

Tiltaksorientert overvåking av Ranfjorden i 2021

Overvåking for Mo Industripark AS, Celsa Armeringsstål AS,
Elkem ASA Rana, Ferroglobe Mangan Norge AS, Miljøteknikk
Terrateam AS, Rana Gruber AS og Rana kommune



Hovedkontor

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

NIVA Region Sør

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

NIVA Region Innlandet

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

NIVA Region Vest

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

NIVA Danmark

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

Internett: www.niva.no

| | | |
|--|----------------------------------|---|
| Tittel Tiltaksorientert overvåking av Ranfjorden i 2021. Overvåking for Mo Industripark AS, Celsa Armeringsstål AS, Elkem ASA Rana, Ferroglobe Mangan Norge AS, Miljøteknikk Terrateam AS, Rana Gruber AS og Rana kommune | Løpenummer 7708-2022 | Dato 24.02.2022 |
| Forfatter(e) Sigurd Øxnevad, Hilde C. Trannum, Rita Næss, Gunhild Borgersen, Marijana Brkljacic, Dag Hjermann | Fagområde Miljøgifter - marin | Distribusjon Åpen |
| | Geografisk område Nordland | Sider 79 + vedlegg |
| Oppdragsgiver(e) Mo Industripark AS, Celsa Armeringsstål AS, Elkem ASA Rana, Ferroglobe Mangan Norge AS, Miljøteknikk Terrateam AS, Rana Gruber AS og Rana kommune. | | Kontaktperson hos oppdragsgiver Kjell A. Hagen |
| | | Utgitt av NIVA Prosjektnummer 210181 |

Sammenheng

NIVA har gjennomført tiltaksorientert overvåking av Ranfjorden i 2021 på oppdrag for Mo Industripark AS, Celsa Armeringsstål AS, Elkem ASA Rana, Ferroglobe Mangan Norge, Miljøteknikk Terrateam AS, Rana Gruber AS og Rana kommune. Overvåkingsprogrammet er utført i henhold til Vannforskriften på bakgrunn av hvilke stoffer som bedriftene og kommunen har utslipp av til Ranfjorden. Hensikten med overvåkingen har vært å identifisere hvorvidt utslippene påvirker vannforekomstens kjemiske og økologiske tilstand. Kjemisk tilstand ble bestemt ved analyse av miljøgifter i prøver av blåskjell fra tre stasjoner og i sedimentprøver fra fire stasjoner. Det ble gjort analyser av metaller (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH), polyklorerte bifenyler (PCB), perfluorerte alkylstoffer (PFAS) og tinnorganiske forbindelser. Det ble også analysert for flotasjonskjemikaliet Lilaflo D817M og total mengde hydrokarboner (THC) i sedimentprøver. Økologisk tilstand ble bestemt ved overvåking av bløtbunnsfauna på tolv stasjoner. Ni av disse hadde tilstand dårligere enn «god», og utstrekningen av påvirket areal har økt. Kjemisk tilstand for tre av sedimentstasjonene klassifiseres som «ikke god» på grunn av overskridelse av grenseverdier for prioriterte stoffer. Kjemisk tilstand for blåskjellstasjonen nord for Toraneskaia klassifiseres som «ikke god» på grunn av overskridelse av grenseverdi for det prioriterte stoffet benzo(a)pyren. De to andre blåskjellstasjonene var i «god» kjemisk tilstand.

| | |
|--------------------------------|---------------------------|
| Fire emneord | Four keywords |
| 1. Ranfjorden | 1. Ranfjord |
| 2. Tiltaksorientert overvåking | 2. Operational monitoring |
| 3. Kjemisk tilstand | 3. Chemical status |
| 4. Økologisk tilstand | 4. Ecological status |

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

Sigurd Øxnevad
Prosjektleder

Morten Jartun
Forskningsleder

ISBN 978-82-577-7444-8
NIVA-rapport ISSN 1894-7948

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

Tiltaksorientert overvåking av Ranfjorden i 2021

Overvåking for Mo Industripark AS, Celsa Armeringsstål AS,
Elkem ASA Rana, Ferroglobe Mangan Norge AS, Miljøteknikk
Terrateam AS, Rana Gruber AS og Rana kommune

Forord

Denne rapporten presenterer tiltaksorientert overvåking av Ranfjorden, som er gjennomført i henhold til vannforskriften. Overvåkingen er utført av Norsk Institutt for Vannforskning (NIVA) på oppdrag for Mo Industripark AS, Celsa Armeringsstål AS, Elkem ASA Rana, Ferroglobe Mangan Norge, Miljøteknikk Terrateam AS, Rana Gruber AS og Rana kommune etter pålegg fra Miljødirektoratet om iverksettelse av tiltaksorientert overvåking. Blåskjell ble innsamlet ved dykking av Andreas Lind. Prøver av sediment og bunnfauna ble samlet inn ved fra båten «Lykken», med Geir Edvardsen som båtfører. Kjemiske analyser av sediment og blåskjell ble utført av Eurofins og NIVA. Analyser av Lilafлот D817M i sediment ble utført av Sakis Tsetsilas, ved Nouryon i Stenungsund i Sverige. Sigurd Øxnevad har vært prosjektleder på NIVA. Kontaktperson for bedriftene har vært Kjell A. Hagen.

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

- Opparbeiding av blåskjellprøver: Lise Tveiten
- Prøvetaking av sediment og bunnfauna: Hilde Trannum og Gunhild Borgersen
- Sortering og identifisering av bunnfaunaprøver: Rita Næss, Marijana Brkljacic, Juan Pardo
- Kjemiske analyser: Kine Bæk, Anne Louise Ribeiro og Roger Raanti ved NIVAs laboratorium
- Kartproduksjon: Jan Karud
- Statistiske analyser: Dag Hjermann
- Overføring av data til Vannmiljø: Dag Hjermann
- Faglig kvalitetssikring av rapporten er utført av Morten Jartun

Grimstad, 24.02.2022

Sigurd Øxnevad

Innholdsfortegnelse

| | |
|---|-----------|
| Sammendrag | 5 |
| Summary | 7 |
| 1 Introduksjon | 9 |
| 1.1 Tiltaksorientert overvåking..... | 9 |
| 1.2 Bakgrunnsinformasjon om virksomhetene..... | 11 |
| 1.3 Utslippskomponenter til vann | 14 |
| 1.4 Målte utslipp fra hovedavløpet fra bedriftene i Mo Industripark..... | 26 |
| 1.5 Andre utslipp og påvirkninger til resipienten | 31 |
| 1.6 Vannutskifting og strømforhold..... | 32 |
| 1.7 Vannforekomstene | 33 |
| 1.8 Tidligere undersøkelser i Ranfjorden..... | 34 |
| 1.9 Overvåkingsprogrammet for 2021..... | 38 |
| 2 Materiale og metode | 39 |
| 2.1 Marin bløtbunn..... | 39 |
| 2.1.1 Prøvetaking av bløtbunnsfauna og sediment..... | 39 |
| 2.1.2 Analyse av bløtbunnsfauna og støtteparametere..... | 40 |
| 2.1.3 Beregninger og klassifisering marin bløtbunn..... | 40 |
| 2.2 Prøvetaking av blåskjell | 41 |
| 2.3 Kjemiske analyser | 42 |
| 2.4 Overvåkingsstasjonene i Ranfjorden i 2021 | 44 |
| 2.5 Vurdering av kjemisk tilstand og økologisk tilstand for stasjonene i denne overvåkingen..... | 47 |
| 3 Resultater | 49 |
| 3.1 Økologisk tilstand..... | 49 |
| 3.2 Miljøgifter i sedimentene | 56 |
| 3.3 Lilafлот D817M..... | 58 |
| 3.4 Miljøgifter i blåskjellprøvene | 60 |
| 3.5 Kjemisk tilstand..... | 62 |
| 3.6 Vurdering av vannregionspesifikke stoffer | 63 |
| 3.7 Vurdering av blåskjellprøvene i forhold til beregnede høye referansekonsentrasjoner | 64 |
| 3.8 Vurdering av konsentrasjoner i blåskjell mot foreslåtte grenseverdier (EQS) for blåskjell | 65 |
| 3.9 Oversikt over kjemisk -og økologisk tilstand for de undersøkte stasjonene i Ranfjorden i 2021..... | 66 |
| 3.10 Tidstrender..... | 69 |
| 4 Oppsummering | 77 |
| Referanser | 78 |

Sammendrag

NIVA har gjennomført tiltaksorientert overvåking av Ranfjorden i 2021 på oppdrag for Mo Industripark AS, Celsa Armeringsstål AS, Elkem ASA Rana, Ferroglobe Mangan Norge, Miljøteknikk Terrateam AS, Rana Gruber AS og Rana kommune. Overvåkingsprogrammet er utarbeidet i henhold til vannforskriften og godkjent av Miljødirektoratet. Programmet er utformet på bakgrunn av bedriftenes og kommunens utslippskomponenter til Ranfjorden. I overvåkingen er det gjort analyser av metaller (kvikksølv, bly, arsen, kadmium, krom, kobber, nikkel og sink), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH), polyklorerte bifenyler (PCB), perfluorerte alkylstoffer (PFAS) og tinnorganiske forbindelser i blåskjell fra tre stasjoner og i sediment fra fire stasjoner. Sedimentprøvene ble også analysert for flotasjonskjemikaliet Lilafлот D817M. Det ble gjort undersøkelse av bløtbunnsfauna på 12 stasjoner i Ranfjorden i 2021.

Økologisk tilstand

For bløtbunnsfaunaen synes det å ha vært en negativ utvikling over tid. Hele ni av de tolv overvåkede stasjonene hadde dårligere enn «god» tilstand i 2021. Artsmangfoldet og tilstanden har blitt redusert på flere stasjoner og utstrekningen av påvirket areal har økt. Antall arter og antall individer er nå bemerkelsesverdig lavt på flere av de ytterste overvåkede stasjonene, til og med stasjon 16R (som ligger ca 19 km ut i fjorden fra utslippspunktet for avgangsmasser fra Rana Gruber).

Hele ni av de tolv undersøkte bunnfaunastasjonene oppnådde dårligere tilstand enn «god», hvorav seks stasjoner fikk «moderat» tilstand og tre stasjoner fikk «dårlig» tilstand. Det synes videre å ha vært en negativ utvikling for bunnfaunaen i fjorden. Faunaen bærer preg av stor grad av forstyrrelse minst 19 km fra utslippspunktet for Rana Gruber. Like langt ut ble det også observert gruveavgang i sedimentet. På enkelte stasjoner var det nærmest ingen bunnfauna til stede, som er et svært uvanlig funn når det samtidig er rikelig med oksygen. Den fattige faunaen settes i sammenheng med næringsmangel knyttet til sedimentasjon av avgangspartikler, selv om også andre faktorer kan spille inn.

Kjemisk tilstand

Det var generelt lave konsentrasjoner av tungmetaller i sedimentprøvene, men på to av stasjonene var sedimentet i «moderat» tilstand for nikkel, og på én stasjon var sedimentet i «moderat» tilstand med hensyn på sink. Det var ingen påvisbare konsentrasjoner av PCB eller perfluorerte alkylforbindelser i sedimentprøvene som ble tatt i Ranfjorden i 2021. Det ble heller ikke påvist flotasjonskjemikaliet Lilafлот D817M i noen av sedimentprøvene. Kjemisk tilstand for tre av sedimentstasjonene klassifiseres som «ikke god» på grunn av overskridelse av grenseverdier for prioriterte stoffer. Den ene sedimentstasjonen hadde overskridelse av grenseverdi for sink, fem PAH-forbindelser og for tributyltinn.

Blåskjellene fra Bjørnbærviken (referansestasjonen) hadde lavere konsentrasjoner av tungmetaller, PAH-forbindelser og PCB enn de to andre stasjonene. Det var ingen påvisbare konsentrasjoner av perfluorerte alkylstoffer i noen av blåskjellprøvene. Blåskjellene samlet inn nord for Toraneskaia hadde høyest konsentrasjoner av PAH-forbindelser. Denne stasjonen påvirkes av utslippene som kommer fra hovedavløpet fra bedriftene i Mo Industripark. Blåskjellene samlet inn ved Moholmen hadde høyest konsentrasjon av PCB, sink, kobber, kadmium, bly og arsen. Kjemisk tilstand for blåskjellstasjonen nord for Toraneskaia klassifiseres som «ikke god» på grunn av overskridelse av grenseverdi for det prioriterte stoffet benzo(a)pyren. De to andre stasjonene var i «god» kjemisk tilstand.

Tidsutvikling

Gjennom flere år har det skjedd reduksjoner i utslipp av PAH-forbindelser til sjø fra industribedriftene. Dette bekreftes i lavere nivåer av PAH-forbindelser i blåskjell gjennom hele overvåkingsperioden. Det er statistisk signifikante nedadgående trender for PAH-forbindelser i blåskjell fra de tre undersøkte stasjonene i Indre Ranfjorden. Det er også signifikant nedadgående trender for konsentrasjon av tungmetaller i blåskjell.

Summary

Title: Operational monitoring of the Ranfjord in 2020. Monitoring on behalf of Mo Industripark AS, Celsa Armeringsstål AS, Elkem ASA Rana, Ferroglobe Mangan Norway, Miljøteknikk Terrateam AS, Rana Gruber AS and Rana municipality.

Year: 2022

Authors: Sigurd Øxnevad, Hilde C. Trannum, Rita Næss, Gunhild Borgersen, Marijana Brkljacic, Dag Hjermann

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN 978-82-577-7444-8

NIVA has undertaken targeted monitoring of the Ranfjord in 2021 on behalf of Mo Industripark AS, Celsa Armeringsstål AS, Elkem ASA Rana, Ferroglobe Mangan Norway, Miljøteknikk Terrateam AS, Rana Gruber AS and Rana municipality. The monitoring program has been prepared in accordance with the Water Framework Directive and approved by the Norwegian Environment Agency. The program is designed on the basis of the companies' emission components to the Ranfjord. The following substances have been analyzed: metals (mercury, lead, arsenic, cadmium, chromium, copper, nickel and zinc), polycyclic aromatic hydrocarbons, polychlorinated biphenyls, perfluorinated alkyl substances and tributyltin. These substances were analyzed in blue mussel from three stations and in sediment samples from four stations. Analyzes of the flotation chemical Lilafлот D817M was also done for 12 sediments. In order to document ecological status, the bottom fauna of 13 stations was examined.

Ecological status

For the soft bottom fauna, it seems to have been a negative development over time. As many as nine of the twelve monitored stations had poorer than "good" condition in 2021. Species diversity and condition have been reduced at several stations and the extent of affected area has increased. Number of species and number of individuals are now remarkably low at several of the outermost monitored stations, out to station 16R, which lies approximately 19 km out from the discharge point of mine tailings from Rana Gruber.

As many as nine of the twelve soft bottom fauna stations achieved poorer status than "good", of which six stations were classified to "moderate" status and three stations were classified to "poor" status. It seems to have been a negative development of the soft bottom fauna in the fjord. The fauna is characterized by a large degree of disturbance at least 19 km from the discharge point of Rana Gruber. Mine tailings was observed in the sediment out to this station. At some stations there was almost no fauna present, which is a very unusual finding when there is also plenty of oxygen. The poor fauna is associated with nutrient deficiencies related to sedimentation of particulate matter, although other factors may also play a role.

Chemical status

There were generally low concentrations of heavy metals in the sediment samples, but at two of the stations the sediment was in the "moderate" condition for nickel, and at one station the sediment was in the "moderate" condition with respect to zinc. There were no detectable concentrations of PCBs or perfluorinated alkyl compounds in the sediment samples taken in the Ranfjord in 2021. The flotation chemical Lilafлот D817M was not detected in any of the sediment samples either. Chemical condition for three of the sediment stations is classified as "not good" due to exceedances of environmental quality standard (EQS) for priority substances. One sediment station had exceedances of the EQS for zinc, five PAH compounds and for tributyltin.

The blue mussels from Bjørnbærviken (the reference station) had lower concentrations of heavy metals, PAH compounds and PCBs than the other two stations. There were no detectable concentrations of perfluorinated alkyl substances in any of the mussel samples. The mussels collected north of Toraneskaia had the highest concentrations of PAH compounds. This station is affected by the discharges that come from the main drain from the companies in Mo Industrial Park. The blue mussels collected at Moholmen had the highest concentration of PCBs, zinc, copper, cadmium, lead and arsenic. Chemical condition of the mussel station north of Toraneskaia is classified as "not good" due to exceedances of EQS for the priority substance benzo(a)pyrene. The two other blue mussel stations were in "good" chemical status.

Time trends

During several years the discharges of PAH compounds to the Ranfjord have been reduced. This is confirmed by lower concentrations of PAHs in blue mussels during the monitoring period. Significant downward trends were found for PAH compounds in blue mussels for the three monitoring stations in the inner Ranfjord. There were also significant downward trends for concentrations of heavy metals in blue mussel.

1 Introduksjon

1.1 Tiltaksorientert overvåking

Ved implementeringen av Vannforskriften er det fastsatt konkrete og målbare miljømål som i hovedsak gjelder for alle vannforekomster, ved at «god kjemisk tilstand» og minimum «god økologisk tilstand» skal oppnås. Vannforskriften har som mål å sikre beskyttelse og bærekraftig bruk av vannmiljøet, og om nødvendig skal det iverksettes tiltak for at miljømålene nås.

Vannforskriften gis nå med hjemmel i både forurensningsloven, plan- og bygningsloven, vannressursloven og naturmangfoldsloven. Hjemmel i naturmangfoldsloven 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 01.11.2021 (<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2006-12-15-1446?q=vannforskriften>).

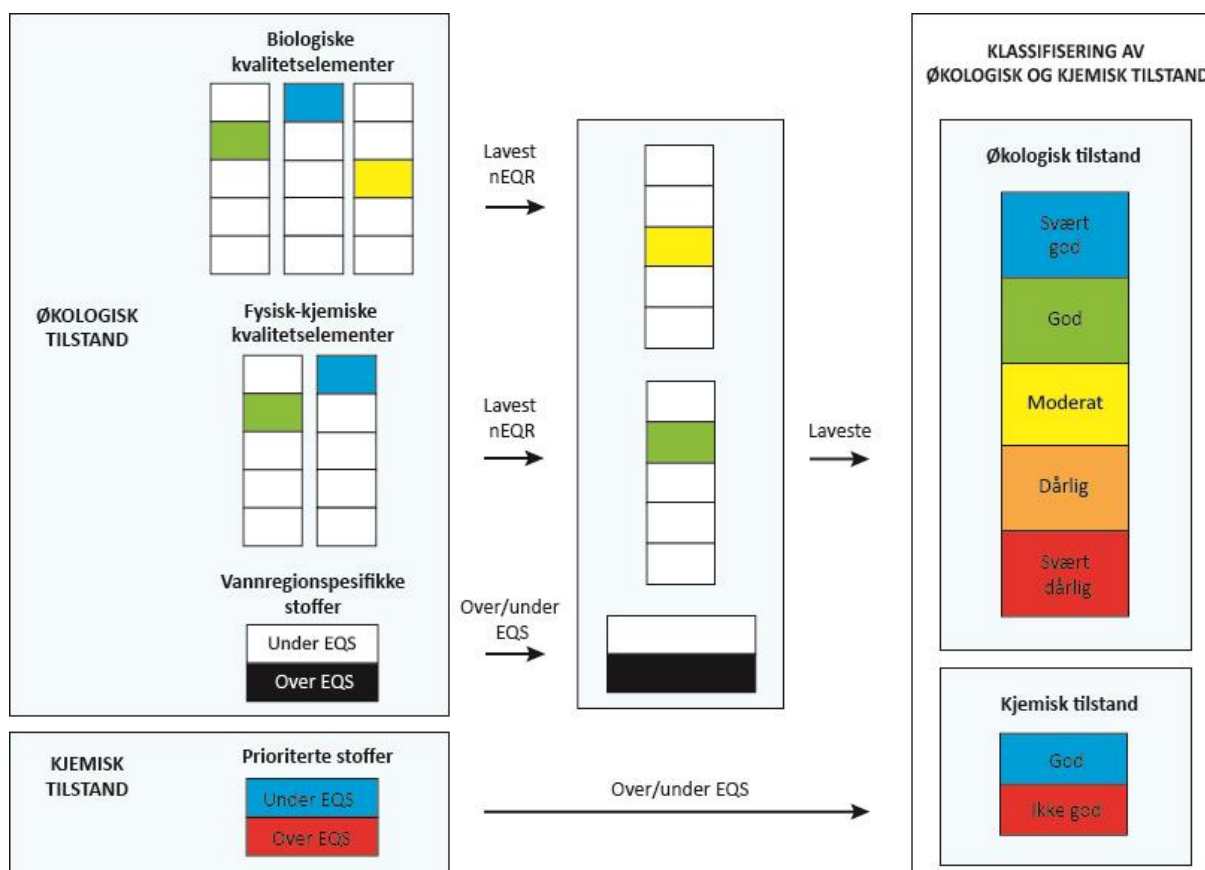
Fundamentalt i vannforskriften er karakteriseringen og klassifiseringen av vannforekomster. Karakteriseringen inndeler vannforekomster i vanntyper, identifiserer belastninger og miljøvirkninger av disse belastningene, mens klassifiseringen definerer den faktiske tilstanden i en vannforekomst basert på systematisk overvåking.

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

Kjemisk tilstand for overflatevann bestemmes på bakgrunn av konsentrasjoner av prioriterte stoffer målt i vann, sediment eller biota. I vannforskriften er det nå 45 stoffer og stoffgrupper som er definert som prioriterte stoffer. Dette er stoffer som utgjør vesentlig risiko for eller via vannmiljøet. For disse stoffene er det utviklet grenseverdier eller miljøkvalitetsstandarder (EQS: Environmental Quality Standard), som er en grense mellom god og dårlig 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 fastsatt grenseverdier for 45 prioriterte stoffer i vann, 23 stoffer i biota og 28 stoffer i sediment.

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

I **Figur 1** vises en prinsippskisse for klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand i en vannforekomst.



Figur 1. Prinsippskisse som viser klassifisering av miljøtilstand i en vannforekomst. Flere kvalitetselementer inngår i vurdering av økologisk tilstand, inkludert konsentrasjoner av vannregionsspesifikke 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 vannregionsspesifikke stoffer.

For å fastslå tilstanden til en vannforekomst er det i vannforskriften lagt føringer for forvaltningen i forhold til overvåkingen, 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.

Tiltaksorientert overvåking i Ranfjorden i 2021

Miljødirektoratet har vedtatt intervall for overvåking av Ranfjorden. Det skal gjøres overvåking av hvordan utslipp fra virksomhetene påvirker økologisk og/eller kjemisk tilstand i resipienten. Det skal gjøres årlig overvåking av miljøgifter i biota i Ranfjorden. I tillegg skal det hvert tredje år gjøres overvåking av miljøgifter i sedimenter og undersøkelse av bløtbunnsfauna. NIVA har i 2021 gjort overvåking av miljøgifter i blåskjell fra tre stasjoner: Bjørnbærviken, Moholmen og nord for Toraneskaia. Det ble også utført overvåking av miljøgifter i sediment fra fire stasjoner. Foruten miljøgiftene som det er krav om å overvåke i henhold til Vannforskriften, ble det også gjort analyser for flotasjonskjemikaliet Lilaflo D817M, samt for total mengde hydrokarboner (THC). Det ble også gjort undersøkelse av bløtbunnsfauna på 12 stasjoner for å følge utviklingen av økologisk tilstand.

1.2 Bakgrunnsinformasjon om virksomhetene

Mo Industripark

Mo Industripark ligger i Mo i Rana i Nordland, og er det ledende industrielle miljøet i Nord-Norge. Mo Industripark ligger på det gamle jernverkets område, og består av 108 bedrifter (2015).

Beliggenheten er vist i **Figur 2**. Mo Industripark AS er eiendoms- og infrastrukturselskapet i Mo

Industripark. Hovedoppgaven for Mo Industripark AS er å forvalte, utvikle og utføre drift av eiendommer, infrastruktur, anlegg og utstyr i industriparken, samt tilrettelegge for nyetableringer og markedsføre industriparken som etablerersted.

Celsa Armeringsstål AS

Celsa Armeringsstål AS inngår i Celsa Group som er et av Europas ledende stålkonsern. Selskapet er landets største gjenvinningsbedrift basert på raffinering av innsamlet og smeltet skrap. Virksomheten omfatter et stålverk for produksjon av stålemner og et valseverk for produksjon av armeringsprodukter i kveil og rette stenger. Produksjonskapasiteten er på ca. 1 000 000 tonn i stålverket og 550 000 tonn i valseverket.

Elkem ASA Rana

Elkem ASA Rana er en del av Elkem konsernet, -et av verdens ledende selskaper innen miljøansvarlig produksjon av metaller og materialer. Selskapets virksomhet er fullintegrert med virksomhet i hele silisiumverdikjeden fra kvarts til silisium og nedstrøms silikonspesialiteter, ferrosilisiumslegeringer og karbonmaterialer. Elkem Rana er lokalisert i Mo Industripark i Rana, og produserer årlig ca. 120 000 tonn Ferrosilisium og Elkem Microsilica® i to smelteovner ved hjelp av fornybar vannkraft. Elkem Ranas produkter benyttes i hovedsak til stål- og sementproduksjon.

Ferroglobe Mangan Norge AS

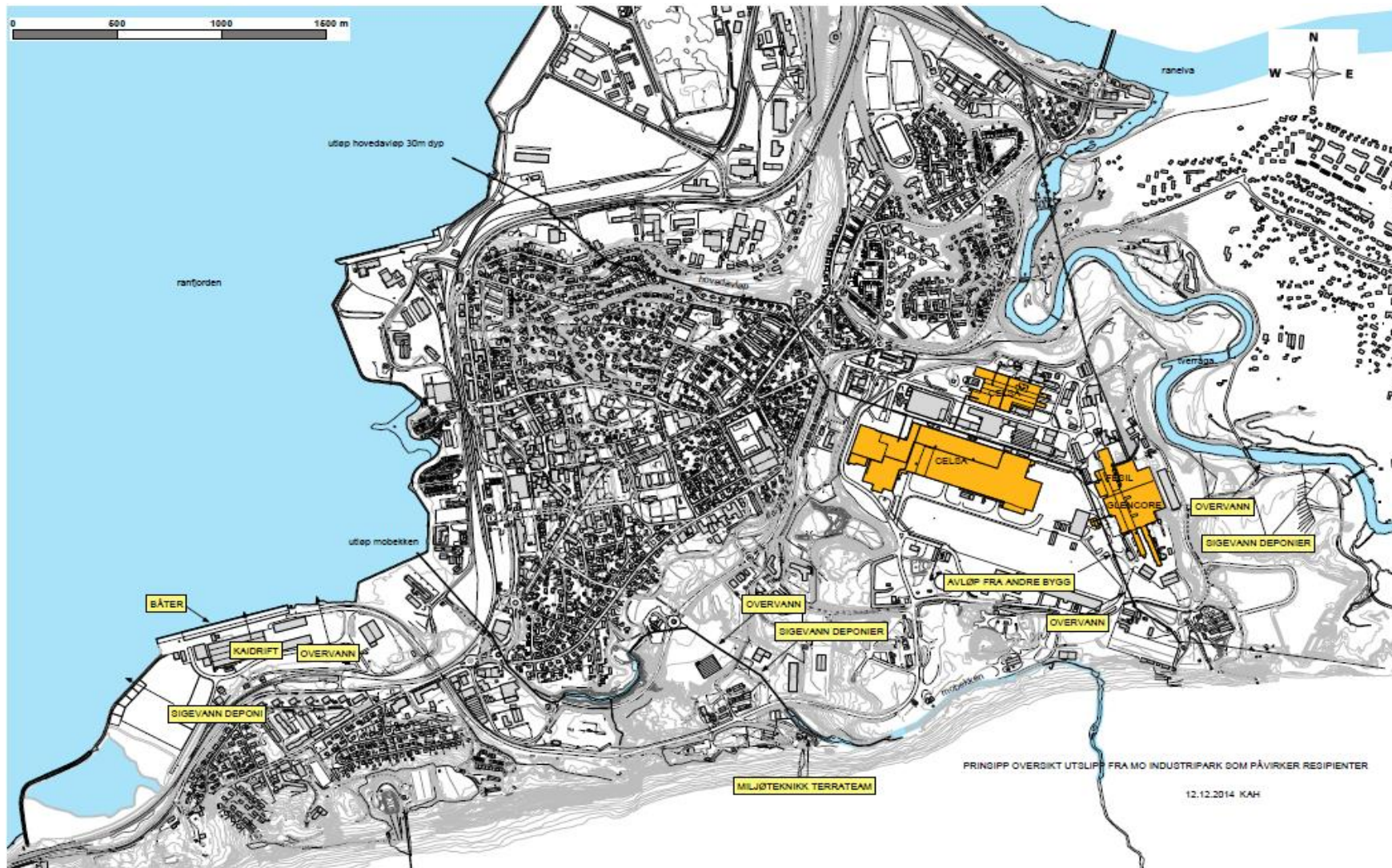
Ved utgangen av 2017 ble alle aksjene i Glencore Manganese sitt smelteverk i Mo i Rana kjøpt opp av spanske Grupo FerroAtlantica S.A., et datterselskap av Ferroglobe PLC. Ferroglobe ble med det en av verdens største produsenter av ferro- og silikomangan. Det nye navnet på selskapet i Mo i Rana er Ferroglobe Mangan Norge AS. Bedriften i Mo i Rana produserer manganlegeringer i to smelteovner med en kapasitet på 120.000 tonn pr år. I 2021 var det redusert drift hos Ferroglobe Mangan. Det var drift på én smelteovn i perioden 1. januar til 5. juli, og produksjon på begge smelteovner resterende del av året.

Miljøteknikk Terrateam AS

Miljøteknikk Terrateam AS driver behandling av forurensede masser, produksjonsavfall og miljøskadelig materiale. Dette gjelder uorganisk ordinært og farlig avfall. I deponiene til Mofjellet Berghaller AS støpes stabiliserte og solidifiserte masser inn som godkjent sluttbehandling. I de samme bergrommene har Miljøteknikk Terrateam et anlegg for behandling av oljeforurensede jordmasser. Bedriften har konsesjon for å behandle opptil 100 000 tonn tungmetallforurenset masse og opptil 40 000 tonn oljeforurenset masse per år.

Rana Gruber AS

Rana Gruber AS er en av Norges største aktører innen gruvedrift og utvinning av jernmalm. Selskapet har for tiden en årlig produksjon på 3,7 millioner tonn jernmalm, som resulterer i 1,5 millioner tonn konsentrat (hematitt og magnetitt) og ulike spesialprodukter.



Figur 2. Beliggenhet til bedriftene i Mo Industripark og deres utslippspunkter i Ranfjorden. Prosessavløpsvann, kjølevann og sanitærvløpsvann føres ut på 30 m dyp i Ranfjorden. Overvann og sigevann fra deponier går ut i Mobekken, som har utløp til Ranfjorden. Overvann og sigevann fra deponier går også til Tverråga, som renner ut i Ranelva. Kartet er laget av Mo Industripark.

1.3 Utslippskomponenter til vann

Mo Industripark AS

Bedriften har tillatelse til utslipp av olje fra oljeutskiller til vann i henhold til tillatelse av 3.6.2013 fra Miljødirektoratet, sist endret 16.3.2017 (**Tabell 1**).

Tabell 1. Utslippsbegrensninger for utslipp av olje til vann fra Mo Industripark AS.

| Utslippskomponent | Utslippskilde | Utslippsgrenser | |
|-------------------|---------------|---|-------------|
| | | Konsentrasjonsgrense (mg/l) Midlingsdøgn | Gjelder fra |
| Olje | Oljeutskiller | 20 ¹⁾ | 3.6.2013 |

1) Denne grensen gjelder oljeutskillere i Mo Industripark AS som ikke er koblet til kommunalt nett. For oljeutskillere som har utslipp til kommunalt nett, må kravstilling avklares med kommunen.

Celsa Armeringsstål AS

Celsa Armeringsstål AS har utslipp til vann i henhold til tillatelse av 9.7.2008, sist endret 14.11.2017 (**Tabell 2**).

Tabell 2. Utslippsbegrensninger for utslipp til vann fra Celsa Armeringsstål AS.

| Kilde | Komponent | Utslippsgrenser | | Gjelder fra |
|-------------|-----------------------|---|--|-------------|
| | | Konsentrasjonsgrense (mg/l) Midlingstid døgn | Langtidsgrense (tonn/år) Maksgrense per år | |
| Stålverket | Olje | 5 | 15 | 13.6.2016 |
| | Suspendert stoff | 20 | 75 | |
| | PAH | | 0,002 | |
| | Jern | 5 | | |
| | Nikkel | 0,5 | | |
| | Krom _{total} | 0,5 | | |
| | Sink | 2 | | |
| Kombiverket | Olje | 10 | 40 | 13.6.2016 |
| | Suspendert stoff | 330 | 900 | |
| | PAH | | 0,002 | |

Prosessavløpsvannet skal føres ut i hovedkloakken til Mo Industripark. Denne ledes så ut i Ranfjorden på en slik måte at innblandingen i vannmassene blir best mulig. Kjølevannet skal føres ut i hovedkloakken, og det skal ikke medføre temperaturendringer av betydning i resipienten.

Elkem ASA Rana

Elkem Rana AS har tillatelse til utslipp til vann i henhold til tillatelse fra Miljødirektoratet av 20.7.1989, sist endret 14.12.2021 (**Tabell 3**). Bedriften har ikke prosessutslipp til vann.

Tabell 3. Utslippsbegrensninger for utslipp til vann fra Elkem Rana AS.

| Kilde | Komponent | Utslippsgrenser (mg/L) | Gjelder fra |
|----------------|-----------|---------------------------|-------------|
| Oljeavskillere | Olje | 20 | 21.04.2020 |

1) Utslippene skal midles over kalenderåret.

Ferroglobe Mangan Norge AS

Ferroglobe Mangan Norge AS har tillatelse til utslipp til vann i henhold til tillatelse av 3.4.2017, sist endret 03.03.2021 (**Tabell 4** og **Tabell 5**).

Tabell 4. Utslippsbegrensninger til vann fra Ferroglobe Mangan Norge AS.

| Kilde | Komponent | Utslippsgrenser | | | Gjelder fra | Gjelder til |
|-----------------|---|------------------------------|-----------------------|-------------------|-------------|-------------|
| | | Korttidsgrense ¹⁾ | | Langtidsgrense | | |
| | | | Midlingstid (Fast) | Kg/år | | |
| Vannrenseanlegg | Suspendert stoff | 35 kg/uke | | 1100 | 1.05.2017 | 14.08.2020 |
| | Suspendert stoff | 35 kg/uke | | 900 | 14.08.2020 | |
| | Arsen | 0,1 mg/l ²⁾ | Døgn | 5,0 | 1.05.2017 | 14.08.2020 |
| | Arsen | 0,1 mg/l ²⁾ | Døgn | 1,5 | 14.08.2020 | |
| | Bly | 0,2 mg/l ²⁾ | Døgn | 5,0 | 1.05.2017 | 14.08.2020 |
| | Bly | 0,2 mg/l ²⁾ | Døgn | 2,0 | 14.08.2020 | |
| | Kadmium | 0,05 mg/l ²⁾ | Døgn | 0,3 | 1.05.2017 | |
| | Krom total | 0,2 mg/l ²⁾ | Døgn | 3,0 | 1.05.2017 | |
| | Kobber | 0,5 mg/l ²⁾ | Døgn | 55 | 1.05.2017 | |
| | Kvikksølv | 0,05 mg/l ²⁾ | Døgn | 0,1 | 1.05.2017 | |
| | Sink | 0,5 mg/l | Uke | 50 | 1.05.2017 | |
| | Sink | 1,0 mg/l ²⁾ | Døgn | | 1.05.2017 | |
| | Nikkel | 2 mg/l ²⁾ | Døgn | 60 | 1.05.2017 | 14.08.2020 |
| | Nikkel | 2 mg/l ²⁾ | Døgn | 35 | 14.08.2020 | |
| | Mangan | - | - | 125 | 1.05.2017 | |
| | Cyanid total | Fastsettes senere | Fastsettes senere | Fastsettes senere | 1.05.2017 | |
| | PAH <small>US EPA PAH16</small> ³⁾ | - | - | 10 | 1.05.2017 | 14.08.2020 |
| | PAH <small>US EPA PAH16</small> ³⁾ | - | - | 2,0 | 14.08.2020 | |
| pH | 6 – 10,5 | | | 1.05.2017 | | |
| Oljeutskiller | Olje | 20 mg/l | Ingen | 1.05.2017 | | |

1. Utslippsbegrensningene gjelder for uforynnnet avløpsvann.
2. Konsentrasjonsgrensene (som er satt som BAT – AEL) gjelder ikke ved opp- og nedkjøring, lekkasjer, funksjonsfeil på anlegget, plutselig driftsstans eller ved nedleggelse av virksomheten, forutsatt at plikten til å redusere forurensning så langt som mulig, forebyggende vedlikehold og tiltaksplicht er vedlikeholdt.
3. PAH-gruppen omfatter PAH-forbindelsene gitt i NS-ISO-28540:2011.

Tabell 5. Utslippsbegrensninger for diffuse kilder til vann fra Ferroglobe Mangan Norge AS.

| Kilde | Komponent | Utslippsgrenser Langtidsgrense (kg/år) | Gjelder fra | Gjelder til |
|-------------------------|--------------------------------|---|-------------|-------------|
| Vanndukten ¹ | Suspendert stoff | 15 500 | 1.5.2017 | 1.1.2020 |
| | Suspendert stoff | 16 000 | 1.1.2020 | |
| | Mangan | 1 300 | 1.1.2020 | |
| | Sink | 100 | 1.1.2020 | |
| | Kobber | 140 | 1.1.2020 | |
| | Bly | 100 | 1.5.2017 | 1.1.2020 |
| | Bly | 10 | 1.1.2020 | |
| | Arsen | 60 | 1.5.2017 | 1.1.2020 |
| | Arsen | 3,0 | 1.1.2020 | |
| | Nikkel | 15 | 1.1.2020 | |
| | PAH US EPA PAH16 ²⁾ | 25 | 1.5.2017 | 1.1.2020 |
| | PAH US EPA PAH16 ²⁾ | 9,0 | 1.1.2020 | |
| | Kadmium | 15 | 1.5.2017 | 1.1.2020 |
| | Kadmium | 3,0 | 1.1.2020 | |
| | Krom | 10 | 1.5.2017 | 1.1.2020 |
| | Krom | 8,0 | 1.1.2020 | |
| | Kvikksølv | 0,50 | 1.5.2017 | 1.1.2020 |
| Kvikksølv | 0,40 | 1.1.2020 | | |

1) Vanndukten omfatter overvann, kjølevann og pumpevann fra råjernsmyra

2) PAH-gruppen omfatter PAH-forbindelsene gitt i NS-ISO-28540:2011.

Prosessavløpsvannet skal føres til hovedkloakken for Mo Industripark og derfra til sjø.

Miljøteknikk Terrateam

Miljøteknikk Terrateam har tillatelse til utslipp til vann i henhold til tillatelse av 15.6.2016, sist endret 5.8.2021. Utslippsbegrensningene er vist i **Tabell 6**.

Tabell 6. Utslippsbegrensninger for utpumpet sigevann fra Miljøteknikk Terrateam.

| Utslippskomponent | Utslippsgrenser | | Gjelder fra: |
|-------------------|--|---|--------------|
| | Konsentrasjon µg/liter (månedsmiddel) | Maksimalt årlig utslipp (kg/år) kalenderår | |
| As | 5 | 0,5 | 15.06.2016 |
| Pb | 400 | 36 | 15.06.2016 |
| Pb | 50 | 3,5 | 01.11.2021 |
| Cd | 200 | 17 | 15.06.2016 |
| Cd | 25 | 15 | 01.11.2021 |
| Cu | 250 | 23 | 15.06.2016 |
| Cu | 50 | 4,0 | 01.11.2021 |
| Ni | 75 | 7 | 15.06.2016 |
| Zn | 9 3250 | 8 510 | 15.06.2016 |
| Zn | 12 800 | 700 | 01.11.2021 |
| Hg | 0,1 | 0,01 | 15.06.2016 |
| sumPAH16 | 3,5 | 0,35 | 15.06.2016 |
| PFAS | 0,5 | 0,046 | 26.4.2017 |
| TBT | 0,005 | 0,0005 | 15.06.2016 |
| PCB7 | 0,7 | 0,06 | 15.06.2016 |
| Utpumpet sigevann | 250 m ³ /døgn | | 15.06.2016 |

Rana Gruber

Rana Gruber har tillatelse for deponering av avgangsmasser (suspendert stoff, ss) fra oppredningsprosessen i Mo i Rana til Rana Grubers eksisterende sjødeponi i Ranfjorden (**Tabell 7**). Tillatelsen gjelder også utslipp av mindre mengder kjemikalierester (flotasjonskjemikalier) til deponiet.

Tabell 7. Rana Gruber har følgende begrensninger for deponering av avgang fra oppredningsverk til Ranfjorden (fra tillatelse fra Klima- og forurensningsdirektoratet av 20.12.2012, sist endret 26.6.2015).

| Utslippskomponent | Utslippskilde | Utslippsgrense (tonn/år) | Gjelder fra |
|-------------------------------------|-----------------|--------------------------|-------------|
| Avgangsmasse, suspendert stoff (ss) | oppredningsverk | 3 millioner | 2014 |

Følgende begrensninger gjelder for rester av flotasjonskjemikalier til deponi fra Ranfjorden:

| Utslippskomponent | Utslippskilde | Utslippsgrense (kg/år) | Gjelder fra |
|--------------------------|---------------|------------------------|-------------|
| Diamin/ diamin acetat *) | SNIM-anlegg | 40 | 26.6.2015 |

*) Aktuelt flotasjonskjemikalie er kjent under handelsnavn: Lilafлот D 817M.

Rana Gruber har ikke brukt Lilafлот D 817M i produksjonen siden 2016.

Kort utslippshistorikk

En oversikt over bedriftenes utslipp er vist i **Tabellene 8-14**. Dataene er hentet fra www.norskeutslipp.no.

Mo Industripark AS

Det er ikke registrerte utslipp fra Mo Industripark AS de siste 10 årene.

Celsa Armeringsstål AS

Tabell 8. Registrerte utslipp til sjø fra Celsa Armeringsstål AS. Tallene er hentet fra www.norskeutslipp.no den 06.02.2022.

| År | As kg/år | Pb kg/år | Cd kg/år | Cu kg/år | Cr kg/år | Hg kg/år | Ni kg/år | Zn kg/år | Olje tonn/år | PAH16 kg/år | SS tonn/år |
|------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|----------------|---------------|
| 2008 | 0,05 | 39 | 0,01 | IR | 0,83 | 0,02 | IR | 1,50 | 21,00 | 1,28 | 1 073,00 |
| 2009 | 0,01 | 35,00 | 0,00 | IR | 0,79 | 0,00 | IR | 0,79 | 20,80 | 2,14 | 1 063,00 |
| 2010 | 0,24 | 39,70 | 0,19 | IR | 9,50 | 0,02 | IR | 0,80 | 11,67 | 2,59 | 837,90 |
| 2011 | 0,06 | 39,84 | 0,01 | IR | 1,35 | 0,00 | IR | 0,80 | 9,48 | 1,25 | 971,00 |
| 2012 | 0,06 | 48,47 | 0,02 | IR | 3,30 | 0,01 | IR | 1,34 | 9,97 | 1,09 | 670,95 |
| 2013 | 0,05 | 35,00 | 0,01 | IR | 1,29 | 0,00 | IR | 0,99 | 9,59 | 0,98 | 680,00 |
| 2014 | 0,03 | 0,46 | 0,00 | IR | 0,13 | 0,00 | IR | 0,00 | 8,68 | 1,22 | 1 026,60 |
| 2015 | 0,03 | 1,4 | 0,01 | 0,98 | 0,61 | 0,00 | IR | IR | 8,25 | 1,05 | 747,10 |
| 2016 | 0,03 | 0,68 | 0,01 | 0,65 | 19 | 0,00 | 22,40 | 56,30 | 16,10 | 1,93 | 424,20 |
| 2017 | 0,00 | 3,9 | 0,03 | 3,77 | 40,90 | 0,00 | 58,90 | 48,60 | 10,50 | 0,31 | 808,00 |
| 2018 | 0,00 | 3,6 | 0,00 | 3,65 | 3,30 | 0,01 | 0,00 | 0,02 | 10,27 | 0,55 | 690,00 |
| 2019 | 0,01 | 0,55 | 0,01 | 0,34 | 2,23 | 0,00 | 34,90 | 44,50 | 7,27 | 0,59 | 781,93 |
| 2020 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 17,50 | 65,00 | 7,88 | 1,21 | 439,15 |

IR=ikke rapportert.

Elkem ASA Rana

Tabell 9. Registrerte utslipp til sjø fra Elkem ASA Rana. Tallene er hentet fra www.norskeutslipp.no, 06.02.2022.

| År | As kg/år | Pb kg/år | Cd kg/år | Cu kg/år | Cr kg/år | Hg kg/år | Ni kg/år | Zn kg/år | PAH16 Kg/år | SS tonn/år |
|------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------|---------------|
| 2009 | 2,32 | 3,03 | 0,43 | 3,30 | 0,73 | 0,06 | 1,21 | 5,80 | IR | IR |
| 2010 | 4,50 | 4,50 | 0,92 | 21,30 | 3,50 | 0,07 | 0,92 | 0,75 | IR | IR |
| 2011 | 9,34 | 9,34 | 0,47 | 7,91 | 0,93 | 0,06 | 2,68 | 2,68 | IR | IR |
| 2012 | 4,90 | 2,54 | 0,38 | 24,17 | 0,94 | 0,06 | 1,25 | 0,66 | IR | IR |
| 2013 | 0,42 | 0,20 | 0,01 | 9,01 | 0,78 | 0,00 | 0,67 | 2,53 | IR | IR |
| 2014 | 0,48 | 1,54 | 0,04 | 38,12 | 1,68 | 0,00 | 1,46 | 4,97 | IR | IR |
| 2015 | 0,14 | 1,08 | 0,01 | 30,64 | 0,74 | 0,00 | 1,47 | 8,54 | IR | IR |
| 2016 | 0,37 | 0,27 | 0,03 | 7,86 | 2,98 | 0,01 | 1,27 | 3,67 | IR | 23,30 |
| 2017 | 0,07 | 0,40 | 0,05 | 12,51 | 3,07 | 0,00 | 1,02 | 2,05 | IR | 35,30 |
| 2018 | 0,08 | 0,19 | 0,02 | 8,03 | 0,28 | 0,00 | 0,71 | 3,36 | 0,04 | 18,61 |
| 2019 | 0,02 | 0,09 | 0,01 | 0,91 | 0,11 | 0,00 | 0,11 | 0,60 | 0,01 | 10,35 |
| 2020 | 0,01 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,12 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

IR=ikke rapportert.

Ferroglobe Mangan Norge AS

Tabell 10. Registrerte utslipp til sjø fra Ferroglobe Mangan Norge AS. Tallene er hentet fra www.norskeutslipp.no den 06.02.2022.

| År | As kg/år | Pb kg/år | Cd kg/år | Cu kg/år | Cr kg/år | Hg kg/år | Mn kg/år | Zn kg/år | CN-tot kg/år | PAH kg/år | PAH16 kg/år | SS tonn/år |
|------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|--------------|----------------|---------------|
| 2003 | 0,6 | 6,0 | 0,20 | 65,0 | IR | 0,01 | 62,0 | 1 200,0 | IR | 40,0 | IR | 0,26 |
| 2004 | 2,9 | 67,0 | 1,50 | 482,0 | IR | 0,04 | 376,0 | 11 600,0 | 6 997 | 28,0 | IR | 1,88 |
| 2005 | 1,8 | 2,7 | 0,10 | 138,0 | IR | 0,01 | 114,0 | 673,0 | 4 816 | 58,0 | IR | 0,81 |
| 2006 | 2,8 | 9,4 | 0,10 | 164,0 | IR | 0,01 | 123,0 | 1 686,0 | 6 624 | 36,0 | IR | 0,51 |
| 2007 | 3,0 | 12,0 | 0,07 | 616,0 | 2,0 | 0,03 | 300,0 | 2 806,0 | 7 880 | 53,0 | IR | 1,30 |
| 2008 | 5,0 | 83,5 | 13,10 | 523,0 | 0,9 | 0,25 | 1 993,0 | 3 257,0 | 6 568 | 186,0 | IR | 12,70 |
| 2009 | 6,0 | 114,4 | 12,30 | 134,0 | 0,3 | 0,29 | 1 437,0 | 591,0 | 7 791 | 397,0 | IR | 12,48 |
| 2010 | 30,0 | 336,0 | 41,00 | 505,0 | 37,0 | 0,50 | 4 519,0 | 1 123,0 | 7 095 | 240,0 | IR | 13,00 |
| 2011 | 45,6 | 172,8 | 27,20 | 410,0 | 34,1 | 0,50 | 1 958,0 | 1 175,8 | 5 018 | 148,9 | IR | 12,57 |
| 2012 | 55,7 | 421,7 | 20,40 | 556,1 | 9,7 | 0,30 | 2 539,0 | 1 405,5 | 29 702 | 97,2 | IR | 18,07 |
| 2013 | 39,2 | 111,6 | 22,80 | 248,2 | 11,4 | 0,20 | 5 474,8 | 2 198,9 | 9 396 | 224,8 | IR | 22,51 |
| 2014 | 42,9 | 67,2 | 10,40 | 208,1 | 8,1 | 0,30 | 1 589,0 | 488,5 | 6 233 | 84,7 | IR | 13,87 |
| 2015 | 46,3 | 30,5 | 3,10 | 280,3 | 6,0 | 0,20 | 928,5 | 115,9 | 6 682 | IR | 16,10 | 16,11 |
| 2016 | 45,0 | 26,9 | 4,70 | 261,0 | 6,7 | 0,23 | 664,1 | 150,6 | 5 761 | IR | 43,27 | 10,54 |
| 2017 | 0,68 | 21,5 | 5,30 | 148,5 | 1,92 | 0,05 | 1 801,1 | 321,0 | 13 706 | IR | 5,49 | 13,05 |
| 2018 | 0,34 | 13,50 | 0,00 | 111,8 | 0,48 | 0,04 | 1 375,0 | 146,9 | 2 628 | IR | 9,46 | 14,27 |
| 2019 | 0,00 | 1,90 | 0,25 | 68,70 | 0,00 | 0,00 | 674,0 | 93,4 | 11 226 | IR | 4,27 | 15,73 |
| 2020 | 0,17 | 2,31 | 0,12 | 63,70 | 0,76 | 0,00 | 157,10 | 27,9 | 2 614 | IR | 2,54 | 7,74 |

IR=ikke rapportert.

Miljøteknikk Terrateam

Tabell 11. Registrerte utslipp til sjø fra Miljøteknikk Terrateam. Tallene er hentet fra www.norskeutslipp.no den 06.2.2022.

| År | As kg/år | Pb kg/år | Cd kg/år | Cu kg/år | Cr kg/år | Hg kg/år | PAH16 kg/år | Zn kg/år | Tinnorg g/år | PFAS g/år | Tot CN kg/år | SO4 tonn/år |
|------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------|-------------|-----------------|--------------|-----------------|----------------|
| 2016 | IR | IR | IR | IR | 0,23 | IR | IR | IR | IR | IR | 0,1 | 48 |
| 2017 | 0,29 | 11,72 | 3,33 | 10,37 | 0,46 | 0,01 | 0,19 | 3 575 | 0,10 | 4,30 | 4,51 | 41,48 |
| 2018 | 0,13 | 13,79 | 3,89 | 12,75 | 0,28 | 0,00 | 0,13 | 3 099 | 0,06 | 3,00 | 0,00 | 34,41 |
| 2019 | 0,17 | 5,47 | 1,87 | 3,68 | 0,22 | 0,00 | 0,05 | 1 212 | 0,00 | 18,38 | 0,23 | 31,29 |
| 2020 | 0,05 | 2,78 | 6,52 | 3,34 | 0,14 | 0,11 | 0,02 | 2 384 | 0,00 | 5,30 | 0,05 | 38,13 |

IR=ikke rapportert

Tabell 12. Registrerte utslipp til sjø fra Miljøteknikk Terrateam, Mofjellet Berghaller - Industrideponi. Tallene er hentet fra www.norskeutslipp.no den 06.02.2022.

| År | As kg/år | Pb kg/år | Cd kg/år | Cu kg/år | Cr kg/år | Hg kg/år | Ni kg/år | Zn kg/år | PAH16 kg/år |
|------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------|
| 2013 | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT |
| 2014 | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT |
| 2015 | 0,113 | 14,122 | 8,878 | 20,013 | 0,168 | 0,002 | 2,917 | 4 293,881 | 0,184 |
| 2016 | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT |
| 2017 | 0,332 | 11,691 | 2,927 | 9,867 | 0,531 | 0,007 | 2,759 | 3 080,367 | 0,201 |
| 2018 | 0,269 | 11,578 | 3,366 | 10,232 | 0,792 | 0,006 | 2,498 | 2 547,393 | 0,172 |
| 2019 | 0,185 | 5,422 | 1,535 | 3,301 | 0,272 | 0,002 | 2,162 | 974,085 | 0,042 |
| 2020 | 0,064 | 2,856 | 6,620 | 3,245 | 0,649 | 0,004 | 1,363 | 2 414,392 | 0,016 |

IT=ikke tilgjengelig

Rana Gruber

Tabell 13. Registrerte utslipp av suspendert stoff fra Rana Gruber til Ranfjorden. Tallene er hentet fra www.norskeutslipp.no den 06.02.2022.

| År | Suspendert stoff tonn/år |
|------|-----------------------------|
| 2004 | 708 052 |
| 2005 | 897 348 |
| 2006 | 979 793 |
| 2007 | 1 006 858 |
| 2008 | 1 212 800 |
| 2009 | 1 271 284 |
| 2010 | 1 717 282 |
| 2011 | 1 684 729 |
| 2012 | 2 080 563 |
| 2013 | 2 243 248 |
| 2014 | 2 646 019 |
| 2015 | 2 836 957 |
| 2016 | 2 662 891 |
| 2017 | 3 031 875 |
| 2018 | 3 000 575 |
| 2019 | 2 894 152 |
| 2020 | 3 015 412 |

Lilafлот D 817M

Rana Gruber har ikke hatt utslipp av Lilafлот til Ranfjorden siden i 2016. I 2018 og 2019 har det blitt testet ut andre typer kjemikalier som erstatning for Lilafлот. Da har det blitt brukt tallolje, natriumoleat, karboksymetylcellulose og Dowfroth (skummer). I 2018 ble det gjort overvåking av konsentrasjon av Lilafлот D 817M i sediment i Ranfjorden, og det ble påvist Lilafлот D 817M i sedimentprøver ut til stasjon 16R. I 2020 ble gjort ny prøvetaking av sedimenter for analyse av nye flotasjonskjemikalier (tallolje, natriumoleat og karboksymetylcellulose) samt for Lilafлот D 817M. Det ble ikke påvist Lilafлот D 817M i de siste sedimentprøvene (tatt i juni 2020). Etter krav fra Miljødirektoratet er det likevel med analyse for Lilafлот D817M i 2021.

Rana kommune

Rapporterte utslipp fra renseanlegg og avløpsanlegg

Det er flere renseanlegg i Rana kommune, og mange av disse har utslipp til Ranfjorden (**Tabell 14** og **Tabell 15**). Stoff som gir biologisk- og kjemisk oksygenforbruk, fosfor og suspedert stoff kan ha innvirkning på bunnforholdene og bunnfaunaen i Ranfjorden. I tillegg kan det også være utslipp av miljøgifter som tungmetaller fra renseanleggene.

Tabell 14. Registrerte utslipp fra renseanlegg i Rana kommune. I.T. = ikke tilgjengelig. Dataene er hentet fra www.norskeutslipp.no den 06.02.2022.

| Alternes Vest renseanlegg | | | | | |
|---------------------------|---------|--------------------------|------------------------|---------------|-----------------|
| År | Enhet | Biologisk oksygenforbruk | Kjemisk oksygenforbruk | Fosfor totalt | Nitrogen totalt |
| 2016 | tonn/år | I.T. | I.T. | I.T. | I.T. |
| 2017 | | 2,225 | 2,781 | 0,071 | 0,473 |
| 2018 | | 2,225 | 2,781 | 0,071 | 0,473 |
| 2019 | | 2,225 | 2,781 | 0,071 | 0,473 |
| 2020 | | 2,225 | 2,781 | 0,071 | 0,473 |

| Alternes Øst renseanlegg | | | | | |
|--------------------------|---------|--------------------------|------------------------|---------------|-----------------|
| År | Enhet | Biologisk oksygenforbruk | Kjemisk oksygenforbruk | Fosfor totalt | Nitrogen totalt |
| 2016 | tonn/år | I.T. | I.T. | I.T. | I.T. |
| 2017 | | 1,594 | 1,993 | 0,051 | 0,339 |
| 2018 | | 1,594 | 1,993 | 0,051 | 0,339 |
| 2019 | | 1,594 | 1,993 | 0,051 | 0,339 |
| 2020 | | 1,594 | 1,993 | 0,051 | 0,339 |

| Hauknes renseanlegg | | | | |
|---------------------|---------|--------------------------|---------------|-----------------|
| År | Enhet | Biologisk oksygenforbruk | Fosfor totalt | Nitrogen totalt |
| 2015 | tonn/år | I.T. | I.T. | I.T. |
| 2016 | | 11,056 | 0,331 | 2,201 |
| 2017 | | I.T. | 0,417 | 2,781 |
| 2018 | | I.T. | 0,410 | 2,733 |
| 2019 | | I.T. | 0,410 | 2,733 |
| 2020 | | I.T. | 0,410 | 2,733 |

| Langnes avløpsrenseanlegg | | | | | |
|---------------------------|---------|--------------------------|------------------------|---------------|-----------------|
| År | Enhet | Biologisk oksygenforbruk | Kjemisk oksygenforbruk | Fosfor totalt | Nitrogen totalt |
| 2016 | tonn/år | I.T. | I.T. | I.T. | I.T. |
| 2017 | | 1,296 | 1,621 | 0,041 | 0,276 |
| 2018 | | 1,296 | 1,621 | 0,041 | 0,276 |
| 2019 | | 1,296 | 1,621 | 0,041 | 0,276 |
| 2020 | | 1,296 | 1,621 | 0,041 | 0,276 |

| Utskarpen renseanlegg | | | | | |
|-----------------------|---------|--------------------------|------------------------|---------------|-----------------|
| År | Enhet | Biologisk oksygenforbruk | Kjemisk oksygenforbruk | Fosfor totalt | Nitrogen totalt |
| 2016 | tonn/år | I.T. | I.T. | I.T. | I.T. |
| 2017 | | 1,489 | 1,862 | 0,047 | 0,316 |
| 2018 | | 1,489 | 1,862 | 0,047 | 0,316 |
| 2019 | | 1,489 | 1,862 | 0,047 | 0,316 |
| 2020 | | 1,489 | 1,862 | 0,047 | 0,316 |

Tabell 15. Registrerte utslipp fra rensesanlegg i Rana kommune. I.T. = ikke tilgjengelig. Dataene er hentet fra www.norskeutslipp.no den 06.02.2022.

| Ytre-Båsmo avløpsrenseanlegg | | | | | |
|------------------------------|---------|-----------------------------|---------------------------|------------------|--------------------|
| År | Enhet | Biologisk oksygenforbruk | Kjemisk oksygenforbruk | Fosfor totalt | Nitrogen totalt |
| 2015 | | I.T. | I.T. | I.T. | I.T. |
| 2016 | | I.T. | I.T. | 0,037 | 0,250 |
| 2017 | tonn/år | 1,472 | 1,840 | 0,047 | 0,313 |
| 2018 | | 1,472 | 1,840 | 0,047 | 0,313 |
| 2019 | | 1,472 | 1,840 | 0,047 | 0,313 |
| 2020 | | 1,472 | 1,840 | 0,047 | 0,313 |

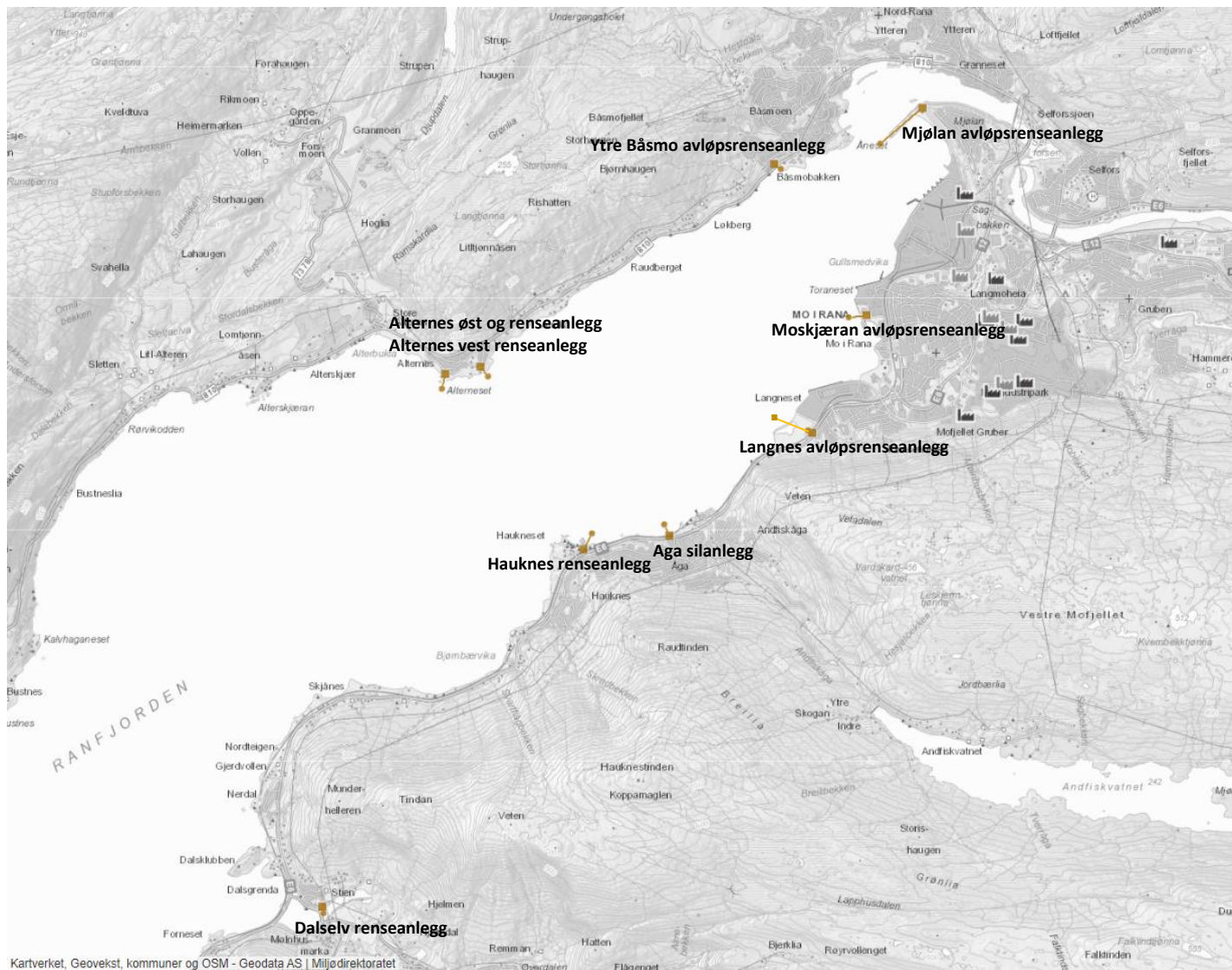
| Åga silanlegg | | | | |
|---------------|---------|-----------------------------|------------------|--------------------|
| År | Enhet | Biologisk oksygenforbruk | Fosfor totalt | Nitrogen totalt |
| 2015 | | I.T. | I.T. | I.T. |
| 2016 | | 21,900 | 0,556 | 3,704 |
| 2017 | tonn/år | I.T. | 0,739 | 4,929 |
| 2018 | | I.T. | 0,768 | 5,119 |
| 2019 | | I.T. | 0,768 | 5,119 |
| 2020 | | I.T. | 0,768 | 5,119 |

| Moskjæran avløpsrenseanlegg | | | | | | |
|-----------------------------|---------|-----------------------------|---------------------------|------------------|--------------------|-------------------------|
| År | Enhet | Biologisk oksygenforbruk | Kjemisk oksygenforbruk | Fosfor totalt | Nitrogen totalt | Suspendert tørrstoff |
| 2015 | | I.T. | I.T. | I.T. | I.T. | I.T. |
| 2016 | | I.T. | I.T. | 3,255 | 21,695 | I.T. |
| 2017 | tonn/år | I.T. | I.T. | 2,622 | 17,479 | I.T. |
| 2018 | | I.T. | I.T. | 2,843 | 18,950 | I.T. |
| 2019 | | 155,581 | 208,114 | 2,843 | 18,950 | 100,738 |
| 2020 | | 161,187 | 215,680 | 2,843 | 18,950 | 108,069 |

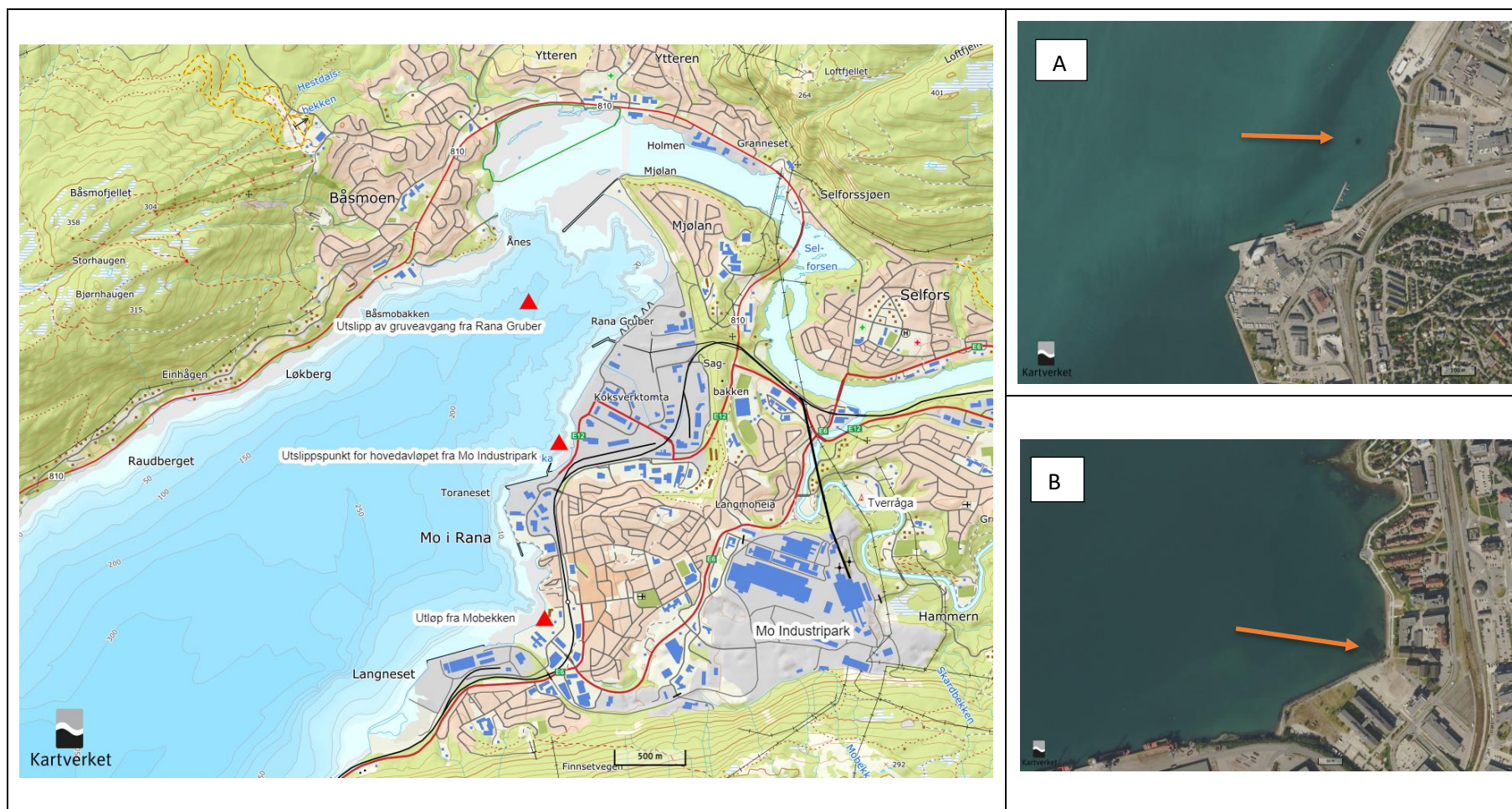
| Dalselv (Nerdal) rensesanlegg | | | | | | |
|-------------------------------|---------|-----------------------------|---------------------------|------------------|--------------------|-------------------------|
| År | Enhet | Biologisk oksygenforbruk | Kjemisk oksygenforbruk | Fosfor totalt | Nitrogen totalt | Suspendert tørrstoff |
| 2015 | | I.T. | I.T. | I.T. | I.T. | I.T. |
| 2016 | | 4,117 | I.T. | 0,147 | 0,978 | 4,203 |
| 2017 | tonn/år | 3,749 | 4,687 | 0,120 | 0,797 | I.T. |
| 2018 | | 3,749 | 4,687 | 0,120 | 0,979 | I.T. |
| 2019 | | 3,749 | 4,687 | 0,120 | 0,797 | I.T. |
| 2020 | | 3,749 | 4,687 | 0,120 | 0,797 | I.T. |

| Mjølan avløpsrenseanlegg | | | | | | |
|--------------------------|---------|-----------------------------|---------------------------|------------------|--------------------|-------------------------|
| År | Enhet | Biologisk oksygenforbruk | Kjemisk oksygenforbruk | Fosfor totalt | Nitrogen totalt | Suspendert tørrstoff |
| 2014 | | I.T. | I.T. | I.T. | I.T. | I.T. |
| 2015 | | 59,573 | 235,372 | I.T. | I.T. | 109,210 |
| 2016 | | 102,090 | 333,066 | 6,802 | 22,674 | 144,848 |
| 2017 | tonn/år | 109,424 | 323,448 | 5,096 | 51,772 | 146,488 |
| 2018 | | 121,131 | 364,052 | 5,702 | 51,772 | 139,362 |
| 2019 | | 107,008 | 321,800 | 5,791 | 51,772 | 238,280 |
| 2020 | | 92,843 | 280,240 | 7,766 | 51,772 | 125,220 |

| Storforshei renseanlegg | | | | | | |
|-------------------------|---------|-----------------------------|---------------------------|------------------|--------------------|-------------------------|
| År | Enhet | Biologisk oksygenforbruk | Kjemisk oksygenforbruk | Fosfor totalt | Nitrogen totalt | Suspendert tørrstoff |
| 2012 | | I.T. | I.T. | 0,027 | I.T. | I.T. |
| 2013 | | I.T. | I.T. | I.T. | I.T. | I.T. |
| 2014 | tonn/år | I.T. | I.T. | 0,062 | I.T. | I.T. |
| 2015 | | I.T. | I.T. | I.T. | I.T. | I.T. |
| 2016 | | 0,300 | I.T. | 0,006 | 2,628 | I.T. |
| 2017 | | 4,388 | 10,280 | 0,120 | 2,088 | 5,025 |
| 2018 | | 2,720 | 6,294 | 0,043 | 2,088 | 1,991 |
| 2019 | | I.T. | I.T. | I.T. | 2,088 | I.T. |
| 2020 | | 4,117 | 7,311 | 0,020 | 2,088 | 1,589 |



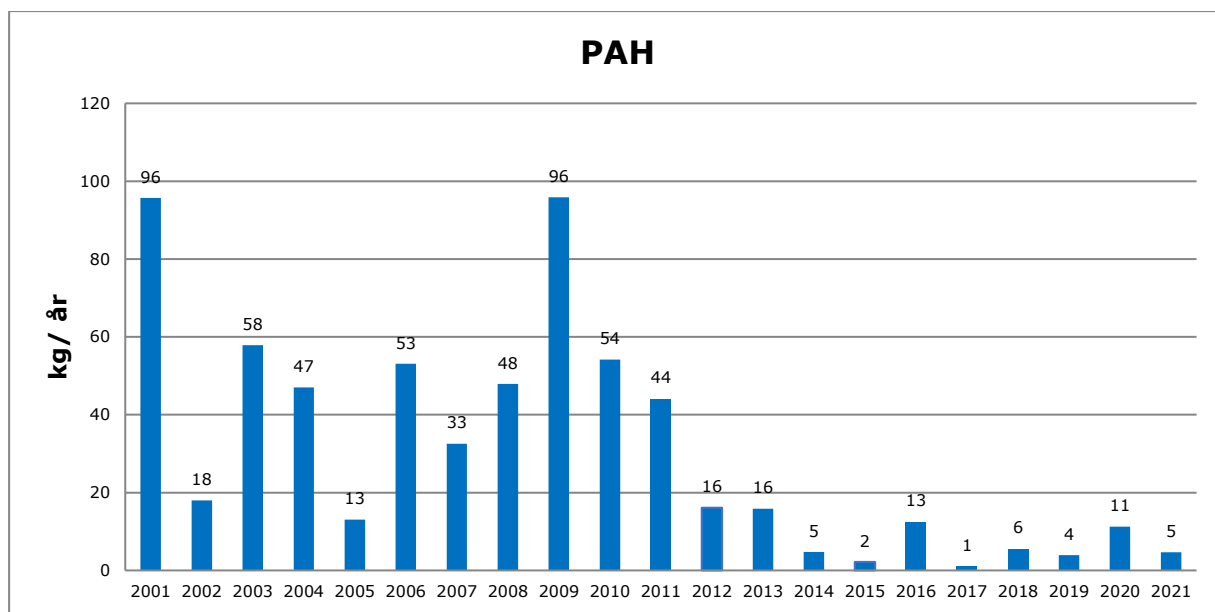
Figur 3. Kommunale avløpsanlegg i den indre delen av Ranfjorden.



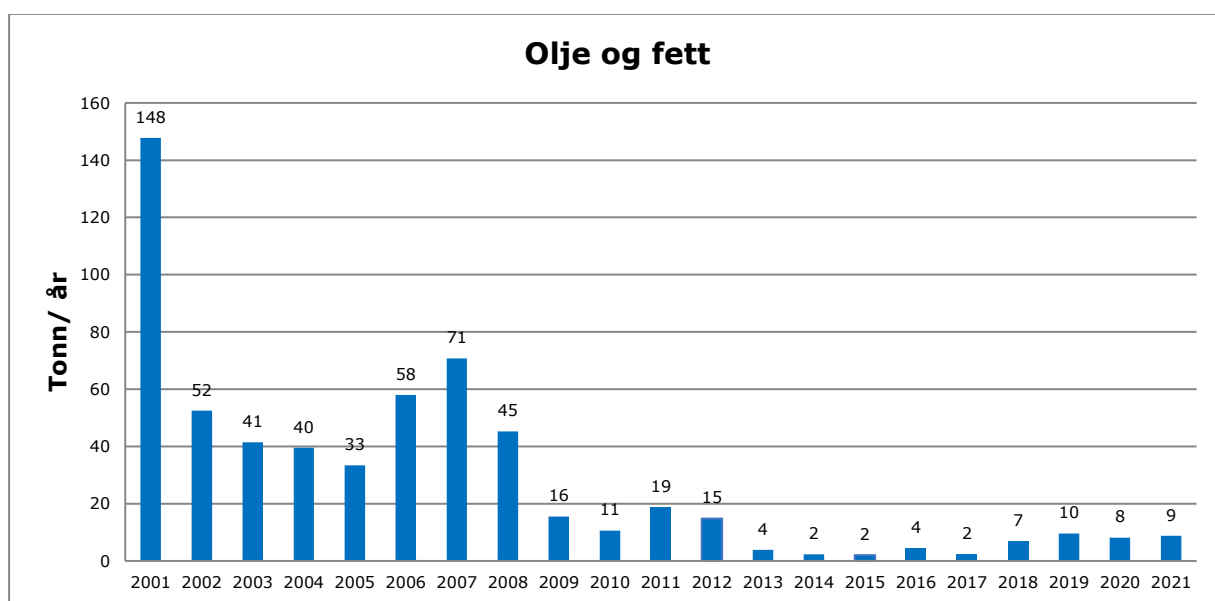
Figur 4. Utslippspunkter til den indre delen av Ranfjorden fra de bedriftene som er med i overvåkingen (røde trekantsymboler). Gruveavgang fra Rana Gruber går ut på ca. 120 meters dyp. Avrenning fra deponier i Mo Industripark samt overvann drenerer til Mobekken (utløp markert med pil på bilde B). Utslipp fra Miljøteknikk Terrateam går også ut via Mobekken. Prosessvann går ut med hovedavløpet med utslipp på 30 meters dyp (markert med pil på bilde A).

1.4 Målte utslipp fra hovedavløpet fra bedriftene i Mo Industripark

Mo Industripark AS har i flere år utført kjemiske målinger av hovedavløpet fra industribedriftene, som ledes ut til 30 meters dyp i fjorden (se **Figur 4**). Ut ifra målte konsentrasjoner i hovedavløpet er det gjort beregninger av utslippsmengder til sjø. Beregningene viser at det over en langtidsperiode har skjedd en stor reduksjon i utslipp av PAH-forbindelser, olje og fett fra bedriftene til fjorden. Ifølge beregningene ble det sluppet ut 5 kg PAH-forbindelser til fjorden i 2021 (**Figur 5**). Beregnet utslipp av olje og fett i 2021 var på 9 tonn (**Figur 6**).

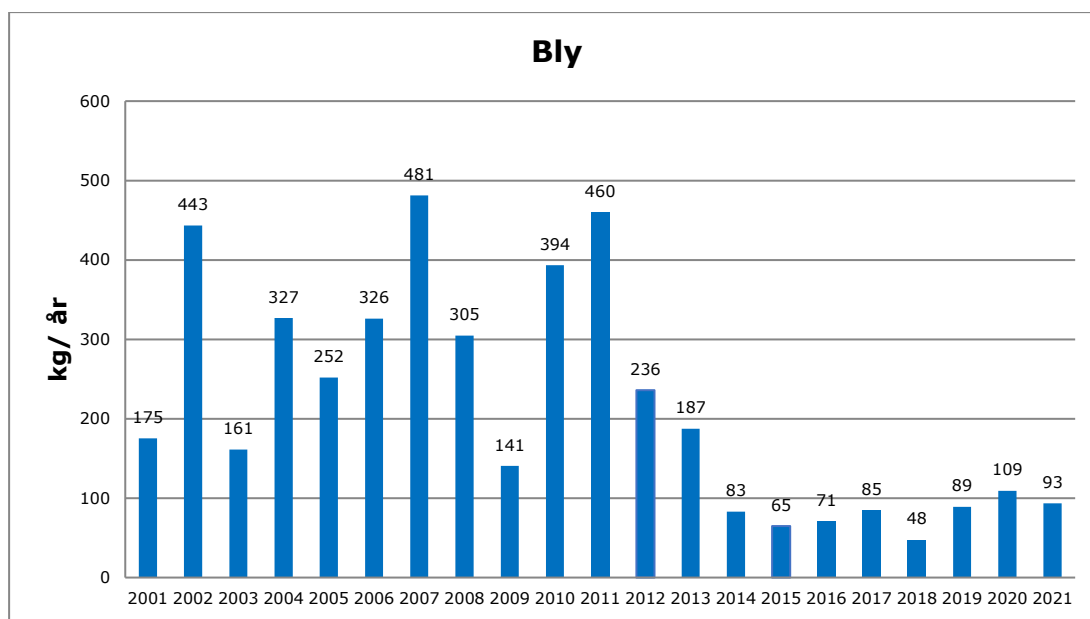


Figur 5. Beregnede utslipp av PAH-forbindelser til Ranfjorden via hovedavløpet fra industribedriftene for årene 2001 til 2021. Figuren er laget av Mo Industripark.



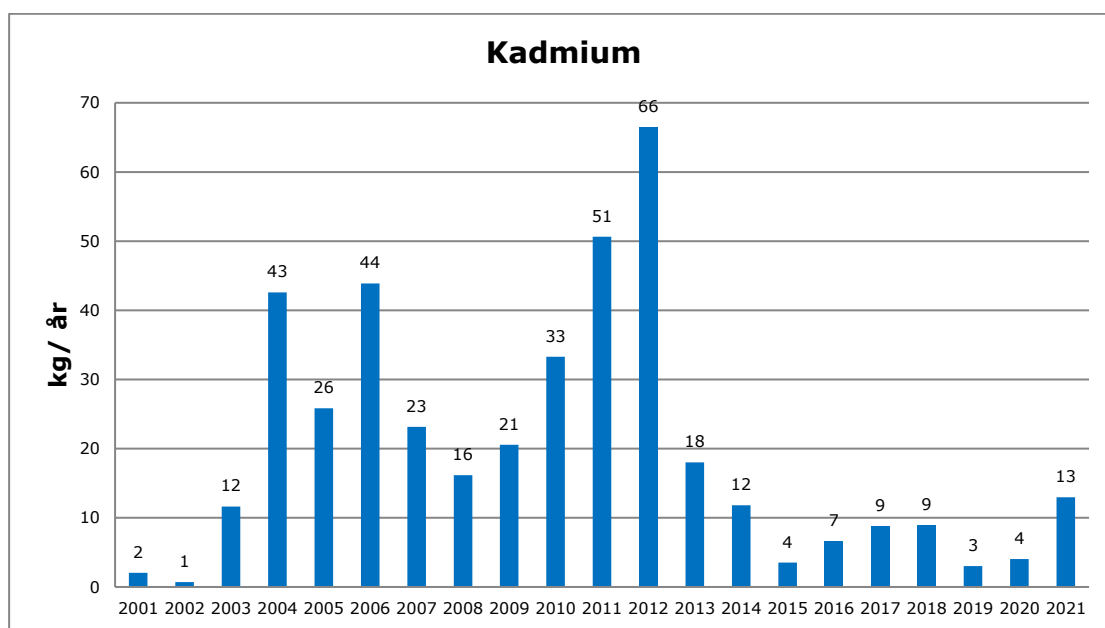
Figur 6. Beregnede utslipp av olje og fett til Ranfjorden via hovedavløpet fra industribedriftene for årene 2001 til 2021. Figuren er laget av Mo Industripark.

Det var vært nedadgående utslipp av bly til Ranfjorden via hovedavløpet fra industribedriftene siden 2011, og ganske stabilt nivå siden 2014. For 2021 var beregnet utslipp av bly via hovedavløpet på 93 kg (Figur 7).



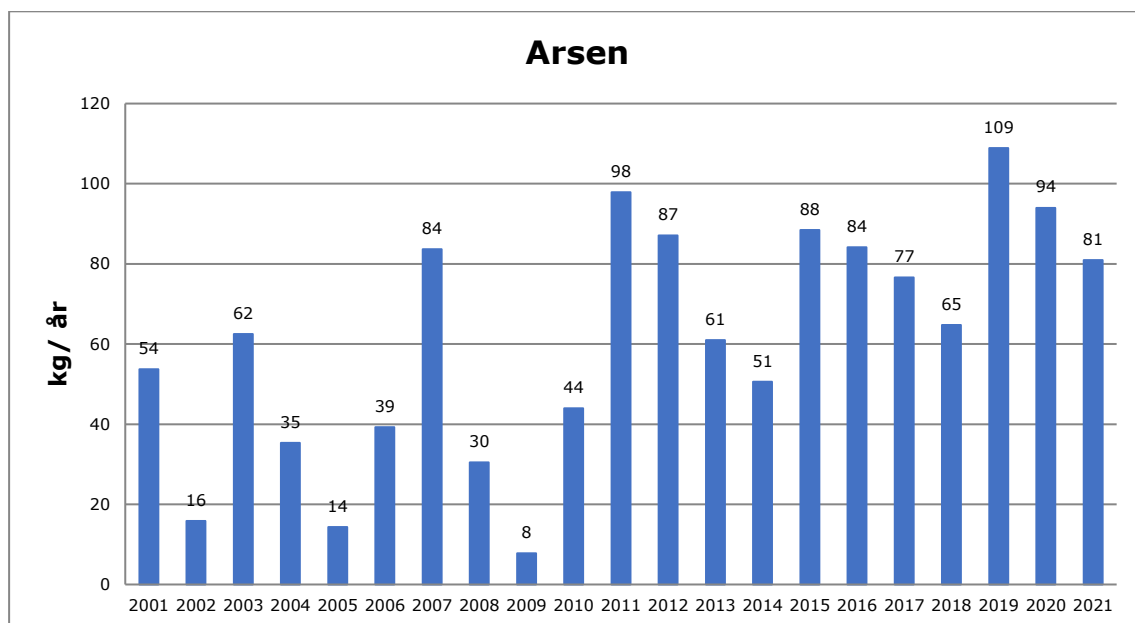
Figur 7. Beregnede utslipp av bly til Ranfjorden via hovedavløpet fra industribedriftene for årene 2001 til 2021. Figuren er laget av Mo Industripark.

Siden 2012 har det vært en betydelig reduksjon i utslipp av kadmium til Ranfjorden via hovedavløpet fra industribedriftene i Mo Industripark. Det var økning i utslipp av kadmium fra 2020 til 2021 (Figur 8).



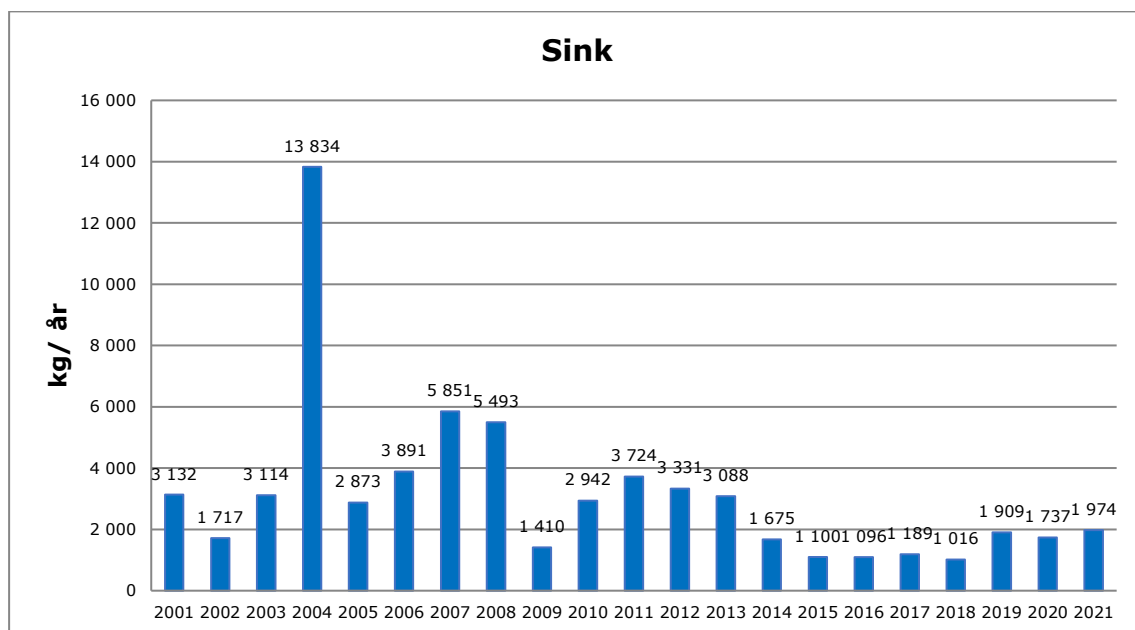
Figur 8. Beregnede utslipp av kadmium til Ranfjorden via hovedavløpet fra industribedriftene for årene 2001 til 2021. Figuren er laget av Mo Industripark.

Utslipp av arsen til Ranfjorden via hovedavløpet har blitt redusert siden 2019 (**Figur 9**). I 2021 var beregnet utslipp av arsen via hovedavløpet på 81 kg.



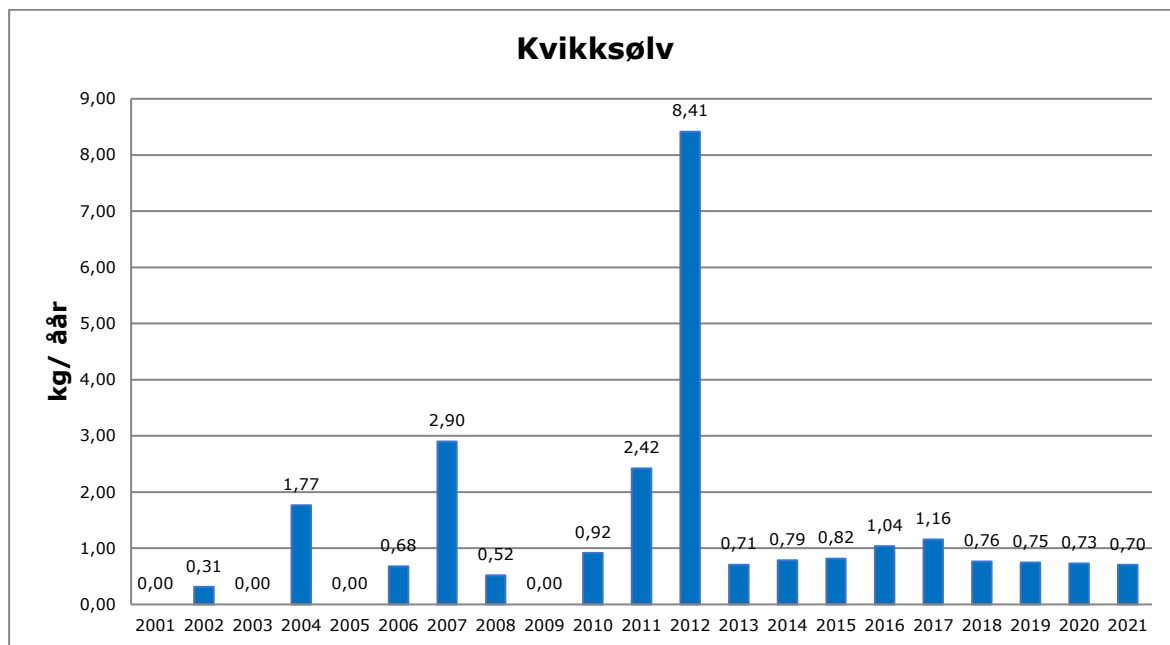
Figur 9. Beregnede utslipp av arsen til Ranfjorden via hovedavløpet fra industribedriftene for årene 2001 til 2021. Figuren er laget av Mo Industripark.

I 2004 var det et spesielt høyt utslipp av sink til Ranfjorden. I årene etter har det vært avtagende utslipp av sink. De siste tre årene har det vært ganske likt nivå i utslipp av sink til Ranfjorden via hovedavløpet (**Figur 10**). I 2021 er beregnet utslipp av sink via hovedavløpet på 1974 kg



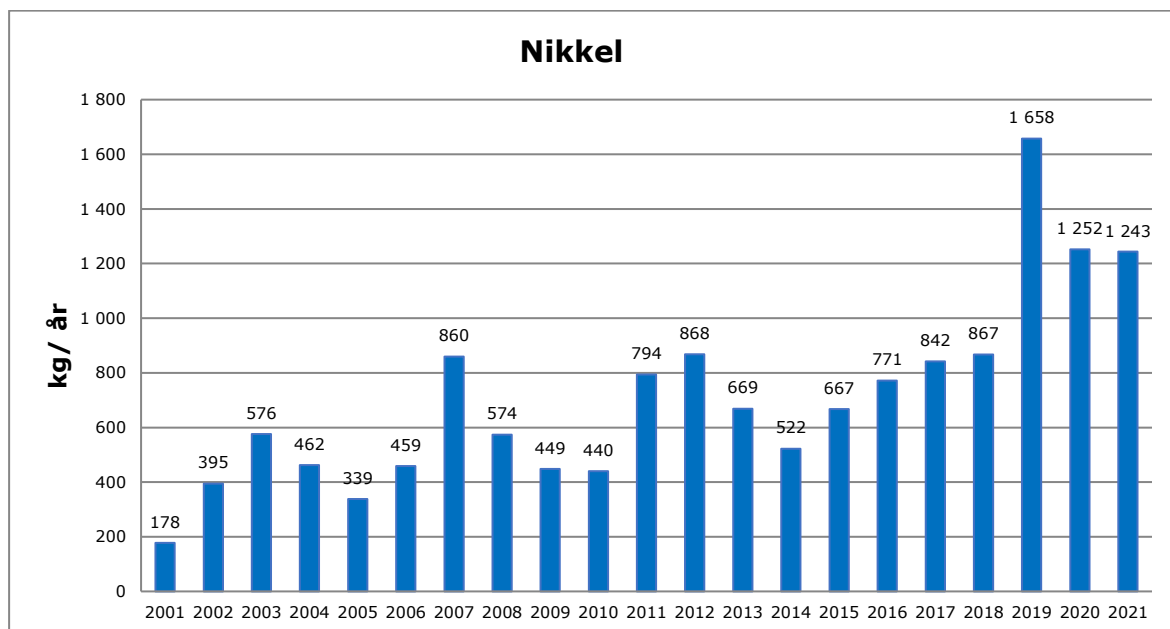
Figur 10. Beregnede utslipp av sink til Ranfjorden via hovedavløpet fra industribedriftene for årene 2001 til 2021. Figuren er laget av Mo Industripark.

I 2012 var det høyt utslipp av kvikksølv til Ranfjorden. Siden 2013 har utslipp av kvikksølv ligget på et ganske stabilt nivå (**Figur 11**). Beregnet utslipp av kvikksølv via hovedavløpet var på 0,79 kg i 2021.



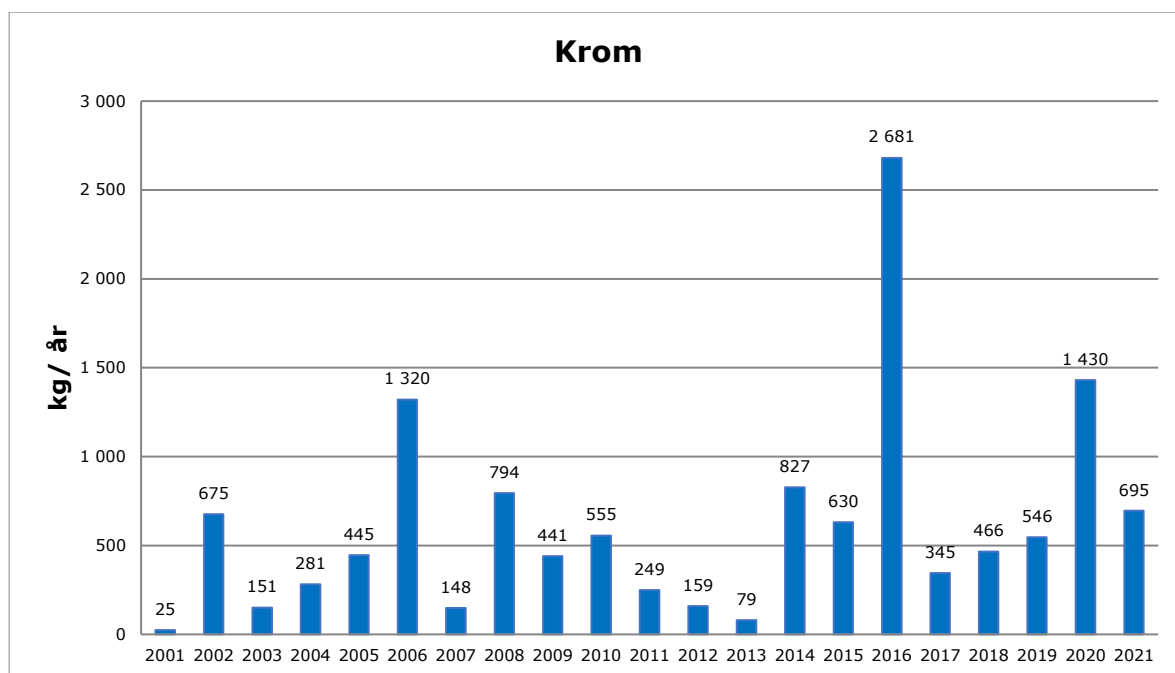
Figur 11. Beregnede utslipp av kvikksølv til Ranfjorden via hovedavløpet fra industribedriftene for årene 2001 til 2021. Figuren er laget av Mo Industripark.

Kjemiske analyser av hovedavløpet og beregninger av utslippsmengder viser at det var økende utslipp av nikkel for årene 2014 til 2019 (**Figur 12**). For 2021 er beregnet utslipp av nikkel på 1243 kg.



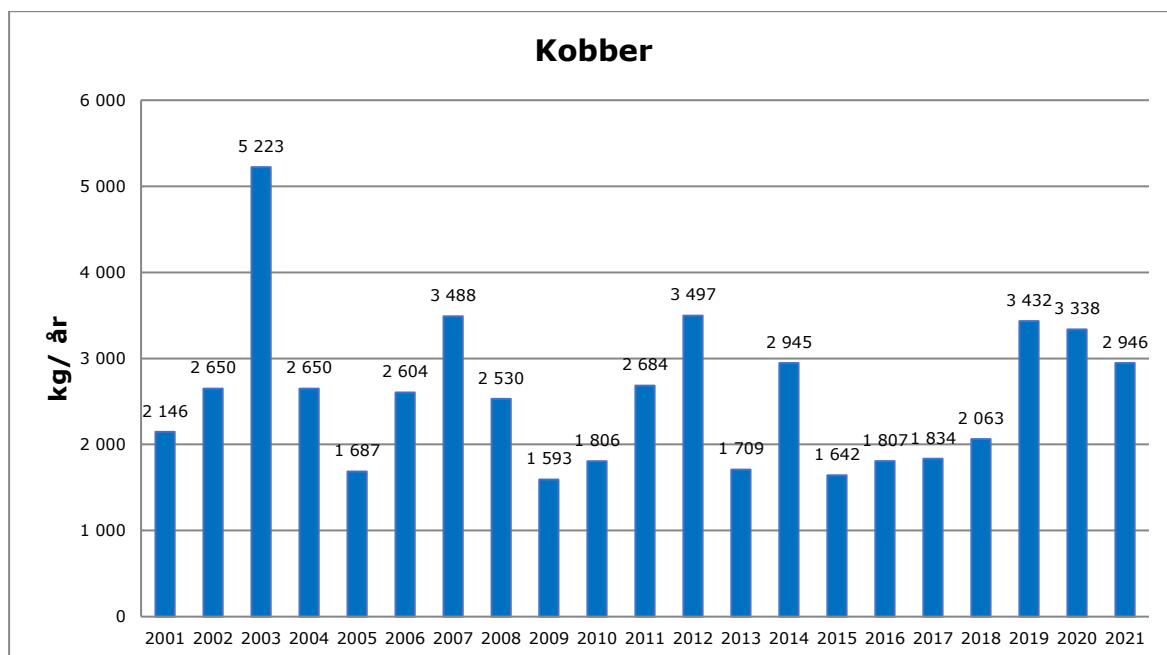
Figur 12. Beregnede utslipp av nikkel til Ranfjorden via hovedavløpet fra industribedriftene for årene 2001 til 2021. Figuren er laget av Mo Industripark.

Beregninger for utslipp av krom til Ranfjorden via hovedavløpet viser at det var spesielt høyt utslipp av krom i 2016. I 2017 var det langt lavere utslipp av krom, men økende utslippsmengde til 2020. Beregnet utslipp av krom for 2021 er på 695 kg (Figur 13).



Figur 13. Beregnede utslipp av krom til Ranfjorden via hovedavløpet fra industribedriftene for årene 2001 til 2021. Figuren er laget av Mo Industripark.

De siste tre årene har det vært en reduksjon i utslipp av kobber via hovedavløpet og til Ranfjorden (Figur 14). Beregnet utslipp av kobber for 2021 er på 2946 kg.



Figur 14. Beregnede utslipp av kobber til Ranfjorden via hovedavløpet fra industribedriftene for årene 2001 til 2021. Figuren er laget av Mo Industripark.

1.5 Andre utslipp og påvirkninger til resipienten

Det er en rekke andre kilder til forurensning av Ranfjorden

- *Avrenning fra forurenset grunn.* Det er flere områder med forurenset grunn i Mo i Rana. Dette er områder hvor det har vært drevet industrivirksomhet. Ett eksempel er Koksverktomta (<https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no/>).
- *Avrenning fra gruver.* Det er flere gruveområder i kommunen som har avrenning til Ranelva og Ranfjorden. Det har vært rike forekomster av svovel- og kobberkis, sinkblende, jernmalm og sølvholdig blyglans. Det kan nevnes at det er gamle slaggdeponier ved Mofjellet gruver og ved Bossmo gruver.
- I hele Rana er det mer enn 1600 bedrifter (kilde: nettsidene til Rana kommune), så det er sannsynlig at flere av disse har utslipp av forurensende stoffer til miljøet. Det kan nevnes at det er en plastikkfabrikk, en betongfabrikk, verksteder og bensinstasjoner i nærheten av Ranelva.
- *Sjøppeldeponi på Røssvoll.*
- *Avrenning fra jordbruksvirksomhet.*
- *Kommunale renseanlegg.* Kommunale avløpsrenseanlegg har store utslipp av suspendert stoff, samt stoff med høye KOF- (kjemisk oksygenforbruk) og BOF (biologisk oksygenforbruk)-verdier. Avløpsanlegg kan også ha utslipp av miljøgifter. På www.norskeutslipp.no er det utslippsdata for i overkant av 700 renseanlegg som er bygget for å fjerne fosfor og organisk stoff. Mange av disse anleggene måler også utslipp av partikler og utvalgte tungmetaller. Det er rapportert om utslipp av arsen, bly, kadmium, kobber, kvikksølv, nikkel og sink fra renseanleggene. Avløpsbelastningen er størst i den indre delen av fjorden, med Mjølnanodden, Moskjæran og Båsmo renseanlegg som de største kildene. De to øvrige avløpsutslippene er Ytre Båsmo og Langnes (renses i slamavskillere).
- *Utslipp fra båter.* Dette kan bl.a. være drivstoff, gråvann og ballastvann.
- *Forurensete sedimenter* i den indre delen av Ranfjorden. Det er svært grunt utenfor kaiområdene innerst i Ranfjorden, og partikkelbundet materiale fra den forurensete sjøbunnen blir stadig virvlet opp av skipstrafikken. I 2013 ble det utført en risikovurdering av forurenset sediment i den indre delen av Ranfjorden (Øxnevad m.fl. 2013).
- Ras til fjorden -og i fjorden. Den 6.juni 2020 gikk det et stort undersjøisk ras i Langneset ved Rana Industriterminal. Årsaksforholdene til raset er enda ikke fastlagt. Rasmassene kan ha påvirket sjøbunnen og bunnfaunaen i et stort område utenfor rasstedet.

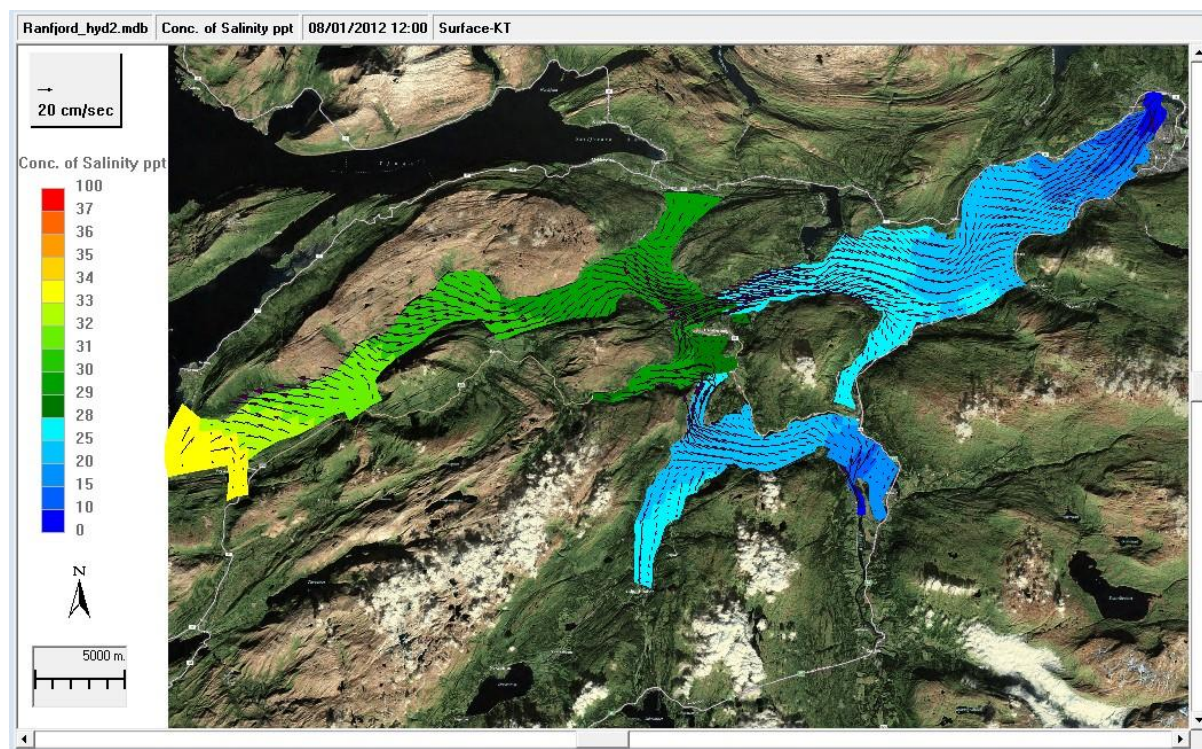
Ranelva transporterer suspendert materiale, næringsalter og tungmetaller ut i Ranfjorden. For 2016 er det beregnet tilførsler av disse stoffene (**Tabell 16**), med blant annet 3293 tonn suspendert materiale og ganske store mengder metaller (Skarbøvik m.fl. 2017).

Tabell 16. Beregnede tilførsler av suspendert materiale, næringsalter og metaller med Ranelva til sjøen (Ranfjorden) i 2016. Tallene er hentet fra Skarbøvik m.fl. (2017).

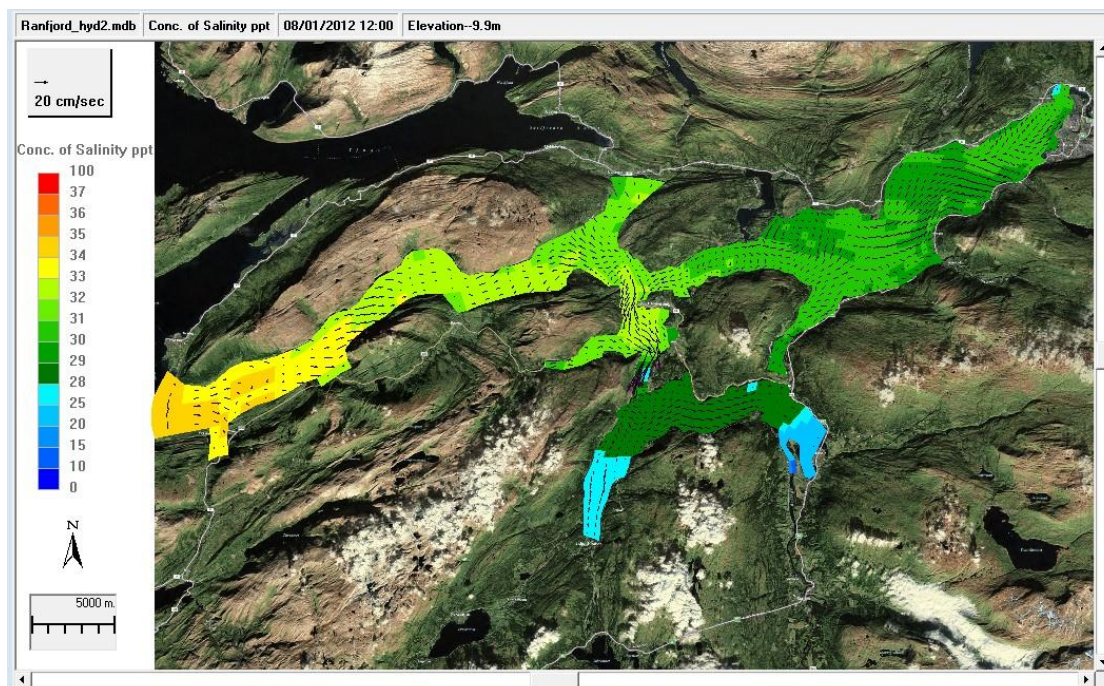
| Stoff | Enhet | Ranelva 2014 |
|-----------------------|-------|--------------|
| Suspendert materiale | tonn | 3 293 |
| Total organisk karbon | | 7 986 |
| Total fosfor | | 12 |
| Totalt nitrogen | | 780 |
| Arsen | kg | 420 |
| Kvikksølv | | 3,17 |
| Bly | | 130 |
| Kadmium | | 20 |
| Kobber | tonn | 2,09 |
| Sink | | 4,31 |
| Nikkel | | 2,26 |
| Krom | | 0,48 |

1.6 Vannutskifting og strømforhold

Ranfjorden strekker seg fra kysten utenfor Dønna i sør, og nordover til Mo i Rana. Ranfjorden er en terskelfjord med to hovedterskler. Det innerste bassenget er ca. 26 km langt og på det meste 540 meter dypt. Dette utgjør et stort volum av vannmasser. Ranelva gir tilførsel av ferskvann til fjorden (ca. 290 m³/sek). Ferskvannstilførselen skaper en markert horisontal sjikning av vannsøylen og fører overflatevann ut av fjorden. Dette skaper en motstrøm i underliggende vannlag innover i fjorden (**Figur 15** og **Figur 16**).



Figur 15. Kart over strømforhold i overflaten i Ranfjorden. Det mest vanlige er overflatestrøm utover fjorden. Her er det et eksempel på dette fra 1. august 2012. Ferskvannstilførselene dominerer i de innerste områdene. Saltholdigheten øker utover fjorden. Kartet er hentet fra NIVA-rapport 6912-2015 (Tobiesen & Staalstrøm 2015).



Figur 16. Kart over strømforhold i 10 m dyp i Ranfjorden. Under overflaten er strømmene sterkt påvirket av tidevannet. Her er et eksempel på strøm 1. august 2012 på 10 m dyp. Ferskvannpåvirkningen er betydelig mindre enn i overflaten. Kartet er hentet fra NIVA-rapport 6912-2015 (Tobiesen & Staalstrøm 2015).

1.7 Vannforekomstene

Resipienten for bedriftens utslipp omfatter tre vannforekomster. Dette er Ranfjorden-Mo (vannforekomst 0362011000-2-C), Ranfjorden-Hemneshalvøya (vannforekomst 0362011000-1-C) og Ranfjorden – Sandnes (0362010500-2-C). Begge vannforekomstene er i Vann-Nett karakterisert som ferskvannspåvirket beskyttet fjord. En oversikt over vannforekomstene er gitt i **Tabell 17**.

Tabell 17. Oversikt over de aktuelle vannforekomstene i Ranfjorden (hentet fra www.vann-nett.no).

| Data | Vannforekomst | | |
|--------------------------|---|---|---|
| | Ranfjorden - Mo | Ranfjorden - Hemneshalvøya | Ranfjorden - Sandnes |
| Vannforekomst ID | 03626011000-2-C | 0362011000-1-C | 0362010500-2-C |
| Vannkategori | Kyst | Kyst | Kyst |
| Salinity ID | Polyhalin (18-30) | Polyhalin (18-30) | Euhalin (> 30) |
| Areal (km ²) | 14,603 | 67,088 | 24,306 |
| Vanntype | Ferskvannspåvirket beskyttet fjord | Ferskvannspåvirket beskyttet fjord | Beskyttet kyst/fjord |
| Økologisk tilstand* | Moderat | God | Moderat |
| Kjemisk tilstand* | Ikke god | Ikke god | Ukjent |
| Miljømål | Oppnår miljømålet om god økologisk og kjemisk tilstand 2027-2033. §9 Utsatt frist. | Oppnår miljømålet om god økologisk og kjemisk tilstand 2022-2027. | Oppnår miljømålet om god økologisk og kjemisk tilstand 2022-2027. |
| Informasjon | Kostholdsråd for skjell i et område innenfor ei linje mellom Alterneset og Bjørnbærvika | | |

*fargekode i henhold til Klassifiseringsveilederen 02:2018.

I 2005 ble det gitt advarsel fra Mattilsynet for Ranfjorden, og konsum av skjell ble frarådet i den indre delen av fjorden innenfor ei linje mellom Alterneset og Bjørnbærviken (<https://miljostatus.miljodirektoratet.no/ranfjorden>). Advarselen ble gitt på grunn av høye konsentrasjoner av PAH-forbindelser i skjell.

Vannforekomst Ranfjorden-Mo har status som sterkt modifisert vannforekomst i medhold av § 5, jf. Vannforskriften § 3g. En sterkt modifisert vannforekomst er en vannforekomst av overflatevann som på grunn av fysiske endringer som følge av menneskelig virksomhet i vesentlig grad har endret karakter. I sterkt modifiserte vannforekomster er miljømålet «godt økologisk potensial» i stedet for «god økologisk tilstand». Miljømålet «god kjemisk tilstand» gjelder uavhengig av om vannforekomsten er sterkt modifisert eller naturlig. Vannforskriften åpner også for å sette et mål med tidsutsettelse eller mindre strengt miljømål dersom forutsetningene gitt i hhv §9 og §10 i vannforskriften er oppfylt.

For vannforekomst Ranfjorden-Mo og Ranfjorden-Hemneshalvøya er miljømålet utsatt utover fristen i 2021. Miljødirektoratet har foreslått utsatt frist for måloppnåelse til 2033 for vannforekomst Ranfjorden-Mo og til 2027 for Ranfjorden-Hemneshalvøya. Dette betyr ikke at eventuelt tiltak skal utsettes, men er mer en erkjennelse om at det vil ta tid å gjennomføre tiltak og at det vil være lang responstid i vannforekomstene før miljømålene nås.

1.8 Tidligere undersøkelser i Ranfjorden

Det er utført mange undersøkelser i Ranfjorden. Det er gjort hydrografiske undersøkelser og undersøkelser av bløtbunnsfauna og miljøgifter i sedimentene (Helland m.fl. 1994, Walday m.fl. 2004). Det er ganske nylig gjort undersøkelser av miljøgifter i sedimentene i Indre Ranfjorden (Øxnevad & Bakke 2013, Øxnevad m.fl. 2014). Da ble det gjort en kartlegging av miljøgifter, risikovurdering av forurenset sediment utenfor kaiområdene, samt en vurdering av utlekking av PAH og tungmetaller fra sjøbunnen utenfor kaiområdene. Det ble funnet høye konsentrasjoner av PAH-forbindelser (opp til klasse V) og kobber (klasse V), bly (klasse V), kadmium (klasse IV) og sink (klasse V). Blåskjell var moderat forurenset (klasse II) av kobber (Cu), nikkel (Ni), bly (Pb), sink (Zn) og arsen (As), samt markert forurenset (klasse III) av krom (Cr). Blåskjell fra stasjonen ved Toraneskaia var markert forurenset (klasse III) av PAH16 (Øxnevad & Bakke 2013).

Gjennom flere år har det vært overvåking av miljøgifter i blåskjell i Ranfjorden i Miljødirektoratets overvåkingsprogram Milkys (Green m.fl. 2014). Overvåkingsprogrammet viser at det har blitt lavere konsentrasjoner av PAH og tungmetaller i blåskjellene de siste årene. I 2015 ble det gjort undersøkelser i Ranfjorden av NGU. Det ble da gjort en maringeologisk kartlegging, som en del av NYKOS-prosjektet (Ny Kunnskap Om Sjødeponering).

NIVA gjennomførte tiltaksrettet overvåking av Ranfjorden i 2015 og 2016 (Øxnevad m.fl. 2016 og Øxnevad 2017). Overvåkingen ble gjort i henhold til vannforskriften og var tilpasset bedriftenes utslipp til vannforekomsten. I 2016 ble det gjort analyser av PAH-forbindelser og metaller i blåskjell. De undersøkte stasjonene ble klassifisert for kjemisk og økologisk tilstand i henhold til veileder M-608/2016, basert på konsentrasjoner av EUs prioriterte miljøgifter og vannregionspesifikke stoffer.

NIVA gjennomførte tiltaksrettet overvåking av Ranfjorden i 2015, 2016 og 2017 (Øxnevad m.fl. 2016, Øxnevad 2017 og Øxnevad 2018). Overvåkingen ble gjort i henhold til vannforskriften og var tilpasset

bedriftenes utslipp til vannforekomsten. I 2015 ble økologisk tilstand i Ranfjorden bestemt ved undersøkelse av bløtbunnsfauna på 9 stasjoner i fjorden. Sju av de ni bunnfaunastasjonene hadde «moderat» økologisk tilstand, og de to ytre bunnfaunastasjonene hadde «god» økologisk tilstand. I 2015 ble det også gjort analyser av miljøgifter i sediment på fire stasjoner. Det var overskridelse av grenseverdi for EUs prioriterte miljøgifter på tre av de fire stasjonene, og disse stasjonene var derfor i «ikke god» kjemisk tilstand. I 2017 ble det gjort analyser av PAH-forbindelser og metaller i blåskjell. De undersøkte stasjonene ble klassifisert for kjemisk tilstand i henhold til veileder M-608/2016, basert på konsentrasjoner av EUs prioriterte miljøgifter. Overvåkingen i 2017 viste at det var ingen overskridelser for de prioriterte miljøgiftene. Derfor var de tre blåskjellstasjonene i «god» kjemisk tilstand.

I 2018 ble det gjort overvåking av økologisk tilstand ved undersøkelse av bløtbunnsfauna (Øxnevad m.fl. 2019). Det ble også gjort overvåking av kjemisk tilstand ved overvåking av miljøgifter i sedimentprøver og blåskjellprøver. Generelt var hele Ranfjorden artsfattig. Antall individer var høyt, men på de to ytterste stasjonene lavere og innenfor det normale. De to ytterste stasjonene (16R og 20R) oppnådde «god» økologisk tilstand (**Tabell 18**). Videre fikk stasjon RE04 «god» økologisk tilstand, men den var helt på grensen til «moderat». De øvrige stasjonene fikk «moderat» økologisk tilstand. Faunasammensetningen viste stort innslag av tolerante arter, og spesielt arter som tolererer stor grad av nedslamming. Sedimentet var svært finkornet, og det var lavt innhold av næring i hele fjorden. Sammenholdt med observasjoner av avgangsmasser i sedimentene ut til og med stasjon RN9, ble det konkludert med at det først og fremst er gruveavgang som påvirker bløtbunnsfaunaen negativt.

Tabell 18. Økologisk tilstand for det biologiske kvalitetselementet bløtbunnsfauna for stasjonene i Ranfjorden, 2018. Indekser med tilhørende nEQR-verdi og tilstandsklasser er beregnet for gjennomsnitt av parallelle grabbprøver (0,1 m²). Gjennomsnittlig antall arter (S) og individer (N) er også vist. Det er benyttet klassegrenser som gjelder for de aktuelle vanntypene H3 (20R) og H4 (øvrige stasjoner).

| Tilstandsklasser | | I. Svært god | II. God | III. Moderat | IV. Dårlig | V. Svært dårlig | | |
|------------------|-------|--------------|---------|--------------|-------------------|---------------------|--------|---------------|
| St. | S | N | NQI1 | H' | ES ₁₀₀ | ISI ₂₀₁₂ | NSI | Gj.snitt nEQR |
| RE02 | 27,67 | 1524,67 | 0,57 | 2,93 | 13,39 | 7,34 | 20,15 | |
| | | | 0,51 | 0,61 | 0,53 | 0,53 | 0,61 | 0,557 |
| RE04 | 32,67 | 746,67 | 0,61 | 3,23 | 16,77 | 7,92 | 18,13 | |
| | | | 0,56 | 0,68 | 0,62 | 0,63 | 0,53 | 0,603 |
| RN4 | 19,67 | 938,67 | 0,64 | 1,82 | 9,54 | 7,72 | 20,36 | |
| | | | 0,61 | 0,40 | 0,42 | 0,59 | 0,61 | 0,526 |
| RE08 | 32,00 | 752,67 | 0,60 | 2,88* | 14,65 | 7,80* | 17,84 | |
| | | | 0,54 | 0,596* | 0,56 | 0,60* | 0,51 | 0,563 |
| RN5 | 25,00 | 723,67 | 0,69 | 1,80 | 11,22 | 7,78* | 21,04 | |
| | | | 0,71 | 0,40 | 0,46 | 0,598* | 0,64 | 0,563 |
| RN6 | 19,00 | 1166,33 | 0,68 | 2,07 | 9,25 | 8,08 | 20,32 | |
| | | | 0,69 | 0,45 | 0,41 | 0,66 | 0,61 | 0,564 |
| RN7 | 24,00 | 505,33 | 0,62 | 3,18 | 14,43 | 7,67 | 19,27 | |
| | | | 0,57 | 0,67 | 0,56 | 0,58 | 0,57 | 0,590 |
| RN9 | 7,67 | 19,00 | 0,56 | 2,61 | - | 7,68 | 20,83 | |
| | | | 0,50 | 0,55 | - | 0,58 | 0,63 | 0,565 |
| 16R | 22,00 | 214,33 | 0,636* | 3,22 | 17,35 | 8,15 | 20,00* | |
| | | | 0,595* | 0,68 | 0,64 | 0,68 | 0,60 | 0,638 |
| 20R | 26,67 | 174,33 | 0,74 | 3,54 | 21,19 | 9,25 | 22,30 | |
| | | | 0,83 | 0,76 | 0,75 | 0,82 | 0,69 | 0,770 |

* På grensen mellom «god» og «moderat»

To av sedimentstasjonene ble klassifisert til «ikke god» kjemisk tilstand på grunn av overskridelser av grenseverdi for prioriterte stoffer (EQS) (**Tabell 19**). Overskridelsene var for PAH-forbindelsene antracen, benzo(b,j)fluoranten, benzo(g,h,i)perylene og indeno(1,2,3-cd)pyren.

Tabell 19. Kjemisk tilstand for sediment i Ranfjorden i 2018. Kjemisk tilstand klassifisert basert på prioriterte stoffer. Klassifiseringen er gjort i henhold til grenseverdier (EQS) gitt i veileder 02:2018. Tilstand er angitt som «god» (blått) eller «ikke god» (rødt) i forhold til om konsentrasjonene er under eller over fastsatt EQS.

| Parameter | Enhet | Grenseverdi (EQS) | St. RN2 | St. RN4 | St. RE08 | St. RN9 |
|-------------------------|-------|-------------------|---------|----------|----------|----------|
| Kvikksølv | mg/kg | 0,52 | 0,012 | 0,003 | 0,026 | 0,007 |
| Bly | | 150 | 8,4 | 3,7 | 21 | 12 |
| Kadmium | | 2,5 | 0,12 | 0,055 | 0,14 | 0,13 |
| Nikkel | | 42 | 41 | 19 | 33 | 21 |
| Antracen | | 0,0046 | 0,03 | <0,01 | 0,019 | <0,01 |
| Benzo(a)pyren | | 0,18 | 0,15 | 0,013 | 0,13 | 0,049 |
| Benzo(b,j)fluoranten | | 0,14 | 0,06 | 0,019 | 0,2 | 0,068 |
| Benzo(g,h,i)perylene | | 0,084 | 0,1 | <0,01 | 0,13 | 0,033 |
| Benzo(k)fluoranten | | 0,14 | 0,06 | <0,01 | 0,055 | 0,028 |
| Fluoranten | | 30 | 0,13 | 0,012 | 0,1 | 0,032 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | | 0,063 | 0,089 | <0,01 | 0,11 | 0,029 |
| Naftalen | | 0,027 | 0,014 | <0,01 | 0,011 | <0,01 |
| PFOS | | 0,00023 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 |
| Tributyltinn | | 0,000002 | <0,0024 | <0,0024 | <0,0024 | <0,0024 |
| Kjemisk tilstand | | | | Ikke god | God | Ikke god |

Det var ingen overskridelser av grenseverdier for prioriterte stoffer i blåskjellene i 2018, men i 2019 var det overskridelse av grenseverdier for benzo(a)pyren og fluoranten i blåskjell fra Moholmen og Nord for Toraneskaia (**Tabell 20**). I 2020 var det overskridelse av grenseverdi for benzo(a)pyren i blåskjell samlet inn nord for Toraneskaia.

Tabell 20. Kjemisk tilstand for blåskjell i Ranfjorden i 2018, 2019 og 2020. Kjemisk tilstand klassifisert basert på prioriterte stoffer. Klassifiseringen er gjort i henhold til grenseverdier (EQS) gitt i veileder 02:2018. Tilstand er angitt som «god» (blått) eller «ikke god» (rødt) i forhold til om konsentrasjonene er under eller over fastsatt EQS. I tabellen vises gjennomsnittverdier av tre prøver.

| 2018 | | | | | |
|------------------------------|---------------|------|---------------|------------|-------------|
| Parameter | Enhet | EQS | Bjørnbærviken | Moholmen | Toraneskaia |
| Kvikksølv | µg/kg våtvekt | 20 | 11 | 11 | 9 |
| Antracen | | 2400 | 0,41 | 0,6 | 0,5 |
| Benzo(a)pyren | | 5 | 4,18 | 2,97 | 2,72 |
| Fluoranten | | 30 | 6,96 | 10,62 | 9,69 |
| Naftalen | | 2400 | <13,5 | 6,81 | 7,76 |
| Tributyltinn | | 150 | <0,3 | 0,44 | 0,48 |
| Perfluoroktylsulfonat (PFOS) | | 9,1 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Kjemisk tilstand | | | God | God | God |

| 2019 | | | | | |
|------------------------------|---------------|------|---------------|-----------------|----------------------|
| Parameter | Enhet | EQS | Bjørnbærviken | Moholmen | Nord for Toraneskaia |
| Kvikksølv | µg/kg våtvekt | 20 | 7 | <5 | <5 |
| Antracen | | 2400 | 0,58 | 4,45 | 5,93 |
| Benzo(a)pyren | | 5 | 0,75 | 9,78 | 10,55 |
| Fluoranten | | 30 | 8,80 | 32,30 | 32,77 |
| Naftalen | | 2400 | <8,28 | 21,58 | <7,2 |
| Tributyltinn | | 150 | <0,3 | 0,7 | 0,93 |
| Perfluoroktylsulfonat (PFOS) | | 9,1 | <0,3 | <0,1 | <0,1 |
| Kjemisk tilstand | | | God | Ikke god | Ikke god |

| 2020 | | | | | |
|------------------------------|---------------|------|---------------|------------|----------------------|
| Parameter | Enhet | EQS | Bjørnbærviken | Moholmen | Nord for Toraneskaia |
| Kvikksølv | µg/kg våtvekt | 20 | 10 | 10 | 11 |
| Antracen | | 2400 | 0,591 | 0,988 | 0,971 |
| Benzo(a)pyren | | 5 | 0,617 | 3,58 | 5,74 |
| Fluoranten | | 30 | 1,57 | 8,77 | 9,64 |
| Naftalen | | 2400 | <50 | <50 | <50 |
| Tributyltinn | | 150 | <0,78 | <0,78 | 1,02 |
| Perfluoroktylsulfonat (PFOS) | | 9,1 | <0,3 | <0,3 | <0,3 |
| Kjemisk tilstand | | | God | God | Ikke god |

1.9 Overvåkingsprogrammet for 2021

Overvåkingsprogrammet er fastsatt i henhold til kommentarer fra Miljødirektoratet på foreslått program for tiltaksorientert overvåking av Ranfjorden for 2021.

Økologisk tilstand ved undersøkelse av bløtbunnsfauna. Økologisk tilstand skulle bestemmes ved undersøkelse av det biologiske kvalitetselementet bløtbunnsfauna. Det skulle gjøres undersøkelse av bløtbunnsfauna på 12 stasjoner i Ranfjorden. Stasjonene ligger i nærheten av utslippspunktet for avgangsmasser fra Rana Gruber, i nærheten av utløp fra kommunale renseanlegg, og videre utover i fjorden. Den ytterste stasjonen ligger ca. 25 km ut i fjorden, og fungerer som referansestasjon.

Bløtbunnsfauna omfatter små dyr som lever på overflaten av leire-, mudder- og sandbunn eller graver i bunnen. De fleste artene er relativt stasjonære og må være tilpasset miljøforholdene på stedet hvor de lever. Artssammensetningen vil derfor i stor grad reflektere miljøforholdene. Overvåking av bløtbunn er en viktig metode for å dokumentere miljøtilstand og påvise mulige endringer over tid. Bløtbunnsfaunaundersøkelser gjøres på lokaliteter med sedimentbunn, fortrinnsvis der det er flat bunn med finkornet sediment (høy andel av leire og silt), og fokuserer på virvelløse dyr større enn 1 mm. Bløtbunnsfauna påvirkes av flere typer miljøbelastninger. Forstyrrelse i form av stor partikkelsedimentasjon og organisk anrikning fra for eksempel avløpsvann, akvakultur og avrenning fra land eller annen forurensning kan medføre at arter som er tolerante for forurensningen øker samtidig som artsmangfoldet avtar ved at ømfintlige arter blir borte. Også høye konsentrasjoner av miljøgifter vil kunne medføre endring i artssammensetningen. For å klassifisere bløtbunnsfaunaen brukes ulike indekser, hvorav noen er basert på artsmangfold mens andre også tar i betraktning graden av ømfintlighet til artene som er til stede.

Overvåking av miljøgifter i sediment og blåskjell. På bakgrunn av hvilke stoffer som bedriftene har utslipp av til Ranfjorden ble det gjort analyser av sedimentprøver og prøver av blåskjell. Det ble gjort analyser av miljøgifter (prioriterte stoffer og vannregionspesifikke stoffer) i sediment fra fire stasjoner og i blåskjell fra tre stasjoner. Sedimentstasjonene er de samme som i overvåkingen i 2015 og 2018. De tre blåskjellstasjonene har blitt overvåket årlig gjennom flere år, først i statlig miljøovervåking og siden 2015 for industrien. Kjemisk tilstand for stasjonene bestemmes ut fra konsentrasjon av miljøgiftene som hører til de prioriterte stoffene i vannforskriften. I henhold til vannforskriftens vedlegg V, tabell 1.1, skal forurensning fra andre stoffer enn de prioriterte, som er påvist tilført vannforekomsten i betydelige mengder inngå som kvalitetselement i klassifisering av økologisk tilstand. Disse stoffene omtales som vannregionspesifikke stoffer. Disse stoffene klassifiseres ved bruk av grenseverdier på samme måte som for prioriterte stoffer, men inngår i klassifisering av stasjoner som et økologisk støtte-element.

Det er gjort overvåking av flotasjonskjemikaliet Lilafлот D817M i sediment på 12 stasjoner. Dette stoffet er hverken ett av de prioriterte stoffene eller et vannregionspesifikt stoff, men det er en miljøgift som det har vært utslipp av til Ranfjorden gjennom flere år. Rana Gruber har sluttet å bruke Lilafлот D817M, og har ikke hatt utslipp av dette stoffet siden 2016. I tillegg er det gjort analyse av THC i sediment på de 12 stasjonene hvor det ble overvåket bunnfauna.

Det ble gjort målinger av totalt organisk karbon (TOC), kornfordeling < 63 µm og tørrstoff i sedimentprøvene. Disse er støtteparametere for sedimentprøvene og bunnfauna-prøvene. Det ble også målt konsentrasjon av oksygen i vannet rett over sjøbunnen, som støtteparameter for bunnfauna-prøvene.

2 Materiale og metode

2.1 Marin bløtbunn

2.1.1 Prøvetaking av bløtbunnsfauna og sediment

Feltarbeidet fant sted 16-17. august 2021 med fartøyet «Lykken» og Geir Edvardsen som skipper.

Det ble tatt prøver for analyse av bløtbunnsfauna på totalt 12 stasjoner (**Tabell 21, Figur 17**). På hver stasjon med unntak av RN2 ble det tatt:

- 3 replikate grabbprøver for analyse av bunnfauna
- Sedimentprøver for analyse av støtteparametrene TOC/TN (0-1 cm) og kornfordeling (0-5 cm), samt innhold av THC (0-2 cm) og Lilaflot (0-2 cm)
- Salinitet, temperatur og oksygen i vannmassene målt med en profilerende sonde

Sedimentprøver for analyse av ulike miljøgifter ble tatt på stasjon RN4, RN9, RE08 og RN2. Prøvene for analyse av miljøgifter ble tatt av de øverste to cm av sedimentoverflaten. Alle sedimentprøvene ble tatt fra uforstyrret overflatesediment.

Prøvene ble tatt med en 0,1 m² van Veen-grabb. Hver prøve ble inspisert gjennom grabbens toppluke, sedimentvolumet ble målt med en målepinne og fargen på sedimentet ble klassifisert iht. Munsells fargekart for jord og sedimenter. Prøvene ble siktet gjennom en 1 mm sikt plassert i vannbad. Sikteresten ble konservert i en 10-20 % formalin-sjøvanns-løsning tilsatt fargestoffet bengalrosa, og tilleggsnøytralisert med boraks. Hver prøve ble beskrevet visuelt mht. sedimentets karakter (evt. lukt, lagdeling, tilstedeværelse av synlige dyr, terrestrisk materiale, olje og plast) og gjenværende materiale i sikteresten. Prøvetakingen ble utført i henhold til NS-EN ISO 16665:2013 og NS-EN ISO 5667-19:2004. Tokrapport er gitt i **Feil! Fant ikke referanse-kilden..**

Tabell 21. Stasjons-id, posisjoner og dyp for prøvetakingen. Oppgitt posisjon er gjennomsnittet av posisjonene (WGS84) for stasjonen (dersom det er tatt waypont for hvert grabbskudd).

| Stasjon | Bunnfauna | Sediment for analyse av TOC, korn, THC og Lilaflot | Sediment for analyse av miljøgifter | Dato | Posisjon nord | Posisjon øst | Dyp (m) |
|---------|-----------|--|-------------------------------------|-----------|---------------|--------------|---------|
| RN4 | √ | √ | √ | 16.8.2021 | 66,3181 | 14,0954 | 216-226 |
| 20R | √ | √ | | 16.8.2021 | 66,2478 | 13,5497 | 373 |
| 16R | √ | √ | | 16.8.2021 | 66,2538 | 13,7766 | 533 |
| 15R | √ | √ | | 16.8.2021 | 66,2646 | 13,8623 | 523 |
| 11R | √ | √ | | 16.8.2021 | 66,2596 | 13,9357 | 509 |
| RN9 | √ | √ | √ | 17.8.2021 | 66,2774 | 13,9344 | 490 |
| RN7 | √ | √ | | 17.8.2021 | 66,2920 | 14,0075 | 430 |
| RN6 | √ | √ | | 17.8.2021 | 66,2979 | 14,0573 | 342 |
| RN5 | √ | √ | | 17.8.2021 | 66,3022 | 14,0714 | 330-348 |
| RE08 | √ | √ | √ | 17.8.2021 | 66,3117 | 14,1179 | 150 |
| RE02 | √ | √ | | 17.8.2021 | 66,3251 | 14,1289 | 95-100 |
| RN2 | | | √ | 17.8.2021 | 66,3199 | 14,1259 | 68 |
| RE04 | √ | √ | | 17.8.2021 | 66,3182 | 14,1209 | 77-82 |

2.1.2 Analyse av bløtbunnsfauna og støtteparametere

På laboratoriet ble dyrene plukket ut fra det øvrige restmateriale og sortert i taksonomiske hovedgrupper (børstemark, muslinger, krepsdyr, pigghuder og «varia»). Dyrene ble så lagt på 80% sprit, og deretter artsbestemt av spesialister på de respektive hovedgruppene. Ved artsidentifisering benyttes anerkjent, oppdatert litteratur. Artslistene i databasen blir jevnlig oppdatert iht. World Register of Marine Species (www.marinespecies.org) for å sikre at gyldig nomenklatur benyttes. Alle dataene legges inn i NIVAs bløtbunnsdatabase (Access).

Sortering og artsidentifisering ble utført i henhold til NS-EN ISO 16665:2013.

Sedimentfraksjonen < 63 µm ble bestemt ved våtsikting. Totalt organisk karbon (TOC) og totalt nitrogen (TN) ble analysert ved en elementanalysator etter at uorganiske karbonater hadde blitt fjernet i syredamp.

2.1.3 Beregninger og klassifisering marin bløtbunn

På grunnlag av artslistene ble følgende indekser for bløtbunnsfaunaens artsmangfold og ømfintlighet beregnet for hver prøve:

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

Ut fra gjennomsnittet til indeksene angis tilstandsklasse for hver stasjon etter vannforskriftens system med de fem tilstandsklassene fra "svært god" (klasse I) til "svært dårlig" tilstand (klasse V), basert på Veileder 02:2018. Klassegrensene er differensiert mellom vanntyper. I dette tilfellet er stasjonene plassert i vanntype H3 (stasjon 20R) og H4 (øvrige stasjoner). Basert på enkeltindeksene beregnes også normaliserte EQR-verdier, og snittet av disse gir en samlet nEQR-verdi for bløtbunnsfaunaen på hver stasjon. Klassegrenser er gitt i Vedlegg B.

I tillegg til klassifiseringen legges også vekt på antall arter, antall individ og selve artssammensetningen når resultatene tolkes. Dette er særs viktig i denne sammenheng, hvor det ikke er organisk belastning som er forstyrrelsesfaktoren. Selv om klassifiseringssystemet også skal dekke tilfeller med høy sedimentasjon, er det først og fremst effekter av organisk belastning som systemet er basert på, slik at faglig skjønn er spesielt viktig i tilfeller med øvrige påvirkningsfaktorer. Imidlertid er det ikke mulig å endre klassifiseringen ut fra slike vurderinger.

Innholdet av totalt organisk karbon (TOC) i bunnsedimentet er en støtteparameter som kan gi informasjon om graden av organisk belastning, men den inngår ikke i den endelige klassifiseringen av tilstand (Veileder 02:2018). Til klassifisering av TOC benyttes SFT-veileder 97:03, som er inkludert i Veileder 02:2018 og vist i Vedlegg B. Klassifiseringen av TOC er basert på finkornet sediment, og prøven standardiseres derfor for teoretisk 100% finstoff etter formelen:

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

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

Igjen er det viktig å være klar over at klassifiseringen er utviklet med hensyn til organisk belastning, mens den i utgangspunktet er mindre relevant i tilfeller med høy sedimentering av uorganisk materiale slik tilfellet er i Ranfjorden. Her vil snarere mengden vise hvor næringsfattig sedimentet er.

Også totalt nitrogen (TN) inngår for å få en indikasjon på mengden næring, og videre kan forholdet mellom TOC og TN gi informasjon om opphavet til det organiske materialet. Det foreligger ingen klassifisering av TN.

Oksygen er en viktig støtteparameter for bløtbunnsfaunaen siden reduserte oksygenforhold i det bunn-nære vannet kan påvirke bunnfaunaen. Innhold av oksygen i bunnvannet kan ikke benyttes direkte i klassifiseringen av økologisk tilstand ettersom kravene til frekvens ikke er oppfylt. En enkeltmåling er likevel verdifull som støtteparameter for bløtbunnsfauna, slik angitt i Veileder 02:2018, negativt. Her må det også nevnes at det normalt er lavest oksygeninnhold senhøstes, dvs. at oksygenminimumet neppe er registrert under denne prøvetakingen. Klassifiseringen er basert på den nederste delen av vannsøylen; nederste 10 m for de grunneste stasjonene (< 100 m), og nederste 25 m for de dypere stasjonene.

2.2 Prøvetaking av blåskjell

Det ble samlet inn blåskjell fra tre stasjoner i Ranfjorden. Innhenting og opparbeiding av blåskjell fulgte prinsippene gitt i NS 9434:2017. Blåskjellene ble samlet inn i perioden 23. til 31. oktober og var 3 - 7,5 cm lange. Skjellene ble samlet inn i ved dykking av en lokal dykker. Det ble samlet inn minimum 100 skjell på hver stasjon. Blåskjellene ble lagt i rene plastposer av polyetylen og merket med prosjektnummer, stasjonskode og dato. Blåskjellprøvene ble fryst ned (<-20 °C) etter innsamling. Innsamlingen og håndteringen av blåskjellene er utført på en mest mulig skånsom måte og med minst mulig kontakt med annet materiale for å hindre kontaminering av mulige miljøgifter. Prøvetakingen følger retningslinjer gitt i OSPAR (2012). Før opparbeiding ble blåskjellene tatt ut av fryser til tining. På laboratoriet ble det brukt engangshansker under opparbeidelsen av blåskjellene. Skallene ble skrapet rene for begroing med en kniv eller skalpell. Skjellene ble deretter åpnet skånsomt med skalpell med minst mulig kutt i de bløte delene og satt med den åpne siden ned i noen minutter for å la en del væske renne ut av skjellene. Blåskjellinnmaten ble skrapet ut med en skalpell og samlet i et rent glødet prøveglass. Det ble brukt nytt skalpellblad for hver stasjon som ble opparbeidet. Fra hver stasjon ble det laget tre blandprøver bestående av minst 30 blåskjell.

Blåskjell ble samlet inn fra tre stasjoner: nord for Toraneskaia, Moholmen og Bjørnbærviken. Stasjonen Bjørnbærviken er ment som referansestasjon, og ligger utenfor området som omfattes av advarsel om konsum av blåskjell i Ranfjorden. Beskrivelse av prøvetakingsstasjonene er vist i **Tabell 22**.

Tabell 22. Posisjoner og beskrivelse av stasjoner for innsamling av blåskjell.

| Stasjon | Nord | Øst | Dyp | Blåskjell-lengde | Beskrivelse |
|-------------------------------|-----------|-----------|-------|------------------|------------------|
| St. 1964 Nord for Toraneskaia | 66°18.970 | 14°07.391 | 4 | 3,8 – 8,1 cm | Steinfylling |
| St. 1965 Moholmen | 66°18.708 | 14°07.717 | 2 - 4 | 3,5 – 7,5 cm | Sandbunn |
| St. 1969 Bjørnbærviken | 66°16.813 | 14°02.081 | 3 - 4 | 4,1 – 6,8 cm | Kaipæl av betong |

Blåskjellstasjonen nord for Toraneskaia ligger ganske nærme utslippspunktet fra bedriftene (hovedavløpet). Blåskjellstasjonen ligger ca. 190 meter fra utslippspunktet (målt med kartverktøy). Fremgangsmåte beskrevet i faktaark M-1288/2019 er brukt for å vurdere om denne stasjonen ligger

innenfor influensområdet for utslippet, og kan regnes som en nærstasjon. NIVA har fått tilgang til data for målte konsentrasjoner i hovedavløpet. Konsentrasjonen av benzo(a)pyren målt i hovedavløpet er høyere enn AA-EQS (grenseverdi for årlig gjennomsnitt), og må fortynnes 88 ganger i sjøen for å komme lavere enn AA-EQS. I henhold til kurver for fortynning i forhold til avstand fra utslippspunkt (i M-1288/2019), så oppnås mer enn 200 ganger fortynning allerede 50 meter fra utslippspunktet. Blåskjellstasjonen nord for Toraneskaia skal derfor ikke regnes som nærstasjon, men som vanlig overvåkingsstasjon. Blåskjellstasjonene er vist på kart i **Figur 17**.

2.3 Kjemiske analyser

Prøver av blåskjell og sediment ble analysert for metaller og PAH-forbindelser (**Tabell 23**). Alle kjemiske analyser ble utført av Eurofins akkrediterte analyselaboratorium, som tilfredsstiller krav gitt i EU Direktiv 2009/90/EC.

Tabell 23. Oversikt over stoffene som ble analysert i overvåkingsprogrammet. Kjemisk tilstand bestemmes på bakgrunn av konsentrasjoner av de prioriterte stoffene. Vannregionspesifikke stoffer inngår i klassifisering av økologisk tilstand.

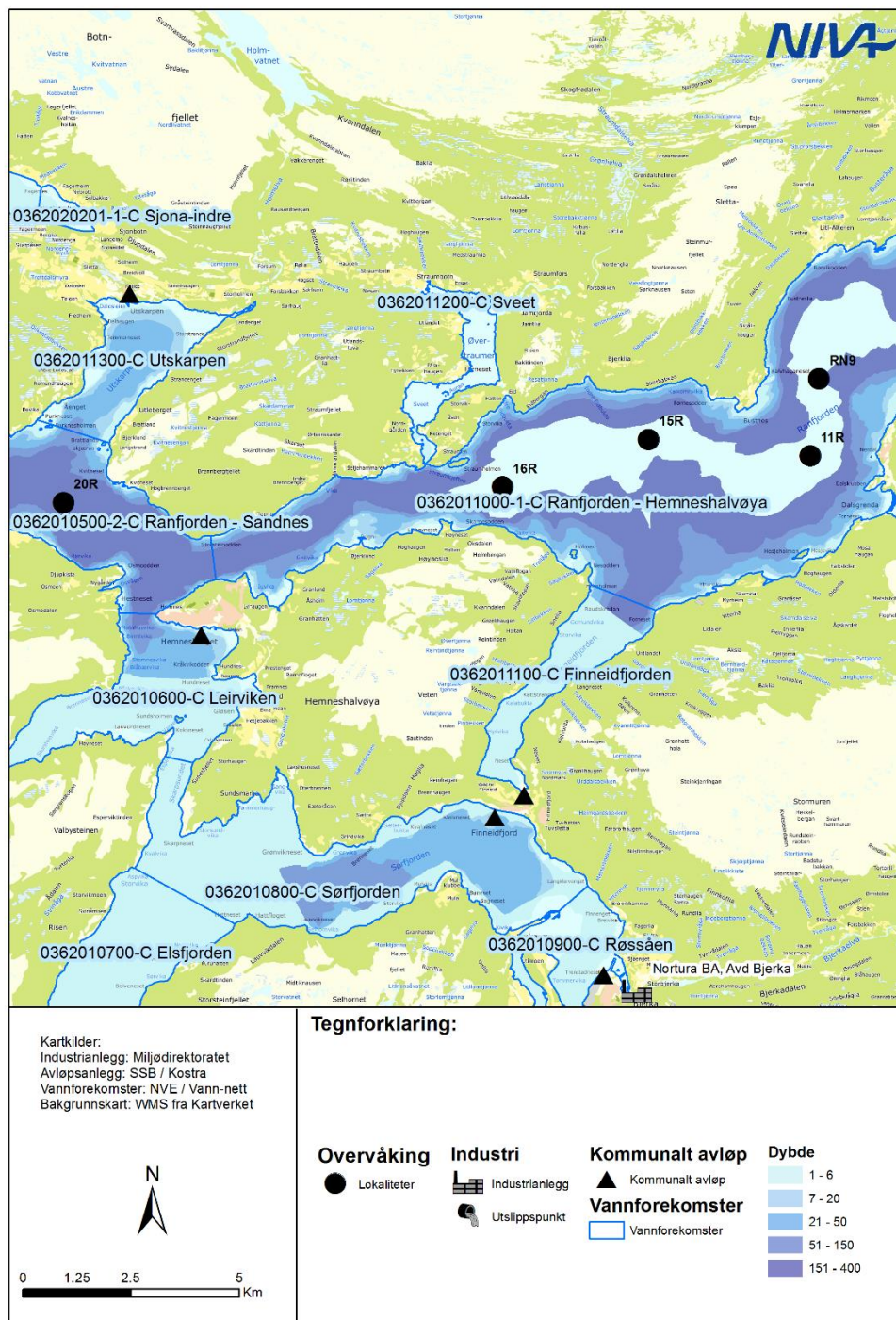
| Parameter | Type stoff |
|--|---------------------------|
| Metaller | |
| Kvikksølv (Hg) | Prioritert stoff |
| Bly (Pb) | Prioritert stoff |
| Kadmium (Cd) | Prioritert stoff |
| Nikkel (Ni) | Prioritert stoff |
| Krom (Cr) | Vannregionspesifikt stoff |
| Kobber (Cu) | Vannregionspesifikt stoff |
| Sink (Zn) | Vannregionspesifikt stoff |
| PAH-forbindelser | |
| Antracen | Prioritert stoff |
| Benzo(a)pyren | Prioritert stoff |
| Benzo(g,h,i)perylene | Prioritert stoff |
| Benzo(b)fluoranten | Prioritert stoff |
| Benzo(k)fluoranten | Prioritert stoff |
| Fluoranten | Prioritert stoff |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | Prioritert stoff |
| Naftalen | Prioritert stoff |
| Acenaften | Vannregionspesifikt stoff |
| Acenaftalen | Vannregionspesifikt stoff |
| Benzo(a)antracen | Vannregionspesifikt stoff |
| Dibenso(ah)antracen | Vannregionspesifikt stoff |
| Fenantren | Vannregionspesifikt stoff |
| Fluoren | Vannregionspesifikt stoff |
| Krysen | Vannregionspesifikt stoff |
| Pyren | Vannregionspesifikt stoff |
| Polyklorerte bifenyler (PCB7) | Vannregionspesifikt stoff |
| Perfluorerte alkylstoffer (PFAS) | |
| 4:2 Fluortelomersulfonat (FTS) | |
| 6:2 Fluortelomersulfonat (FTS) (H4PFOS) | |
| 8:2 Fluortelomersulfonat (FTS) | |
| 7H-Dodekanfluorheptansyre (HPFHpA) | |
| Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA) | |
| Perfluordekansyre (PFDeA) | |
| Perfluorbutansyre (PFBA) | |
| Perfluorbutansulfonat (PFBS) | |
| Perfluordodekansyre (PFDoA) | |
| Perfluortridekansyre (PFTrA) | |

| Parameter | Type stoff |
|---|---------------------------|
| Perfluordekansulfonsyre (PFDS) Perfluorheptansyre (PFHpA) Perfluorheptansulfonat (PFHpS) Perfluorheksansyre (PFHxA) Perfluorheksadekansyre (PFHxDA) Perfluorheksansulfonat (PFHxS) Perfluornonansyre (PFNA) | |
| Perfluoroktansyre (PFOA) | Vannregionspesifikt stoff |
| Perfluoroktylsulfonat (PFOS) | Prioritert stoff |
| Perfluoroktansulfonamid (PFOSA) Perfluorpentansyre (PFPeA) Perfluortetradekansyre (PFTA) Perfluorundekansyre (PFUnA) N-etylperfluoroktansulfonamid (EtFOSA) N-etylperfluoroktansulfonamid-HAc (EtFOSAA) N-etylperfluoroktansulfonamidetanol (EtFOSE) N-metylperfluoroktansulfonamid-HAc (MeFOSAA) N-metylperfluoroktansulfonamidetanol (MeFOSE) N-metylperfluoroktansulfonamid (MeFOSA) Perfluoroktansulfonamid-HAc (FOSAA) | |
| Tributyltinn (TBT) | Prioritert stoff |
| Trifenyltinn (TPhT) | Vannregionspesifikt stoff |
| Tørrstoff | Støtteparameter |
| Total mengde hydrokarboner (THC) (>C5-C35) i sediment | |
| Total mengde organisk karbon (TOC) i sediment | Støtteparameter |
| Kornstørrelse <63 µm i sediment | Støtteparameter |

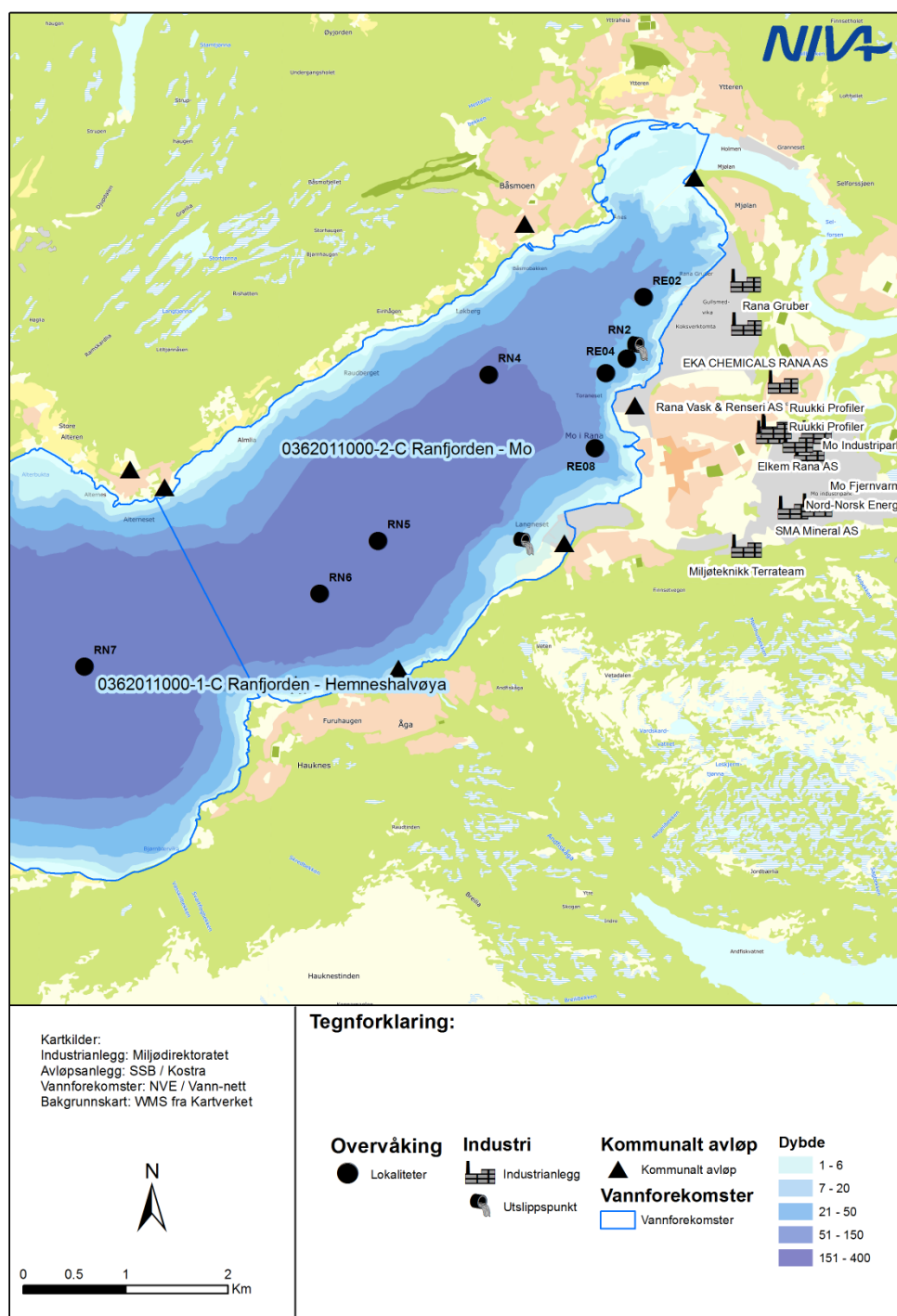
En oversikt over metoder og kvantifiseringsgrenser er gitt i analyserapportene i vedlegg D.

2.4 Overvåkingsstasjonene i Ranfjorden i 2021

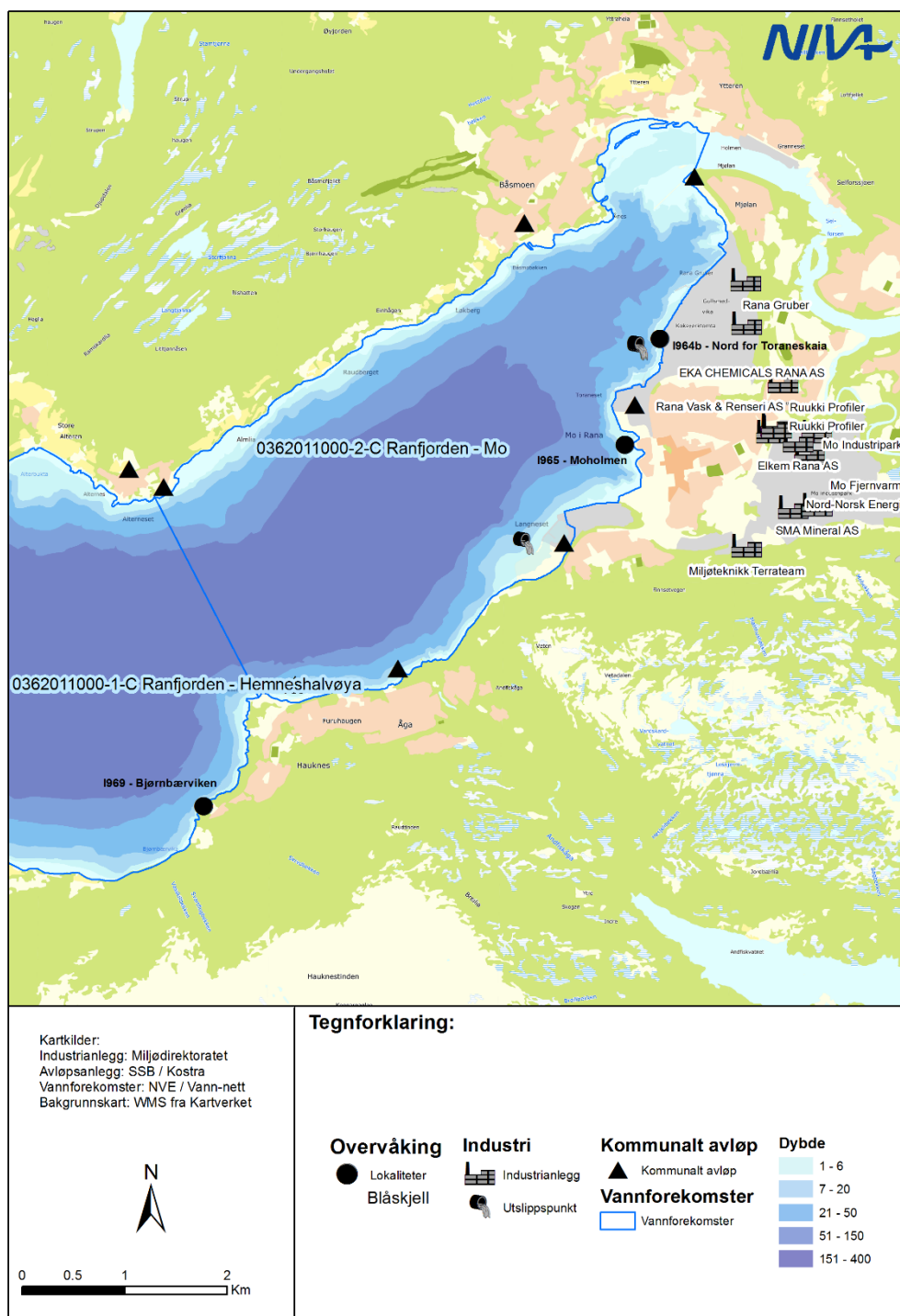
Prøvetakingsstasjonene for overvåkingen i 2021 er vist på kart i **Figur 17** til **Figur 18**.



Figur 17. Kart over de ytre prøvetakingsstasjonene i Ranfjorden for overvåkingen i 2021. Det ble tatt prøver av bløtbunnsfauna og sediment på 12 stasjoner. På tre av disse stasjonene ble sedimentprøver analysert for miljøgifter. I tillegg ble det tatt prøve på en stasjon som kun ble analysert for miljøgifter. På dette kartet vises de fem ytterste stasjonene.



Figur 18. Kart med prøvetaksstasjoner i den innerste delen av Ranfjorden. Det ble tatt prøver av bløtbunnsfauna og sediment på 12 stasjoner i 2021. På tre av disse stasjonene ble sedimentprøver analysert for miljøgifter. I tillegg ble det tatt prøve på en stasjon som kun ble analysert for miljøgifter.



Figur 19. Kart over den indre delen av Ranfjorden, samt de tre blåskjellstasjonene som ble overvåket i 2021: Bjørnbærviken, Moholmen og Nord for Toraneskaia.

2.5 Vurdering av kjemisk tilstand og økologisk tilstand for stasjonene i denne overvåkingen

Resultatene er vurdert mot Miljødirektoratets fastsatte tilstandsklasser og EQS-verdier gitt i vannforskriften (veileder 02:2018, Direktoratgruppen vandirektivet 2018). Kjemisk tilstand blir bestemt til «god» eller «ikke god» avhengig av om konsentrasjon av prioriterte stoffer i sediment og biota overstiger EQS-verdi eller ikke (**Figur 1**). Økologisk tilstand skal klassifiseres på grunnlag av biologiske kvalitetselementer, med fysiske og kjemiske forhold som støtteparametere. Vannregionspesifikke stoffer klassifiseres ved bruk av grenseverdier på samme måte som for prioriterte stoffer og inngår i klassifisering av vannforekomster som et økologisk støtteelement, men legges ikke til grunn for vurdering av kjemisk tilstand i vannforekomsten. Ved overskridelse av grenseverdier for de vannregionspesifikke stoffene kan ikke økologisk tilstand bli bedre enn moderat, selv om biologiske kvalitetselementer gir en høyere tilstand isolert sett.

Resultatene er i tillegg vurdert mot Miljødirektoratets klassifiseringssystem som gjelder for konsentrasjoner av miljøgifter i sediment (men ikke for konsentrasjoner i biota) (M-608/2016). Utdrag av klassifiseringssystemet er vist i **Tabell 24**. I klassifiseringssystemet representerer klassene en forventet økende grad av skade på organismsamfunnet i sedimentene. Klassegrensene er basert på tilgjengelig informasjon fra laboratorietester, risikovurderinger og dossierer om akutt og kronisk toksisitet på organismer.

Tabell 24. Klassifiseringssystem for sediment. Tabellen er hentet fra veileder M-608/2016.

| 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.

Konsentrasjoner i blåskjell er også sammenlignet mot foreslåtte miljøkvalitetsstandarder (EQSer) for blåskjell, som kom i rapport fra Miljødirektoratet i 2021 (M-1939/2021). De foreslåtte EQS-verdiene for blåskjell er basert på publiserte EQS_{biota} og EQS_{vann}. Da er EQS_{blåskjell} beregnet ved bruk av biokonsentrasjonsfaktor (PCF) eller bioakkumulasjonsfaktor (BAF) som er mest relevant for blåskjell, eller ved korrigeringsfaktor for et lavere trofisk nivå enn fisk. I rapport M-1939/2021 er det foreslått EQS for 24 stoffer. Av disse er 19 høyere enn konsentrasjoner som antas finnes i områder fjernt fra punktkilder, hvilket antydes ved hjelp av «Provisional high reference contaminant concentration, PROREF». Dette tyder på at disse EQS kan ha praktisk relevans. Imidlertid er en tredjedel av disse så høye at det kan stilles spørsmål til hvordan disse kan brukes til å vurdere miljøtilstand. Felles for de

fleste stoffene som har EQS-verdier som sannsynligvis er for høye til at de er praktiske, er at de er utledet fra akutt-toksisitetsdata for vann (LC50; antracen og pyren), eller EC10 (acenaften, acenaften, fluoren), i kombinasjon med en BCF (som nødvendigvis også er beheftet med usikkerhet). Disse EQS-verdiene bør derfor anvendes med varsomhet. Noen EQSer, bl.a. for kvikksølv og arsen, er lavere enn PROREF, som leder til spørsmålet om hvor praktisk anvendbare de er (de fleste områder vil ikke oppnå god status).

Konsentrasjoner av tungmetaller i blåskjell er også vurdert opp mot beregnede høye referansekonsentrasjoner. Med unntak av kvikksølv, er det ikke fastsatt grenseverdier i vannforskriften for tungmetaller i biota. For likevel å kunne gi en vurdering av forurensningsgrad har vi derfor valgt å sammenligne de målte konsentrasjonene med beregnede verdier for høye referansekonsentrasjoner (PROREF, Norwegian *provisional high contaminant reference concentration*) for metaller i blåskjell (Schøyen m.fl. 2021). 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 har utført på oppdrag for Miljødirektoratet. Alle analysedata for referansestasjonene for årene 1992-2018 er lagt til grunn for beregningene av referansekonsentrasjoner, og verdi for den øvre 95-persentilen er valgt som verdi for høy referansekonsentrasjon.

3 Resultater

3.1 Økologisk tilstand

Bløtbnunnsfaunaindeks med tilhørende klassifisering og beregnet normalisert EQR er vist i **Tabell 25**. En oversikt over de ti mest dominerende artene på hver stasjon er vist i **Tabell 26**. Analyserapport til bløtbnunnsfaunaen med fullstendige artslistene og indekser pr. grabb er gitt i Vedlegg C. Støtteparametere for bløtbnunnsfaunaen er gitt i **Tabell 28** og rådata i analyserapporten i Vedlegg D.

Tabell 25. Økologisk tilstand for det biologiske kvalitetselementet bløtbnunnsfauna for stasjonene i Ranfjorden, 2021. Indekser med tilhørende nEQR-verdi og tilstandsklasser er gjennomsnittet av de tre parallelle grabbprøvene (0,1 m²). Gjennomsnittlig antall arter (S) og individer (N) er også vist. NQI1=Norwegian Quality Index; H'=Shannon Wieners diversitetsindeks; ES₁₀₀=Hurlberts diversitetsindeks; NSI=Norwegian Sensitivity Index; ISI₂₀₁₂=Indicator Species Index. Det er benyttet klassegrenser som gjelder for de aktuelle vanntypene H3 (stasjon 20R) og H4 (øvrige stasjoner).

| Økologisk tilstand for bløtbnunnsfauna | | | | | | | | | |
|--|--------------|----|-----|------|------|-------------------|---------------------|---------------------|------|
| Stasjon | Grabb | S | N | NQI1 | H' | ES ₁₀₀ | ISI ₂₀₁₂ | NSI ₂₀₁₂ | nEQR |
| RE02 | Grabbverdi | 24 | 544 | 0,59 | 3,2 | 15 | 7,3 | 19 | - |
| | nEQR (grabb) | - | - | 0,54 | 0,69 | 0,58 | 0,53 | 0,57 | 0,58 |
| RE04 | Grabbverdi | 40 | 830 | 0,64 | 3,9 | 22 | 8,1 | 21 | - |
| | nEQR (grabb) | - | - | 0,60 | 0,82 | 0,76 | 0,66 | 0,62 | 0,69 |
| RE08 | Grabbverdi | 34 | 877 | 0,60 | 3,4 | 17 | 8,1 | 20 | - |
| | nEQR (grabb) | - | - | 0,54 | 0,72 | 0,64 | 0,66 | 0,60 | 0,63 |
| RN4 | Grabbverdi | 18 | 871 | 0,58 | 1,8 | 9 | 7,5 | 20 | - |
| | nEQR (grabb) | - | - | 0,52 | 0,40 | 0,41 | 0,55 | 0,60 | 0,50 |
| RN5 | Grabbverdi | 5 | 13 | 0,48 | 2,5 | * | 5,2 | 15 | - |
| | nEQR (grabb) | - | - | 0,39 | 0,53 | * | 0,26 | 0,38 | 0,39 |
| RN6 | Grabbverdi | 22 | 224 | 0,60 | 3,2 | 16 | 7,4 | 20 | - |
| | nEQR (grabb) | - | - | 0,55 | 0,68 | 0,61 | 0,54 | 0,60 | 0,60 |
| RN7 | Grabbverdi | 9 | 44 | 0,59 | 1,6 | * | 4,7 | 14 | - |
| | nEQR (grabb) | - | - | 0,54 | 0,35 | * | 0,20 | 0,36 | 0,36 |
| RN9 | Grabbverdi | 4 | 41 | 0,45 | 0,9 | * | 3,9 | 11,8 | - |
| | nEQR (grabb) | - | - | 0,35 | 0,21 | * | 0,17 | 0,27 | 0,26 |
| 11R | Grabbverdi | 8 | 40 | 0,55 | 2,2 | * | 6,5 | 19 | - |
| | nEQR (grabb) | - | - | 0,48 | 0,48 | * | 0,41 | 0,57 | 0,48 |
| 15R | Grabbverdi | 4 | 7 | 0,52 | 1,9 | * | 6,0 | 20 | - |
| | nEQR (grabb) | - | - | 0,44 | 0,42 | * | 0,35 | 0,58 | 0,45 |
| 16R | Grabbverdi | 12 | 41 | 0,57 | 2,8 | * | 6,9 | 20 | - |
| | nEQR (grabb) | - | - | 0,50 | 0,59 | * | 0,47 | 0,59 | 0,54 |
| 20R | Grabbverdi | 25 | 195 | 0,71 | 3,1 | 19 | 8,9 | 21 | - |
| | nEQR (grabb) | - | - | 0,79 | 0,64 | 0,70 | 0,81 | 0,65 | 0,72 |

| Tilstands- klasser | I. Svært god | II. God | III. Moderat | IV. Dårlig | V. Svært dårlig |
|-----------------------|--------------|---------|--------------|------------|-----------------|
|-----------------------|--------------|---------|--------------|------------|-----------------|

*Antall individ <100, ES₁₀₀ kan ikke beregnes

Tabell 26. De ti mest tallrike artene på stasjonene i Ranfjorden, 2021 (gjennomsnitt pr. 0,1m²). Faunagruppe er gitt i parentes etter artsnavnet; M=Musling, B=Børstemark, K=Krepsdyr, P=Pigghud, S=Snegl, Sl=Slimorm, Sj=Sjøanemone. Romertall i økologisk gruppe (ØG) angir artens sensitivitet iht. NSI/ AMB; I=sensitiv, II=nøytral, III=tolerant, IV=opportunistisk, V=forurensningsindikerende, n.a.=ikke kjent.

| RE02 | N | % | ØG | RE04 | N | % | ØG |
|--|-----|----|---------|--|-----|-----|---------|
| <i>Paramphinome jeffreysii</i> (B) | 143 | 26 | III/III | <i>Prionospio cirrifera</i> (B) | 146 | 18 | III/IV |
| <i>Thyasira equalis</i> (M) | 82 | 15 | III/III | <i>Thyasira sarsii</i> (M) | 100 | 12 | IV/III |
| <i>Chaetozone setosa</i> (B) | 65 | 12 | IV/IV | <i>Paramphinome jeffreysii</i> (B) | 98 | 12 | III/III |
| <i>Prionospio cirrifera</i> (B) | 60 | 11 | III/IV | <i>Chaetozone setosa</i> (B) | 59 | 7 | IV/IV |
| <i>Thyasira sp. juvenil</i> (M) | 32 | 6 | III/II | <i>Abra nitida</i> (M) | 57 | 7 | III/III |
| <i>Scoloplos armiger</i> (B) | 25 | 5 | III/III | <i>Heteromastus filiformis</i> (B) | 37 | 4 | IV/IV |
| <i>Edwardsia sp.</i> (Sj) | 24 | 4 | II/II | <i>Lumbrineris mixochaeta</i> (B) | 33 | 4 | IV/II |
| <i>Thyasira sarsii</i> (M) | 22 | 4 | IV/III | <i>Thyasira equalis</i> (M) | 31 | 4 | III/III |
| <i>Mendicula pygmaea</i> (M) | 18 | 3 | II/I | <i>Ceratocephale loveni</i> (B) | 29 | 3 | III/II |
| <i>Lumbrineris mixochaeta</i> (B) | 14 | 3 | IV/II | <i>Thyasira sp. juvenil</i> (M) | 27 | 3 | III/II |
| RE08 | N | % | ØG | RN4 | N | % | ØG |
| <i>Chaetozone setosa</i> (B) | 231 | 26 | IV/IV | <i>Thyasira equalis</i> (M) | 531 | 61 | III/III |
| <i>Aphelochaeta sp.</i> (B) | 140 | 16 | II/IV | <i>Paraedwardsia arenaria</i> (Sj) | 127 | 15 | III/II |
| <i>Thyasira equalis</i> (M) | 124 | 14 | III/III | <i>Paramphinome jeffreysii</i> (B) | 90 | 10 | III/III |
| <i>Paramphinome jeffreysii</i> (B) | 93 | 11 | III/III | <i>Spiophanes kroyeri</i> (B) | 32 | 4 | III/III |
| <i>Abra nitida</i> (M) | 49 | 6 | III/III | <i>Chaetozone setosa</i> (B) | 16 | 2 | IV/IV |
| <i>Mendicula pygmaea</i> (M) | 37 | 4 | II/I | <i>Heteromastus filiformis</i> (B) | 15 | 2 | IV/IV |
| <i>Thyasira sp. juvenil</i> (M) | 35 | 4 | III/II | <i>Edwardsia sp.</i> (Sj) | 13 | 1 | II/II |
| <i>Spiophanes kroyeri</i> (B) | 32 | 4 | III/III | <i>Thyasira sp. juvenil</i> (M) | 12 | 1 | III/II |
| <i>Prionospio cirrifera</i> (B) | 20 | 2 | III/IV | <i>Euchone sp.</i> (B) | 12 | 1 | II/II |
| <i>Heteromastus filiformis</i> (B) | 18 | 2 | IV/IV | Nemertea indet (Sl) | 4 | 0,5 | III/III |
| RN5 | N | % | ØG | RN6 | N | % | ØG |
| <i>Thyasira sarsii</i> (M) | 4 | 28 | IV/III | <i>Heteromastus filiformis</i> (B) | 49 | 22 | IV/IV |
| <i>Chaetozone setosa</i> (B) | 3 | 21 | IV/IV | <i>Thyasira equalis</i> (M) | 42 | 19 | III/III |
| <i>Capitella capitata</i> kompleks (B) | 3 | 21 | V/V | <i>Paramphinome jeffreysii</i> (B) | 32 | 14 | III/III |
| <i>Spiophanes kroyeri</i> (B) | 1 | 8 | III/III | <i>Spiophanes kroyeri</i> (B) | 21 | 9 | III/III |
| <i>Scoloplos armiger</i> (B) | 1 | 5 | III/III | <i>Chaetozone setosa</i> (B) | 16 | 7 | IV/IV |
| <i>Thyasira equalis</i> (M) | 1 | 5 | III/III | <i>Paraedwardsia arenaria</i> (Sj) | 15 | 7 | III/II |
| <i>Paramphinome jeffreysii</i> (B) | 0,3 | 3 | III/III | <i>Paradoneis eliasoni</i> (B) | 7 | 3 | II/III |
| <i>Goniada maculata</i> (B) | 0,3 | 3 | II/II | <i>Euchone sp.</i> (B) | 7 | 3 | II/II |
| <i>Ophryotrocha sp.</i> (B) | 0,3 | 3 | IV/IV | <i>Edwardsia sp.</i> (Sj) | 7 | 3 | II/II |
| <i>Pseudopolydora nordica</i> (B) | 0,3 | 3 | IV/IV | <i>Thyasira sarsii</i> (M) | 5 | 2 | IV/III |
| RN7 | N | % | ØG | RN9 | N | % | ØG |
| <i>Abra nitida</i> (M) | 26 | 59 | III/III | <i>Spiochaetopterus typicus</i> (B) | 33 | 80 | IV/III |
| <i>Spiochaetopterus typicus</i> (B) | 4 | 10 | IV/III | <i>Boroecia borealis</i> (K) | 3 | 7 | n.a. |
| <i>Galathowenia oculata</i> (B) | 3 | 8 | III/III | <i>Heteromastus filiformis</i> (B) | 2 | 6 | IV/IV |
| <i>Chaetozone setosa</i> (B) | 2 | 5 | IV/IV | <i>Chaetozone setosa</i> (B) | 1 | 3 | IV/IV |
| <i>Aphelochaeta sp.</i> (B) | 1 | 3 | II/IV | <i>Capitella capitata</i> kompleks (B) | 1 | 2 | V/V |
| <i>Ampharete octocirrata</i> (B) | 1 | 2 | I/II | <i>Prionospio cirrifera</i> (B) | 0,3 | 1 | III/IV |
| <i>Diaphana hiemalis</i> (S) | 1 | 2 | n.a. | <i>Monoculodes packardi</i> (K) | 0,3 | 1 | II/I |
| <i>Exogone verugera</i> (B) | 1 | 2 | I/II | <i>Abra nitida</i> (M) | 0,3 | 1 | III/III |
| <i>Conchoecia sp.</i> (K) | 1 | 2 | n.a. | - | - | - | - |
| <i>Paraedwardsia arenaria</i> (Sj) | 1 | 2 | III/II | - | - | - | - |

| 11R | N | % | ØG | 15R | N | % | ØG |
|-------------------------------------|----|----|---------|-------------------------------------|-----|----|---------|
| <i>Spiochaetopterus typicus</i> (B) | 11 | 27 | IV/III | <i>Spiochaetopterus typicus</i> (B) | 3 | 36 | IV/III |
| <i>Thyasira equalis</i> (M) | 11 | 27 | III/III | <i>Abra nitida</i> (M) | 2 | 23 | III/III |
| <i>Heteromastus filiformis</i> (B) | 6 | 15 | IV/IV | <i>Heteromastus filiformis</i> (B) | 1 | 14 | IV/IV |
| <i>Abra nitida</i> (M) | 4 | 9 | III/III | <i>Thyasira equalis</i> (M) | 1 | 14 | III/III |
| <i>Chaetozone setosa</i> (B) | 3 | 7 | IV/IV | <i>Harmothoe</i> sp. (B) | 0,3 | 5 | II/II |
| <i>Ophelina modesta</i> (B) | 2 | 4 | III/III | <i>Neoleanira tetragona</i> (B) | 0,3 | 5 | III/II |
| <i>Paramphinome jeffreysii</i> (B) | 1 | 3 | III/III | <i>Boroecia borealis</i> (K) | 0,3 | 5 | n.a. |
| <i>Cossura longocirrata</i> (B) | 1 | 3 | IV/IV | - | - | - | - |
| <i>Bylgides sarsi</i> (B) | 1 | 2 | III/I | - | - | - | - |
| <i>Glyphohesione klatti</i> (B) | 1 | 2 | II/II | - | - | - | - |
| 16R | N | % | ØG | 20R | N | % | ØG |
| <i>Heteromastus filiformis</i> (B) | 12 | 28 | IV/IV | <i>Myriochele olgae</i> (B) | 82 | 42 | II/III |
| <i>Boroecia borealis</i> (K) | 10 | 25 | n.a. | <i>Thyasira equalis</i> (M) | 34 | 17 | III/III |
| <i>Spiochaetopterus typicus</i> (B) | 4 | 10 | IV/III | <i>Spiochaetopterus typicus</i> (B) | 19 | 10 | IV/III |
| <i>Chaetozone setosa</i> (B) | 3 | 7 | IV/IV | <i>Mendicula pygmaea</i> (M) | 7 | 3 | II/I |
| <i>Ampharete octocirrata</i> (B) | 2 | 6 | I/II | <i>Heteromastus filiformis</i> (B) | 6 | 3 | IV/IV |
| <i>Thyasira equalis</i> (M) | 2 | 6 | III/III | <i>Labidoplax buskii</i> (P) | 4 | 2 | II/I |
| <i>Paramphinome jeffreysii</i> (B) | 1 | 2 | III/III | <i>Melinna cristata</i> (B) | 4 | 2 | II/III |
| <i>Pseudopolydora nordica</i> (B) | 1 | 2 | IV/IV | Nemertea indet (SI) | 4 | 2 | III/III |
| <i>Spiophanes kroyeri</i> (B) | 1 | 2 | III/III | <i>Eriopisa elongata</i> (K) | 4 | 2 | II/I |
| <i>Myriochele olgae</i> (B) | 1 | 2 | II/III | <i>Nucula tumidula</i> (M) | 3 | 2 | II/I |

Tabell 27. Innhold av finstoff (% < 63 µm), organisk karbon (TOC), totalt nitrogen (TN), normalisert organisk karbon (nTOC) og oksygen i bunnvannet, Ranfjorden 2021. Oksygenverdiene er basert på de 10 nederste meterne for de grunne stasjonene RE02 og RE04 og på de 25 nederste meterne for de øvrige stasjonene. Innholdet av nTOC og oksygen er klassifisert iht. Veileder 02:2018.

| Stasjon | % < 0,063 | TOC mg/g | TN mg/g | nTOC | Oksygen % | Oksygen ml/l |
|---------|-----------|----------|---------|------|-----------|--------------|
| RE02 | 97,9 | 3,7 | <1,0 | 4,0 | 84,9 | 6,4 |
| RE04 | 74,7 | 11,0 | <1,0 | 15,6 | 85,7 | 6,5 |
| RE08 | 91,5 | 9,6 | <1,0 | 11,1 | 84,5 | 6,4 |
| RN4 | 93,3 | 4,1 | <1,0 | 5,3 | 86,1 | 6,5 |
| RN5 | 11,2 | 1,9 | <1,0 | 17,8 | 81,1 | 6,1 |
| RN6 | 87,3 | 4,0 | <1,0 | 6,3 | 80,1 | 6,0 |
| RN7 | 56,6 | 5,8 | <1,0 | 13,6 | 79,2 | 6,6 |
| RN9 | 62,0 | 5,5 | <1,0 | 12,3 | 76,5 | 5,8 |
| 11R | 84,7 | 8,9 | <1,0 | 11,6 | 77,8 | 5,8 |
| 15R | 94,7 | 10,3 | <1,0 | 11,3 | 77,2 | 5,8 |
| 16R | 99,0 | 8,9 | <1,0 | 9,0 | 78,2 | 5,9 |
| 20R | 95,7 | 14,6 | 1,6 | 15,4 | 91,9 | 6,9 |

| Tilstandsklasser | I. Svært god | II. God | III. Moderat | IV. Dårlig | V. Svært dårlig |
|------------------|--------------|---------|--------------|------------|-----------------|
|------------------|--------------|---------|--------------|------------|-----------------|

Hydrografiske profiler inkludert oksygen for stasjonene er vist i Vedlegg E.

Den aller innerste stasjonen, stasjon RE02 (ca. 95-100 m), var individrik og hadde et ganske lavt artsantall. Samtlige indekser med unntak av Shannon-Wieners diversitetsindeks, viste «moderat» tilstand. Samlet tilstand ble «moderat», men i øvre sjikt av denne klassen. Det var høy tetthet av

typisk tolerante og dels opportunistiske arter, slik som de små børstemarkene *Paramphinome jeffreysii*, *Chaetozone setosa* og *Prionospio cirrifera* og muslingene *Thyasira equalis* og *Thyasira sarsii*. Finfraksjonen var på hele 98%. Innholdet av næring var lavt; under deteksjonsgrensen for totalt nitrogen og lavt, tilsvarende «svært god» tilstand, for normalisert, organisk karbon. Her er det viktig å være klar over at klassifiseringssystemet er utarbeidet mht. organisk, snarere enn uorganisk påvirkning. Sedimentet var homogent, med rød/lilla farge uten tydelig lagdeling (**Figur 20**), og synes altså utelukkende å bestå av avgang. Det var rikelig med oksygen i bunnvannet, tilsvarende «svært god» tilstand.



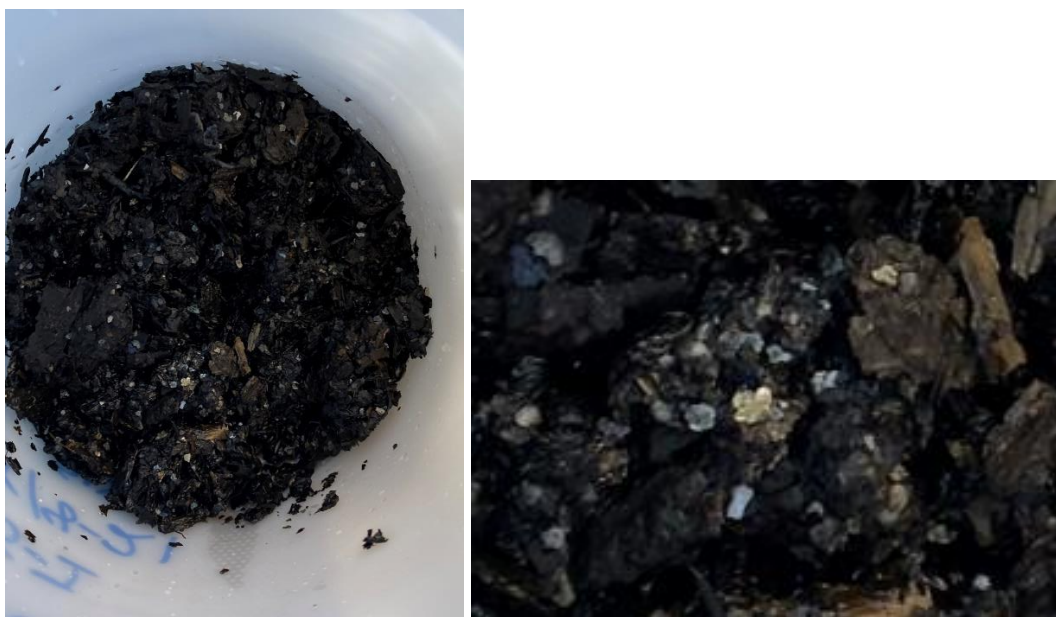
Figur 20. Sediment fra stasjon RE02 i Ranfjorden. Foto: Gunhild Borgersen, NIVA.

Stasjon RE04 (77-82 m) hadde et normalt artstall, men var svært individrik. Indeksene varierte fra «moderat» til «svært god» tilstand, og samlet tilstand ble «god». Det var også her høy tetthet av tolerante og dels opportunistiske arter som børstemarkene *Prionospio cirrifera*, *Paramphinome jeffreysii*, *Chaetozone setosa*, *Heteromastus filiformis* og *Lumbrineris mixochaeta* og muslingene *Thyasira sarsii* og *Thyasira equalis*. Den høye individtettheten og tilstedeværelsen av slike arter viser at det er en betydelig grad av forstyrrelse, selv om tilstanden ble «god». Sedimentet hadde en finfraksjon på 75%, og var altså grovere enn på stasjon RE02. Innholdet av næring var lavt, og mengden totalt nitrogen var under deteksjonsgrensen. Innholdet av karbon var høyere enn på stasjon RE02. Både innholdet av normalisert, organisk karbon og mengden oksygen i bunnvannet, tilsvarte «svært god» tilstand.

Stasjon RE08 (150 m) hadde et normalt til lavt antall arter, men svært mange individ. Enkeltindeksene viste «moderat» til «god» tilstand, og samlet tilstand ble «god». Det var også her høy tetthet tolerante arter og opportunistiske arter; flere av de samme artene som på de to stasjonene lenger inn. Samtidig var det relativt stort innslag av den følsomme arten *Mendicula pygmaea*, som bidro til å trekke tilstanden opp. Finfraksjonen var over 90%, og innholdet av næring var igjen svært lavt. Det var videre rikelig med oksygen. Selv om tilstanden ble «god» er det indikasjoner på forstyrrelse på stasjonen.

Stasjon RN4 (216-226 m) var artsfattig, men svært individrik. De enkelte indeksene varierte fra «dårlig» til «god» tilstand, og samlet tilstanden ble «moderat». Den lille, tolerante, muslingen *Thyasira equalis* utgjorde over 60% av individtallet, og slik dominans av en enkeltart er i seg selv en indikasjon på forstyrrelse. Sedimentet var svært fint, men 93% finstoff. Igjen var innholdet av næring lavt og mengden oksygen høyt.

Stasjon RN5 (330-348 m) hadde nærmest ingen dyr; i snitt kun fem arter og tretten individ. Enkeltindeksene viste «dårlig» og «moderat» tilstand, mens indeksen ES_{100} ikke kunne beregnes pga. det lave individtallet. Samlet tilstand ble «dårlig», som også er i tråd med at de få artene som var til stede, i stor grad var tolerante og opportunistiske. Sedimentet hadde en finfraksjon på kun 11%, og var altså langt grovere enn de øvrige stasjonene. Sedimentet ble i felt karakterisert som kompakt og sandig med rødlig skjær, og med innslag av glinsende, skarpkantede partikler (**Figur 21**). Sikteresten bestod av sand og organisk terrestrisk materiale (**Figur 21**). Likevel var innholdet av karbon var det lavest målte av samtlige stasjoner. Heller ikke her ble det detektert nitrogen i sedimentet. Det var rikelig med oksygen i bunnvannet.



Figur 21. Sikterest fra stasjon RN5 i Ranfjorden til venstre, nærbilde av partikler til høyre. Foto: Hilde Trannum, NIVA.

Stasjon RN6 (342 m) var relativt artsfattig, og med normalt til høyt individtall. Enkeltindeksene viste «god» eller «moderat» tilstand. Samlet tilstand ble «moderat», men helt på grensen til «god» (nEQR-verdi 0,597). Typiske tolerante og opportunistiske arter dominerte faunaen, som for eksempel børstemarkene *Heteromastus filiformis* og *Chaetozone setosa* og muslingen *Thyasira equalis*. Samtidig var tetthetene moderate, og det var innslag av nøytrale arter, slik som den filtrerende børstemarken *Euchone* sp. Sedimentet var svært finkornet, og igjen var det lite næring og rikelig med oksygen. Sedimentet viste en tydelig lagdeling, og med innslag av rødlig farge.

Stasjon RN7 (430 m) hadde svært få arter og få individ. Enkeltindeksene viste «dårlig» eller «moderat» tilstand, og indeksen ES_{100} ikke kunne beregnes pga. det lave individtallet. Samlet tilstand ble «dårlig». Den tolerante som muslingen *Abra nitida* dominerte faunaen, og utgjorde nesten 60% av individene, hvilket indikerer stor grad av forstyrrelse. Sedimentet hadde en finfraksjon på 57%, og bestod av sand/silt, men med et finere overflatelag med rødlig farge. Også her var det lite næring, og samtidig mye oksygen.

Stasjon RN9 (490 m) hadde kun fire arter i snitt, og også et lavt individtall. Indeksene viste «dårlig» og «svært dårlig» tilstand, og antall individ var for lavt til at ES_{100} kunne beregnes. Samlet tilstand ble «dårlig». Den tolerante og opportunistiske rørbyggende børstemarken *Spiochaetopterus typicus* utgjorde hele 80% av individtallet, som er en klar indikasjon på forstyrrelse i seg selv. Arten er relativt

stor, og bygger et stivt, pergamentaktig rørrør, hvor den muligens kan klare å beskytte seg i miljø hvor få andre arter finner gode livsbetingelser. Sedimentet var sandig, med finfraksjon på 62%, og med rødlig skjær (**Figur 22**). Et lag med skimrende partikler var synlig under overflaten. Sikteresten var liten, og bestod av organisk materiale (flis m.m). Likevel var det svært lite næring i sedimentet. Oksygeninnholdet i bunnvannet var også her høyt.



Figur 22. Sediment fra stasjon RE02 i Ranfjorden. Foto: Gunhild Borgersen, NIVA.

Også stasjon 11R (509 m) hadde en svært fattig fauna; åtte arter i snitt, og få individ. Samtlige indekser viste «moderat» tilstand, og samlet tilstand var «moderat». ES_{100} kunne ikke beregnes her heller. Den rørbyggende børstemarken *Spiochaetopterus typicus* dominerte faunaen sammen med muslingen *Thyasira equalis*. Sedimentet var finkornet, med finfraksjon på 85%. Også her ble det observert et rødlig skjær. Sikteresten hadde innslag av terrestrisk organisk materiale, men som på de øvrige stasjonene var det lavt innhold av næring. Det var igjen rikelig med oksygen i bunnvannet.

Stasjon 15R (523 m dyp) var den mest fattige av alle stasjonene med kun fire arter og sju individ i snitt. Indeksene viste «dårlig» og «moderat» tilstand, og samlet tilstand ble «moderat». ES_{100} kunne ikke beregnes. Her må det merkes at indeksapparatet er utviklet for å fange opp økte faunatettheter, som er den typiske responsen på forstyrrelser, særlig av økt tilførsel av organisk materiale. En fattig fauna fanges i langt mindre grad opp, og en fauna som nærmest ikke har noen dyr til stede anses å ha langt dårligere tilstand enn «moderat». Sikteresten i en av prøvene er vist i **Figur 23**, og viser at det ikke var verken dyr eller annet materiale igjen etter siktingen på 1 mm sikten. Sedimentet var svært fint med finfraksjon på 95%. Innholdet av næring var igjen lavt, men innholdet av karbon var likevel høyere enn på de aller fleste stasjonene lenger inn i fjorden. Det var rikelig med oksygen også her, så oksygenvinn kan ikke forklare den fattige faunaen.

Lavt artsantall og individtall var også fremtredende på stasjon 16R (533 m dyp) langt ute i fjorden, selv om tallene var høyere enn på stasjon 15R. Samtlige indekser og samlet tilstand tilsvarte klasse «moderat», riktignok uten at ES_{100} kunne beregnes. Tolerante og opportunistiske arter var dominerende, slik som børstemarkene *Heteromastus filiformis*, *Spiochaetopterus typicus* og *Chaetozone setosa*. Også muslingkrepsdyret (ostracode) *Boroecia borealis* var vanlig forekommende. Dette er imidlertid en pelagisk art, som kan vandre opp og ned i vannmassene for å beite på sedimentoverflaten. Slik sett gjenspeiler den ikke den bentiske faunaen og miljøforholdene denne lever under. Denne stasjonen hadde den aller høyeste finfraksjonen; hele 99%. Også her var et rødlig skjær synlig i sedimentet. Som på de øvrige stasjonene var innholdet av næring lavt og det var tilstrekkelig med oksygen til stede.



Figur 23. Sediment fra stasjon RE02 i Ranfjorden. Foto: Gunhild Borgersen, NIVA.

Stasjon 20R (373 m dyp) er langt ute i fjorden, 25 km fra utslippspunktet til Rana Gruber, og er tiltenkt som referanse. Antall arter regnes imidlertid som ganske lavt, mens antall individ anses normalt. Indeksene tilsvarte «god» tilstand, med unntak av ISI₂₀₁₂ med «svært god» tilstand. Samlet tilstand ble «god», og midt i denne klassen. Også her var det imidlertid innslag av tolerante og dels opportunistiske arter, slik som børstemarkene *Spiochaetopterus typicus* og *Heteromastus filiformis* og muslingen *Thyasira equalis*, men det var samtidig forekomst av mer nøytrale og til og med sensitive arter som muslingen *Mendicula pygmaea*, sjøpølsen *Labidoplax buskii* og tangloppen *Eriopisa elongata*. Innslaget av flere ulike taksonomiske grupper er også et positivt tegn. Sedimentet var svært fint med finfraksjon på 96%. Det var et brunt overflatelag på toppen av grå leire, som er svært typisk for kystnære sedimenter generelt. Det var høyere innhold av næring her enn på stasjonene lenger inne, og mengden nitrogen var over deteksjonsgrensen, men likevel lavt. Innholdet av normalisert, organisk karbon tilsvarte også her «svært god» tilstand. Det var høy konsentrasjon av oksygen i bunnvannet, tilsvarende «svært god» tilstand. Stasjonen synes å ha enkelte indikasjoner på forstyrrelse basert på faunaen, men uansett var tilstanden godt innenfor klasse «god», og det ble ikke observert avgangsmasser i sedimentet.

Totalt sett viser bunnfaunaen at hele det indre fjordsystemet viser tydelig tegn på påvirkning. På hele ni stasjoner var tilstanden dårligere enn «god», hvorav seks stasjoner fikk «moderat» tilstand og tre «dårlig» tilstand. Store deler av fjorden hadde også en svært fattig fauna, bestående av både få arter og få individ. Det er også svært lite næring i sedimentet, men rikelig med oksygen.

3.2 Miljøgifter i sedimentene

For de fleste tungmetallene var det lave konsentrasjoner i sedimentprøvene, men på stasjonene RN2 og RE08 var sedimentet i «moderat» tilstand (klasse III) for nikkel, og på stasjon RE08 var også sedimentet i «moderat» tilstand (klasse III) med hensyn på sink (**Tabell 28**). Resultatene viser at det er høyere konsentrasjoner av nikkel og sink i sedimentet på disse to stasjonene i 2021 sammenlignet med 2018. Sedimentene på stasjon RN2 og RN9 hadde langt lavere konsentrasjoner av PAH-forbindelser i 2021 enn i 2018. På stasjon RE08 derimot hadde sedimentet høyere konsentrasjoner av PAH-forbindelser i 2021 enn for tre år siden. Sedimentet på stasjon RE08 var i «moderat» tilstand (klasse III) for fire PAH-forbindelser og «dårlig» tilstand for fire andre PAH-forbindelser. Slike nivåer kan medføre kroniske effekter og akutt toksiske effekter for sedimentlevende organismer. Stasjon RE08 hadde imidlertid «god» økologisk tilstand ut ifra tilstanden for bløtbunnsfauna på den stasjonen. Konsentrasjonene av sink, nikkel og PAH-forbindelser i sedimentet på stasjon RE08 synes ikke å ha hatt negativ effekt på bunnfaunaen på den stasjonen. For de tre andre sedimentstasjonene var det generelt lave konsentrasjoner av tungmetaller og organiske miljøgifter. Det antas at disse nivåene ikke vil ha negative effekter på organismer i – eller på sjøbunnen.

Tabell 28. Konsentrasjoner av metaller og organiske forbindelser i sedimentprøver tatt i Ranfjorden i juni 2021. Resultatene er klassifisert i henhold til klassifiseringssystem i veileder M-608/2016, revidert 30.10.2020.

| | Klasse I Bakgrunn | Klasse II God tilstand | Klasse III Moderat tilstand | Klasse IV Dårlig tilstand | Klasse V Svært dårlig tilstand |
|-----------------------------------|----------------------|---------------------------|--------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| Parameter | Enhet | St. RN2 | St. RN4 | St. RE08 | St. RN9 |
| Kvikksølv | mg/kg | 0,015 | 0,005 | 0,04 | <0,001 |
| Arsen | | 8,6 | 6,1 | 9,3 | 3,7 |
| Bly | | 8,9 | 5,6 | 24 | 5,3 |
| Kadmium | | 0,082 | 0,072 | 0,17 | 0,07 |
| Kobber | | 73 | 38 | 81 | 19 |
| Krom | | 40 | 15 | 47 | 13 |
| Nikkel | | 45 | 26 | 46 | 16 |
| Sink | | 76 | 59 | 140 | 46 |
| Acenaften | | 6,05 | 1,94 | 13,9 | 1,29 |
| Acenaftilen | | 4,86 | 2,05 | 8,95 | 0,96 |
| Antracen | 17,8 | 7,24 | 38,3 | 3,45 | |
| Benzo(a)antracen | 50,6 | 18,7 | 96,8 | 6,18 | |
| Benzo(a)pyren | 71,8 | 25,2 | 186 | 12,0 | |
| Benzo(b,j)fluoranten | 89,6 | 26,9 | 198 | 13,6 | |
| Benzo(g,h,i)perylene | 55,6 | 22,2 | 174 | 7,89 | |
| Benzo(k)fluoranten | 29,5 | 10,1 | 69,3 | 5,11 | |
| Dibenzo(a,h)antracen | 11,8 | 4,36 | 32,7 | 1,83 | |
| Fenantren | 35,5 | 14,0 | 80,6 | 7,39 | |
| Fluoranten | 74,6 | 42,3 | 116 | 7,40 | |
| Fluoren | 6,98 | 2,48 | 17,0 | 1,60 | |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | 39,8 | 13,5 | 142 | 7,04 | |
| Krysen | 61,1 | 17,8 | 97,8 | 5,38 | |
| Naftalen | 6,37 | 2,94 | 12,4 | 1,41 | |
| Pyren | 59,5 | 41,0 | 120 | 9,34 | |
| Sum PAH16 | 622 | 253 | 1410 | 91,8 | |
| Tributyltinn (forvaltningsmessig) | <0,73 | <0,65 | 0,85 | <0,59 | |
| Trifenylytinn | <0,73 | <0,65 | <0,77 | <0,59 | |
| PFOS | <0,05 | <0,05 | <0,054 | <0,05 | |
| PFOA | <0,05 | <0,05 | <0,054 | <0,05 | |
| Sum PCB7 | Ikke påvist | Ikke påvist | Ikke påvist | Ikke påvist | |

For TBT (tributyltinn) fins det effektbaserte klassegrenser og forvaltningsmessige klassegrenser. Effektbaserte klassegrenser er svært lave i forhold til nivåer man finner i sedimenter. Forvaltningsmessige klassegrenser skal derfor brukes i forbindelse med tiltak i sediment (veileder 02:2018). Det er godt grunnlag for å si at TBT og trifenylytinn (TFT) er meget giftig overfor flere typer marine organismer, og grenseverdien for økologiske effekter er derfor satt så lavt som 0,002 µg/kg for TBT og 0,036 µg/kg for TFT. Så lave verdier er det nesten umulig å detektere, og siden stoffene bare er moderat nedbrytbart i sediment vil man omtrent overalt få overskridelse. Mye tyder også på at man ennå ikke har kontroll over kildene til TBT og TFT i det marine miljøet og det er derfor i svært mange tilfeller liten nytte i å gjennomføre sedimenttiltak bare på grunn av TBT og TFT (Breedveld, m.fl. 2015).

Vi finner lave konsentrasjoner av tributyltinn (TBT) og trifenylytinn (TFT). Sedimentet på stasjon RE08 hadde konsentrasjon av TBT på 0,85 µg/kg, som tilsvarer «god» tilstand (basert på forvaltningsmessige klassegrenser). Det var ikke påviselige konsentrasjoner av TBT i sedimentet på de andre tre stasjonene.

Det var ingen påvisbare konsentrasjoner av PCB i sedimentprøvene som ble tatt i Ranfjorden i 2021 (**Tabell 29**). Dermed skal ikke sedimentene utgjøre en kilde til utlekking av PCB til vannmassene. Sedimentene på de undersøkte stasjonene skal heller ikke utgjøre en risiko for effekter av PCB på sedimentlevende organismer.

Tabell 29. Konsentrasjoner av PCB i sedimentprøver fra Ranfjorden i 2021.

| Parameter | Enhet | St. RN2 | St. RN4 | St. RE08 | St. RN9 |
|-----------|--------------------|---------|---------|----------|---------|
| PCB 28 | mg/kg tørrstoff | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 |
| PCB 52 | | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 |
| PCB 101 | | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 |
| PCB 118 | | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 |
| PCB 153 | | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 |
| PCB 138 | | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 |
| PCB 180 | | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 |
| Sum PCB7 | | - | - | - | - |

Resultatene viser heller ikke påvisbare konsentrasjoner av perfluorerte alkylforbindelser i sedimentprøvene som ble tatt i Ranfjorden i 2021 (**Tabell 30**).

Tabell 30. Konsentrasjoner av perfluorerte alkylforbindelser i sediment i Ranfjorden i 2021.

| Parameter | Enhet | LOQ | St. RN2 | St. RN4 | St. RE08 | St. RN9 |
|---|--------------------|------|---------|---------|----------|---------|
| 4:2 Fluortelomersulfonat (FTS) | µg/kg tørrstoff | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| 6:2 Fluortelomersulfonat (FTS) (H4PFOS) | | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| 7H-Dodekanfluorheptansyre (HPFHpA) | | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA) | | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Perfluorbutansyre (PFBA) | | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Perfluorbutansulfonat (PFBS) | | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Perfluordodekansyre (PFDoA) | | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Perfluortridekansyre (PFTrA) | | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Perfluordekansulfonsyre (PFDS) | | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Perfluorheptansyre (PFHpA) | | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Perfluorheptansulfonat (PFHpS) | | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Perfluorheksansyre (PFHxA) | | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Perfluorheksadekansyre (PFHxDA) | | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Perfluorheksansulfonat (PFHxS) | | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Perfluornonansyre (PFNA) | | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Perfluoroktansyre (PFOA) | | 0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Perfluoroktansulfonat (PFOS) | | 0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Perfluoroktansulfonamid (PFOSA) | | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Perfluorpentansyre (PFPeA) | | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Perfluortetradekansyre (PFTA) | | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Perfluorundekansyre (PFUnA) | | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| N-etylperfluoroktansulfonamid (N-EtFOSA) | | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| N-etylperfluoroktansulfonamid-HAc (N-EtFOSAA) | | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| N-etylperfluoroktansulfonamidetanol (N-EtFOSE) | | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| N-metylperfluoroktansulfonamid-HAc (N-MeFOSAA) | | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| N-metylperfluoroktansulfonamidetanol (n-MeFOSE) | | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| N-metylperfluoroktansulfonamid (N-MeFOSA) | | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| Perfluoroktansulfonamid-HAc (FOSAA) | | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Sum PFAS | | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 |

3.3 Lilafлот D817M

Det ble ikke påvist Lilafлот D817M i noen av sedimentprøvene fra Ranfjorden (**Tabell 31**, analyserapport i vedlegg F).

Tabell 31. Resultater av analyse for Lilafлот D817M i sedimentprøver fra Ranfjorden i 2021. Analysene ble utført av Nouryon i Sverige.

| Stasjon | Avstand fra utslippspunkt (km) | Lilafлот D817M (mg/kg) |
|---------|--------------------------------|------------------------|
| RE02 | 0,3 | <0,01 |
| RE04 | 0,5 | <0,01 |
| RE08 | 1,3 | <0,01 |
| RN4 | 1,6 | <0,01 |
| RN5 | 3,5 | <0,01 |
| RN6 | 4,3 | <0,01 |
| RN7 | 6,5 | <0,01 |
| RN9 | 9,6 | <0,01 |
| 11R | 11,4 | <0,01 |
| 15R | 15 | <0,01 |
| 16R | 19 | <0,01 |
| 20R | 25 | <0,01 |

Rana Gruber har ikke brukt Lilafлот D817M siden 2016. I 2018 ble det gjort overvåking av konsentrasjon av Lilafлот D817M i sediment i Ranfjorden, og det ble påvist Lilafлот D817M i 8 av 10 sedimentprøver (Øxnevad m.fl. 2019). Det ble ikke påvist Lilafлот D817M i sedimentprøvene som ble tatt i 2020 og 2021 (Tabell 32).

Tabell 32. Nivåer av Lilafлот D817M i sediment i Ranfjorden for årene 2015, 2016, 2018, 2020 og 2021. Sedimentprøvene som er analysert er tatt fra de øvre 0 – 2 cm av sjøbunnen.

| Stasjon | Lilafлот D817M (mg/kg tørrvekt) | | | | |
|---------|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| | 2015 | 2016 | 2018 | 2020 | 2021 |
| RE02 | 0,018 | 0,306 | 0,053 | <0,01 | <0,01 |
| RE04 | 0,099 | 0,134 | 0,039 | <0,01 | <0,01 |
| RE08 | 0,032 | 0,078 | 0,046 | <0,01 | <0,01 |
| RN4 | 0,020 | 0,139 | 0,092 | <0,01 | <0,01 |
| RN5 | 0,021 | 0,066 | 0,063 | <0,01 | <0,01 |
| RN6 | 0,064 | 0,050 | 0,046 | <0,01 | <0,01 |
| RN7 | | | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| RN9 | <0,01 | 0,024 | 0,025 | <0,01 | <0,01 |
| 11R | | | | <0,01 | <0,01 |
| 15R | | | | <0,01 | <0,01 |
| 16R | | | 0,023 | <0,01 | <0,01 |
| 19R | <0,01 | <0,01 | | | |
| 20R | | | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| 26R | <0,01 | <0,01 | | | |

Det har ikke blitt påvist Lilafлот D817M i sedimentprøver fra Ranfjorden de siste to årene. Det bør ikke være nødvendig å analysere for Lilafлот D817M i sedimentprøver fra Ranfjorden de neste årene.

Total mengde hydrokarboner i sedimentprøvene

Sedimentet fra stasjonene RE04 og RE08 hadde forhøyede konsentrasjoner av THC (Tabell 33). Disse stasjonene ligger i nærheten av utslippet fra hovedavløpet fra Mo Industripark, hvor det blant annet kommer utslipp av olje. Det var lavere nivåer av THC i sedimentet fra de andre stasjonene.

Tabell 33. Mengde av hydrokarboner (THC) i sedimentprøvene tatt i Ranfjorden i 2021.

| Stasjon | Avstand fra utslippspunkt (km) | Sum THC (>C5 – C35) mg/kg tørrvekt |
|---------|--------------------------------|------------------------------------|
| RE02 | 0,3 | 44 |
| RE04 | 0,5 | 120 |
| RE08 | 1,3 | 170 |
| RN4 | 1,6 | 33 |
| RN5 | 3,5 | - |
| RN6 | 4,3 | 26 |
| RN7 | 6,5 | - |
| RN9 | 9,6 | - |
| 11R | 11,4 | 37 |
| 15R | 15 | 54 |
| 16R | 19 | 42 |
| 20R | 25 | 48 |

3.4 Miljøgifter i blåskjellprøvene

Blåskjellene fra Bjørnbærviken (referansestasjonen) hadde lavere konsentrasjoner av PAH-forbindelser og PCB enn de to andre stasjonene (**Tabell 34**). Det var også lavere konsentrasjoner av sink, krom, kadmium og bly i blåskjellene fra Bjørnbærviken. Blåskjellene samlet inn nord for Toraneskaia hadde høyest konsentrasjoner av PAH-forbindelser. Denne stasjonen påvirkes av utslippene som kommer fra hovedavløpet fra bedriftene i Mo Industripark. Blåskjellene samlet inn ved Moholmen hadde høyest konsentrasjon av PCB, sink, kobber, kadmium, bly og arsen. Det var ikke påvisbare konsentrasjoner av tributyltinn og trifenylytinn i blåskjellprøvene.

Tabell 34. Konsentrasjoner av tungmetaller, PAH-forbindelser, PCB7 og tinnorganiske forbindelser i blåskjell fra tre stasjoner i Ranfjorden i 2021. Tabellen viser gjennomsnittskonsentrasjoner av tre prøver fra hver stasjon.

| Parameter | | Bjørnbærviken | Moholmen | Nord for Toraneskaia |
|-----------------------|-------|---------------|----------|----------------------|
| Kvikksølv | mg/kg | <0,005 | 0,008 | 0,006 |
| Arsen | | 1,93 | 2,1 | 1,83 |
| Bly | | 0,2 | 1,13 | 0,54 |
| Kadmium | | 0,08 | 0,16 | 0,12 |
| Kobber | | 1,37 | 3 | 1,03 |
| Krom | | 0,26 | 0,36 | 0,47 |
| Nikkel | | 0,3 | 0,23 | 0,33 |
| Sink | | 13,3 | 24,3 | 17 |
| Acenaften | µg/kg | <4,00 | <4,00 | <4,00 |
| Acenaftylen | | <0,377 | <0,763 | <1,53 |
| Antracen | | <0,81 | <0,97 | 1,57 |
| Benzo(a)antracen | | 3,27 | 8,86 | 16,4 |
| Benzo(a)pyren | | 1,27 | 3,37 | 7,79 |
| Benzo(b)fluoranten | | 6,37 | 15,07 | 28,67 |
| Benzo(g,h,i)perylene | | 1,59 | 3,52 | 6,09 |
| Benzo(k)fluoranten | | 1,66 | 3,81 | 7,44 |
| Dibenzo(a,h)antracen | | <0,313 | 0,391 | 0,762 |
| Fenantren | | <6,07 | <6,50 | 10,92 |
| Fluoranten | | 3,317 | 7,7 | 12,17 |
| Fluoren | | <4,00 | <4,00 | <4,00 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | | 0,92 | 1,76 | 3,71 |
| Krysen | | 4,97 | 9,63 | 16,13 |
| Naftalen | | <50,0 | <50,0 | <50,0 |
| Pyren | | 2,6 | 6,89 | 10,17 |
| Sum PAH16 ekskl. LOQ | | 25,97 | 61,37 | 121,67 |
| Sum PAH16 inkl. LOQ | | 91,53 | 127,0 | 181,33 |
| Sum PCB7 ekskl. LOQ | | 0,11 | 2,00 | 1,50 |
| Sum PCB7 inkl. LOQ | | 1,97 | 2,85 | 2,38 |
| Tributyltinn | <0,80 | <0,81 | <0,80 | |
| Trifenylytinn | <0,80 | <0,806 | <0,80 | |

Perfluorerte alkylstoffer i blåskjellprøvene

Det var ikke påvisbare konsentrasjoner av perfluorerte alkylstoffer (PFAS) i noen av blåskjellprøvene (**Tabell 35**). I 2019 ble det påvist to PFAS-forbindelser i blåskjellprøvene, men i de to siste årene har det ikke vært påvisbare mengder av PFAS-forbindelser i blåskjell i Ranfjorden.

Tabell 35. Analyseresultater for perfluorerte alkylstoffer i blåskjell fra tre stasjoner i indre del av Ranfjorden i 2021. Det ble analysert tre replikater fra hver stasjon.

| Parameter | Enhet | Bjørnbærviken | Moholmen | Nord for Toraneskaia |
|--|-------|---------------|----------|----------------------|
| Perfluorundekansyre (PFUnA) | µg/kg | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Perfluordodekansyre (PFDoA) | | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Perfluortetradekansyre (PFTA) | | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Perfluordekansulfonat (PFDS) | | <0,75 | <0,75 | <0,75 |
| Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA) | | <1 | <1 | <1 |
| 7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA) | | <1 | <1 | <1 |
| 6:2 Fluortelomer sulfonat (FTS) (H4PFOS) | | <0,75 | <0,75 | <0,75 |
| Perfluorbutansyre (PFBA) | | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Perfluorpentansyre (PFPeA) | | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Perfluortridekansyre (PFTrA) | | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Perfluorheptansulfonat (PFHpS) | | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| 8:2 Fluortelomersulfonat (FTS) | | <1 | <1 | <1 |
| 4:2 Fluortelomer sulfonat (H4PFHxS) | | <1 | <1 | <1 |
| Perfluorbutansulfonat (PFBS) | | <0,75 | <0,75 | <0,75 |
| Perfluorheksansulfonat (PFHxS) | | <0,75 | <0,75 | <0,75 |
| Perfluoroktylsulfonat (PFOS) | | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Perfluorheksansyre (PFHxA) | | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Perfluorheptansyre (PFHpA) | | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Perfluoroktansyre (PFOA) | | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Perfluornonansyre (PFNA) | | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Perfluordekansyre (PFDeA) | | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Perfluoroktansulfonamid (PFOSA) | <0,5 | <0,5 | <0,5 | |

3.5 Kjemisk tilstand

På tre av sedimentstasjonene var det konsentrasjoner som overskred grenseverdien (EQS) for antracen (**Tabell 36**). På stasjon RE08 var det i tillegg overskridelse av grenseverdier for nikkel, benzo(a)pyren, benzo(b,j)fluoranten, benzo(g,h,i)perylene, indeno(1,2,3-cd)pyren og tributyltinn. Kjemisk tilstand for stasjonene RN2, RN4 og RE08 er derfor klassifisert som «ikke god». På tre av sedimentstasjonene var det ikke påvisbare konsentrasjoner av tributyltinn (TBT). Grenseverdi i Vannforskriften for TBT i sediment er svært lav, lavere enn kvantifiseringsgrense for tilgjengelige analysemetoder for sediment. Dette er omtalt i kap. 3.2. Stasjon RN9, som ligger ca. 9 km fra utslippspunktene fra industrien, hadde ingen konsentrasjoner som oversteg grenseverdier for prioriterte stoffer. Kjemisk tilstand for sedimentstasjon RN9 klassifiseres derfor som «god».

Tabell 36. Kjemisk tilstand for sedimentstasjonene i Ranfjorden i 2021. Kjemisk tilstand klassifisert basert på prioriterte stoffer. Klassifiseringen er gjort i henhold til grenseverdier (EQS) gitt i veileder 02:2018. Tilstand er angitt som «god» (blått) eller «ikke god» (rødt) i forhold til om konsentrasjonene er under eller over fastsatt EQS.

| Parameter | Enhet | Grenseverdi (EQS) | St. RN2 | St. RN4 | St. RE08 | St. RN9 | |
|-------------------------|-------|-------------------|----------|-----------------|-----------------|-----------------|------------|
| Kvikksølv | mg/kg | 0,52 | 0,015 | 0,005 | 0,04 | <0,001 | |
| Bly | | 150 | 8,9 | 5,6 | 24 | 5,3 | |
| Kadmium | | 2,5 | 0,082 | 0,072 | 0,17 | 0,07 | |
| Nikkel | | 42 | 40 | 15 | 47 | 13 | |
| Antracen | | 0,0048 | 0,0178 | 0,00724 | 0,0383 | 0,00345 | |
| Benzo(a)pyren | | 0,18 | 0,0718 | 0,0252 | 0,186 | 0,012 | |
| Benzo(b,j)fluoranten | | 0,14 | 0,0896 | 0,0269 | 0,198 | 0,0136 | |
| Benzo(g,h,i)perylene | | 0,084 | 0,0556 | 0,0222 | 0,174 | 0,00789 | |
| Benzo(k)fluoranten | | 0,14 | 0,0295 | 0,0101 | 0,0693 | 0,00511 | |
| Fluoranten | | 0,4 | 0,0746 | 0,0423 | 0,116 | 0,0074 | |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | | 0,063 | 0,0398 | 0,0135 | 0,142 | 0,00704 | |
| Naftalen | | 0,027 | 0,00637 | 0,00294 | 0,0124 | 0,00141 | |
| PFOS | | 0,00023 | <0,00005 | <0,00005 | <0,00005 | <0,00005 | |
| Tributyltinn | | 0,000002 | <0,00073 | <0,00065 | 0,00085 | <0,0005 | |
| Kjemisk tilstand | | | | Ikke god | Ikke god | Ikke god | God |

For blåskjellstasjonene var det konsentrasjon av benzo(a)pyren som overskred grenseverdien for dette prioriterte stoffet (**Tabell 37**). Kjemisk tilstand for stasjonen nord for Toraneskaia klassifiseres derfor som «ikke god». Kjemisk tilstand for stasjonene Bjørnbærviken og Moholmen klassifiseres som «god».

Tabell 37. Kjemisk tilstand for blåskjell i Ranfjorden i 2021. Kjemisk tilstand er klassifisert basert på konsentrasjon av prioriterte stoffer. Klassifiseringen er gjort i henhold til grenseverdier (EQS) gitt i veileder 02:2018. Tilstand er angitt som «god» (blått) eller «ikke god» (rødt) i forhold til om konsentrasjonene er under eller over fastsatt EQS. I tabellen vises gjennomsnittverdier av tre prøver.

| Parameter | Enhet | EQS | Bjørnbærviken | Moholmen | Nord for Toraneskaia |
|------------------------------|---------------|------|---------------|------------|----------------------|
| Kvikksølv | µg/kg våtvekt | 20 | <0,005 | 0,008 | 0,006 |
| Antracen | | 2400 | <0,81 | <0,97 | 1,57 |
| Benzo(a)pyren | | 5 | 1,27 | 3,37 | 7,79 |
| Fluoranten | | 30 | 3,317 | 7,7 | 12,17 |
| Naftalen | | 2400 | <50,0 | <50,0 | <50,0 |
| Tributyltinn | | 150 | <0,80 | <0,81 | <0,80 |
| Perfluoroktylsulfonat (PFOS) | | 9,1 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Kjemisk tilstand | | | | God | God |

3.6 Vurdering av vannregionspesifikke stoffer

På stasjon RE08 var det overskridelse av grenseverdier for fire vannregionspesifikke stoffer; sink, samt PAH-forbindelsene benzo(a)antracen, dibenzo(a,h)antracen og pyren (**Tabell 38**). På stasjonene RN2, RN4 og stasjon RN9 (lengre ut i fjorden) var det ingen overskridelser av grenseverdi for noen av de vannregionspesifikke stoffene. Overskridelse av grenseverdier for vannregionspesifikke stoffer på stasjon RE08 betyr at dette kan være med på å trekke ned økologisk tilstand for denne stasjonen til «Moderat» tilstand.

Tabell 38. Vurdering av vannregionspesifikke stoffer i sediment fra Ranfjorden i 2021 mot grenseverdier (EQS) gitt i veileder 02:2018. Konsentrasjoner som overstiger EQS er markert med svart. Overskridelse av EQS betyr at stasjonen ikke oppnår miljømålet for vannregionspesifikke stoffer og økologisk tilstand kan ikke settes høyere enn moderat tilstand.

| Parameter | | Grenseverdi (EQS) | St. RN2 | St. RN4 | St. RE08 | St. RN9 |
|----------------------|-------|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Arsen | mg/kg | 18 | 8,6 | 6,1 | 9,3 | 3,7 |
| Kobber | | 84 | 73 | 38 | 81 | 19 |
| Krom | | 620 | 40 | 15 | 47 | 13 |
| Sink | | 139 | 76 | 59 | 140 | 46 |
| Acenaften | | 0,1 | 0,00605 | 0,00194 | 0,0139 | 0,00129 |
| Acenaftylen | | 0,033 | 0,00486 | 0,00205 | 0,00895 | 0,00096 |
| Benzo(a)antracen | | 0,06 | 0,0506 | 0,0187 | 0,0968 | 0,00618 |
| Dibenzo(a,h)antracen | | 0,027 | 0,0118 | 0,00436 | 0,0327 | 0,00183 |
| Fenantren | | 0,78 | 0,0355 | 0,014 | 0,0806 | 0,00739 |
| Fluoren | | 0,15 | 0,00698 | 0,00248 | 0,017 | 0,00704 |
| Krysen | | 0,28 | 0,0611 | 0,0178 | 0,0978 | 0,00538 |
| Pyren | | 0,084 | 0,0595 | 0,041 | 0,120 | 0,00934 |
| PFOA | | 0,071 | <0,00005 | <0,00005 | <0,000054 | <0,00005 |
| Sum PCB7 | | 0,0041 | Ikke påvist | Ikke påvist | Ikke påvist | Ikke påvist |

Blåskjell fra Moholmen og nord for Toraneskaia hadde forhøyede konsentrasjoner av PCB slik at det ble overskridelse av grenseverdi for PCB7 (**Tabell 39**).

Tabell 39. Konsentrasjon av vannregionspesifikke stoffer i blåskjell fra Indre del av Ranfjorden i 2021. Konsentrasjoner er vurdert mot grenseverdi (EQS) gitt i veileder 02:2018. Konsentrasjoner som overstiger EQS er markert med svart.

| Parameter | Enhet | EQS | Bjørnbærviken | Moholmen | Nord for Toraneskaia |
|--------------------------|------------|------|---------------|----------|----------------------|
| Benzo(a)antracen | µg/kg v.v. | 300 | 3,27 | 8,86 | 16,4 |
| Perfluoroktansyre (PFOA) | | 91,3 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Trifenyltinn | | 152 | <0,80 | <0,806 | <0,80 |
| PCB7 | | 0,6 | 0,11 | 2,00 | 1,50 |

Selv om det var overskridelse av grenseverdi for PCB7 i blåskjell fra Moholmen og nord for Toraneskaia så var konsentrasjonene likevel lave. I den nyeste klassifiseringsveilederen (02:2018) er det ikke system for tilstandsklasser for PCB7 i blåskjell eller annen biota, men ifølge klassifiseringsveilederen fra 1997 (Molvær m.fl. 1997) så er de påviste nivåene av PCB7 i tilstandsklasse I (Ubetydelig – Lite forurenset) i klassifiseringssystemet som gjaldt for blåskjell. Til sammenligning har blåskjell fra Indre Oslofjord konsentrasjoner av PCB7 på 7,26 µg/kg (Akershuskaia) og 17,35 µg/kg (Gressholmen). Blåskjell fra Nordnes i Bergen har konsentrasjon av PCB7 på 4,67 µg/kg, og blåskjell fra Odderøya i Kristiansand har konsentrasjon av PCB7 på 1,83 µg/kg

(Schøyen m.fl. 2021). Det kan også legges til at grenseverdi som gjelder omsetning for konsum av sjømat er på 75 µg/kg for PCB6 (<https://sjomatdata.hi.no/#/substance/1073/-2>). De påviste konsentrasjonene er langt under den grenseverdien.

3.7 Vurdering av blåskjellprøvene i forhold til beregnede høye referansekonsentrasjoner

I **Tabell 40** vises konsentrasjoner av metaller i blåskjell fra tre stasjoner i Ranfjorden vurdert mot beregnede verdier for høy referansekonsentrasjon (PROREF). Blåskjellene samlet inn nord for Toraneskaia hadde forhøyede konsentrasjoner av krom, nikkel, bly og sink. Blåskjellene fra Moholmen hadde forhøyede konsentrasjoner av kobber, bly og sink. Blåskjellene fra Bjørnbærviken hadde konsentrasjoner av nikkel og bly som så vidt oversteg verdi for høy referansekonsentrasjon.

Tabell 40. Konsentrasjoner av metaller i blåskjell fra Ranfjorden i 2021. I tabellen vises beregnede verdier for høye referansekonsentrasjoner (PROREF – *provisional high contaminant reference concentration*), som er utviklet for bruk i overvåking for Miljødirektoratet (Schøyen m.fl. 2021). Blåskjellstasjoner med konsentrasjoner som overstiger PROREF-verdiene er markert med grå rute.

| Parameter | Enhet | PROREF | Bjørnbærviken | Moholmen | Nord forToraneskaia |
|-----------|-------------------|--------|---------------|----------|---------------------|
| Kvikksølv | mg/kg våttvekt | 0,012 | <0,005 | 0,008 | 0,006 |
| Kadmium | | 0,18 | 0,08 | 0,16 | 0,12 |
| Krom | | 0,361 | 0,26 | 0,36 | 0,47 |
| Kobber | | 1,40 | 1,37 | 3 | 1,03 |
| Nikkel | | 0,29 | 0,3 | 0,23 | 0,33 |
| Bly | | 0,195 | 0,2 | 1,13 | 0,54 |
| Sink | | 17,6 | 13,3 | 24,3 | 17 |
| Arsen | | 2,503 | 1,93 | 2,1 | 1,83 |

3.8 Vurdering av konsentrasjoner i blåskjell mot foreslåtte grenseverdier (EQS) for blåskjell

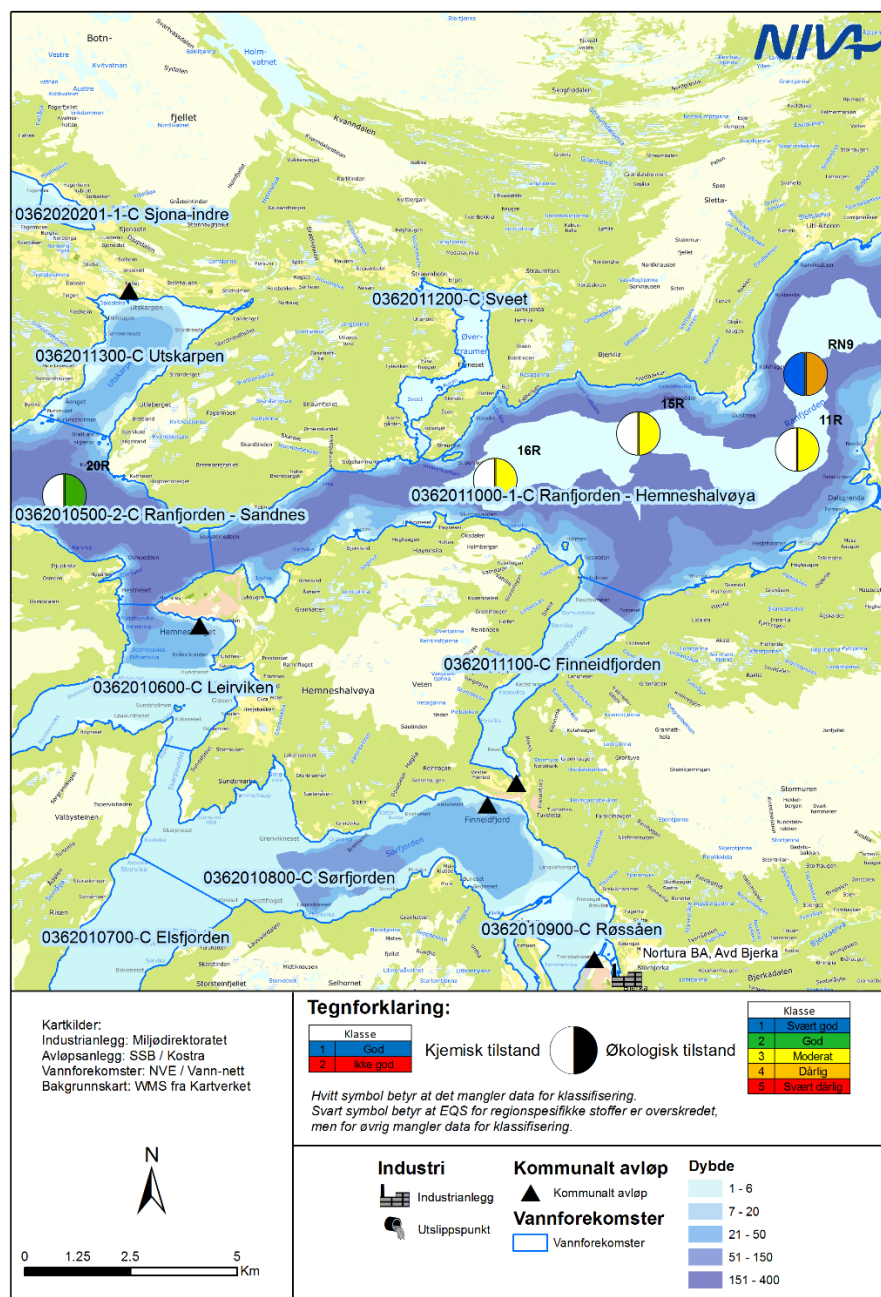
I 2021 kom det en rapport fra Miljødirektoratet med forslag til miljøkvalitetsstandarder (EQS) for blåskjell (Ruus, m.fl. 2021). I **Tabell 41** er det markert hvilke konsentrasjoner fra de tre blåskjellstasjonene i Ranfjorden som overstiger de foreslåtte grenseverdiene for blåskjell. Det var overskridelser for ni av de foreslåtte EQSene i blåskjellene som var samlet inn nord for Toraneskaia, og for blåskjell fra Moholmen var det overskridelse av foreslåtte EQSer for seks av stoffene. Blåskjellene fra Bjørnbærviken hadde konsentrasjoner som overskred foreslåtte EQSer for to av de analyserte stoffene. Dette bør være en god indikasjon på at denne stasjonen er velegnet som referansestasjon.

Tabell 41. Konsentrasjoner av tungmetaller, PAH-forbindelser og PFAS-forbindelser i blåskjell vurdert mot foreslåtte grenseverdier (EQS) for blåskjell (M-1939/2021). Konsentrasjoner som overstiger foreslått grenseverdi, er markert med grå rute.

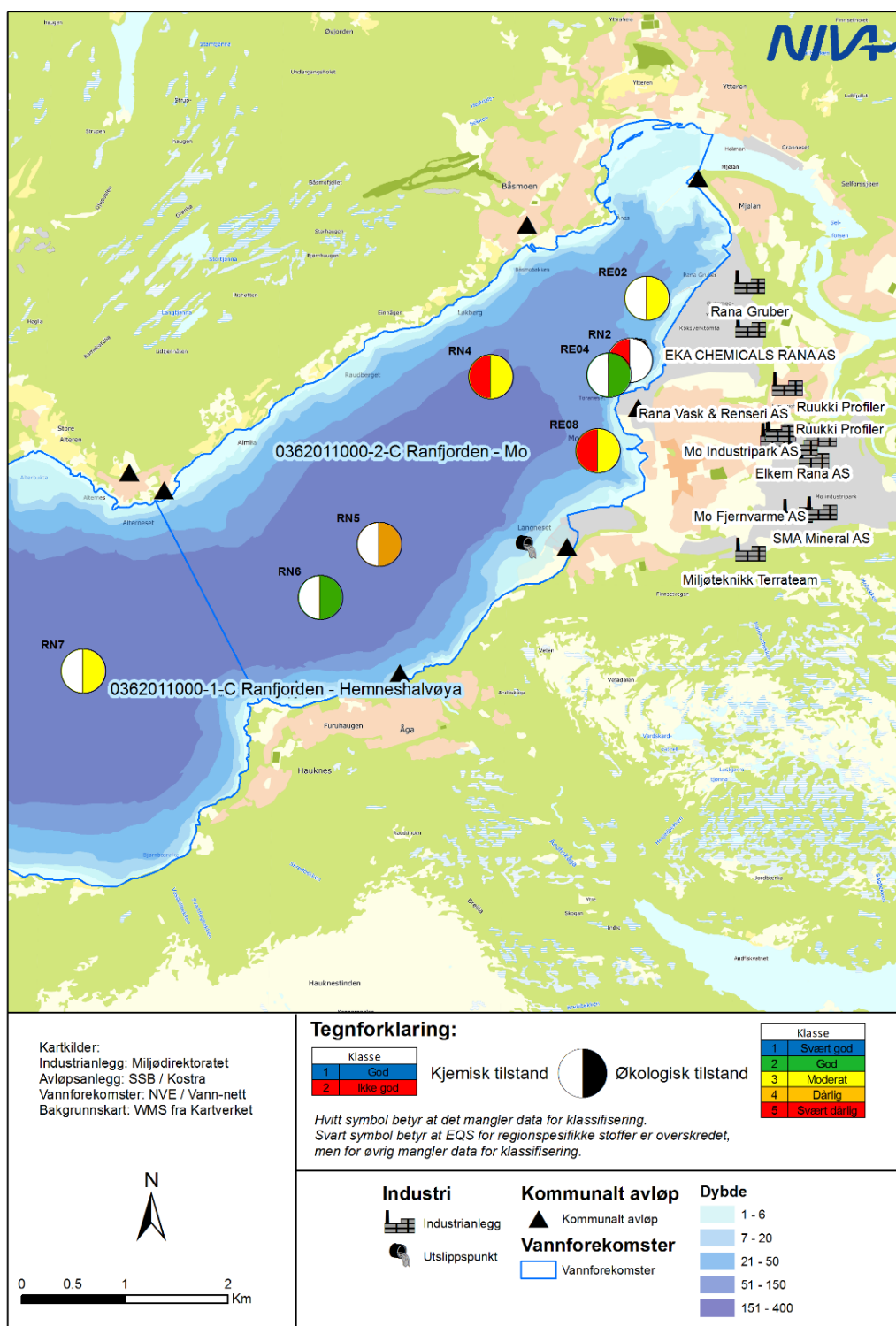
| Parameter | Enhet | Foreslåtte grenseverdier (EQS) for blåskjell | Bjørnbærviken | Moholmen | Nord forToraneskaia |
|-----------------------|-------------|--|---------------|----------|---------------------|
| Kvikksølv | mg/kg | 0,0057 | <0,005 | 0,008 | 0,006 |
| Arsen | | 0,210 | 1,93 | 2,1 | 1,83 |
| Bly | | 0,615 | 0,2 | 1,13 | 0,54 |
| Kadmium | | 0,199 | 0,08 | 0,16 | 0,12 |
| Kobber | | - | | | |
| Krom | | 0,425 | 0,26 | 0,36 | 0,47 |
| Nikkel | | 2,322 | 0,3 | 0,23 | 0,33 |
| Sink | | - | | | |
| Acenaften | | µg/kg | 2888 | <4,00 | <4,00 |
| Acenaftylen | 495 | | <0,377 | <0,763 | <1,53 |
| Antracen | 254 | | <0,81 | <0,97 | 1,57 |
| Benzo(a)antracen | 5 | | 3,27 | 8,86 | 16,4 |
| Benzo(a)pyren | 5 | | 1,27 | 3,37 | 7,79 |
| Benzo(b,j)fluoranten | 5 | | 6,37 | 15,07 | 28,67 |
| Benzo(g,h,i)perylene | 5 | | 1,59 | 3,52 | 6,09 |
| Benzo(k)fluoranten | 5 | | 1,66 | 3,81 | 7,44 |
| Dibenzo(a,h)antracen | 5 | | <0,313 | 0,391 | 0,762 |
| Fenantren | 2435 | | <6,07 | <6,50 | 10,92 |
| Fluoranten | 30 | | 3,317 | 7,7 | 12,17 |
| Fluoren | 1527 | | <4,00 | <4,00 | <4,00 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | 5 | | 0,92 | 1,76 | 3,71 |
| Krysen | 5 | | 4,97 | 9,63 | 16,13 |
| Naftalen | 54 | | <50,0 | <50,0 | <50,0 |
| Pyren | 30 | | 2,6 | 6,89 | 10,17 |
| PFOS | 0,36 | | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| PFOA | 36 | | <0,5 | <0,5 | <0,5 |

3.9 Oversikt over kjemisk -og økologisk tilstand for de undersøkte stasjonene i Ranfjorden i 2021

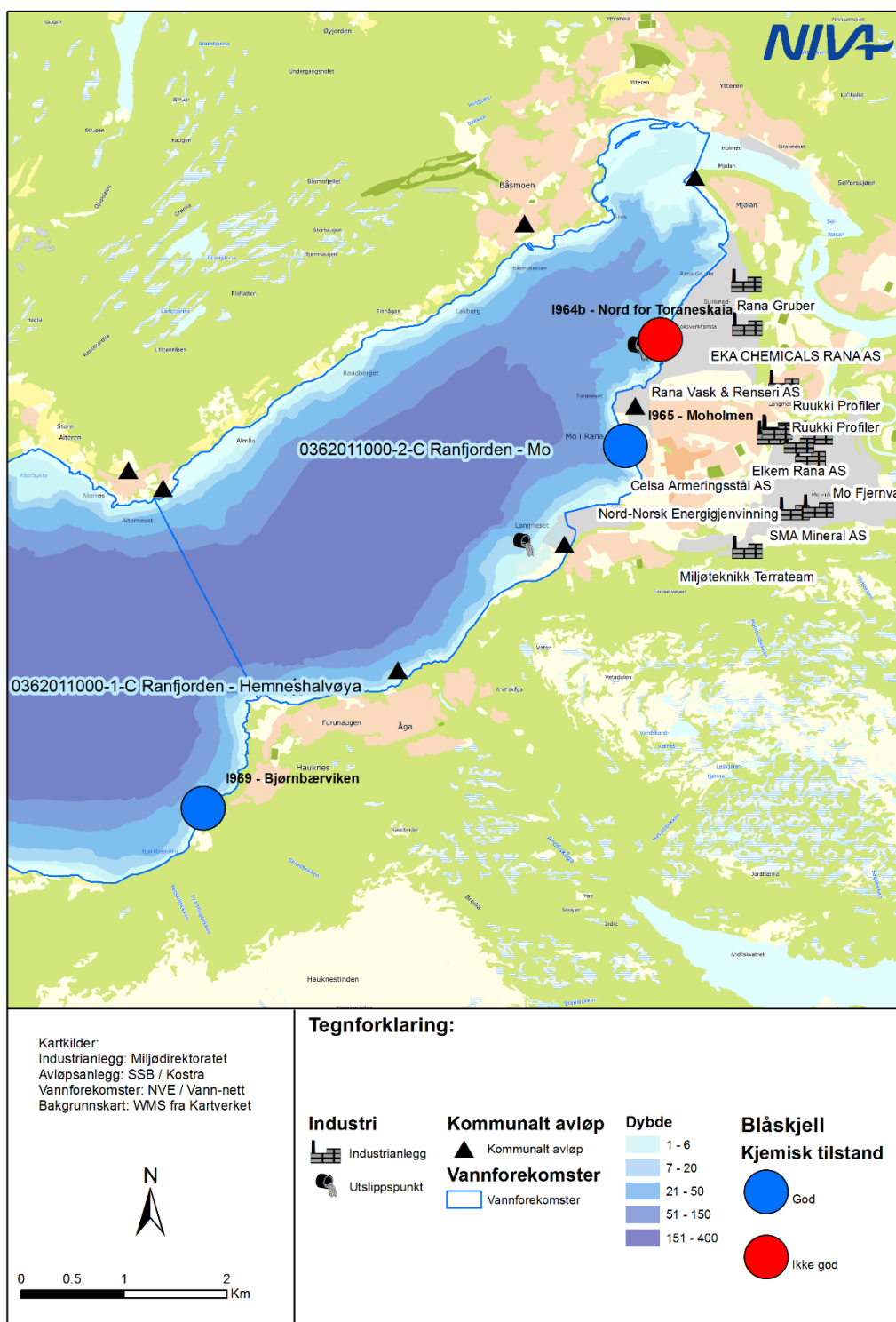
Kjemisk -og økologisk tilstand for de undersøkte stasjonene i 2021 er vist på kart i **Figur 24** til **Figur 26**.



Figur 24. Kart som viser kjemisk tilstand og økologisk tilstand for de ytre stasjonene av det overvåkede området av Ranfjorden i 2021. Det ble tatt prøver av bløtbunnsfauna og sediment fra disse stasjonene.



Figur 25. Kart som viser kjemisk tilstand og økologisk tilstand for stasjonene i den indre delen av Ranfjorden i 2021. Det ble tatt prøver av bløtbunnsfauna og sediment fra disse stasjonene.



Figur 26. Kart som viser kjemisk tilstand for blåskjellstasjonene i Ranfjorden i 2021.

3.10 Tidstrender

Bløtbunnsfauna

Tidsutvikling på bløtbunn er vist i **Tabell 42**. Stasjonene 11R og 15R var nye i 2021, men er likevel vist i tabellen. De resterende har vært prøvetatt minst én gang tidligere, flere helt tilbake til 1992.

Tabell 42. Tidsutvikling for bløtbunnsfaunaparametere i Ranfjorden pr. stasjon. Det er kun nEQR som er klassifisert i denne tabellen.

| St. | År | S | N | NQI1 | H' | ES ₁₀₀ | ISI ₂₀₁₂ | NSI | nEQR |
|-------------|------|----|------|------|------|-------------------|---------------------|-------|------|
| RE02 | 2003 | 34 | 1666 | 0,63 | 3,19 | 14,82 | 7,22 | 20,36 | 0,59 |
| | 2015 | 29 | 1451 | 0,52 | 2,75 | 12,26 | 7,29 | 17,60 | 0,51 |
| | 2018 | 28 | 1525 | 0,57 | 2,93 | 13,39 | 7,34 | 20,15 | 0,56 |
| | 2021 | 24 | 544 | 0,59 | 3,2 | 15 | 7,3 | 19 | 0,58 |
| RE04 | 2003 | 50 | 1835 | 0,65 | 3,65 | 18,81 | 7,40 | 18,87 | 0,64 |
| | 2015 | 42 | 4361 | 0,52 | 1,80 | 10,22 | 8,16 | 16,04 | 0,48 |
| | 2018 | 33 | 747 | 0,61 | 3,23 | 16,77 | 7,92 | 18,13 | 0,6 |
| | 2021 | 40 | 830 | 0,64 | 3,9 | 22 | 8,1 | 21 | 0,69 |
| RE08 | 2003 | 32 | 536 | 0,65 | 3,59 | 17,93 | 6,74 | 20,28 | 0,62 |
| | 2015 | 35 | 1702 | 0,55 | 3,11 | 15,55 | 7,97 | 18,38 | 0,58 |
| | 2018 | 32 | 753 | 0,60 | 2,88 | 14,65 | 7,80 | 17,84 | 0,56 |
| | 2021 | 34 | 877 | 0,60 | 3,4 | 17 | 8,1 | 20 | 0,63 |
| RN4 | 1992 | 37 | 1218 | 0,65 | 3,15 | 15,63 | 8,04 | 20,53 | 0,63 |
| | 1994 | 36 | 835 | 0,65 | 3,50 | 18,34 | 8,09 | 21,14 | 0,67 |
| | 1996 | 34 | 1174 | 0,60 | 3,36 | 17,18 | 7,89 | 20,77 | 0,63 |
| | 2003 | 28 | 544 | 0,72 | 3,24 | 16,65 | 8,52 | 21,07 | 0,70 |
| | 2015 | 9 | 72 | 0,52 | 2,35 | 9,23 | 6,28 | 17,57 | 0,48 |
| | 2018 | 20 | 939 | 0,64 | 1,82 | 9,54 | 7,72 | 20,36 | 0,53 |
| | 2021 | 18 | 871 | 0,58 | 1,8 | 9 | 7,5 | 20 | 0,50 |
| RN5 | 1992 | 29 | 1013 | 0,62 | 2,59 | 14,40 | 7,70 | 20,38 | 0,58 |
| | 2003 | 26 | 818 | 0,72 | 2,93 | 13,85 | 8,02 | 19,30 | 0,63 |
| | 2015 | 15 | 237 | 0,61 | 2,41 | 12,84 | 7,44 | 20,29 | 0,55 |
| | 2018 | 25 | 724 | 0,69 | 1,80 | 11,22 | 7,78 | 21,04 | 0,56 |
| | 2021 | 5 | 13 | 0,48 | 2,5 | - | 5,2 | 14 | 0,39 |
| RN6 | 1992 | 13 | 370 | 0,55 | 1,89 | 8,63 | 6,00 | 16,89 | 0,42 |
| | 2003 | 26 | 597 | 0,57 | 2,79 | 12,97 | 7,29 | 18,28 | 0,53 |
| | 2015 | 26 | 1010 | 0,64 | 2,27 | 11,89 | 8,08 | 19,79 | 0,57 |
| | 2018 | 19 | 1166 | 0,68 | 2,07 | 9,25 | 8,08 | 20,32 | 0,56 |
| | 2021 | 22 | 224 | 0,60 | 3,2 | 16 | 7,4 | 20 | 0,60 |
| RN7 | 1992 | 32 | 719 | 0,60 | 3,49 | 17,15 | 7,65 | 20,16 | 0,62 |
| | 2018 | 24 | 505 | 0,62 | 3,18 | 14,43 | 7,67 | 19,27 | 0,59 |
| | 2021 | 9 | 44 | 0,59 | 1,6 | - | 6,5 | 21 | 0,36 |
| RN9 | 1992 | 21 | 466 | 0,58 | 3,04 | 13,33 | 7,02 | 18,68 | 0,54 |
| | 1994 | 22 | 528 | 0,59 | 2,36 | 12,35 | 7,00 | 20,03 | 0,52 |
| | 1996 | 19 | 208 | 0,56 | 3,23 | 15,08 | 6,53 | 19,89 | 0,55 |
| | 2003 | 24 | 433 | 0,63 | 2,91 | 15,27 | 7,94 | 18,99 | 0,59 |
| | 2015 | 11 | 73 | 0,51 | 2,72 | - | 5,99 | 17,64 | 0,46 |
| | 2018 | 8 | 19 | 0,56 | 2,61 | - | 7,68 | 20,83 | 0,57 |
| | 2021 | 4 | 41 | 0,45 | 0,9 | - | 5,5 | 18 | 0,26 |
| 11R | 2021 | 8 | 40 | 0,55 | 2,2 | - | 6,5 | 19 | 0,48 |
| 15R | 2021 | 4 | 7 | 0,52 | 1,9 | - | 6,0 | 20 | 0,45 |
| 17R* 16R | 1992 | 31 | 40 | 0,72 | 3,77 | 22,99 | 8,11 | 21,61 | 0,75 |
| | 2018 | 22 | 214 | 0,64 | 3,22 | 17,35 | 8,15 | 20,00 | 0,64 |
| | 2021 | 12 | 41 | 0,57 | 2,8 | - | 6,9 | 20 | 0,54 |
| 20R | 2018 | 27 | 174 | 0,74 | 3,54 | 21,19 | 9,25 | 22,30 | 0,77 |
| | 2021 | 25 | 195 | 0,71 | 3,1 | 19 | 8,9 | 21 | 0,72 |

* i nærheten av 16R, men ikke samme stasjon

Stasjonene RE02, RE04 og RE08 helt innerst i fjorden har vært prøvetatt tilbake til 2003. På stasjonene, RE02 og RE04, var tilstanden i 2021 lik tilstanden i 2018; «moderat» på stasjon RE02 og «god» på stasjon RE04. På stasjon RE92 var likevel antall arter i 2021 lavere enn i 2018, det lavest målte siden oppstart på overvåkingen i 2003. På stasjon RE04 var det flere arter enn i 2018, men samtidig færre enn i 2003. På stasjon RE08 har antall arter vært svært stabilt fra 2003 til 2021. Her viste tilstanden en forbedring siden 2018, og har gått fra «moderat» til «god».

For stasjonene RN4, RN5, RN6, RN7, RN9 og 17R/16R er det tidsserier helt fra 1992, selv om antall år med data varierer. Foruten stasjon RN6 har alle stasjonene vesentlig færre arter nå enn på 90-tallet og begynnelsen av 2000-tallet. Stasjonene RN5, RN7 og RN9 har alle færre enn ti arter i snitt pr. stasjon, hvilket er usedvanlig lavt. Disse stasjonene har nå også for første gang fått «dårlig» tilstand.

Stasjonene 11R og 15R var nye i 2021, for å få bedre grunnlag til å vurdere utstrekningen av påvirkningen, og overgangen fra «moderat» til «god» tilstand iht. overvåkingsprogrammet. Imidlertid fikk stasjon 16R nå for første gang «moderat» tilstand. Dette var også tilfelle for de nyopprettede stasjonene 11R og 15R (**Tabell 25**). Dette viser at utstrekningen på påvirkningen går ut til minst stasjon 16R, og videre at en større del av fjorden er påvirket nå enn tidligere.

Stasjon 20R har kun data fra 2018, da denne ble etablert som en referansestasjon. Her var antall arter i 2021 omtrent på linje med 2018, mens nEQR-verdien var noe lavere. Tilstanden var «god» begge år, og godt innenfor denne klassen. Stasjonen anses fortsatt å være egnet som referansestasjon.

Totalt sett synes det altså å være en negativ utvikling av bunnfaunaen i fjorden; utstrekningen av påvirket areal har økt, og arts mangfoldet og tilstanden har blitt redusert på flere stasjoner. Antall arter og antall individ er nå bemerkelsesverdig lavt på flere av de ytterste overvåkede stasjonene, tom. stasjon 16R, 19 km fra utslippspunktet for gruveavgangen.

Ved en forstyrrelse er det svært typisk at antall arter er lavt, men at antall individ er forhøyet gjennom en økning av små og hardføre arter. Dette sees på noen av stasjonene her også, for eksempel stasjon RN4. Man kan også se at flere av stasjonene som nå har svært lavt individtall, tidligere har hatt et forhøyet individtall, for eksempel stasjon RN5. Den lave individtettheten som nå er registrert, er svært uvanlig så lenge forstyrrelsen ikke er knyttet til oksygenvinn, hvilket helt tydelig ikke er tilfelle her. Det er heller ikke rimelig å anta at miljøgiftene har spilt inn da for eksempel stasjon RN9 med «dårlig» tilstand basert på bunnfauna, fikk «god» kjemisk tilstand. Innholdet av næring var svært lavt, og det er nærliggende å anta at dette har spilt inn på den fattige faunaen. Dette antas igjen å være relatert til sedimentasjonen av de uorganiske partiklene fra avgangsmassene. Med sedimentering av avgangsmasser som er helt fri for organisk materiale, blir det ingen grunnlag for å bygge opp noen biomasse. Også den fysiske nedslammingen som sådan kan ha virket negativt inn, samt fysiske forhold ved avgangspartiklene som størrelse og partikkelform. Substratet blir også mer homogent, som gir opphav til færre nisjer enn ved naturlige forhold. Gruveavgang ble observert helt ut til stasjon 16R. Mengden avgang er vesentlig høyere nå enn på 2000-tallet og begynnelsen av 2010-tallet, og har vært på rundt 3 millioner tonn siden 2017. Tidsutvikling til mengden finstoff og næring i sedimenter er ikke vist, men data finnes i Øxnevad m.fl., 2019. Totalt nitrogen har ikke vært målt før, men var altså i 2021 så lavt at det ikke engang kunne detekteres. Generelt var mengden normalisert, organisk karbon noe høyere i 2021 enn i 2018, og mer på linje med 2015. Denne observasjonen stemmer i utgangspunktet ikke overens med tidsutviklingen til faunaen, men uansett er næringsnivået svært lavt. I 2018 så man tegn til en negativ utvikling av bunnfaunaen, men antall individ var fremdeles stort sett høyt. Da hadde det gått kort tid

siden utslippet var oppe i et høyere nivå. Etter fire år ser man derimot en langtidseffekt, hvor faunaen lenger ikke klarer å opprettholde produksjonen pga. vedvarende nedslamming og næringsbegrensing. Her har man altså nådd et «tipping point», hvor faunaen i stor grad har blitt utslettet på flere stasjoner.

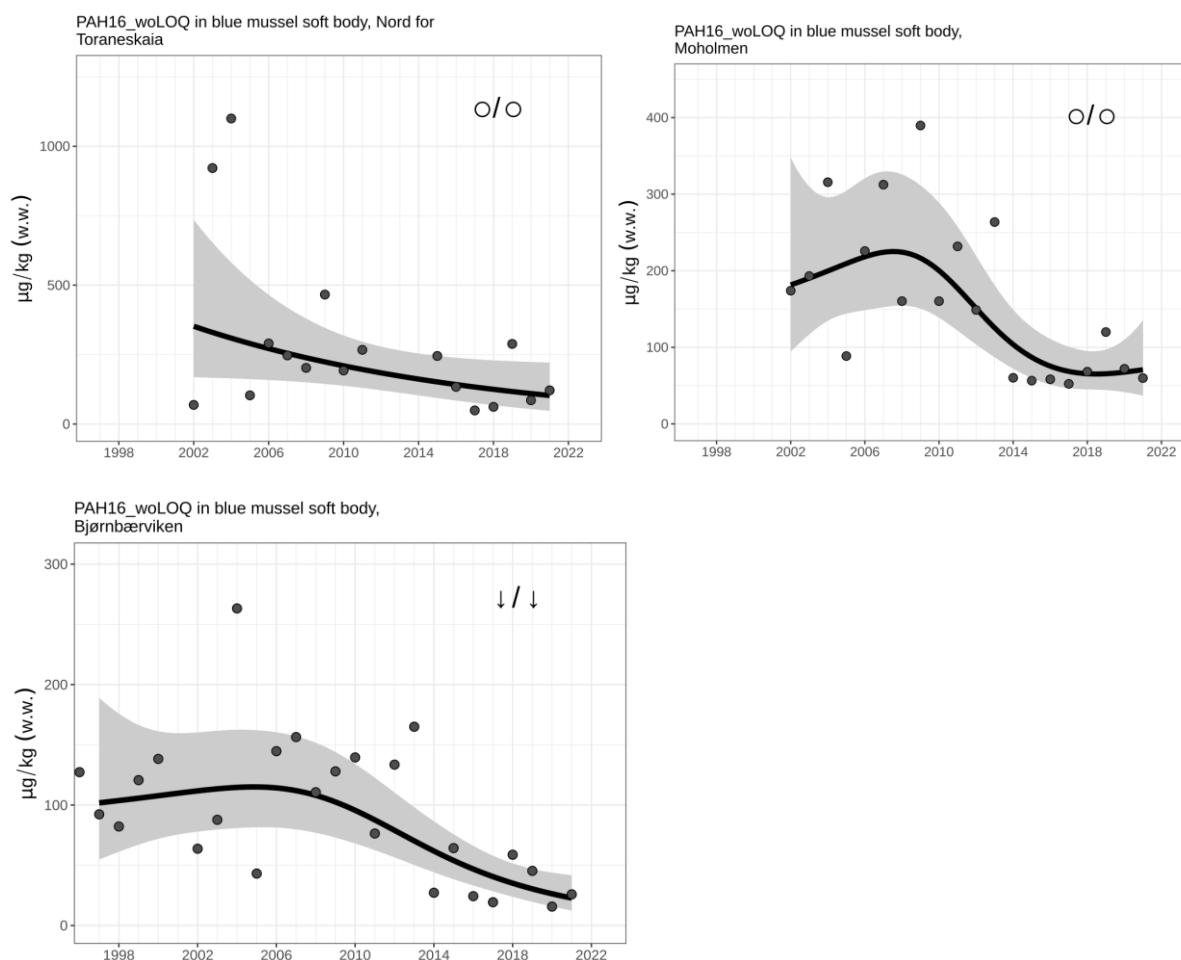
Tidligere ble det benyttet flotasjonskjemikalier i avgangen, slik som Lilafлот. Dette har opphørt, og Lilafлот ble ikke registrert i sedimentet i 2021. Selv om stoffet var ansett som toksisk, kan det muligens ha hatt en berikings-effekt på bunnfaunaen gjennom å stimulere mikrobiell produksjon ved nedbrytning. Det kan ikke utelukkes at reduksjonen i Lilafлот fra 2018 til 2021 kan ha spilt inn på at bunnfaunaen ble så redusert, selv om dette kun er en spekulasjon. En tilsvarende stimuleringsrespons sees nå muligens på stasjonene RE04 og RE08. Disse stasjonene hadde høyest artsantall av samtlige overvåkede stasjoner, inkludert referansestasjonen. Også antall individ var svært høyt, selv om dette også var tilfelle på stasjon RN4. Her ble det samtidig påvist forhøyede konsentrasjoner av THC (**Tabell 33**), knyttet til utslipp fra Mo Industripark. I et ellers svært næringsfattig sediment kan slike forbindelser fungere som en kilde til organisk materiale og næring.

Store deler av fjordbunnen er altså påvirket, som helt eller delvis settes i sammenheng med at mengden næring er svært lavt, og under nivået som kan gi grunnlag for en nevneverdig bentisk produksjon. Det er ikke kjent hvordan de store arealene med den utarmede faunaen spiller inn på bunnfaunaens rolle mht. økosystemfunksjoner som resirkulering av næring og som fødegrunnlag for høyere trofiske nivåer som fisk og skalldyr, men det er rimelig å anta at slike funksjoner også er sterkt nedsatt.

Miljøgifter i blåskjell

PAH-forbindelser

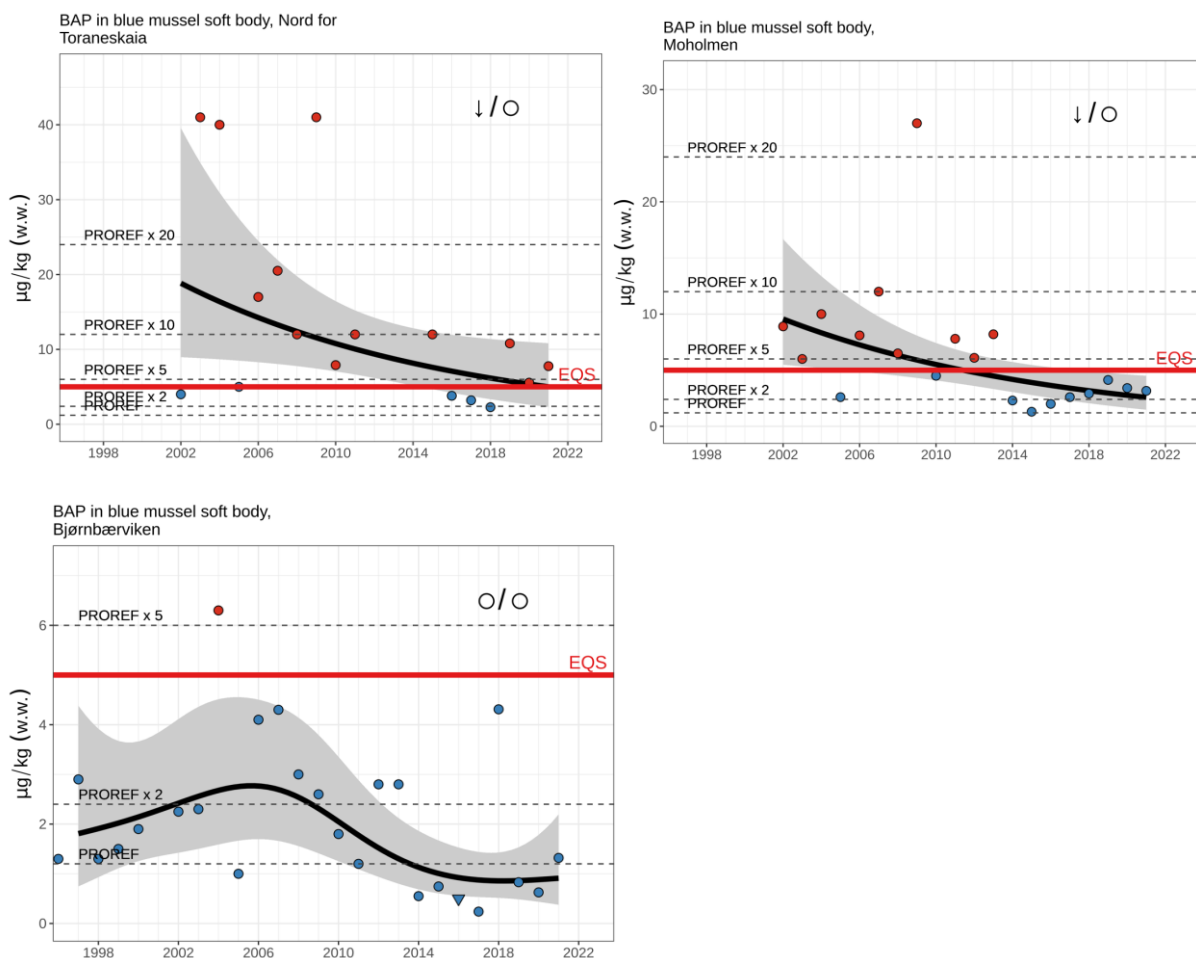
I **Figur 27** vises tidsutvikling for konsentrasjon av PAH16 i blåskjell fra de tre overvåkingsstasjonene for blåskjell i Ranfjorden. Det er signifikant nedadgående langtidstrend og korttidstrend for konsentrasjon av PAH16 i blåskjell fra Bjørnbærviken. Det er nedadgående tendens, men ingen signifikante trender for PAH16 blåskjell fra Moholmen og nord for Toraneskaia.



Figur 27. Konsentrasjon av PAH16 i blåskjell fra tre stasjoner i indre del av Ranfjorden. Figuren viser mediankonsentrasjoner for PAH16 ekskl. LOQ (dvs. kvantifiseringsgrensen er ikke tatt med i summering for PAH16). Merk noe ulik skala på y-aksene. Figuren viser mediankonsentrasjoner, en linje for gjennomsnitt av medianverdier (Loess smoother – tykk svart linje) og 95% konfidensintervall (grått område over og under linja). Pilsymbol (↓ eller ↑) øverst til høyre i figurene markerer signifikant trend, venstre side av «/» viser langtidstrend og høyre side viser korttidstrend. Sirkel indikerer ingen signifikant trend.

Benzo(a)pyren

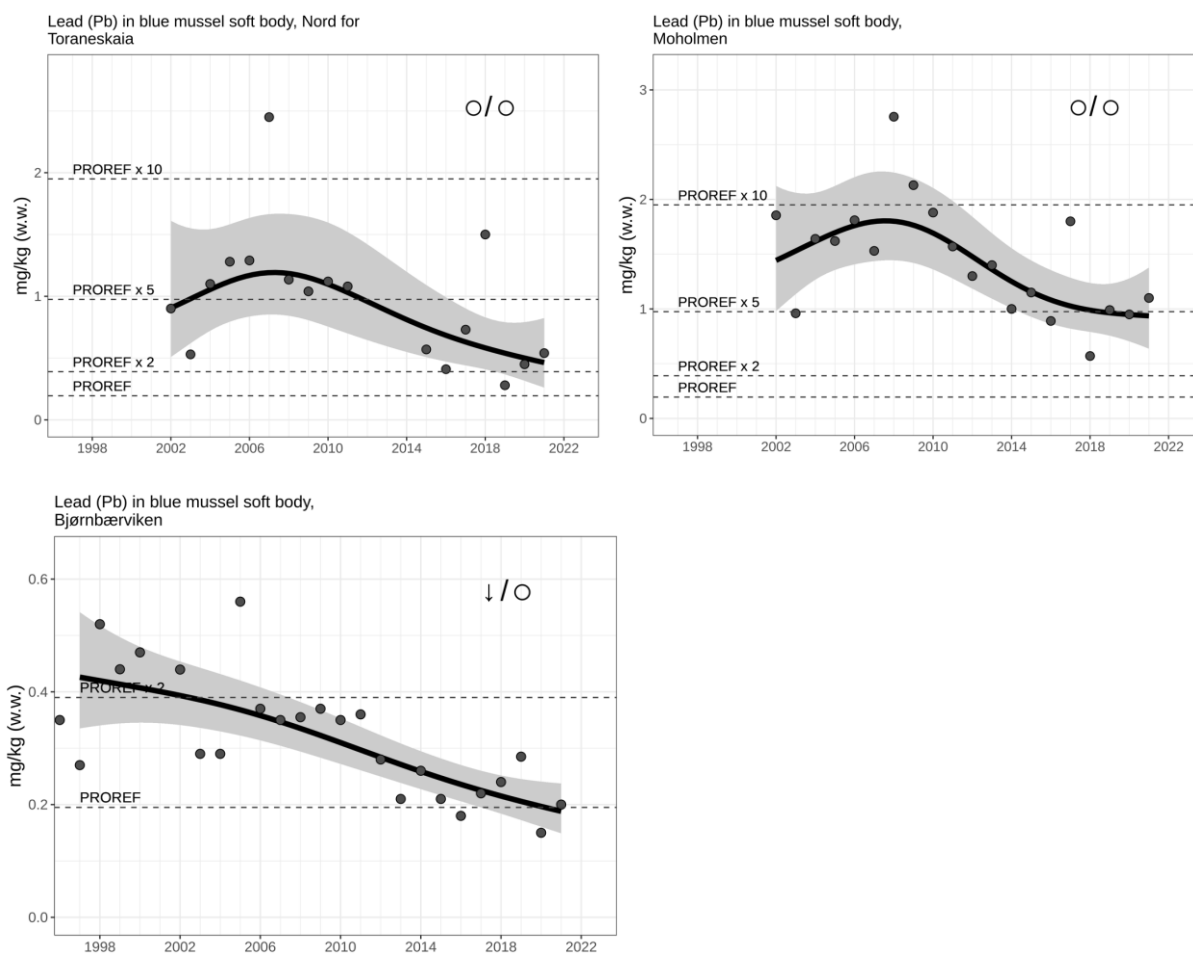
Det er signifikante nedadgående langtidstrender for konsentrasjon av benzo(a)pyren i blåskjell fra Moholmen og nord for Toraneskaia (**Figur 28**). Men for de tre siste årene har mediankonsentrasjonen for benzo(a)pyren i blåskjell fra nord for Toraneskaia ligget høyere enn grenseverdi (EQS) for dette stoffet. Blåskjellene fra Bjørnbærviken har hatt nedadgående tendens for konsentrasjon av benzo(a)pyren, og konsentrasjonen har vært lav gjennom mange år. Benzo(a)pyren er et av de mest potente kreftfremkallende PAH-forbindelsene. Det er en stor forbedring for vannmiljøet at det har blitt lavere konsentrasjoner av dette stoffet. Det er advarsel mot å spise skjell fra den indre delen av Ranfjorden (innenfor Alterneset til Bjørnbærvika), på grunn av tidligere høye nivåer av PAH-forbindelser i blåskjell.



Figur 28. Konsentrasjon av benzo(a)pyren i blåskjell fra tre stasjoner i indre del av Ranfjorden. Merk noe ulik skala på y-aksene. Figuren viser mediankonsentrasjoner, en linje for gjennomsnitt av medianverdier (Loess smoother – tykk svart linje) og 95% konfidensintervall (grått område over og under linja). Pilsymbol (\downarrow eller \uparrow) markerer signifikant trend, venstre side av «/» viser langtidstrend og høyre side viser korttidstrend. Sirkel indikerer ingen signifikant trend. Stiplede horisontale linjer markerer grense for beregnet høy referansekonsentrasjon (PROREF). Rød strek markerer grenseverdien (EQS) for dette prioriterte stoffet. Trekantsymbolene i figuren betyr at mer enn 50% av dataene var lavere enn kvantifiseringsgrensen.

Bly

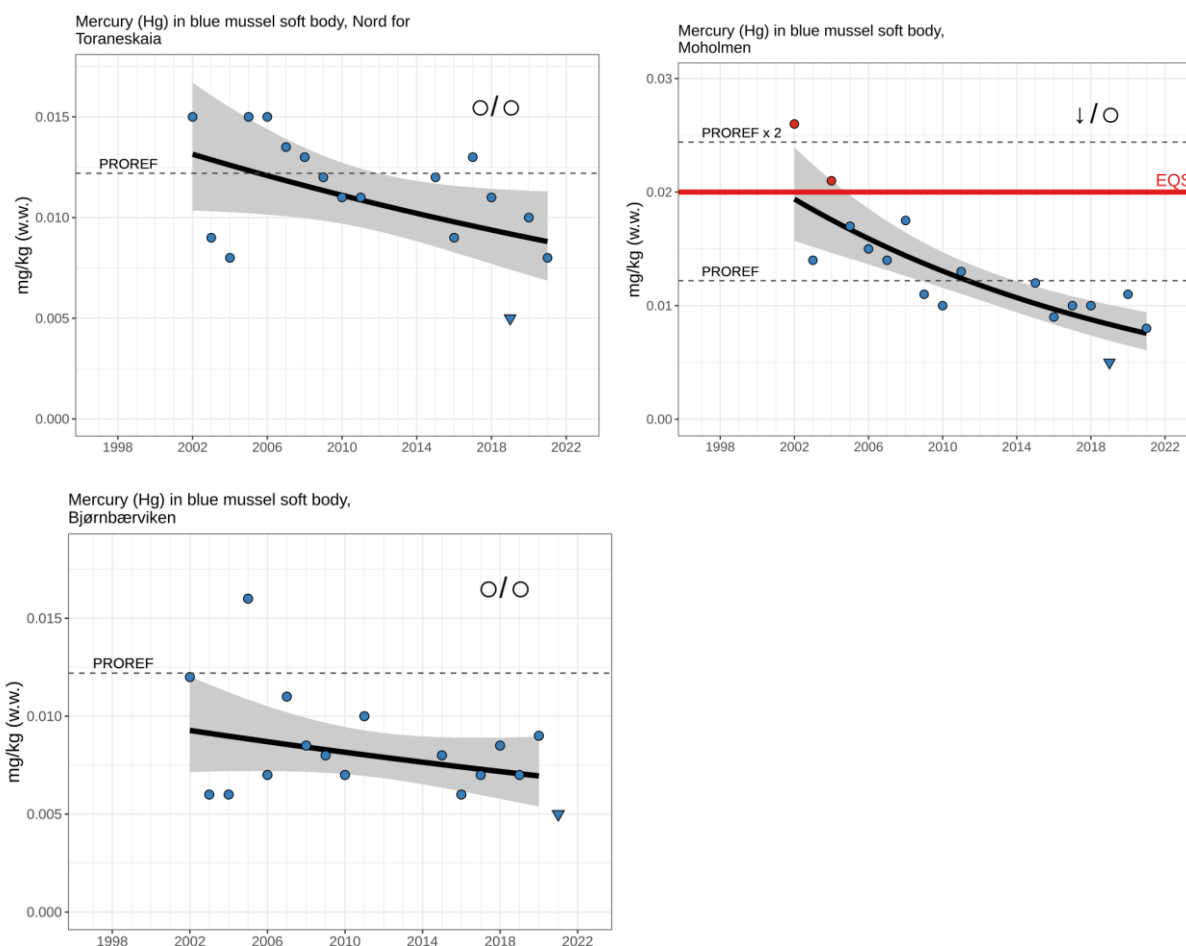
Siden 2008 har det vært nedadgående tendens for konsentrasjon av bly i blåskjell fra Moholmen og nord for Toraneskaia (**Figur 29**). Siden 2019 har det skjedd en økning i konsentrasjon av bly på disse to stasjonene. Det er signifikant nedadgående langtidstrend for konsentrasjon av bly i blåskjell fra Bjørnbærviken. Bly er giftig og kan gi helseskader i små konsentrasjoner. Det kan medføre skader på nervesystemet og skade forplantningsevnen. Det har vært høye konsentrasjoner av bly, og noen av konsentrasjonene har også oversteget grenseverdi som gjelder omsetning for konsum av sjømat. Det har vært en god utvikling med nedadgående konsentrasjoner av bly på de tre stasjonene.



Figur 29. Konsentrasjoner av bly (Pb) i blåskjell fra tre stasjoner i indre del av Ranfjorden. Merk noe ulik skala på y-aksene. Figuren viser mediankonsentrasjoner, en linje for gjennomsnitt av medianverdier (Loess smoother – tykk svart linje) og 95% konfidensintervall (grått område over og under linja). Pilsymbol (↓ eller ↑) markerer signifikant trend, venstre side av «/» viser langtidstrend og høyre side viser korttidstrend. Sirkel indikerer ingen signifikant trend. Stiplede horisontale linjer markerer grense for høy referansekonsentrasjon (PROREF).

Kvikksølv

Gjennom overvåkingsperioden har det blitt lavere konsentrasjoner av kvikksølv i blåskjellene i indre del av Ranfjorden (**Figur 30**). Det er signifikant nedadgående langtidstrend for konsentrasjon av kvikksølv i blåskjell fra Moholmen. For de to andre stasjonene er det nedadgående tendens, men ikke signifikante trender. Det har vært lave konsentrasjoner av kvikksølv i blåskjellene gjennom mange år. De påviste konsentrasjonene av kvikksølv forventes å ikke ha effekter på vannmiljøet eller påføre skade høyere opp i næringskjeden.



Figur 30. Konsentrasjon av kvikksølv (Hg) i blåskjell fra tre stasjoner i indre del av Ranfjorden. Merk noe ulik skala på y-aksene. Figuren viser mediankonsentrasjoner, en linje for gjennomsnitt av medianverdier (Loess smoother – tykk svart linje) og 95% konfidensintervall (grått område over og under linja). Pilsymbol (↓ eller ↑) markerer signifikant trend, venstre side av «/» viser langtidstrend og høyre side viser korttidstrend. Sirkel indikerer ingen signifikant trend. Stiplede horisontale linjer markerer grense for høy referansekonsentrasjon (PROREF). Rød strek markerer grenseverdien (EQS) for dette prioriterte stoffet. Trekantsymbolene i figuren betyr at mer enn 50% av dataene var lavere enn kvantifiseringsgrensen.

Flere trendfigurer er vist i vedlegg D.

PAH-forbindelser i sediment

Det har generelt skjedd en reduksjon i konsentrasjon av PAH-forbindelser i det øverste sedimentlaget på sjøbunnen i løpet av de siste årene (**Tabell 43**). Dette kan relateres til lavere utslipp fra bedriftene. På stasjon RN2, som ligger i nærheten av hovedavløpet fra bedriftene i Mo Industripark, har konsentrasjonen av PAH16 avtatt betraktelig gjennom de siste 20 årene. På stasjon RN4 og RE08 har det derimot vært en økning av PAH-forbindelser fra 2018 til 2021.

Tabell 43. Konsentrasjoner av PAH16 og benzo(a)pyren i sediment fra de fire overvåkningsstasjonene for perioden 2003 til 2021. Det er analysert én sedimentprøve pr stasjon. Resultatene er klassifisert i henhold til klassifiseringssystem i veileder M-608/2016, revidert 30.10.2020.

| Klasse I Bakgrunn | Klasse II God tilstand | Klasse III Moderat tilstand | Klasse IV Dårlig tilstand | Klasse V Svært dårlig tilstand | | |
|----------------------|---------------------------|--------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|--------------|-------------|
| Parameter | Enhet | År | Stasjon RN2 | Stasjon RN4 | Stasjon RE08 | Stasjon RN9 |
| PAH16 | µg/kg tørrvekt | 2003 | 4126 | 934 | | 751 |
| | | 2015 | 2400 | 220 | 4700 | 420 |
| | | 2018 | 1300 | 57 | 1100 | 340 |
| | | 2021 | 672 | 253 | 1410 | 91,8 |
| Benzo(a)pyren | µg/kg tørrvekt | 2003 | 348 | 98 | | 69 |
| | | 2015 | 230 | 24 | 470 | 48 |
| | | 2018 | 150 | 13 | 130 | 49 |
| | | 2021 | 71,8 | 25,2 | 186 | 12,0 |

4 Oppsummering

Hele ni av de tolv undersøkte bunnfaunastasjonene oppnådde dårligere tilstand enn «god», hvorav seks stasjoner fikk «moderat» tilstand og tre stasjoner fikk «dårlig» tilstand. Det synes videre å ha vært en negativ utvikling av bunnfaunaen i fjorden. Faunaen bærer preg av stor grad av forstyrrelse minst 19 km fra utslippspunktet for Rana Gruber. Like langt ut ble det også observert gruveavgang i sedimentet. På enkelte stasjoner var det nærmest ingen bunnfauna til stede, som er et svært uvanlig funn når det samtidig er rikelig med oksygen. Den fattige faunaen settes i sammenheng med næringsmangel knyttet til sedimentasjon av avgangspartikler, selv om også andre faktorer kan spille inn.

Det var generelt lave konsentrasjoner av tungmetaller i sedimentprøvene, men på to av stasjonene var sedimentet i «moderat» tilstand for nikkel, og på én stasjon var sedimentet i «moderat» tilstand med hensyn på sink. Det var ingen påvisbare konsentrasjoner av PCB eller perfluorerte alkylforbindelser i sedimentprøvene som ble tatt i Ranfjorden i 2021. Det ble heller ikke påvist flotasjonskemikaliet Lilafлот D817M i noen av sedimentprøvene. Kjemisk tilstand for tre av sedimentstasjonene klassifiseres som «ikke god» på grunn av overskridelse av grenseverdier for prioriterte stoffer. Den ene sedimentstasjonen hadde overskridelse av grenseverdi for sink, fem PAH-forbindelser og for tributyltinn.

Blåskjellene fra Bjørnbærviken (referansestasjonen) hadde lavere konsentrasjoner av PAH-forbindelser og PCB enn de to andre stasjonene. Det var ingen påvisbare konsentrasjoner av perfluorerte alkylstoffer i noen av blåskjellprøvene. Blåskjellene samlet inn nord for Toraneskaia hadde høyest konsentrasjoner av PAH-forbindelser. Denne stasjonen påvirkes av utslippene som kommer fra hovedavløpet fra bedriftene i Mo Industripark. Blåskjellene samlet inn ved Moholmen hadde høyest konsentrasjon av PCB, sink, kobber, kadmium, bly og arsen. Kjemisk tilstand for blåskjellstasjonen nord for Toraneskaia klassifiseres som «ikke god» på grunn av overskridelse av grenseverdi for det prioriterte stoffet benzo(a)pyren.

Gjennom flere år har det skjedd reduksjoner i utslipp av PAH-forbindelser til sjø fra industribedriftene. Dette bekreftes i lavere nivåer av PAH-forbindelser i blåskjell gjennom overvåkingsperioden. Det er statistisk signifikant nedadgående trender for PAH-forbindelser i blåskjell fra de tre undersøkte stasjonene i Indre Ranfjorden. Det er også signifikant nedadgående trender for konsentrasjon av tungmetaller i blåskjell.

Videre overvåking

Det foreslås å fortsette med overvåking av tilstand for bløtbnnsfauna i Ranfjorden hvert tredje år. Det er viktig å følge med på den videre utviklingen for bløtbnnsfaunaen, siden det nå er en negativ utvikling for tilstanden av bunnfaunaen, og et større område som er påvirket. Det foreslås å ta med en ny stasjon for bunnfauna mellom referansestasjonen og den nest ytterste stasjonen fra overvåkingen i 2021. Det kan vurderes om det er noen av stasjonene i den indre delen av fjorden som kan tas ut ved neste overvåking. Ved neste prøvetaking bør det tas full analyse av kornstørrelse av sedimentet, for å få bedre informasjon om størrelsesfordelingen av sedimentet og grad av homogenitet. Da bør det også tas prøver av sediment for analyse av miljøgifter hvert tredje år. Siden det generelt var lave konsentrasjoner av miljøgifter i sediment på tre av de fire undersøkte stasjonene, bør det holde å fortsette med videre overvåking av disse stasjonene. Det har ikke vært påvisbare konsentrasjoner av Lilafлот D817M i sedimentet i Ranfjorden de to siste årene. Det bør ikke være nødvendig å gjøre videre analyser for Lilafлот i sediment de neste årene. Det anbefales å

fortsette med årlig overvåking av miljøgifter i blåskjell, og fra de samme tre stasjonene. Det er viktig å følge med på konsentrasjoner og trender for tungmetaller og PAH-forbindelser i blåskjell de neste årene.

Referanser

Breedveld, G., Ruus, A., Bakke, T., Kibsgaard, A & Arp, H.P. 2015. Veileder for risikovurdering av forurenset sediment. Miljødirektoratet. M-409/2015.

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

Helland, A., Rygg, B. & Sørensen, K. 1994. Ranfjorden 1992/1993. Hydrografi, sedimenterende materiale, bunnsedimenter og bløtbunnsfauna. NIVA-rapport 3987-1994.

M-608. 2016. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020. Miljødirektoratet. Veileder M-608/2016.

M-1288/2019. Vannovervåking: Identifisering av nærstasjoner. Faktaark. Miljødirektoratet.

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

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

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

Norsk Standard 9434:2017. Vannundersøkelse – Overvåking av miljøgifter i blåskjell (*Mytilus* spp.) – Innsamling av utplasserte eller stedeagne 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).

Ruus, A., Beyer, J. & Green, N.W. 2021. Proposed Environmental Quality Standards (EQS) for blue mussel (*Mytilus edulis*). Forslag til miljøkvalitetsstandarder (EQS) for blåskjell (*Mytilus edulis*). Miljødirektoratet rapport M-1939-2021. NIVA-rapport 7578-2021.

Schøyen, M., Lund, E., Hjermann, D.Ø., Ruus, A., Beylich, B., Jenssen, M.T.S., Tveiten, L., Håvardstun, J., Ribeiro, A.L., Doyer, I., Bæk, K., Grung, M. & Øxnevad, S. 2021. Contaminants in coastal waters of Norway 2020. Miljøgifter i norske kystområder 2020. Miljødirektoratet rapport M-2124/2021. NIVA-rapport 7686-2021.

Skarbøvik, E., Allan, I., Sample, W.E., Greipsland, I., Selvik, J.R., Schanke, L.B., Beldring, S., Stålnacke, P. & Kaste, Ø. 2017. Elvetilførsler og direkte tilførsler til norske kystområder – 2016. Riverine Inputs

and Direct Discharges to Norwegian Coastal Waters – 2016. Miljødirektoratet rapport M-862/2017. NIVA rapport 7217-2017.

Trannum, H. C., Næss, R., Borgersen, G. 2018. Overvåking av marin bløtbunnsfauna for Titania A/S i 2018 . NIVA-rapport 7291. ISBN 978-82-577-7026-6. 45 sider.

Vannforskriften 2019. FOR-2006-12-15-1446, Forskrift om rammer for vannforvaltningen, www.lovdata.no. Sist endret FOR-2018-12-20-2231 fra 01.01.2019.

Øxnevad, S., Røyset, O. & Schaanning, M.T. 2014. Vurdering av utlekking av PAH og tungmetaller fra sjøbunnen utenfor kaiområder i Indre Ranfjorden. NIVA rapport 6672-2014.

Øxnevad, S., Borgersen, G., Brkljacic, M.S., Norli, M., Pettersen, E. & Trannum, H.C. 2016. Tiltaksrettet overvåking av Ranfjorden i henhold til vannforskriften. Overvåking for Mo Industripark, Celsa Armeringsstål, Fesil Rana Metall, Glencore Manganese Norway og Rana Gruber. NIVA-rapport 6956-2016.

Øxnevad, S. 2017. Tiltaksrettet overvåking av Ranfjorden i 2016 i henhold til vannforskriften. Overvåking for Mo Industripark, Celsa Armeringsstål, Elkem Rana AS og Glencore Manganese Norway. NIVA-rapport 7113-2017.

Øxnevad, S., Borgersen, G. & Brkljacic, M.S. 2017. Tiltaksrettet overvåking av Ranfjorden i 2016 i henhold til vannforskriften. Overvåking for Rana Gruber. NIVA-rapport 7114-2017.

Øxnevad, S. 2018. Tiltaksrettet overvåking av Ranfjorden i 2017 i henhold til vannforskriften. Overvåking for Mo Industripark AS, Celsa Armeringsstål AS, Elkem Rana AS og Glencore Manganese Norway AS, Rana Gruber AS & Miljøteknikk Terrateam AS. NIVA-rapport 7245-2018.

Øxnevad, S. & Hjermann, D. 2020. Tiltaksorientert overvåking av Ranfjorden i 2019. Overvåking for Mo Industripark AS, Celsa Armeringsstål AS, Elkem Rana AS, Ferroglobe Mangan Norge AS, Rana Gruber AS, og Miljøteknikk Terrateam AS. NIVA-rapport 7468-2020.

Vedlegg A. Toktrappport

| | | |
|---|----------------------------|------|
| Dokument-ID: 17868. Versjonsnummer: 2 | | NIVA |
| Toktrappport bløtbunnsfauna | | |
| Skrevet/dokument dato: 31.08.2021 (Marilena Steenud Brakstad) | Revisjonsdato: 31.08.2021 | |
|  <p>Norsk institutt for vannforskning</p> <p>Gaustadalléen 21 0349 Oslo Tel: 22 18 51 00 Fax: 22 18 52 00</p> | <h2>TOKT- RAPPORT</h2> | |

Toktrappport Ranfiorden 2021

Oppdragsgiver: Mo industripark, Rana Gruber, Rana kommune, Miljøteknikk Terrateam

Kontaktperson NIVA: Sigurd Øxnevad

Prosjektnummer/navn: O-210181

Rapport ID: 008-2021

Versjon: 1

Prøvetakingsperiode: 16.-17.august 2021

Rapporteringsdato: 25.8.2021

Informasjon om prøvetaking: Prøvetaking av bunnfauna og sediment på 13 stasjoner i Ranfiorden i 2021. På hver stasjon med unntak av RN2 ble det tatt:

- 3 replikate grabbprøver for analyse av bunnfauna
- Salinitet, temperatur og oksygen i vannmassene ble målt med en profilerende sonde
- Sedimentprøver for analyse av støttparametrene TOC/TN (0-1 cm) og kornfordeling (0-5 cm), samt innhold av THC (0-2 cm) og lilafat (0-2 cm)

Sedimentprøver for analyse av ulike miljøgifter ble tatt på stasjon RN4, RN9, RE08 og RN2.

Alle sedimentprøvene ble tatt fra grabb med uforstyrret overflate.


Stasjonenes posisjoner og dyp er vist i Tabell 1. Beskrivelser av grabbprøvene er gitt i Vedlegg A.

Tabell 1. Stasjons-id, posisjoner og dyp for prøvetakingen. Oppgitt posisjon er gjennomsnittet av posisjonene (WGS84) for stasjonen (dersom det er tatt waypoint for hvert grabbskudd).

| Stasjon | Dato for prøvetaking | Posisjon nord | Posisjon øst | Dyp (m) |
|---------|----------------------|---------------|--------------|---------|
| RN4 | 16.8.2021 | 66,3181 | 14,0954 | 216-226 |
| 20R | 16.8.2021 | 66,2478 | 13,5497 | 373 |
| 16R | 16.8.2021 | 66,2538 | 13,7766 | 533 |
| 15R | 16.8.2021 | 66,2646 | 13,8623 | 523 |
| 11R | 16.8.2021 | 66,2596 | 13,9357 | 509 |
| RN9 | 17.8.2021 | 66,2774 | 13,9344 | 490 |
| RN7 | 17.8.2021 | 66,2920 | 14,0075 | 430 |

24.08.2021 12:23:49

1/18

| | | | | |
|---|-----------|---------|--------------------------------------|---|
| Dokument-ID: 17868. Versjonsnummer: 2 | | | | |
| Toktrapport bløtbunnsfauna | | | |  |
| Sist oppdatert dato: 01.08.2021 (Marilena Steingrimsdottir) | | | Dokumentansvarlig: Gunhild Borgersen | |
| RN6 | 17.8.2021 | 66,2979 | 14,0573 | 342 |
| RN5 | 17.8.2021 | 66,3022 | 14,0714 | 330-348 |
| RE08 | 17.8.2021 | 66,3117 | 14,1179 | 150 |
| RE02 | 17.8.2021 | 66,3251 | 14,1289 | 95-100 |
| RN2 | 17.8.2021 | 66,3199 | 14,1259 | 68 |
| RE04 | 17.8.2021 | 66,3182 | 14,1209 | 77-82 |

Metode: Prøvetaking ble utført i henhold til NS-EN ISO 16665:2013 og NS-EN ISO 5667-19:2004. Munsells fargekart for jord og sedimenter ble brukt for å bestemme fargen på sedimentets overflatelag. Volum ble bestemt vha. målepinne tilhørende grabben.

- CTD med påmontert oksygensensor ble tatt på samtlige stasjoner med unntak av RN2.
- Prøver for TOC/TN (0-1 cm sjikt) ble tatt på samtlige stasjoner med unntak av RN2.
- Prøver for kornfordeling (0-5 cm sjikt) ble tatt på samtlige stasjoner med unntak av RN2.

Prøvetaking er gjennomført iht. prøvetakingsplan datert 11.8.2021

Toktleder: Gunhild Borgersen
Annet personell: Hilde Trannum

Id-nr grabb: 45-2

Id-nr sikter: 48-6 og 48-11

Avvik/fravik: Ingen registrerte avvik

Kommentarer: På stasjon RN5, RE08, RE02, RE04 og RN2 ble det målt lav salinitet (< 10 ‰) i overflatelaget hvor vanninntaket til fartøyets sjøvannspumpe er. Det ble derfor benyttet en bærbar sjøvannspumpe til å senke ned i sjøen for å pumpe sjøvann med høyere salinitet fra ca. 10 m dyp for spyling av grabbprøvene.

Underleverandører: Fartøy med mannskap
Navn på fartøy: Lykken
Navn på båtfører/mannskap: Geir Edvardsen

Vedlegg:
 A Sedimentbeskrivelse

Referanser:

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

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

| | | |
|--|--------------------------------------|------|
| Dokument-ID: 17888. Versjonsnummer: 2 | | NIVA |
| Toktrappport bløtbunnsfauna | | |
| Bløt og kleiutvalg; 11.08.2021; (Manjana Stenrud Bjelland) | Dokumentansvarlig: Gunhild Borgersen | |

Godkjenning: Oslo 8.9.2021

Gunhild Borgersen

Manjana Stenrud Bjelland

Rapport utarbeidet av Gunhild Borgersen
Toktleder

Toktleder/ Prosjektleder/ Kvalitetsleder

Denne toktrappporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Resultatene gjelder kun for de prøvene som er prøvetatt.

| | |
|---------------------|------|
| 24.08.2021 12:23:49 | 3/15 |
|---------------------|------|

Dokument-ID: 17868. Versjonsnummer: 2


Tokrapport bløtbunnsfauna

NIVA

Sist oppdatert dato: 01.08.2021, (Mariana Steenud Bråtingen)

Dokumentansvarlig: Gunnild Ekersen

VEDLEGG A: BESKRIVELSE AV GRABBPRØVER

| Stasjon RN4 | |
|---|---|
| Grabbvolum (L): | 16-20 |
| Munsell fargekode: | 5YR 3/2 |
| Sedimentbeskrivelse: | Finkornet, bløtt sediment, rødlig overflateag. Ingen lukt. Liten sikterest, nesten helt uten sediment. |
| Synlig fauna: | Mange anemoner (<i>Paraedwardsia arenaria</i>), små rorbeggiende flerbørstemark, små muslinger, pølseorm/snabelorm (Sipunculidae) |
|  | |
| Sikterest fra RN4 med mange pølseormer/snabelormer (Sipunculidae) | |

24.08.2021 12:23:49

4/19

Dokument-ID: 17868. Versjonsnummer: 2



Toktrapport bløtbunnsfauna

NIVA

Sted og/eller dato: 11.08.2021 (Madelene Stenrud Bråvågen)



Dokumentenevne: Stasjon 200000


| Stasjon 20R | |
|----------------------|--|
| Grabbvolum (L): | 13-14 |
| Munsell fargekode: | 2,5Y 3/3 (overflate), 2,5Y 2,5/1 (under) |
| Sedimentbeskrivelse: | Kompakt grå leire, brunt overflatelag. Ingen lukt. |
| Synlig fauna: | Rørbyggende flerbørstemark (<i>Galathea</i>), muddersjöstjerne (<i>Ctenodiscus</i>). Ellers lite synlig fauna. |





24.08.2021 12:23:49

5/15

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| Dokument-ID: 17888. Versjonsnummer: 2 | | NIVA |
| Toktrapport bløtbunnsfauna | | |
| Stet oppklemt dato: 11.08.2021 (Mariana Sleisund Ertelac) | | Prosjektansvarlig: Kenneth Bjørnsen |
| Stasjon 16R | | |
| Grabbvolum (L): | 21 | |
| Munsell fargekode: | 10YR 3/3 (overflate), 7,5YR 4/1 (under overflatelaget) | |
| Sedimentbeskrivelse: | Veldig bløtt, finkornet sediment med rødlig skjær. Ingen lukt. Veldig liten sikterest. | |
| Synlig fauna: | Noen små flerbørstemark, ellers lite synlig fauna. | |
| <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Bløtt finkornet sediment.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Svært liten sikterest (gule klumper er fra tau)</p> </div> </div> | | |

| | | |
|---|--|--------------------------------------|
| Dokument-ID: 17988. Versjonsnummer: 2 | | NIVA |
| Toktrapport bløtbunnsfauna | | |
| Sist nedkjølt dato: 01.08.2021 (Marilena Steenud Bråtevik) | | Dokumentansvarlig: Guohild Bockersen |
| Stasjon 15R | | |
| Grabbvolum (L): | 21 | |
| Munsell fargekode: | 10YR 3/2 (overflate), 7,5YR 3/2 (under overflatelaget) | |
| Sedimentbeskrivelse: | Veldig bløtt, finkornet sediment med rødlig skjær. Ingen lukt. Veldig liten sikterest. | |
| Synlig fauna: | Noen flerbørstemark (Nephtys skjellrygg), ellers lite synlig fauna. | |
|  | | |
| Svært liten sikterest på stasjon 15R. | | |

| | | |
|---|---|-------------------------------------|
| Dokument-ID: 17868. Versjonsnummer: 2 | | NIVA |
| Toktrapport bløtbunnsfauna | | |
| Bløtprokkent dato: 11.08.2021 / Madara Blomdahl Eckhaug | | Dokumentansvarlig: Sivbjørg Romsaas |
| Stasjon 11R | | |
| Grabbvolum (L): | 15-18 | |
| Munsell fargekode: | 7,5YR 3/3 | |
| Sedimentbeskrivelse: | Grått fint sediment med rødlig skjær. Ingen lukt. Veldig liten sikterest dominert av terrestrisk organisk materiale. | |
| Synlig fauna: | En rørbyggende flerbørstemark, ellers ingen synlig fauna. | |
|  | | |

| | | |
|---|---|------------------------------------|
| Dokument-ID: 17868. Versjonsnummer: 2 | | NIVA |
| Toktrapport bløtbunnsfauna | | |
| Birt epostfest dato: 24.08.2021 (Mediana, Blomst, Bjelland) | | Rekvirerent av: Gunild Borchsenius |
| Stasjon RN9 | | |
| Grabbvolum (L): | 12-19 | |
| Munsell fargekode: | 7,5YR 3/1 | |
| Sedimentbeskrivelse: | Sandig sediment (fin sand), grått med rødlig farge. Ingen lukt. Liten sikterest bestående av organisk materiale (flis <u>0,1</u> mm). Lag med skimrende partikler under overflatelaget (se bilde) | |
| Synlig fauna: | En flerbørstemark og en pilorm, ellers ingen synlig fauna. | |
|  | | |

Dokument-ID: 17868. Versjonsnummer: 2

Toktrappert bløtbunnsfauna

NIVA


Støtt objekt dato: 11.08.2021 (Madison Steind, Bjelcke)


Dokumentansvarlig: Sjurhild Bjørnsen


| Stasjon RN7 | |
|----------------------|--|
| Grabbvolum (L): | 6-18 |
| Munsell fargekode: | 7,5YR 3/2 |
| Sedimentbeskrivelse: | Grått, sandig/siltig sediment med rødlig farge på overflatelaget. Svært kompakt, noen rør på overflaten. Ingen lukt. Liten sikterest |
| Synlig fauna: | Noen få rørbyggende flerbørstemark og pilormer, ellers lite synlig fauna. |


24.08.2021 12:23:49


10/18

| | | |
|---|--|---------------------------------------|
| Dokument-ID: 17888. Versjonsnummer: 2 | | NIVA |
| Toktrapport bløtbunnsfauna | | |
| Bløtt oppklevert dato: 11.08.2021 (Marilena Steingrimsdóttir) | | Dokumentansvarlig: Kårebjørg Bjørnsen |
| Stasjon RN6 | | |
| Grabbvolum (L): | 15,5-19 | |
| Munsell fargekode: | 7,5YR 4/1 | |
| Sedimentbeskrivelse: | Bløtt finkornet sediment med rødlig farge på overflatelaget. Tydelig lagdeling i sedimentet (se bilde). Ingen lukt. Liten sikterest. | |
| Synlig fauna: | Anemoner (<i>Parasedwardsia arenaria</i>), leirerør fra flerbørstemark, små muslinger. | |
|  | | |

| | | |
|---|---|-------------------------------------|
| Dokument-ID: 17888. Versjonsnummer: 2 | | NIVA |
| Toktrappert bløtbunnsfauna | | |
| Sist oppkjøpt dato: 11.08.2021 (Mediana, Bløttred, Bøkløst) | | Dokumentansvarlig: Gunhild Bjørnsen |
| Stasjon RN5 | | |
| Grabbvolum (L): | 9-15 | |
| Munsell fargekode: | 7,5YR 4/1 | |
| Sedimentbeskrivelse: | Kompakt, sandig, grått sediment, med innslag av rødt. Innslag av glinsende skarpkantede partikler. Ingen lukt. Sikterest bestående av organisk terrestrisk materiale eller av sand. | |
| Synlig fauna: | Noen få flerbørstemark, ellers lite synlig fauna. | |
|  | | |
| 24.08.2021 12:23:49 | | 12/18 |

| | | |
|---|---|---------------------------------------|
| Dokument-ID: 17888. Versjonsnummer: 2 | | NIVA |
| Toktrapport bløtbunnsfauna | | |
| Siste godkjent dato: 11.08.2021 (Madara Stenrud Bråtevik) | | Dokumentansvarlig: Gunbjørg Rognersen |
| Stasjon RE08 | | |
| Grabbvolum (L): | 11-17 | |
| Munsell fargekode: | 7,5YR 4/1 | |
| Sedimentbeskrivelse: | Svært kompakt og seig leire med rødlig skjær, tungspylt. Ingen lukt. | |
| Synlig fauna: | Mye dyr. Muddersjøstjerne (<i>Ctenodiscus</i>), sjømus, flerbørstemark. | |
|  | | |

| | | |
|---|---|---------------------------------------|
| Dokument-ID: 17868. Versjonsnummer: 2 | | NIVA |
| Tøkkrapport bløtbunnsfauna | | |
| Støkk og/eller dato: 11.08.2021, Marilana Steenud Brakeløst | | Dokumentansvarlig: Kjetil B. Borchsen |
| Stasjon RE02 | | |
| Grabbvolum (L): | 21 | |
| Munsell fargekode: | | |
| Sedimentbeskrivelse: | Svært finkornet sediment med rødlig skjær farge. Alt finmateriale gikk gjennom sikta. Sikterest bestående av organisk materiale. Ingen lukt. | |
| Synlig fauna: | Endel dyr. Flerbørstemark (<i>Nephtys</i>), anemoner (<i>Parapedwardsia arenaria</i>). | |
|  | | |

| | | |
|--|---|---------------------------------------|
| Dokument-ID: 17868. Versjonsnummer: 2 | | NIVA |
| Toktrappport bløtbunnsfauna | | |
| Sist godkjent dato (11.08.2021 (Madsen, Steingr. R. Klack)) | | Revisjonsansvarlig (Synlig Bunnfauna) |
| Stasjon RE04 | | |
| Grabbvolum (L): | 14-18 | |
| Munsell fargekode: | 7/5YR 4/1 | |
| Sedimentbeskrivelse: | Grålig leire. Ingen lukt. | |
| Synlig fauna: | Mange store rørbyggende flerbørstemark, frittlevende flerbørstemark (<i>Nephtys</i>). | |
|  | | |

Vedlegg B. Klassegrenser marin bløtbunn

Klassegrenser for bløtbunnsindekser (Veileder 02:2018) for de aktuelle vanntypene i overvåkingen (H3 og H4) (Veileder 02:2018). Øvre grenseverdi i klasse «Svært god» representerer referanseverdien for indeksene i gruppen. Grenseverdiene gjelder for grabbgjennomsnittet (gjennomsnitt av grabbverdier). NQI1=Norwegian Quality Index; H'=Shannons diversitetsindeks; ES₁₀₀=Hurlberts diversitetsindeks; IS_{I2012}=Indicator Species Index; NSI=Norwegian Sensitivity Index.

| Indeks | Vanntype H 1-3 | | | | |
|---------------------|----------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| | Svært god | God | Moderat | Dårlig | Svært dårlig |
| NQI1 | 0,90 - 0,72 | 0,72 - 0,63 | 0,63 - 0,49 | 0,49 - 0,31 | 0,31 - 0 |
| H' | 5,5 - 3,7 | 3,7 - 2,9 | 2,9 - 1,8 | 1,8 - 0,9 | 0,9 - 0 |
| ES ₁₀₀ | 46 - 23 | 23 - 16 | 16 - 9 | 9 - 5 | 5 - 0 |
| IS _{I2012} | 13,4 - 8,7 | 8,7 - 7,8 | 7,8 - 6,4 | 6,4 - 4,7 | 4,7 - 0 |
| NSI | 30 - 25 | 25 - 20 | 20 - 15 | 15 - 10 | 10 - 0 |
| Indeks | Vanntype H 4-5 | | | | |
| | Svært god | God | Moderat | Dårlig | Svært dårlig |
| NQI1 | 0,91 - 0,73 | 0,73 - 0,64 | 0,64 - 0,49 | 0,49 - 0,31 | 0,31 - 0 |
| H' | 5,5 - 3,7 | 3,7 - 2,9 | 2,9 - 1,8 | 1,8 - 0,9 | 0,9 - 0 |
| ES ₁₀₀ | 46 - 23 | 23 - 16 | 16 - 9 | 9 - 5 | 5 - 0 |
| IS _{I2012} | 13,4 - 8,7 | 8,7 - 7,8 | 7,8 - 6,4 | 6,4 - 4,7 | 4,7 - 0 |
| NSI | 30 - 25 | 25 - 20 | 20 - 15 | 15 - 10 | 10 - 0 |

Klassegrenser for normalisert organisk karbon (TOC) (Veileder 02:2018).

| Parameter | | Tilstandsklasser | | | | |
|-------------------|--|------------------|-------|---------|--------|--------------|
| | | I | II | III | IV | V |
| | | Svært god | God | Moderat | Dårlig | Svært dårlig |
| TOC ₆₃ | Organisk karbon (mg/g) korrigert for innhold av finstoff | 0-20 | 20-27 | 27-34 | 34-41 | 41-200 |

Vedlegg C. Analyserapport marin bløtbunn

Dokument-ID: 17832. Versjonsnummer: 2

Analyserapport marin bløtbunnsfauna



Sist godkjent dato: 20.01.2021 (Gunhild Borgersen)

Dokumentansvarlig: Gunhild Borgersen



ANALYSE- RAPPORT

Norsk institutt
for vannforskning

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

Analyserapport marin bløtbunnsfauna

Oppdragsgiver: NIVA

Kontaktperson oppdragsgiver: Sigurd Øxnevad

Prosjektnummer: O-210181

Rapport ID: 007-2022

Versjon: 1

Analyseperiode:

Rapporteringsdato: 08.02.2022

| Prøvemerkning (stasjons-id og grabbnummer) | Prøvens løpenummer (fra NIVAs database) | Prøvetakingsdato |
|--|--|------------------|
| 11R_G1 | 5545 | 20210816 |
| 11R_G2 | 5546 | 20210816 |
| 11R_G3 | 5547 | 20210816 |
| 15R_G1 | 5548 | 20210816 |
| 15R_G2 | 5549 | 20210816 |
| 15R_G3 | 5550 | 20210816 |
| 16R_G1 | 5551 | 20210816 |
| 16R_G2 | 5552 | 20210816 |
| 16R_G3 | 5553 | 20210816 |
| 20R_G1 | 5554 | 20210816 |
| 20R_G2 | 5555 | 20210816 |
| 20R_G3 | 5556 | 20210816 |
| RE02_G1 | 5557 | 20210817 |
| RE02_G2 | 5558 | 20210817 |
| RE02_G3 | 5559 | 20210817 |
| RE04_G1 | 5560 | 20210817 |
| RE04_G2 | 5561 | 20210817 |
| RE04_G3 | 5562 | 20210817 |
| RE08_G1 | 5563 | 20210817 |
| RE08_G2 | 5564 | 20210817 |
| RE08_G3 | 5565 | 20210817 |
| RN04_G1 | 5566 | 20210817 |
| RN04_G2 | 5567 | 20210817 |

Dokument-ID: 17832. Versjonsnummer: 2

Analyserapport marin bløtbunnsfauna

Sist godkjent dato 20.01.2021 (Gunhild Borgersen)

Dokumentansvarlig Gunhild Borgersen

| | | |
|---------|------|----------|
| RN04_G3 | 5568 | 20210817 |
| RN05_G1 | 5569 | 20210817 |
| RN05_G2 | 5570 | 20210817 |
| RN05_G3 | 5571 | 20210817 |
| RN06_G1 | 5572 | 20210817 |
| RN06_G2 | 5573 | 20210817 |
| RN06_G3 | 5574 | 20210817 |
| RN07_G1 | 5575 | 20210817 |
| RN07_G2 | 5576 | 20210817 |
| RN07_G3 | 5577 | 20210817 |
| RN09_G1 | 5578 | 20210817 |
| RN09_G2 | 5579 | 20210817 |
| RN09_G3 | 5580 | 20210817 |

Informasjon om prøven fra oppdragsgiver/prøvetaker: Prøvetaking av bløtbunnsfauna på 12 stasjoner i Ranfjorden for Mo Industripark, Rana Gruber, Miljøteknikk Terrateam og Rana kommune som oppdragsgivere.

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

Taksonomisk personell:

Grovsortering: Jarle Håvardstun og Rita Næss

Polychaeta: Rita Næss

Crustacea, Echinodermata og Varia: Marijana S. Brkljacic

Mollusca: Rita Næss

Databehandling:

Indeksberegning og beregning av nEQR: Marijana Stenrud Brkljacic

Indekser og nEQR er beregnet etter: Klassifiseringsveileder 02:2018

Kommentarer: Ingen**Underleverandører:** Det ble ikke benyttet underleverandører for dette analyseoppdraget.**Vedlegg:**

A Artslister

B Indekser og nEQR (normalized Ecological Quality Ratio)

Artsregistreringer og indekser er lagt inn i NIVAs bløtbunnsdatabase.

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

Dokument-ID: 17832. Versjonsnummer: 2

Analysereport marin bløtbunnsfauna



Sist godkjent dato 20.01.2021 (Gunhild Borgersen)

Dokumentansvarlig Gunhild Borgersen

Referanser:

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

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

Godkjenning: Oslo, 17.februar 2022

Rapport utarbeidet av: Marijana S. Brkljacic

Kvalitetssikrer: Gunhild Borgersen

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

Dokument-ID: 17832. Versjonsnummer: 2

Analyserapport marin bløtbunnsfauna

Sist godkjent dato: 20.01.2021 (Gunhild Borgersen)

Dokumentansvarlig: Gunhild Borgersen

Vedlegg A Artslister

Fullstendige artslister for bløtbunnsfauna.

G1=grabbprøve 1, G2=grabbprøve 2, G3=grabbprøve 3

| STA | GRUPPENAVN | FAMILIENAVN | ARTSNAVN | G1 | G2 | G3 |
|-----|--------------|------------------|-----------------------------|----|----|----|
| 11R | NEMERTEA | | Nemertea indet | | | 1 |
| 11R | POLYCHAETA | Amphinomidae | Paramphinome jeffreysii | | 1 | 2 |
| 11R | POLYCHAETA | Polynoidae | Bylgides sarsi | | 1 | 1 |
| 11R | POLYCHAETA | Pilargidae | Glyphoesione klatti | | | 2 |
| 11R | POLYCHAETA | Chaetopteridae | Spiochaetopterus typicus | 26 | | 6 |
| 11R | POLYCHAETA | Cirratulidae | Chaetozone setosa | 6 | 1 | 1 |
| 11R | POLYCHAETA | Cossuridae | Cossura longocirrata | 1 | | 2 |
| 11R | POLYCHAETA | Opheliidae | Ophelina modesta | 1 | 1 | 3 |
| 11R | POLYCHAETA | Capitellidae | Capitella capitata kompleks | 1 | | |
| 11R | POLYCHAETA | Capitellidae | Heteromastus filiformis | 1 | | 17 |
| 11R | POLYCHAETA | Ampharetidae | Ampharete octocirrata | | 1 | |
| 11R | BIVALVIA | Thyasiridae | Parathyasira equalis | | 4 | 28 |
| 11R | BIVALVIA | Scrobiculariidae | Abra nitida | 3 | 1 | 7 |
| 15R | POLYCHAETA | Polynoidae | Harmothoe sp. | | 1 | |
| 15R | POLYCHAETA | Sigalionidae | Neoleanira tetragona | 1 | | |
| 15R | POLYCHAETA | Chaetopteridae | Spiochaetopterus typicus | 1 | 4 | 3 |
| 15R | POLYCHAETA | Capitellidae | Heteromastus filiformis | 3 | | |
| 15R | BIVALVIA | Thyasiridae | Parathyasira equalis | 1 | 1 | 1 |
| 15R | BIVALVIA | Scrobiculariidae | Abra nitida | 2 | 2 | 1 |
| 15R | OSTRACODA | Conchoeciidae | Boreocia cf. borealis | | | 1 |
| 16R | ANTHOZOA | Edwardsiidae | Edwardsia sp. | 1 | | 1 |
| 16R | NEMERTEA | | Nemertea indet | | | 2 |
| 16R | POLYCHAETA | Amphinomidae | Paramphinome jeffreysii | 1 | | 2 |
| 16R | POLYCHAETA | Polynoidae | Harmothoe sp. | | | 1 |
| 16R | POLYCHAETA | Sigalionidae | Neoleanira tetragona | 1 | | |
| 16R | POLYCHAETA | Orbiniidae | Phylo norvegicus | 1 | | |
| 16R | POLYCHAETA | Orbiniidae | Scoloplos armiger | | | 1 |
| 16R | POLYCHAETA | Spionidae | Pseudopolydora nordica | 2 | | |
| 16R | POLYCHAETA | Spionidae | Spiophanes kroyeri | | | 2 |
| 16R | POLYCHAETA | Chaetopteridae | Spiochaetopterus typicus | 2 | 2 | 8 |
| 16R | POLYCHAETA | Cirratulidae | Chaetozone setosa | 3 | 4 | 1 |
| 16R | POLYCHAETA | Opheliidae | Ophelina modesta | | 1 | |
| 16R | POLYCHAETA | Capitellidae | Capitella capitata kompleks | | 1 | |
| 16R | POLYCHAETA | Capitellidae | Heteromastus filiformis | 26 | 8 | 1 |
| 16R | POLYCHAETA | Oweniidae | Myriochele olgae | 1 | 1 | |
| 16R | POLYCHAETA | Ampharetidae | Ampharete octocirrata | 3 | | 4 |
| 16R | POLYCHAETA | Siboglinidae | Siboglinidae indet | | 1 | |
| 16R | CAUDOFOVEATA | | Caudofoveata indet | | | 2 |
| 16R | BIVALVIA | Thyasiridae | Parathyasira equalis | 3 | 3 | 1 |
| 16R | OSTRACODA | Conchoeciidae | Boreocia cf. borealis | 14 | 6 | 11 |
| 16R | OPHIUROIDEA | | Ophiuroidea juvenil | | 1 | |

27.01.2022 09:59:04

4/13

Dokument-ID: 17832. Versjonsnummer: 2

Analyserapport marin bløtbunnsfauna



Sist godkjent dato 20.01.2021 (Gunhild Borgersen)

Dokumentansvarlig Gunhild Borgersen

| | | | | | | |
|------|----------------|------------------|--------------------------|-----|----|-----|
| 20R | ANTHOZOA | Cerianthidae | Cerianthus lloydii | 1 | | |
| 20R | NEMERTEA | | Nemertea indet | 5 | 3 | 4 |
| 20R | POLYCHAETA | Amphinomidae | Paramphinome jeffreysii | | | 1 |
| 20R | POLYCHAETA | Pholoidae | Pholoe pallida | | | 1 |
| 20R | POLYCHAETA | Lumbrineridae | Lumbrineris cf. aniara | 1 | | 2 |
| 20R | POLYCHAETA | Arabellidae | Drilonereis filum | 1 | 3 | 2 |
| 20R | POLYCHAETA | Orbiniidae | Phylo norvegicus | 1 | 2 | 3 |
| 20R | POLYCHAETA | Paraonidae | Levinsenia gracilis | 1 | | 2 |
| 20R | POLYCHAETA | Spionidae | Spiophanes kroyeri | | 1 | |
| 20R | POLYCHAETA | Chaetopteridae | Spiochaetopterus typicus | 17 | 19 | 22 |
| 20R | POLYCHAETA | Cirratulidae | Aphelochaeta sp. | 2 | 2 | 3 |
| 20R | POLYCHAETA | Flabelligeridae | Diplocirrus glaucus | | 1 | |
| 20R | POLYCHAETA | Capitellidae | Heteromastus filiformis | 7 | 5 | 7 |
| 20R | POLYCHAETA | Maldanidae | Praxillella gracilis | 2 | | 1 |
| 20R | POLYCHAETA | Maldanidae | Praxillella praetermissa | 4 | | |
| 20R | POLYCHAETA | Oweniidae | Galathowenia oculata | | | 1 |
| 20R | POLYCHAETA | Oweniidae | Myriochele olgae | 71 | 93 | 83 |
| 20R | POLYCHAETA | Ampharetidae | Melinna cristata | 4 | 2 | 6 |
| 20R | POLYCHAETA | Trichobranchidae | Terebellides stroemii | | 2 | 2 |
| 20R | POLYCHAETA | Siboglinidae | Siboglinidae indet | | 3 | 2 |
| 20R | PROSOBRANCHIA | Naticidae | Euspira montagui | 1 | | 1 |
| 20R | PROSOBRANCHIA | Eulimidae | Eulimella sp. | | 1 | 1 |
| 20R | OPISTHOBANCHIA | Phyllinidae | Hermania sp. | 1 | | |
| 20R | CAUDOFOVEATA | | Caudofoveata indet | | | 1 |
| 20R | BIVALVIA | Nucullidae | Nucula nitidosa | | | 2 |
| 20R | BIVALVIA | Nucullidae | Nucula tumidula | 4 | 1 | 5 |
| 20R | BIVALVIA | Nuculanidae | Yoldiella nana | | 2 | 3 |
| 20R | BIVALVIA | Nuculanidae | Yoldiella solidula | 6 | | |
| 20R | BIVALVIA | Thyasiridae | Mendicula ferruginosa | | 1 | |
| 20R | BIVALVIA | Thyasiridae | Mendicula cf. pygmaea | 8 | 4 | 8 |
| 20R | BIVALVIA | Thyasiridae | Parathyasira equalis | 29 | 46 | 26 |
| 20R | BIVALVIA | Cardiidae | Papillicardium minimum | | 1 | |
| 20R | BIVALVIA | Kelliellidae | Kelliella miliaris | 2 | 5 | 1 |
| 20R | CUMACEA | Diastylidae | Diastylis rathkei | | | 1 |
| 20R | CUMACEA | Diastylidae | Diastylis sp. | | 1 | |
| 20R | ISOPODA | Parasellidae | Munnopsis typica | | | 1 |
| 20R | AMPHIPODA | Melitidae | Eriopisa elongata | 6 | | 5 |
| 20R | AMPHIPODA | Oedicerotidae | Arrhis phyllonyx | | | 2 |
| 20R | AMPHIPODA | Oedicerotidae | Bathymedon longimanus | | | 1 |
| 20R | ASTEROIDEA | Goniopectinidae | Ctenodiscus crispatus | | 1 | |
| 20R | HOLOTHUROIDEA | Synaptidae | Labidoplax buskii | 5 | 6 | 2 |
| RE02 | ANTHOZOA | Edwardsiidae | Edwardsia sp. | 5 | 3 | 65 |
| RE02 | NEMERTEA | | Nemertea indet | 9 | 1 | 5 |
| RE02 | POLYCHAETA | Amphinomidae | Paramphinome jeffreysii | 175 | 35 | 218 |
| RE02 | POLYCHAETA | Polynoidae | Bylgides sarsi | | 1 | |
| RE02 | POLYCHAETA | Sigalionidae | Neoleanira tetragona | 1 | 2 | 1 |

27.01.2022 09:59:04

5/13

Dokument-ID: 17832. Versjonsnummer: 2

Analyserapport marin bløtbunnsfauna



Sist godkjent dato 20.01.2021 (Gunhild Borgersen)

Dokumentansvarlig Gunhild Borgersen

| | | | | | | |
|------|---------------|------------------|--------------------------|-----|-----|-----|
| RE02 | POLYCHAETA | Syllidae | Syllis cornuta | | | 2 |
| RE02 | POLYCHAETA | Nereididae | Ceratocephale loveni | | | 1 |
| RE02 | POLYCHAETA | Nephtyidae | Nephtys ciliata | 1 | | 1 |
| RE02 | POLYCHAETA | Goniadidae | Goniada maculata | 3 | 1 | 11 |
| RE02 | POLYCHAETA | Lumbrineridae | Lumbrineris mixochaeta | 10 | 5 | 26 |
| RE02 | POLYCHAETA | Orbiniidae | Scoloplos armiger | 41 | 10 | 23 |
| RE02 | POLYCHAETA | Paraonidae | Levinsenia gracilis | | | 2 |
| RE02 | POLYCHAETA | Spionidae | Prionospio cirrifera | 69 | 37 | 73 |
| RE02 | POLYCHAETA | Chaetopteridae | Spiochaetopterus typicus | | 1 | |
| RE02 | POLYCHAETA | Cirratulidae | Aphelochaeta sp. | 4 | | 11 |
| RE02 | POLYCHAETA | Cirratulidae | Chaetozone setosa | 128 | 68 | |
| RE02 | POLYCHAETA | Cossuridae | Cossura longocirrata | 29 | 9 | |
| RE02 | POLYCHAETA | Capitellidae | Heteromastus filiformis | 5 | 2 | 4 |
| RE02 | POLYCHAETA | Oweniidae | Galathowenia oculata | | | 2 |
| RE02 | POLYCHAETA | Sabellidae | Chone sp. | 1 | | 2 |
| RE02 | POLYCHAETA | Sabellidae | Euchone sp. | | 4 | |
| RE02 | POLYCHAETA | Sabellidae | Jasmineira caudata | | 1 | |
| RE02 | PROSOBRANCHIA | Naticidae | Euspira montagui | | | 1 |
| RE02 | BIVALVIA | Nuculanidae | Yoldiella nana | | | 1 |
| RE02 | BIVALVIA | Nuculanidae | Yoldiella philippiana | | | 2 |
| RE02 | BIVALVIA | Thyasiridae | Mendicula cf. pygmaea | 23 | | 30 |
| RE02 | BIVALVIA | Thyasiridae | Parathyasira equalis | 132 | 17 | 98 |
| RE02 | BIVALVIA | Thyasiridae | Thyasira sarsii | 25 | 25 | 17 |
| RE02 | BIVALVIA | Thyasiridae | Thyasira sp. juvenil | 81 | | 15 |
| RE02 | BIVALVIA | Scrobiculariidae | Abra nitida | 4 | | 8 |
| RE02 | BIVALVIA | Kelliellidae | Kelliella miliaris | | | 2 |
| RE02 | BIVALVIA | Cuspidariidae | Cuspidaria cuspidata | | | 2 |
| RE02 | OSTRACODA | Conchoecidae | Boroecia cf. borealis | 8 | 6 | |
| RE02 | AMPHIPODA | Lysianassidae | Tmetonyx sp. | 1 | | |
| RE02 | AMPHIPODA | Oedicerotidae | Monoculodes packardii | 4 | 2 | 2 |
| RE02 | AMPHIPODA | Oedicerotidae | Paroediceros sp. | 4 | 1 | 12 |
| RE02 | AMPHIPODA | Phoxocephalidae | Harpinia pectinata | 1 | | |
| RE04 | ANTHOZOA | Edwardsiidae | Edwardsia sp. | | 6 | |
| RE04 | NEMERTEA | | Nemertea indet | 9 | 7 | 9 |
| RE04 | POLYCHAETA | Amphinomidae | Paramphinome jeffreysii | 42 | 133 | 119 |
| RE04 | POLYCHAETA | Polynoidae | Bylgides sarsi | 1 | | |
| RE04 | POLYCHAETA | Polynoidae | Harmothoe sp. | | | 2 |
| RE04 | POLYCHAETA | Pholoidae | Pholoe baltica | 1 | 1 | |
| RE04 | POLYCHAETA | Hesionidae | Hesionidae indet | | | 1 |
| RE04 | POLYCHAETA | Hesionidae | Oxydromus flexuosus | | 4 | |
| RE04 | POLYCHAETA | Syllidae | Syllis cornuta | 3 | 3 | 2 |
| RE04 | POLYCHAETA | Nereididae | Ceratocephale loveni | 28 | 41 | 18 |
| RE04 | POLYCHAETA | Nephtyidae | Nephtys sp. | | 1 | |
| RE04 | POLYCHAETA | Goniadidae | Goniada maculata | 12 | 33 | 22 |
| RE04 | POLYCHAETA | Lumbrineridae | Abyssoninoe hibernica | 25 | 18 | |
| RE04 | POLYCHAETA | Lumbrineridae | Lumbrineris mixochaeta | 23 | 21 | 55 |

27.01.2022 09:59:04

6/13

Dokument-ID: 17832. Versjonsnummer: 2

Analyserapport marin bløtbunnsfauna



Sist godkjent dato 20.01.2021 (Gunhild Borgersen)

Dokumentansvarlig Gunhild Borgersen

| | | | | | | |
|------|----------------|------------------|--------------------------|-----|-----|-----|
| RE04 | POLYCHAETA | Dorvilleidae | Ophryotrocha sp. | | 2 | |
| RE04 | POLYCHAETA | Orbiniidae | Scoloplos armiger | 22 | 7 | 10 |
| RE04 | POLYCHAETA | Paraonidae | Levinsenia gracilis | 1 | 2 | 1 |
| RE04 | POLYCHAETA | Spionidae | Laonice cirrata | | 1 | |
| RE04 | POLYCHAETA | Spionidae | Prionospio cirrifera | 176 | 81 | 180 |
| RE04 | POLYCHAETA | Spionidae | Pseudopolydora nordica | 1 | 1 | |
| RE04 | POLYCHAETA | Spionidae | Scolecopsis korsuni | 1 | 1 | |
| RE04 | POLYCHAETA | Spionidae | Spiophanes kroyeri | 2 | | |
| RE04 | POLYCHAETA | Cirratulidae | Aphelochaeta sp. | 28 | 3 | 2 |
| RE04 | POLYCHAETA | Cirratulidae | Chaetozone setosa | 130 | 5 | 43 |
| RE04 | POLYCHAETA | Cossuridae | Cossura longocirrata | 3 | | 1 |
| RE04 | POLYCHAETA | Fiabelligeridae | Bradabyssa villosa | | | 1 |
| RE04 | POLYCHAETA | Fiabelligeridae | Diplocirrus glaucus | | 2 | 2 |
| RE04 | POLYCHAETA | Opheliidae | Ophelina acuminata | 18 | 10 | 7 |
| RE04 | POLYCHAETA | Capitellidae | Heteromastus filiformis | 37 | 32 | 42 |
| RE04 | POLYCHAETA | Maldanidae | Euclymeninae indet | 8 | 35 | 12 |
| RE04 | POLYCHAETA | Maldanidae | Praxillella gracilis | 7 | 7 | 7 |
| RE04 | POLYCHAETA | Maldanidae | Praxillella praetermissa | 16 | 34 | 6 |
| RE04 | POLYCHAETA | Oweniidae | Galathowenia oculata | | 7 | |
| RE04 | POLYCHAETA | Ampharetidae | Sosane wahrbergi | | 36 | 17 |
| RE04 | POLYCHAETA | Terebellidae | Laphania boeckii | 5 | 9 | 15 |
| RE04 | POLYCHAETA | Terebellidae | Neoamphitrite affinis | | 1 | |
| RE04 | POLYCHAETA | Terebellidae | Streblosoma intestinale | | 1 | |
| RE04 | POLYCHAETA | Trichobranchidae | Trichobranchus roseus | 2 | 1 | 1 |
| RE04 | POLYCHAETA | Sabellidae | Chone sp. | 3 | | 11 |
| RE04 | POLYCHAETA | Sabellidae | Euchone sp. | 4 | 4 | 1 |
| RE04 | POLYCHAETA | Sabellidae | Jasmineira caudata | 1 | 5 | |
| RE04 | PROSOBRANCHIA | Naticidae | Euspira montagui | | 1 | |
| RE04 | OPISTHOBANCHIA | Retusidae | Retusa umbilicata | | | 1 |
| RE04 | CAUDOFOVEATA | | Caudofoveata indet | 1 | 3 | 2 |
| RE04 | BIVALVIA | Nuculanidae | Yoldiella philippiana | 1 | 3 | |
| RE04 | BIVALVIA | Thyasiridae | Mendicula cf. pygmaea | 16 | 12 | 24 |
| RE04 | BIVALVIA | Thyasiridae | Parathyasira equalis | 2 | 85 | 6 |
| RE04 | BIVALVIA | Thyasiridae | Thyasira sarsii | 19 | 267 | 15 |
| RE04 | BIVALVIA | Thyasiridae | Thyasira sp. juvenil | 15 | | 66 |
| RE04 | BIVALVIA | Scrobiculariidae | Abra alba | | 11 | |
| RE04 | BIVALVIA | Scrobiculariidae | Abra nitida | 26 | 82 | 64 |
| RE04 | BIVALVIA | Kellellidae | Kellella miliaris | 1 | | |
| RE04 | AMPHIPODA | Lysianassidae | Lysianassidae indet | | | 2 |
| RE04 | AMPHIPODA | Lysianassidae | Tryphosites longipes | | 1 | |
| RE04 | AMPHIPODA | Oedicerotidae | Oedicerotidae indet | | 1 | |
| RE04 | AMPHIPODA | Oedicerotidae | Paroediceros sp. | 1 | 3 | 4 |
| RE04 | AMPHIPODA | Oedicerotidae | Westwoodilla caecula | 1 | 2 | |
| RE04 | SIPUNCULIDA | | Golfingia sp. | | 2 | |
| RE08 | ANTHOZOA | Edwardsiidae | Edwardsia sp. | 5 | 4 | 6 |
| RE08 | NEMERTEA | | Nemertea indet | 6 | 12 | 6 |

27.01.2022 09:59:04

7/13

Dokument-ID: 17832. Versjonsnummer: 2

Analyserapport marin bløtbunnsfauna



| Sist godkjent dato 20.01.2021 (Gunhild Borgersen) | | | | Dokumentansvarlig Gunhild Borgersen | | |
|---|---------------|------------------|--------------------------|-------------------------------------|-----|-----|
| RE08 | POLYCHAETA | Amphinomidae | Paramphinome jeffreysii | 70 | 79 | 131 |
| RE08 | POLYCHAETA | Aphroditidae | Aphrodita aculeata | | | 1 |
| RE08 | POLYCHAETA | Polynoidae | Bylgides sarsi | 5 | 1 | 2 |
| RE08 | POLYCHAETA | Sigalionidae | Neoleanira tetragona | 2 | | |
| RE08 | POLYCHAETA | Pholoidae | Pholoe baltica | | | 2 |
| RE08 | POLYCHAETA | Pholoidae | Pholoe pallida | 1 | | |
| RE08 | POLYCHAETA | Syllidae | Syllis cornuta | | 1 | |
| RE08 | POLYCHAETA | Nereididae | Ceratocephale loveni | 6 | 2 | 3 |
| RE08 | POLYCHAETA | Goniadidae | Goniada maculata | 1 | | 2 |
| RE08 | POLYCHAETA | Lumbrineridae | Abyssoninoe hibernica | 10 | 8 | 5 |
| RE08 | POLYCHAETA | Lumbrineridae | Lumbrineris mixochaeta | 10 | 2 | 3 |
| RE08 | POLYCHAETA | Arabellidae | Drilonereis filum | | | 2 |
| RE08 | POLYCHAETA | Orbiniidae | Scoloplos armiger | 2 | | 2 |
| RE08 | POLYCHAETA | Spionidae | Prionospio cirrifera | 12 | 34 | 14 |
| RE08 | POLYCHAETA | Spionidae | Spiophanes kroyeri | 23 | 71 | 2 |
| RE08 | POLYCHAETA | Chaetopteridae | Spiochaetopterus typicus | 6 | 37 | 5 |
| RE08 | POLYCHAETA | Cirratulidae | Aphelocheata sp. | 147 | 138 | 136 |
| RE08 | POLYCHAETA | Cirratulidae | Chaetozone setosa | 477 | 40 | 175 |
| RE08 | POLYCHAETA | Cossuridae | Cossura longocirrata | | | 3 |
| RE08 | POLYCHAETA | Opheliidae | Ophelina modesta | 1 | | |
| RE08 | POLYCHAETA | Capitellidae | Heteromastus filiformis | 25 | 14 | 15 |
| RE08 | POLYCHAETA | Maldanidae | Euclymeninae indet | 2 | 12 | |
| RE08 | POLYCHAETA | Maldanidae | Praxillella gracilis | 3 | 2 | 3 |
| RE08 | POLYCHAETA | Oweniidae | Galathowenia oculata | 4 | 3 | |
| RE08 | POLYCHAETA | Ampharetidae | Amphicteis gunneri | 1 | | 1 |
| RE08 | POLYCHAETA | Ampharetidae | Melinna elisabethae | | | 1 |
| RE08 | POLYCHAETA | Terebellidae | Lanassa venusta | | | 3 |
| RE08 | POLYCHAETA | Sabellidae | Chone sp. | | | 4 |
| RE08 | POLYCHAETA | Sabellidae | Euchone sp. | | 1 | 10 |
| RE08 | PROSOBRANCHIA | Naticidae | Euspira montagui | | 1 | 3 |
| RE08 | CAUDOFOVEATA | | Caudofoveata indet | | 1 | 5 |
| RE08 | BIVALVIA | Nuculanidae | Yoldiella nana | | 10 | 7 |
| RE08 | BIVALVIA | Nuculanidae | Yoldiella philippiana | 5 | | |
| RE08 | BIVALVIA | Pectinidae | Delectopecten vitreus | | | 1 |
| RE08 | BIVALVIA | Thyasiridae | Mendicula cf. pygmaea | 35 | 48 | 29 |
| RE08 | BIVALVIA | Thyasiridae | Parathyasira equalis | 135 | 179 | 59 |
| RE08 | BIVALVIA | Thyasiridae | Thyasira sarsii | 7 | 12 | 6 |
| RE08 | BIVALVIA | Thyasiridae | Thyasira sp. juvenil | 25 | 57 | 22 |
| RE08 | BIVALVIA | Cardiidae | Papillicardium minimum | | 1 | |
| RE08 | BIVALVIA | Scrobiculariidae | Abra nitida | 65 | 61 | 21 |
| RE08 | BIVALVIA | Kelliellidae | Kelliella miliaris | | 4 | 3 |
| RE08 | OSTRACODA | Conchoeciidae | Boroecia cf. borealis | | | 1 |
| RE08 | CUMACEA | Nannastacidae | Campylaspis costata | | | 1 |
| RE08 | ISOPODA | Parasellidae | Eurycope cornuta | | | 1 |
| RE08 | ISOPODA | Parasellidae | Ilyarachna longicornis | | | 1 |
| RE08 | SIPUNCULIDA | | Golfingiidae indet | | 1 | |

27.01.2022 09:59:04

8/13

Dokument-ID: 17832. Versjonsnummer: 2

Analyserapport marin bløtbnunnsfauna



Sist godkjent dato 20.01.2021 (Gunhild Borgersen)

Dokumentansvarlig Gunhild Borgersen

| | | | | | | |
|------|-------------|------------------|---|-----|-----|-----|
| RE08 | SIPUNCULIDA | | Phascolion (Phascolion) strombus strombus | 1 | | 1 |
| RE08 | ASTEROIDEA | Goniopectinidae | Ctenodiscus crispatus | 2 | | |
| RE08 | ECHINOIDEA | Brissidae | Brissopsis lyrifera | 1 | 1 | |
| RN04 | ANTHOZOA | Edwardsiidae | Edwardsia sp. | 17 | 3 | 19 |
| RN04 | ANTHOZOA | Edwardsiidae | Paraedwardsia arenaria | 11 | 351 | 18 |
| RN04 | NEMERTEA | | Nemertea indet | 6 | | 7 |
| RN04 | POLYCHAETA | Amphinomidae | Paramphinome jeffreysii | 70 | 61 | 138 |
| RN04 | POLYCHAETA | Aphroditidae | Aphrodita aculeata | | | 1 |
| RN04 | POLYCHAETA | Polynoidae | Bylgides sarsi | 2 | | |
| RN04 | POLYCHAETA | Phyllodocidae | Chaetoparia nilssoni | | | 1 |
| RN04 | POLYCHAETA | Pholoidae | Pholoe baltica | | 1 | |
| RN04 | POLYCHAETA | Syllidae | Syllis cf. armillaris | | | 2 |
| RN04 | POLYCHAETA | Arabellidae | Drilonereis filum | | 1 | |
| RN04 | POLYCHAETA | Paraonidae | Paradoneis eliasoni | 2 | | 3 |
| RN04 | POLYCHAETA | Spionidae | Spiophanes kroyeri | 49 | 8 | 38 |
| RN04 | POLYCHAETA | Chaetopteridae | Spiochaetopterus typicus | 1 | | |
| RN04 | POLYCHAETA | Cirratulidae | Chaetozone setosa | 3 | 38 | 7 |
| RN04 | POLYCHAETA | Capitellidae | Heteromastus filiformis | 26 | 4 | 14 |
| RN04 | POLYCHAETA | Oweniidae | Galathowenia oculata | 3 | | |
| RN04 | POLYCHAETA | Sabellidae | Euchone sp. | 31 | | 4 |
| RN04 | BIVALVIA | Pectinidae | Palliolium striatum | 5 | | |
| RN04 | BIVALVIA | Thyasiridae | Mendicula cf. pygmaea | 3 | | 1 |
| RN04 | BIVALVIA | Thyasiridae | Parathyasira equalis | 616 | 331 | 647 |
| RN04 | BIVALVIA | Thyasiridae | Thyasira sarsii | | 6 | 6 |
| RN04 | BIVALVIA | Thyasiridae | Thyasira sp. juvenil | 19 | 8 | 9 |
| RN04 | BIVALVIA | Thyasiridae | Thyasiridae indet | 1 | | |
| RN04 | BIVALVIA | Scrobiculariidae | Abra nitida | | 1 | |
| RN04 | BIVALVIA | Kelliellidae | Kelliella miliaris | | 1 | |
| RN04 | OSTRACODA | Conchoeciidae | Conchoecia sp. | | 1 | 1 |
| RN04 | ISOPODA | Parasellidae | Eurycope sp. | 2 | | |
| RN04 | AMPHIPODA | Oedicerotidae | Monoculodes packardi | | 1 | |
| RN04 | AMPHIPODA | Oedicerotidae | Monoculodes sp. | 1 | | |
| RN04 | AMPHIPODA | Phoxocephalidae | Harpinia sp. | 2 | 10 | |
| RN04 | SIPUNCULIDA | | Nephasoma (Nephasoma) cf. minutum | | | 1 |
| RN05 | POLYCHAETA | Amphinomidae | Paramphinome cf. jeffreysii | | | 1 |
| RN05 | POLYCHAETA | Goniadidae | Goniada maculata | | | 1 |
| RN05 | POLYCHAETA | Dorvilleidae | Ophryotrocha sp. | 1 | | |
| RN05 | POLYCHAETA | Orbiniidae | Scoloplos armiger | 2 | | |
| RN05 | POLYCHAETA | Spionidae | Pseudopolydora nordica | | | 1 |
| RN05 | POLYCHAETA | Spionidae | Spiophanes kroyeri | 3 | | |
| RN05 | POLYCHAETA | Cirratulidae | Chaetozone setosa | 4 | | 4 |
| RN05 | POLYCHAETA | Capitellidae | Capitella capitata kompleks | 5 | | 3 |
| RN05 | BIVALVIA | Thyasiridae | Parathyasira equalis | 2 | | |
| RN05 | BIVALVIA | Thyasiridae | Thyasira sarsii | 5 | | 6 |
| RN05 | OSTRACODA | Conchoeciidae | Boroecia cf. borealis | 1 | | |

27.01.2022 09:59:04

9/13

Dokument-ID: 17832. Versjonsnummer: 2

Analyserapport marin bløtbunnsfauna



Sist godkjent dato 20.01.2021 (Gunhild Borgersen)

Dokumentansvarlig Gunhild Borgersen

| | | | | | | |
|------|--------------|-----------------|--------------------------|----|----|----|
| RN06 | ANTHOZOA | Edwardsiidae | Edwardsia sp. | 14 | 6 | 1 |
| RN06 | ANTHOZOA | Edwardsiidae | Paraedwardsia arenaria | 6 | 34 | 6 |
| RN06 | NEMERTEA | | Nemertea indet | | 3 | 3 |
| RN06 | POLYCHAETA | Amphinomidae | Paramphinome jeffreysii | 36 | 56 | 3 |
| RN06 | POLYCHAETA | Polynoidae | Bylgides sarsi | 2 | 2 | 2 |
| RN06 | POLYCHAETA | Sigalionidae | Neoleanira tetragona | 1 | 1 | |
| RN06 | POLYCHAETA | Pilargidae | Glyphohesione kiatti | 1 | 1 | 1 |
| RN06 | POLYCHAETA | Syllidae | Syllis cornuta | 1 | | 1 |
| RN06 | POLYCHAETA | Nereididae | Ceratocephale loveni | 2 | | |
| RN06 | POLYCHAETA | Goniadidae | Goniada maculata | | | 1 |
| RN06 | POLYCHAETA | Arabellidae | Drilonereis filum | | 1 | |
| RN06 | POLYCHAETA | Paraonidae | Paradoneis eliasoni | 1 | 6 | 14 |
| RN06 | POLYCHAETA | Spionidae | Prionospio cirrifera | 1 | | |
| RN06 | POLYCHAETA | Spionidae | Spiophanes kroyeri | 21 | 13 | 29 |
| RN06 | POLYCHAETA | Chaetopteridae | Spiochaetopterus typicus | 2 | | 1 |
| RN06 | POLYCHAETA | Cirratulidae | Aphelochaeta sp. | 1 | 1 | |
| RN06 | POLYCHAETA | Cirratulidae | Chaetozone setosa | 10 | 23 | 14 |
| RN06 | POLYCHAETA | Cossuridae | Cossura longocirrata | 1 | | |
| RN06 | POLYCHAETA | Opheliidae | Ophelina sp. | 2 | | |
| RN06 | POLYCHAETA | Capitellidae | Heteromastus filiformis | 42 | 32 | 73 |
| RN06 | POLYCHAETA | Oweniidae | Galathowenia oculata | | | 1 |
| RN06 | POLYCHAETA | Ampharetidae | Sosane wahrbergi | 9 | | |
| RN06 | POLYCHAETA | Sabellidae | Chone sp. | 5 | | |
| RN06 | POLYCHAETA | Sabellidae | Euchone sp. | 8 | 10 | 3 |
| RN06 | CAUDOFOVEATA | | Caudofoveata indet | | 1 | |
| RN06 | BIVALVIA | Pectinidae | Palliolium striatum | | 1 | |
| RN06 | BIVALVIA | Thyasiridae | Mendicula cf. pygmaea | 2 | | |
| RN06 | BIVALVIA | Thyasiridae | Parathyasira equalis | 52 | 59 | 15 |
| RN06 | BIVALVIA | Thyasiridae | Thyasira sarsii | | 3 | 11 |
| RN06 | BIVALVIA | Kelliellidae | Kelliella miliaris | 4 | | |
| RN06 | OSTRACODA | Conchoeciidae | Boreocia cf. borealis | 5 | 3 | 3 |
| RN06 | AMPHIPODA | Oedicerotidae | Monoculodes packardi | 1 | | |
| RN06 | AMPHIPODA | Phoxocephalidae | Harpinia sp. | 2 | 2 | |
| RN06 | DECAPODA | Pandalidae | Pandalus sp. | 1 | | |
| RN07 | ANTHOZOA | Edwardsiidae | Paraedwardsia arenaria | 1 | 1 | |
| RN07 | POLYCHAETA | Sigalionidae | Neoleanira tetragona | 1 | | |
| RN07 | POLYCHAETA | Syllidae | Exogone verugera | | 2 | |
| RN07 | POLYCHAETA | Spionidae | Spiophanes kroyeri | 1 | | |
| RN07 | POLYCHAETA | Chaetopteridae | Spiochaetopterus typicus | 5 | 8 | |
| RN07 | POLYCHAETA | Cirratulidae | Aphelochaeta sp. | | 4 | |
| RN07 | POLYCHAETA | Cirratulidae | Chaetozone setosa | 3 | 3 | |
| RN07 | POLYCHAETA | Cirratulidae | Tharyx killariensis | 1 | | |
| RN07 | POLYCHAETA | Capitellidae | Heteromastus filiformis | | 1 | |
| RN07 | POLYCHAETA | Oweniidae | Galathowenia oculata | | 9 | 1 |
| RN07 | POLYCHAETA | Ampharetidae | Ampharete octocirrata | 2 | 1 | |
| RN07 | POLYCHAETA | Sabellidae | Euchone sp. | | 1 | |

27.01.2022 09:59:04

10/13

Dokument-ID: 17832. Versjonsnummer: 2

Analyserapport marin bløtbunnsfauna

Sist godkjent dato 20.01.2021 (Gunhild Borgersen)

Dokumentansvarlig Gunhild Borgersen

| | | | | | | |
|------|----------------|------------------|-----------------------------|----|----|----|
| RN07 | OPISTOBRANCHIA | Diaphanidae | Diaphana hiemalis | 3 | | |
| RN07 | BIVALVIA | Thyasiridae | Thyasira sp. juvenil | 1 | | |
| RN07 | BIVALVIA | Lasaeidae | Kurtiella bidentata | 1 | | |
| RN07 | BIVALVIA | Scrobiculariidae | Abra nitida | 18 | 59 | |
| RN07 | OSTRACODA | Conchoeciidae | Conchoecia sp. | 1 | 1 | |
| RN07 | AMPHIPODA | Oedicerotidae | Paroediceros sp. | | | 1 |
| RN07 | OPHIUROIDEA | | Ophiuroidea juvenil | | | 1 |
| RN09 | POLYCHAETA | Spionidae | Prionospio cirrifera | | | 1 |
| RN09 | POLYCHAETA | Chaetopteridae | Spiochaetopterus typicus | 22 | 24 | 52 |
| RN09 | POLYCHAETA | Cirratulidae | Chaetozone setosa | | | 4 |
| RN09 | POLYCHAETA | Capitellidae | Capitella capitata kompleks | | | 2 |
| RN09 | POLYCHAETA | Capitellidae | Heteromastus filiformis | | 6 | 1 |
| RN09 | BIVALVIA | Scrobiculariidae | Abra nitida | 1 | | |
| RN09 | OSTRACODA | Conchoeciidae | Boroecia cf. borealis | 1 | 7 | |
| RN09 | AMPHIPODA | Oedicerotidae | Monoculodes packardi | 1 | | |

Dokument-ID: 17832. Versjonsnummer: 2

Analyserapport marin bløtbunnsfauna

Sist godkjent dato 20.01.2021 (Gunhild Borgersen)

Dokumentansvarlig Gunhild Borgersen

Vedlegg B Indekser og nEQR (normalized Ecological Quality Ratio)

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

| Dato | NR_S | Stasjon | Grabb | Provens areal (m ²) | S | N | NQI1* | H' | ES100 | ISI2012 | NSI2012 |
|----------|------|---------|-------|---------------------------------|----|------|-------|------|-------|---------|---------|
| 20210816 | 5545 | 11R | G1 | 0,1 | 7 | 39 | 0,50 | 1,63 | | 5,27 | 17,36 |
| 20210816 | 5546 | 11R | G2 | 0,1 | 7 | 10 | 0,60 | 2,52 | | 7,51 | 20,75 |
| 20210816 | 5547 | 11R | G3 | 0,1 | 11 | 70 | 0,55 | 2,56 | | 6,60 | 19,61 |
| 20210816 | 5548 | 15R | G1 | 0,1 | 5 | 8 | 0,51 | 2,16 | | 6,11 | 19,71 |
| 20210816 | 5549 | 15R | G2 | 0,1 | 4 | 8 | 0,51 | 1,75 | | 5,79 | 19,92 |
| 20210816 | 5550 | 15R | G3 | 0,1 | 4 | 6 | 0,53 | 1,79 | | 6,08 | 19,01 |
| 20210816 | 5551 | 16R | G1 | 0,1 | 12 | 58 | 0,53 | 2,52 | | 7,27 | 19,17 |
| 20210816 | 5552 | 16R | G2 | 0,1 | 10 | 28 | 0,54 | 2,87 | | 6,89 | 18,35 |
| 20210816 | 5553 | 16R | G3 | 0,1 | 13 | 37 | 0,63 | 3,10 | | 6,49 | 21,46 |
| 20210816 | 5554 | 20R | G1 | 0,1 | 22 | 179 | 0,70 | 3,15 | 18,17 | 8,88 | 21,32 |
| 20210816 | 5555 | 20R | G2 | 0,1 | 23 | 205 | 0,70 | 2,73 | 17,05 | 8,79 | 21,06 |
| 20210816 | 5556 | 20R | G3 | 0,1 | 31 | 202 | 0,74 | 3,35 | 22,88 | 9,17 | 21,70 |
| 20210817 | 5557 | RE02 | G1 | 0,1 | 24 | 764 | 0,58 | 3,31 | 14,80 | 7,06 | 19,05 |
| 20210817 | 5558 | RE02 | G2 | 0,1 | 20 | 231 | 0,56 | 3,18 | 15,26 | 6,82 | 18,01 |
| 20210817 | 5559 | RE02 | G3 | 0,1 | 28 | 637 | 0,63 | 3,25 | 16,33 | 7,98 | 20,89 |
| 20210817 | 5560 | RE04 | G1 | 0,1 | 38 | 692 | 0,61 | 3,87 | 22,03 | 8,31 | 20,55 |
| 20210817 | 5561 | RE04 | G2 | 0,1 | 47 | 1028 | 0,67 | 3,94 | 22,51 | 8,23 | 20,20 |
| 20210817 | 5562 | RE04 | G3 | 0,1 | 35 | 771 | 0,63 | 3,84 | 20,74 | 7,66 | 20,86 |
| 20210817 | 5563 | RE08 | G1 | 0,1 | 31 | 1095 | 0,56 | 2,95 | 15,36 | 7,93 | 18,56 |
| 20210817 | 5564 | RE08 | G2 | 0,1 | 30 | 837 | 0,61 | 3,66 | 17,27 | 7,72 | 21,11 |
| 20210817 | 5565 | RE08 | G3 | 0,1 | 40 | 698 | 0,62 | 3,48 | 19,55 | 8,60 | 20,21 |
| 20210817 | 5566 | RN04 | G1 | 0,1 | 20 | 870 | 0,58 | 1,80 | 10,57 | 7,67 | 20,16 |
| 20210817 | 5567 | RN04 | G2 | 0,1 | 16 | 826 | 0,60 | 1,93 | 8,00 | 7,39 | 20,06 |
| 20210817 | 5568 | RN04 | G3 | 0,1 | 18 | 917 | 0,57 | 1,63 | 9,24 | 7,30 | 20,07 |
| 20210817 | 5569 | RN05 | G1 | 0,1 | 8 | 23 | 0,49 | 2,79 | | 5,08 | 14,54 |
| 20210817 | 5570 | RN05 | G2 | 0,1 | 0 | 0 | | | | | |
| 20210817 | 5571 | RN05 | G3 | 0,1 | 6 | 16 | 0,47 | 2,23 | | 5,28 | 14,46 |
| 20210817 | 5572 | RN06 | G1 | 0,1 | 27 | 233 | 0,65 | 3,58 | 19,64 | 7,91 | 20,55 |
| 20210817 | 5573 | RN06 | G2 | 0,1 | 20 | 258 | 0,61 | 3,21 | 14,78 | 7,59 | 19,99 |
| 20210817 | 5574 | RN06 | G3 | 0,1 | 18 | 182 | 0,56 | 2,93 | 14,73 | 6,59 | 19,30 |
| 20210817 | 5575 | RN07 | G1 | 0,1 | 12 | 38 | 0,60 | 2,66 | | 7,24 | 20,73 |
| 20210817 | 5576 | RN07 | G2 | 0,1 | 13 | 92 | 0,58 | 2,02 | | 6,90 | 21,57 |
| 20210817 | 5577 | RN07 | G3 | 0,1 | 1 | 1 | | | | | |
| 20210817 | 5578 | RN09 | G1 | 0,1 | 4 | 25 | 0,48 | 0,72 | | 7,57 | 18,16 |
| 20210817 | 5579 | RN09 | G2 | 0,1 | 3 | 37 | | 1,29 | | | |
| 20210817 | 5580 | RN09 | G3 | 0,1 | 5 | 60 | 0,46 | 0,80 | | 4,19 | 17,26 |

* AMBI er beregnet på grunnlag av AMBI versjon Desember 2021

Dokument-ID: 17832. Versjonsnummer: 2

Analyserapport marin bløtbunnsfauna

Sist godkjent dato 20.01.2021 (Gunhild Borgersen)

Dokumentansvarlig Gunhild Borgersen

Gjennomsnittsverdier av de ulike indeksene for hver stasjon:

| Stasjon | Dato | S | N | NQI1* | H' | ES100 | ISI2012 | NSI2012 |
|---------|----------|-------|--------|-------|------|-------|---------|---------|
| 20R | 20210816 | 25,33 | 195,33 | 0,71 | 3,08 | 19,37 | 8,94 | 21,36 |
| 11R | 20210816 | 8,33 | 39,67 | 0,55 | 2,24 | | 6,46 | 19,24 |
| 15R | 20210816 | 4,33 | 7,33 | 0,52 | 1,90 | | 5,99 | 19,54 |
| 16R | 20210816 | 11,67 | 41,00 | 0,57 | 2,83 | | 6,89 | 19,66 |
| RE02 | 20210817 | 24,00 | 544,00 | 0,59 | 3,24 | 15,46 | 7,29 | 19,32 |
| RE04 | 20210817 | 40,00 | 830,33 | 0,64 | 3,88 | 21,76 | 8,07 | 20,54 |
| RE08 | 20210817 | 33,67 | 876,67 | 0,60 | 3,36 | 17,39 | 8,09 | 19,96 |
| RN04 | 20210817 | 18,00 | 871,00 | 0,58 | 1,79 | 9,27 | 7,45 | 20,09 |
| RN05 | 20210817 | 4,67 | 13,00 | 0,48 | 2,51 | | 5,18 | 14,50 |
| RN06 | 20210817 | 21,67 | 224,33 | 0,60 | 3,24 | 16,38 | 7,37 | 19,95 |
| RN07 | 20210817 | 8,67 | 43,67 | 0,59 | 1,56 | | 4,72 | 14,10 |
| RN09 | 20210817 | 4,00 | 40,67 | 0,47 | 0,93 | | 3,92 | 11,81 |

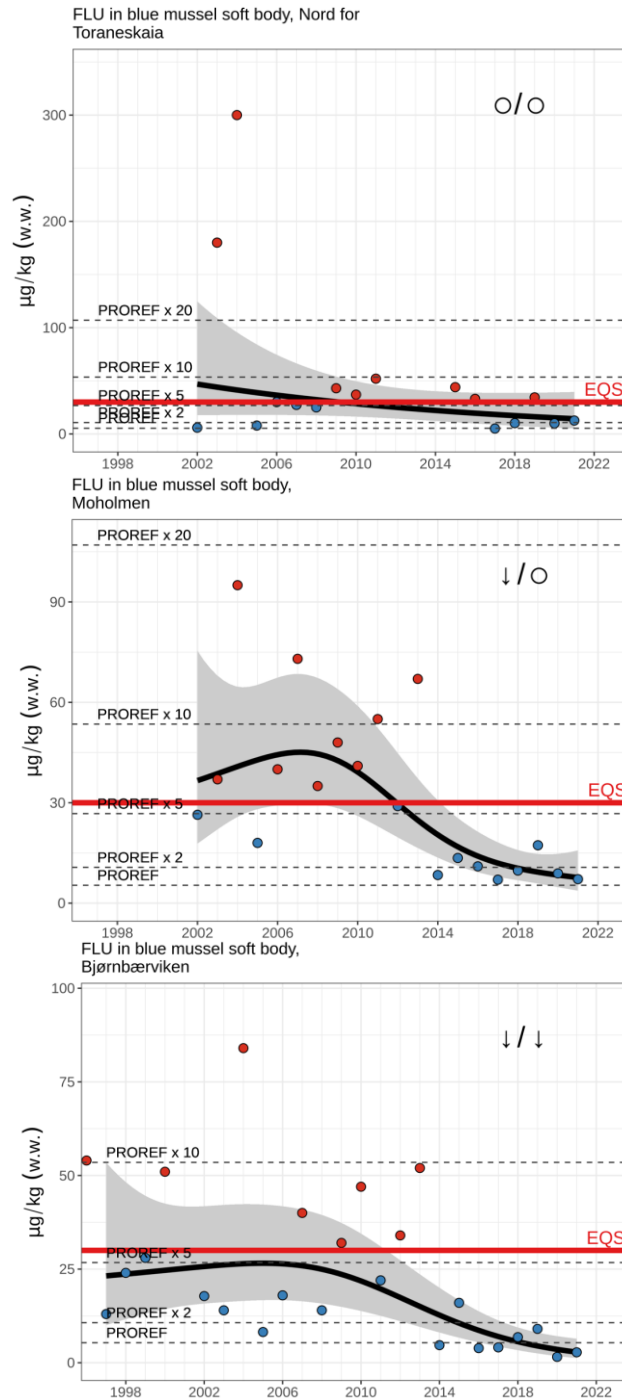
* AMBI er beregnet på grunnlag av AMBI versjon Desember 2021

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

| Vanntype | Stasjon | Dato | NQI1_nEQR | H_nEQR | ES100_nEQR | ISI2012_nEQR | NSI2012_nEQR |
|----------|---------|----------|-----------|--------|------------|--------------|--------------|
| H3 | 20R | 20210816 | 0,79 | 0,65 | 0,70 | 0,81 | 0,65 |
| H4 | 11R | 20210816 | 0,48 | 0,48 | | 0,41 | 0,57 |
| H4 | 15R | 20210816 | 0,44 | 0,42 | | 0,35 | 0,58 |
| H4 | 16R | 20210816 | 0,50 | 0,59 | | 0,47 | 0,59 |
| H4 | RE02 | 20210817 | 0,54 | 0,69 | 0,59 | 0,53 | 0,57 |
| H4 | RE04 | 20210817 | 0,60 | 0,82 | 0,77 | 0,66 | 0,62 |
| H4 | RE08 | 20210817 | 0,54 | 0,72 | 0,64 | 0,66 | 0,60 |
| H4 | RN04 | 20210817 | 0,52 | 0,40 | 0,41 | 0,55 | 0,60 |
| H4 | RN05 | 20210817 | 0,39 | 0,53 | | 0,26 | 0,38 |
| H4 | RN06 | 20210817 | 0,55 | 0,69 | 0,61 | 0,54 | 0,60 |
| H4 | RN07 | 20210817 | 0,54 | 0,35 | | 0,20 | 0,36 |
| H4 | RN09 | 20210817 | 0,38 | 0,21 | | 0,17 | 0,27 |

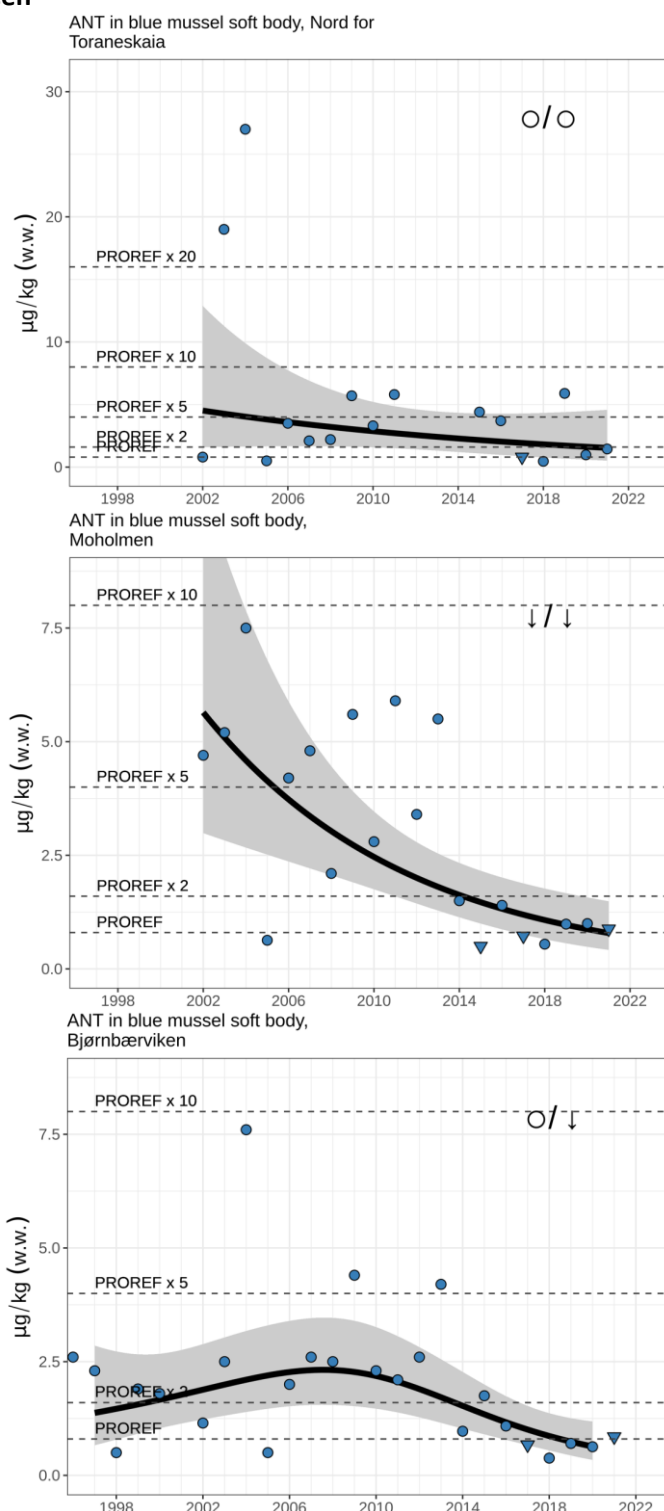
Vedlegg D. Flere trendfigurer

Tidstrender for fluoranten



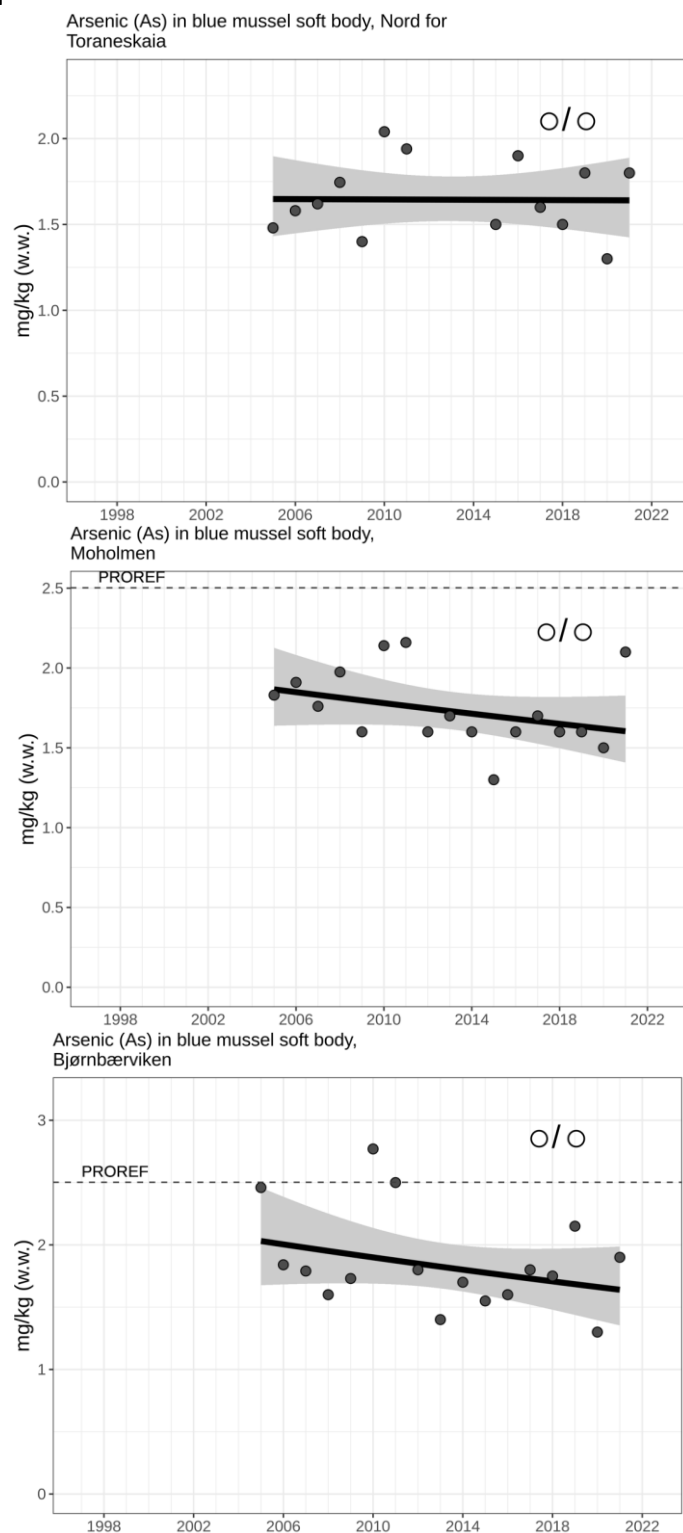
Konsentrasjon av fluoranten i blåskjell fra tre stasjoner i indre del av Ranfjorden. Merk noe ulike skalaer på y-aksene. Figuren viser mediankonsentrasjoner, en linje for gjennomsnitt av medianverdier (Loess smoother – tykk svart linje) og 95% konfidensintervall (grått område over og under linja). Pilsymbol (↓ eller ↑) markerer signifikant trend, venstre side av «/» viser langtidstrend og høyre side viser korttidstrend. Sirkel indikerer ingen signifikant trend. Stiplede horisontale linjer markerer grense for høy referansekonsentrasjon (PROREF). Rød strek markerer grenseverdien (EQS) for dette prioriterte stoffet.

Tidstrender for antracen



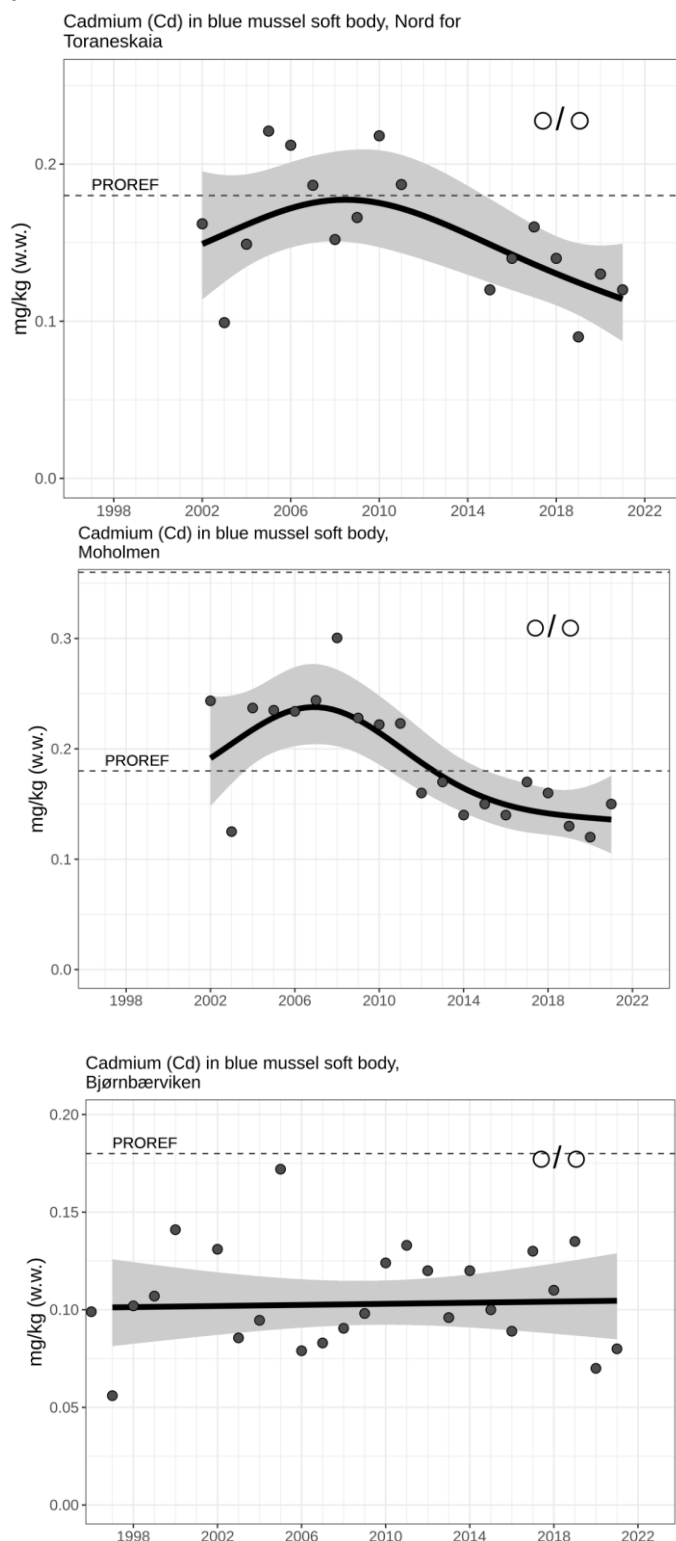
Konsentrasjon av antracen i blåskjell fra tre stasjoner i indre del av Ranfjorden. Merk noe ulike skalaer på y-aksene. Figuren viser mediankonsentrasjoner, en linje for gjennomsnitt av medianverdier (Loess smoother – tykk svart linje) og 95% konfidensintervall (grått område over og under linja). Pilsymbol (\downarrow eller \uparrow) markerer signifikant trend, venstre side av «/» viser langtidstrend og høyre side viser korttidstrend. Sirkel indikerer ingen signifikant trend. Stiplede horisontale linjer markerer grense for høyt referansenivå (PROREF). Trekantsymbolene i figuren betyr at mer enn 50% av dataene var lavere enn kvantifiseringsgrensen.

Tidstrender for arsen



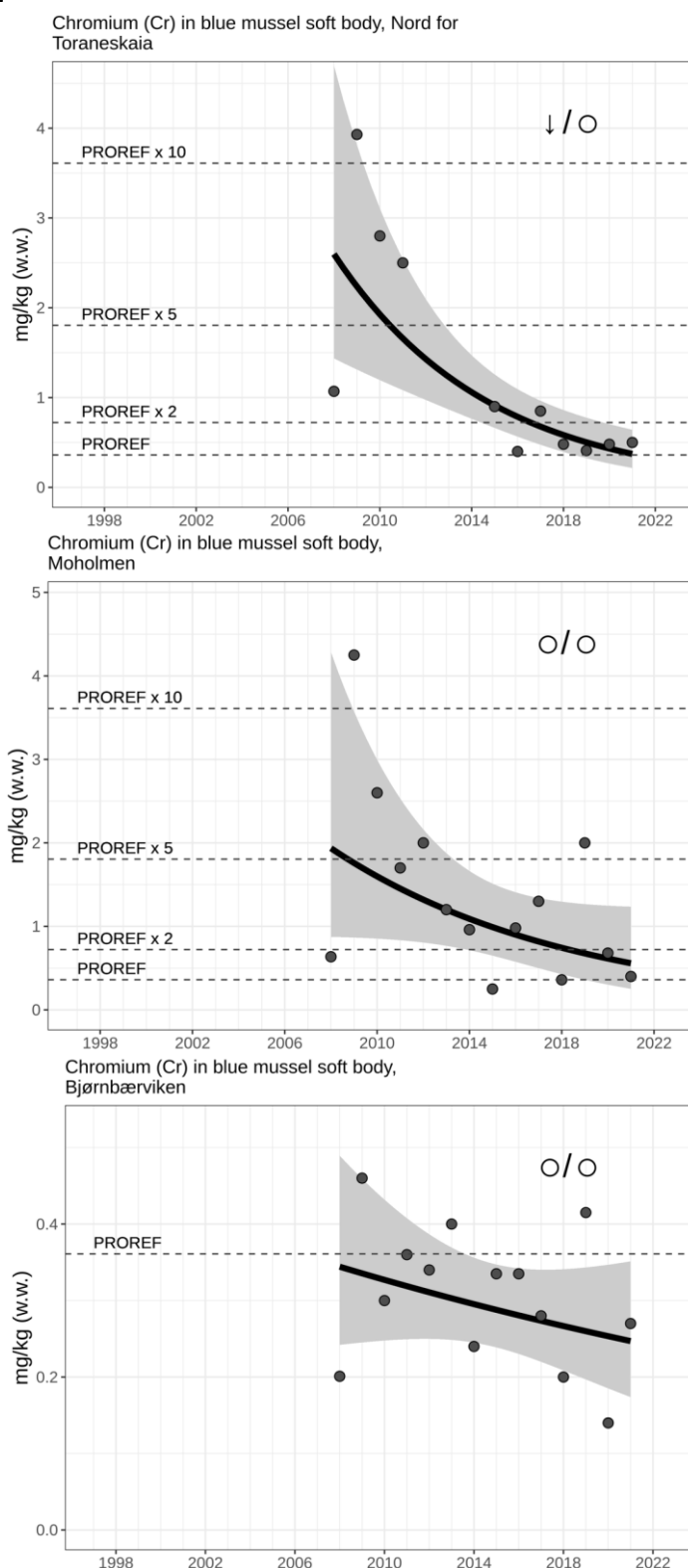
Konsentrasjon av arsen i blåskjell fra tre stasjoner i indre del av Ranfjorden. Merk noe ulik skala på y-aksene. Figuren viser mediankonsentrasjoner, en linje for gjennomsnitt av medianverdier (Loess smoother – tykk svart linje) og 95% konfidensintervall (grått område over og under linja). Pilsymbol (\downarrow eller \uparrow) markerer signifikant trend, venstre side av «/» viser langtidstrend og høyre side viser korttidstrend. Sirkel indikerer ingen signifikant trend. Stiplede horisontale linjer markerer grense for høyt referansenivå (PROREF).

Tidstrender for kadmium



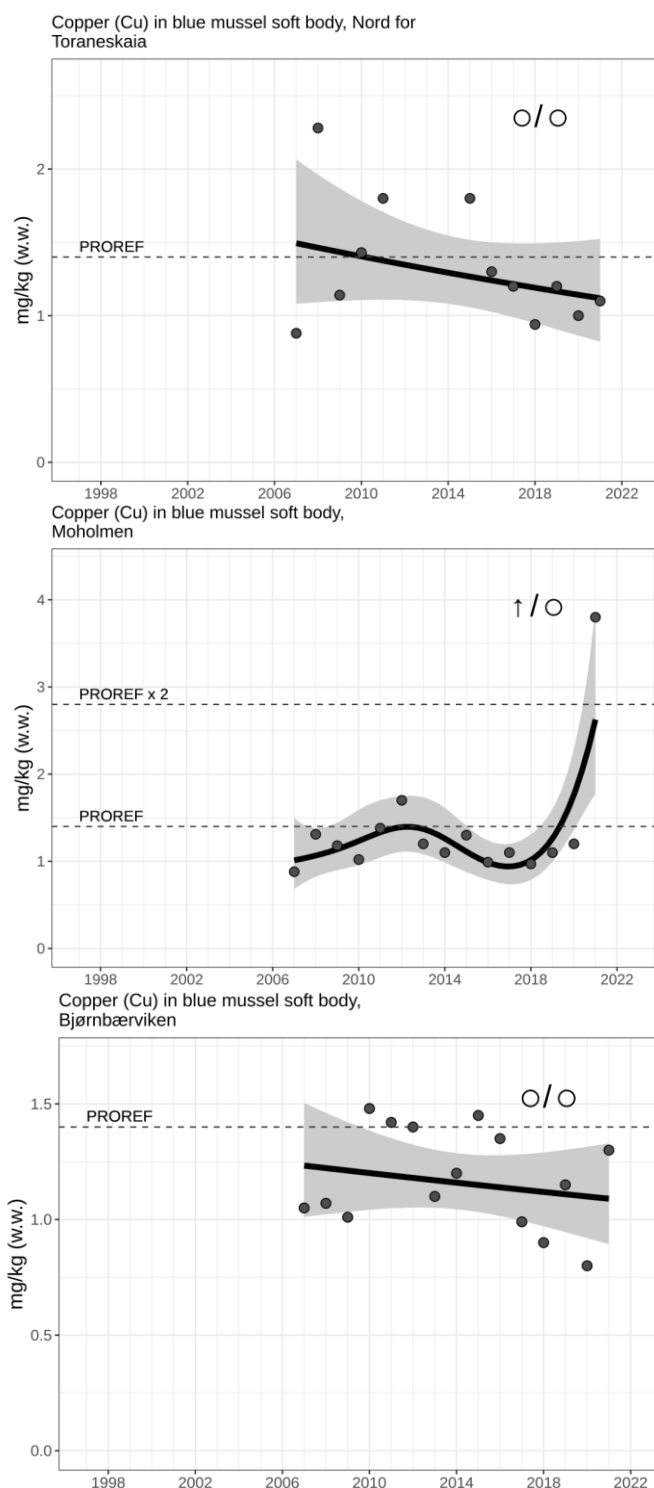
Konsentrasjon av kadmium i blåskjell fra tre stasjoner i indre del av Ranfjorden. Merk noe ulike skala på y-aksene. Figuren viser mediankonsentrasjoner, en linje for gjennomsnitt av medianverdier (Loess smoother – tykk svart linje) og 95% konfidensintervall (grått område over og under linja). Pilsymbol (\downarrow eller \uparrow) markerer signifikant trend, venstre side av «/» viser langtidstrend og høyre side viser korttidstrend. Sirkel indikerer ingen signifikant trend. Stiplede horisontale linjer markerer grense for høy referansekonsentrasjon (PROREF).

Tidstrender for krom



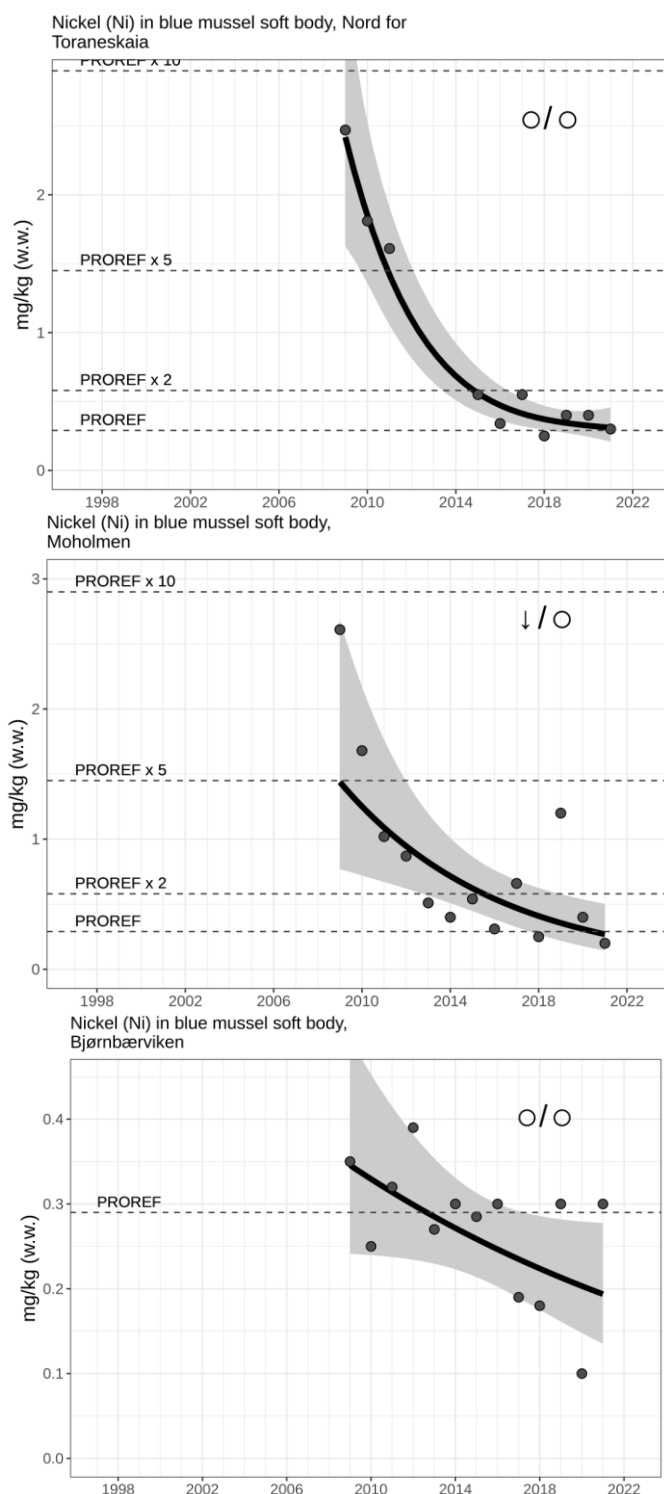
Konsentrasjon av krom i blåskjell fra tre stasjoner i indre del av Ranfjorden. Merk noe ulike skalaer på y-aksene. Figuren viser mediankonsentrasjoner, en linje for gjennomsnitt av medianverdier (Loess smoother – tykk svart linje) og 95% konfidensintervall (grått område over og under linja). Pilsymbol (↓ eller ↑) markerer signifikant trend, venstre side av «/» viser langtidstrend og høyre side viser korttidstrend. Sirkel indikerer ingen signifikant trend. Stiplede horisontale linjer markerer grense for høy referansekonsentrasjon (PROREF).

Tidstrender for kobber



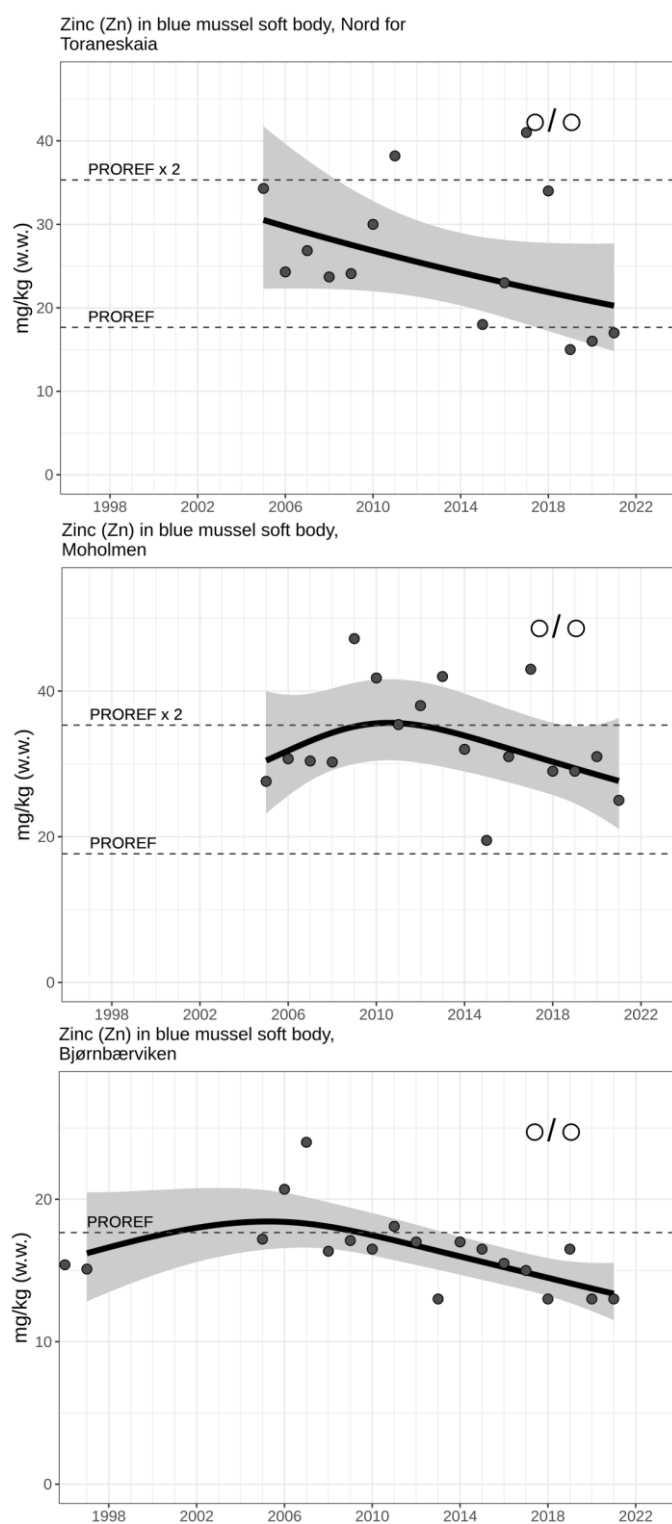
Konsentrasjon av kobber i blåskjell fra tre stasjoner i indre del av Ranfjorden. Merk noe ulike skala på y-aksene. Figuren viser mediankonsentrasjoner, en linje for gjennomsnitt av medianverdier (Loess smoother – tykk svart linje) og 95% konfidensintervall (grått område over og under linja). Pilsymbol (↓ eller ↑) markerer signifikant trend, venstre side av «/» viser langtidstrend og høyre side viser korttidstrend. Sirkel indikerer ingen signifikant trend. Stiplede horisontale linjer markerer grense for høy referansekonsentrasjon (PROREF).

Tidstrender for nikkel



Konsentrasjon av nikkel i blåskjell fra tre stasjoner i indre del av Ranfjorden. Merk noe ulike skalaer på y-aksene. Figuren viser mediankonsentrasjoner, en linje for gjennomsnitt av medianverdier (Loess smoother – tykk svart linje) og 95% konfidensintervall (grått område over og under linja). Pilsymbol (↓ eller ↑) markerer signifikant trend, venstre side av «/» viser langtidstrend og høyre side viser korttidstrend. Sirkel indikerer ingen signifikant trend. Stiplede horisontale linjer markerer grense for høy referansekonsentrasjon (PROREF).

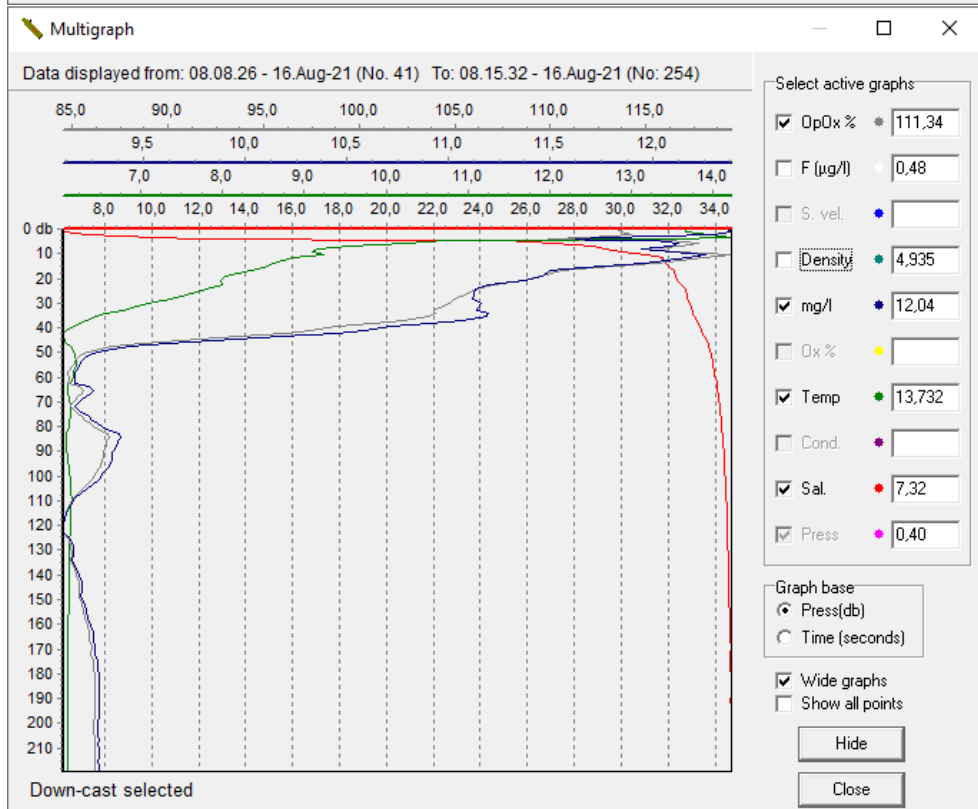
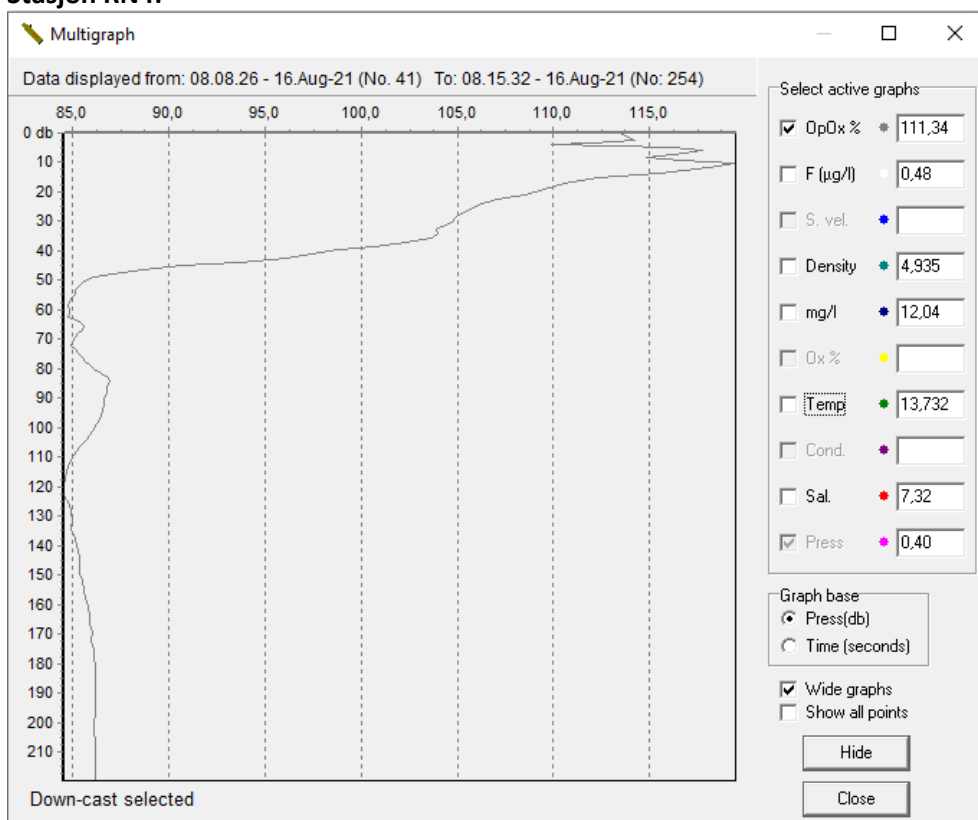
Tidstrender for sink



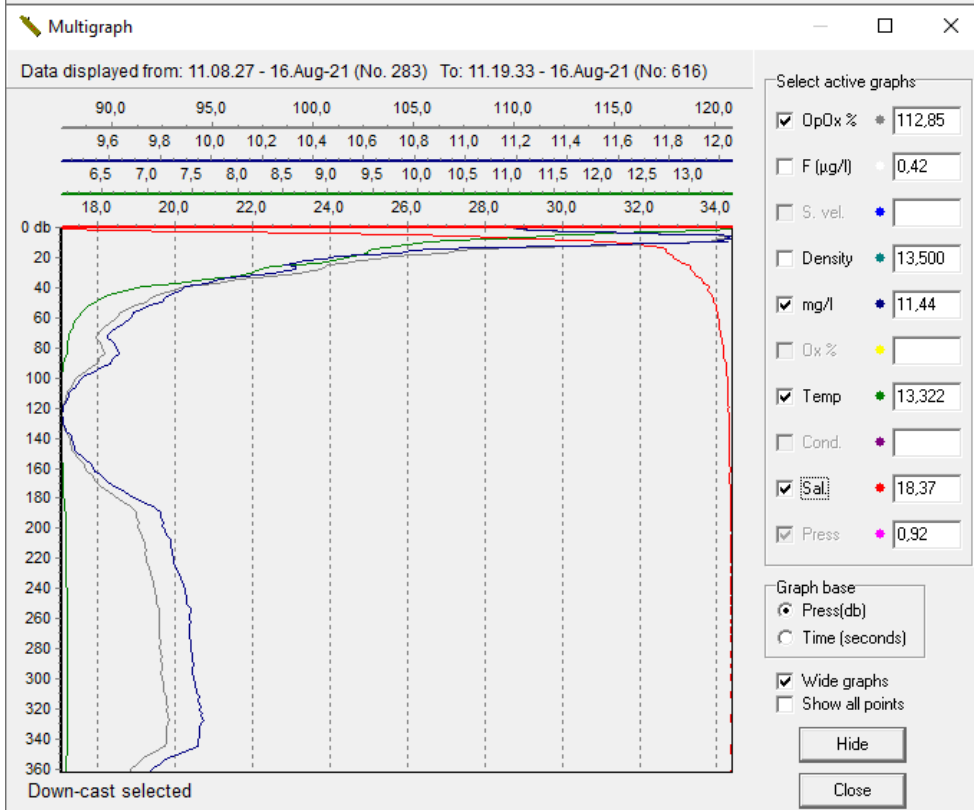
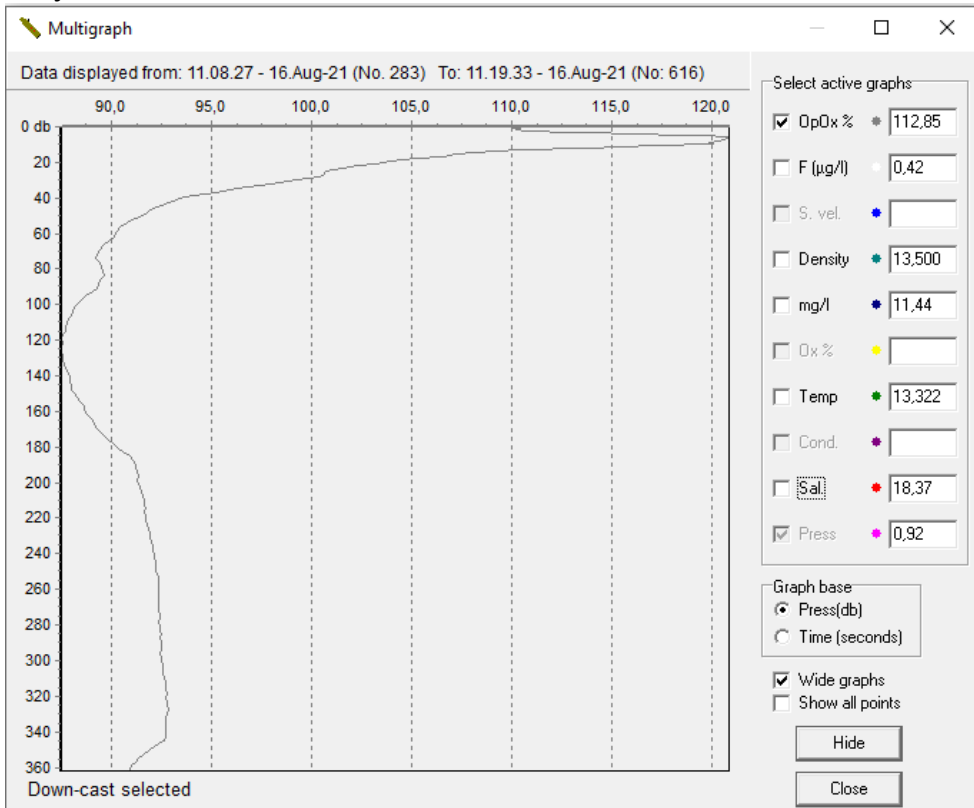
Konsentrasjon av sink i blåskjell fra tre stasjoner i indre del av Ranfjorden. Merk noe ulik skala på y-aksene. Figuren viser mediankonsentrasjoner, en linje for gjennomsnitt av medianverdier (Loess smoother – tykk svart linje) og 95% konfidensintervall (grått område over og under linja). Pilsymbol (\downarrow eller \uparrow) markerer signifikant trend, venstre side av «/» viser langtidstrend og høyre side viser korttidstrend. Sirkel indikerer ingen signifikant trend. Stiplede horisontale linjer markerer grense for høy referansekonsentrasjon (PROREF).

Vedlegg E. Hydrografiprofiler

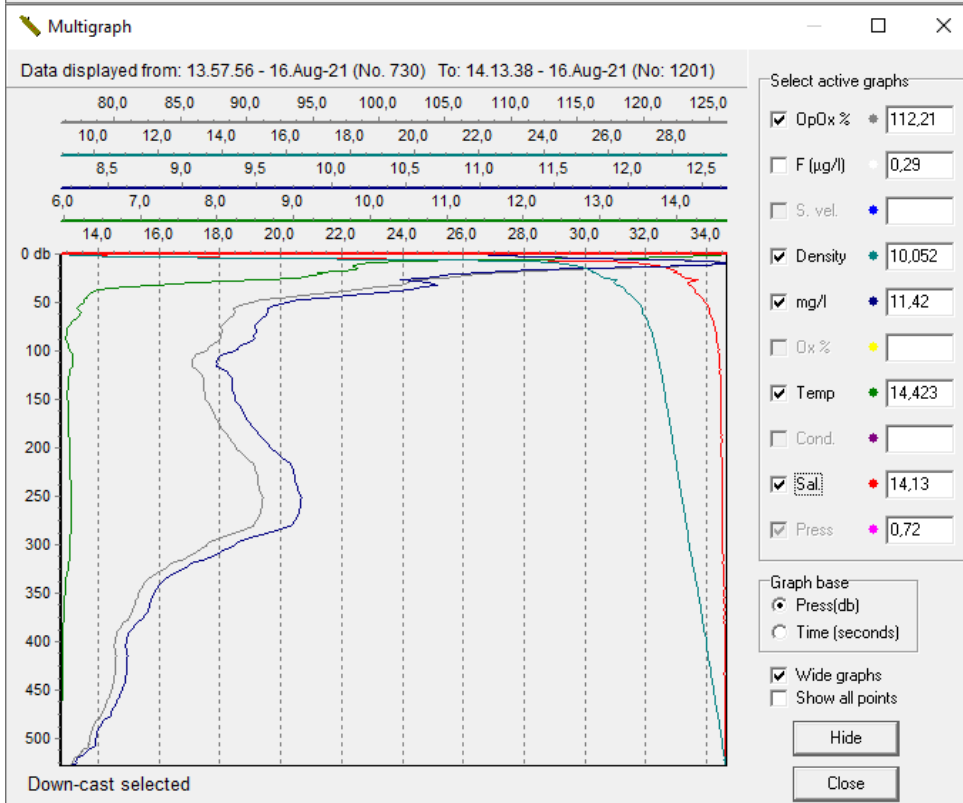
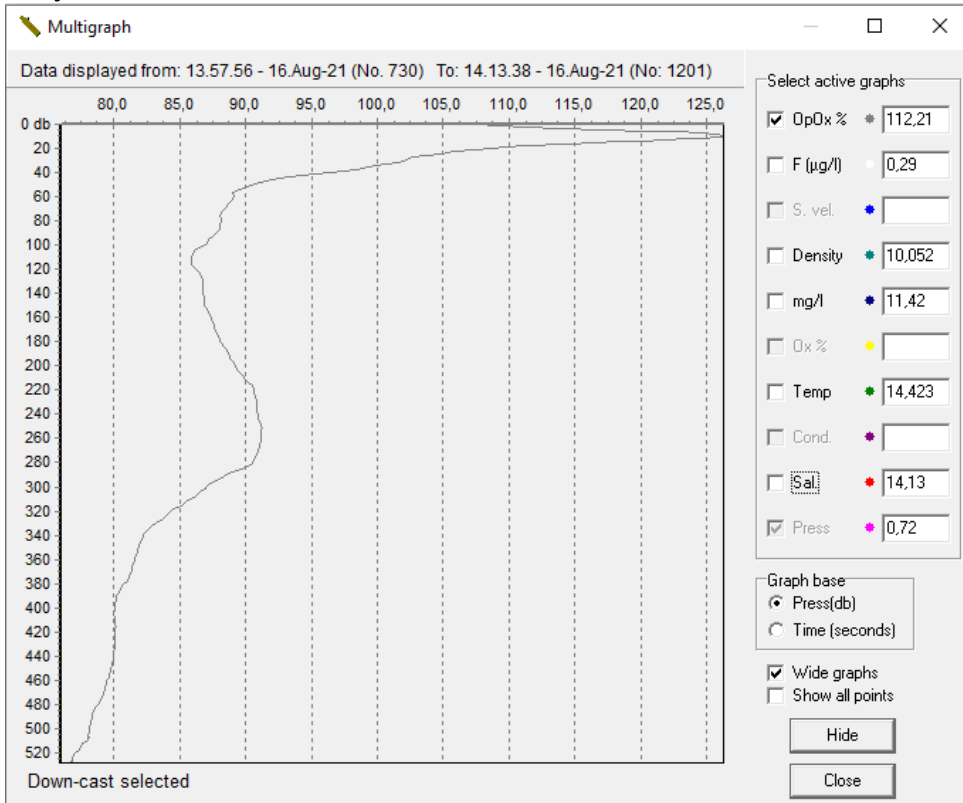
Stasjon RN4:



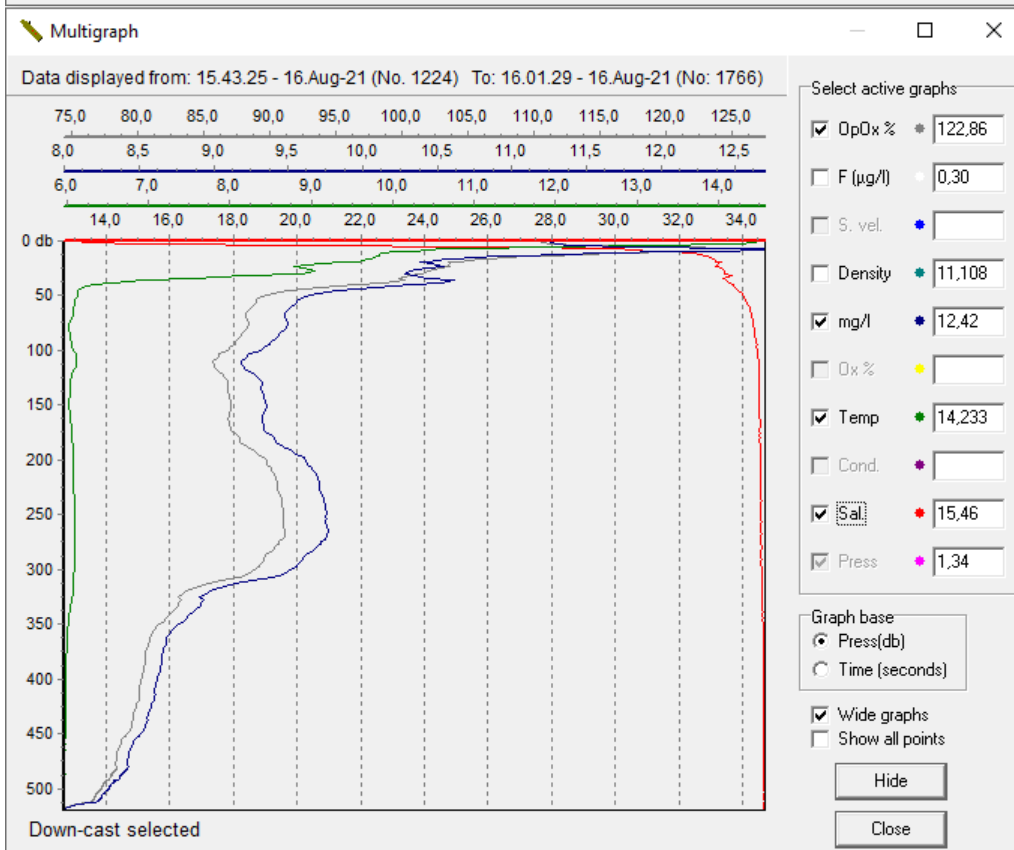
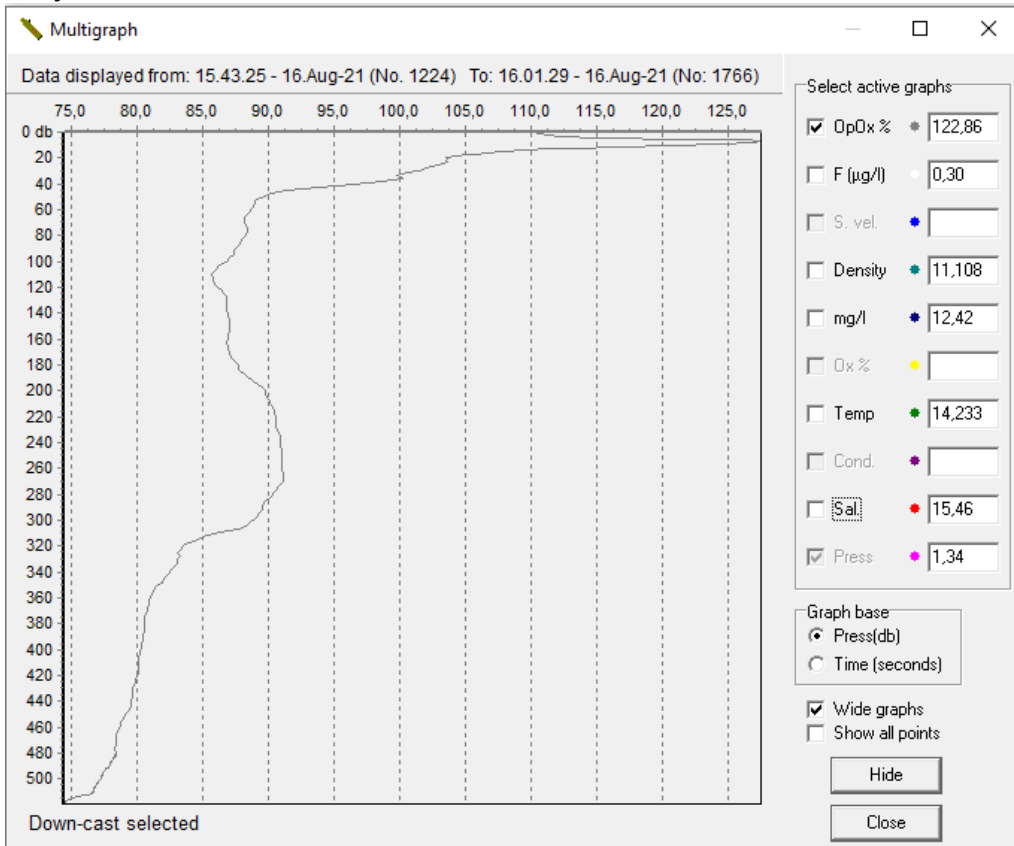
Stasjon 20R:



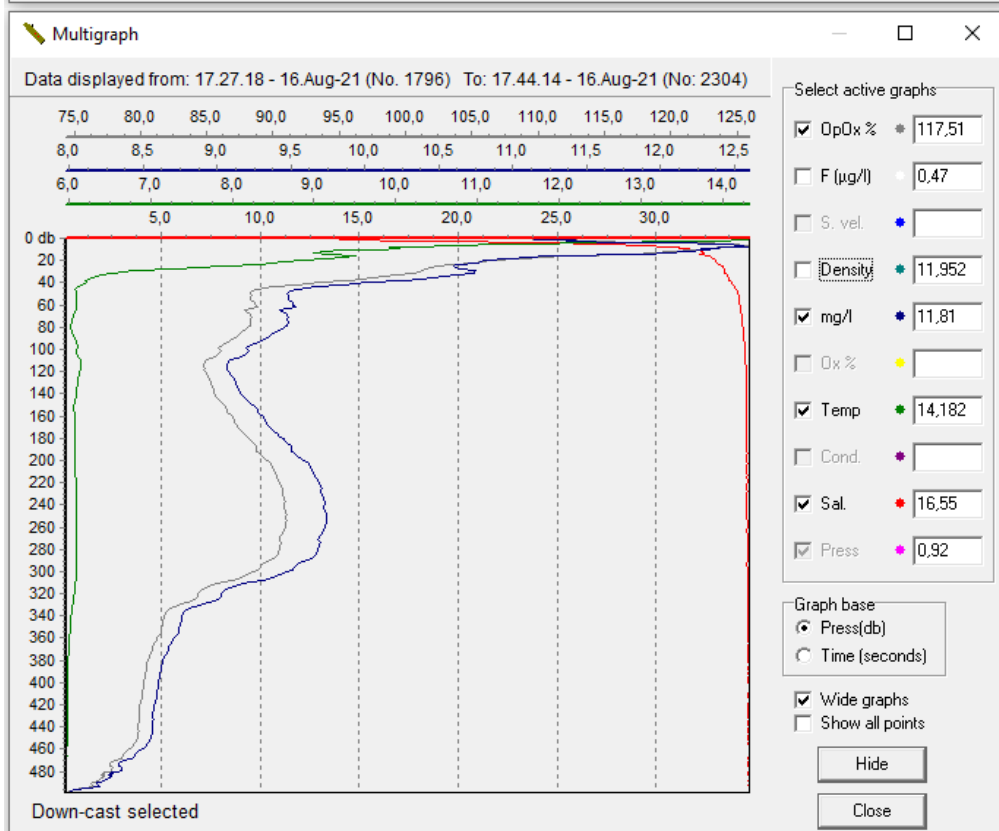
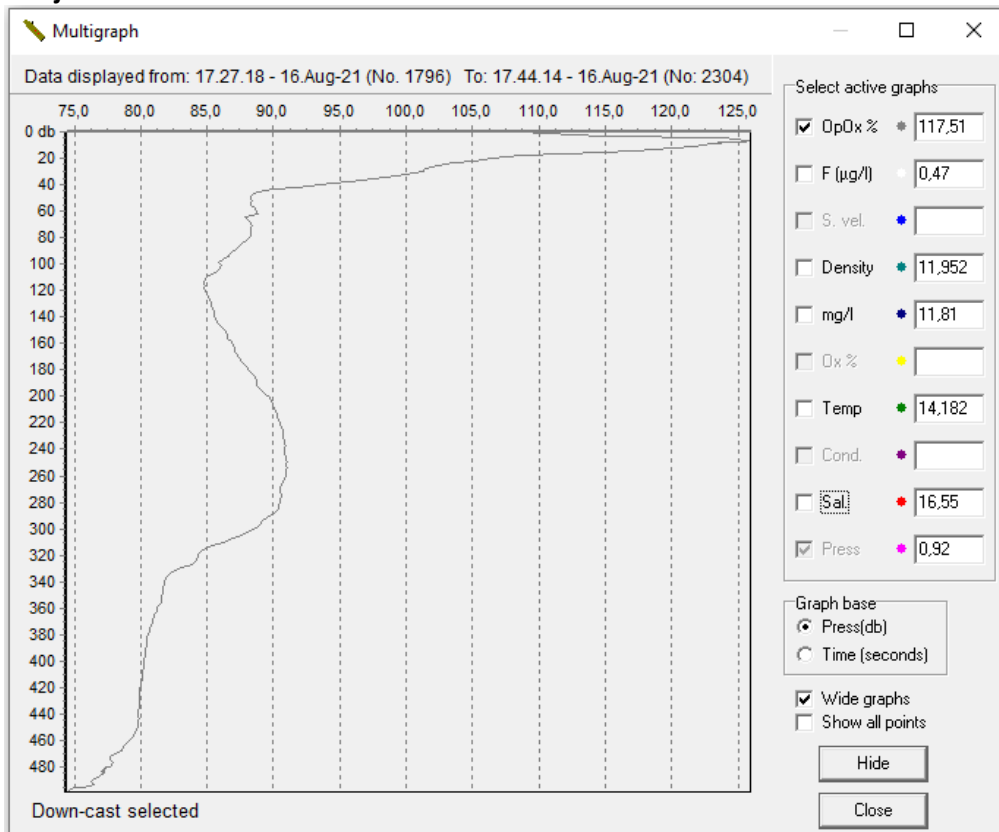
Stasjon 16R:



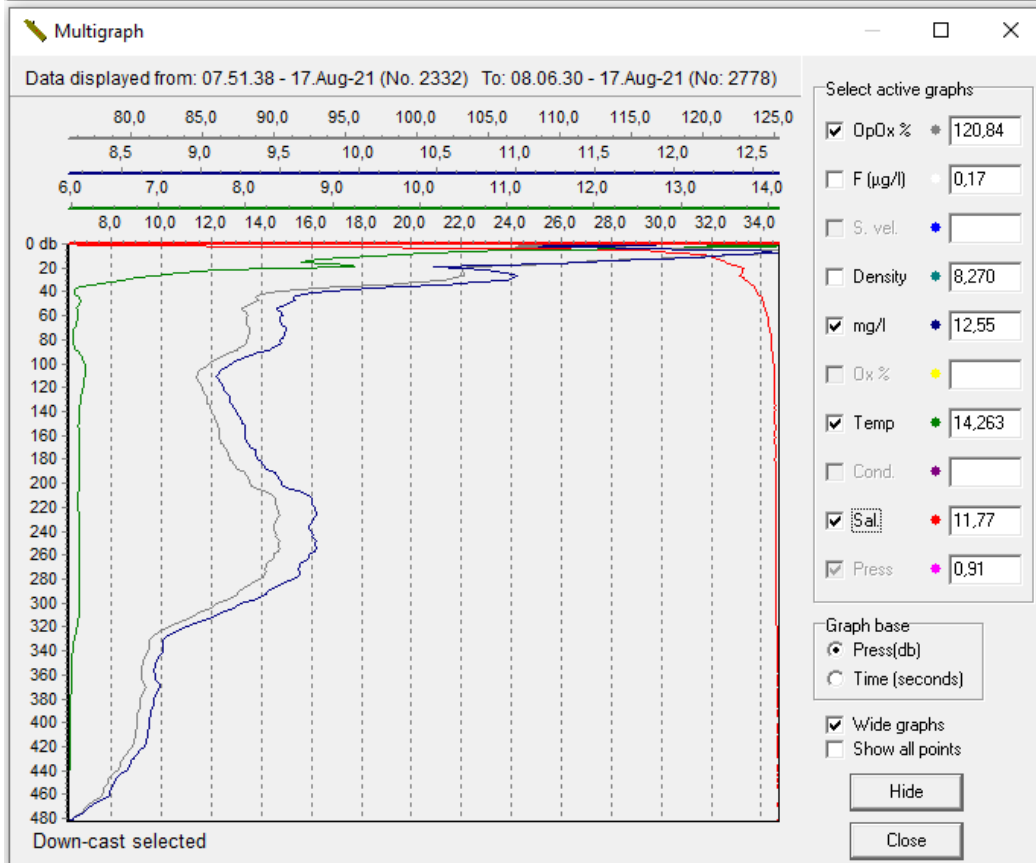
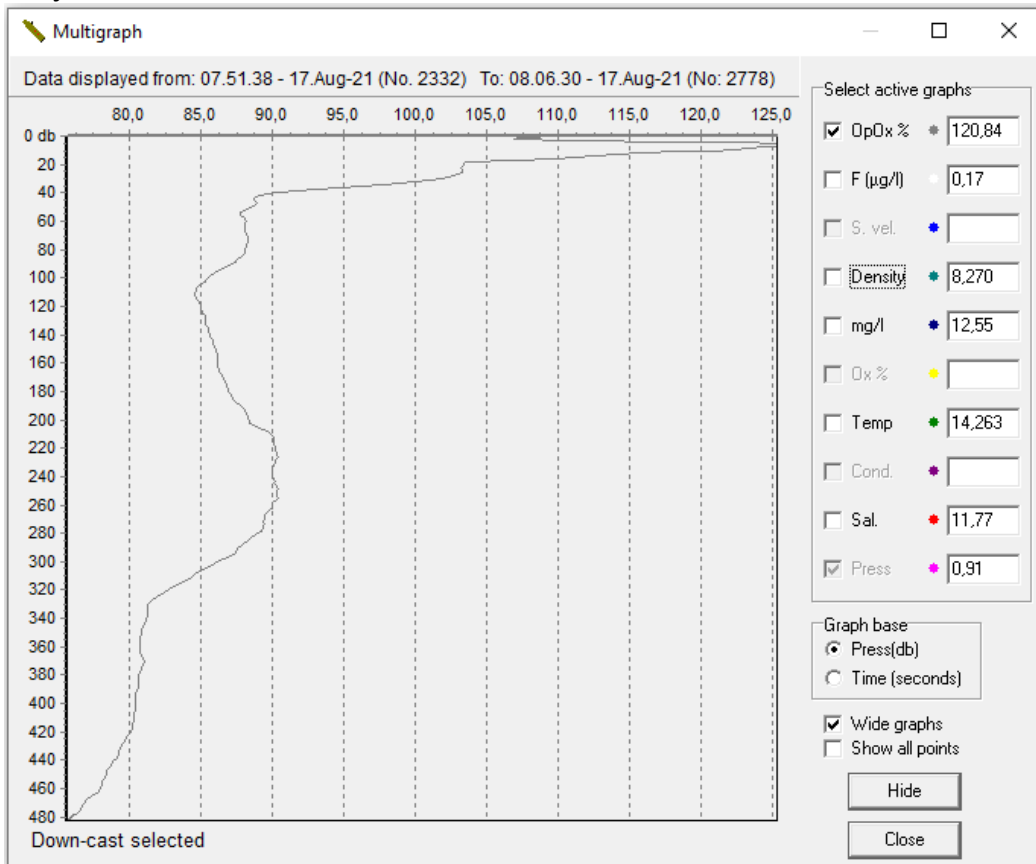
Stasjon 15R:



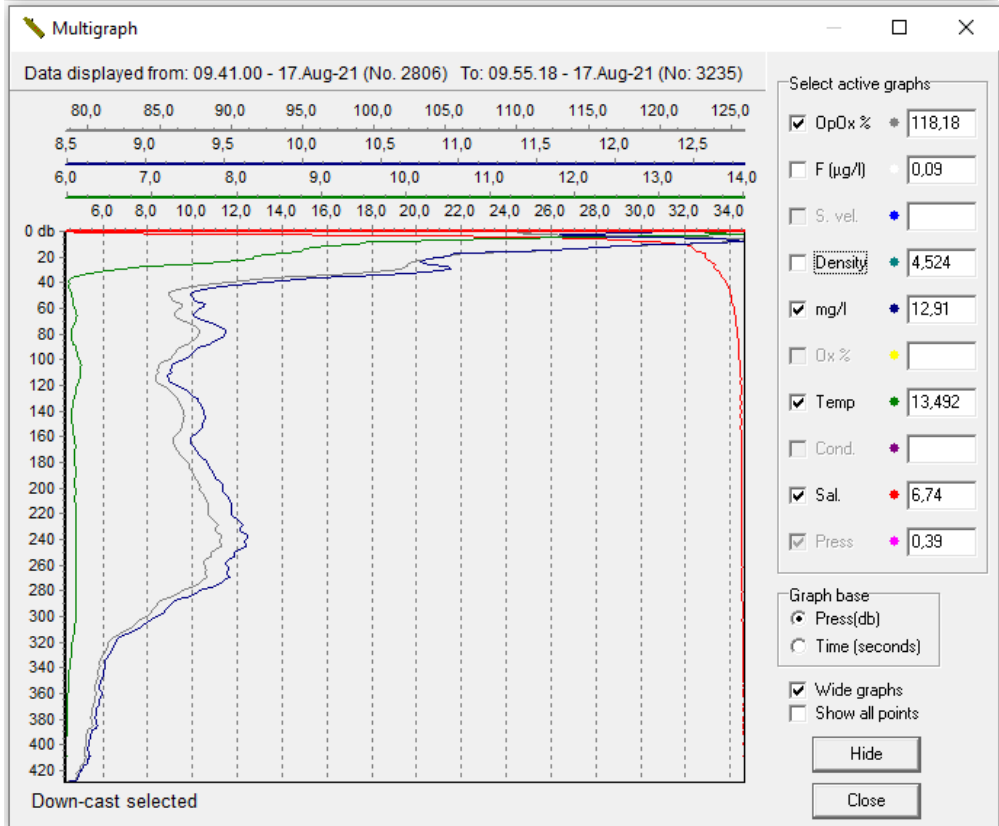
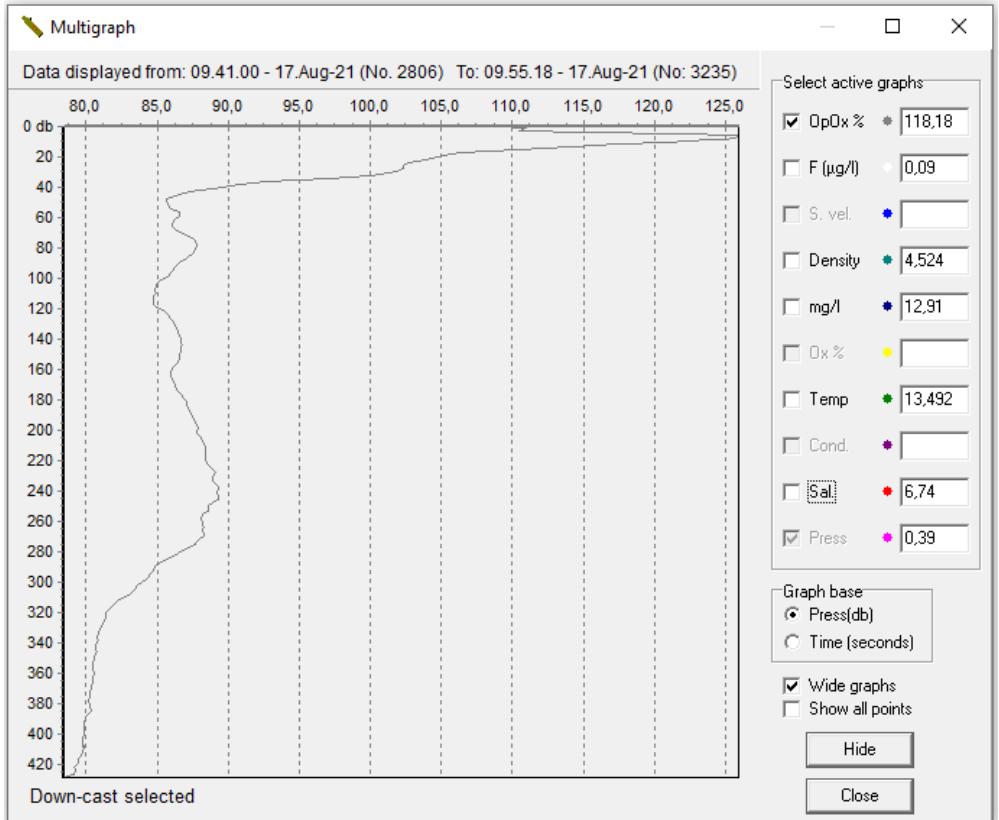
Stasjon 11R:



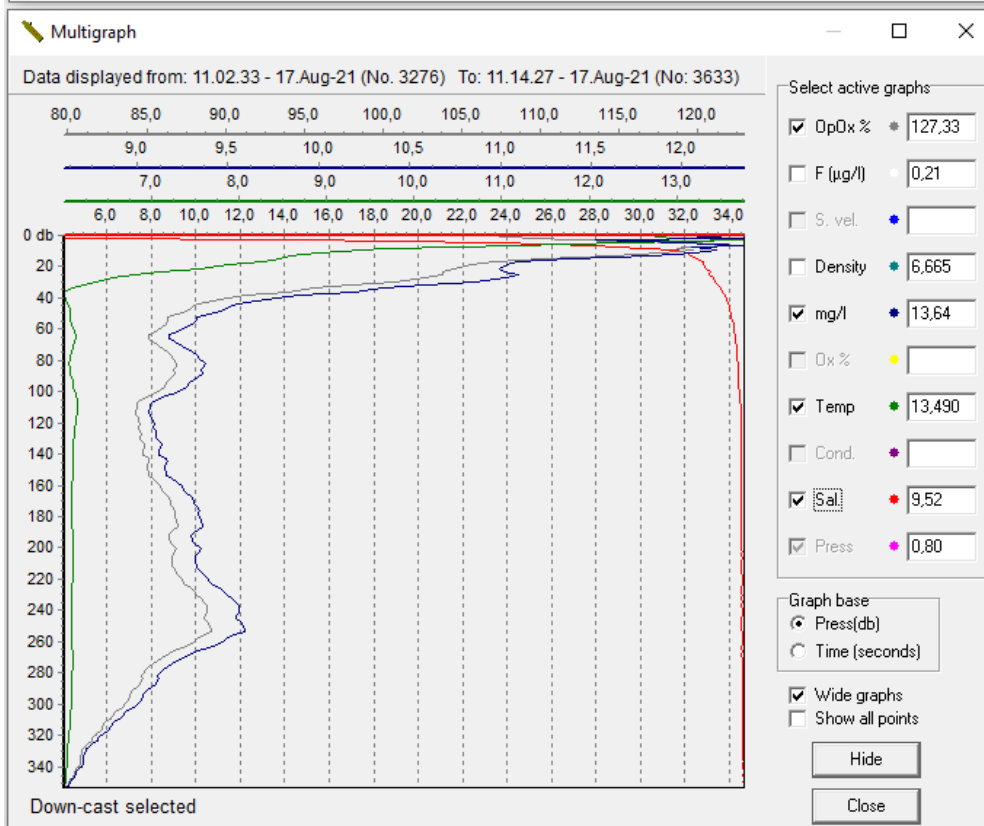
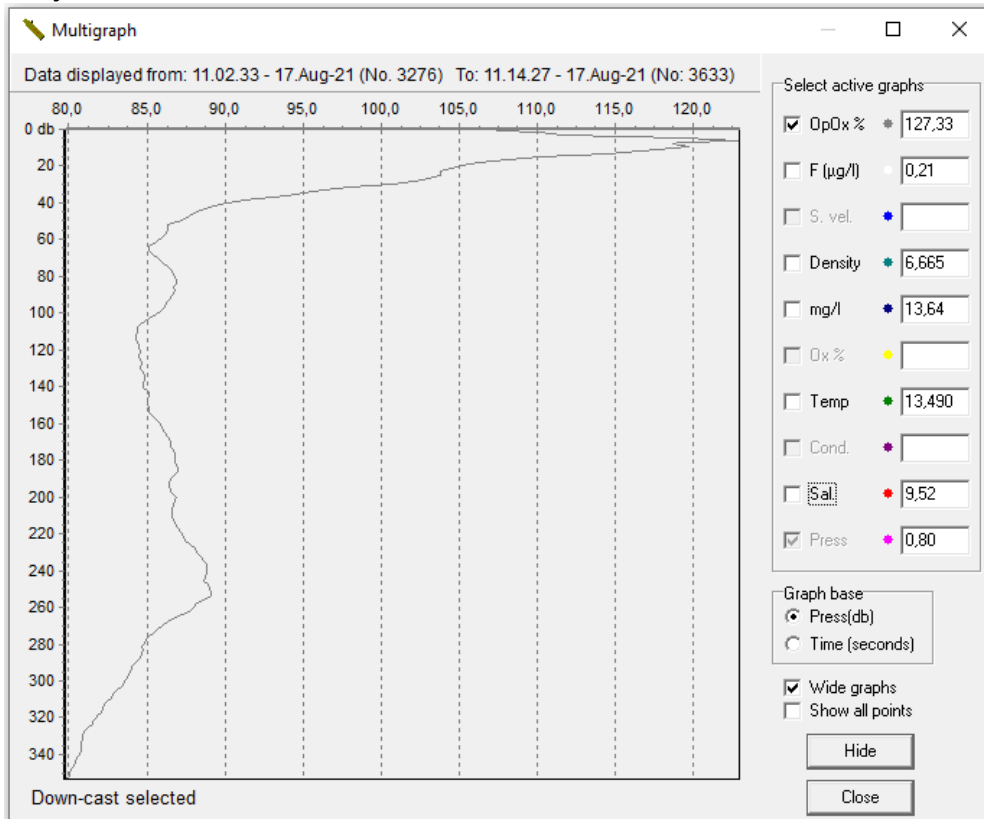
Stasjon RN9:



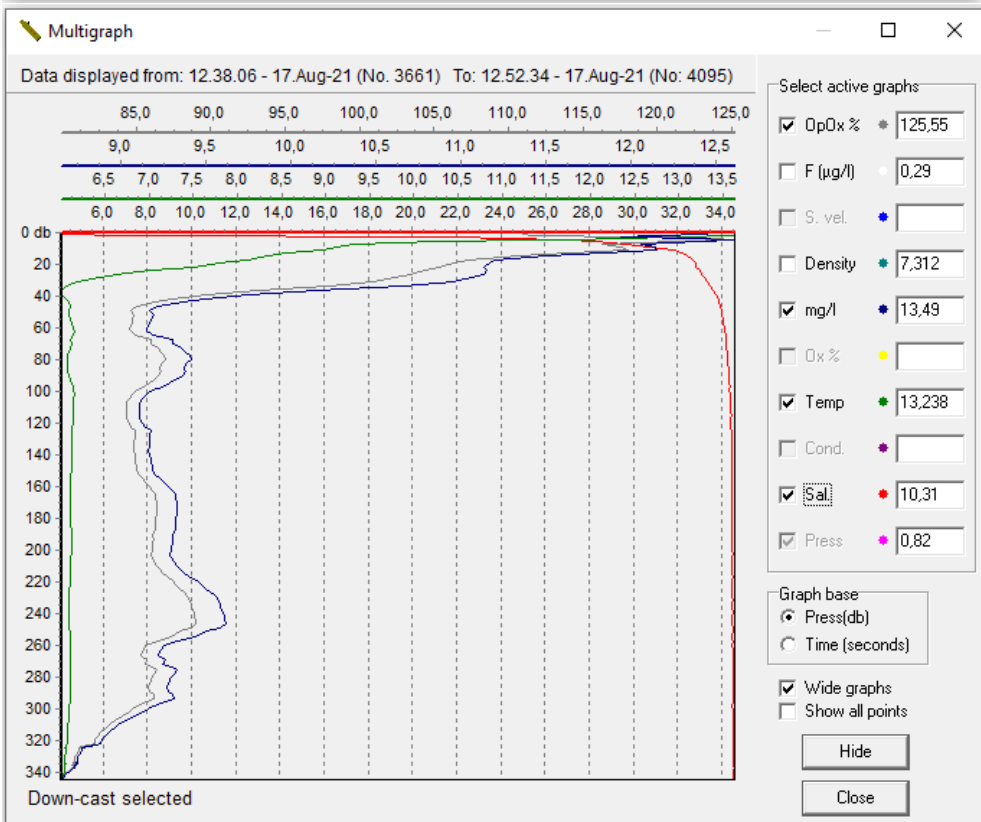
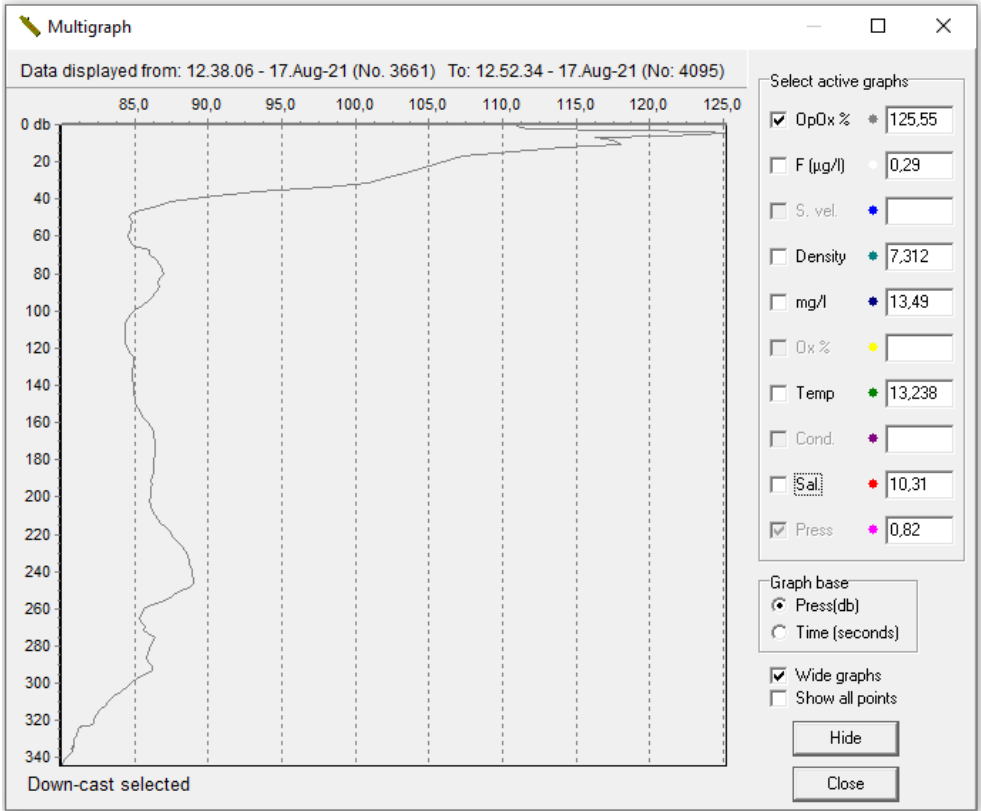
Stasjon RN7:



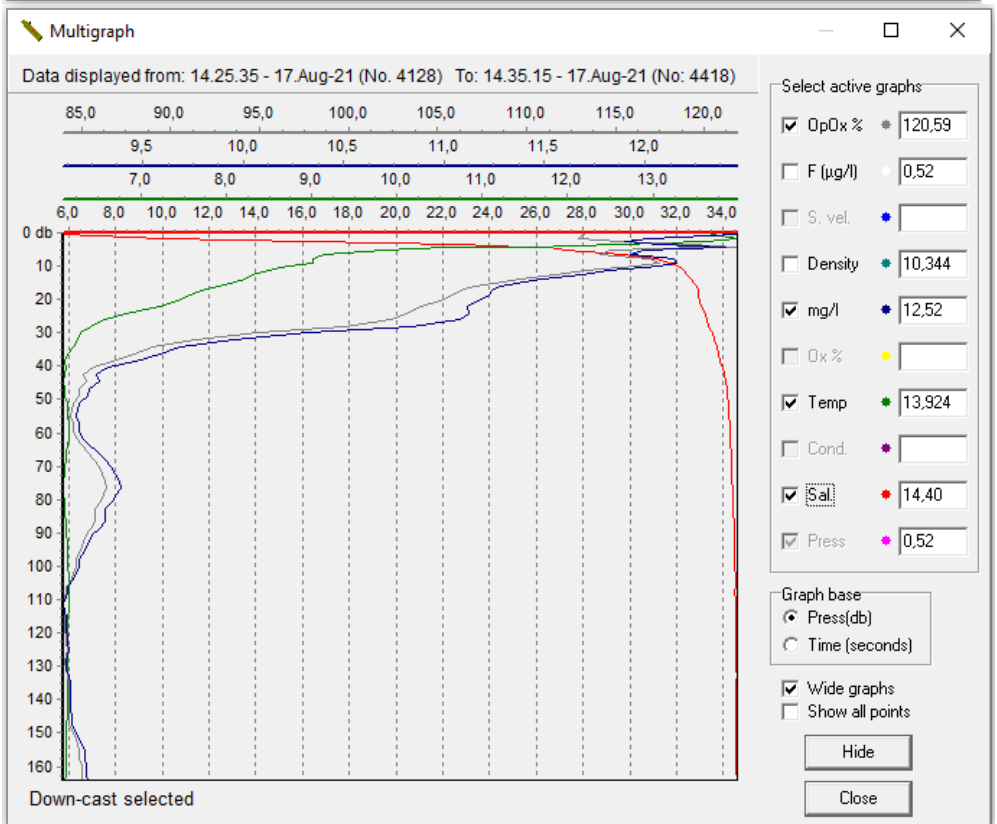
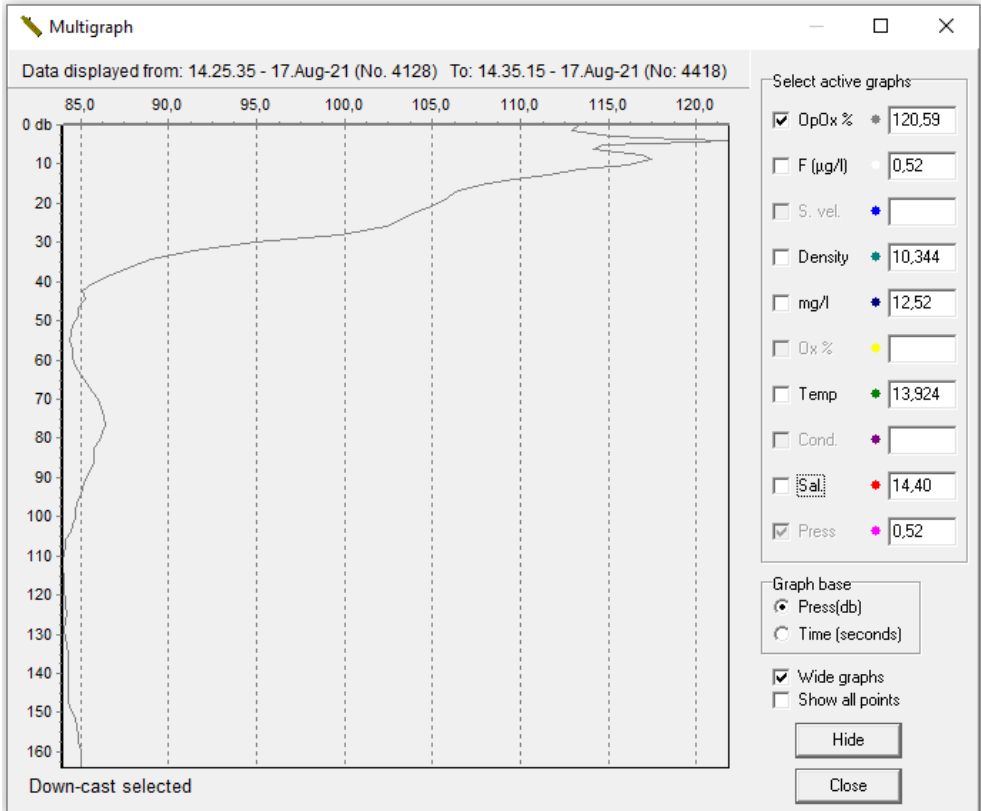
Stasjon RN6:



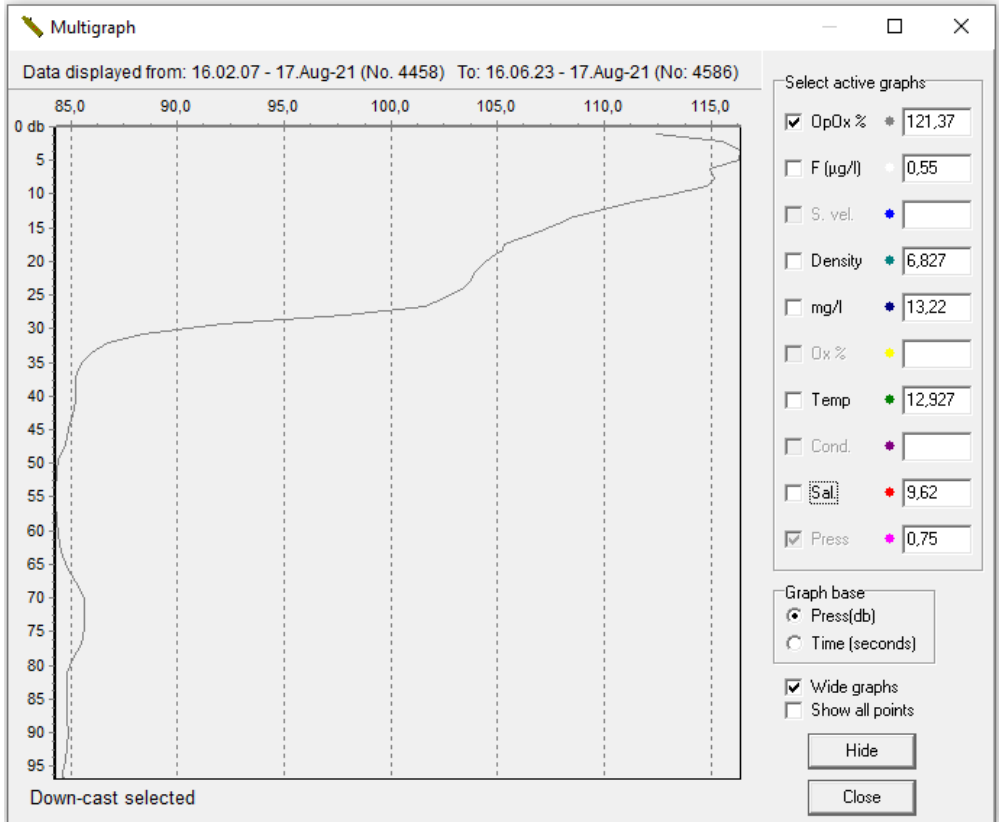
Stasjon RN5:



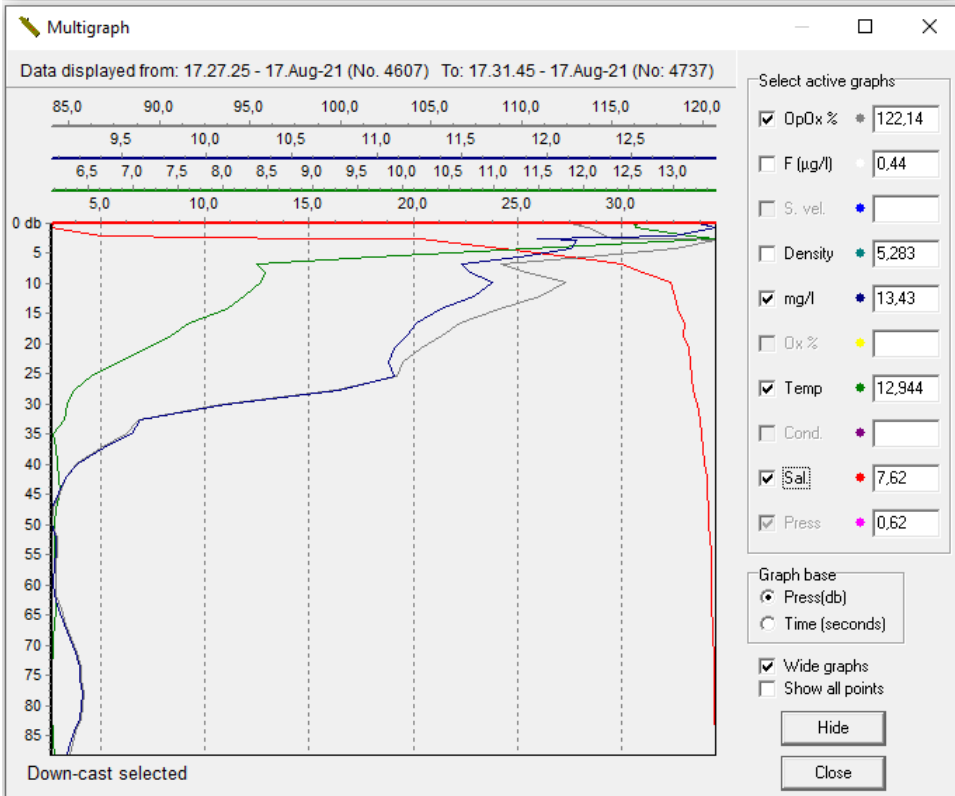
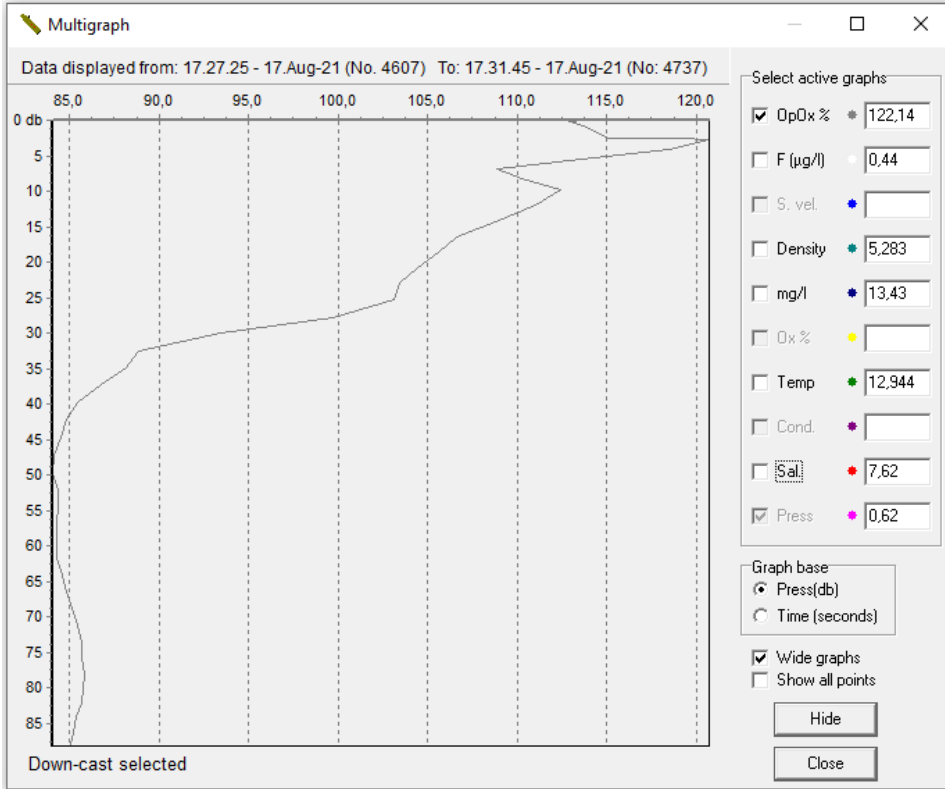
Stasjon RE08:



Stasjon RE02:



Stasjon RE04:



Vedlegg F. Analyserapporter kjemi



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



ANALYSERAPPORT

RapportID: 15668

Kunde: Sigurd Øxnevad
Prosjektnummer: O 210181 - Ranfjorden 2021

| | | |
|---|-----------------|------------|
| MVD 14.09.2021: Endra TOC og TN fra EF-variasjon til NIVA-variasjon (i henhold til labavtale) | Analyseoppdrag: | 1158-10682 |
| 05.10.2021 SIJ: Prove NR-2021-09420 har forhøyet LOQ på grunn av lav TS. | Versjon: | 1 |
| | Dato: | 29.10.2021 |

Provenr.: NR-2021-09417
Provetype: SEDIMENT
Provetakningsdato: 17.08.2021
Prove mottatt dato: 09.09.2021
Analyseperiode: 15.09.2021 - 01.10.2021

Provemerkning: RN2 RN2 - 0-2cm - miljøgifter
Stasjon : RN2 RN2
KjerneID/Replikat : A
Provetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm
Provetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | LOQ | Underlev. |
|-------------------------|--|----------|----------|-------|-----------|
| c) Kvikksølv | SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016 | 0,015 | mg/kg TS | 0.001 | Eurofins |
| c) Arsen | SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016 | 8,6 | mg/kg TS | 0.5 | Eurofins |
| c) Bly | SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016 | 8,9 | mg/kg TS | 0.5 | Eurofins |
| c) Kadmium | SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016 | 0,082 | mg/kg TS | 0.01 | Eurofins |
| c) Kobber | SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016 | 73 | mg/kg TS | 0.5 | Eurofins |
| c) Krom | SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016 | 40 | mg/kg TS | 0.5 | Eurofins |
| c) Nikkel | SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016 | 45 | mg/kg TS | 0.5 | Eurofins |
| c) Sink | SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016 | 76 | mg/kg TS | 2 | Eurofins |
| d) Acenaften | Intern metode | 6,05 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Acenaftylen | Intern metode | 4,86 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Antracen | Intern metode | 17,8 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Benzo[a]antracen | Intern metode | 50,6 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Benzo[a]pyren | Intern metode | 71,8 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Benzo[b]fluoranten | Intern metode | 89,6 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Benzo[g,h,i]perylen | Intern metode | 55,6 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Benzo[k]fluoranten | Intern metode | 29,5 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Dibenzo[a,h]antracen | Intern metode | 11,8 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Fenantren | Intern metode | 35,5 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Fluoranten | Intern metode | 74,6 | µg/kg TS | 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 prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

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

Side 1 av 19

| | | | | | |
|--|--------------------------|----------|----------|-----|----------|
| d) Fluoren | Intern metode | 6,98 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Indeno[1,2,3-cd]pyren | Intern metode | 39,8 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Krysen | Intern metode | 61,1 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Naftalen | Intern metode | 6,37 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Pyren | Intern metode | 59,5 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Sum PAH 16 | Intern metode | 622 | µg/kg TS | 2 | Eurofins |
| c) PCB 101 | SS-EN 16167:2018+AC:2019 | <0,00050 | mg/kg TS | | Eurofins |
| c) PCB 118 | SS-EN 16167:2018+AC:2019 | <0,00050 | mg/kg TS | | Eurofins |
| c) PCB 138 | SS-EN 16167:2018+AC:2019 | <0,00050 | mg/kg TS | | Eurofins |
| c) PCB 153 | SS-EN 16167:2018+AC:2019 | <0,00050 | mg/kg TS | | Eurofins |
| c) PCB 180 | SS-EN 16167:2018+AC:2019 | <0,00050 | mg/kg TS | | Eurofins |
| c) PCB 28 | SS-EN 16167:2018+AC:2019 | <0,00050 | mg/kg TS | | Eurofins |
| c) PCB 52 | SS-EN 16167:2018+AC:2019 | <0,00050 | mg/kg TS | | Eurofins |
| c) Sum PCB 7 | SS-EN 16167:2018+AC:2019 | nd | | | Eurofins |
| u)* 2-(N-ethylperfluoro-1-octanesulfonamido)-ethanol (N-EtFOSE) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* 2-(N-ethylperfluoro-1-octanesulfonamido)acetic acid (N-EtFOSAA) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* 2-(N-methylperfluoro-1-octanesulfonamido)-ethanol (N-MeFOSE) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* 2-(N-methylperfluoro-1-octanesulfonamido)acetic acid (N-MeFOSAA) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* 4:2 Fluortelomersulfonat (FTS) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* 6:2 Fluortelomersulfonat (FTS, H4 PFOs) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* 7H-dodekafluorheptansyre (HPFHpA) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* N-ethylperfluoro-1-octanesulfonamide(N-EtFOSA) | DIN 38414-14 mod. | <0,20 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* N-methylperfluoro-1-octanesulfonamide(N-MeFOSA) | DIN 38414-14 mod. | <0,20 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* Perfluor-3,7-dimetyloktansyre (PF37 DMOA) | DIN 38414-14 mod. | <0,50 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* Perfluorbutansulfonat (PFBS) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* Perfluorbutansyre (PFBA) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* Perfluordekansulfonat (PFDS) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* Perfluordekansyre (PFDCa) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* Perfluordodekansyre (PFDoA) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* Perfluorheksadekansyre (PFHxDA) | DIN 38414-14 mod. | <0,50 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* Perfluorheksansulfonat (PFHxS) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* Perfluorheksansyre (PFHxA) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* Perfluorheptansulfonat (PFHpS) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* Perfluorheptansyre (PFHpA) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* Perfluornonansyre (PFNA) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* Perfluoroktansulfonamid (PFOSA) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* Perfluoroktansyre (PFOA) | DIN 38414-14 mod. | <0,050 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* Perfluoroktylsulfonat (PFOS) | DIN 38414-14 mod. | <0,050 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* Perfluorpentansyre (PFPeA) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* Perfluortetradekansyre (PFTA) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* Perfluortridekansyre (PFTtA) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | | Eurofins |

Tegnforklaring:

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

All informasjon angående prøvetaking, inkludert 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.

| | | | | |
|--|-------------------|-------|----------|--------------|
| u)* Perfluorundekansyre (PFUdA) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Sum PFAS | DIN 38414-14 mod. | <2,0 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* perfluoro-1-octansulfonamidoacetic acid(FOSAA) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | Eurofins |
| b) Dibutyltinn (DBT) | Internal Method 1 | <0,73 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn) | Internal Method 1 | <0,37 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Dioktyltinn (DOT) | Internal Method 1 | <0,73 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Dioktyltinn-Sn (DOT-Sn) | Internal Method 1 | <0,25 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Monobutyltinn (MBT) | Internal Method 1 | <0,73 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Monobutyltinn (MBT)-Sn | Internal Method 1 | <0,49 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Monooktyltinn (MOT) | Internal Method 1 | <0,73 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Monooktyltinn (MOT)-Sn | Internal Method 1 | <0,37 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Tetrabutyltinn (TTBT)-Sn | Internal Method 1 | <0,25 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Tetrabutyltinn (TetraBT) | Internal Method 1 | <0,73 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Tributyltinn (TBT) | Internal Method 1 | <0,73 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Tributyltinn (TBT)-Sn | Internal Method 1 | <0,30 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Trifenylyltinn (TPhT) | Internal Method 1 | <0,73 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Trifenylyltinn (TPhT)-Sn | Internal Method 1 | <0,25 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Trisykloheksyltinn (TCHT) | Internal Method 1 | <1,5 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Trisykloheksyltinn (TCHT)-Sn | Internal Method 1 | <0,47 | µg/kg tv | Eurofins |
| c) Torrstoff % | SS-EN 12880:2000 | 65,4 | % | 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
d) Eurofins Environment Testing Norway AS (Bergen), ISO/IEC 17025:2005 Norsk Akkreditering TEST 003
u)* Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping)

| | | | |
|---------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------------|
| Provrnr.: | NR-2021-09418 | Provemerking: | RN4 RN4 - 0-2cm - miljøgifter |
| Provetype: | SEDIMENT | Stasjon | : RN4 RN4 |
| Provetakningsdato: | 16.08.2021 | KjerneID/Replikant | : A |
| Prøve mottatt dato: | 09.09.2021 | Prøvetakingsdyp | : 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm |
| Analyseperiode: | 15.09.2021 - 22.10.2021 | Prøvetakingsmetode: | Van Veen grab |

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | LOQ | Underlev. |
|-----------------|---|----------|----------|-------|-----------|
| c) Kvikksolv | SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016 | 0,005 | mg/kg TS | 0.001 | Eurofins |
| c) Arsen | SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016 | 6,1 | mg/kg TS | 0.5 | Eurofins |
| c) Bly | SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016 | 5,6 | mg/kg TS | 0.5 | Eurofins |
| c) Kadmium | SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016 | 0,072 | mg/kg TS | 0.01 | Eurofins |
| c) Kobber | SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016 | 38 | mg/kg TS | 0.5 | Eurofins |
| c) Krom | SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016 | 15 | mg/kg TS | 0.5 | Eurofins |
| c) Nikkel | SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016 | 26 | mg/kg TS | 0.5 | Eurofins |
| c) Sink | SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016 | 59 | mg/kg TS | 2 | Eurofins |
| d) Acenaften | Intern metode | 1,94 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |

Tegnforklaring:

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

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

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

Side 3 av 19

| | | | | | |
|---|--------------------------|----------|----------|-----|----------|
| d) Acenaftylen | Intern metode | 2,05 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Antracen | Intern metode | 7,24 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Benzo[a]antracen | Intern metode | 18,7 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Benzo[a]pyren | Intern metode | 25,2 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Benzo[b]fluoranten | Intern metode | 26,9 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Benzo[g,h,i]perylene | Intern metode | 22,2 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Benzo[k]fluoranten | Intern metode | 10,1 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Dibenzo[a,h]antracen | Intern metode | 4,36 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Fenantren | Intern metode | 14,0 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Fluoranten | Intern metode | 42,3 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Fluoren | Intern metode | 2,48 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Indeno[1,2,3-cd]pyren | Intern metode | 13,5 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Krysen | Intern metode | 17,8 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Naftalen | Intern metode | 2,94 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Pyren | Intern metode | 41,0 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Sum PAH 16 | Intern metode | 253 | µg/kg TS | 2 | Eurofins |
| e) PCB 101 | SS-EN 16167:2018+AC:2019 | <0,00050 | mg/kg TS | | Eurofins |
| e) PCB 118 | SS-EN 16167:2018+AC:2019 | <0,00050 | mg/kg TS | | Eurofins |
| e) PCB 138 | SS-EN 16167:2018+AC:2019 | <0,00050 | mg/kg TS | | Eurofins |
| e) PCB 153 | SS-EN 16167:2018+AC:2019 | <0,00050 | mg/kg TS | | Eurofins |
| e) PCB 180 | SS-EN 16167:2018+AC:2019 | <0,00050 | mg/kg TS | | Eurofins |
| e) PCB 28 | SS-EN 16167:2018+AC:2019 | <0,00050 | mg/kg TS | | Eurofins |
| e) PCB 52 | SS-EN 16167:2018+AC:2019 | <0,00050 | mg/kg TS | | Eurofins |
| e) Sum PCB 7 | SS-EN 16167:2018+AC:2019 | nd | | | Eurofins |
| u)* 2-(N-ethylperfluoro-1-octansulfonamido)-ethanol (N-EtFOSE) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* 2-(N-ethylperfluoro-1-octansulfonamido)acetic acid (N-EtFOSAA) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* 2-(N-methylperfluoro-1-octansulfonamido)-ethanol (N-MeFOSE) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* 2-(N-methylperfluoro-1-octansulfonamido)acetic acid (N-MeFOSAA) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* 4:2 Fluortelomersulfonat (FTS) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* 6:2 Fluortelomersulfonat (FTS, H4 PFOS) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* 7H-dodekafluorheptansyre (HPFHpA) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* N-ethylperfluoro-1-octansulfonamide(N-EtFOSA) | DIN 38414-14 mod. | <0,20 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* N-methylperfluoro-1-octansulfonamide(N-MeFOSA) | DIN 38414-14 mod. | <0,20 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* Perfluor-3,7-dimetyloktansyre (PF37 DMOA) | DIN 38414-14 mod. | <0,50 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* Perfluorbutansulfonat (PFBS) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* Perfluorbutansyre (PFBA) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* Perfluordekansulfonat (PFDS) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* Perfluordekansyre (PFDcA) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* Perfluordodekansyre (PFDoA) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* Perfluorheksadekansyre (PFHxDA) | DIN 38414-14 mod. | <0,50 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* Perfluorheksansulfonat (PFHxS) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | | Eurofins |

Tegnforklaring:

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

All informasjon angående prøvetaking, inkludert 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.

| | | | | |
|--|-------------------|--------|----------|---------------|
| u)* Perfluorheksansyre (PFHxA) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluorheptansulfonat (PFHpS) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluorheptansyre (PFHpA) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluoromonansyre (PFNA) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluoroktansulfonamid (PFOSA) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluoroktansyre (PFOA) | DIN 38414-14 mod. | <0,050 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluoroktylsulfonat (PFOS) | DIN 38414-14 mod. | <0,050 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluoropentansyre (PFPeA) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluortetradekansyre (PFTA) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluortridekansyre (PFTrA) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluorundekansyre (PFUdA) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Sum PFAS | DIN 38414-14 mod. | <2,0 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* perfluoro-1-octansulfonamidoacetic acid(FOSAA) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | Eurofins |
| b) Dibutyltinn (DBT) | Internal Method 1 | <0,65 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn) | Internal Method 1 | <0,33 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Dioktyltinn (DOT) | Internal Method 1 | <0,65 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Dioktyltinn-Sn (DOT-Sn) | Internal Method 1 | <0,22 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Monobutyltinn (MBT) | Internal Method 1 | <0,65 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Monobutyltinn (MBT)-Sn | Internal Method 1 | <0,44 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Monooktyltinn (MOT) | Internal Method 1 | <0,65 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Monooktyltinn (MOT)-Sn | Internal Method 1 | <0,33 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Tetrabutyltinn (TTBT)-Sn | Internal Method 1 | <0,22 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Tetrabutyltinn (TetraBT) | Internal Method 1 | <0,65 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Tributyltinn (TBT) | Internal Method 1 | <0,65 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Tributyltinn (TBT)-Sn | Internal Method 1 | <0,26 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Trifenyltinn (TPhT) | Internal Method 1 | <0,65 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Trifenyltinn (TPhT)-Sn | Internal Method 1 | <0,22 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Trisykloheksyltinn (TCHT) | Internal Method 1 | <1,3 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Trisykloheksyltinn (TCHT)-Sn | Internal Method 1 | <0,42 | µg/kg tv | Eurofins |
| u) Torrstoff % | SS-EN 12880:2000 | 67,0 | % | 0.25 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
d) Eurofins Environment Testing Norway AS (Bergen), ISO/IEC 17025:2005 Norsk Akkreditering TEST 003
u) Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping), ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1977
u)* Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping)

| | | | |
|---------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------------|
| Provenr.: | NR-2021-09419 | Prøvemerkning: | RN9 RN9 - 0-2cm - miljøgifter |
| Provetype: | SEDIMENT | Stasjon | : RN9 RN9 |
| Prøvetakningsdato: | 17.08.2021 | KjerneID/Replikant | : A |
| Prøve mottatt dato: | 09.09.2021 | Prøvetakingsdyp | : 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm |
| Analyseperiode: | 15.09.2021 - 01.10.2021 | Prøvetakingsmetode: | Van Veen grab |

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | LOQ | Underlev. |
|-----------------|---|----------|----------|-----|-----------|
| c) Kvikk sølv | SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016 | <0,001 | mg/kg TS | | Eurofins |
| c) Arsen | SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016 | 3,7 | mg/kg TS | 0.5 | 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.

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

| | | | | | |
|--|--|----------|----------|------|----------|
| c) Bly | SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016 | 5,3 | mg/kg TS | 0.5 | Eurofins |
| c) Kadmium | SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016 | 0,070 | mg/kg TS | 0.01 | Eurofins |
| c) Kobber | SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016 | 19 | mg/kg TS | 0.5 | Eurofins |
| c) Krom | SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016 | 13 | mg/kg TS | 0.5 | Eurofins |
| c) Nikkel | SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016 | 16 | mg/kg TS | 0.5 | Eurofins |
| c) Sink | SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016 | 46 | mg/kg TS | 2 | Eurofins |
| d) Acenaften | Intern metode | 1,29 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Acenaftylen | Intern metode | 0,96 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Antracen | Intern metode | 3,45 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Benzo[a]antracen | Intern metode | 6,18 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Benzo[a]pyren | Intern metode | 12,0 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Benzo[b]fluoranten | Intern metode | 13,6 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Benzo[g,h,i]perylen | Intern metode | 7,89 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Benzo[k]fluoranten | Intern metode | 5,11 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Dibenzo[a,h]antracen | Intern metode | 1,83 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Fenantren | Intern metode | 7,39 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Fluoranten | Intern metode | 7,40 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Fluoren | Intern metode | 1,60 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Indeno[1,2,3-cd]pyren | Intern metode | 7,04 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Krysen | Intern metode | 5,38 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Naftalen | Intern metode | 1,41 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Pyren | Intern metode | 9,34 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Sum PAH 16 | Intern metode | 91,8 | µg/kg TS | 2 | Eurofins |
| e) PCB 101 | SS-EN 16167:2018+AC:2019 | <0,00050 | mg/kg TS | | Eurofins |
| e) PCB 118 | SS-EN 16167:2018+AC:2019 | <0,00050 | mg/kg TS | | Eurofins |
| e) PCB 138 | SS-EN 16167:2018+AC:2019 | <0,00050 | mg/kg TS | | Eurofins |
| e) PCB 153 | SS-EN 16167:2018+AC:2019 | <0,00050 | mg/kg TS | | Eurofins |
| e) PCB 180 | SS-EN 16167:2018+AC:2019 | <0,00050 | mg/kg TS | | Eurofins |
| e) PCB 28 | SS-EN 16167:2018+AC:2019 | <0,00050 | mg/kg TS | | Eurofins |
| e) PCB 52 | SS-EN 16167:2018+AC:2019 | <0,00050 | mg/kg TS | | Eurofins |
| e) Sum PCB 7 | SS-EN 16167:2018+AC:2019 | nd | | | Eurofins |
| u)* 2-(N-ethylperfluoro-1-octanesulfonamido)-ethanol (N-EtFOSE) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* 2-(N-ethylperfluoro-1-octanesulfonamido)acetic acid (N-EtFOSAA) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* 2-(N-methylperfluoro-1-octanesulfonamido)-ethanol (N-MeFOSE) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* 2-(N-methylperfluoro-1-octanesulfonamido)acetic acid (N-MeFOSAA) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* 4:2 Fluortelomersulfonat (FTS) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* 6:2 Fluortelomersulfonat (FTS, H4 PFOS) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | | Eurofins |
| u)* 7H-dodekafluorheptansyre (HPFHpA) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | | 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.

| | | | | |
|---|-------------------|--------|----------|--------------|
| u)* N-ethylperfluoro-1-octanesulfonamide(N-EtFOSA) | DIN 38414-14 mod. | <0,20 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* N-methylperfluoro-1-octanesulfonamide(N-MeFOSA) | DIN 38414-14 mod. | <0,20 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluor-3,7-dimetyloktansyre (PF37 DMOA) | DIN 38414-14 mod. | <0,50 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluorbutansulfonat (PFBS) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluorbutansyre (PFBA) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluordekansulfonat (PFDS) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluordekansyre (PFDCa) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluordodekansyre (PFDoA) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluorheksadekansyre (PFHxDA) | DIN 38414-14 mod. | <0,50 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluorheksansulfonat (PFHxS) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluorheksansyre (PFHxA) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluorheptansulfonat (PFHpS) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluorheptansyre (PFHpA) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluornonansyre (PFNA) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluoroktansulfonamid (PFOSA) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluoroktansyre (PFOA) | DIN 38414-14 mod. | <0,050 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluoroktylsulfonat (PFOS) | DIN 38414-14 mod. | <0,050 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluorpentansyre (PFPeA) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluortetradekansyre (PFTA) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluortridekansyre (PFTcA) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluorundekansyre (PFUdA) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Sum PFAS | DIN 38414-14 mod. | <2,0 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* perfluoro-1-octansulfonamidoacetic acid(FOSAA) | DIN 38414-14 mod. | <0,10 | µg/kg TS | Eurofins |
| b) Dibutyltinn (DBT) | Internal Method 1 | <0,59 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn) | Internal Method 1 | <0,30 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Dioktyltinn (DOT) | Internal Method 1 | <0,59 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Dioktyltinn-Sn (DOT-Sn) | Internal Method 1 | <0,20 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Monobutyltinn (MBT) | Internal Method 1 | <0,59 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Monobutyltinn (MBT)-Sn | Internal Method 1 | <0,40 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Monooktyltinn (MOT) | Internal Method 1 | <0,59 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Monooktyltinn (MOT)-Sn | Internal Method 1 | <0,30 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Tetra-butyltinn (TBT)-Sn | Internal Method 1 | <0,20 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Tetra-butyltinn (TetraBT) | Internal Method 1 | <0,59 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Tri-butyltinn (TBT) | Internal Method 1 | <0,59 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Tri-butyltinn (TBT)-Sn | Internal Method 1 | <0,24 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Tri-fenyltinn (TPhT) | Internal Method 1 | <0,59 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Tri-fenyltinn (TPhT)-Sn | Internal Method 1 | <0,20 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Trisykloheksyltinn (TCHT) | Internal Method 1 | <1,2 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Trisykloheksyltinn (TCHT)-Sn | Internal Method 1 | <0,38 | µg/kg tv | Eurofins |
| c) Tørrstoff % | SS-EN 12880:2000 | 69,3 | % | 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
- d) Eurofins Environment Testing Norway AS (Bergen), ISO/IEC 17025:2005 Norsk Akkreditering TEST 003
- u)* Eurofins Food & Feed Testing Sweden (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 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.

Provenr.: NR-2021-09420
 Provetype: SEDIMENT
 Provetakningsdato: 17.08.2021
 Prove mottatt dato: 09.09.2021
 Analyseperiode: 15.09.2021 - 01.10.2021
 Prøvemerkning: RE08 RE08 - 0-2cm - miljøgifter
 Stasjon : RE08 RE08
 KjerneID/Replikat : A
 Provetakningsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm
 Provetakningsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | LOQ | Underlev. |
|---|---|----------|----------|-------|-----------|
| c) Kvikksølv | SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016 | 0,040 | mg/kg TS | 0.001 | Eurofins |
| c) Arsen | SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016 | 9,3 | mg/kg TS | 0.5 | Eurofins |
| c) Bly | SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016 | 24 | mg/kg TS | 0.5 | Eurofins |
| c) Kadmium | SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016 | 0,17 | mg/kg TS | 0.01 | Eurofins |
| c) Kobber | SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016 | 81 | mg/kg TS | 0.5 | Eurofins |
| c) Krom | SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016 | 47 | mg/kg TS | 0.5 | Eurofins |
| c) Nikkel | SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016 | 46 | mg/kg TS | 0.5 | Eurofins |
| c) Sink | SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016 | 140 | mg/kg TS | 2 | Eurofins |
| d) Acenaften | Intern metode | 13,9 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Acenaftalen | Intern metode | 8,95 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Antracen | Intern metode | 38,3 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Benzo[a]antracen | Intern metode | 96,8 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Benzo[a]pyren | Intern metode | 186 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Benzo[b]fluoranten | Intern metode | 198 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Benzo[g,h,i]perylen | Intern metode | 174 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Benzo[k]fluoranten | Intern metode | 69,3 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Dibenzo[a,h]antracen | Intern metode | 32,7 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Fenantren | Intern metode | 80,6 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Fluoranten | Intern metode | 116 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Fluoren | Intern metode | 17,0 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Indeno[1,2,3-cd]pyren | Intern metode | 142 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Krysen | Intern metode | 97,8 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Naftalen | Intern metode | 12,4 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Pyren | Intern metode | 120 | µg/kg TS | 0.1 | Eurofins |
| d) Sum PAH 16 | Intern metode | 1410 | µg/kg TS | 2 | Eurofins |
| c) PCB 101 | SS-EN 16167:2018+AC:2019 | <0,00050 | mg/kg TS | | Eurofins |
| c) PCB 118 | SS-EN 16167:2018+AC:2019 | <0,00050 | mg/kg TS | | Eurofins |
| c) PCB 138 | SS-EN 16167:2018+AC:2019 | <0,00050 | mg/kg TS | | Eurofins |
| c) PCB 153 | SS-EN 16167:2018+AC:2019 | <0,00050 | mg/kg TS | | Eurofins |
| c) PCB 180 | SS-EN 16167:2018+AC:2019 | <0,00050 | mg/kg TS | | Eurofins |
| c) PCB 28 | SS-EN 16167:2018+AC:2019 | <0,00050 | mg/kg TS | | Eurofins |
| c) PCB 52 | SS-EN 16167:2018+AC:2019 | <0,00050 | mg/kg TS | | Eurofins |
| c) Sum PCB 7 | SS-EN 16167:2018+AC:2019 | nd | | | Eurofins |
| u)* 2-(N-ethylperfluoro-1-octanesulfonamido)-ethanol (N-EtFOSE) | DIN 38414-14 mod. | <0,11 | µg/kg TS | | Eurofins |

Tegnforklaring:

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

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

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

Side 8 av 19

| | | | | |
|---|-------------------|--------|----------|----------|
| u)* 2-(N-ethylperfluoro-1-octansulfonamido)acetic acid (N-EtFOSAA) | DIN 38414-14 mod. | <0,11 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* 2-(N-methylperfluoro-1-octanesulfonamido)-ethanol (N-MeFOSE) | DIN 38414-14 mod. | <0,11 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* 2-(N-methylperfluoro-1-octansulfonamido)acetic acid (N-MeFOSAA) | DIN 38414-14 mod. | <0,11 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* 4:2 Fluortelomersulfonat (FTS) | DIN 38414-14 mod. | <0,11 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* 6:2 Fluortelomersulfonat (FTS, H4 PFOS) | DIN 38414-14 mod. | <0,11 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* 7H-dodekafluorheptansyre (HPFHpA) | DIN 38414-14 mod. | <0,11 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* N-ethylperfluoro-1-octanesulfonamide(N-EtFOSA) | DIN 38414-14 mod. | <0,22 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* N-methylperfluoro-1-octanesulfonamide(N-MeFOSA) | DIN 38414-14 mod. | <0,22 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluor-3,7-dimetyloktansyre (PF37 DMOA) | DIN 38414-14 mod. | <0,54 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluorbutansulfonat (PFBS) | DIN 38414-14 mod. | <0,11 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluorbutansyre (PFBA) | DIN 38414-14 mod. | <0,11 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluordekansulfonat (PFDS) | DIN 38414-14 mod. | <0,11 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluordekansyre (PFDCa) | DIN 38414-14 mod. | <0,11 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluordodekansyre (PFDoA) | DIN 38414-14 mod. | <0,11 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluorheksadekansyre (PFHxDA) | DIN 38414-14 mod. | <0,54 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluorheksansulfonat (PFHxS) | DIN 38414-14 mod. | <0,11 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluorheksansyre (PFHxA) | DIN 38414-14 mod. | <0,11 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluorheptansulfonat (PFHpS) | DIN 38414-14 mod. | <0,11 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluorheptansyre (PFHpA) | DIN 38414-14 mod. | <0,11 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluornonansyre (PFNA) | DIN 38414-14 mod. | <0,11 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluoroktansulfonamid (PFOSA) | DIN 38414-14 mod. | <0,11 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluoroktansyre (PFOA) | DIN 38414-14 mod. | <0,054 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluoroktylsulfonat (PFOS) | DIN 38414-14 mod. | <0,054 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluorpentansyre (PFPeA) | DIN 38414-14 mod. | <0,11 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluortetradekansyre (PFTA) | DIN 38414-14 mod. | <0,11 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluortridekansyre (PFTTrA) | DIN 38414-14 mod. | <0,11 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Perfluorundekansyre (PFUdA) | DIN 38414-14 mod. | <0,11 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* Sum PFAS | DIN 38414-14 mod. | <2,2 | µg/kg TS | Eurofins |
| u)* perfluoro-1-octansulfonamidoacetic acid(FOSAA) | DIN 38414-14 mod. | <0,11 | µg/kg TS | Eurofins |
| b) Dibutyltinn (DBT) | Internal Method 1 | 1,1 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn) | Internal Method 1 | 0,57 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Dioktyltinn (DOT) | Internal Method 1 | <0,77 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Dioktyltinn-Sn (DOT-Sn) | Internal Method 1 | <0,27 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Monobutyltinn (MBT) | Internal Method 1 | 1,1 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Monobutyltinn (MBT)-Sn | Internal Method 1 | 0,75 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Monooktyltinn (MOT) | Internal Method 1 | <0,77 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Monooktyltinn (MOT)-Sn | Internal Method 1 | <0,39 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Tetrabutyltinn (TTBT)-Sn | Internal Method 1 | <0,26 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Tetrabutyltinn (TetraBT) | Internal Method 1 | <0,77 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Tributyltinn (TBT) | Internal Method 1 | 0,85 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Tributyltinn (TBT)-Sn | Internal Method 1 | 0,35 | µg/kg tv | Eurofins |
| b) Trifenyltinn (TPhT) | Internal Method 1 | <0,77 | µg/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) Trifenyltinn (TPHT)-Sn | Internal Method 1 | <0,26 | µg/kg tv | | Eurofins |
| b) Trisykloheksyltinn (TCHT) | Internal Method 1 | <1,5 | µg/kg tv | | Eurofins |
| b) Trisykloheksyltinn (TCHT)-Sn | Internal Method 1 | <0,50 | µg/kg tv | | Eurofins |
| c) Torrstoff % | SS-EN 12880:2000 | 60,8 | % | 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
d) Eurofins Environment Testing Norway AS (Bergen), ISO/IEC 17025:2005 Norsk Akkreditering TEST 003
u)* Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping)

| | | | |
|---------------------|-------------------------|---------------------|---------------------------------|
| Provenr.: | NR-2021-09421 | Provemerking: | RE02 RE02 - 0-1cm - TOC og TotN |
| Provetype: | SEDIMENT | Stasjon | : RE02 RE02 |
| Prøvetakningsdato: | 17.08.2021 | KjerneID/Replikant | : A |
| Prøve mottatt dato: | 09.09.2021 | Prøvetakingsdyp | : 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm |
| Analyseperiode: | 07.10.2021 - 07.10.2021 | Prøvetakingsmetode: | Van Veen grab |

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | LOQ | Underlev. |
|------------------------|----------------------------|----------|--------------|-----|-----------|
| Total nitrogen | Intern metode (G6-2) | <1,0 | µg N/mg t.v. | 1,0 | |
| Totalt organisk karbon | Intern metode (G6-2) | 3,66 | µg C/mg t.v. | 1,0 | |

| | | | |
|---------------------|-------------------------|---------------------|---------------------------------|
| Provenr.: | NR-2021-09422 | Provemerking: | RE04 RE04 - 0-1cm - TOC og TotN |
| Provetype: | SEDIMENT | Stasjon | : RE04 RE04 |
| Prøvetakningsdato: | 17.08.2021 | KjerneID/Replikant | : A |
| Prøve mottatt dato: | 09.09.2021 | Prøvetakingsdyp | : 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm |
| Analyseperiode: | 07.10.2021 - 07.10.2021 | Prøvetakingsmetode: | Van Veen grab |

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | LOQ | Underlev. |
|------------------------|----------------------------|----------|--------------|-----|-----------|
| Total nitrogen | Intern metode (G6-2) | <1,0 | µg N/mg t.v. | 1,0 | |
| Totalt organisk karbon | Intern metode (G6-2) | 11,0 | µg C/mg t.v. | 1,0 | |

| | | | |
|---------------------|-------------------------|---------------------|---------------------------------|
| Provenr.: | NR-2021-09423 | Provemerking: | RE08 RE08 - 0-1cm - TOC og TotN |
| Provetype: | SEDIMENT | Stasjon | : RE08 RE08 |
| Prøvetakningsdato: | 17.08.2021 | KjerneID/Replikant | : A |
| Prøve mottatt dato: | 09.09.2021 | Prøvetakingsdyp | : 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm |
| Analyseperiode: | 07.10.2021 - 07.10.2021 | 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 provemerking, er oppgitt av oppdragsgiver.

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

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | LOQ | Underlev. |
|------------------------|----------------------------|----------|--------------|-----|-----------|
| Total nitrogen | Intern metode (G6-2) | <1,0 | µg N/mg t.v. | 1,0 | |
| Totalt organisk karbon | Intern metode (G6-2) | 9,55 | µg C/mg t.v. | 1,0 | |

Provenr.: NR-2021-09424
Prøvetype: SEDIMENT
Prøvetakningsdato: 16.08.2021
Prøve mottatt dato: 09.09.2021
Analyseperiode: 07.10.2021 - 07.10.2021

Prøve­merking: RN4 RN4 - 0-1cm - TOC og TotN
 Stasjon : RN4 RN4
 KjerneID/Replikant : A
 Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm
 Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | LOQ | Underlev. |
|------------------------|----------------------------|----------|--------------|-----|-----------|
| Total nitrogen | Intern metode (G6-2) | <1,0 | µg N/mg t.v. | 1,0 | |
| Totalt organisk karbon | Intern metode (G6-2) | 4,12 | µg C/mg t.v. | 1,0 | |

Provenr.: NR-2021-09425
Prøvetype: SEDIMENT
Prøvetakningsdato: 17.08.2021
Prøve mottatt dato: 09.09.2021
Analyseperiode: 07.10.2021 - 07.10.2021

Prøve­merking: RN5 RN5 - 0-1cm - TOC og TotN
 Stasjon : RN5 RN5
 KjerneID/Replikant : A
 Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm
 Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | LOQ | Underlev. |
|------------------------|----------------------------|----------|--------------|-----|-----------|
| Total nitrogen | Intern metode (G6-2) | <1,0 | µg N/mg t.v. | 1,0 | |
| Totalt organisk karbon | Intern metode (G6-2) | 1,85 | µg C/mg t.v. | 1,0 | |

Provenr.: NR-2021-09426
Prøvetype: SEDIMENT
Prøvetakningsdato: 17.08.2021
Prøve mottatt dato: 09.09.2021
Analyseperiode: 07.10.2021 - 07.10.2021

Prøve­merking: RN6 RN6 - 0-1cm - TOC og TotN
 Stasjon : RN6 RN6
 KjerneID/Replikant : A
 Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm
 Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

Tegnforklaring:

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

All informasjon angående prøvetaking, inkludert 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.

Side 11 av 19

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | LOQ | Underlev. |
|------------------------|----------------------------|----------|--------------|-----|-----------|
| Total nitrogen | Intern metode (G6-2) | <1,0 | µg N/mg t.v. | 1,0 | |
| Totalt organisk karbon | Intern metode (G6-2) | 3,99 | µg C/mg t.v. | 1,0 | |

Provenr.: NR-2021-09427
Prøvetype: SEDIMENT
Prøvetakningsdato: 17.08.2021
Prøve mottatt dato: 09.09.2021
Analyseperiode: 07.10.2021 - 07.10.2021

Prøve­merking: RN7 RN7 - 0-1cm - TOC og TotN
Stasjon : RN7 RN7
KjerneID/Replikat : A
Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm
Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | LOQ | Underlev. |
|------------------------|----------------------------|----------|--------------|-----|-----------|
| Total nitrogen | Intern metode (G6-2) | <1,0 | µg N/mg t.v. | 1,0 | |
| Totalt organisk karbon | Intern metode (G6-2) | 5,75 | µg C/mg t.v. | 1,0 | |

Provenr.: NR-2021-09428
Prøvetype: SEDIMENT
Prøvetakningsdato: 17.08.2021
Prøve mottatt dato: 09.09.2021
Analyseperiode: 07.10.2021 - 07.10.2021

Prøve­merking: RN9 RN9 - 0-1cm - TOC og TotN
Stasjon : RN9 RN9
KjerneID/Replikat : A
Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm
Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | LOQ | Underlev. |
|------------------------|----------------------------|----------|--------------|-----|-----------|
| Total nitrogen | Intern metode (G6-2) | <1,0 | µg N/mg t.v. | 1,0 | |
| Totalt organisk karbon | Intern metode (G6-2) | 5,50 | µg C/mg t.v. | 1,0 | |

Provenr.: NR-2021-09429
Prøvetype: SEDIMENT
Prøvetakningsdato: 16.08.2021
Prøve mottatt dato: 09.09.2021
Analyseperiode: 07.10.2021 - 07.10.2021

Prøve­merking: 11R 11R - 0-1cm - TOC og TotN
Stasjon : 11R 11R
KjerneID/Replikat : A
Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm
Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

Tegnforklaring:

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

All informasjon angående prøvetaking, inkludert 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.

Side 12 av 19

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | LOQ | Underlev. |
|------------------------|----------------------------|----------|--------------|-----|-----------|
| Total nitrogen | Intern metode (G6-2) | <1,0 | µg N/mg t.v. | 1,0 | |
| Totalt organisk karbon | Intern metode (G6-2) | 8,88 | µg C/mg t.v. | 1,0 | |

Provenr.: NR-2021-09430
Prøvetype: SEDIMENT
Prøvetakningsdato: 16.08.2021
Prøve mottatt dato: 09.09.2021
Analyseperiode: 07.10.2021 - 07.10.2021

Prøve­merking: 15R 15R - 0-1cm - TOC og TotN
 Stasjon : 15R 15R
 KjerneID/Replikant : A
 Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm
 Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | LOQ | Underlev. |
|------------------------|----------------------------|----------|--------------|-----|-----------|
| Total nitrogen | Intern metode (G6-2) | <1,0 | µg N/mg t.v. | 1,0 | |
| Totalt organisk karbon | Intern metode (G6-2) | 10,3 | µg C/mg t.v. | 1,0 | |

Provenr.: NR-2021-09431
Prøvetype: SEDIMENT
Prøvetakningsdato: 16.08.2021
Prøve mottatt dato: 09.09.2021
Analyseperiode: 07.10.2021 - 07.10.2021

Prøve­merking: 16R 16R - 0-1cm - TOC og TotN
 Stasjon : 16R 16R
 KjerneID/Replikant : A
 Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm
 Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | LOQ | Underlev. |
|------------------------|----------------------------|----------|--------------|-----|-----------|
| Total nitrogen | Intern metode (G6-2) | <1,0 | µg N/mg t.v. | 1,0 | |
| Totalt organisk karbon | Intern metode (G6-2) | 8,85 | µg C/mg t.v. | 1,0 | |

Provenr.: NR-2021-09432
Prøvetype: SEDIMENT
Prøvetakningsdato: 16.08.2021
Prøve mottatt dato: 09.09.2021
Analyseperiode: 07.10.2021 - 07.10.2021

Prøve­merking: 20R 20R - 0-1cm - TOC og TotN
 Stasjon : 20R 20R
 KjerneID/Replikant : A
 Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm
 Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: 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 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.

Side 13 av 19

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | LOQ | Underlev. |
|------------------------|----------------------------|----------|--------------|-----|-----------|
| Total nitrogen | Intern metode (G6-2) | 1,59 | µg N/mg t.v. | 1,0 | |
| Totalt organisk karbon | Intern metode (G6-2) | 14,6 | µg C/mg t.v. | 1,0 | |

Provenr.: NR-2021-09433 **Prøvemerkning:** RE02 RE02 - 0-2cm - THC og TTS
Prøvetype: SEDIMENT Stasjon : RE02 RE02
Prøvetakningsdato: 17.08.2021 KjerneID/Replikant : A
Prøve mottatt dato: 09.09.2021 Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm
Analyseperiode: 14.09.2021 - 24.09.2021 Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | LOQ | Underlev. |
|----------------------|--|----------|---------------|-----|-----------|
| c) >C10-C12 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) >C12-C16 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) >C16-C35 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | 44 | mg/kg TS t.v. | 20 | Eurofins |
| c) >C5-C8 | Internal Method EPA 5021 | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) >C8-C10 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) Sum THC (>C5-C35) | Internal Method Calculated from analyzed value | 44 | mg/kg TS t.v. | 40 | Eurofins |
| c) Torrstoff % | SS-EN 12880:2000 | 67,3 | % | 0.1 | Eurofins |

Utførende laboratorium / Underleverandør:

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

Provenr.: NR-2021-09434 **Prøvemerkning:** RE04 RE04 - 0-2cm - THC og TTS
Prøvetype: SEDIMENT Stasjon : RE04 RE04
Prøvetakningsdato: 17.08.2021 KjerneID/Replikant : A
Prøve mottatt dato: 09.09.2021 Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm
Analyseperiode: 14.09.2021 - 29.10.2021 Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | LOQ | Underlev. |
|----------------------|--|----------|---------------|-----|-----------|
| c) >C10-C12 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) >C12-C16 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) >C16-C35 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | 120 | mg/kg TS t.v. | 20 | Eurofins |
| c) >C5-C8 | Internal Method EPA 5021 | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) >C8-C10 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) Sum THC (>C5-C35) | Internal Method Calculated from analyzed value | 120 | mg/kg TS t.v. | 40 | Eurofins |
| c) Torrstoff % | SS-EN 12880:2000 | 58,6 | % | 0.1 | Eurofins |

Tegnforklaring:

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

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

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

Side 14 av 19

Utførende laboratorium / Underleverandør:

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

Provenr.: NR-2021-09435 **Provemerking:** RE08 RE08 - 0-2cm - THC og TTS
 Provetype: SEDIMENT Stasjon : RE08 RE08
 Prøvetakningsdato: 16.08.2021 KjerneID/Replikant : A
 Prøve mottatt dato: 09.09.2021 Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm
 Analyseperiode: 14.09.2021 - 29.10.2021 Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | LOQ | Underlev. |
|----------------------|--|----------|------------------|-----|-----------|
| c) >C10-C12 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) >C12-C16 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | 5,6 | mg/kg TS t.v. 5 | | Eurofins |
| c) >C16-C35 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | 160 | mg/kg TS t.v. 20 | | Eurofins |
| c) >C5-C8 | Internal Method EPA 5021 | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) >C8-C10 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) Sum THC (>C5-C35) | Internal Method Calculated from analyzed value | 170 | mg/kg TS t.v. 40 | | Eurofins |
| c) Torrstoff % | SS-EN 12880:2000 | 56,0 | % | 0.1 | Eurofins |

Utførende laboratorium / Underleverandør:

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

Provenr.: NR-2021-09436 **Provemerking:** RN4 RN4 - 0-2cm - THC og TTS
 Provetype: SEDIMENT Stasjon : RN4 RN4
 Prøvetakningsdato: 16.08.2021 KjerneID/Replikant : A
 Prøve mottatt dato: 09.09.2021 Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm
 Analyseperiode: 14.09.2021 - 24.09.2021 Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | LOQ | Underlev. |
|----------------------|--|----------|------------------|-----|-----------|
| c) >C10-C12 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) >C12-C16 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) >C16-C35 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | 33 | mg/kg TS t.v. 20 | | Eurofins |
| c) >C5-C8 | Internal Method EPA 5021 | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) >C8-C10 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) Sum THC (>C5-C35) | Internal Method Calculated from analyzed value | 33 | mg/kg TS t.v. 40 | | Eurofins |
| c) Torrstoff % | SS-EN 12880:2000 | 66,2 | % | 0.1 | Eurofins |

Utførende laboratorium / Underleverandør:

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

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 provemerking, er oppgitt av oppdragsgiver.

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

Side 15 av 19

Provenr.: NR-2021-09437 **Prøvemerkning:** RN5 RN5 - 0-2cm - THC og TTS
Prøvetype: SEDIMENT **Stasjon:** RN5 RN5
Prøvetakningsdato: 17.08.2021 **KjerneID/Replikant:** A
Prøve mottatt dato: 09.09.2021 **Prøvetakningsdybde:** 0,00 m **Snitt:** 0,00-2,00 cm
Analyseperiode: 14.09.2021 - 29.10.2021 **Prøvetakningsmetode:** Van Veen grab

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | LOQ | Underlev. |
|----------------------|--|----------|---------------|-----|-----------|
| c) >C10-C12 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) >C12-C16 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) >C16-C35 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | <20 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) >C5-C8 | Internal Method EPA 5021 | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) >C8-C10 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) Sum THC (>C5-C35) | Internal Method Calculated from analyzed value | nd | t.v. | | Eurofins |
| c) Tørrstoff % | SS-EN 12880:2000 | 72,5 | % | 0.1 | Eurofins |

Utførende laboratorium / Underleverandør:

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

Provenr.: NR-2021-09438 **Prøvemerkning:** RN6 RN6 - 0-2cm - THC og TTS
Prøvetype: SEDIMENT **Stasjon:** RN6 RN6
Prøvetakningsdato: 17.08.2021 **KjerneID/Replikant:** A
Prøve mottatt dato: 09.09.2021 **Prøvetakningsdybde:** 0,00 m **Snitt:** 0,00-2,00 cm
Analyseperiode: 14.09.2021 - 24.09.2021 **Prøvetakningsmetode:** Van Veen grab

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | LOQ | Underlev. |
|----------------------|--|----------|---------------|-----|-----------|
| c) >C10-C12 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) >C12-C16 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) >C16-C35 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | 26 | mg/kg TS t.v. | 20 | Eurofins |
| c) >C5-C8 | Internal Method EPA 5021 | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) >C8-C10 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) Sum THC (>C5-C35) | Internal Method Calculated from analyzed value | 26 | mg/kg TS t.v. | 40 | Eurofins |
| c) Tørrstoff % | SS-EN 12880:2000 | 63,6 | % | 0.1 | Eurofins |

Utførende laboratorium / Underleverandør:

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

Provenr.: NR-2021-09439 **Prøvemerkning:** RN7 RN7 - 0-2cm - THC og TTS
Prøvetype: SEDIMENT **Stasjon:** RN7 RN7
Prøvetakningsdato: 17.08.2021 **KjerneID/Replikant:** A
Prøve mottatt dato: 09.09.2021 **Prøvetakningsdybde:** 0,00 m **Snitt:** 0,00-2,00 cm
Analyseperiode: 14.09.2021 - 29.10.2021 **Prøvetakningsmetode:** Van Veen grab

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.

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

Side 16 av 19

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | LOQ | Underlev. |
|----------------------|--|----------|---------------|-----|-----------|
| c) >C10-C12 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) >C12-C16 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) >C16-C35 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | <20 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) >C5-C8 | Internal Method EPA 5021 | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) >C8-C10 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) Sum THC (>C5-C35) | Internal Method Calculated from analyzed value | nd | t.v. | | Eurofins |
| c) Torrstoff % | SS-EN 12880:2000 | 64,0 | % | 0.1 | Eurofins |

Utførende laboratorium / Underleverandør:

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

Provenr.: NR-2021-09440 **Provemerking:** RN9 RN9 - 0-2cm - THC og TTS
Provetype: SEDIMENT **Stasjon** : RN9 RN9
Prøvetakningsdato: 17.08.2021 **KjerneID/Replikant** : A
Prøve mottatt dato: 09.09.2021 **Prøvetakingsdyb** : 0,00 m **Snitt:** 0,00-2,00 cm
Analyseperiode: 14.09.2021 - 29.10.2021 **Prøvetakingsmetode:** Van Veen grab

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | LOQ | Underlev. |
|----------------------|--|----------|---------------|-----|-----------|
| c) >C10-C12 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) >C12-C16 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) >C16-C35 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | <20 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) >C5-C8 | Internal Method EPA 5021 | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) >C8-C10 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) Sum THC (>C5-C35) | Internal Method Calculated from analyzed value | nd | t.v. | | Eurofins |
| c) Torrstoff % | SS-EN 12880:2000 | 69,8 | % | 0.1 | Eurofins |

Utførende laboratorium / Underleverandør:

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

Provenr.: NR-2021-09441 **Provemerking:** 11R 11R - 0-2cm - THC og TTS
Provetype: SEDIMENT **Stasjon** : 11R 11R
Prøvetakningsdato: 16.08.2021 **KjerneID/Replikant** : A
Prøve mottatt dato: 09.09.2021 **Prøvetakingsdyb** : 0,00 m **Snitt:** 0,00-2,00 cm
Analyseperiode: 14.09.2021 - 24.09.2021 **Prøvetakingsmetode:** Van Veen grab

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | LOQ | Underlev. |
|-----------------|----------------------------|----------|---------------|-----|-----------|
| c) >C10-C12 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) >C12-C16 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | 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 provemerking, er oppgitt av oppdragsgiver.

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

Side 17 av 19

| | | | | | |
|----------------------|--|------|---------------|-----|----------|
| c) >C16-C35 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | 37 | mg/kg TS t.v. | 20 | Eurofins |
| c) >C5-C8 | Internal Method EPA 5021 | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) >C8-C10 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) Sum THC (>C5-C35) | Internal Method Calculated from analyzed value | 37 | mg/kg TS t.v. | 40 | Eurofins |
| c) Torrstoff % | SS-EN 12880:2000 | 57,8 | % | 0.1 | Eurofins |

Utførende laboratorium / Underleverandør:

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

| | | | |
|----------------------------|-------------------------|----------------------------|------------------------------|
| Provenr.: | NR-2021-09442 | Provemerking: | 15R 15R - 0-2cm - THC og TTS |
| Provetype: | SEDIMENT | Stasjon | : 15R 15R |
| Prøvetakningsdato: | 16.08.2021 | KjerneID/Replik | : A |
| Prøve mottatt dato: | 09.09.2021 | Prøvetakingsdyp | : 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm |
| Analyseperiode: | 14.09.2021 - 29.10.2021 | Prøvetakingsmetode: | Van Veen grab |

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | LOQ | Underlev. |
|----------------------|--|----------|---------------|-----|-----------|
| c) >C10-C12 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) >C12-C16 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) >C16-C35 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | 54 | mg/kg TS t.v. | 20 | Eurofins |
| c) >C5-C8 | Internal Method EPA 5021 | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) >C8-C10 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) Sum THC (>C5-C35) | Internal Method Calculated from analyzed value | 54 | mg/kg TS t.v. | 40 | Eurofins |
| c) Torrstoff % | SS-EN 12880:2000 | 52,5 | % | 0.1 | Eurofins |

Utførende laboratorium / Underleverandør:

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

| | | | |
|----------------------------|-------------------------|----------------------------|------------------------------|
| Provenr.: | NR-2021-09443 | Provemerking: | 16R 16R - 0-2cm - THC og TTS |
| Provetype: | SEDIMENT | Stasjon | : 16R 16R |
| Prøvetakningsdato: | 16.08.2021 | KjerneID/Replik | : A |
| Prøve mottatt dato: | 09.09.2021 | Prøvetakingsdyp | : 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm |
| Analyseperiode: | 14.09.2021 - 24.09.2021 | Prøvetakingsmetode: | Van Veen grab |

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | LOQ | Underlev. |
|----------------------|--|----------|---------------|-----|-----------|
| c) >C10-C12 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) >C12-C16 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) >C16-C35 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | 42 | mg/kg TS t.v. | 20 | Eurofins |
| c) >C5-C8 | Internal Method EPA 5021 | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) >C8-C10 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) Sum THC (>C5-C35) | Internal Method Calculated from analyzed value | 42 | mg/kg TS t.v. | 40 | Eurofins |
| c) Torrstoff % | SS-EN 12880:2000 | 57,4 | % | 0.1 | Eurofins |

Tegnforklaring:

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

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

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

Side 18 av 19

Utførende laboratorium / Underleverandør:

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

| | | | |
|---------------------|-------------------------|----------------------|------------------------------|
| Provenr.: | NR-2021-09444 | Prøvemerkning: | 20R 20R - 0-2cm - THC og TTS |
| Prøvetype: | SEDIMENT | Stasjon | : 20R 20R |
| Prøvetakningsdato: | 16.08.2021 | KjerneID/Replikant | : A |
| Prøve mottatt dato: | 09.09.2021 | Prøvetakningsdyp | : 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm |
| Analyseperiode: | 14.09.2021 - 24.09.2021 | Prøvetakningsmetode: | Van Veen grab |

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | LOQ | Underlev. |
|----------------------|--|----------|---------------|-----|-----------|
| c) >C10-C12 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) >C12-C16 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) >C16-C35 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | 48 | mg/kg TS t.v. | 20 | Eurofins |
| c) >C5-C8 | Internal Method EPA 5021 | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) >C8-C10 | SS-EN ISO 16703:2011 mod | <5,0 | mg/kg TS t.v. | | Eurofins |
| c) Sum THC (>C5-C35) | Internal Method Calculated from analyzed value | 48 | mg/kg TS t.v. | 40 | Eurofins |
| c) Torrstoff % | SS-EN 12880:2000 | 40,2 | % | 0.1 | Eurofins |

Utførende laboratorium / Underleverandør:

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



Norsk institutt for vannforskning

Kine Bæk

Senioringenior

Rapporten er elektronisk signert

Tegnforklaring:

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

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdrags giver.

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

Side 19 av 19



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

ANALYSERAPPORT

RapportID: 15994

Kunde: Sigurd Øxnevad
Prosjektnummer: O 210181 - Ranfjorden 2021

Analyseoppdrag: 1158-10683
Versjon: 1
Dato: 08.12.2021

Provenr.: NR-2021-09445
Provetype: BIOTA
Provetakningsdato: 01.10.2021
Prove mottatt dato: 05.11.2021
Analyseperiode: 10.11.2021 - 08.12.2021

Provemerking: I969 Bjørnbærviken - A
Stasjon : I969 Bjørnbærviken
Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
Vev : SB/Whole soft body
Individnr: 0

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | LOQ | Underlev. |
|-------------------------|----------------------------|----------|-------|------|-----------|
| e) Kvikksolv | DIN EN ISO 15763 (2010) | <0,005 | mg/kg | | Eurofins |
| e) Arsen | DIN EN ISO 15763 (2010) | 1,9 | mg/kg | 0,1 | Eurofins |
| e) Bly | DIN EN ISO 15763 (2010) | 0,19 | mg/kg | 0,05 | Eurofins |
| e) Kadmium | DIN EN ISO 15763 (2010) | 0,08 | mg/kg | 0,01 | Eurofins |
| e) Kobber | EN ISO 17294-2-E29 | 1,1 | mg/kg | 0,1 | Eurofins |
| e) Krom | EN ISO 17294-2-E29 | 0,24 | mg/kg | 0,05 | Eurofins |
| e) Nikkel | EN ISO 17294-2-E29 | 0,3 | mg/kg | 0,1 | Eurofins |
| e) Sink | EN ISO 17294-2-E29 | 13 | mg/kg | 0,5 | Eurofins |
| b) Acenaften | Internal Method 1 | <4,00 | µg/kg | | Eurofins |
| b) Acenaftylen | Internal Method 1 | <0,360 | µg/kg | | Eurofins |
| b) Antracen | Internal Method 1 | <0,730 | µg/kg | | Eurofins |
| b) Benzo[a]antracen | Internal Method 1 | 3,21 | µg/kg | | Eurofins |
| b) Benzo[a]pyren | Internal Method 1 | 1,33 | µg/kg | | Eurofins |
| b) Benzo[b,j]fluoranten | Internal Method 1 | 6,14 | µg/kg | | Eurofins |

Tegnforklaring:

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

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

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

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

Side 1 av 28

| | | | | |
|--|-------------------|--------|-------|----------|
| b) Benzo[g,h,i]perylene | Internal Method 1 | 1,52 | µg/kg | Eurofins |
| b) Benzo[k]fluoranten | Internal Method 1 | 1,64 | µg/kg | Eurofins |
| b) Dibenzo[a,h]antracene | Internal Method 1 | <0,309 | µg/kg | Eurofins |
| b) Fenantren | Internal Method 1 | <5,80 | µg/kg | Eurofins |
| b) Fluoranten | Internal Method 1 | 2,45 | µg/kg | Eurofins |
| b) Fluoren | Internal Method 1 | <4,00 | µg/kg | Eurofins |
| b) Indeno[1,2,3-cd]pyren | Internal Method 1 | 0,950 | µg/kg | Eurofins |
| b) Krysen | Internal Method 1 | 4,77 | µg/kg | Eurofins |
| b) Naftalen | Internal Method 1 | <50,0 | µg/kg | Eurofins |
| b) Pyren | Internal Method 1 | 1,61 | µg/kg | Eurofins |
| b) Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 23,6 | µg/kg | Eurofins |
| b) Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ | Internal Method 1 | 88,8 | µg/kg | Eurofins |
| b) PCB 101 | Internal Method 1 | <0,296 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 118 | Internal Method 1 | 0,0983 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 138 | Internal Method 1 | <0,296 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 153 | Internal Method 1 | <0,296 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 180 | Internal Method 1 | <0,296 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 28 | Internal Method 1 | <0,296 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 52 | Internal Method 1 | <0,296 | ng/g | Eurofins |
| b) Sum PCB(7) ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 0,0983 | ng/g | Eurofins |
| b) Sum PCB(7) inkl. LOQ | Internal Method 1 | 1,87 | ng/g | Eurofins |
| b) Total 6 Ikke dioksinlike PCB ekskl. LOQ | Internal Method 1 | ND | ng/g | Eurofins |
| b) Total 6 Ikke dioksinlike PCB inkl. LOQ | Internal Method 1 | 1,78 | ng/g | Eurofins |
| b) 1H,2H-perfluorodecan sulfonate (8:2 FTS) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) 4:2 Fluortelomersulfonat (FTS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) 6:2 Fluortelomersulfonat (FTS, H4 PFOS) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) 7H-dodekafluorheptansyre (HPFH ₇ PA) | Internal Method 1 | <1,00 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluor-3,7-dimetyloktansyre (PF37 DMOA) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorbutansulfonat (PFBS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |

Tegnforklaring:

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

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

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

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

| | | | | |
|------------------------------------|-------------------|--------|------|----------|
| b) Perfluorbutansyre (PFBA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluordekansulfonat (PFDS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluordekansyre (PFDCa) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluordodekansyre (PFDoA) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorheksansulfonat (PFHxS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorheksansyre (PFHxA) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorheptansulfonat (PFHpS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorheptansyre (PFHpA) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluornonansyre (PFNA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluoroktansyre (PFOA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluoroktylsulfonat (PFOS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorpentansyre (PFPeA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluortetradekansyre (PFTA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluortridekansyre (PFTxA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorundekansyre (PFUdA) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Sum PFOS/PFOA ekskl. LOQ | Internal Method 1 | ND | ng/g | Eurofins |
| b) Total PFOS/PFOA inkl. LOQ | Internal Method 1 | 0,400 | ng/g | Eurofins |
| b) Dibutyltinn (DBT) | Internal Method 1 | <0,76 | ng/g | Eurofins |
| b) Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn) | Internal Method 1 | <0,39 | ng/g | Eurofins |
| b) Dioktyltinn (DOT) | Internal Method 1 | <0,76 | ng/g | Eurofins |
| b) Dioktyltinn-Sn (DOT-Sn) | Internal Method 1 | <0,26 | ng/g | Eurofins |
| b) Monobutyltinn (MBT) | Internal Method 1 | <0,76 | ng/g | Eurofins |
| b) Monobutyltinn (MBT)-Sn | Internal Method 1 | <0,51 | ng/g | Eurofins |
| b) Monooktyltinn (MOT) | Internal Method 1 | <0,76 | ng/g | Eurofins |
| b) Monooktyltinn (MOT)-Sn | Internal Method 1 | <0,39 | ng/g | Eurofins |
| b) Tetrabutyltinn (TTBT)-Sn | Internal Method 1 | <0,26 | ng/g | Eurofins |
| b) Tetrabutyltinn (TetraBT) | Internal Method 1 | <0,76 | ng/g | Eurofins |
| b) Tributyltinn (TBT) | Internal Method 1 | <0,76 | ng/g | Eurofins |

Tegnforklaring:

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

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

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdrags giver.

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

| | | | | | |
|---------------------------------|-------------------|-------|------|------|----------|
| b) Tributyltinn (TBT)-Sn | Internal Method 1 | <0,31 | ng/g | | Eurofins |
| b) Trifenyltinn (TPhT) | Internal Method 1 | <0,76 | ng/g | | Eurofins |
| b) Trifenyltinn (TPhT)-Sn | Internal Method 1 | <0,26 | ng/g | | Eurofins |
| b) Trisykloheksyltinn (TCHT) | Internal Method 1 | <1,5 | ng/g | | Eurofins |
| b) Trisykloheksyltinn (TCHT)-Sn | Internal Method 1 | <0,49 | ng/g | | Eurofins |
| a) Torrstoff % | NS 4764 | 16 | % | 0,02 | Eurofins |

Utførende laboratorium / Underleverandør:

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

| | | | |
|----------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------------------|
| Provenr.: | NR-2021-09446 | Provemerking: | I964b Nord for Toraneskaia - A |
| Provetype: | BIOTA | Stasjon : | I964b Nord for Toraneskaia |
| Provetakningsdato: | 01.10.2021 | Art : | MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell |
| Prove mottatt dato: | 05.11.2021 | Vev : | SB/Whole soft body |
| Analyseperiode: | 10.11.2021 - 08.12.2021 | Individnr: | 0 |

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | LOQ | Underlev. |
|-------------------------|----------------------------|----------|-------|------|-----------|
| e) Kvikksølv | DIN EN ISO 15763 (2010) | <0,005 | mg/kg | | Eurofins |
| e) Arsen | DIN EN ISO 15763 (2010) | 1,8 | mg/kg | 0,1 | Eurofins |
| e) Bly | DIN EN ISO 15763 (2010) | 0,58 | mg/kg | 0,05 | Eurofins |
| e) Kadmium | DIN EN ISO 15763 (2010) | 0,11 | mg/kg | 0,01 | Eurofins |
| e) Kobber | EN ISO 17294-2-E29 | 0,9 | mg/kg | 0,1 | Eurofins |
| e) Krom | EN ISO 17294-2-E29 | 0,39 | mg/kg | 0,05 | Eurofins |
| e) Nikkel | EN ISO 17294-2-E29 | 0,3 | mg/kg | 0,1 | Eurofins |
| e) Sink | EN ISO 17294-2-E29 | 17 | mg/kg | 0,5 | Eurofins |
| b) Acenaften | Internal Method 1 | <4,00 | µg/kg | | Eurofins |
| b) Acenaftylen | Internal Method 1 | <1,10 | µg/kg | | Eurofins |
| b) Antracen | Internal Method 1 | 1,97 | µg/kg | | Eurofins |
| b) Benzo[a]antracen | Internal Method 1 | 17,5 | µg/kg | | Eurofins |
| b) Benzo[a]pyren | Internal Method 1 | 8,00 | µg/kg | | Eurofins |
| b) Benzo[b,j]fluoranten | Internal Method 1 | 30,0 | µg/kg | | Eurofins |

Tegnforklaring:

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

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

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

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

| | | | | |
|--|-------------------|--------|-------|----------|
| b) Benzo[g,h,i]perylen | Internal Method 1 | 6,18 | µg/kg | Eurofins |
| b) Benzo[k]fluoranten | Internal Method 1 | 7,87 | µg/kg | Eurofins |
| b) Dibenzo[a,h]antracen | Internal Method 1 | 0,867 | µg/kg | Eurofins |
| b) Fenantren | Internal Method 1 | 12,9 | µg/kg | Eurofins |
| b) Fluoranten | Internal Method 1 | 12,6 | µg/kg | Eurofins |
| b) Fluoren | Internal Method 1 | <4,00 | µg/kg | Eurofins |
| b) Indeno[1,2,3-cd]pyren | Internal Method 1 | 3,71 | µg/kg | Eurofins |
| b) Krysen | Internal Method 1 | 17,5 | µg/kg | Eurofins |
| b) Naftalen | Internal Method 1 | <50,0 | µg/kg | Eurofins |
| b) Pyren | Internal Method 1 | 10,3 | µg/kg | Eurofins |
| b) Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 129 | µg/kg | Eurofins |
| b) Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ | Internal Method 1 | 189 | µg/kg | Eurofins |
| b) PCB 101 | Internal Method 1 | 0,328 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 118 | Internal Method 1 | 0,249 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 138 | Internal Method 1 | 0,442 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 153 | Internal Method 1 | 0,467 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 180 | Internal Method 1 | <0,267 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 28 | Internal Method 1 | <0,267 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 52 | Internal Method 1 | <0,267 | ng/g | Eurofins |
| b) Sum PCB(7) ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 1,49 | ng/g | Eurofins |
| b) Sum PCB(7) inkl. LOQ | Internal Method 1 | 2,29 | ng/g | Eurofins |
| b) Total 6 Ikke dioksinlike PCB ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 1,24 | ng/g | Eurofins |
| b) Total 6 Ikke dioksinlike PCB inkl. LOQ | Internal Method 1 | 2,04 | ng/g | Eurofins |
| b) 1H,2H-perfluorodecan sulfonate (8:2 FTS) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) 4:2 Fluortelomersulfonat (FTS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) 6:2 Fluortelomersulfonat (FTS, H4 PFOS) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) 7H-dodekafluorheptansyre (HPFHpA) | Internal Method 1 | <1,00 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluor-3,7-dimetyloktansyre (PF37 DMOA) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorbutansulfonat (PFBS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |

Tegnforklaring:

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

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

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

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

| | | | | |
|------------------------------------|-------------------|--------|------|----------|
| b) Perfluorbutansyre (PFBA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluordekansulfonat (PFDS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluordekansyre (PFDoA) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluordodekansyre (PFDoA) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorheksansulfonat (PFHxS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorheksansyre (PFHxA) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorheptansulfonat (PFHpS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorheptansyre (PFHpA) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluornonansyre (PFNA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluoroktansyre (PFOA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluoroktylsulfonat (PFOS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorpentansyre (PFPeA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluortetradekansyre (PFTA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluortridekansyre (PFTTrA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorundekansyre (PFUdA) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Sum PFOS/PFOA ekskl. LOQ | Internal Method 1 | ND | ng/g | Eurofins |
| b) Total PFOS/PFOA inkl. LOQ | Internal Method 1 | 0,400 | ng/g | Eurofins |
| b) Dibutyltinn (DBT) | Internal Method 1 | <0,79 | ng/g | Eurofins |
| b) Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn) | Internal Method 1 | <0,40 | ng/g | Eurofins |
| b) Dioktyltinn (DOT) | Internal Method 1 | <0,79 | ng/g | Eurofins |
| b) Dioktyltinn-Sn (DOT-Sn) | Internal Method 1 | <0,27 | ng/g | Eurofins |
| b) Monobutyltinn (MBT) | Internal Method 1 | <0,79 | ng/g | Eurofins |
| b) Monobutyltinn (MBT)-Sn | Internal Method 1 | <0,53 | ng/g | Eurofins |
| b) Monooktyltinn (MOT) | Internal Method 1 | <0,79 | ng/g | Eurofins |
| b) Monooktyltinn (MOT)-Sn | Internal Method 1 | <0,40 | ng/g | Eurofins |
| b) Tetrabutyltinn (TTBT)-Sn | Internal Method 1 | <0,27 | ng/g | Eurofins |
| b) Tetrabutyltinn (TetraBT) | Internal Method 1 | <0,79 | ng/g | Eurofins |
| b) Tributyltinn (TBT) | Internal Method 1 | <0,79 | ng/g | Eurofins |

Tegnforklaring:

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

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

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

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

| | | | | | |
|---------------------------------|-------------------|-------|------|------|----------|
| b) Tributyltinn (TBT)-Sn | Internal Method 1 | <0,32 | ng/g | | Eurofins |
| b) Trifenyltinn (TPhT) | Internal Method 1 | <0,79 | ng/g | | Eurofins |
| b) Trifenyltinn (TPhT)-Sn | Internal Method 1 | <0,27 | ng/g | | Eurofins |
| b) Trisykloheksyltinn (TCHT) | Internal Method 1 | <1,6 | ng/g | | Eurofins |
| b) Trisykloheksyltinn (TCHT)-Sn | Internal Method 1 | <0,51 | ng/g | | Eurofins |
| a) Torrstoff % | NS 4764 | 12 | % | 0,02 | Eurofins |

Utførende laboratorium / Underleverandør:

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

| | | | |
|----------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| Provenr.: | NR-2021-09447 | Provermerking: | I965 Moholmen - A |
| Provetype: | BIOTA | Stasjon : | I965 Moholmen |
| Prøvetakningsdato: | 01.10.2021 | Art : | MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell |
| Prove mottatt dato: | 05.11.2021 | Vev : | SB/Whole soft body |
| Analyseperiode: | 10.11.2021 - 08.12.2021 | Individrnr: | 0 |

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | LOQ | Underlev. |
|------------------------|----------------------------|----------|-------|-------|-----------|
| e) Kvikkisolv | DIN EN ISO 15763 (2010) | 0,008 | mg/kg | 0,005 | Eurofins |
| e) Arsen | DIN EN ISO 15763 (2010) | 2,1 | mg/kg | 0,1 | Eurofins |
| e) Bly | DIN EN ISO 15763 (2010) | 1,1 | mg/kg | 0,05 | Eurofins |
| e) Kadmium | DIN EN ISO 15763 (2010) | 0,15 | mg/kg | 0,01 | Eurofins |
| e) Kobber | EN ISO 17294-2-E29 | 3,8 | mg/kg | 0,1 | Eurofins |
| e) Krom | EN ISO 17294-2-E29 | 0,4 | mg/kg | 0,05 | Eurofins |
| e) Nikkel | EN ISO 17294-2-E29 | 0,2 | mg/kg | 0,1 | Eurofins |
| e) Sink | EN ISO 17294-2-E29 | 25 | mg/kg | 0,5 | Eurofins |
| b) Acenaften | Internal Method 1 | <4,00 | µg/kg | | Eurofins |
| b) Acenaftylen | Internal Method 1 | <0,920 | µg/kg | | Eurofins |
| b) Antracen | Internal Method 1 | 1,16 | µg/kg | | Eurofins |
| b) Benzo[a]antracen | Internal Method 1 | 9,09 | µg/kg | | Eurofins |
| b) Benzo[a]pyren | Internal Method 1 | 3,16 | µg/kg | | Eurofins |
| b) Benzo[b,]fluoranten | Internal Method 1 | 14,7 | µg/kg | | Eurofins |

Tegnforklaring:

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

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

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

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

| | | | | |
|--|-------------------|--------|-------|----------|
| b) Benzo[g,h,i]perylene | Internal Method 1 | 3,43 | µg/kg | Eurofins |
| b) Benzo[k]fluoranten | Internal Method 1 | 3,51 | µg/kg | Eurofins |
| b) Dibenzo[a,h]antracene | Internal Method 1 | 0,420 | µg/kg | Eurofins |
| b) Fenantren | Internal Method 1 | <6,70 | µg/kg | Eurofins |
| b) Fluoranten | Internal Method 1 | 6,98 | µg/kg | Eurofins |
| b) Fluoren | Internal Method 1 | <4,00 | µg/kg | Eurofins |
| b) Indeno[1,2,3-cd]pyren | Internal Method 1 | 1,68 | µg/kg | Eurofins |
| b) Krysen | Internal Method 1 | 9,64 | µg/kg | Eurofins |
| b) Naftalen | Internal Method 1 | <50,0 | µg/kg | Eurofins |
| b) Pyren | Internal Method 1 | 6,06 | µg/kg | Eurofins |
| b) Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 59,9 | µg/kg | Eurofins |
| b) Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ | Internal Method 1 | 125 | µg/kg | Eurofins |
| b) PCB 101 | Internal Method 1 | 0,375 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 118 | Internal Method 1 | 0,356 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 138 | Internal Method 1 | 0,630 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 153 | Internal Method 1 | 0,584 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 180 | Internal Method 1 | <0,312 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 28 | Internal Method 1 | 0,313 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 52 | Internal Method 1 | <0,312 | ng/g | Eurofins |
| b) Sum PCB(7) eksl. LOQ | Internal Method 1 | 2,26 | ng/g | Eurofins |
| b) Sum PCB(7) inkl. LOQ | Internal Method 1 | 2,88 | ng/g | Eurofins |
| b) Total 6 Ikke dioksinlike PCB ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 1,90 | ng/g | Eurofins |
| b) Total 6 Ikke dioksinlike PCB inkl. LOQ | Internal Method 1 | 2,52 | ng/g | Eurofins |
| b) 1H,2H-perfluorodecan sulfonate (8:2 FTS) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) 4:2 Fluortelomersulfonat (FTS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) 6:2 Fluortelomersulfonat (FTS, H4 PFOS) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) 7H-dodekafluorheptansyre (HPFHpA) | Internal Method 1 | <1,00 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluor-3,7-dimetyloktansyre (PF37 DMOA) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorbutansulfonat (PFBS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |

Tegnforklaring:

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

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

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

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

| | | | | |
|---|-------------------|--------|------|----------|
| b) Perfluorbutansyre (PFBA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluordekansulfonat (PFDS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluordekansyre (PFDC _A) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluordodekansyre (PFDO _A) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorheksansulfonat (PFHxS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorheksansyre (PFHx _A) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorheptansulfonat (PFHpS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorheptansyre (PFHp _A) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorononansyre (PFNA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluoroktansyre (PFO _A) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluoroktylsulfonat (PFOS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorpentansyre (PFPe _A) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluortetradekansyre (PFTA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluortidekansyre (PFT _A) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorundekansyre (PFUd _A) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Sum PFOS/PFO _A ekskl. LOQ | Internal Method 1 | ND | ng/g | Eurofins |
| b) Total PFOS/PFO _A inkl. LOQ | Internal Method 1 | 0,400 | ng/g | Eurofins |
| b) Dibutyltinn (DBT) | Internal Method 1 | <0,82 | ng/g | Eurofins |
| b) Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn) | Internal Method 1 | <0,42 | ng/g | Eurofins |
| b) Dioktyltinn (DOT) | Internal Method 1 | <0,82 | ng/g | Eurofins |
| b) Dioktyltinn-Sn (DOT-Sn) | Internal Method 1 | <0,28 | ng/g | Eurofins |
| b) Monobutyltinn (MBT) | Internal Method 1 | <0,82 | ng/g | Eurofins |
| b) Monobutyltinn (MBT)-Sn | Internal Method 1 | <0,56 | ng/g | Eurofins |
| b) Monooktyltinn (MOT) | Internal Method 1 | <0,82 | ng/g | Eurofins |
| b) Monooktyltinn (MOT)-Sn | Internal Method 1 | <0,42 | ng/g | Eurofins |
| b) Tetrabutyltinn (TTBT)-Sn | Internal Method 1 | <0,28 | ng/g | Eurofins |
| b) Tetrabutyltinn (TetraBT) | Internal Method 1 | <0,82 | ng/g | Eurofins |
| b) Tributyltinn (TBT) | Internal Method 1 | 0,83 | ng/g | Eurofins |

Tegnforklaring:

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

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

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdrags giver.

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

| | | | | | |
|---------------------------------|-------------------|-------|-------|------|----------|
| b) Tributyltinn (TBT)-Sn | Internal Method 1 | 0,34 | ng/ g | | Eurofins |
| b) Trifenyltinn (TPhT) | Internal Method 1 | <0,82 | ng/ g | | Eurofins |
| b) Trifenyltinn (TPhT)-Sn | Internal Method 1 | <0,28 | ng/ g | | Eurofins |
| b) Trisykloheksyltinn (TCHT) | Internal Method 1 | <1,6 | ng/ g | | Eurofins |
| b) Trisykloheksyltinn (TCHT)-Sn | Internal Method 1 | <0,53 | ng/ g | | Eurofins |
| a) Torrstoff % | NS 4764 | 12 | % | 0,02 | Eurofins |

Utførende laboratorium / Underleverandør:

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

| | | | |
|----------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| Provenr.: | NR-2021-09466 | Provermerking: | I969 Bjornbærviken - B |
| Provetype: | BIOTA | Stasjon : | I969 Bjornbærviken |
| Prøvetakningsdato: | 01.10.2021 | Art : | MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell |
| Prove mottatt dato: | 05.11.2021 | Vev : | SB/Whole soft body |
| Analyseperiode: | 10.11.2021 - 08.12.2021 | Individnr: | 0 |

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | LOQ | Underlev. |
|-------------------------|----------------------------|----------|-------|------|-----------|
| e) Kvikksolv | DIN EN ISO 15763 (2010) | <0,005 | mg/kg | | Eurofins |
| e) Arsen | DIN EN ISO 15763 (2010) | 2,0 | mg/kg | 0,1 | Eurofins |
| e) Bly | DIN EN ISO 15763 (2010) | 0,21 | mg/kg | 0,05 | Eurofins |
| e) Kadmium | DIN EN ISO 15763 (2010) | 0,09 | mg/kg | 0,01 | Eurofins |
| e) Kobber | EN ISO 17294-2-E29 | 1,7 | mg/kg | 0,1 | Eurofins |
| e) Krom | EN ISO 17294-2-E29 | 0,28 | mg/kg | 0,05 | Eurofins |
| e) Nikkel | EN ISO 17294-2-E29 | 0,3 | mg/kg | 0,1 | Eurofins |
| e) Sink | EN ISO 17294-2-E29 | 14 | mg/kg | 0,5 | Eurofins |
| b) Acenaften | Internal Method 1 | <4,00 | µg/kg | | Eurofins |
| b) Acenaftylen | Internal Method 1 | <0,310 | µg/kg | | Eurofins |
| b) Antracen | Internal Method 1 | <0,850 | µg/kg | | Eurofins |
| b) Benzo[a]antracen | Internal Method 1 | 3,32 | µg/kg | | Eurofins |
| b) Benzo[a]pyren | Internal Method 1 | 1,32 | µg/kg | | Eurofins |
| b) Benzo[b,j]fluoranten | Internal Method 1 | 6,60 | µg/kg | | Eurofins |

Tegnforklaring:

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

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

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

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

| | | | | |
|--|-------------------|--------|-------|----------|
| b) Benzo[g,h,i]perylene | Internal Method 1 | 1,73 | µg/kg | Eurofins |
| b) Benzo[k]fluoranten | Internal Method 1 | 1,75 | µg/kg | Eurofins |
| b) Dibenzo[a,h]antracene | Internal Method 1 | <0,310 | µg/kg | Eurofins |
| b) Fenantren | Internal Method 1 | <5,80 | µg/kg | Eurofins |
| b) Fluoranten | Internal Method 1 | 2,79 | µg/kg | Eurofins |
| b) Fluoren | Internal Method 1 | <4,00 | µg/kg | Eurofins |
| b) Indeno[1,2,3-cd]pyren | Internal Method 1 | 0,907 | µg/kg | Eurofins |
| b) Krysen | Internal Method 1 | 5,15 | µg/kg | Eurofins |
| b) Naftalen | Internal Method 1 | <50,0 | µg/kg | Eurofins |
| b) Pyren | Internal Method 1 | 2,32 | µg/kg | Eurofins |
| b) Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 25,9 | µg/kg | Eurofins |
| b) Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ | Internal Method 1 | 91,2 | µg/kg | Eurofins |
| b) PCB 101 | Internal Method 1 | <0,332 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 118 | Internal Method 1 | 0,126 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 138 | Internal Method 1 | <0,332 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 153 | Internal Method 1 | <0,332 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 180 | Internal Method 1 | <0,332 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 28 | Internal Method 1 | <0,332 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 52 | Internal Method 1 | <0,332 | ng/g | Eurofins |
| b) Sum PCB(7) ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 0,126 | ng/g | Eurofins |
| b) Sum PCB(7) inkl. LOQ | Internal Method 1 | 2,12 | ng/g | Eurofins |
| b) Total 6 Ikke dioksinlike PCB ekskl. LOQ | Internal Method 1 | ND | ng/g | Eurofins |
| b) Total 6 Ikke dioksinlike PCB inkl. LOQ | Internal Method 1 | 1,99 | ng/g | Eurofins |
| b) 1H,2H-perfluorodecan sulfonate (8:2 FTS) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) 4:2 Fluortelomersulfonat (FTS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) 6:2 Fluortelomersulfonat (FTS, H4 PFOS) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) 7H-dodekafluorheptansyre (HPPFHpA) | Internal Method 1 | <1,00 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluor-3,7-dimetyloktansyre (PF37 DMOA) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorbutansulfonat (PFBS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |

Tegnforklaring:

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

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

All informasjon angående prøvetaking, inkludert provemerking, 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) Perfluorbutansyre (PFBA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluordekansulfonat (PFDS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluordekansyre (PFDCa) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluordodekansyre (PFDoA) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorheksansulfonat (PFHxS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorheksansyre (PFHxA) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorheptansulfonat (PFHpS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorheptansyre (PFHpA) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluornonansyre (PFNA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluoroktansyre (PFOA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluoroktylsulfonat (PFOS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorpentansyre (PFPeA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluortetradekansyre (PFTA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluortridekansyre (PFTrA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorundekansyre (PFUdA) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Sum PFOS/PFOA ekskl. LOQ | Internal Method 1 | ND | ng/g | Eurofins |
| b) Total PFOS/PFOA inkl. LOQ | Internal Method 1 | 0,400 | ng/g | Eurofins |
| b) Dibutyltinn (DBT) | Internal Method 1 | <0,81 | ng/g | Eurofins |
| b) Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn) | Internal Method 1 | <0,41 | ng/g | Eurofins |
| b) Dioktyltinn (DOT) | Internal Method 1 | <0,81 | ng/g | Eurofins |
| b) Dioktyltinn-Sn (DOT-Sn) | Internal Method 1 | <0,28 | ng/g | Eurofins |
| b) Monobutyltinn (MBT) | Internal Method 1 | <0,81 | ng/g | Eurofins |
| b) Monobutyltinn (MBT)-Sn | Internal Method 1 | <0,55 | ng/g | Eurofins |
| b) Monooktyltinn (MOT) | Internal Method 1 | <0,81 | ng/g | Eurofins |
| b) Monooktyltinn (MOT)-Sn | Internal Method 1 | <0,42 | ng/g | Eurofins |
| b) Tetrabutyltinn (TTBT)-Sn | Internal Method 1 | <0,28 | ng/g | Eurofins |
| b) Tetrabutyltinn (TetraBT) | Internal Method 1 | <0,81 | ng/g | Eurofins |
| b) Tributyltinn (TBT) | Internal Method 1 | <0,81 | ng/g | Eurofins |

Tegnforklaring:

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

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

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

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

Side 12 av 28

| | | | | | |
|---------------------------------|-------------------|-------|------|------|----------|
| b) Tributyltinn (TBT)-Sn | Internal Method 1 | <0,33 | ng/g | | Eurofins |
| b) Trifenylytinn (TPhT) | Internal Method 1 | <0,81 | ng/g | | Eurofins |
| b) Trifenylytinn (TPhT)-Sn | Internal Method 1 | <0,28 | ng/g | | Eurofins |
| b) Trisykloheksyltinn (TCHT) | Internal Method 1 | <1,6 | ng/g | | Eurofins |
| b) Trisykloheksyltinn (TCHT)-Sn | Internal Method 1 | <0,53 | ng/g | | Eurofins |
| a) Torrstoff % | NS 4764 | 16 | % | 0,02 | Eurofins |

Utførende laboratorium / Underleverandør:

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

| | | | |
|----------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| Provenr.: | NR-2021-09467 | Provermerking: | I964b Nord for Toraneskaia - B |
| Provetype: | BIOTA | Stasjon : | I964b Nord for Toraneskaia |
| Provetakningsdato: | 01.10.2021 | Art : | MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell |
| Prove mottatt dato: | 05.11.2021 | Vev : | SB/Whole soft body |
| Analyseperiode: | 10.11.2021 - 08.12.2021 | Individnr: | 0 |

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | LOQ | Underlev. |
|-------------------------|----------------------------|----------|-------|-------|-----------|
| e) Kvikkisolv | DIN EN ISO 15763 (2010) | 0,008 | mg/kg | 0,005 | Eurofins |
| e) Arsen | DIN EN ISO 15763 (2010) | 1,9 | mg/kg | 0,1 | Eurofins |
| e) Bly | DIN EN ISO 15763 (2010) | 0,54 | mg/kg | 0,05 | Eurofins |
| e) Kadmium | DIN EN ISO 15763 (2010) | 0,12 | mg/kg | 0,01 | Eurofins |
| e) Kobber | EN ISO 17294-2-E29 | 1,1 | mg/kg | 0,1 | Eurofins |
| e) Krom | EN ISO 17294-2-E29 | 0,52 | mg/kg | 0,05 | Eurofins |
| e) Nikkel | EN ISO 17294-2-E29 | 0,4 | mg/kg | 0,1 | Eurofins |
| e) Sink | EN ISO 17294-2-E29 | 18 | mg/kg | 0,5 | Eurofins |
| b) Acenaften | Internal Method 1 | <4,00 | µg/kg | | Eurofins |
| b) Acenaftylen | Internal Method 1 | <1,70 | µg/kg | | Eurofins |
| b) Antracen | Internal Method 1 | 1,29 | µg/kg | | Eurofins |
| b) Benzo[a]antracen | Internal Method 1 | 15,7 | µg/kg | | Eurofins |
| b) Benzo[a]pyren | Internal Method 1 | 7,61 | µg/kg | | Eurofins |
| b) Benzo[b,j]fluoranten | Internal Method 1 | 27,6 | µg/kg | | Eurofins |

Tegnforklaring:

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

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

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

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

| | | | | |
|--|-------------------|--------|-------|----------|
| b) Benzo[g,h,i]perylen | Internal Method 1 | 5,66 | µg/kg | Eurofins |
| b) Benzo[k]fluoranten | Internal Method 1 | 7,34 | µg/kg | Eurofins |
| b) Dibenzo[a,h]antracen | Internal Method 1 | 0,675 | µg/kg | Eurofins |
| b) Fenantren | Internal Method 1 | 9,95 | µg/kg | Eurofins |
| b) Fluoranten | Internal Method 1 | 10,9 | µg/kg | Eurofins |
| b) Fluoren | Internal Method 1 | <4,00 | µg/kg | Eurofins |
| b) Indeno[1,2,3-cd]pyren | Internal Method 1 | 3,60 | µg/kg | Eurofins |
| b) Krysen | Internal Method 1 | 15,3 | µg/kg | Eurofins |
| b) Naftalen | Internal Method 1 | <50,0 | µg/kg | Eurofins |
| b) Pyren | Internal Method 1 | 9,02 | µg/kg | Eurofins |
| b) Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 115 | µg/kg | Eurofins |
| b) Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ | Internal Method 1 | 174 | µg/kg | Eurofins |
| b) PCB 101 | Internal Method 1 | 0,351 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 118 | Internal Method 1 | 0,246 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 138 | Internal Method 1 | 0,458 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 153 | Internal Method 1 | 0,437 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 180 | Internal Method 1 | <0,316 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 28 | Internal Method 1 | <0,316 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 52 | Internal Method 1 | <0,316 | ng/g | Eurofins |
| b) Sum PCB(7) eksl. LOQ | Internal Method 1 | 1,49 | ng/g | Eurofins |
| b) Sum PCB(7) inkl. LOQ | Internal Method 1 | 2,44 | ng/g | Eurofins |
| b) Total 6 Ikke dioksinlike PCB ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 1,25 | ng/g | Eurofins |
| b) Total 6 Ikke dioksinlike PCB inkl. LOQ | Internal Method 1 | 2,20 | ng/g | Eurofins |
| b) 1H,2H-perfluorodecan sulfonate (8:2 FTS) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) 4:2 Fluortelomersulfonat (FTS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) 6:2 Fluortelomersulfonat (FTS, H4 PFOS) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) 7H-dodekafluorheptansyre (HPFHpA) | Internal Method 1 | <1,00 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluor-3,7-dimetyloktansyre (PF37 DMOA) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorbutansulfonat (PFBS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |

Tegnforklaring:

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

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

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

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

| | | | | |
|------------------------------------|-------------------|--------|------|----------|
| b) Perfluorbutansyre (PFBA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluordekansulfonat (PFDS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluordekansyre (PFDCa) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluordodekansyre (PFDoA) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorheksansulfonat (PFHxS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorheksansyre (PFHxA) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorheptansulfonat (PFHpS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorheptansyre (PFHpA) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluoronansyre (PFNA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluoroktansyre (PFOA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluoroktylsulfonat (PFOS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorpentansyre (PFPeA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluortetradekansyre (PFTA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluortridekansyre (PFTcA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorundekansyre (PFUdA) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Sum PFOS/PFOA ekskl. LOQ | Internal Method 1 | ND | ng/g | Eurofins |
| b) Total PFOS/PFOA inkl. LOQ | Internal Method 1 | 0,400 | ng/g | Eurofins |
| b) Dibutyltinn (DBT) | Internal Method 1 | <0,81 | ng/g | Eurofins |
| b) Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn) | Internal Method 1 | <0,41 | ng/g | Eurofins |
| b) Dioktyltinn (DOT) | Internal Method 1 | <0,81 | ng/g | Eurofins |
| b) Dioktyltinn-Sn (DOT-Sn) | Internal Method 1 | <0,28 | ng/g | Eurofins |
| b) Monobutyltinn (MBT) | Internal Method 1 | <0,81 | ng/g | Eurofins |
| b) Monobutyltinn (MBT)-Sn | Internal Method 1 | <0,55 | ng/g | Eurofins |
| b) Monooktyltinn (MOT) | Internal Method 1 | <0,81 | ng/g | Eurofins |
| b) Monooktyltinn (MOT)-Sn | Internal Method 1 | <0,42 | ng/g | Eurofins |
| b) Tetrabutyltinn (TBt)-Sn | Internal Method 1 | <0,28 | ng/g | Eurofins |
| b) Tetrabutyltinn (TetraBT) | Internal Method 1 | <0,81 | ng/g | Eurofins |
| b) Tributyltinn (TBT) | Internal Method 1 | <0,81 | ng/g | Eurofins |

Tegnforklaring:

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

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

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

Analysereporten må kun gi en helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

| | | | | | |
|---------------------------------|-------------------|-------|------|------|----------|
| b) Tributyltinn (TBT)-Sn | Internal Method 1 | <0,33 | ng/g | | Eurofins |
| b) Trifenyltinn (TPhT) | Internal Method 1 | <0,81 | ng/g | | Eurofins |
| b) Trifenyltinn (TPhT)-Sn | Internal Method 1 | <0,28 | ng/g | | Eurofins |
| b) Trisykloheksyltinn (TCHT) | Internal Method 1 | <1,6 | ng/g | | Eurofins |
| b) Trisykloheksyltinn (TCHT)-Sn | Internal Method 1 | <0,52 | ng/g | | Eurofins |
| a) Tørrestoff % | NS 4764 | 11 | % | 0,02 | Eurofins |

Utførende laboratorium / Underleverandør:

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

| | | | |
|----------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------------------|
| Provenr.: | NR-2021-09468 | Provemerking: | I965 Moholmen - B |
| Provetype: | BIOTA | Stasjon : | I965 Moholmen |
| Provetakningsdato: | 01.10.2021 | Art : | MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell |
| Prove mottatt dato: | 05.11.2021 | Vev : | SB/Whole soft body |
| Analyseperiode: | 10.11.2021 - 08.12.2021 | Individnr: | 0 |

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | LOQ | Underlev. |
|-------------------------|----------------------------|----------|-------|-------|-----------|
| e) Kvikksolv | DIN EN ISO 15763 (2010) | 0,008 | mg/kg | 0,005 | Eurofins |
| e) Arsen | DIN EN ISO 15763 (2010) | 2,0 | mg/kg | 0,1 | Eurofins |
| e) Bly | DIN EN ISO 15763 (2010) | 0,99 | mg/kg | 0,05 | Eurofins |
| e) Kadmium | DIN EN ISO 15763 (2010) | 0,15 | mg/kg | 0,01 | Eurofins |
| e) Kobber | EN ISO 17294-2-E29 | 0,8 | mg/kg | 0,1 | Eurofins |
| e) Krom | EN ISO 17294-2-E29 | 0,26 | mg/kg | 0,05 | Eurofins |
| e) Nikkel | EN ISO 17294-2-E29 | 0,2 | mg/kg | 0,1 | Eurofins |
| e) Sink | EN ISO 17294-2-E29 | 21 | mg/kg | 0,5 | Eurofins |
| b) Acenaften | Internal Method 1 | <4,00 | µg/kg | | Eurofins |
| b) Acenaftylen | Internal Method 1 | <0,700 | µg/kg | | Eurofins |
| b) Antracen | Internal Method 1 | <0,880 | µg/kg | | Eurofins |
| b) Benzo[a]antracen | Internal Method 1 | 8,67 | µg/kg | | Eurofins |
| b) Benzo[a]pyren | Internal Method 1 | 3,09 | µg/kg | | Eurofins |
| b) Benzo[b,j]fluoranten | Internal Method 1 | 13,8 | µg/kg | | Eurofins |

Tegnforklaring:

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

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

All informasjon angående prøvetaking, inkludert provemerking, er oppgitt av oppdragsgeber.

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

| | | | | |
|--|-------------------|--------|-------|----------|
| b) Benzo[g,h,i]perylene | Internal Method 1 | 3,30 | µg/kg | Eurofins |
| b) Benzo[k]fluoranten | Internal Method 1 | 3,53 | µg/kg | Eurofins |
| b) Dibenzo[a,h]antracene | Internal Method 1 | 0,369 | µg/kg | Eurofins |
| b) Fenantren | Internal Method 1 | <6,40 | µg/kg | Eurofins |
| b) Fluoranten | Internal Method 1 | 7,17 | µg/kg | Eurofins |
| b) Fluoren | Internal Method 1 | <4,00 | µg/kg | Eurofins |
| b) Indeno[1,2,3-cd]pyren | Internal Method 1 | 1,65 | µg/kg | Eurofins |
| b) Krysen | Internal Method 1 | 9,55 | µg/kg | Eurofins |
| b) Naftalen | Internal Method 1 | <50,0 | µg/kg | Eurofins |
| b) Pyren | Internal Method 1 | 5,82 | µg/kg | Eurofins |
| b) Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 57,0 | µg/kg | Eurofins |
| b) Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ | Internal Method 1 | 123 | µg/kg | Eurofins |
| b) PCB 101 | Internal Method 1 | 0,467 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 118 | Internal Method 1 | 0,384 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 138 | Internal Method 1 | 0,595 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 153 | Internal Method 1 | 0,605 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 180 | Internal Method 1 | <0,308 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 28 | Internal Method 1 | <0,308 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 52 | Internal Method 1 | <0,308 | ng/g | Eurofins |
| b) Sum PCB(7) ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 2,05 | ng/g | Eurofins |
| b) Sum PCB(7) inkl. LOQ | Internal Method 1 | 2,98 | ng/g | Eurofins |
| b) Total 6 Ikke dioksinlike PCB ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 1,67 | ng/g | Eurofins |
| b) Total 6 Ikke dioksinlike PCB inkl. LOQ | Internal Method 1 | 2,59 | ng/g | Eurofins |
| b) 1H,2H-perfluorodecan sulfonate (8:2 FTS) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) 4:2 Fluortelomersulfonat (FTS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) 6:2 Fluortelomersulfonat (FTS, H4 PFOS) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) 7H-dodekafluorheptansyre (HPFHpA) | Internal Method 1 | <1,00 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluor-3,7-dimetyloktansyre (PF37 DMOA) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorbutansulfonat (PFBS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |

Tegnforklaring:

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

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

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

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

| | | | | |
|------------------------------------|-------------------|--------|------|----------|
| b) Perfluorbutansyre (PFBA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluordekansulfonat (PFDS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluordekansyre (PFDCa) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluordodekansyre (PFDoA) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorheksansulfonat (PFHxS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorheksansyre (PFHxA) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorheptansulfonat (PFHpS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorheptansyre (PFHpA) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluoromonansyre (PFNA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluoroktansyre (PFOA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluoroktylsulfonat (PFOS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorpentansyre (PFPeA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluortetradekansyre (PFTA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluortridekansyre (PFTCA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorundekansyre (PFUDA) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Sum PFOS/PFOA ekskl. LOQ | Internal Method 1 | ND | ng/g | Eurofins |
| b) Total PFOS/PFOA inkl. LOQ | Internal Method 1 | 0,400 | ng/g | Eurofins |
| b) Dibutyltinn (DBT) | Internal Method 1 | <0,78 | ng/g | Eurofins |
| b) Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn) | Internal Method 1 | <0,40 | ng/g | Eurofins |
| b) Dioktyltinn (DOT) | Internal Method 1 | <0,78 | ng/g | Eurofins |
| b) Dioktyltinn-Sn (DOT-Sn) | Internal Method 1 | <0,27 | ng/g | Eurofins |
| b) Monobutyltinn (MBT) | Internal Method 1 | <0,78 | ng/g | Eurofins |
| b) Monobutyltinn (MBT)-Sn | Internal Method 1 | <0,53 | ng/g | Eurofins |
| b) Monooktyltinn (MOT) | Internal Method 1 | <0,78 | ng/g | Eurofins |
| b) Monooktyltinn (MOT)-Sn | Internal Method 1 | <0,40 | ng/g | Eurofins |
| b) Tetrabutyltinn (TTBT)-Sn | Internal Method 1 | <0,27 | ng/g | Eurofins |
| b) Tetrabutyltinn (TetraBT) | Internal Method 1 | <0,78 | ng/g | Eurofins |
| b) Tributyltinn (TBT) | Internal Method 1 | <0,78 | ng/g | Eurofins |

Tegnforklaring:

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

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

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

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

| | | | | | |
|---------------------------------|-------------------|-------|------|------|----------|
| b) Tributyltinn (TBT)-Sn | Internal Method 1 | <0,32 | ng/g | | Eurofins |
| b) Trifenyltinn (TPhT) | Internal Method 1 | <0,78 | ng/g | | Eurofins |
| b) Trifenyltinn (TPhT)-Sn | Internal Method 1 | <0,26 | ng/g | | Eurofins |
| b) Trisykloheksyltinn (TCHT) | Internal Method 1 | <1,6 | ng/g | | Eurofins |
| b) Trisykloheksyltinn (TCHT)-Sn | Internal Method 1 | <0,50 | ng/g | | Eurofins |
| a) Torrstoff % | NS 4764 | 11 | % | 0,02 | Eurofins |

Utførende laboratorium / Underleverandør:

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

| | | | |
|----------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------------------|
| Provenr.: | NR-2021-09469 | Provemerking: | I969 Bjørnbærviken - C |
| Provetype: | BIOTA | Stasjon : | I969 Bjørnbærviken |
| Provetakningsdato: | 01.10.2021 | Art : | MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell |
| Prove mottatt dato: | 05.11.2021 | Vev : | SB/Whole soft body |
| Analyseperiode: | 10.11.2021 - 08.12.2021 | Individrnr: | 0 |

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | LOQ | Underlev. |
|-------------------------|----------------------------|----------|-------|------|-----------|
| e) Kvikksølv | DIN EN ISO 15763 (2010) | <0,005 | mg/kg | | Eurofins |
| e) Arsen | DIN EN ISO 15763 (2010) | 1,9 | mg/kg | 0,1 | Eurofins |
| e) Bly | DIN EN ISO 15763 (2010) | 0,2 | mg/kg | 0,05 | Eurofins |
| e) Kadmium | DIN EN ISO 15763 (2010) | 0,08 | mg/kg | 0,01 | Eurofins |
| e) Kobber | EN ISO 17294-2-E29 | 1,3 | mg/kg | 0,1 | Eurofins |
| e) Krom | EN ISO 17294-2-E29 | 0,27 | mg/kg | 0,05 | Eurofins |
| e) Nikkel | EN ISO 17294-2-E29 | 0,3 | mg/kg | 0,1 | Eurofins |
| e) Sink | EN ISO 17294-2-E29 | 13 | mg/kg | 0,5 | Eurofins |
| b) Acenaften | Internal Method 1 | <4,00 | µg/kg | | Eurofins |
| b) Acenaftylen | Internal Method 1 | <0,460 | µg/kg | | Eurofins |
| b) Antracen | Internal Method 1 | <0,850 | µg/kg | | Eurofins |
| b) Benzo[a]antracen | Internal Method 1 | 3,27 | µg/kg | | Eurofins |
| b) Benzo[a]pyren | Internal Method 1 | 1,17 | µg/kg | | Eurofins |
| b) Benzo[b,j]fluoranten | Internal Method 1 | 6,38 | µg/kg | | Eurofins |

Tegnforklaring:

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

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

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

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

Side 19 av 28

| | | | | |
|--|-------------------|--------|-------|----------|
| b) Benzo[g,h,i]perylen | Internal Method 1 | 1,52 | µg/kg | Eurofins |
| b) Benzo[k]fluoranten | Internal Method 1 | 1,59 | µg/kg | Eurofins |
| b) Dibenzo[a,h]antracen | Internal Method 1 | <0,319 | µg/kg | Eurofins |
| b) Fenantren | Internal Method 1 | <6,60 | µg/kg | Eurofins |
| b) Fluoranten | Internal Method 1 | 4,71 | µg/kg | Eurofins |
| b) Fluoren | Internal Method 1 | <4,00 | µg/kg | Eurofins |
| b) Indeno[1,2,3-cd]pyren | Internal Method 1 | 0,889 | µg/kg | Eurofins |
| b) Krysen | Internal Method 1 | 5,00 | µg/kg | Eurofins |
| b) Naftalen | Internal Method 1 | <50,0 | µg/kg | Eurofins |
| b) Pyren | Internal Method 1 | 3,87 | µg/kg | Eurofins |
| b) Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 28,4 | µg/kg | Eurofins |
| b) Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ | Internal Method 1 | 94,6 | µg/kg | Eurofins |
| b) PCB 101 | Internal Method 1 | <0,305 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 118 | Internal Method 1 | 0,0960 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 138 | Internal Method 1 | <0,305 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 153 | Internal Method 1 | <0,305 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 180 | Internal Method 1 | <0,305 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 28 | Internal Method 1 | <0,305 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 52 | Internal Method 1 | <0,305 | ng/g | Eurofins |
| b) Sum PCB(7) ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 0,0960 | ng/g | Eurofins |
| b) Sum PCB(7) inkl. LOQ | Internal Method 1 | 1,93 | ng/g | Eurofins |
| b) Total 6 Ikke dioksinlike PCB ekskl. LOQ | Internal Method 1 | ND | ng/g | Eurofins |
| b) Total 6 Ikke dioksinlike PCB inkl. LOQ | Internal Method 1 | 1,83 | ng/g | Eurofins |
| b) 1H,2H-perfluorodecan sulfonate (8:2 FTS) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) 4:2 Fluortelomersulfonat (FTS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) 6:2 Fluortelomersulfonat (FTS, H4 PFOS) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) 7H-dodekafluorheptansyre (HPFHpA) | Internal Method 1 | <1,00 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluor-3,7-dimetyloktansyre (PF37 DMOA) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorbutansulfonat (PFBS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |

Tegnforklaring:

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

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

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

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

| | | | | |
|------------------------------------|-------------------|--------|------|----------|
| b) Perfluorbutansyre (PFBA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluordekansulfonat (PFDS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluordekansyre (PFDCa) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluordodekansyre (PFDoA) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorheksansulfonat (PFHxS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorheksansyre (PFHxA) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorheptansulfonat (PFHpS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorheptansyre (PFHpA) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluornonansyre (PFNA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluoroktansyre (PFOA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluoroktysulfonat (PFOS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorpentansyre (PFPeA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluortetradekansyre (PFTA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluortridekansyre (PFTTrA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorundekansyre (PFUdA) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Sum PFOS/PFOA ekskl. LOQ | Internal Method 1 | ND | ng/g | Eurofins |
| b) Total PFOS/PFOA inkl. LOQ | Internal Method 1 | 0,400 | ng/g | Eurofins |
| b) Dibutyltinn (DBT) | Internal Method 1 | <0,83 | ng/g | Eurofins |
| b) Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn) | Internal Method 1 | <0,42 | ng/g | Eurofins |
| b) Dioktyltinn (DOT) | Internal Method 1 | <0,83 | ng/g | Eurofins |
| b) Dioktyltinn-Sn (DOT-Sn) | Internal Method 1 | <0,29 | ng/g | Eurofins |
| b) Monobutyltinn (MBT) | Internal Method 1 | <0,83 | ng/g | Eurofins |
| b) Monobutyltinn (MBT)-Sn | Internal Method 1 | <0,56 | ng/g | Eurofins |
| b) Monooktyltinn (MOT) | Internal Method 1 | <0,83 | ng/g | Eurofins |
| b) Monooktyltinn (MOT)-Sn | Internal Method 1 | <0,43 | ng/g | Eurofins |
| b) Tetrabutyltinn (TTBT)-Sn | Internal Method 1 | <0,28 | ng/g | Eurofins |
| b) Tetrabutyltinn (TetraBT) | Internal Method 1 | <0,83 | ng/g | Eurofins |
| b) Tributyltinn (TBT) | Internal Method 1 | <0,83 | ng/g | Eurofins |

Tegnforklaring:

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

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

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

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

| | | | | | |
|---------------------------------|-------------------|-------|------|------|----------|
| b) Tributyltinn (TBT)-Sn | Internal Method 1 | <0,34 | ng/g | | Eurofins |
| b) Trifenyttinn (TPhT) | Internal Method 1 | <0,83 | ng/g | | Eurofins |
| b) Trifenyttinn (TPhT)-Sn | Internal Method 1 | <0,28 | ng/g | | Eurofins |
| b) Trisykloheksyltinn (TCHT) | Internal Method 1 | <1,7 | ng/g | | Eurofins |
| b) Trisykloheksyltinn (TCHT)-Sn | Internal Method 1 | <0,54 | ng/g | | Eurofins |
| a) Torrstoff % | NS 4764 | 16 | % | 0,02 | Eurofins |

Utførende laboratorium / Underleverandør:

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

| | | | |
|----------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------------------|
| Provenr.: | NR-2021-09470 | Provemerking: | I964b Nord for Toraneskaia - C |
| Provetype: | BIOTA | Stasjon : | I964b Nord for Toraneskaia |
| Provetakningsdato: | 01.10.2021 | Art : | MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell |
| Prove mottatt dato: | 05.11.2021 | Vev : | SB/Whole soft body |
| Analyseperiode: | 10.11.2021 - 08.12.2021 | Individnr: | 0 |

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | LOQ | Underlev. |
|-------------------------|----------------------------|----------|-------|-------|-----------|
| e) Kvikksolv | DIN EN ISO 15763 (2010) | 0,008 | mg/kg | 0,005 | Eurofins |
| e) Arsen | DIN EN ISO 15763 (2010) | 1,8 | mg/kg | 0,1 | Eurofins |
| e) Bly | DIN EN ISO 15763 (2010) | 0,51 | mg/kg | 0,05 | Eurofins |
| e) Kadmium | DIN EN ISO 15763 (2010) | 0,13 | mg/kg | 0,01 | Eurofins |
| e) Kobber | EN ISO 17294-2-E29 | 1,1 | mg/kg | 0,1 | Eurofins |
| e) Krom | EN ISO 17294-2-E29 | 0,5 | mg/kg | 0,05 | Eurofins |
| e) Nikkel | EN ISO 17294-2-E29 | 0,3 | mg/kg | 0,1 | Eurofins |
| e) Sink | EN ISO 17294-2-E29 | 16 | mg/kg | 0,5 | Eurofins |
| b) Acenaften | Internal Method 1 | <4,00 | µg/kg | | Eurofins |
| b) Acenaftylen | Internal Method 1 | <1,80 | µg/kg | | Eurofins |
| b) Antracen | Internal Method 1 | 1,45 | µg/kg | | Eurofins |
| b) Benzo[a]antracen | Internal Method 1 | 16,0 | µg/kg | | Eurofins |
| b) Benzo[a]pyren | Internal Method 1 | 7,76 | µg/kg | | Eurofins |
| b) Benzo[b,j]fluoranten | Internal Method 1 | 28,4 | µg/kg | | Eurofins |

Tegnforklaring:

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

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

All informasjon angående prøvetaking, inkludert provemerking, er oppgitt av oppdrags giver.

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

| | | | | |
|--|-------------------|--------|-------|----------|
| b) Benzo[g,h,i]perylen | Internal Method 1 | 6,42 | µg/kg | Eurofins |
| b) Benzo[k]fluoranten | Internal Method 1 | 7,10 | µg/kg | Eurofins |
| b) Dibenzo[a,h]jantracen | Internal Method 1 | 0,745 | µg/kg | Eurofins |
| b) Fenantren | Internal Method 1 | 9,91 | µg/kg | Eurofins |
| b) Fluoranten | Internal Method 1 | 13,0 | µg/kg | Eurofins |
| b) Fluoren | Internal Method 1 | <4,00 | µg/kg | Eurofins |
| b) Indeno[1,2,3-cd]pyren | Internal Method 1 | 3,83 | µg/kg | Eurofins |
| b) Krysen | Internal Method 1 | 15,6 | µg/kg | Eurofins |
| b) Naftalen | Internal Method 1 | <50,0 | µg/kg | Eurofins |
| b) Pyren | Internal Method 1 | 11,2 | µg/kg | Eurofins |
| b) Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 121 | µg/kg | Eurofins |
| b) Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ | Internal Method 1 | 181 | µg/kg | Eurofins |
| b) PCB 101 | Internal Method 1 | 0,347 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 118 | Internal Method 1 | 0,257 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 138 | Internal Method 1 | 0,468 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 153 | Internal Method 1 | 0,441 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 180 | Internal Method 1 | <0,301 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 28 | Internal Method 1 | <0,301 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 52 | Internal Method 1 | <0,301 | ng/g | Eurofins |
| b) Sum PCB(7) ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 1,51 | ng/g | Eurofins |
| b) Sum PCB(7) inkl. LOQ | Internal Method 1 | 2,42 | ng/g | Eurofins |
| b) Total 6 Ikke dioksinlike PCB ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 1,26 | ng/g | Eurofins |
| b) Total 6 Ikke dioksinlike PCB inkl. LOQ | Internal Method 1 | 2,16 | ng/g | Eurofins |
| b) 1H,2H-perfluorodecan sulfonat (8:2 FTS) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) 4:2 Fluortelomersulfonat (FTS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) 6:2 Fluortelomersulfonat (FTS, H4 PFOS) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) 7H-dodekafluorheptansyre (HPFHpA) | Internal Method 1 | <1,00 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluor-3,7-dimetyloktansyre (PF37 DMOA) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorbutansulfonat (PFBS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |

Tegnforklaring:

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

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

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

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

| | | | | |
|------------------------------------|-------------------|--------|------|----------|
| b) Perfluorbutansyre (PFBA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluordekansulfonat (PFDS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluordekansyre (PFDeA) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluordodekansyre (PFDoA) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorheksansulfonat (PFHxS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorheksansyre (PFHxA) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorheptansulfonat (PFHpS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorheptansyre (PFHpA) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluornonansyre (PFNA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluoroktansyre (PFOA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluoroktylsulfonat (PFOS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorpentansyre (PFPeA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluortetradekansyre (PFTA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluortridekansyre (PFTeA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorundekansyre (PFUdA) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Sum PFOS/PFOA ekskl. LOQ | Internal Method 1 | ND | ng/g | Eurofins |
| b) Total PFOS/PFOA inkl. LOQ | Internal Method 1 | 0,400 | ng/g | Eurofins |
| b) Dibutyltinn (DBT) | Internal Method 1 | <0,79 | ng/g | Eurofins |
| b) Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn) | Internal Method 1 | <0,40 | ng/g | Eurofins |
| b) Dioktyltinn (DOT) | Internal Method 1 | <0,79 | ng/g | Eurofins |
| b) Dioktyltinn-Sn (DOT-Sn) | Internal Method 1 | <0,27 | ng/g | Eurofins |
| b) Monobutyltinn (MBT) | Internal Method 1 | <0,79 | ng/g | Eurofins |
| b) Monobutyltinn (MBT)-Sn | Internal Method 1 | <0,54 | ng/g | Eurofins |
| b) Monooktyltinn (MOT) | Internal Method 1 | <0,79 | ng/g | Eurofins |
| b) Monooktyltinn (MOT)-Sn | Internal Method 1 | <0,41 | ng/g | Eurofins |
| b) Tetrabutyltinn (TTBT)-Sn | Internal Method 1 | <0,27 | ng/g | Eurofins |
| b) Tetrabutyltinn (TetraBT) | Internal Method 1 | <0,79 | ng/g | Eurofins |
| b) Tributyltinn (TBT) | Internal Method 1 | <0,79 | ng/g | Eurofins |

Tegnforklaring:

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

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

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

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

| | | | | | |
|---------------------------------|-------------------|-------|------|------|----------|
| b) Tributyltinn (TBT)-Sn | Internal Method 1 | <0,32 | ng/g | | Eurofins |
| b) Trifenyltinn (TPhT) | Internal Method 1 | <0,79 | ng/g | | Eurofins |
| b) Trifenyltinn (TPhT)-Sn | Internal Method 1 | <0,27 | ng/g | | Eurofins |
| b) Trisykloheksyltinn (TCHT) | Internal Method 1 | <1,6 | ng/g | | Eurofins |
| b) Trisykloheksyltinn (TCHT)-Sn | Internal Method 1 | <0,51 | ng/g | | Eurofins |
| a) Torrstoff % | NS 4764 | 11 | % | 0,02 | Eurofins |

Utførende laboratorium / Underleverandør:

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

| | | | |
|----------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------------------|
| Provenr.: | NR-2021-09471 | Provemerking: | I965 Moholmen - C |
| Provetype: | BIOTA | Stasjon : | I965 Moholmen |
| Provetakningsdato: | 01.10.2021 | Art : | MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell |
| Prove mottatt dato: | 05.11.2021 | Vev : | SB/Whole soft body |
| Analyseperiode: | 10.11.2021 - 08.12.2021 | Individnr: | 0 |

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | LOQ | Underlev. |
|-------------------------|----------------------------|----------|-------|-------|-----------|
| e) Kvikksølv | DIN EN ISO 15763 (2010) | 0,008 | mg/kg | 0,005 | Eurofins |
| e) Arsen | DIN EN ISO 15763 (2010) | 2,2 | mg/kg | 0,1 | Eurofins |
| e) Bly | DIN EN ISO 15763 (2010) | 1,3 | mg/kg | 0,05 | Eurofins |
| e) Kadmium | DIN EN ISO 15763 (2010) | 0,17 | mg/kg | 0,01 | Eurofins |
| e) Kobber | EN ISO 17294-2-E29 | 4,4 | mg/kg | 0,1 | Eurofins |
| e) Krom | EN ISO 17294-2-E29 | 0,43 | mg/kg | 0,05 | Eurofins |
| e) Nikkel | EN ISO 17294-2-E29 | 0,3 | mg/kg | 0,1 | Eurofins |
| e) Sink | EN ISO 17294-2-E29 | 27 | mg/kg | 0,5 | Eurofins |
| b) Acenaften | Internal Method 1 | <4,00 | µg/kg | | Eurofins |
| b) Acenaftylen | Internal Method 1 | <0,670 | µg/kg | | Eurofins |
| b) Antracen | Internal Method 1 | <0,870 | µg/kg | | Eurofins |
| b) Benzo[a]antracen | Internal Method 1 | 8,82 | µg/kg | | Eurofins |
| b) Benzo[a]pyren | Internal Method 1 | 3,87 | µg/kg | | Eurofins |
| b) Benzo[b,j]fluoranten | Internal Method 1 | 16,7 | µg/kg | | Eurofins |

Tegnforklaring:

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

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

All informasjon angående prøvetaking, inkludert provemerking, er oppgitt av oppdragsgeber.

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

| | | | | |
|--|-------------------|--------|-------|----------|
| b) Benzo[g,h,i]perylene | Internal Method 1 | 3,83 | µg/kg | Eurofins |
| b) Benzo[k]fluoranten | Internal Method 1 | 4,18 | µg/kg | Eurofins |
| b) Dibenzo[a,h]antracen | Internal Method 1 | 0,384 | µg/kg | Eurofins |
| b) Fenantren | Internal Method 1 | <6,40 | µg/kg | Eurofins |
| b) Fluoranten | Internal Method 1 | 8,95 | µg/kg | Eurofins |
| b) Fluoren | Internal Method 1 | <4,00 | µg/kg | Eurofins |
| b) Indeno[1,2,3-cd]pyren | Internal Method 1 | 1,94 | µg/kg | Eurofins |
| b) Krysen | Internal Method 1 | 9,69 | µg/kg | Eurofins |
| b) Naftalen | Internal Method 1 | <50,0 | µg/kg | Eurofins |
| b) Pyren | Internal Method 1 | 8,78 | µg/kg | Eurofins |
| b) Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 67,2 | µg/kg | Eurofins |
| b) Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ | Internal Method 1 | 133 | µg/kg | Eurofins |
| b) PCB 101 | Internal Method 1 | 0,363 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 118 | Internal Method 1 | 0,320 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 138 | Internal Method 1 | 0,502 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 153 | Internal Method 1 | 0,502 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 180 | Internal Method 1 | <0,330 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 28 | Internal Method 1 | <0,330 | ng/g | Eurofins |
| b) PCB 52 | Internal Method 1 | <0,330 | ng/g | Eurofins |
| b) Sum PCB(7) ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 1,69 | ng/g | Eurofins |
| b) Sum PCB(7) inkl. LOQ | Internal Method 1 | 2,68 | ng/g | Eurofins |
| b) Total 6 Ikke dioksinlike PCB ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 1,37 | ng/g | Eurofins |
| b) Total 6 Ikke dioksinlike PCB inkl. LOQ | Internal Method 1 | 2,36 | ng/g | Eurofins |
| b) 1H,2H-perfluorodecan sulfonate (8:2 FTS) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) 4:2 Fluortelomersulfonat (FTS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) 6:2 Fluortelomersulfonat (FTS, H4 PFOS) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) 7H-dodekafluorheptansyre (HPFHpA) | Internal Method 1 | <1,00 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluor-3,7-dimetyloktansyre (PF37 DMOA) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorbutansulfonat (PFBS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |

Tegnforklaring:

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

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

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

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

| | | | | |
|------------------------------------|-------------------|--------|------|----------|
| b) Perfluorbutansyre (PFBA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluordekansulfonat (PFDS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluordekansyre (PFDCa) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluordodekansyre (PFDoA) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorheksansulfonat (PFHxS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorheksansyre (PFHxA) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorheptansulfonat (PFHpS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorheptansyre (PFHpA) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluornonansyre (PFNA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluoroktansyre (PFOA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluoroktylsulfonat (PFOS) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorpentansyre (PFPeA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluortetradekansyre (PFTA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluortridekansyre (PFTxA) | Internal Method 1 | <0,300 | ng/g | Eurofins |
| b) Perfluorundekansyre (PFUdA) | Internal Method 1 | <0,100 | ng/g | Eurofins |
| b) Sum PFOS/PFOA ekskl. LOQ | Internal Method 1 | ND | ng/g | Eurofins |
| b) Total PFOS/PFOA inkl. LOQ | Internal Method 1 | 0,400 | ng/g | Eurofins |
| b) Dibutyltinn (DBT) | Internal Method 1 | <0,82 | ng/g | Eurofins |
| b) Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn) | Internal Method 1 | <0,42 | ng/g | Eurofins |
| b) Dioktyltinn (DOT) | Internal Method 1 | <0,82 | ng/g | Eurofins |
| b) Dioktyltinn-Sn (DOT-Sn) | Internal Method 1 | <0,28 | ng/g | Eurofins |
| b) Monobutyltinn (MBT) | Internal Method 1 | <0,82 | ng/g | Eurofins |
| b) Monobutyltinn (MBT)-Sn | Internal Method 1 | <0,55 | ng/g | Eurofins |
| b) Monooktyltinn (MOT) | Internal Method 1 | <0,82 | ng/g | Eurofins |
| b) Monooktyltinn (MOT)-Sn | Internal Method 1 | <0,42 | ng/g | Eurofins |
| b) Tetrabutyltinn (TTBT)-Sn | Internal Method 1 | <0,28 | ng/g | Eurofins |
| b) Tetrabutyltinn (TetraBT) | Internal Method 1 | <0,82 | ng/g | Eurofins |
| b) Tributyltinn (TBT) | Internal Method 1 | <0,82 | ng/g | Eurofins |

Tegnforklaring:

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

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

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

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

| | | | | | |
|---------------------------------|-------------------|-------|------|------|----------|
| b) Tributyltinn (TBT)-Sn | Internal Method 1 | <0,33 | ng/g | | Eurofins |
| b) Trifenyltinn (TPhT) | Internal Method 1 | <0,82 | ng/g | | Eurofins |
| b) Trifenyltinn (TPhT)-Sn | Internal Method 1 | <0,28 | ng/g | | Eurofins |
| b) Trisykloheksyltinn (TCHT) | Internal Method 1 | <1,6 | ng/g | | Eurofins |
| b) Trisykloheksyltinn (TCHT)-Sn | Internal Method 1 | <0,53 | ng/g | | Eurofins |
| a) Torrstoff % | NS 4764 | 12 | % | 0,02 | Eurofins |

Utførende laboratorium / Underleverandør:

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



Norsk institutt for vannforskning

Kine Bæk

Senioringeniør

Rapporten er elektronisk signert

Tegnforklaring:

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

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

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

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

Nouryon Surface Chemistry AB
R&D - EMEA

Nouryon

Laboratory Report

| | |
|-----------------------|--|
| Department: | Analysis EMEA |
| Date: | 2021-10-04 |
| Reg No | ID: EU210920003 |
| ANL No | AN: ANL21018 |
| Project/Tasks No | PR: PFRD.06.60.310.16 |
| Department of Request | DR: Mining external, NIVA |
| Purpose/Title | TI: Determination of Lilafлот D817M in sediment samples |
| Summary/Abstract | AB: Twelve sediment samples were analyzed for the determination of Lilafлот D817M |
| Key Words | KW: Lilafлот D817M, sediment, LC-MS, mining |
| Author | AU: Tsetsilas Sakis |
| Application Area | AA: Mining |
| Product Name | PN: Lilafлот D817M |
| Functional Properties | FP: |
| Customer/Person | CU: Øxnevad Sigurd |
| Country | CC: Sweden |
| Trade Name | TN: |
| Raw Materials | RM: |
| Patent | PA: |
| Safety Data | SA: |
| Distribution | Øxnevad Sigurd Norsk Institutt for Vannforskning (NIVA) Gaustadalléen 21 NO-0349 Oslo E-post: sigurd.oxnevad@niva.no Mobil: (+47) 45 26 70 36 Henrik Nordberg, Mining Application, Nouryon |

Author Signature / Date

Sakis Tsetsilas 4/10-21

(Sakis Tsetsilas, Senior Researcher Analysis)

Report Approved By / Date

Ina Ehlers 4/10-21

(Ina Ehlers, Section Manager Analysis)

This document is property of Nouryon. It is confidential and intended for the addressee only. Reproduction, issue or disclosure to third parties in any form is not permitted without permission from R&D Surface Chemistry, Hamnvägen 2, 44485 Stenungsund

1. Sample information and method

Twelve sediment samples were submitted to Nouryon, Surface Chemistry EMEA in Stenungsund, Sweden, 15th of September 2021. The sediment samples were transported at cool temperature.

Table 1. Sample information.

| Sample label |
|--------------|
| RN4 |
| 20R |
| 16R |
| 15R |
| 11R |
| RN9 |
| RN7 |
| RN6 |
| RN5 |
| RE08 |
| RE02 |
| RE04 |

The samples have been analyzed according to the validated method ANL14002¹, with validation report ANL15039². The validation report includes data such as extraction efficiencies and stability. Samples were allowed to reach ambient temperature before any sample preparation was performed. Two sample preparations for LCMS analysis were prepared. The samples were analyzed with the LCMS operated in MRM mode focusing on m/z: s of interest. Analysis was performed 1st of October 2021.

2. Results

Table 2. Results from the analysis of LilafloD817M in sediment samples

| Sample | Replicate 1 LilafloD817M mg/kg dry solid | Replicate 2 LilafloD817M mg/kg dry solid | Average LilafloD817M mg/kg dry solid |
|--------|---|---|---|
| RN4 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| 20R | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| 16R | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| 15R | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| 11R | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| RN9 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| RN7 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| RN6 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| RN5 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| RE08 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| RE02 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| RE04 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |

3. References

- ANL14002: Development of a UPLC-MS method for the determination of Lilaflo D817M in aqueous samples and in solid samples, Susanne Bergh, Measurement and Analytical Science; AkzoNobel, Stenungsund, Sweden, May 23, 2014.
- ANL15039: Validation of method ANL14002 for the determination of Lilaflo D817M in sediment samples from Ranfjord.

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

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



Norsk institutt for vannforskning

Økernveien 94 • 0579 Oslo
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00
www.niva.no • post@niva.no