

Tiltaksorientert overvåking av Ranfjorden i 2018.
Overvåking for Mo Industripark AS, Celsa Armeringsstål AS,
Elkem Rana AS, Ferroglobe Mangan Norge AS, Rana Gruber AS,
Miljøteknikk Terrateam AS og Rana kommune.

Ny versjon av rapport. 1. nov. 2019



Hovedkontor

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

NIVA Region Sør

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

NIVA Region Innlandet

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

NIVA Region Vest

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

NIVA Danmark

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

Internett: www.niva.no

| | | |
|--|--|---|
| Tittel Tiltaksorientert overvåking av Ranfjorden i 2018. Overvåking for Mo Industripark AS, Celsa Armeringsstål AS, Elkem Rana AS, Ferroglobe Mangan Norge AS, Rana Gruber AS, Miljøteknikk Terrateam AS og Rana kommune. Ny versjon av rapport. 1. nov. 2019 | Løpenummer 7424-2019 Ny versjon av NIVA-rapport 7415-2019, ISBN 978-82-577-7150-8 | Dato 01.11.2019 |
| Forfatter(e) Sigurd Øxnevad, Hilde Cecilie Trannum, Rita Næss, Gunhild Borgersen, Siri Moy, Dag Hjermann, Veronica Sæther Eftevåg | Fagområde Overvåking | Distribusjon Åpen |
| | Geografisk område Nordland | Sider 131 |
| Oppdragsgiver(e) Mo Industripark AS, Celsa Armeringsstål AS, Elkem Rana AS, Ferroglobe Mangan Norge AS, Rana Gruber AS, Miljøteknikk Terrateam AS og Rana kommune. | | Oppdragsreferanse Kjell A. Hagen Utgitt av NIVA Prosjektnummer 180123 |
| Sammendrag <p>NIVA har gjennomført tiltaksrettet overvåking i Ranfjorden i 2018 på oppdrag for Mo Industripark AS, Celsa Armeringsstål AS, Elkem Rana AS, Ferroglobe Mangan Norge, Rana Gruber AS, Miljøteknikk Terrateam AS og Rana Kommune. Overvåkingsprogrammet er utført i henhold til Vannforskriften på bakgrunn av hvilke stoffer som bedriftene har utslipp av til Ranfjorden. Hensikten med overvåkingen har vært å identifisere hvorvidt bedriftenes utslipp påvirker vannforekomstens kjemiske og økologiske tilstand. For å dokumentere økologisk tilstand ble det gjort undersøkelse av bløtbunnsfauna på 10 stasjoner i Ranfjorden. Kjemisk tilstand ble bestemt ved analyse av miljøgifter i sedimentprøver fra fire stasjoner og prøver av blåskjell fra tre stasjoner. Det ble gjort analyser av metaller, polysykliske aromatiske hydrokarboner, polyklorerte bifenyl, perfluorete alkylstoffer og tributyltinn. Det ble også gjort analyse for flotasjonskjemikaliet Lilaflo D817M i sedimentprøver. Generelt var hele Ranfjorden artsfattig. De to ytterste stasjonene (16R og 20R) oppnådde «god» økologisk tilstand. Videre fikk stasjon RE04 «god» tilstand, men den var helt på grensen til «moderat». De øvrige stasjonene er klassifisert til «moderat» økologisk tilstand. Faunasammensetningen viste stort innslag av tolerante arter, og 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, konkluderes det med at det først og fremst er gruveavgang som påvirker bløtbunnsfaunaen negativt. To av sedimentstasjonene er klassifisert til «ikke god» kjemisk tilstand på grunn av overskridelse av grenseverdi (EQS) for PAH-forbindelser. Det var ingen overskridelser av grenseverdier for prioriterte stoffer i blåskjellene. Kjemisk tilstand for de tre blåskjellstasjonene er derfor klassifisert som «god».</p> | | |
| Fire emneord 1. Ranfjorden 2. Tiltaksrettet overvåking 3. Kjemisk tilstand 4. Økologisk tilstand | Four keywords 1. Ranfjord 2. Operational monitoring 3. Chemical status 4. Ecological status | |

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

Sigurd Øxnevad
Prosjektleder

Marianne Olsen
Forskningsleder

ISBN 978-82-577-7159-1
NIVA-rapport ISSN 1894-7948

Tiltaksorientert overvåking av Ranfjorden i 2018.

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

Ny versjon av rapport. 1. nov. 2019.

Endringslogg

Endringer gjort i rapport for tiltaksorientert overvåking av Ranfjorden i 2018.

Endringer er gjort på følgende sider:

| Sidetall | |
|----------|---|
| 5 | Sammendrag |
| 6 | Summary |
| 22-24 | Målte utslipp fra hovedavløpet fra bedriftene i Mo Industripark |
| 44-46 | Miljøgifter i sedimentene |
| 47 | Lilaflot D817M |
| 49 | Perfluoreerte alkylstoffer i blåskjellprøvene |
| 51-52 | Vurdering av vannregionspesifikke stoffer |
| 52-53 | Vurdering av blåskjellprøvene i forhold til beregnede høye bakgrunnskonsentrasjoner |
| 57 | Lilaflot D817M |
| 58-63 | PAH-forbindelser i blåskjell i Ranfjorden |
| 64-72 | Metaller i blåskjell i Ranfjorden |
| 73-75 | PAH-forbindelser og metaller i sedimentene |
| 76 | Oppsummering |
| 86-90 | Vedlegg C. Data for beregnede utslipp til Ranfjorden via hovedavløpet fra industribedriftene i Mo Industripark. |

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 Rana AS, Ferroglobe Mangan Norge, Rana Gruber AS, Miljøteknikk Terrateam AS og Rana kommune etter pålegg fra Miljødirektoratet om iverksettelse av tiltaksrettet overvåking. Innsamling av bunndyrprøver og sediment ble gjort fra båten «Lykken», med skipper Geir Edvardsen. Sigurd Øxnevad har vært prosjektleder på NIVA og har hatt kontakt mot oppdragsgiver. Kontaktperson for bedriftene har vært Kjell A. Hagen og Nancy Stien Schreiner.

Innsamling av blåskjell ble utført av Andreas Lind og Svein Grundstrøm. Kjemiske analyser av sedimentprøver og blåskjellprøver ble utført av Eurofins og NIVA. Sedimentprøver ble også analysert for Lilafлот D 817M, og disse analysene ble utført av Sakis Tsetsilas ved AkzoNobel i Stenungsund, Sverige.

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

- Opparbeiding av blåskjellprøver: Lise Tveiten
- Innsamling av bunndyrprøver og sedimentprøver (april 2018): Gunhild Borgersen, Siri Moy
- Innsamling av sedimentprøver (november 2018): Sigurd Øxnevad
- Sortering av bunnfaunaprøver: Jarle Håvardstun, Rita Næss, Hilde Trannum
- Identifisering av bunnfaunaprøver: Rita Næss, Marijana Brkljacic
- Kjemiske analyser: Veronica Sæther Eftevåg, Anne Luise Ribeiro ved NIVAs laboratorium, og personell ved Eurofins
- Kartproduksjon: John Rune Selvik
- Statistiske analyser: Dag Hjermann
- Overføring av data til Vannmiljø: Roar Brænden
- Faglig kvalitetssikring av rapporten er utført av Marianne Olsen

Grimstad, 01.11 2019.

Sigurd Øxnevad

Innholdsfortegnelse

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Innledning | 7 |
| 1.1 | Tiltaksorientert overvåking | 7 |
| 1.2 | Bakgrunnsinformasjon om virksomhetene | 10 |
| 1.3 | Utslippskomponenter til vann | 12 |
| 1.4 | Målte utslipp fra hovedavløpet fra bedriftene i Mo Industripark | 22 |
| 1.5 | Andre utslipp til resipienten | 25 |
| 1.6 | Vannutskifting og strømforhold | 26 |
| 1.7 | Vannforekomstene | 27 |
| 1.8 | Tidligere undersøkelser i Ranfjorden | 28 |
| 1.9 | Overvåkingsprogrammet for 2018 | 29 |
| 2 | Materiale og metoder | 31 |
| 2.1 | Feltinnsamling av bunnfauna og sedimentprøver | 31 |
| 2.2 | Sortering og artsidentifisering av bunnfauna | 32 |
| 2.3 | Beregninger av klassegrenser og EQS-verdier | 32 |
| 2.4 | Prøvetaking av blåskjell | 34 |
| 2.5 | Kjemiske analyser | 35 |
| 2.6 | Vurdering av kjemisk og økologisk tilstand ved undersøkte stasjoner | 37 |
| 3 | Resultater | 38 |
| 3.1 | Økologisk tilstand | 38 |
| 3.2 | Miljøgifter i sedimentene | 44 |
| 3.3 | Lilafлот D817M | 47 |
| 3.4 | Miljøgifter i blåskjellprøvene | 48 |
| 3.4.1 | Perfluoreerte alkylstoffer i blåskjellprøvene | 49 |
| 3.5 | Kjemisk tilstand | 50 |
| 3.6 | Vurdering av vannregionspesifikke stoffer | 51 |
| 3.7 | Vurdering av blåskjellprøvene i forhold til beregnede høye bakgrunnskonsentrasjoner | 52 |
| 3.8 | Oversikt over økologisk og kjemisk tilstand for alle stasjoner | 54 |
| 3.9 | Tidstrender | 55 |
| 3.9.1 | Bløtbunnsfauna | 55 |
| 3.9.2 | Lilafлот D817M | 57 |
| 3.9.3 | PAH-forbindelser i blåskjell i Ranfjorden | 58 |
| 3.9.4 | Metaller i blåskjell i Ranfjorden | 64 |
| 3.9.5 | PAH-forbindelser og metaller i sedimentene | 73 |
| 4 | Oppsummering | 76 |
| 5 | Referanser | 77 |

Sammendrag

NIVA har gjennomført tiltaksrettet overvåking av Ranfjorden i 2018 på oppdrag for Mo Industripark AS, Celsa Armeringsstål AS, Elkem Rana AS, Ferroglobe Mangan Norge, Rana Gruber AS, Miljøteknikk Terrateam AS og Rana kommune. Overvåkingsprogrammet er utarbeidet i henhold til vannforskriften og godkjent av Miljødirektoratet. Programmet er utformet på bakgrunn av bedriftenes utslippskomponenter til Ranfjorden. I overvåkingen er det gjort analyser av metaller (kvikksølv, bly, arsen, kadmium, krom, kobber, nikkel og sink), polysykliske aromatiske hydrokarboner, polyklorerte bifenyler, perfluorerte alkylstoffer og tributyltinn i blåskjell fra tre stasjoner og i sediment fra fire stasjoner. Det ble også gjort analyser av flotasjonskjemikaliet Lilafлот D817M i sediment på 10 stasjoner. For å dokumentere økologisk tilstand ble det gjort undersøkelse av bunnfauna på 10 stasjoner.

Økologisk tilstand

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. 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, konkluderes det med at det først og fremst er gruveavgang som påvirker bløtbunnsfaunaen negativt.

Kjemisk tilstand

To av sedimentstasjonene er klassifisert til «ikke god» kjemisk tilstand på grunn av overskridelser av grenseverdi for prioriterte stoffer (EQS). Overskridelsene var for PAH-forbindelsene antracen, benzo(b,j)fluoranten, benzo(g,h,i)perylene og indeno(1,2,3-cd)pyren. Det var ingen overskridelser av grenseverdier for prioriterte stoffer i blåskjellene i denne undersøkelsen. Kjemisk tilstand for de tre blåskjellstasjonene er derfor klassifisert som «god».

Det ble ikke påvist PCB i noen av sedimentprøvene, men blåskjellene som var samlet inn nord for Toraneskaia og ved Moholmen hadde overskridelser av grenseverdi for PCB7. Det ble ikke påvist perfluorerte alkylstoffer (PFAS) i sedimentprøvene eller i blåskjellprøvene. Det var forhøyede konsentrasjoner av metaller i blåskjellene, og høyest konsentrasjoner i blåskjellene samlet inn nord for Toraneskaia. Flotasjonskjemikaliet Lilafлот D817M ble påvist i sedimentprøver, men i lavere konsentrasjoner enn i 2016.

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 de siste årene. 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 fra de tre undersøkte stasjonene i dette overvåkingsprogrammet. Det var imidlertid en ganske stor økning i konsentrasjon av bly i blåskjell samlet inn nord for Toraneskaia i 2018. Det var lavere konsentrasjoner av PAH-forbindelser og tungmetaller i sedimentet i 2018 enn i de foregående årene.

Summary

Title: Operational monitoring of the Ranfjord in 2018. Monitoring on behalf of Mo Industripark AS, Celsa Armeringsstål AS, Elkem Rana AS, Ferroglobe Mangan Norway, Rana Gruber AS, Miljøteknikk Terrateam AS and Rana commune. Revised report. Nov. 1.2019.

Year: 2019

Authors: Sigurd Øxnevad, Hilde Cecilie Trannum, Rita Næss, Gunhild Borgersen, Siri Moy, Dag Hjermand & Veronica Sæther Eftevåg

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN 978-82-577-7159-1

NIVA has undertaken targeted monitoring of the Ranfjord in 2018 on behalf of Mo Industripark AS, Celsa Armeringsstål AS, Elkem Rana AS, Ferroglobe Mangan Norway, Rana Gruber AS, Miljøteknikk Terrateam AS and Rana municipality. The monitoring program has been prepared in accordance with the Water Frame 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 analysed: metals (mercury, lead, arsenic, cadmium, chromium, copper, nickel and zinc), polycyclic aromatic hydrocarbons, polychlorinated biphenyls, perfluorinated alkylsubstances and tributyltin. These substances were analysed in blue mussel from three stations and in sediment samples from four stations. Analyzes of the flotation chemical Lilafлот D817M was also done for 10 sediments. In order to document ecological status, the bottom fauna of 10 stations was examined.

Ecological status

In general, the entire Ranfjorden was species poor. The number of individuals was high, though at the two outermost stations the number was lower and within the normal. The two outermost stations (16R and 20R) achieved "good" ecological status. Furthermore, station RE04 was classified to "good" ecological status, though it was very close to "moderate". The other stations were classified to "moderate" ecological status. The fauna composition showed a large proportion of tolerant species, and in particular species that tolerate a high degree of slurry. The sediment was very fine-grained and there was low content of nutrients throughout the fjord. Combined with observations of tailings in the sediments out to and including station RN9, it is concluded that it is primarily mining waste that adversely affects the soft bottom fauna.

Chemical status

Two of the sediment stations are classified as having "not good" chemical status due to exceedance of the Environmental quality standard (EQS) for priority substances. EQS were exceeded for the PAH compounds anthracene, benzo (b,j)fluoranthene, benzo(g,h,i)perylene and indeno(1,2,3-cd)pyrene. There were no exceedances of EQS for priority substances in the blue mussels in this study. The chemical status of the three mussel stations is therefore classified as "good".

PCBs were not detected in any of the sediment samples, but the blue mussels collected at Toraneskaia and Moholmen exceeded the EQS for PCB7. No perfluorinated alkyl substances (PFAS) were detected in the sediment samples or in the blue mussel samples. The flotation chemical Lilafлот D817M was detected in sediment samples, but in lower concentrations than in 2016.

For several years the discharges of PAH compounds to the Ranfjord have been reduced. This is confirmed by lower concentrations of PAHs in blue mussels the last few years. 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. The concentration of lead had however increased in blue mussels north of Toraneskaia. There were lower concentrations of PAH compounds and heavy metals in the sediment in 2018 than in the previous years.

1 Innledning

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 14.01.2019 (<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2006-12-15-1446?q=vannforskriften>).

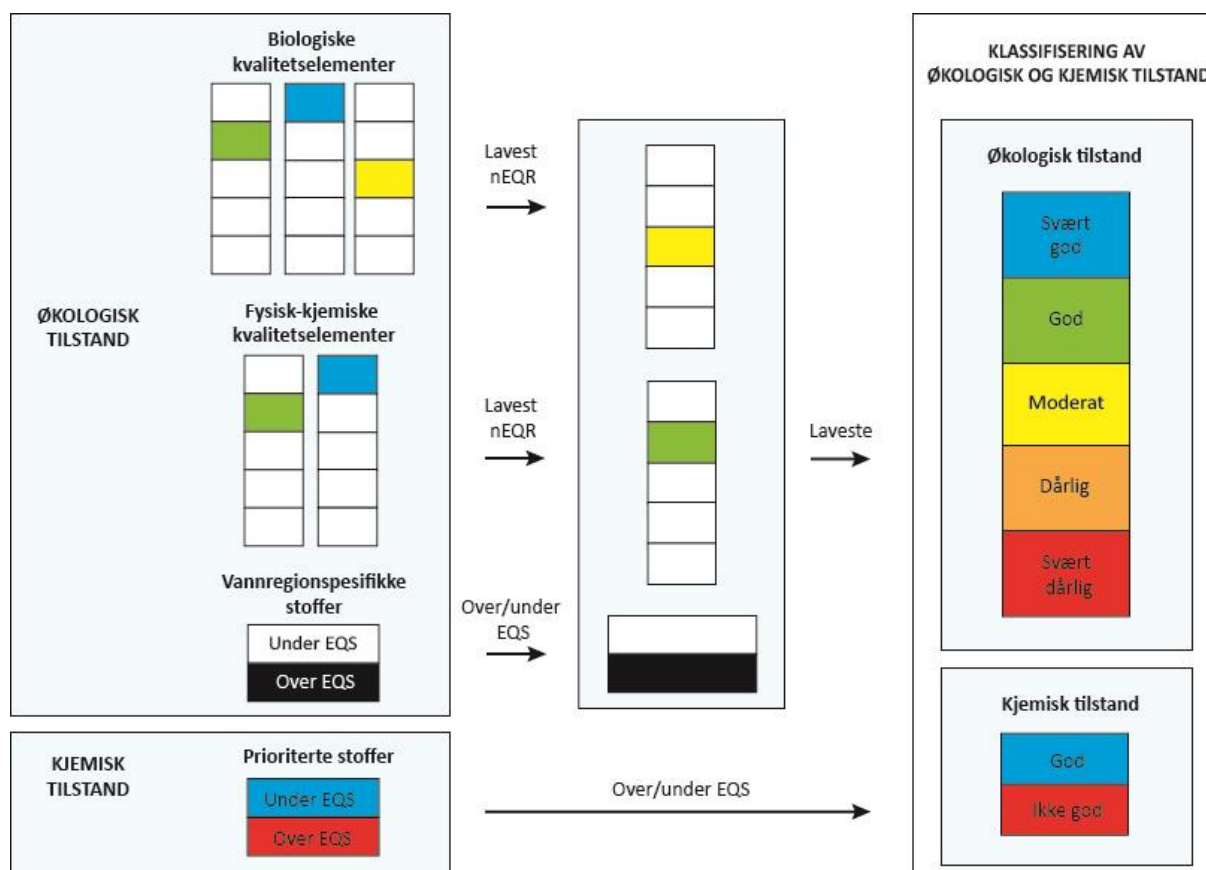
Fundamentalt i vannforskriften er karakteriseringen og klassifiseringen av vannforekomster. Karakteriseringen inndeler vannforekomster i vanntyper, identifiserer belastninger og miljøvirkninger av disse belastningene, mens klassifiseringen definerer den faktiske tilstanden i en vannforekomst basert på 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 vannregionspesifikke stoffer, mens prioriterte stoffer legges til grunn for kjemisk tilstandsvurdering. Konsentrasjonene måles mot fastsatte miljøkvalitetsstandarder, såkalte EQS-verdier (Environmental Quality Standards), også kalt grenseverdier. Det kvalitetselementet som har dårligst tilstand styrer utfallet av den økologiske tilstandsklassifiseringen. Dersom biologiske kvalitetselementer er bestemt til «god» eller «svært god» kan den økologiske tilstanden nedgraderes til «moderat» dersom det er overskridelse av grenseverdi for vannregionspesifikke stoffer.

For å fastslå tilstanden til en vannforekomst er det i vannforskriften lagt føringer for forvaltningen i forhold til 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 2018

Miljødirektoratet har i brev til bedriftene av 10.06.2016 vedtatt intervall for vannovervåking. 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 2018 gjort overvåking av miljøgifter i sediment på fire stasjoner og for miljøgifter i blåskjell fra tre stasjoner. Økologisk tilstand ble bestemt ved undersøkelse av bløtbunnsfauna på 10 stasjoner i Ranfjorden.

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 Rana AS

Elkem Rana AS produserer ferrosilisium i to smelteovner. Årskapasiteten er 90.000 tonn FeSi 75 %, og 98 % av produksjonen går til eksport. Et viktig biprodukt er silica som selges til sementindustrien.

Ferroglobe Mangan Norge AS

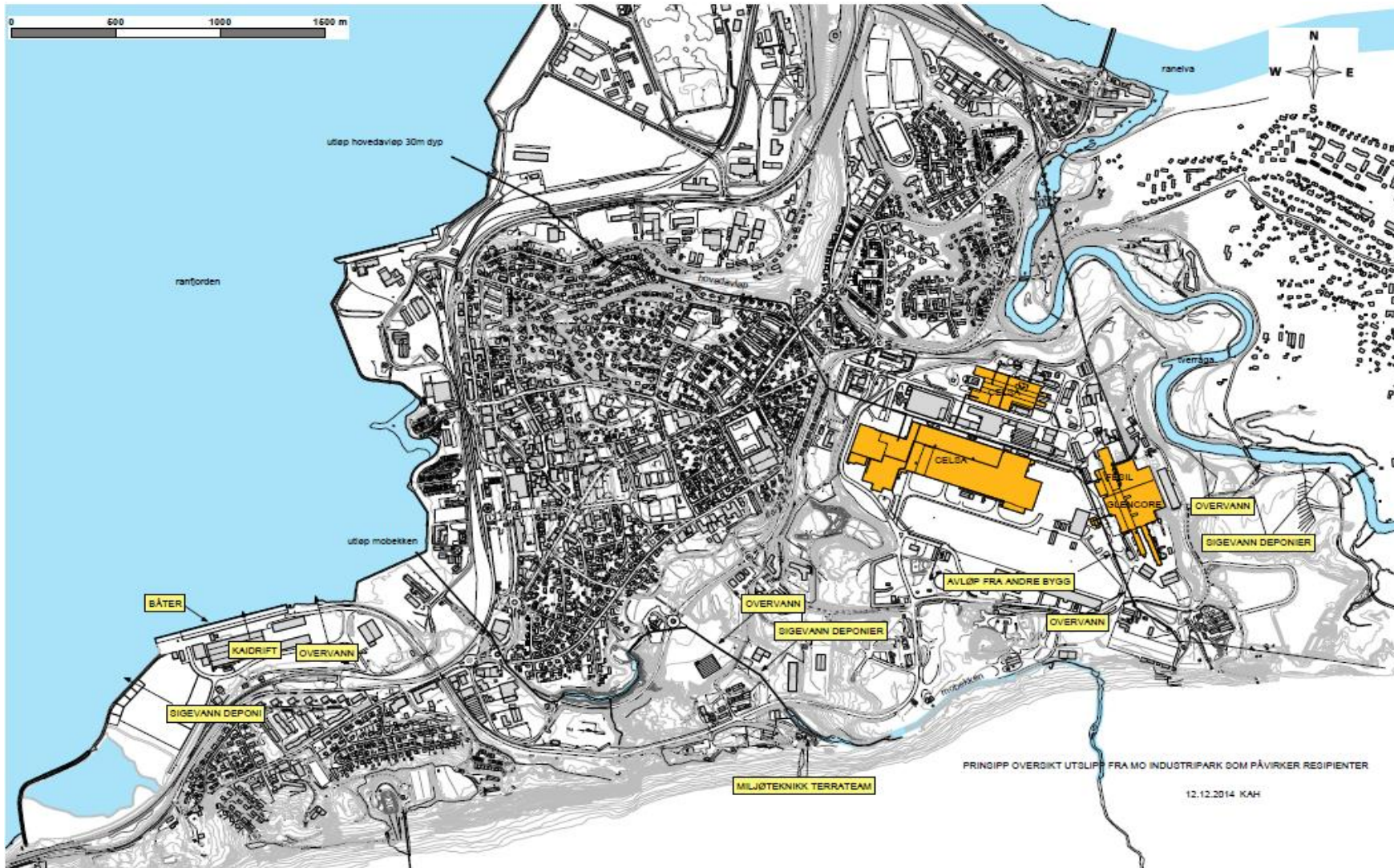
Ved utgangen av 2017 ble alle aksjene i Glencore Manganese sitt smelteverk i Mo i Rana kjøpt opp av spanske Grupo FerroAtlantica S.A., et datterselskap av Ferroglobe PLC. Ferroglobe ble med det en av verdens største produsenter av ferro- og silikomangan. Det nye navnet på selskapet i Mo i Rana er Ferroglobe Mangan Norge AS. Bedriften i Mo i Rana produserer manganlegeringer i to smelteovner med en kapasitet på 120.000 tonn pr år.

Miljøteknikk Terrateam AS

Miljøteknikk Terrateam AS driver behandling av forurensede masser, produksjonsavfall og miljøskadelig materiale. Dette gjelder i hovedsak uorganisk farlig avfall/spesialavfall. 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 70 000 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 16.4.2017 (**Tabell 1**).

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

| Utslippskomponent | Utslippskilde | Utslippsgrenser | |
|-------------------|---------------|----------------------------------|-------------|
| | | Konsentrasjonsgrense (mg/l) | Gjelder fra |
| Olje | Oljeutskiller | Midlingsdøgn 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 | |
| | 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 Rana AS

Elkem Rana AS utslipp til vann i henhold til tillatelse av 08.6.2005, sist endret 11.7.2014 (**Tabell 3**).

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

| Komponent | Kilde | Utslippsgrenser | | Gjelder fra |
|------------------|--------------------|-----------------|-----------------------------------|-------------|
| | | Maksimalgrense | Fast 12 mnd. middel ¹⁾ | |
| Suspendert stoff | Granuleringsanlegg | 300 kg/døgn | 200 kg/døgn | 8.6.2005 |

1) Utslippene skal midles over kalenderåret.

Utslippt av prosessavløpsvann og kjølevann til jernverkskloakken skal til sammen ikke overstige 2800 m³ per time og skal ha en maksimal temperaturøkning på 25°C, målt eller beregnet som

timemiddelverdi. Prosessavløpsvann, kjølevann og sanitærløpsvann tillates ført inn på Jernverkskloakken med utslipp på 30 meters dyp i Ranfjorden.

Ferroglobe Mangan Norge AS

Ferroglobe Mangan Norge AS har tillatelse til utslipp til vann i henhold til tillatelse av 3.4.2017, sist endret 19.12.2018 (Tabell 4 og Tabell 5).

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

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

1.5.2017

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

| Kilde | Komponent | Utslippsgrenser Langtidsgrense (kg/år) | Gjelder fra | Gjelder til |
|------------|---------------------------------|---|-------------|-------------|
| Vanndukten | Suspendert stoff | 15 500 | 1.5.2017 | 1.1.2020 |
| | Mangan | Fastsettes senere | | |
| | Sink | Fastsettes senere | | |
| | Kobber | Fastsettes senere | | |
| | Bly | 100 | | |
| | Arsen | 60 | | |
| | Nikkel | Fastsettes senere | | |
| | PAH <small>US EPA PAH16</small> | 25 | | |
| | Kadmium | 15 | | |
| | Krom | 10 | | |
| | Kvikksølv | 0,50 | | |

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 19.12.2017. 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 | 15.6.2016 |
| Pb | 400 | 36 | |
| Cd | 200 | 17 | |
| Cu | 250 | 23 | |
| Ni | 75 | 7 | |
| Zn | 93250 | 8510 | |
| Hg | 0,1 | 0,01 | |
| sumPAH16 | 3,5 | 0,35 | |
| PFAS | 0,1 | 0,01 | 26.4.2017 |
| TBT | 0,0005 | 0,0005 | 15.6.2016 |
| PCB7 | 0,7 | 0,06 | |
| Utpumpet sigevann | 250 m ³ /døgn | | |

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.

Kort utslippshistorikk

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

Mo Industripark AS

Tabell 8. Registrerte utslipp til sjø fra Mo Industripark AS. Tallene er hentet fra www.norskeutslipp.no.

| År | As kg/år | Pb kg/år | Fe kg/år | Cd kg/år | Cu kg/år | Cr kg/år | Hg kg/år | Mn kg/år | Ni kg/år | Zn kg/år | PAH kg/år | SS tonn/år |
|------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|---------------|
| 2002 | IR | IR | 20486 | IR | 2650 | IR | IR | 1036 | 395 | 1717 | 18 | 618,85 |
| 2003 | IR | IR | 32257 | IR | 4106 | IR | IR | 1418 | 449 | 2395 | 46 | 950,17 |
| 2004 | IR | IR | 17824 | IR | 2650 | IR | IR | 3903 | 462 | 13834 | 47 | 420,27 |
| 2005 | IR | IR | 1299 | IR | 1853 | IR | IR | 2663 | 339 | 2873 | 13 | 213,40 |
| 2006 | 39 | 326 | 23938 | 44 | 2604 | 1320 | 1 | 3139 | 459 | 3891 | 53 | 316,49 |
| 2007 | 84 | 481 | 51868 | 23 | 3488 | 148 | 3 | 12400 | 860 | 5851 | 33 | 722,51 |
| 2008 | 30 | 305 | 24931 | 16 | 2530 | 794 | 1 | 10068 | 574 | 5493 | 48 | 714,00 |
| 2009 | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR |
| 2010 | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR |
| 2011 | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR |
| 2012 | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR |
| 2013 | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR |
| 2014 | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR |
| 2015 | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR |
| 2016 | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR |
| 2017 | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR |

IR=ikke rapportert.

Celsa Armeringsstål AS

Tabell 9. Registrerte utslipp til sjø fra Celsa Armeringsstål AS. Tallene er hentet fra www.norskeutslipp.no.

| 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 |
|------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|----------------|---------------|
| 2005 | 0,09 | 52,60 | 0,01 | IR | 2,00 | 0,02 | IR | 1,40 | 27,00 | IR | 785,00 |
| 2006 | 0,02 | 26,28 | 0,00 | IR | 0,66 | 0,00 | IR | 0,66 | 31,00 | IR | 727,00 |
| 2007 | 0,05 | 39,40 | 0,01 | IR | 0,96 | 0,01 | IR | 0,83 | 20,00 | IR | 836,00 |
| 2008 | 0,05 | 39,00 | 0,01 | IR | 0,83 | 0,02 | IR | 1,50 | 21,00 | 1,28 | 1073,00 |
| 2009 | 0,01 | 35,00 | 0,00 | IR | 0,79 | 0,00 | IR | 0,79 | 20,80 | 2,14 | 1063,00 |
| 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 | 1026,60 |
| 2015 | 0,03 | 1,40 | 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 | 19,48 | 0,00 | 22,40 | 56,30 | 16,10 | 1,93 | 424,20 |
| 2017 | 0,00 | 3,88 | 0,03 | 3,77 | 40,90 | 0,00 | 58,90 | 48,60 | 10,50 | 0,31 | 808,00 |

IR=ikke rapportert.

Elkem Rana AS

Tabell 10. Registrerte utslipp til sjø fra Elkem Rana AS. Tallene er hentet fra www.norskeutslipp.no.

| 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 | SS tonn/år |
|------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| 2005 | 0,49 | 2,67 | 0,05 | 2,19 | 1,00 | 0,05 | 2,19 | 0,85 | 3,60 |
| 2006 | 0,30 | 1,80 | 0,03 | 1,50 | 0,60 | 0,03 | 1,50 | 0,60 | 2,50 |
| 2007 | 0,50 | 2,80 | 0,05 | 2,30 | 0,90 | 0,05 | 2,30 | 0,90 | IR |
| 2008 | 0,50 | 2,80 | 0,05 | 2,30 | 0,90 | 0,05 | 2,30 | 0,90 | IR |
| 2009 | 2,32 | 3,03 | 0,43 | 3,30 | 0,73 | 0,06 | 1,21 | 5,80 | IR |
| 2010 | 4,50 | 4,50 | 0,92 | 21,30 | 3,50 | 0,07 | 0,92 | 0,75 | IR |
| 2011 | 9,34 | 9,34 | 0,47 | 7,91 | 0,93 | 0,06 | 2,68 | 2,68 | IR |
| 2012 | 4,90 | 2,54 | 0,38 | 24,17 | 0,94 | 0,06 | 1,25 | 0,66 | IR |
| 2013 | 0,42 | 0,20 | 0,01 | 9,01 | 0,78 | 0,00 | 0,67 | 2,53 | IR |
| 2014 | 0,48 | 1,54 | 0,04 | 38,12 | 1,68 | 0,00 | 1,46 | 4,97 | IR |
| 2015 | 0,14 | 1,08 | 0,01 | 30,64 | 0,74 | 0,00 | 1,47 | 8,54 | IR |
| 2016 | 0,37 | 0,27 | 0,03 | 7,86 | 2,98 | 0,01 | 1,27 | 3,67 | 23,30 |
| 2017 | 0,07 | 0,40 | 0,05 | 12,51 | 3,07 | 0,00 | 1,02 | 2,05 | 35,30 |

IR=ikke rapportert.

Ferroglobe Mangan Norge AS

Tabell 11. Registrerte utslipp til sjø fra Ferroglobe Mangan Norge AS. Tallene er hentet fra www.norskeutslipp.no.

| 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 | 1200,0 | IR | 40,0 | IR | 0,26 |
| 2004 | 2,9 | 67,0 | 1,50 | 482,0 | IR | 0,04 | 376,0 | 11600,0 | 6997 | 28,0 | IR | 1,88 |
| 2005 | 1,8 | 2,7 | 0,10 | 138,0 | IR | 0,01 | 114,0 | 673,0 | 4816 | 58,0 | IR | 0,81 |
| 2006 | 2,8 | 9,4 | 0,10 | 164,0 | IR | 0,01 | 123,0 | 1686,0 | 6624 | 36,0 | IR | 0,51 |
| 2007 | 3,0 | 12,0 | 0,07 | 616,0 | 2,0 | 0,03 | 300,0 | 2806,0 | 7880 | 53,0 | IR | 1,30 |
| 2008 | 5,0 | 83,5 | 13,10 | 523,0 | 0,9 | 0,25 | 1993,0 | 3257,0 | 6568 | 186,0 | IR | 12,70 |
| 2009 | 6,0 | 114,4 | 12,30 | 134,0 | 0,3 | 0,29 | 1437,0 | 591,0 | 7791 | 397,0 | IR | 12,48 |
| 2010 | 30,0 | 336,0 | 41,00 | 505,0 | 37,0 | 0,50 | 4519,0 | 1123,0 | 7095 | 240,0 | IR | 13,00 |
| 2011 | 45,6 | 172,8 | 27,20 | 410,0 | 34,1 | 0,50 | 1958,0 | 1175,8 | 5018 | 148,9 | IR | 12,57 |
| 2012 | 55,7 | 421,7 | 20,40 | 556,1 | 9,7 | 0,30 | 2539,0 | 1405,5 | 29702 | 97,2 | IR | 18,07 |
| 2013 | 39,2 | 111,6 | 22,80 | 248,2 | 11,4 | 0,20 | 5474,8 | 2198,9 | 9396 | 224,8 | IR | 22,51 |
| 2014 | 42,9 | 67,2 | 10,40 | 208,1 | 8,1 | 0,30 | 1589,0 | 488,5 | 6233 | 84,7 | IR | 13,87 |
| 2015 | 46,3 | 30,5 | 3,10 | 280,3 | 6,0 | 0,20 | 928,5 | 115,9 | 6682 | IR | 16,10 | 16,11 |
| 2016 | 45,0 | 26,9 | 4,70 | 261,0 | 6,7 | 0,23 | 664,1 | 150,6 | 5761 | IR | 43,27 | 10,54 |
| 2017 | 0,68 | 21,5 | 5,30 | 148,5 | 1,92 | 0,05 | 1801,1 | 321,0 | 13706 | IR | 5,49 | 13,05 |

IR=ikke rapportert.

Miljøteknikk Terrateam

Tabell 12. Registrerte utslipp til sjø fra Miljøteknikk Terrateam. Tallene er hentet fra www.norskeutslipp.no.

| År | As kg/år | Pb kg/år | Cd kg/år | Cr kg/år | Hg kg/år | Tot CN kg/år | Cl tonn/år | SO4 tonn/år |
|------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|
| 2002 | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR |
| 2003 | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR |
| 2004 | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR |
| 2005 | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR |
| 2006 | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR |
| 2007 | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR |
| 2008 | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR |
| 2009 | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR |
| 2010 | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR |
| 2011 | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR |
| 2012 | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR |
| 2013 | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR |
| 2014 | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR |
| 2015 | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR | IR |
| 2016 | IR | IR | IR | 0,23 | IR | 0,1 | 77 | 48 |
| 2017 | 0,29 | 11,72 | 3,33 | 0,46 | 0,01 | 4,51 | 75 | 41,48 |

IR=ikke rapportert

Tabell 13. Registrerte utslipp til sjø fra Miljøteknikk Terrateam, Mofjellet Berghaller - Industrideponi. Tallene er hentet fra www.norskeutslipp.no.

| 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 |
|------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|----------------|
| 2002 | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT |
| 2003 | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT |
| 2004 | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT |
| 2005 | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT |
| 2006 | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT |
| 2007 | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT |
| 2008 | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT |
| 2009 | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT |
| 2010 | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT |
| 2011 | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT |
| 2012 | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT |
| 2013 | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT |
| 2014 | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT |
| 2015 | 0,113 | 14,122 | 8,878 | 20,013 | 0,168 | 0,002 | 2,917 | 4293,881 | 0,074 | 0,184 |
| 2016 | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT | IT |
| 2017 | 0,332 | 11,691 | 2,927 | 9,867 | 0,531 | 0,007 | 2,759 | 3080,367 | IT | 0,201 |

IT=ikke tilgjengelig

Rana Gruber

Tabell 14. Registrerte utslipp av suspendert stoff fra Rana Gruber til Ranfjorden. Tallene er hentet fra www.norskeutslipp.no.

| 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 |

Lilafлот D 817M

Lilafлот D 817M tilføres fjorden via utslipp gjennom vannfasen og bundet til suspendert stoff. Rana Gruber har beregnet at virksamheten hadde utslipp av 6 kg Lilafлот D 817M i 2013 og 18,83 kg Lilafлот i 2014. I 2015 var det ikke drift på anlegget som gir utslipp av Lilafлот. I 2016 var det drift på SNIM-anlegget f.o.m. uke 22 t.o.m. uke 27, samt i uke 35. I 2016 skal det totalt ha gått ut 166 kg Lilafлот til Ranfjorden, og av dette var 26 kg i vannfase. Rana Gruber har ikke hatt utslipp av Lilafлот til Ranfjorden siden i 2016.

Rana kommune

Det er flere renseanlegg i Rana kommune, og mange av disse har utslipp til Ranfjorden (**Tabell 15** og **Tabell 16**). Stoff som gir biologisk- og kjemisk oksygenforbruk, fosfor og suspedert stoff kan ha innvirkning på bunnfaunaen i Ranfjorden.

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

| Alternes Vest renseanlegg | | | |
|---------------------------|---------|--------------------------|---------------|
| År | Enhet | Biologisk oksygenforbruk | Fosfor totalt |
| 2016 | | I.T. | I.T. |
| 2017 | tonn/år | 2,225 | 0,071 |

| Alternes Øst renseanlegg | | | |
|--------------------------|---------|--------------------------|---------------|
| År | Enhet | Biologisk oksygenforbruk | Fosfor totalt |
| 2016 | | I.T. | I.T. |
| 2017 | tonn/år | 1,594 | 0,051 |

| Hauknes renseanlegg | | | |
|---------------------|---------|--------------------------|---------------|
| År | Enhet | Biologisk oksygenforbruk | Fosfor totalt |
| 2015 | | I.T. | I.T. |
| 2016 | tonn/år | 11,056 | 0,331 |
| 2017 | | I.T. | 0,417 |

| Langnes avløpsrenseanlegg | | | |
|---------------------------|---------|--------------------------|---------------|
| År | Enhet | Biologisk oksygenforbruk | Fosfor totalt |
| 2016 | | I.T. | I.T. |
| 2017 | tonn/år | 1,296 | 0,041 |

| Utskarpen renseanlegg | | | |
|-----------------------|---------|--------------------------|---------------|
| År | Enhet | Biologisk oksygenforbruk | Fosfor totalt |
| 2016 | | I.T. | I.T. |
| 2017 | tonn/år | 1,489 | 0,047 |

| Ytre-Båsmo avløpsrenseanlegg | | | |
|------------------------------|---------|--------------------------|---------------|
| År | Enhet | Biologisk oksygenforbruk | Fosfor totalt |
| 2015 | | I.T. | I.T. |
| 2016 | tonn/år | I.T. | 0,037 |
| 2017 | | 1,472 | 0,047 |

| Åga silanlegg | | | |
|---------------|---------|--------------------------|---------------|
| År | Enhet | Biologisk oksygenforbruk | Fosfor totalt |
| 2015 | | I.T. | I.T. |
| 2016 | tonn/år | 21,900 | 0,556 |
| 2017 | | I.T. | 0,739 |

| Moskjæran avløpsrenseanlegg | | | |
|-----------------------------|---------|---------------|--|
| År | Enhet | Fosfor totalt | |
| 2015 | | I.T. | |
| 2016 | tonn/år | 3,255 | |
| 2017 | | 2,622 | |

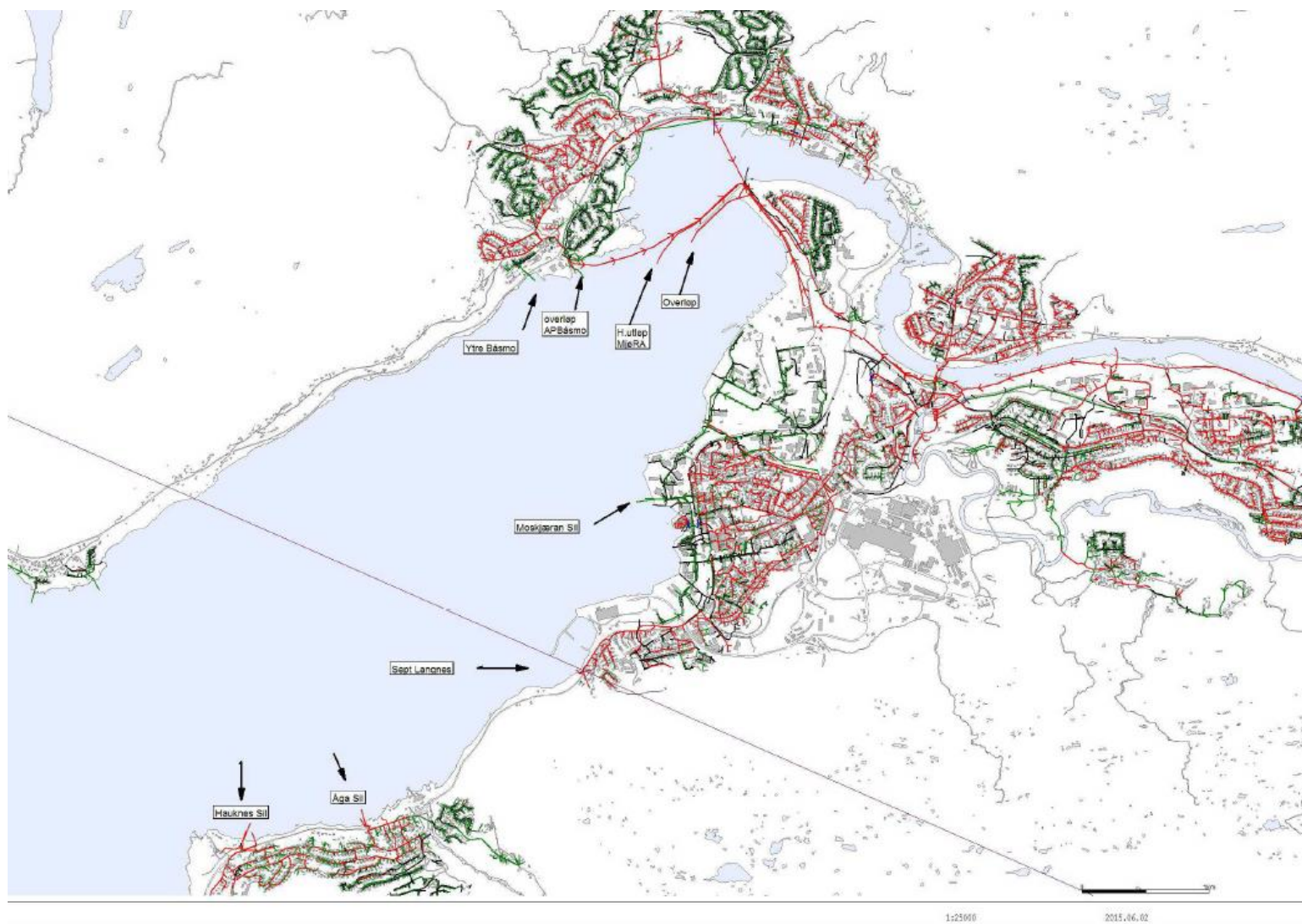
Tabell 16. Registrerte utslipp fra rensesanlegg i Rana kommune. I.T. = ikke tilgjengelig. Dataene er hentet fra www.norskeutslipp.no.

| Dalselv (Nerdal) rensesanlegg | | | | | |
|-------------------------------|---------|--------------------------|---------------|----------------------|--|
| År | Enhet | Biologisk oksygenforbruk | Fosfor totalt | Suspendert tørrstoff | |
| 2015 | | I.T. | I.T. | I.T. | |
| 2016 | tonn/år | 4,117 | 0,147 | 4,203 | |
| 2017 | | 3,749 | 0,120 | I.T. | |

| Mjølan avløpsrenseanlegg | | | | | |
|--------------------------|---------|--------------------------|------------------------|---------------|----------------------|
| År | Enhet | Biologisk oksygenforbruk | Kjemisk oksygenforbruk | Fosfor totalt | Suspendert tørrstoff |
| 2014 | | I.T. | I.T. | I.T. | I.T. |
| 2015 | tonn/år | 59,573 | 235,372 | I.T. | 109,210 |
| 2016 | | 102,090 | 333,066 | 6,802 | 144,848 |
| 2017 | | 109,424 | 324,457 | 5,098 | 146,488 |

| Storforshei rensesanlegg | | | | | |
|--------------------------|---------|--------------------------|------------------------|---------------|----------------------|
| År | Enhet | Biologisk oksygenforbruk | Kjemisk oksygenforbruk | Fosfor totalt | Suspendert tørrstoff |
| 2005 | | I.T. | I.T. | 0,027 | I.T. |
| 2006 | | I.T. | I.T. | I.T. | I.T. |
| 2007 | | I.T. | I.T. | 0,032 | I.T. |
| 2008 | | I.T. | I.T. | 0,032 | I.T. |
| 2009 | | I.T. | I.T. | 0,036 | I.T. |
| 2010 | | I.T. | I.T. | I.T. | I.T. |
| 2011 | tonn/år | I.T. | I.T. | I.T. | I.T. |
| 2012 | | I.T. | I.T. | 0,027 | I.T. |
| 2013 | | I.T. | I.T. | I.T. | I.T. |
| 2014 | | I.T. | I.T. | 0,062 | I.T. |
| 2015 | | I.T. | I.T. | I.T. | I.T. |
| 2016 | | 0,300 | I.T. | 0,006 | I.T. |
| 2017 | | 4,388 | 10,280 | 0,120 | 5,025 |

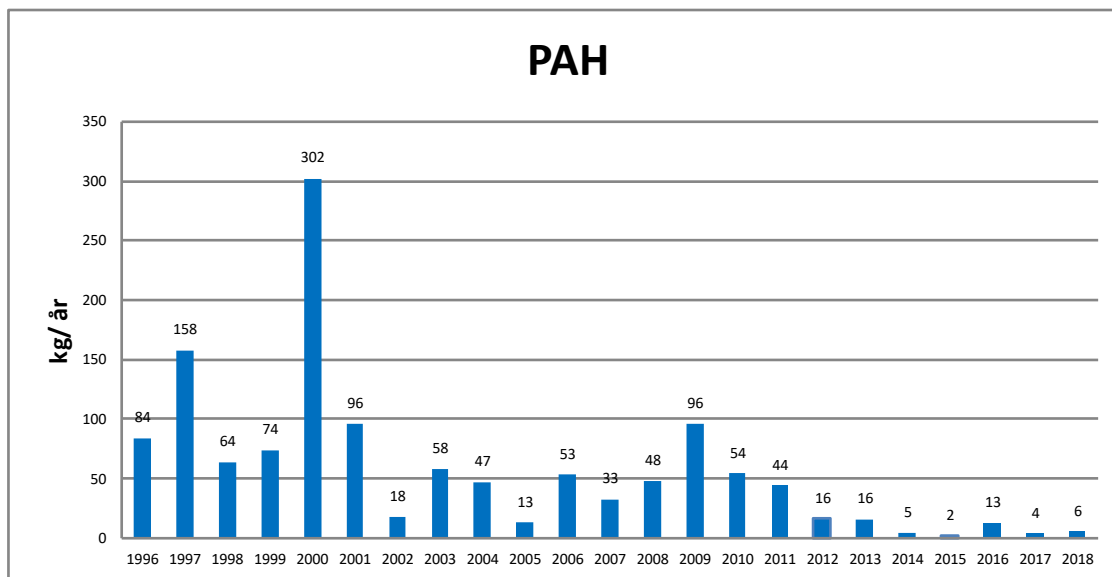
I **Figur 3** vises utslippspunkter fra kommunale rensesanlegg og overløp.



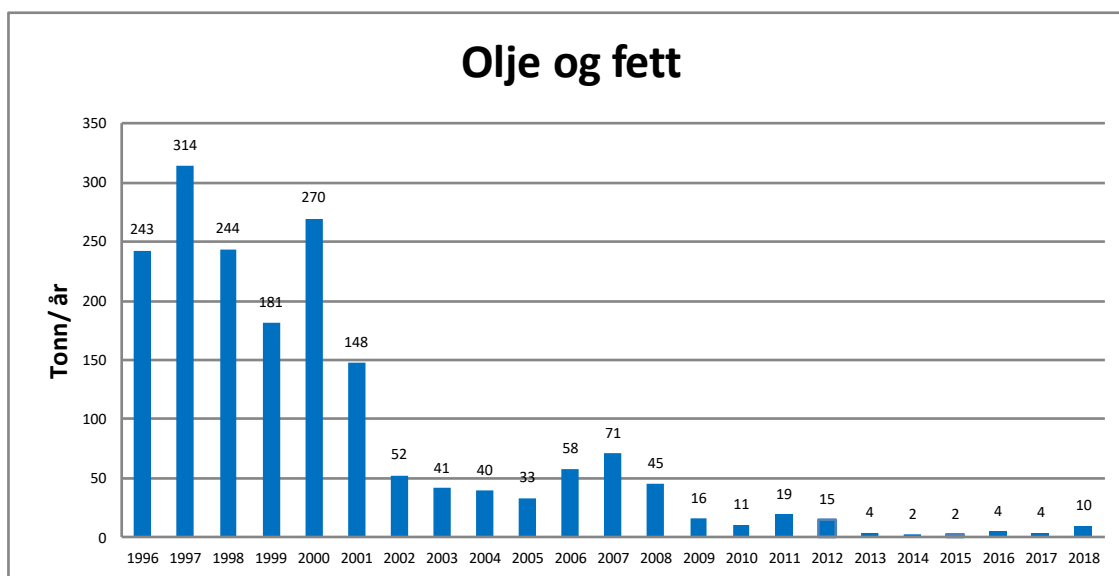
Figur 3. Kart over utslippspunkter fra kommunale renseanlegg og overløp i Mo i Rana (Kilde: Rana kommune).

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. Beregninger på bakgrunn av målingene viser at det har vært en stor reduksjon i utslipp av PAH-forbindelser (**Figur 4**), samt olje og fett (**Figur 5**) fra bedriftene.

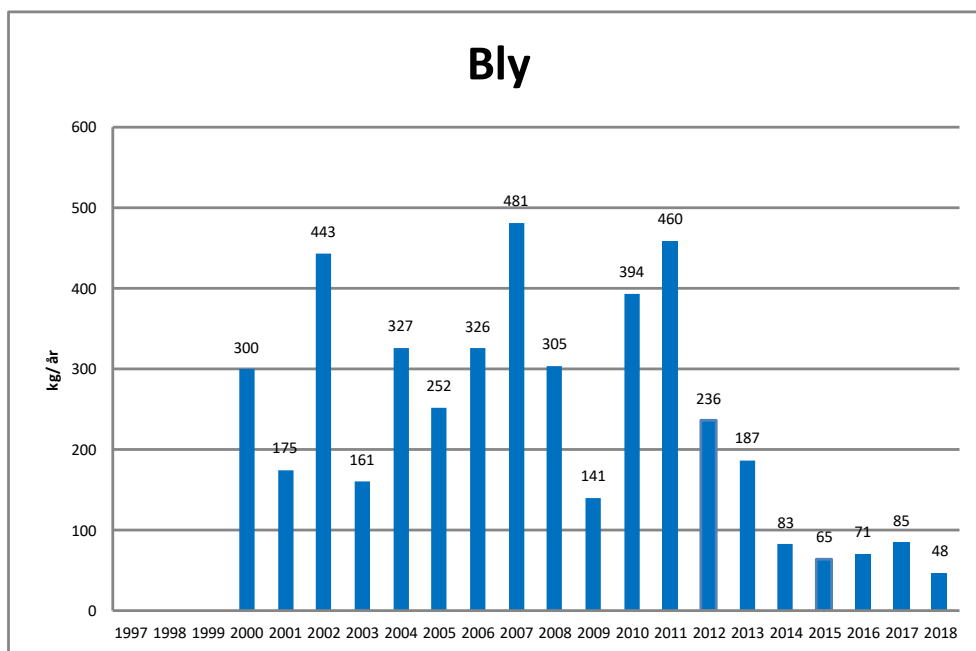


Figur 4. Beregnede utslipp av PAH-forbindelser til Ranfjorden via hovedavløpet fra industribedriftene for årene 1996 til 2018. Figuren er laget av Mo Industripark.



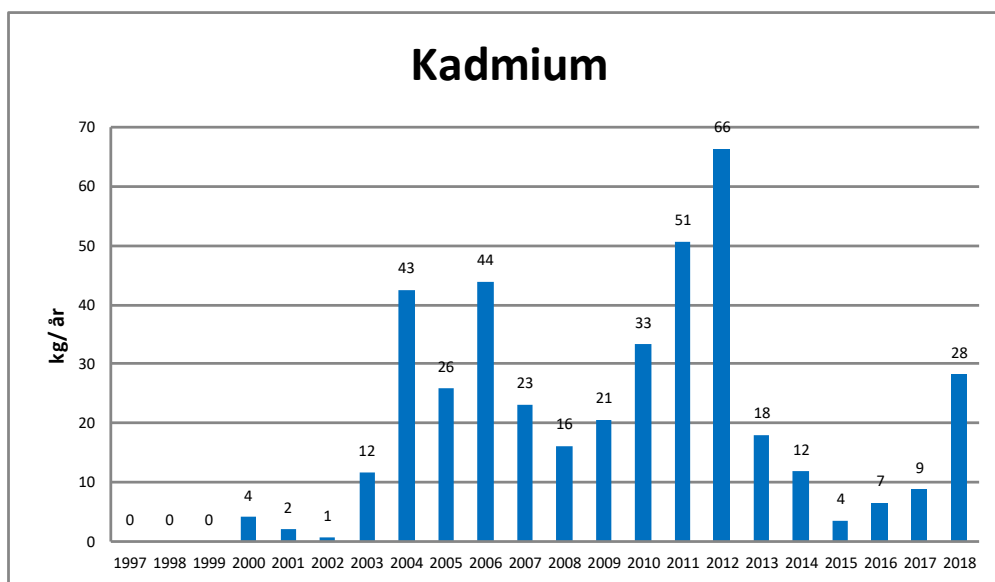
Figur 5. Beregnede utslipp av olje og fett til Ranfjorden via hovedavløpet fra industribedriftene for årene 1996 til 2018. Figuren er laget av Mo Industripark.

Det var vært nedadgående utslipp av bly til Ranfjorden via hovedavløpet fra industribedriftene de siste årene (**Figur 6**).



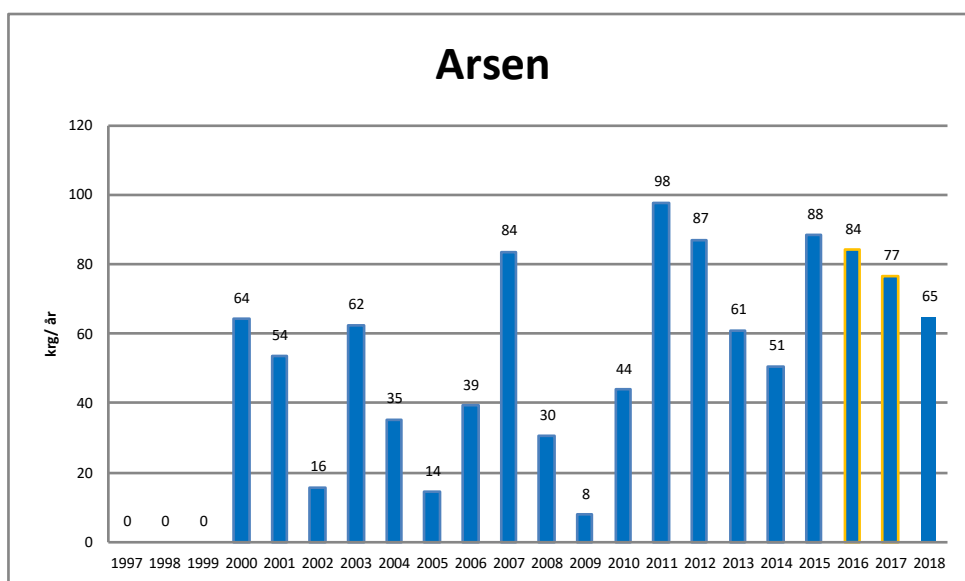
Figur 6. Beregnede utslipp av bly til Ranfjorden via hovedavløpet fra industribedriftene for årene 1997 til 2018. Figuren er laget av Mo Industripark.

Siden 2015 har det vært økende utslipp av kadmium til Ranfjorden via hovedavløpet fra industribedriftene i Mo Industripark (**Figur 7**).



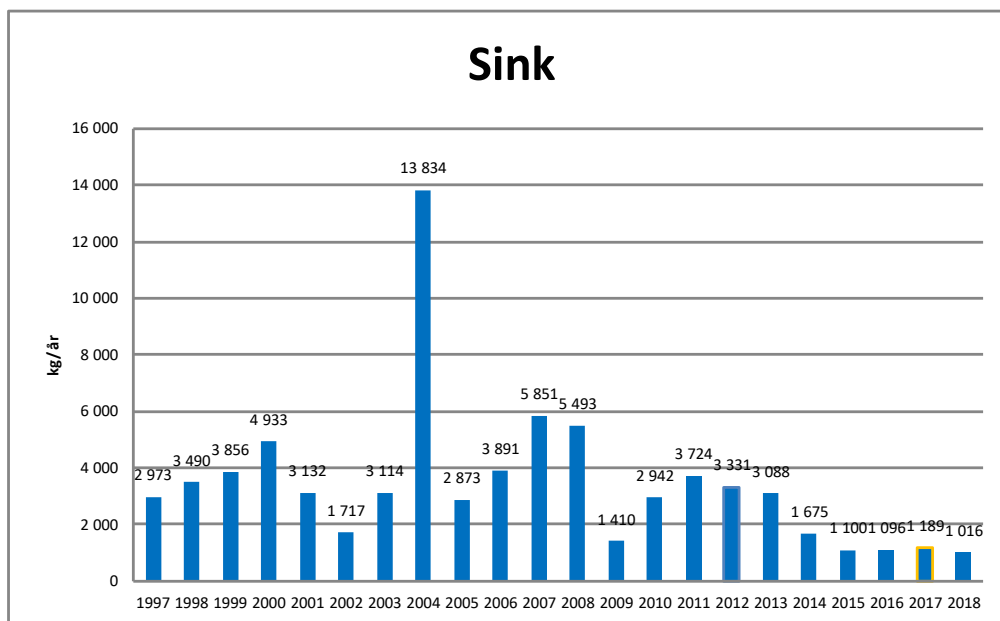
Figur 7. Beregnede utslipp av kadmium til Ranfjorden via hovedavløpet fra industribedriftene for årene 2000 til 2018. Figuren er laget av Mo Industripark.

Utslippene av arsen til Ranfjorden har blitt redusert i perioden 2015 til 2018 (**Figur 8**).



Figur 8. Beregnede utslipp av arsen til Ranfjorden via hovedavløpet fra industribedriftene for årene 1997 til 2018. Figuren er laget av Mo Industripark.

Det har skjedd en jevn reduksjon i utslipp av sink til Ranfjorden via hovedavløpet fra industribedriftene i Mo Industripark (**Figur 9**).



Figur 9. Beregnede utslipp av sink til Ranfjorden via hovedavløpet fra industribedriftene for årene 1997 til 2018. Figuren er laget av Mo Industripark.

Flere figurer for beregnede utslipp fra Mo Industripark er gitt i vedlegg C.

1.5 Andre utslipp 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.
- *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.*
- *Jordbruksvirksomhet.*
- *Kommunalt renseanlegg.* Kommunalt avløpsrenseanlegg har store utslipp av suspendert stoff, samt stoff med høye KOF- (kjemisk oksygenforbruk) og BOF (biologisk oksygenforbruk)-verdier. 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). Utslippspunktene vises i **Figur 3**
- *Utslipp fra båter, f.eks. ballastvann.*
- *Forurensede sedimenter* i den indre delen av Ranfjorden. Det er svært grunt utenfor kaiområdene innerst i Ranfjorden, og partikkelbundet materiale fra den forurensede 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).

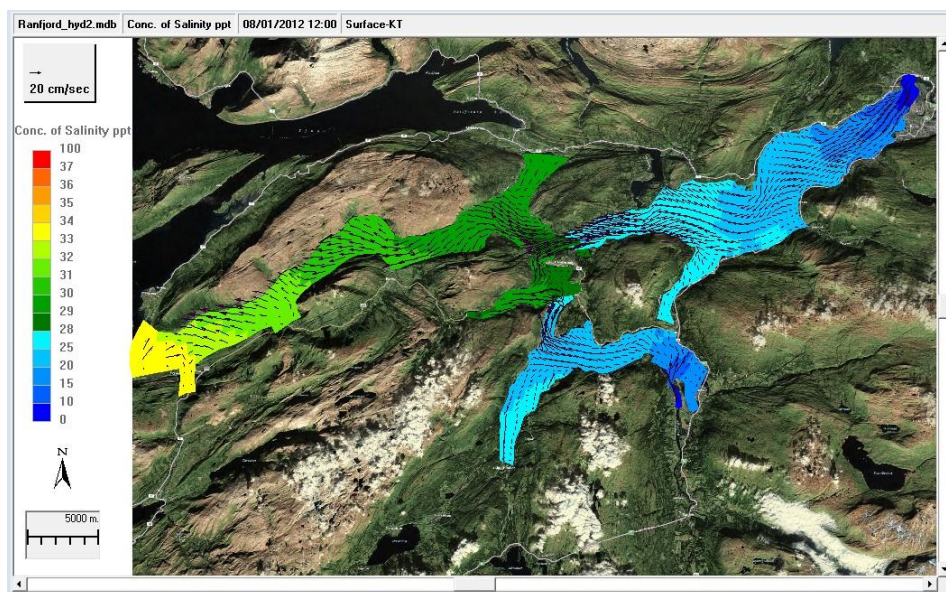
Ranelva transporterer suspendert materiale, næringssalter og tungmetaller ut i Ranfjorden. For 2016 er det beregnet tilførsler av disse stoffene (**Tabell 17**), med blant annet 3293 tonn suspendert materiale og ganske store mengder metaller (Skarbøvik m.fl. 2017).

Tabell 17. Beregnede tilførsler av suspendert materiale, næringssalter og metaller med Ranelva til sjøen (Ranfjorden) i 2016. Tallene er hentet fra Skarbøvik m.fl. (2017).

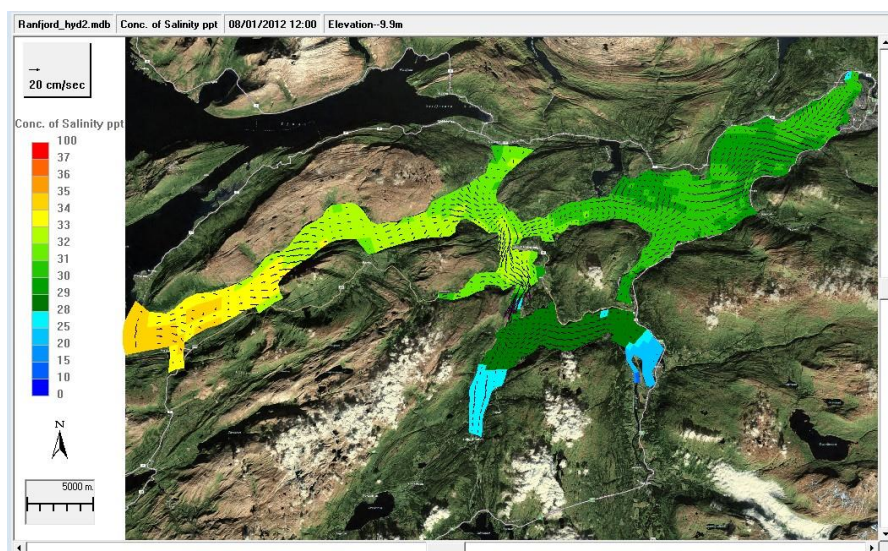
| Stoff | Enhet | Ranelva 2014 |
|------------------------------|-------|--------------|
| Suspendert materiale | tonn | 3 293 |
| Total organisk karbon | | 7 986 |
| Total fosfor | | 12 |
| Total nitrogen | | 780 |
| Arsen | kg | 420 |
| Kvikksølv | | 3,17 |
| Bly | | 130 |
| Kadmium | | 20 |
| Kobber | 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 sjiktning av vannsøylen og fører overflatevann ut av fjorden. Dette skaper en motstrøm i underliggende vannlag innover i fjorden (**Figur 10** og **Figur 11**).



Figur 10. 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. Ferskvannstilførslene dominerer i de innerste områdene. Saltholdigheten øker utover fjorden. Kartet er hentet fra NIVA-rapport 6912-2015 (Tobiesen & Staalstrøm 2015).



Figur 11. 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 bedriftenes 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 18**.

Tabell 18. 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) | 15 | 67 | 24 |
| Vanntype | Ferskvannspåvirket beskyttet fjord | Ferskvannspåvirket beskyttet fjord | Beskyttet kyst/fjord |
| Økologisk tilstand* | Moderat | God | Svært god |
| Kjemisk tilstand* | Oppnår ikke god | Oppnår ikke god | Ukjent |
| Miljømål 2022-2027 | Oppnår miljømålet om god økologisk og kjemisk tilstand. §9 Utsatt frist. | Oppnår miljømålet om god økologisk og kjemisk tilstand. §9 Utsatt frist av tekniske årsaker | Oppnår miljømålet om god økologisk og kjemisk tilstand |
| 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 Bjørnbærvika

(<https://www.miljostatus.no/tema/hav-og-kyst/miljogifter-langs-kysten/advarsler-mot-fisk-og-sjomat-fra-forurensede-omrader/sjomatadvarsel-for-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.

1.9 Overvåkingsprogrammet for 2018

Overvåkingsprogrammet er fastsatt i henhold til kommentarer fra Miljødirektoratet på foreslått program for tiltaksorientert overvåking av Ranfjorden for 2018.

Økologisk tilstand ved undersøkelse av bløtbunnsfauna. Økologisk tilstand skulle bestemmes ved undersøkelse av det biologiske kvalitetselementet bløtbunnsfauna. Det skulle gjøres undersøkelse av bløtbunnsfauna på 10 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. 30 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 tilstede.

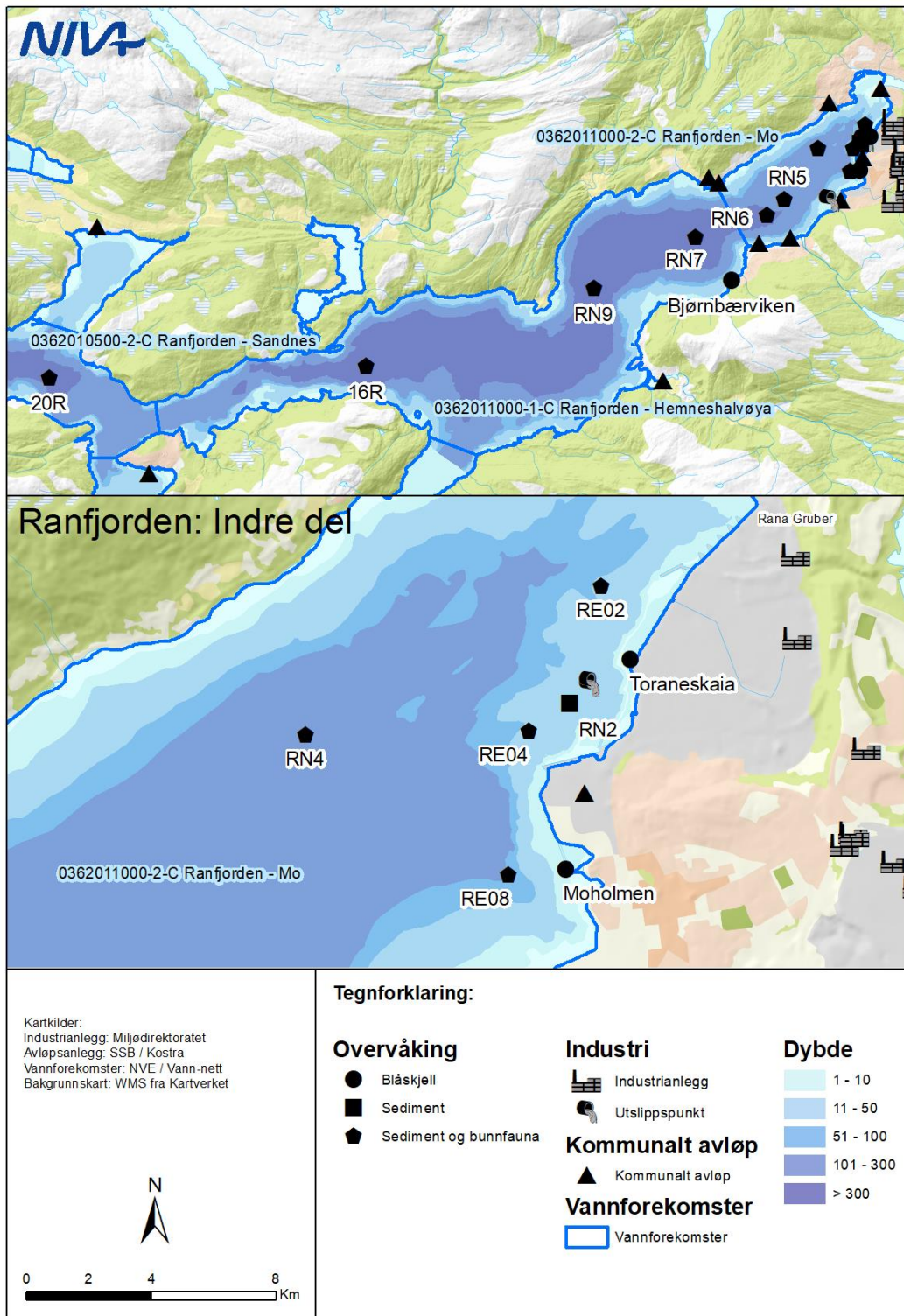
Overvåking av miljøgifter i sediment og blåskjell. På bakgrunn av hvilke stoffer som bedriftene har utslipp av til Ranfjorden ble det gjort analyser av sedimentprøver og prøver av blåskjell. Det ble gjort analyser av miljøgifter (prioriterte stoffer og vannregionspesifikke stoffer) i sediment fra fire stasjoner og i blåskjell fra tre stasjoner. Sedimentstasjonene er de samme som i overvåkingen i 2015. 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 vannforekomster som et økologisk støtte-element.

Det er gjort overvåking av flotasjonskjemikaliet Lilaflo D817M i sediment på 10 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.

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

Sedimentstasjonen RN2 og blåskjellstasjon Toraneskaia ligger i umiddelbar nærhet til utslippspunktet fra bedriftene (hovedavløpet). Disse to stasjonene bør derfor regnes som nærstasjoner og bør unntas ved klassifisering av vannforekomsten (M-1288/2019).

Alle stasjonene er vist på kart i **Figur 12**.



Figur 12. Kart med prøvetakingsstasjoner for blåskjell, sediment og bløtbunnsfauna i undersøkelsen i Ranfjorden i 2018.

2 Materiale og metoder

2.1 Feltinnsamling av bunnfauna og sedimentprøver

Feltarbeidet fant sted 11.-13.april 2018 med fartøyet «Lykken» og Geir Edvardsen som skipper.

Det ble tatt prøver for analyse av bløtbunnsfauna på totalt 10 stasjoner (**Tabell 19**). På hver av disse stasjonene ble det tatt tre prøver for faunaanalyse med en 0,1 m² van Veen-grabb. Hver prøve ble inspisert gjennom grabbens toppluke, sedimentvolum i grabben ble målt med en målepinne og fargen på sedimentet ble klassifisert iht. Munsells fargekart for jord og sedimenter. Prøven ble beskrevet visuelt mht. sedimentets karakter (for eksempel konsistens, lukt, tilstedeværelse av synlige dyr, terrestrisk materiale, olje og plast). Prøvene ble siktet gjennom 5 mm og 1 mm sikter plassert i vannbad. Sikteresten ble så konserveret i en 10-20 % formalin-sjøvanns-løsning tilsatt fargestoffet bengalrosa, og tilleggsnøytralisert med boraks.

Prøver til analyse av sedimentets kornfordeling og innhold av total organisk karbon (TOC) ble tatt fra et separat grabbskudd. TOC-prøven ble tatt fra sjiktet 0-1 cm, mens prøver til kornfordelingsanalyse ble tatt fra sjiktet 0-5 cm. I tillegg ble det tatt en sedimentprøve fra øvre 0-2 cm for analyse av Lilafлот.

På tre av stasjonene ble det i tillegg tatt sedimentprøve fra øvre 0-2 cm for analyse av metaller og organiske miljøgifter (RN9, RE08, RN4). Videre var det én stasjon hvor det kun ble tatt sedimentprøver for analyse av metaller og organiske miljøgifter (0-2 cm), samt at kornstørrelse (0-5 cm) og TOC (0-1 cm) (RN2) også ble tatt.

Prøvetaking og behandling ble utført i henhold til NS-EN ISO 16665:2013 og NS-EN ISO 5667-19:2004.

Tabell 19. Posisjoner og dyp for bløtbunnsprøvetakingen i Ranfjorden 2018 (desimalgrader, WGS84).

| Stasjon | Dato | Lat | Long | Dyp (m) | Fauna, TOC, korn, lilafлот, CTD, O ₂ | Organiske miljøgifter og metaller |
|---------|------------|---------|---------|---------|---|-----------------------------------|
| RE02 | 11.04.2018 | 66,3250 | 14,1294 | 87,6 | x | |
| 20R* | 11.04.2018 | 66,2480 | 13,5500 | 376 | X (ikke CTD) | |
| 19R | 11.04.2018 | 66,2352 | 13,6047 | 325 | Kun CTD og siktdyp | |
| 16R** | 11.04.2018 | 66,2532 | 13,7756 | 535 | x | |
| RN9 | 12.04.2018 | 66,2768 | 13,9375 | 490 | x | x |
| RN7 | 12.04.2018 | 66,2919 | 14,0089 | 427 | x | |
| RN6 | 12.04.2018 | 66,2986 | 14,0598 | 339-350 | x | |
| RN5 | 12.04.2018 | 66,3033 | 14,0723 | 312-314 | x | |
| RE08 | 12.04.2018 | 66,3117 | 14,1193 | 142-148 | x | x |
| RE04 | 13.04.2018 | 66,3183 | 14,1214 | 72-94 | x | |
| RN4 | 13.04.2018 | 66,3180 | 14,0959 | 220-226 | x | x |
| RN2 | 13.04.2018 | 66,3196 | 14,1260 | 68,3 | | x |

* skulle vært 19R, ble flyttet pga. problemer med prøvetakingen. CTD og siktdyp er fra 19R.

** skulle vært 17R, ble flyttet ca 800 m øst til et flattere område med dyp som samsvarte med oppgitt dyp for stasjonen

Alle bløtbunnsprøvene hadde tilstrekkelig volum. I felt ble det observert et finkornet, leireaktig sediment på samtlige stasjoner, dog noe grovere på stasjon RN9. Det var lukt av hydrogensulfid som trolig skyldtes råtten/gammel tang på stasjon RE08, og slike rester ble også funnet i grabben.

Under bløtbunnsinnsamlingen ble også vannsøylens profil fra overflate til bunn målt med CTD-sonde påmontert oksygensensor. Siktdyp ble målt med en Secciskive.

2.2 Sortering og artsidentifisering av bunnfauna

Bunnfauna i sikteresten fra grabbprøvene ble grovsortert i hovedgrupper ved NIVAs biologilaboratorium, og overført til 80 % sprit. All sortert fauna ble artsbestemt til lavest mulig taksonomiske nivå, og alle individer av hver art talt. Ved artsidentifisering benyttes anerkjent, oppdatert litteratur. Oppdateringen av litteratur skjer årlig, etter anbefalinger fra eksterne eksperter innen de respektive dyregruppene. 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.

2.3 Beregninger av klassegrenser og EQS-verdier

På grunnlag av artslister og individtall ble følgende indekser for bløtbunnsfaunaens artsmangfold og ømfintlighet for hver enkelt prøvetakingsstasjon beregnet:

- 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

Faunatilstanden klassifiseres ut fra indeksene etter vannforskriftens system med fem tilstandsklasser fra svært god (klasse I) til svært dårlig tilstand (klasse V), basert på Veileder 02:2018. Ut fra de enkeltvise indeksene beregnes normaliserte EQR-verdier, som gir en samlet tilstand basert på alle indeksene. Det har nå blitt utarbeidet differensierte grenseverdier for flere ulike «regiongrupper» (ulike kombinasjoner av økoregioner og vanntyper). I dette tilfellet er stasjonene plassert i vanntypene H3 (beskyttet kyst/fjord; 20R) og H4 (ferskvannspåvirket fjord; øvrige stasjoner), og klassegrensene for disse er vist i **Tabell 20**. Klassegrensene er nesten helt identiske for disse to vanntypene, det er kun en liten skilnad for NQI1.

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.

Tabell 20. Klassegrenser for bløtbunnsindekser for vanntypene H3 og H4. NQI1=Norwegian Quality Index; H'=Shannons diversitetsindeks; ES₁₀₀=Hurlberts diversitetsindeks; ISI₂₀₁₂=Indicator Species Index; NSI=Norwegian Sensitivity Index (tabell fra Veileder: 02:2018).

| | Tilstandsklasse | | | | |
|---------------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| | I | II | III | IV | V |
| Vanntype H3 | Svært god | God | Moderat | Dårlig | Svært dårlig |
| NQI1 | 0,91 - 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 |
| ISI ₂₀₁₂ | 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 |
| Vanntype H4 | 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 |
| ISI ₂₀₁₂ | 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 |

Støtteparametere

Sedimentets kornstørrelse gir informasjon om hvor grovt- eller finkornet sedimentet er, noe som har stor betydning for faunaens artssammensetning, og som kan brukes ved tolkning av resultatene. I dette tilfellet kan også finfraksjonen benyttes til å spore spredningen av avgangen, siden finkornet materiale i avgangen vil spres lettest. Sedimentets finfraksjon (% < 63 µm) er her beregnet, og ble bestemt ved våtsikting.

Totalt organisk karbon (TOC) er en støtteparameter som kan gi informasjon om graden av organisk belastning, men den inngår ikke i den endelige klassifiseringen av stasjonen. TOC ble analysert med en elementanalytator etter at uorganiske karbonater var fjernet i syredamp. Klassifiseringen av TOC er basert på finkornet sediment, og prøven standardiseres derfor for teoretisk 100 % finstoff etter formelen:

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

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

Klassegrensene for normalisert TOC er gitt i **Tabell 21**, fra Veileder 97:03 (Molvær m.fl. 2007), gjengitt i Veileder 02:2018. Klassifiseringen etter TOC-innhold inngår ikke i fastsettelsen av økologisk tilstand. Igjen er det viktig å være klar over at klassifiseringen er utviklet med hensyn til organisk belastning, mens den er mindre relevant i tilfeller med høy sedimentering av uorganisk materiale slik problemstillingen har vært i Ranfjorden.

Tabell 21. Klassegrenser for normalisert organisk karbon (TOC) (veileder 02:2018, klassifisering av miljøtilstand i vann) (tabell fra Miljødirektoratet).

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

Oksygeninnholdet i bunnvannet ble målt under bløtbunnsprøvetakingen. Innhold av oksygen i bunnvannet kan ikke benyttes direkte i klassifiseringen av økologisk tilstand ettersom kravene angitt i

SFT Veileder 97:03 ikke er oppfylt. En enkeltmåling er i en del tilfeller likevel anbefalt som støtteparameter for bløtbunnsfauna i Veileder 02:2018, siden reduserte oksygenforhold i det bunnære vannet kan påvirke bunnfaunaen negativt.

2.4 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 oktober og var 3 - 5,5 cm lange. Skjellene ble samlet inn i ved dykking av en lokal dykker. Det ble samlet inn minst 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 50 blåskjell.

Blåskjell ble samlet inn fra tre stasjoner: nord for Toraneskaia, Moholmen og Bjørnbærvika. Stasjonen Bjørnbærvika 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 | 4 – 6 cm | Steinfylling |
| St. 1965 Moholmen | 66°18.708 | 14°07.717 | 2 - 4 | 4,5 – 7,5 cm | Sandbunn |
| St. 1969 Bjørnbærviken | 66°16.813 | 14°02.081 | 3 - 4 | 4 – 6 cm | Kaipæl av betong |

2.5 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 tilfredsstillt 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 |
| Acenaftylen | 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) | |
| 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) | |

| Parameter | Type stoff |
|---|-----------------|
| 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) | |
| Lilaflot D817M | |
| Tørrstoff | Støtteparameter |
| Total organisk karbon | Støtteparameter |
| Kornstørrelse < 63 µm | Støtteparameter |

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

2.6 Vurdering av kjemisk og økologisk tilstand ved undersøkte stasjoner

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) (Direktoratsgruppens veileder 02:2018). Utdrag av klassifiseringssystemet er vist i **Tabell 24**. I klassifiseringssystemet representerer klassene en forventet økende grad av skade på organismsamfunnet i vannsøylen og sedimentene. Klassegrensene er basert på tilgjengelig informasjon fra laboratorietester, risikovurderinger og dossierer om akutt og kronisk toksisitet på organismer.

Tabell 24. Klassifiseringssystem for sediment. Tabellen er hentet fra veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen 2018).

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

3 Resultater

3.1 Økologisk tilstand

Bløtbunnsfaunaindeksler med tilhørende klassifisering og beregnet normalisert EQR er vist i **Tabell 25**. Kart med samlet klassifisering er vist i **Figur 16**. Klassifiseringen er gjort både for grabbvis og stasjonsvise data, slik det er angitt i Veileder 02:13 rev. 2015. Rådata for hver indeks finnes i Vedlegg B. En oversikt over de ti mest dominerende artene på hver stasjon er vist i **Tabell 26**. Fullstendige artslistene er gitt i Vedlegg B. Sedimentparameterene er gitt i **Tabell 27** og tilhørende analyserapporter i Vedlegg D. Totalt ble det registrert 20 297 individ fordelt på 132 taxa i undersøkelsen.

Tabell 25. 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).

| 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»

Tabell 26. Oversikt over de ti mest dominerende artene pr. stasjon (gjennomsnitt antall pr. 0,1 m²) på stasjonene i Ranfjorden, 2018.

| Art | RE02 | Art | RE04 | Art | RN4 |
|--------------------------|--------|-------------------------|--------|--------------------------|--------|
| Paramphinome jeffreysii | 559,00 | Chaetozone setosa | 274,00 | Thyasira sp. juv. | 619,33 |
| Prionospio cirrifera | 268,33 | Paramphinome jeffreysii | 87,33 | Paramphinome jeffreysii | 124,33 |
| Chaetozone setosa | 183,00 | Thyasira sp. juv. | 85,67 | Spiophanes kroyeri | 63,33 |
| Thyasira sp. juv. | 162,00 | Lumbrineris mixochaeta | 70,00 | Paraedwardsia arenaria | 30,67 |
| Scoloplos armiger | 69,33 | Prionospio cirrifera | 41,67 | Chaetozone setosa | 29,00 |
| Thyasiridae indet | 68,00 | Heteromastus filiformis | 37,67 | Heteromastus filiformis | 13,67 |
| Thyasira equalis | 48,33 | Thyasiridae indet | 37,00 | Edwardsia sp. | 10,67 |
| Heteromastus filiformis | 31,67 | Goniada maculata | 21,67 | Adontorhina similis | 10,00 |
| Edwardsia sp. | 26,67 | Ceratocephale loveni | 11,67 | Nemertea indet | 8,67 |
| Cossura longocirrata | 17,67 | Abra nitida | 8,67 | Prionospio cirrifera | 7,00 |
| Art | RE08 | Art | RN5 | Art | RN6 |
| Chaetozone setosa | 325,67 | Thyasira sp. juvenil | 516,67 | Thyasira sp. juv. | 579,00 |
| Thyasira sp. juvenil | 117,67 | Paramphinome jeffreysii | 55,33 | Kelliella miliaris | 357,00 |
| Paramphinome jeffreysii | 87,33 | Spiophanes kroyeri | 42,33 | Paramphinome jeffreysii | 58,33 |
| Aphelochaeta sp. | 39,33 | Kelliella miliaris | 36,67 | Paraedwardsia arenaria | 48,00 |
| Abra nitida | 33,00 | Heteromastus filiformis | 11,33 | Chaetozone setosa | 47,33 |
| Spiophanes kroyeri | 30,33 | Euchone sp. | 6,67 | Heteromastus filiformis | 22,33 |
| Yoldiella nana | 22,33 | Edwardsia sp. | 6,67 | Spiophanes kroyeri | 14,00 |
| Heteromastus filiformis | 14,00 | Eriopisa elongata | 6,00 | Prionospio cirrifera | 11,33 |
| Kelliella miliaris | 12,00 | Adontorhina similis | 6,00 | Adontorhina similis | 6,33 |
| Adontorhina similis | 11,00 | Nemertea indet | 5,33 | Neoleanira tetragona | 4,33 |
| Art | RN7 | Art | RN9 | Art | 16R |
| Kelliella miliaris | 96,67 | Paramphinome jeffreysii | 4,00 | Spiochaetopterus typicus | 66,67 |
| Chaetozone setosa | 96,33 | Thyasira sp. juv. | 4,00 | Heteromastus filiformis | 40,00 |
| Thyasira sp. juv. | 92,67 | Chaetognatha indet | 3,00 | Thyasira sp. juv. | 23,67 |
| Heteromastus filiformis | 79,33 | Prionospio cirrifera | 1,67 | Spiophanes kroyeri | 12,33 |
| Paramphinome jeffreysii | 26,67 | Chaetozone setosa | 1,33 | Paramphinome jeffreysii | 11,67 |
| Prionospio cirrifera | 25,33 | Ophelina sp. | 1,00 | Kelliella miliaris | 11,33 |
| Aphelochaeta sp. | 19,33 | Capitella capitata | 0,67 | Abra nitida | 8,33 |
| Spiophanes kroyeri | 17,33 | Mytilidae juvenil | 0,67 | Nemertea indet | 8,00 |
| Abra nitida | 9,33 | Neoleanira tetragona | 0,33 | Euclymeninae indet | 5,00 |
| Spiochaetopterus typicus | 6,33 | Prionospio fallax | 0,33 | Eriopisa elongata | 4,00 |
| Art | 20R | | | | |
| Myriochele olgae | 57,33 | | | | |
| Kelliella miliaris | 18,00 | | | | |
| Spiochaetopterus typicus | 15,33 | | | | |
| Thyasira sp. juv. | 13,33 | | | | |
| Eriopisa elongata | 10,33 | | | | |
| Heteromastus filiformis | 7,67 | | | | |
| Spiophanes kroyeri | 6,67 | | | | |
| Clymenura borealis | 5,67 | | | | |
| Yoldiella nana | 5,00 | | | | |
| Nucula nitidosa | 4,67 | | | | |

Stasjon RE02 (ca. 88 m) var særdeles individrik og hadde et lavt artsantall. Tilstanden ble moderat (klasse III). Det var høy tetthet av typisk forurensningstolerante arter, slik som de små børstemarkene *Paramphinome jeffreysii*, *Chaetozone setosa*, *Prionospio cirrifera* og *Heteromastus filiformis*. Innslaget av disse kan sammen med innslaget av børstemarkene *Scoloplos armiger* og *Cossura longocirrata* indikere at det er nettopp fysisk forstyrrelse som er den største forstyrrelsesfaktoren. Finfraksjonen var på hele 98%, og innholdet av normalisert, organisk karbon var kun 1,5 µg/mg, det lavest målte av samtlige stasjoner. Sedimentet var seigt og kompakt med rød/lilla farge uten tydelig lagdeling (**Figur 13**). Både artssammensetningen og sedimentet indikerer altså her at det er stor grad av forstyrrelse i form av stor grad av nedslamming av uorganiske partikler.



Figur 13. Sediment fra stasjon RE02 i Ranfjorden. Foto: Gunhild Borgersen, NIVA.

Stasjon RE04 (72-94 m) var individrik, og hadde et moderat antall arter. Tilstanden ble her «god» (klasse II), men helt på grensen til «moderat». Det var høy tetthet av små, forurensningstolerante børstemark slik som *Chaetozone setosa*, *Paramphinome jeffreysii*, *Prionospio cirrifera*, *Heteromastus filiformis* og *Lumbrineris mixochaeta*. Sedimentet var igjen finkornet og hadde lavt innhold av normalisert, organisk karbon. Igjen indikerer både sedimentet og artssammensetningen at det er stor grad av nedslamming av sedimentet.

Stasjon RN4 (220-226 m) var artsfattig, men individrik. Tilstanden ble «moderat» (klasse III). Juvenile små muslinger i slekten *Thyasira* dominerte tallmessig. Ellers var det høy tetthet av den tolerante børstemarken *Paramphinome jeffreysii*, og det var også innslag av andre tolerante arter. Innholdet av finstoff var så høy som 90% og innholdet av normalisert, organisk karbon det nest laveste målte.

Også stasjon RE08 (142-148 m) var noe artsfattig, men individrik. Tilstanden ble igjen «moderat» (klasse III). Det var høy tetthet av den tolerante børstemarken *Chaetozone setosa* og juvenile *Thyasira*. Igjen var det høy finfraksjon av lavt innhold av normalisert, organisk karbon. Det kan merkes at sedimentet luktet gammel tang og tare, som akkumulerer på stasjonen, men likevel var altså innholdet av næring lavt.

Stasjon RN5 (312-314 m) var som de ovennevnte fattig mht. antall arter, men hadde høyt individantall. Igjen ble tilstanden «moderat» (klasse III). Innslaget av små forurensningstolerante

muslinger (juvenile *Thyasira*) og børstemark (*Paramphinome jeffreysii* og *Heteromastus filiformis*) er i tråd med klassifiseringen. Sedimentet var også her svært finkornet og hadde lavt næringsinnhold.

Stasjon RN6 (341 m) var svært individrik, men hadde få arter. Tilstanden ble «moderat» (klasse III), som samsvarer med det store innslaget av forurensningstolerante muslinger og børstemark på stasjonen. Igjen var sedimentet svært finkornet og hadde lavt næringsinnhold.

Stasjon RN7 (427 m) hadde lavt artsantall og var ganske individrik, men med færre individ enn de ovennevnte stasjonene. Tilstanden ble igjen «moderat» (klasse III), men i øvre del av klassen. Det var som over innslag av små, forurensningstolerante muslinger og børstemark. Det kan samtidig merkes at det var en jevnere fordeling mellom artene enn på de ovennevnte stasjonene, som indikerer noe lavere grad av forstyrrelse. Dette støttes av at sedimentet var noe grovere, dvs. antakelig mindre grad av nedslamming av finpartikler. Videre var innholdet av næring blant det høyest målte, men innenfor tilstand «svært god» for normalisert, organisk karbon.

Stasjon RN9 på 490 m dyp hadde en svært fattig fauna; i snitt kun 7,7 arter og 19 individ pr. grabb. Individtallet var så lavt at indeksen ES_{100} ikke kunne beregnes. Den oppnådde «moderat» tilstand (klasse III). Artene som var tilstede, var svært tolerante. Her bør det merkes at indeksapparatet ikke er like godt egnet på en individfattig som en individrik fauna. For eksempel tas i slike tilfeller ES_{100} ut av beregningen av EQR, dvs. uten at det tas høyde for at faunaen var for fattig til at den kunne regnes ut. Videre var det usikkerhet vedrørende beregning av indeksen NQ11 fordi noen av artene ikke hadde verdi for den underliggende sensitiviteten (AMBI). Muligens er derfor tilstanden lavere enn EQR-verdien tilsier. Selv om stasjonen ligger lengre ut i fjorden enn de ovennevnte, er det den dypeste av de undersøkte stasjonene, som gjør den mer utsatt for akkumulering av partikler. Sedimentet hadde et rødt overflatelag (**Figur 14**), som antas å ha sin opprinnelse fra gruveavgangen. Det var også mye rester av terrestrisk materiale i sedimentet, men innholdet av næring var lavt, og det var heller ingen lukt av H_2S .



Figur 14. Sediment fra stasjon RN9 i Ranfjorden. Foto: Gunhild Borgersen, NIVA.

Stasjon 16R (535 m) hadde lavt artsantall, men normalt individtall. Her ble tilstanden «god». Selv om det også her var innslag av forurensningstolerante arter, var det også innslag av arter som krever mer stabile sedimentforhold slik som de rørbyggende børstemarkene *Spiochaetopterus typicus* (en forholdsvis stor art) og Euclymeninae indet. Finfraksjonen var her det aller høyeste målte, hele 99%, hvilket indikerer sedimentasjon av svært finpartikulært materiale. Stasjonen var også den dypeste av de overvåkede stasjonene, og det er i dypålen de aller fineste partiklene gjerne sedimenterer. Innholdet av næring var lavt også her, hvilket indikerer at partiklene hovedsakelig er uorganiske.

Stasjon 20R (376 m) hadde et relativt lavt artsantall, mens normalt individtall. Tilstanden ble her «god» (klasse II), slik som stasjon 16R. Det var innslag bl.a. av rørbyggende børstemark slik som *Myriochele olgae* og *Spiochaetopterus typicus*, som er mer sårbare dersom graden av fysisk forstyrrelse blir altfor stor. Finfraksjonen var igjen høy; hele 96%, som også samsvarer med at stasjonen var såpass dyp. Innholdet av næring var lavt, men noe høyere enn på de fleste stasjonene lenger inn i fjorden.

Det ble observert dyr med sverting og svarte partikler festet til seg på samtlige stasjoner unntatt de to ytterste. Dette antas å skyldes avgangen. Tilsvarende har også blitt observert bl.a. i Jøssingfjorden, hvor det også er avgangspartikler i sedimentet (Trannum m.fl., 2018). Som i Jøssingfjorden var sverting for eksempel synlig på børstemarkene *Heteromastus filiformis* og i familien Lumbrineridae. Også *Heteromastus filiformis* viste sverting. Børster og hud var svertet hos børstemarkene. Muslingene hadde svarte partikler inkorporert i skallet. Det er ikke kjent om det er noen påvirkning av dyrene i slike tilfeller.

Det lave innholdet av organisk karbon og nitrogen (**Tabell 27**) viser at det er lite tilgjengelig næring for bunnfaunaen og derav liten risiko for at faunaen er påvirket av stor næringstilførsel og høyt oksygenforbruk i sedimentet. Her er det altså ikke mulige effekter av eutrofi som er forstyrrelsesfaktoren, men stort innslag av mineralske partikler som kan gi en nedslamming av sjøbunnen og fortynne innholdet av næring. Samtidig kan det ikke konkluderes med at det utelukkende er avgangen som gir opphav til et såpass lavt innhold av organisk materiale da også sedimentasjon av partikler fra elven kan virke inn i så måte.

Tidstrender for økologisk tilstand drøftes i et eget kapittel senere i rapporten, men her gis en kort oppsummering av endring i sedimentforholdene siden 2015. Generelt var det tendens til en større finfraksjon i 2018 enn i 2015 (**Tabell 27**). Videre var det tendens til lavere innhold av organisk karbon. Det er mulig at denne endringen kan relateres til det økte utslippet av gruveavgang, selv om dette ikke kan fastslås med sikkerhet.

Artssammensetningen på bløtbunn bærer preg av forstyrrelse, og fysisk forstyrrelse i særdeleshet. Det var lavt næringsinnhold i sedimentet og antakelig stor grad av nedslamming av uorganiske partikler. Det ble observert avgang i sedimentet til og med ut til RN9, som antas å være hovedfaktoren til nedslammingen. Samtidig er det viktig å være klar over at partikler fra Ranelva vil ha samme effekt. Sist bør det merkes at fjorden kan være utsatt for mye ras, og at partikler fra dette kan akkumulere i dypålen. Også andre faktorer bidrar derfor til nedslammingen, men antakelig i langt mindre grad enn avgangsmassene.

Tabell 27. Innhold av finstoff (% < 63 µm), organisk karbon (TOC) og normalisert organisk karbon (TOC₆₃), klassifisert ihht. veileder SFT97:03 (Molvær m.fl. 1997), Ranfjorden 2018. Også 2015-data er inkludert for korn og TOC₆₃.

| Stasjon | Korn<63µm %TS 2018 | Korn<63µm %TS 2015 | TOC (µg C/ mg TS) | TOC ₆₃ 2018 | TOC ₆₃ 2015 |
|---------|-----------------------|-----------------------|----------------------|---------------------------|---------------------------|
| RE02 | 98 | 94 | 1,1 | 1,5 | 5,38 |
| RN2 | 80 | - | 5,7 | 9,3 | - |
| RE04 | 86 | 81 | 6,8 | 9,3 | 12,82 |
| RN4 | 90 | 93 | 2,2 | 4,0 | 3,76 |
| RE08 | 94 | 92 | 7,9 | 9,0 | 11,34 |
| RN5 | 96 | 86 | 3,7 | 4,4 | 5,42 |
| RN6 | 93 | 88 | 3,1 | 4,4 | 4,26 |
| RN7 | 80 | - | 14,0 | 17,6 | - |
| RN9 | 83 | 58 | 5,0 | 8,1 | 10,66 |
| 16R | 99 | - | 8,9 | 9,1 | - |
| 20R | 96 | 87 | 14,0 | 14,7 | - |

Innholdet av oksygen på bløtbunnsstasjonene med tilhørende klassifisering er gitt i **Tabell 28**. Tilstanden er klassifisert som «svært god». Her er det svært viktig å være klar over at klassifiseringen er basert på én enkeltmåling, og altså ikke følger frekvensen angitt i Veileder SFT97:03. Det er generelt lavest oksygeninnhold på senhøsten, mens målingen ble utført om våren. Klassifiseringen må derfor anses som tentativ, og oksygen kun benyttes som en støtteparameter. Uansett var klassifiseringen godt innenfor klasse «svært god», ettersom klassegrensen til klasse «god» er på 4,5 ml/l. Klassegrensen mellom «god» og «moderat» er på 3,5 ml/l. Ved undersøkelsen i 2015 ble oksygen målt i september, og var da generelt lavere, hvilket viser at det varierer gjennom året. Tilstanden var også da «svært god» på samtlige stasjoner bortsett fra RN9 med «god» tilstand. Uansett er det altså ikke indikasjoner på at bunnsamfunnene er påvirket av lavt oksygeninnhold, selv ikke på de dypeste stasjonene, selv om datagrunnlaget er sparsomt.

Tabell 28. Innholdet av oksygen på bløtbunnsstasjonene i Ranfjorden, målt i april 2018. Tilhørende klassifisering er også angitt, basert på Veileder SFT97:03 (Molvær m.fl. 1997).

| Stasjon | Måledyp | Oksygen ml/l |
|---------|---------|--------------|
| RE02 | 89 | 6,55 |
| RE04 | 77 | 6,34 |
| RN4 | 207 | 6,46 |
| RE08 | 168 | 6,50 |
| RN5 | 340 | 6,55 |
| RN6 | 333 | 6,64 |
| RN7 | 420 | 6,61 |
| RN9 | 479 | 6,70 |
| 16R | 528 | 6,59 |
| 19R | 320 | 6,64 |

3.2 Miljøgifter i sedimentene

To av stasjonene (RN2 og RE08) hadde konsentrasjoner av PAH-forbindelser tilsvarende «moderat» (klasse III) og «dårlig» tilstand (klasse IV) (Tabell 29). Stasjon RN2 ligger i nærheten av utslippspunktet for hovedavløpet fra bedriftene i Mo Industripark. Stasjon RE08 er nok også påvirket av dette utslippet. De påviste konsentrasjonene av PAH-forbindelser i klasse III og klasse IV kan medføre kroniske effekter for sedimentlevende organismer ved langtidseksponering og akutte toksiske effekter ved korttidseksponering. Det var lave konsentrasjoner av metaller i sedimentprøvene (tilstandsklasse I og II), og metaller skal dermed ikke utgjøre noen risiko for sedimentlevende organismer.

Stasjonene RN4 og RN9 ligger i større avstand fra utslippspunkt fra industribedriftene og hadde ingen forhøyede konsentrasjoner av metaller eller organiske miljøgifter. Konsentrasjonene på disse to stasjonene var i klasse I (bakgrunn) og klasse II (god tilstand).

Tabell 29. Konsentrasjoner av metaller og organiske forbindelser i sedimentprøver tatt i Ranfjorden i april 2018. Resultatene er klassifisert i henhold til klassifiseringssystem i veileder 02:2018.

| | | 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 | 0,012 | 0,003 | 0,026 | 0,007 | |
| Arsen | | 7,8 | 5,4 | 8,1 | 6,5 | |
| Bly | | 8,4 | 3,7 | 21 | 12 | |
| Kadmium | | 0,12 | 0,055 | 0,14 | 0,13 | |
| Kobber | | 82 | 26 | 58 | 36 | |
| Krom | | 39 | 10 | 36 | 21 | |
| Nikkel | | 41 | 19 | 33 | 21 | |
| Sink | | 61 | 40 | 100 | 67 | |
| Acenaften | | <10 | <10 | <10 | <10 | |
| Acefanfitylen | | <10 | <10 | <10 | <10 | |
| Antracen | µg/kg | 30 | <10 | 19 | <10 | |
| Benzo(a)antracen | | 120 | <10 | 76 | <10 | |
| Benzo(a)pyren | | 150 | 13 | 130 | 49 | |
| Benzo(b,j)fluoranten | | 60 | 19 | 200 | 68 | |
| Benzo(g,h,i)perylene | | 100 | <10 | 130 | 33 | |
| Benzo(k)fluoranten | | 60 | <10 | 55 | 28 | |
| Dibenzo(a,h)antracen | | 18 | <10 | 18 | <10 | |
| Fenantren | | 64 | <10 | 52 | 15 | |
| Fluoranten | | 130 | 12 | 100 | 32 | |
| Fluoren | | 13 | <10 | <10 | <10 | |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | | 89 | <10 | 110 | 29 | |
| Krysen | | 120 | <10 | 67 | 20 | |
| Naftalen | | 14 | <10 | 11 | <10 | |
| Pyren | | 110 | 13 | 90 | 36 | |
| Sum PAH16 eks LOQ | | 1300 | 57 | 1100 | 340 | |
| TBT (forvaltningsmessig) | | <2,4 | <2,4 | <2,4 | <2,4 | |
| PFOS | | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | |
| PCB7 | | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | |

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 analysere, 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).

Det var ingen høye konsentrasjoner av TBT (tributyltinn) i sedimentprøvene. Konsentrasjonen var i tilstandsklasse II («god tilstand») i henhold til forvaltningsmessige klassegrenser.

Det var ingen påvisbare konsentrasjoner av PCB i sedimentprøvene som ble tatt i Ranfjorden i 2018 (**Tabell 30**). 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 30. Konsentrasjoner av PCB i sedimentprøver fra Ranfjorden i 2018.

| Parameter | Enhet | St. RN2 | St. RN4 | St. RE08 | St. RN9 |
|-----------|-------|---------|---------|----------|---------|
| PCB 28 | mg/kg | <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 | | - | - | - | - |

Det var heller ikke påvisbare konsentrasjoner av perfluorerte alkylforbindelser i sedimentprøvene som ble tatt i Ranfjorden i 2018 (**Tabell 31**). Perfluorerte alkylforbindelser skal dermed ikke utgjøre noen risiko for sedimentlevende organismer.

Tabell 31. Konsentrasjon av perfluorerte alkylforbindelser i sediment i Ranfjorden i 2018.

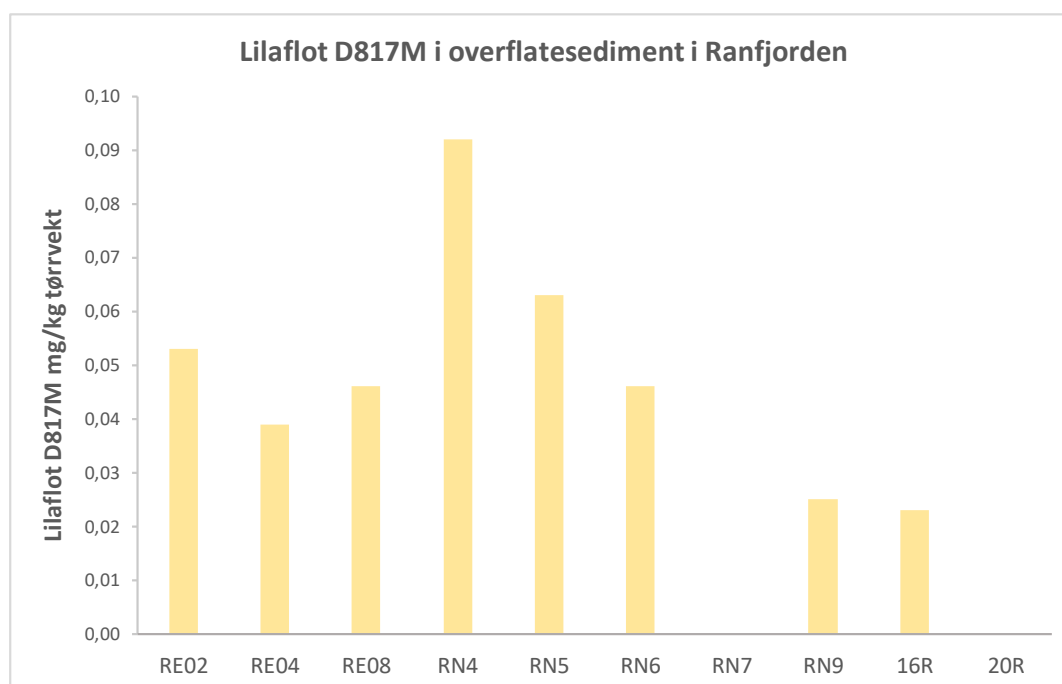
| Parameter | Enhet | LOQ | St. RN2 | St. RN4 | St. RE08 | St. RN9 |
|---|----------|-----|---------|---------|----------|---------|
| 4:2 Fluortelomersulfonat (FTS) | µg/kg TS | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| 6:2 Fluortelomersulfonat (FTS) (H4PFOS) | | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| 8:2 Fluortelomersulfonat (FTS) | | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| 7H-Dodekanfluorheptansyre (HPFHpA) | | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA) | | 1 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 |
| Perfluordekansyre (PFDeA) | | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| Perfluorbutansyre (PFBA) | | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| Perfluorbutansulfonat (PFBS) | | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| Perfluordodekansyre (PFDoA) | | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| Perfluortridekansyre (PFTrA) | | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| Perfluordekansulfonsyre (PFDS) | | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| Perfluorheptansyre (PFHpA) | | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| Perfluorheptansulfonat (PFHpS) | | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| Perfluorheksansyre (PFHxA) | | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| Perfluorheksadekansyre (PFHxDA) | | 1 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 |
| Perfluorheksansulfonat (PFHxS) | | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| Perfluornonansyre (PFNA) | | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| Perfluoroktansyre (PFOA) | | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Perfluoroktansulfonat (PFOS) | | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Perfluoroktansulfonamid (PFOSA) | | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| Perfluorpentansyre (PFPeA) | | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| Perfluortetradekansyre (PFTA) | | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| Perfluorundekansyre (PFUnA) | | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| N-etylperfluoroktansulfonamid (EtFOSA) | | 0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 |
| N-etylperfluoroktansulfonamid-HAc (EtFOSAA) | | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| N-etylperfluoroktansulfonamidetanol (EtFOSE) | | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| N-metylperfluoroktansulfonamid-HAc (MeFOSAA) | | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| N-metylperfluoroktansulfonamidetanol (MeFOSE) | | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| N-metylperfluoroktansulfonamid (MeFOSA) | | 0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 |
| Perfluoroktansulfonamid-HAc (FOSAA) | | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| Sum PFAS | | 3,8 | <3,8 | <3,8 | <3,8 | <3,8 |

3.3 Lilafлот D817M

Det var høyest konsentrasjon av LilafлотD817M på stasjon RN4 (**Tabell 32** og **Figur 15**). Det ble påvist Lilafлот i sedimentet så langt ut som til stasjon 16R, som ligger ca 19 km ut fra utslippspunktet. På den ytterste stasjonen (20R) ble det ikke påvist Lilafлот i sedimentet. Ved de forrige undersøkelsene ble det ikke påvist Lilafлот D817M på stasjonene 19R og 26R (Øxnevad m.fl. 2017). Så Lilafлот D817M har blitt spredt utover fjorden med yttergrense et sted mellom stasjon 20R og 16R.

Tabell 32. Konsentrasjon av Lilafлот D817M i sediment (0-2 cm) fra Ranfjorden i november 2018.

| Stasjon | Avstand fra utslippspunktet (km) | Lilafлот D817M mg/kg tørrvekt |
|---------|----------------------------------|-------------------------------|
| RE02 | 0,3 | 0,053 |
| RE04 | 0,5 | 0,039 |
| RE08 | 1,3 | 0,046 |
| RN4 | 1,6 | 0,092 |
| RN5 | 3,5 | 0,063 |
| RN6 | 4,3 | 0,046 |
| RN7 | 6,3 | <0,01 |
| RN9 | 9,6 | 0,025 |
| 16R | 19 | 0,023 |
| 20R | 26 | <0,01 |



Figur 15. Konsentrasjon av Lilafлот D817M i overflatesediment (0-2 cm) i Ranfjorden.

I HMS-datablad for Lilafлот D817M er det oppgitt PNEC (Predicted No Effect Concentration) for sjøbunnfall på 0,155 mg/kg. Konsentrasjonene av Lilafлот D817M som ble påvist i 2018 var lavere enn PNEC-konsentrasjonen. Nivåene av Lilafлот D817M som ble påvist i 2018 skal dermed ikke medføre negative langtidseffekter for sedimentlevende organismer.

3.4 Miljøgifter i blåskjellprøvene

I **Tabell 33** vises analyseresultater for metaller, PAH-forbindelser, PCB7 og to tinnorganiske forbindelser i blåskjellprøvene. Det var generelt lave nivåer av PAH-forbindelser i blåskjellene, men noe høyere konsentrasjoner i blåskjellene fra Moholmen og Toraneskaia i forhold til referansestasjonen Bjørnbærviken. Det ble påvist PCB i blåskjellene fra de tre stasjonene, og høyest i blåskjell samlet inn nord for Toraneskaia.

Tabell 33. Konsentrasjoner av metaller, PAH-forbindelser, PCB7 og tinnorganiske forbindelser i blåskjell fra tre stasjoner i Ranfjorden i 2018. Tabellen viser gjennomsnittsverdier av tre prøver fra hver stasjon.

| Parameter | Enhet | Bjørnbærviken | Moholmen | Nord for Toraneskaia |
|-----------------------|-------|---------------|----------|----------------------|
| Kvikksølv | mg/kg | 0,009 | 0,011 | 0,011 |
| Arsen | | 1,70 | 1,67 | 1,53 |
| Bly | | 0,23 | 0,60 | 1,60 |
| Kadmium | | 0,11 | 0,15 | 0,16 |
| Kobber | | 0,87 | 0,97 | 0,94 |
| Krom | | 0,20 | 0,34 | 2,77 |
| Nikkel | | 0,18 | 0,26 | 1,23 |
| Sink | | 14,00 | 26,67 | 36,00 |
| Acenaften | µg/kg | <0,710 | <0,823 | <0,818 |
| Acenaftalen | | <0,254 | <0,447 | <0,385 |
| Antracen | | 0,41 | 0,60 | 0,50 |
| Benzo(a)antracen | | 4,72 | 7,71 | 6,77 |
| Benzo(a)pyren | | 4,18 | 2,97 | 2,72 |
| Benzo(b,j)fluoranten | | 14,53 | 15,30 | 14,97 |
| Benzo(g,h,i)perylene | | 3,26 | 2,94 | 2,84 |
| Benzo(k)fluoranten | | 3,11 | 3,04 | 2,89 |
| Dibenzo(a,h)antracen | | 0,69 | 0,68 | 0,71 |
| Fenantren | | 3,10 | 5,82 | 4,91 |
| Fluoranten | | 6,96 | 10,62 | 9,69 |
| Fluoren | | <0,821 | <0,807 | 0,76 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | | 1,71 | 1,50 | 1,61 |
| Krysen | | 6,06 | 8,49 | 10,21 |
| Naftalen | | <13,5 | 6,81 | 7,76 |
| Pyren | | 9,07 | 9,65 | 9,84 |
| Sum PAH16 eks LOQ | | 57,83 | 69,63 | 67,63 |
| Sum PCB7 | | 0,50 | 2,34 | 2,71 |
| Tributyltinn (TBT) | | <0,3 | 0,44 | 0,48 |
| Trifenylyltinn (TPHT) | | <0,3 | <0,14 | <0,15 |

3.4.1 Perfluorerte alkylstoffer i blåskjellprøvene

Det var ikke påvisbare konsentrasjoner av perfluorerte alkylstoffer i noen av blåskjellprøvene (**Tabell 34**). Perfluorerte alkylstoffer skal dermed ikke utgjøre noen risiko for miljøet i vannmassene i Ranfjorden.

Tabell 34. Analyseresultater for perfluorerte alkylstoffer i blåskjell fra tre stasjoner i indre del av Ranfjorden i 2018. 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 to av sedimentstasjonene var det konsentrasjoner som overskred grenseverdiene (EQS) for fire PAH-forbindelser (**Tabell 35**). Overskridelsene var for antracen, benzo(b,j)fluoranten, benzo(g,h,i)fluoranten og indeno(1,2,3-cd)pyren. Kjemisk tilstand for stasjonene RN2 og RE08 er derfor klassifisert som «ikke god».

Tabell 35. Kjemisk tilstand for sediment i Ranfjorden. 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 | God |

Grenseverdien (EQS) for TBT i sediment er svært lav, 0,000002 mg/kg dvs. lavere enn kvantifiseringsgrensen som er brukt for å analysere sedimentprøvene for TBT (0,0024 mg/kg). For TBT fins det effektbaserte klassegrenser og forvaltningsmessige klassegrenser for konsentrasjoner i sediment. 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 analysere, 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). Det var ingen høye konsentrasjoner av TBT (tributyltinn) i sedimentprøvene. Konsentrasjonen var i tilstandsklasse II («god tilstand») i henhold til forvaltningsmessige klassegrenser.

Det var ingen konsentrasjoner av prioriterte stoffer i blåskjell som overskred grenseverdiene (EQS). Kjemisk tilstand for de tre blåskjellstasjonene er derfor klassifisert som «god» (**Tabell 36**).

Tabell 36. Kjemisk tilstand for blåskjell 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. I tabellen vises gjennomsnittverdier av tre prøver.

| Parameter | Enhet | EQS | St. I969 Bjørnbærviken | St. I965 Moholmen | St. I964 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 |

3.6 Vurdering av vannregionspesifikke stoffer

På stasjon RN2 og RE08 var det overskridelse av grenseverdier for to vannregionspesifikke stoffer; PAH-forbindelsene benzo(a)antracen, og pyren (**Tabell 37**). Det var noen høyere konsentrasjoner i sedimentet på stasjon RN2 enn på stasjon RE08, som ligger lengre vekk fra utslippspunktet for hovedavløpet enn stasjon RN2. På stasjon RN4 og stasjon RN9 (lengre ut i fjorden) var det ingen overskridelser av grenseverdi for noen av de vannregionspesifikke stoffene.

Tabell 37. Vurdering av vannregionspesifikke stoffer i sediment fra Ranfjorden 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 | 7,8 | 5,4 | 8,1 | 6,5 |
| Kobber | | 84 | 82 | 26 | 58 | 36 |
| Krom | | 660 | 39 | 10 | 36 | 21 |
| Sink | | 139 | 61 | 40 | 100 | 67 |
| Acenaften | | 0,1 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Acefanfitylen | | 0,033 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Benzo(a)antracen | | 0,06 | 0,12 | <0,01 | 0,076 | 0,027 |
| Dibenzo(a,h)antracen | | 0,027 | 0,018 | <0,01 | 0,018 | <0,01 |
| Fenantren | | 0,78 | 0,064 | <0,01 | 0,052 | 0,015 |
| Fluoren | | 0,15 | 0,013 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Krysen | | 0,28 | 0,12 | <0,01 | 0,067 | 0,02 |
| Pyren | | 0,084 | 0,11 | 0,013 | 0,09 | 0,036 |
| PFOA | | 0,071 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 |
| PCB7 | | 0,0041 | <LOQ | <LOQ | <LOQ | <LOQ |

I **Tabell 38** vises konsentrasjoner av vannregionspesifikke stoffer i blåskjell fra tre stasjoner i Ranfjorden. Det var overskridelse av grenseverdi for PCB7 i blåskjell fra Moholmen og nord for Toraneskaia.

Tabell 38. Vurdering av vannregionspesifikke stoffer i blåskjell fra Ranfjorden 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 sette høyere enn moderat tilstand. I tabellen vises gjennomsnittsverdier av tre prøver.

| Stoff | Enhet | EQS | St. 1969 Bjørnbærviken | St. 1965 Moholmen | St. 1964 Toraneskaia |
|--------------------------|---------------|------|---------------------------|----------------------|-------------------------|
| Benzo(a)antracen | µg/kg våtvekt | 304 | 4,72 | 7,71 | 6,77 |
| Perfluoroktansyre (PFOA) | | 91,3 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Trifenylytinn | | 152 | <0,3 | <0,14 | <0,15 |
| PCB7 | | 0,6 | 0,5 | 2,34 | 2,71 |

Selv om det var overskridelse av EQS 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 8,48 µg/kg (Akershuskaia) og 6,86 µg/kg (Gressholmen). Blåskjell fra Nordnes i Bergen har konsentrasjon av PCB7 på 5,76 µg/kg, og blåskjell fra Odderøya i Kristiansand har konsentrasjon av PCB7 på 2,22 µg/kg (Green m.fl. 2018). 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.

Miljøteknikk Terrateam har tillatelse til utslipp av inntil 0.06 kg PCB7 pr år. Det har blitt målt for PCB i utslippet fra Miljøteknikk Terrateam gjennom mange år. Det har imidlertid ikke vært konsentrasjoner av PCB over deteksjonsgrensa i utslippet fra Mofjellet berghaller til Mobekken. Det kan være andre kilder til PCB i Ranfjorden, f.eks avrenning fra avfallsmottak. I kap. 1.5 er det listet opp andre mulige forurensningskilder.

3.7 Vurdering av blåskjellprøvene i forhold til beregnede høye bakgrunnskonsentrasjoner

I **Tabell 39** vises konsentrasjoner for metaller i blåskjell fra Ranfjorden. Det er ikke fastsatt hverken grenseverdier i vannforskriften eller tilstandsklasser for disse stoffene i biota. For likevel å kunne gi en vurdering av forurensningsgrad har vi derfor valgt å sammenligne de målte konsentrasjonene med beregnede verdier for høye bakgrunnskonsentrasjoner (PROREF, Norwegian *provisional high reference concentration*) for metaller i blåskjell (Green m.fl. 2018). 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 1992-2016 er lagt til grunn for beregningene av referansekonsentrasjoner, og 95-persentilen er valgt som verdi for høy referansekonsentrasjon. I forhold til PROREF var det var forhøyede konsentrasjoner av krom, nikkel, bly og sink i blåskjellene samlet inn nord for Toraneskaia. Disse blåskjellene hadde høyest konsentrasjoner av metaller. Grenseverdi for bly som gjelder omsetning av skjell til konsum er på 1,5 mg/kg (<https://sjomatdata.hi.no/#/substance/1102/-2>). Blåskjellene samlet inn nord for Toraneskaia hadde konsentrasjon av bly som var høyere enn denne grenseverdien.

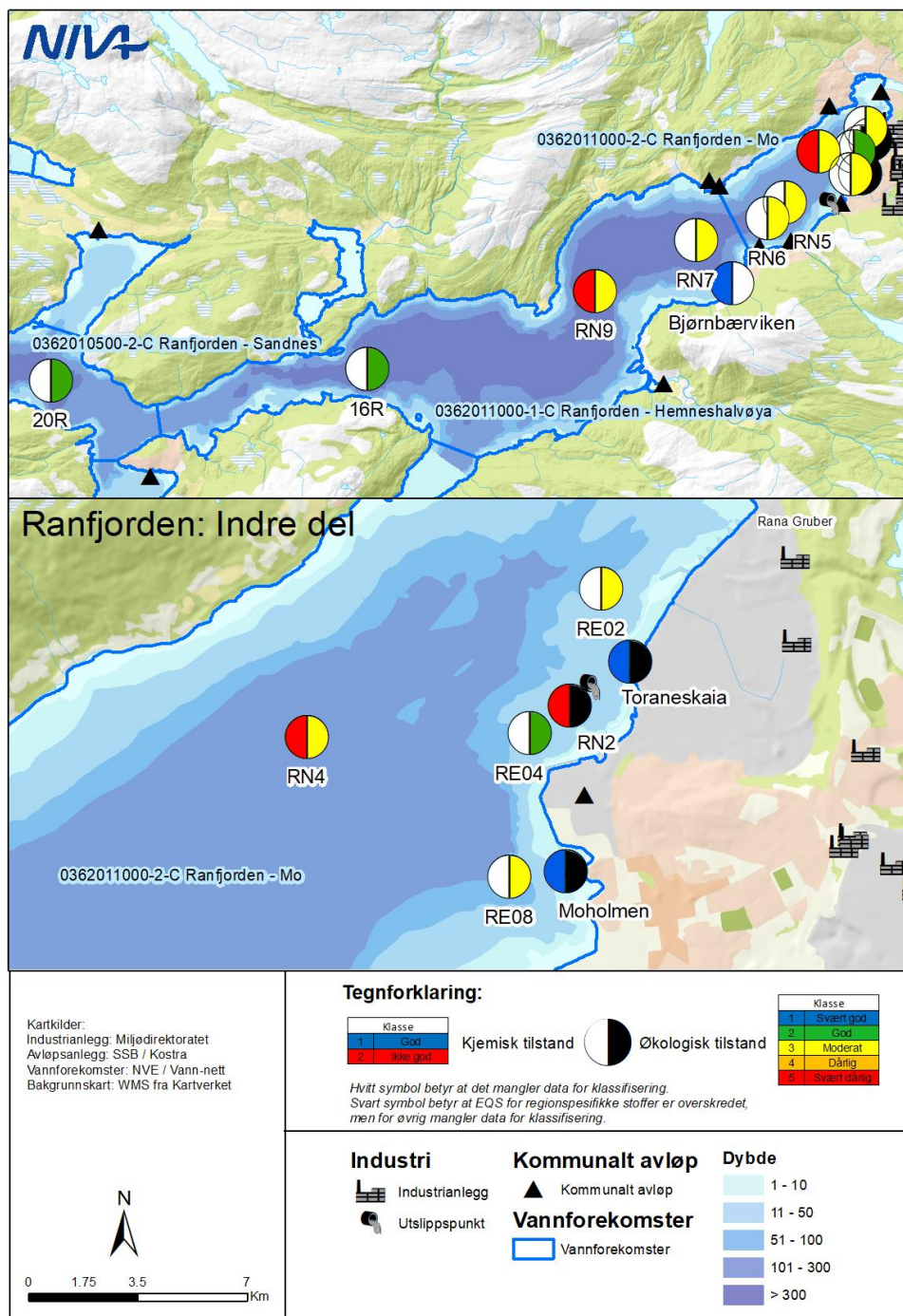
De høye konsentrasjonene av metaller i blåskjellene som var samlet inn nord for Toraneskaia skyldes nok nærheten til utslippet av hovedavløpet fra bedriftene i Mo Industripark. Til sammenligning hadde blåskjell fra Eitrheimsneset i Sjørfjorden (Odda) konsentrasjon av bly på 1,9 mg/kg. Den indre delen av Sjørfjorden har i mange år vært svært forurenset på grunn av den lokale metallindustrien. Også blåskjell fra Bodø havn hadde høy konsentrasjon av bly, med 1,3 mg/kg i 2017 (Green m.fl. 2018). Blåskjellene fra Moholmen hadde forhøyede konsentrasjoner av bly og sink, men konsentrasjonene var lavere enn i skjellene nord for Toraneskaia.

Tabell 39. Konsentrasjoner av metaller i blåskjell fra Ranfjorden i 2018. I tabellen vises beregnede verdier for høye bakgrunnskonsentrasjoner (PROREF – *provisional high reference concentration*), som er utviklet for bruk i overvåking for Miljødirektoratet (Green m.fl. 2018). Blåskjellstasjoner i overvåkingen i 2018 med konsentrasjoner som overstiger PROREF-verdiene er markert med grå rute.

| Parameter | Enhet | PROREF | St. 1969 Bjørnbærviken | St. 1965 Moholmen | St. 1964 nord forToraneskaia |
|-----------|------------------|--------|---------------------------|----------------------|---------------------------------|
| Kadmium | mg/kg våtvekt | 0,18 | 0,11 | 0,15 | 0,16 |
| Krom | | 0,36 | 0,20 | 0,34 | 2,77 |
| Kobber | | 1,42 | 0,87 | 0,97 | 0,94 |
| Nikkel | | 0,29 | 0,18 | 0,26 | 1,23 |
| Bly | | 0,2 | 0,23 | 0,60 | 1,60 |
| Sink | | 17,7 | 14 | 26,7 | 36 |
| Arsen | | 3,32 | 1,7 | 1,67 | 1,53 |

3.8 Oversikt over økologisk og kjemisk tilstand for alle stasjoner

Økologisk tilstand og kjemisk tilstand for de undersøkte stasjonene i 2018 er vist i **Figur 16**.



Figur 16. Kart som viser økologisk tilstand og kjemisk tilstand på de undersøkte stasjonene i Ranfjorden i 2018.

3.9 Tidstrender

3.9.1 Bløtbunnsfauna

Alle bunnsfaunastasjonene har blitt undersøkt minst én gang tidligere. Undersøkelsene startet opp i 1992 for enkelte av stasjonene, og forrige undersøkelse fant sted i 2015. Oversikt over tidligere data er gitt i **Tabell 40**. Et fellestrekk var at artsantallet i 2018 var det laveste målte, med unntak av stasjon RE08 og RN6. På RE08 var antallet arter i 2018 likt som i 2003, men noe lavere enn i 2015. Videre var artsantallet på RN6 i 2018 lavere enn i både 2003 og 2015. Et slikt redusert artsantall er en indikasjon på en negativ utvikling. Når det kommer til den økologiske klassifiseringen, ble klassen i 2018 uendret fra 2015, med unntak av stasjon RE04. RE04 har vist stor variasjon i antall individ, hvilket har stort utslag på klassifiseringen. Det kan også merkes at stasjonene RE08, RN4, RN5 og RN7, som alle også er overvåket før 2015, tidligere har oppnådd «god» tilstand, men de siste årene kun hatt «moderat» tilstand. Som nevnt over var det også tendens til en større finfraksjon og lavere innhold av organisk karbon i sedimentet i 2018 enn i 2015 (**Tabell 27**).

Hovedkonklusjonen mht. bløtbunn er at utviklingen først og fremst er negativ. Det har parallelt funnet sted en relativt betydelig økning av partikkelutslippene fra Rana Gruber (**Tabell 14**). Disse økte utslippene sammenholdt med økning i sedimentets finfraksjon og reduserte innhold av organisk materiale indikerer at endringene skyldes nedslamming.

Tabell 40. Tidsutvikling for bløtbunnsfaunaparametere i Ranfjorden. Siden grenseverdiene er endret siden forrige undersøkelse, er nEQR-verdiene beregnet på nytt for tidligere data. Det er kun nEQR som er klassifisert i denne tabellen.

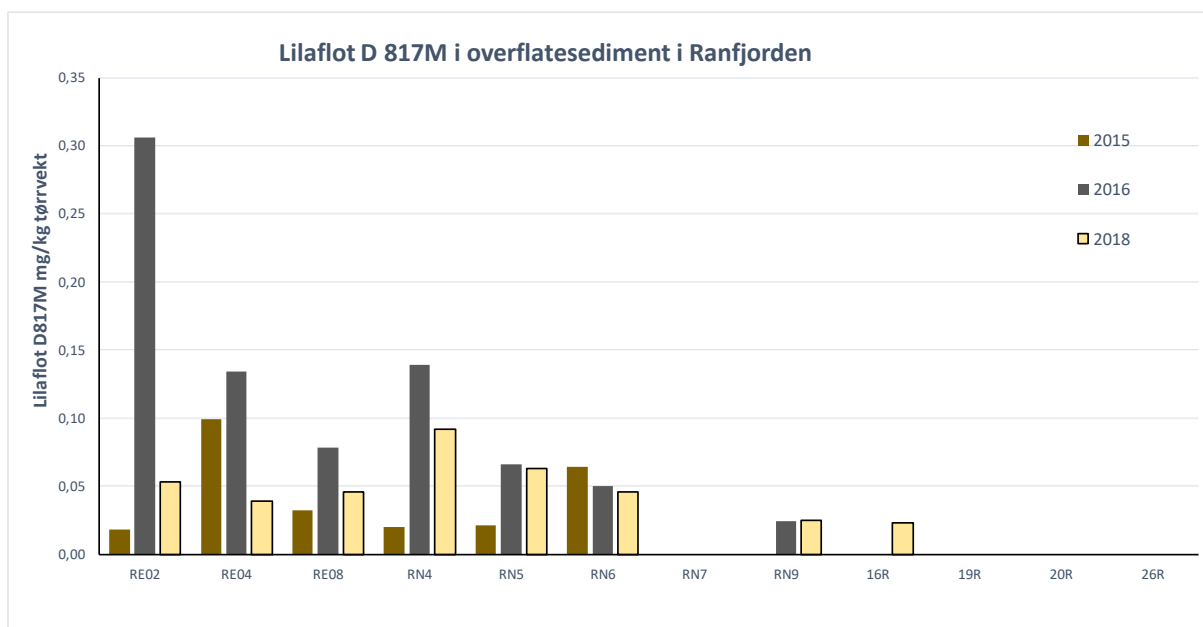
| St. | År | S | N | NQI1 | H' | ES ₁₀₀ | ISI ₂₀₁₂ | NSI | nEQR |
|------|------|------|--------|------|------|-------------------|---------------------|-------|-------|
| RE02 | 2003 | 34 | 1666 | 0,63 | 3,19 | 14,82 | 7,22 | 20,36 | 0,590 |
| RE02 | 2015 | 28,7 | 1451 | 0,52 | 2,75 | 12,26 | 7,29 | 17,60 | 0,507 |
| RE02 | 2018 | 27,7 | 1524,7 | 0,57 | 2,93 | 13,39 | 7,34 | 20,15 | 0,557 |
| RE04 | 2003 | 50 | 1835 | 0,65 | 3,65 | 18,81 | 7,40 | 18,87 | 0,639 |
| RE04 | 2015 | 41,7 | 4360,7 | 0,52 | 1,80 | 10,22 | 8,16 | 16,04 | 0,479 |
| RE04 | 2018 | 32,7 | 746,7 | 0,61 | 3,23 | 16,77 | 7,92 | 18,13 | 0,603 |
| RE08 | 2003 | 32 | 536 | 0,65 | 3,59 | 17,93 | 6,74 | 20,28 | 0,622 |
| RE08 | 2015 | 35,3 | 1701,7 | 0,55 | 3,11 | 15,55 | 7,97 | 18,38 | 0,579 |
| RE08 | 2018 | 32 | 752,7 | 0,60 | 2,88 | 14,65 | 7,80 | 17,84 | 0,563 |
| RN4 | 1992 | 37 | 1218 | 0,65 | 3,15 | 15,63 | 8,04 | 20,53 | 0,628 |
| RN4 | 1994 | 36 | 835 | 0,65 | 3,50 | 18,34 | 8,09 | 21,14 | 0,669 |
| RN4 | 1996 | 34 | 1173,5 | 0,60 | 3,36 | 17,18 | 7,89 | 20,77 | 0,630 |
| RN4 | 2003 | 28,3 | 544,25 | 0,72 | 3,24 | 16,65 | 8,52 | 21,07 | 0,695 |
| RN4 | 2015 | 8,7 | 72 | 0,52 | 2,35 | 9,23 | 6,28 | 17,57 | 0,447 |
| RN4 | 2018 | 19,7 | 938,7 | 0,64 | 1,82 | 9,54 | 7,72 | 20,36 | 0,526 |
| RN5 | 1992 | 29 | 1012,5 | 0,62 | 2,59 | 14,40 | 7,70 | 20,38 | 0,576 |
| RN5 | 2003 | 26,3 | 817,5 | 0,72 | 2,93 | 13,85 | 8,02 | 19,30 | 0,630 |
| RN5 | 2015 | 14,7 | 237,3 | 0,61 | 2,41 | 12,84 | 7,44 | 20,29 | 0,547 |
| RN5 | 2018 | 25 | 723,7 | 0,69 | 1,80 | 11,22 | 7,78 | 21,04 | 0,563 |
| RN6 | 1992 | 13 | 369,5 | 0,55 | 1,89 | 8,63 | 6,00 | 16,89 | 0,422 |
| RN6 | 2003 | 25,5 | 597,3 | 0,57 | 2,79 | 12,97 | 7,29 | 18,28 | 0,533 |
| RN6 | 2015 | 25,7 | 1010 | 0,64 | 2,27 | 11,89 | 8,08 | 19,79 | 0,566 |
| RN6 | 2018 | 19 | 1166,3 | 0,68 | 2,07 | 9,25 | 8,08 | 20,32 | 0,564 |
| RN7 | 1992 | 31,5 | 719 | 0,60 | 3,49 | 17,15 | 7,65 | 20,16 | 0,624 |
| RN7 | 2018 | 24 | 505,3 | 0,62 | 3,18 | 14,43 | 7,67 | 19,27 | 0,590 |
| RN9 | 1992 | 20,5 | 465,5 | 0,58 | 3,04 | 13,33 | 7,02 | 18,68 | 0,543 |
| RN9 | 1994 | 22 | 528 | 0,59 | 2,36 | 12,35 | 7,00 | 20,03 | 0,523 |
| RN9 | 1996 | 19 | 207,5 | 0,56 | 3,23 | 15,08 | 6,53 | 19,89 | 0,554 |
| RN9 | 2003 | 24 | 432,5 | 0,63 | 2,91 | 15,27 | 7,94 | 18,99 | 0,592 |
| RN9 | 2015 | 10,7 | 73 | 0,51 | 2,72 | - | 5,99 | 17,64 | 0,462 |
| RN9 | 2018 | 7,7 | 19 | 0,56 | 2,61 | - | 7,68 | 20,83 | 0,565 |
| 17R* | 1992 | 30,5 | 40 | 0,72 | 3,77 | 22,99 | 8,11 | 21,61 | 0,746 |
| 16R | 2018 | 22 | 214,3 | 0,64 | 3,22 | 17,35 | 8,15 | 20,00 | 0,638 |
| 20R | 2018 | 26,7 | 174,3 | 0,74 | 3,54 | 21,19 | 9,25 | 22,30 | 0,770 |

* i nærheten av 16R, men ikke samme stasjon

3.9.2 Lilaflot D817M

I **Figur 17** vises konsentrasjon av Lilaflot D817M i sediment for perioden 2015 til 2018. Det var størst utslipp av Lilaflot D817M i 2016, og også høyest konsentrasjon av dette stoffet i sedimentprøvene.

Det var lavere konsentrasjoner av Lilaflot D817M i sedimentprøvene i 2018 enn i 2016 (**Figur 17**). Rana Gruber har ikke brukt Lilaflot D817M siden 2016. Det er generelt høy sedimentasjonshastighet i indre del av Ranfjorden på grunn av utslippene av gruveavgang fra Rana Gruber (Helland m.fl. 1994), samt tilførsel av partikulært materiale fra Ranelva. Etter to års stopp i bruken av Lilaflot D 817M kunne en derfor forventet å ikke finne påvisbare mengder av Lilaflot i områdene som ligger i nærområdet av utslippet fra Rana Gruber. Sedimentprøvene som er analysert ble tatt av overflatelaget (0-2 cm). De påviste konsentrasjonene av Lilaflot D817M i sedimentprøven fra 2018 kan kanskje skyldes bioturbasjon (utlekking fra dypere sedimentlag på grunn av aktivitet av sedimentlevende organismer).

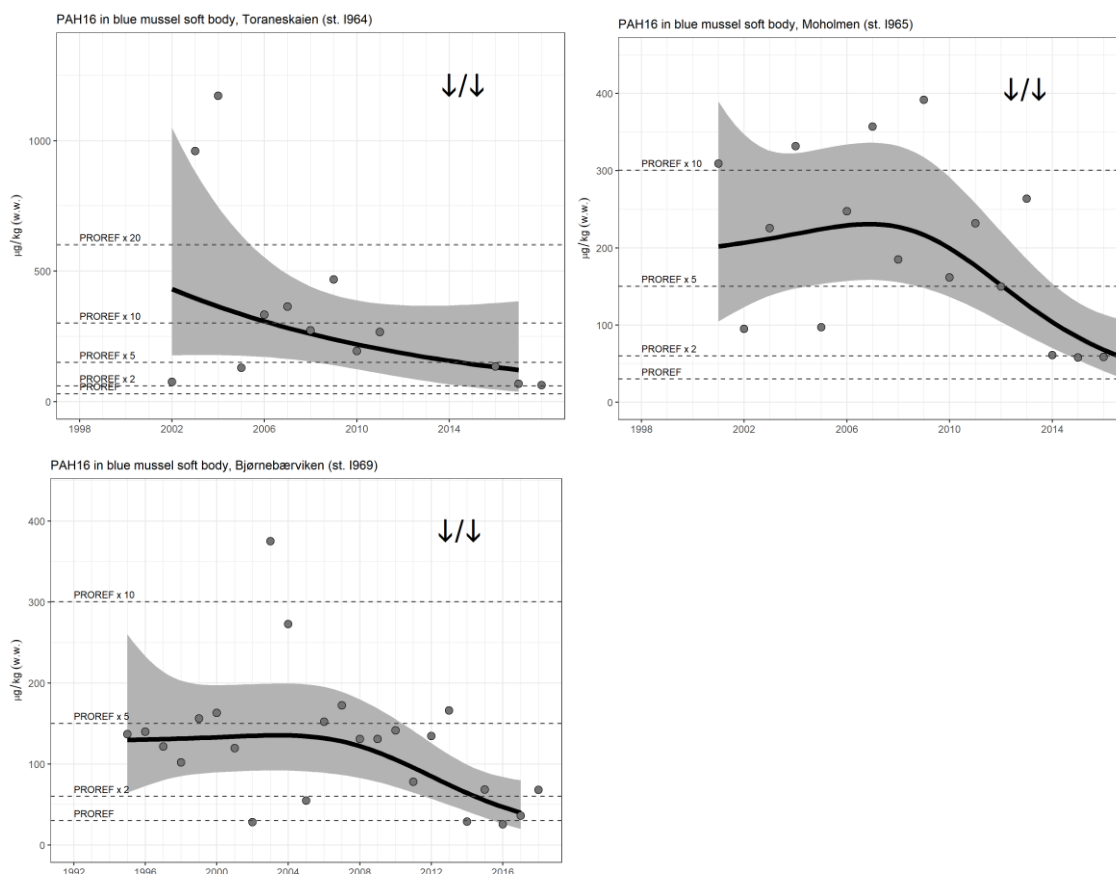


Figur 17. Konsentrasjon av Lilaflot D817M i sediment i Ranfjorden for årene 2015, 2016 og 2018.

3.9.3 PAH-forbindelser i blåskjell i Ranfjorden

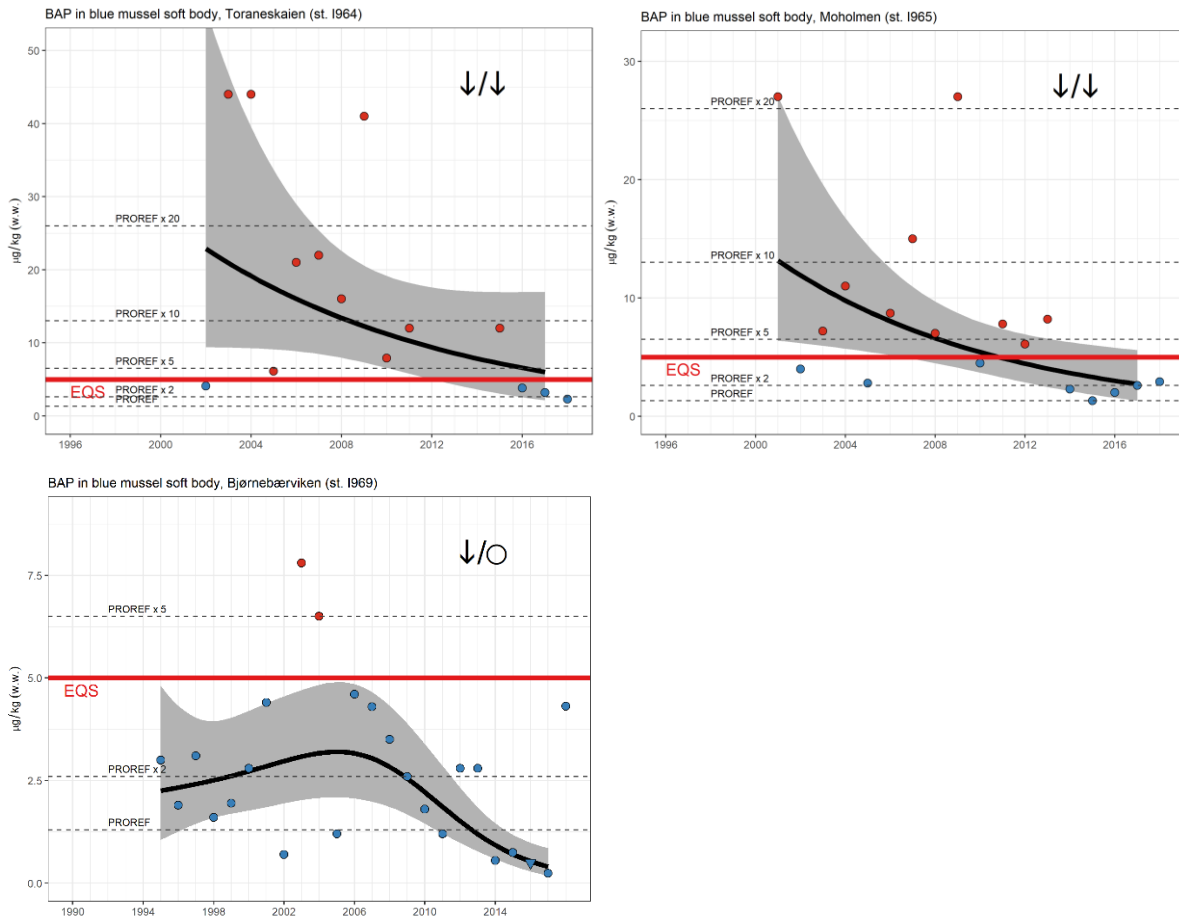
Det har gjennom mange år blitt analysert miljøgifter blåskjell fra stasjoner i indre del av Ranfjorden på oppdrag for Miljødirektoratet. Fra 2015 ble overvåkingen av metaller og PAH-forbindelser i blåskjell gjort som tiltaksorientert overvåking for industrien. Det er statistisk signifikante nedadgående trender for PAH-forbindelser i blåskjell fra Toraneskaia, Moholmen og Bjørnbærvika (**Figur 18**). Det er nedadgående langtidstrender (hele måleperioden) og kortidstrender (siste 10 år). Dette må kunne sees i sammenheng med at industribedriftene har gjort rensetiltak og redusert utslippene av PAH-forbindelser. Det har blant annet vært store reduksjoner i utslipp av PAH-forbindelser til vann fra Ferroglobe Mangan Norge (**Tabell 11**). Målingene som er gjort i hovedavløpet fra bedriftene i Mo Industripark viser at det har vært stor nedgang i utslipp av PAH (**Figur 4**) og olje (**Figur 5**) til Ranfjorden. Nedgangen i konsentrasjon av PAH-forbindelser kan også sees på trendfigurene for benzo(a)pyren, fluoranten, antracen, naftalen og benzo(a)antracen på de neste sidene.

Nivåene av PAH-forbindelser i blåskjell viser at vannmassene i indre Ranfjorden har blitt renere med hensyn på PAH-forbindelser. Nivåene i blåskjell er lavere enn EQS-verdiene for PAH-forbindelsene som hører til de prioriterte stoffene. PAH-forbindelsene som finnes i vannmassene utgjør nå liten risiko for økologiske effekter.



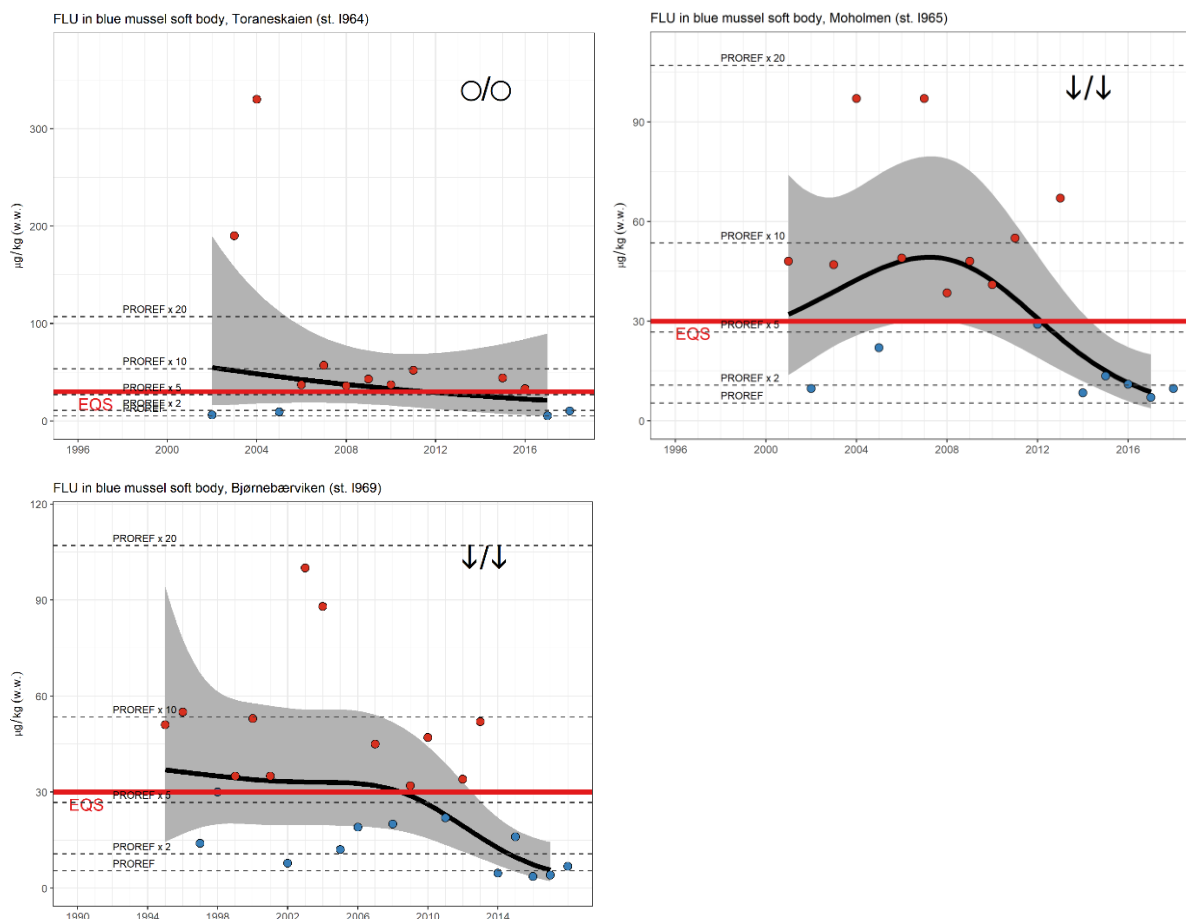
Figur 18. Konsentrasjon av PAH16 i blåskjell fra tre stasjoner i indre del av Ranfjorden. Merk noe ulike skala på y-aksene. Figuren viser mediankonsentrasjoner, en linje for gjennomsnitt av medianverdier (Loess smoother – tykk svart linje) og 95% konfidensintervall (grått område over og under linja). Pilsymbol markerer signifikant trend, venstre side av «/» viser langtidstrend og høyre side viser kortidstrend. Stiplede horisontale linjer markerer grense for høyt bakgrunnsnivå (PROREF).

Det er signifikante nedadgående langtidstrender for benzo(a)pyren i blåskjell fra alle de tre stasjonene, og i tillegg signifikant nedadgående korttidstrender for benzo(a)pyren i blåskjell fra Toraneskaia og Moholmen (**Figur 19**). Konsentrasjonen av benzo(a)pyren har vært lavere enn EQS-verdien i blåskjell fra Toraneskaia og Moholmen de siste tre og fire årene. Nedgangen i konsentrasjon av dette stoffet må sees i sammenheng med de reduserte utlippene av PAH-forbindelser til sjø via hovedavløpet fra bedriftene i Mo Industripark (**Figur 4**).



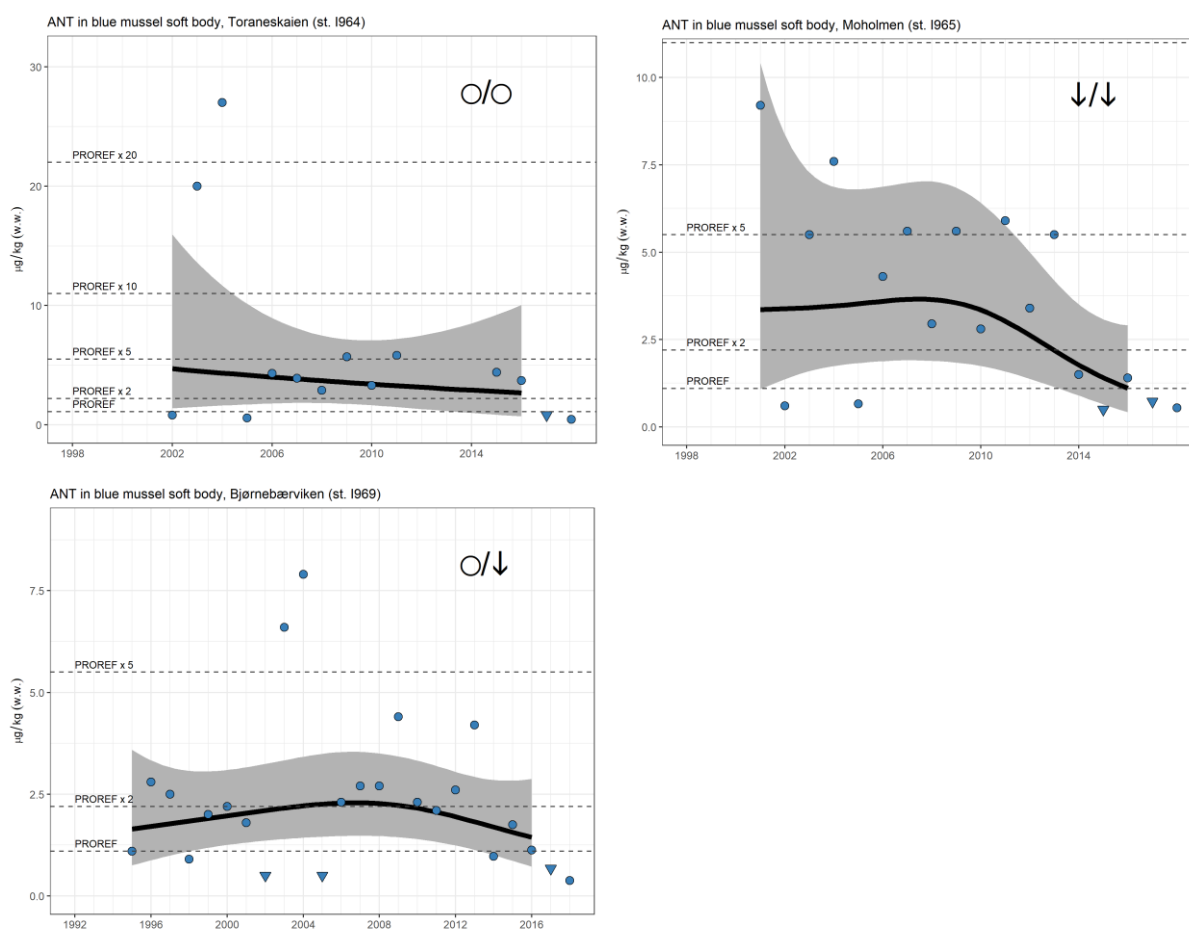
Figur 19. Konsentrasjon av benzo(a)pyren i blåskjell fra tre stasjoner i indre del av Rånfjorden. Merk noe ulike skala på y-aksene. Figuren viser mediankonsentrasjoner, en linje for gjennomsnitt av medianverdier (Loess smoother – tykk svart linje) og 95% konfidensintervall (grått område over og under linja). Pilsymbol 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 bakgrunnsnivå (PROREF). Rød horisontal strek markerer grenseverdi (EQS) for dette prioriterte stoffet.

Det er signifikante nedadgående langtids -og kortidstrender for fluoranten i blåskjell fra Moholmen og Bjørnebærviken (Figur 20). Konsentrasjonene av fluoranten i blåskjell er lavere enn grenseverdien (EQS).



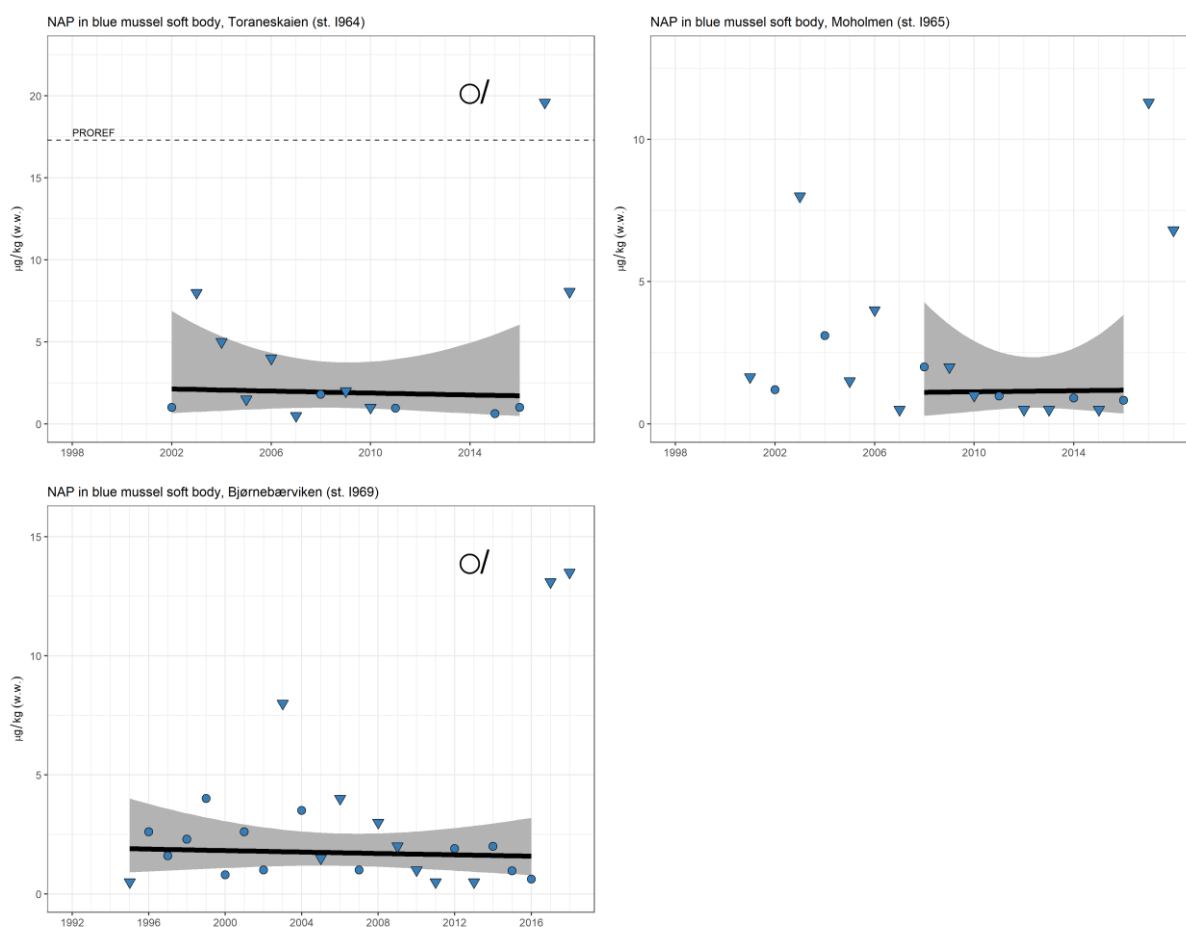
Figur 20. Konsentrasjon av fluoranten i blåskjell fra tre stasjoner i indre del av Ranfjorden. Merk noe ulik skala på y-aksene. Figuren viser mediankonsentrasjoner, en linje for gjennomsnitt av medianverdier (Loess smoother – tykk svart linje) og 95% konfidensintervall (grått område over og under linja). Pilsymbol 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 bakgrunnsnivå (PROREF). Rød horisontal strek markerer grenseverdi (EQS) for dette prioriterte stoffet.

Det er signifikante nedadgående langtids -og korttidstrende for antracen i blåskjell fra Moholmen, og signifikant nedadgående korttidstrend for antracen i blåskjell fra Bjørnbærviken (**Figur 21**).



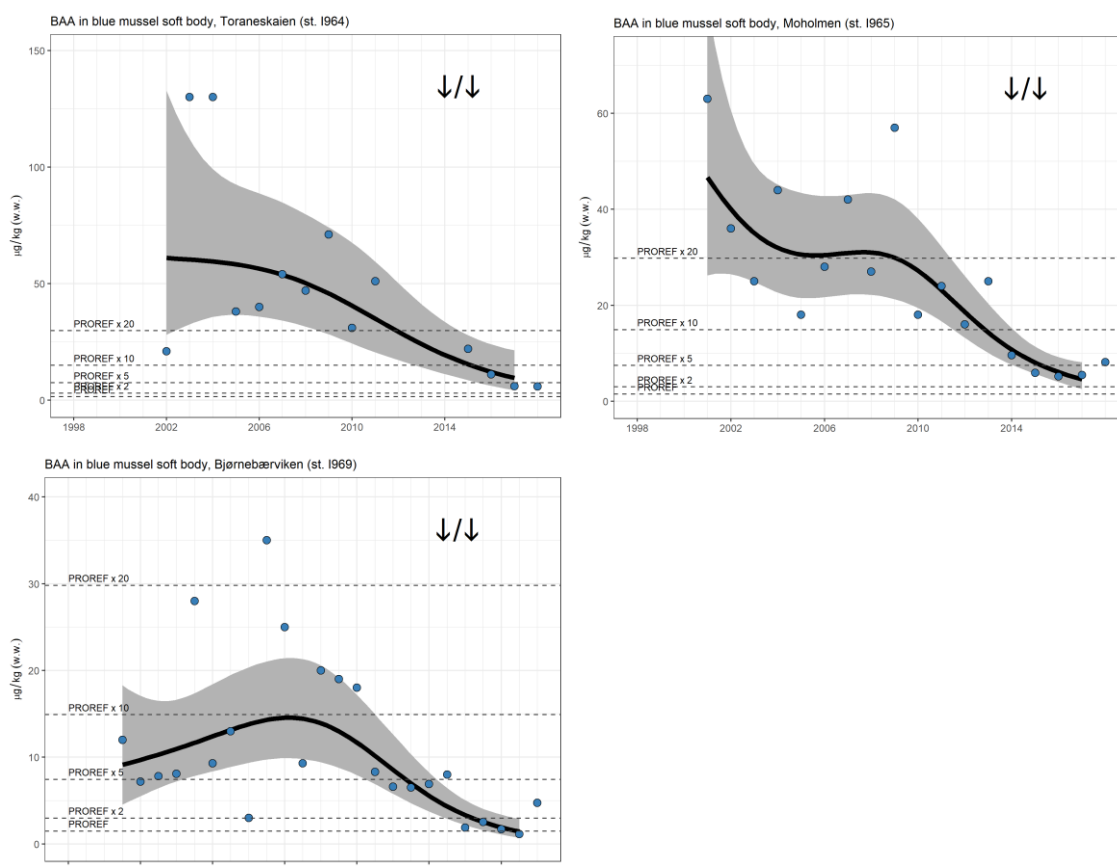
Figur 21. Konsentrasjon av antracen i blåskjell fra tre stasjoner i indre del av Ranfjorden. Merk noe ulik skala på y-aksene. Figuren viser mediankonsentrasjoner, en linje for gjennomsnitt av medianverdier (Loess smoother – tykk svart linje) og 95% konfidensintervall (grått område over og under linja). Pilsymbol 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 bakgrunnsnivå (PROREF). Trekantsymbolene i figuren betyr at mer enn 50% av dataene er lavere enn kvantifiseringsgrensen.

Det er ingen signifikante trender for konsentrasjon av naftalen i blåskjell fra de tre stasjonene i Ranfjorden (**Figur 22**).



Figur 22. Konsentrasjon av naftalen 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 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 bakgrunnsnivå (PROREF). Trekantsymbolene i figuren betyr at mer enn 50% av dataene er lavere enn kvantifiseringsgrensen.

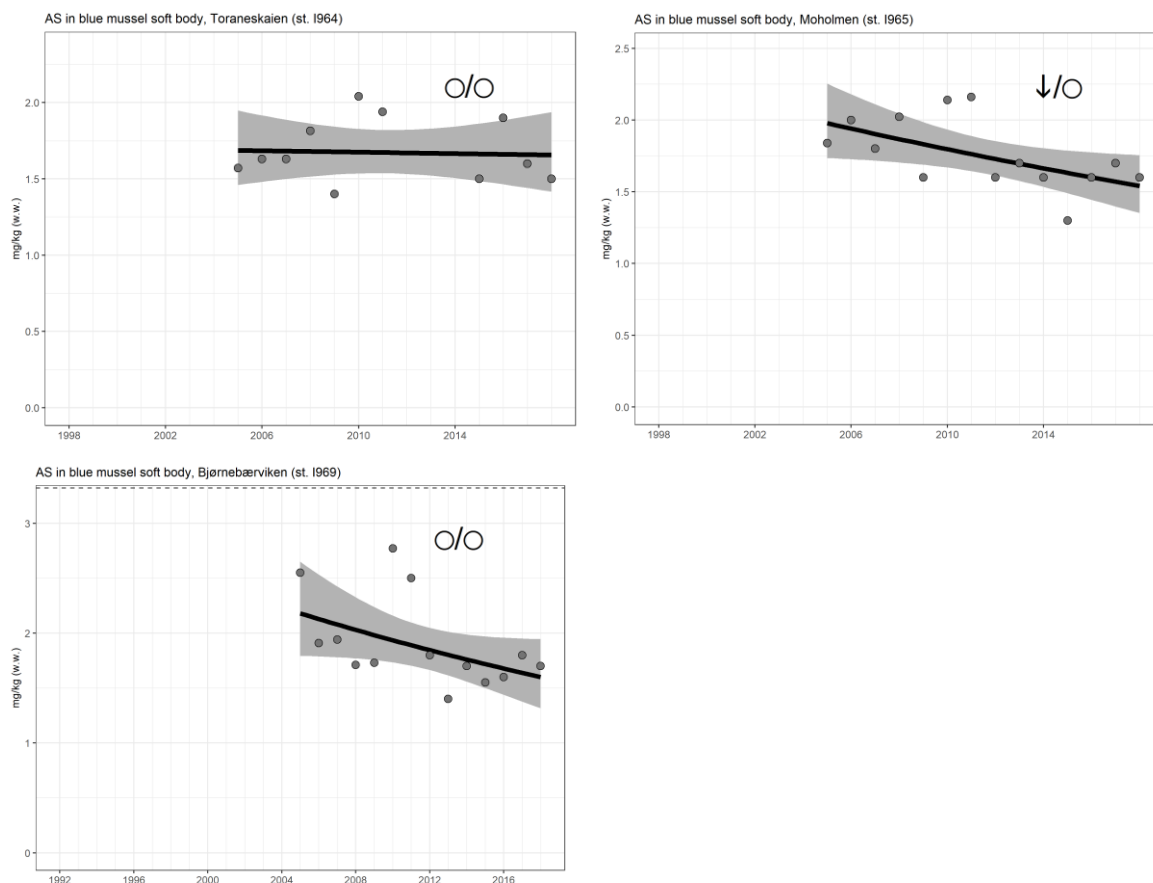
Det er signifikante nedadgående langtidstrender og korttidstrender for benzo(a)antracen i blåskjell fra de tre stasjonene (**Figur 23**).



Figur 23. Konsentrasjon av benzo(a)antracen 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 markerer signifikant trend, venstre side av «/» viser langtidstrend og høyre side viser korttidstrend. Stiplede horisontale linjer markerer grense for høyt bakgrunnsnivå (PROREF).

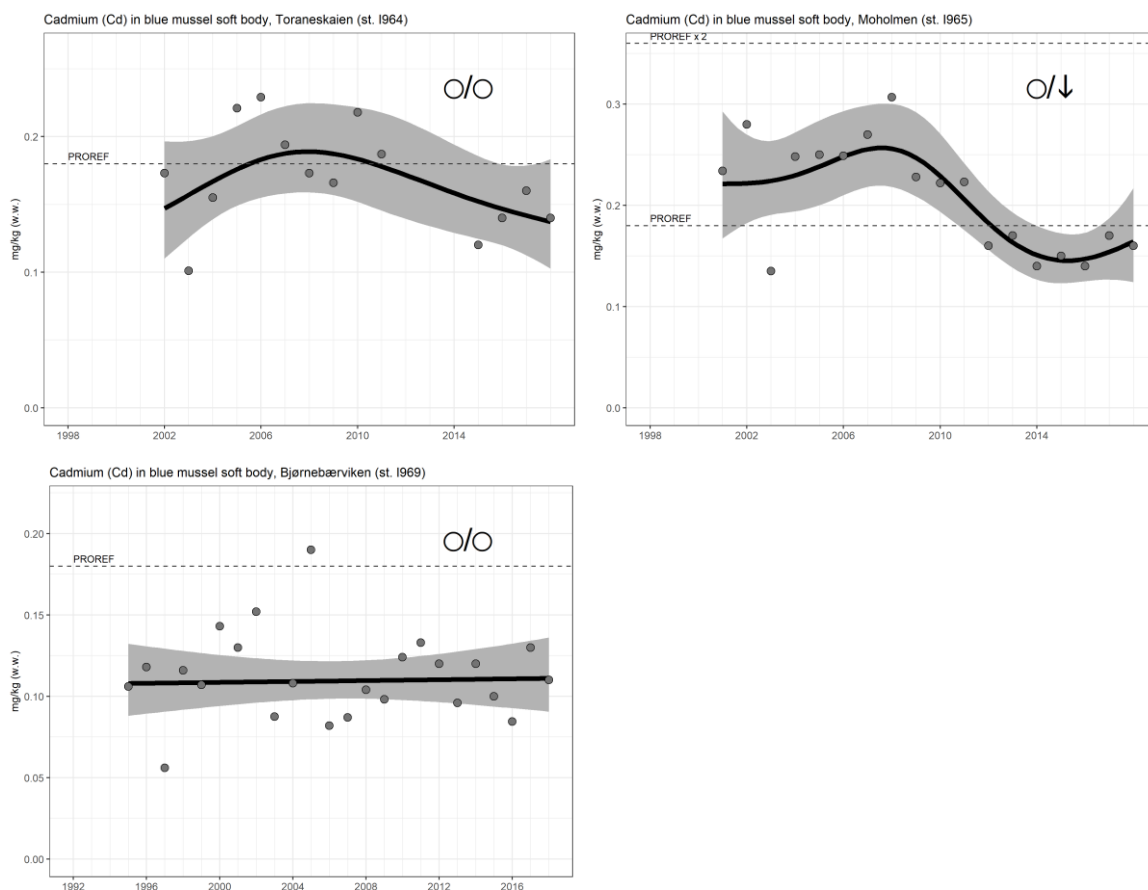
3.9.4 Metaller i blåskjell i Ranfjorden

Det er signifikant nedadgående langtidstrend for konsentrasjon av arsen i blåskjell fra Moholmen (**Figur 24**). For de to andre blåskjellstasjonene var det ingen signifikant trend. Konsentrasjonene var bakgrunnsnivå (se **Tabell 39**).



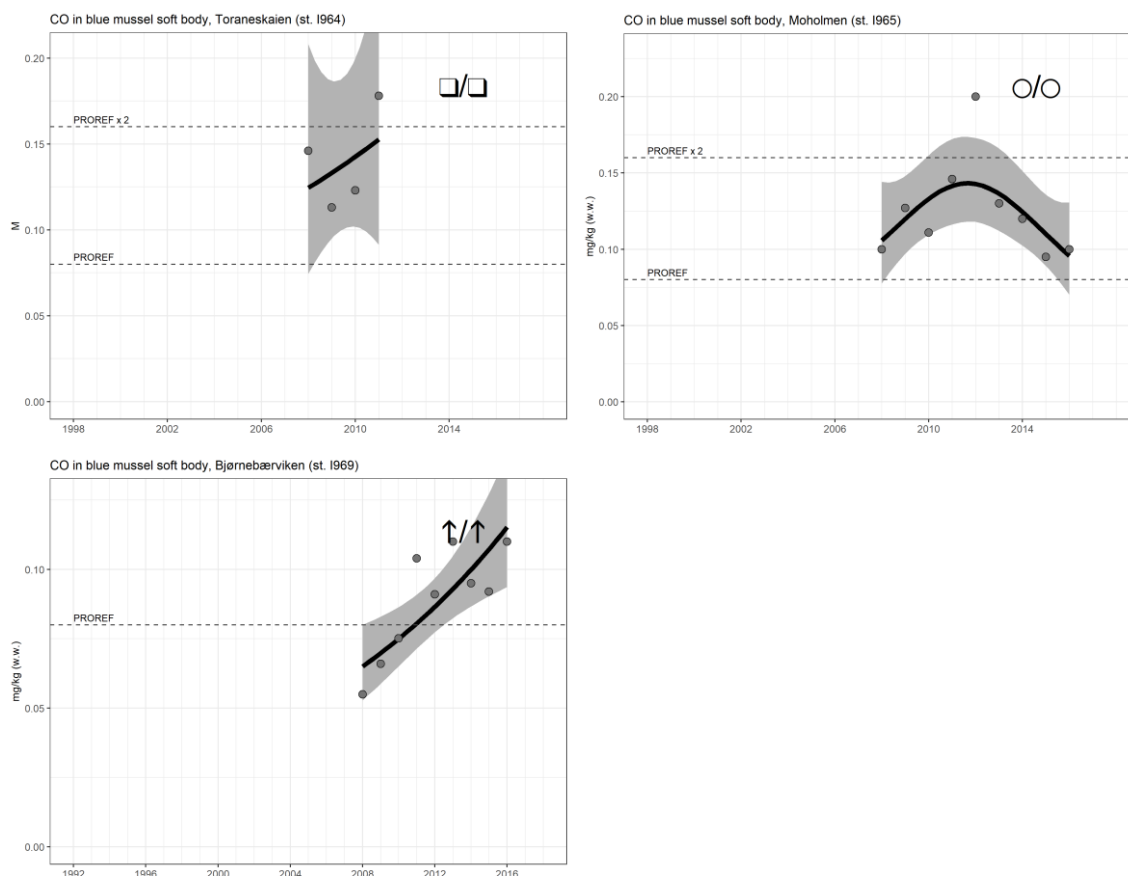
Figur 24. Konsentrasjon av arsen (As) i blåskjell fra tre stasjoner i indre del av Ranfjorden. Merk noe ulik skala på y-aksene. Figuren viser mediankonsentrasjoner, en linje for gjennomsnitt av medianverdier (Loess smoother – tykk svart linje) og 95% konfidensintervall (grått område over og under linja). Pilsymbol markerer signifikant trend, venstre side av «/» viser langtidstrend og høyre side viser korttidstrend. Sirkel indikerer ingen signifikant trend.

Det er signifikant nedadgående korttidstrend for konsentrasjon av kadmium i blåskjell fra Moholmen (**Figur 25**). For de to andre stasjonene er det ingen signifikante tidstrender. Konsentrasjonene i 2018 var på bakgrunnsnivå (lavere enn beregnet grenseverdi for høyt bakgrunnsnivå).



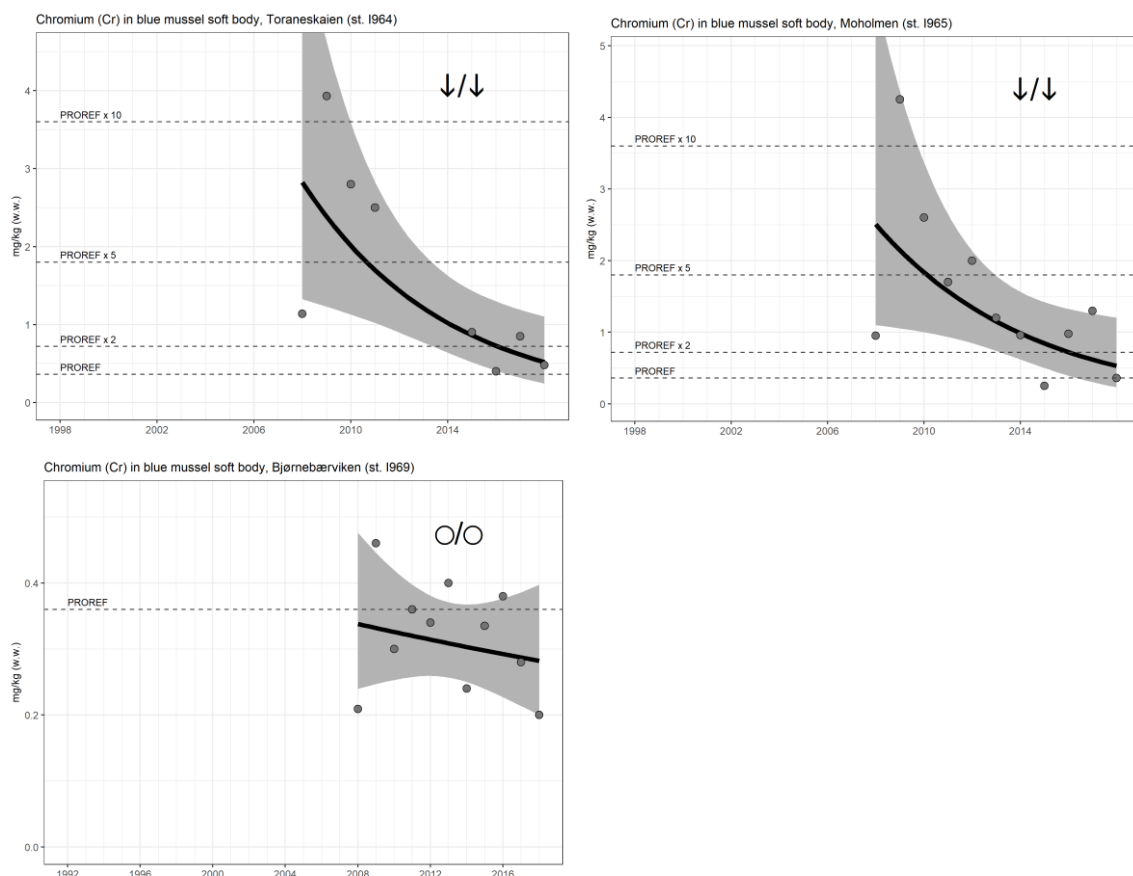
Figur 25. Konsentrasjon av kadmium (Cd) i blåskjell fra tre stasjoner i indre del av Ranfjorden. Merk noe ulik skala på y-aksene. Figuren viser mediankonsentrasjoner, en linje for gjennomsnitt av medianverdier (Loess smoother – tykk svart linje) og 95% konfidensintervall (grått område over og under linja). Pilsymbol 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 bakgrunnsnivå (PROREF).

Det er signifikant oppadgående langtidstrend og korttidstrend for konsentrasjon av kobolt i blåskjell fra Bjørnbærviken (**Figur 26**). For de to andre stasjonene var det ingen signifikante trender. Konsentrasjonene av kobolt var høyere enn beregnet verdi for høyt bakgrunnsnivå.



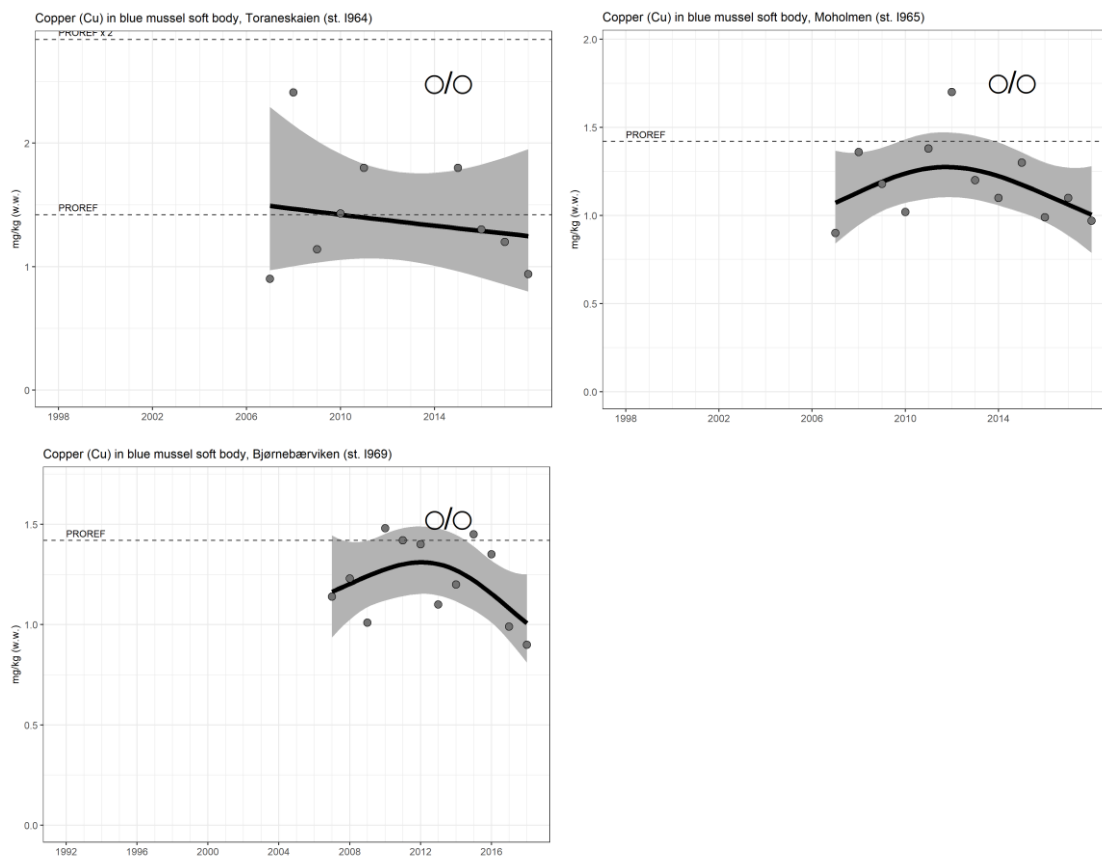
Figur 26. Konsentrasjon av kobolt (Co) i blåskjell fra tre stasjoner i indre del av Ranfjorden. Merk noe ulik skala på y-aksene. Figuren viser mediankonsentrasjoner, en linje for gjennomsnitt av medianverdier (Loess smoother – tykk svart linje) og 95% konfidensintervall (grått område over og under linje). Pilsymbol 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 bakgrunnsnivå (PROREF).

Det er signifikante nedadgående trender for konsentrasjon av krom i blåskjell fra Toraneskaia og Moholmen (**Figur 27**). Det er ingen signifikant trend for konsentrasjon av krom i blåskjell fra Bjørnbærviken. Det var lavest konsentrasjon av krom i blåskjellene fra Bjørnbærviken.



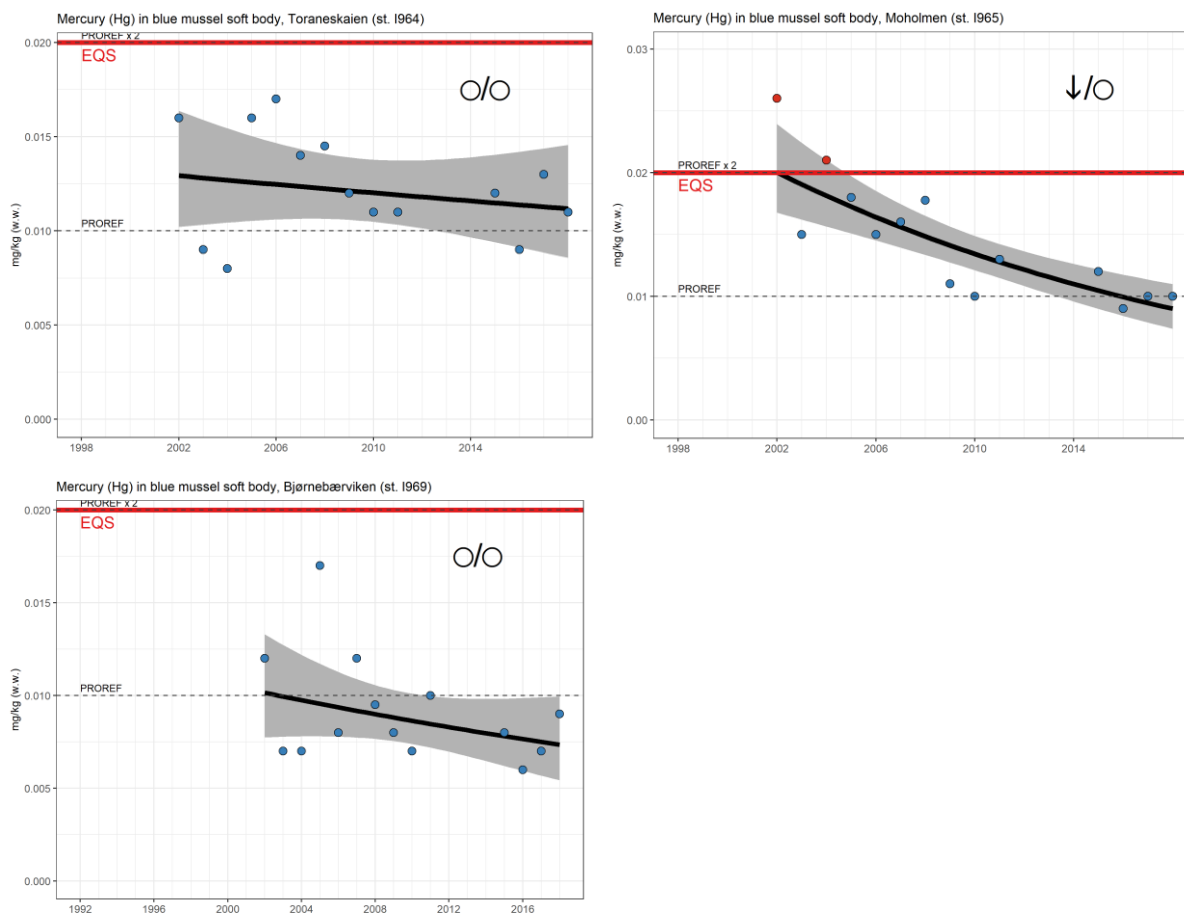
Figur 27. Konsentrasjon av krom (Cr) i blåskjell fra tre stasjoner i indre del av Ranfjorden. Merk noe ulik skala på y-aksene. Figuren viser mediankonsentrasjoner, en linje for gjennomsnitt av medianverdier (Loess smoother – tykk svart linje) og 95% konfidensintervall (grått område over og under linja). Pilsymbol 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 bakgrunnsnivå (PROREF).

Det er ingen signifikante trender for konsentrasjon av kobber i blåskjell fra de tre stasjonene i Ranfjorden (**Figur 28**). Konsentrasjonene var lave, lavere enn grenseverdi for høyt bakgrunnsnivå.



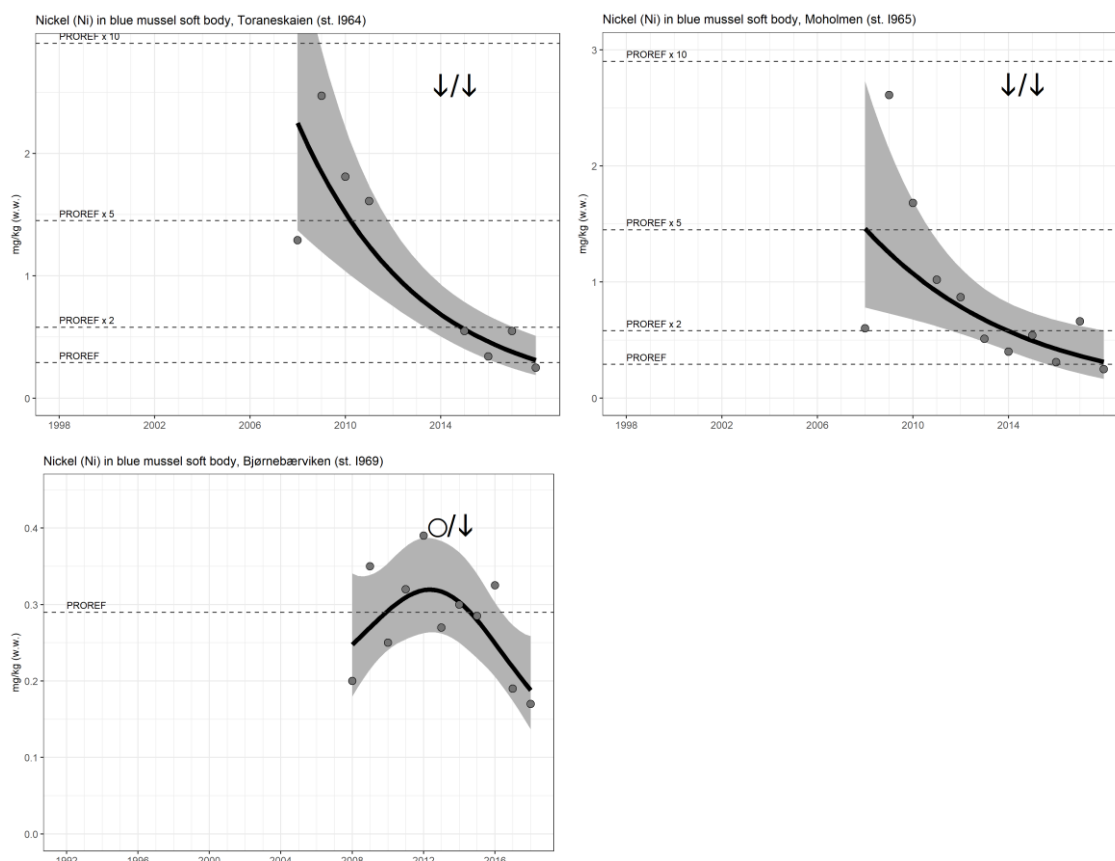
Figur 28. Konsentrasjon av kobber (Cu) i blåskjell fra tre stasjoner i indre del av Ranfjorden. Merk noe ulik skala på y-aksene. Figuren viser mediankonsentrasjoner, en linje for gjennomsnitt av medianverdier (Loess smoother – tykk svart linje) og 95% konfidensintervall (grått område over og under linja). Pilsymbol 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 bakgrunnsnivå (PROREF).

Det er signifikant nedgående langtidstrend for konsentrasjon av kvikksølv i blåskjell fra Moholmen (**Figur 29**). Det var ingen signifikante tidstrender for de to andre stasjonene. Blåskjellene fra Bjørnbærviken har gjennom flere år hatt lavest konsentrasjon av kvikksølv.



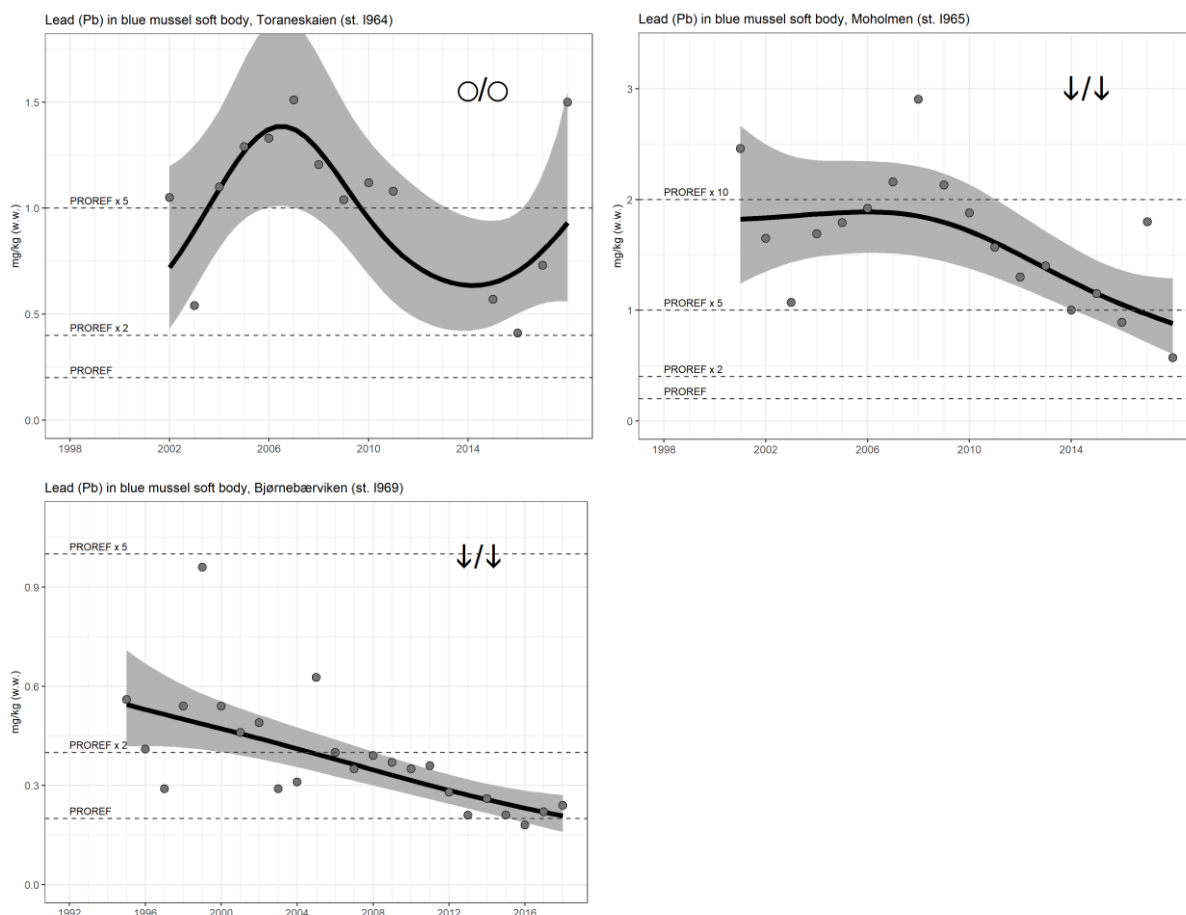
Figur 29. Konsentrasjon av kvikksølv (Hg) i blåskjell fra tre stasjoner i indre del av Ranfjorden. Merk noe ulike skalaer på y-aksene. Figuren viser mediankonsentrasjoner, en linje for gjennomsnitt av medianverdier (Loess smoother – tykk svart linje) og 95% konfidensintervall (grått område over og under linja). Pilsymbol 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 bakgrunnsnivå (PROREF). Rød horisontal strek markerer grenseverdi (EQS) for dette prioriterte stoffet.

Det er signifikante nedadgående langtids- og korttidstrender for konsentrasjon av nikkell i blåskjell fra Toraneskaia og Moholmen, og signifikant nedadgående korttidstrend for konsentrasjon av nikkell i blåskjell fra Bjørnbærviken (Figur 30). I 2018 var konsentrasjonene av nikkell på bakgrunnsnivå på alle de tre stasjonene.



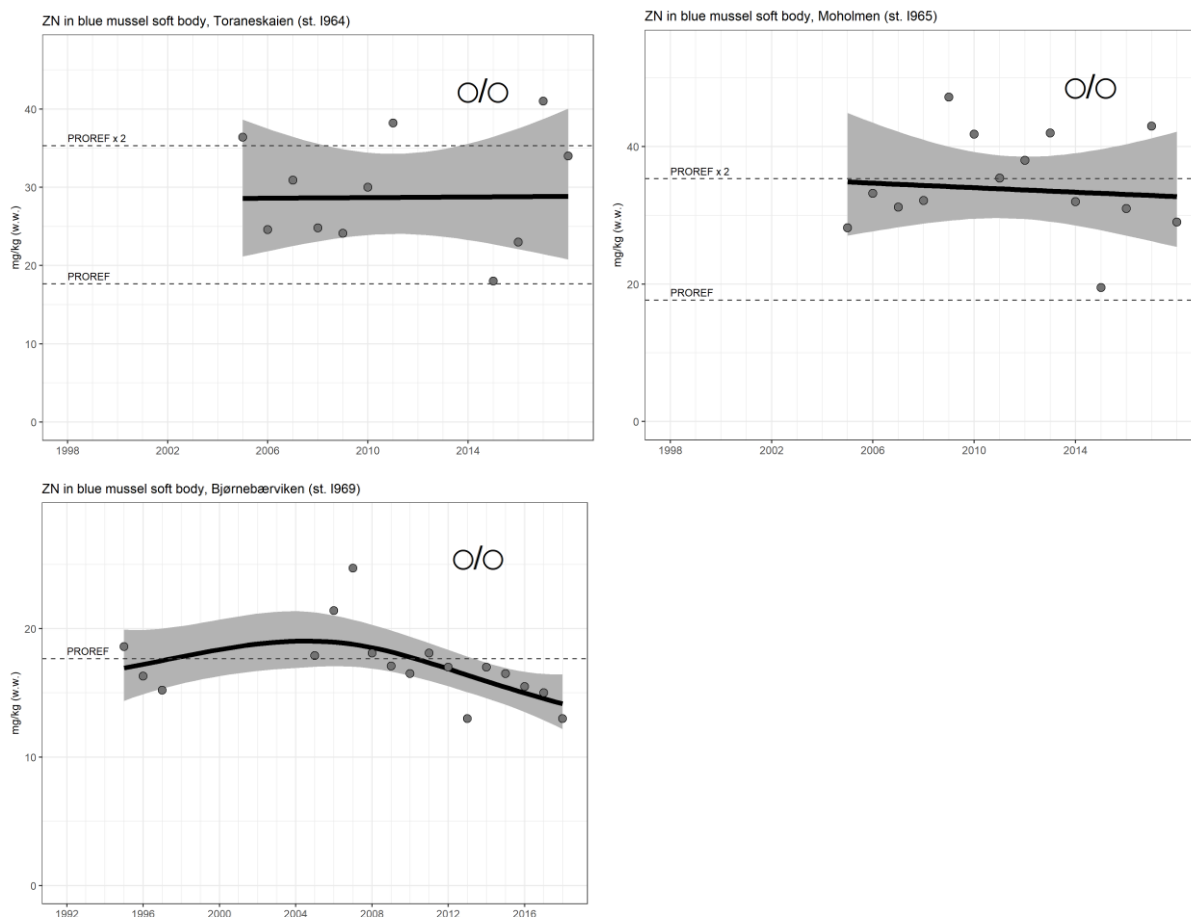
Figur 30. Konsentrasjon av nikkell (Ni) i blåskjell fra tre stasjoner i indre del av Ranfjorden. Merk noe ulik skala på y-aksene. Figuren viser mediankonsentrasjoner, en linje for gjennomsnitt av medianverdier (Loess smoother – tykk svart linje) og 95% konfidensintervall (grått område over og under linja). Pilsymbol 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 bakgrunnsnivå (PROREF).

Det er signifikante nedadgående trender for konsentrasjon av bly i blåskjell fra Moholmen og Bjørnbærviken (**Figur 31**). Det er ingen statistisk signifikant tidstrende for nivå av bly i blåskjell fra området nord for Toraneskaia, men det er en stigende tendens, og en høyere konsentrasjon av bly i 2018 i forhold til de foregående årene. Konsentrasjonen av bly er så høy at den kan utgjøre en risiko for skadelige effekter. Grenseverdi for bly som gjelder omsetning av skjell til konsum er på 1,5 mg/kg (<https://sjomatdata.hi.no/#/substance/1102/-2>). Blåskjellene samlet inn nord for Toraneskaia oversteg denne grenseverdien.



Figur 31. Konsentrasjon av bly (Pb) 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 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 bakgrunnsnivå (PROREF).

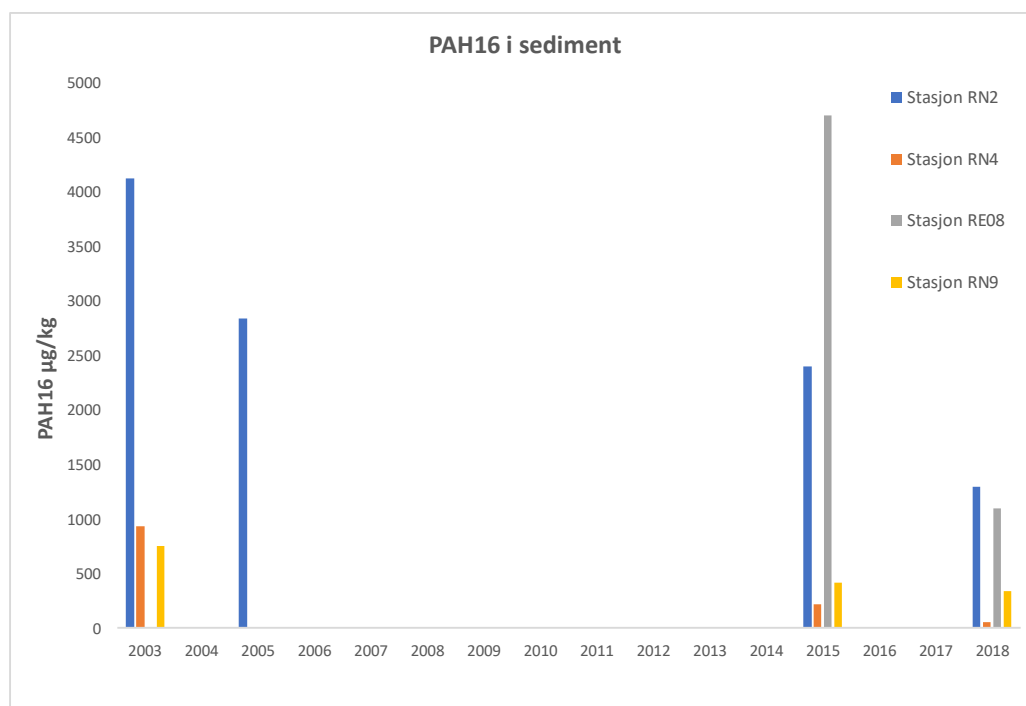
Det er ingen signifikante tidstrender for konsentrasjon av sink i blåskjell fra de tre undersøkte stasjonene i Ranfjorden (**Figur 32**). Det har vært nedgang i konsentrasjon av sink i blåskjell fra Bjørnbærviken de siste årene.



Figur 32. Konsentrasjon av sink (Zn) 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 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 bakgrunnsnivå (PROREF).

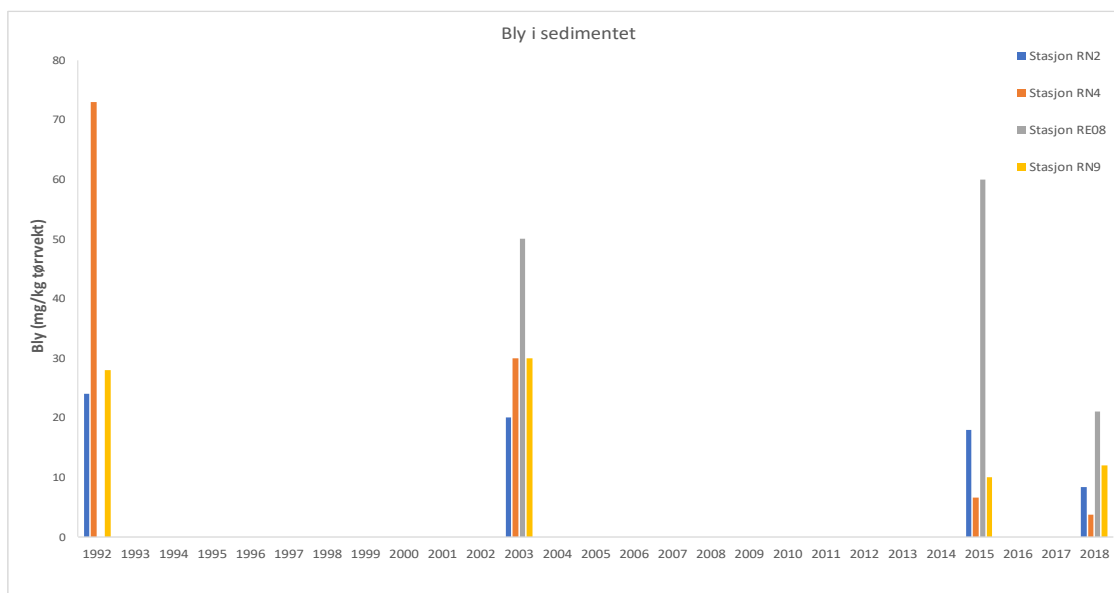
3.9.5 PAH-forbindelser og metaller i sedimentene

Det har skjedd en betydelig reduksjon i konsentrasjon av PAH-forbindelser i sedimentet på de fire stasjonene i overvåkingsprogrammet (**Figur 33**). På stasjon RN2 har nivået av PAH16 blitt redusert fra 4126 $\mu\text{g}/\text{kg}$ i 2003 til 1300 $\mu\text{g}/\text{kg}$ i 2018. Dette er en nedgang fra tilstandsklasse III (moderat tilstand) til tilstandsklasse II (god tilstand). På stasjon RE08 har nivået av PAH16 blitt redusert fra 4700 $\mu\text{g}/\text{kg}$ i 2015 til 1100 $\mu\text{g}/\text{kg}$ i 2018. De reduserte konsentrasjonene av PAH-forbindelser i sedimentene kan skyldes både lavere utslipp fra industrien og høy sedimentasjon av partikulært materiale. De påviste nivåene av PAH-forbindelser på de fire sedimentstasjonene skal ikke utgjøre noen risiko for sedimentlevende organismer.



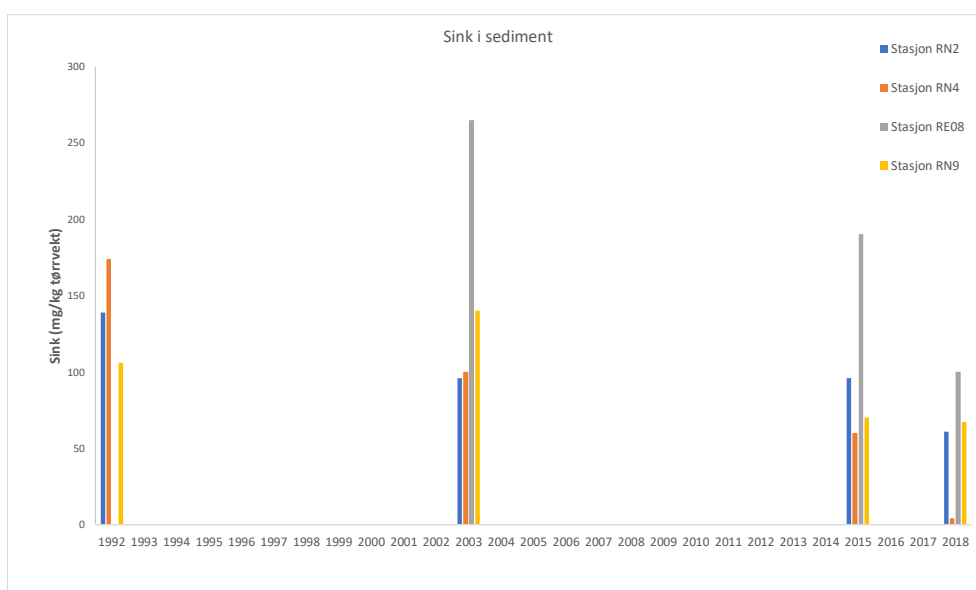
Figur 33. PAH16 i overflatesediment (0-2 cm) på fire stasjoner i Ranfjorden for årene 2003, 2005, 2015 og 2018.

Det har blitt lavere konsentrasjoner av bly i sedimentet på de fire stasjonene som inngår i overvåkingsprogrammet (**Figur 34**). Det har vært størst nedgang i konsentrasjon av bly på stasjon RN4. Der har konsentrasjonen blitt redusert fra 73 mg/kg tørrvekt i 1992 til 3,7 mg/kg i 2018. Denne konsentrasjonen av bly tilsvarer bakgrunnsnivå, og skal ikke utgjøre noen risiko for sedimentlevende organismer.



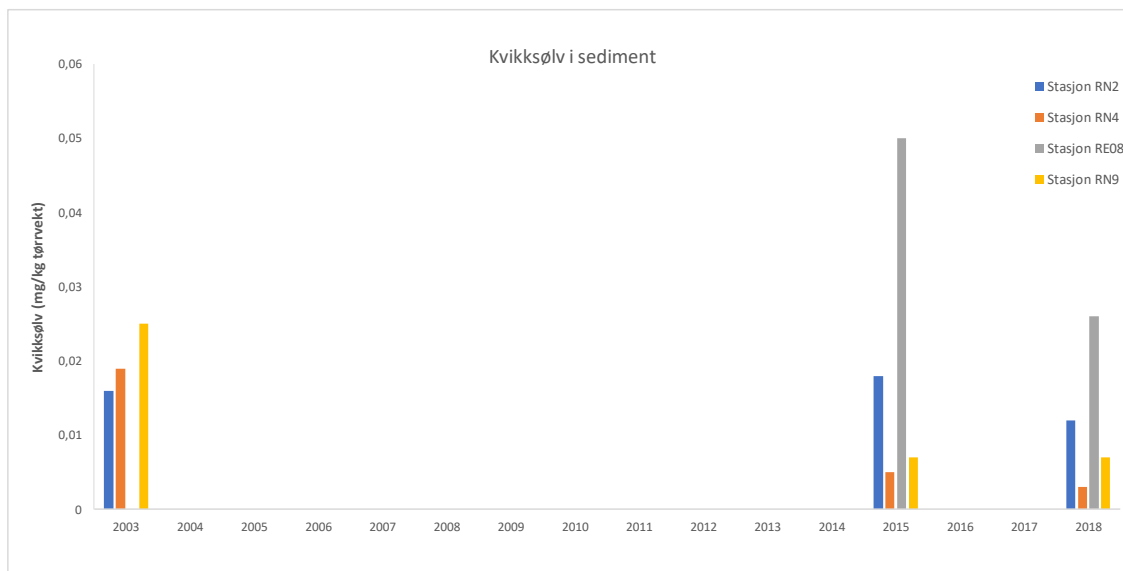
Figur 34. Konsentrasjon av bly i overflatesediment (0-2 cm) på fire stasjoner i Ranfjorden for årene 2003, 2005, 2015 og 2018.

Det har også skjedd en nedgang i konsentrasjon av sink i sedimentet på de fire stasjonene i overvåkingsprogrammet (**Figur 35**). Sedimentet har gått ned fra å være moderat forurenset sink (tilstandsklasse III) til å være i god tilstand (tilstandsklasse II) eller på bakgrunnsnivå (tilstandsklasse I).



Figur 35. Konsentrasjon av sink i overflatesediment (0-2 cm) på fire stasjoner i Ranfjorden for årene 2003, 2005, 2015 og 2018.

Det har vært en nedgang i konsentrasjon av kvikksølv i sediment fra 2015 til 2018, med størst nedgang på stasjon RE08 (**Figur 36**). Konsentrasjonen av kvikksølv var på bakgrunnsnivå (tilstandsklasse I) i 2018, og dette skal ikke utgjøre noen risiko for sedimentlevende organismer.



Figur 36. Konsentrasjon av kvikksølv i overflatesediment (0-2 cm) på fire stasjoner i Ranfjorden for årene 2003, 2005, 2015 og 2018.

4 Oppsummering

Bløtbunnsfaunaen var generelt artsfattig i hele Ranfjorden. De to ytterste stasjonene (16R og 20R) oppnådde «god» tilstand. Også stasjon RE04 fikk «god» tilstand, men den var helt på grensen til «moderat». De øvrige stasjonene oppnådde kun «moderat» tilstand. Artsantallet har generelt avtatt over tid og utviklingen i økologisk tilstand har hovedsakelig vært negativ. Det har parallelt funnet sted en relativt betydelig økning av partikkelutslippene fra Rana Gruber. Disse økte utslippene sammenholdt med økning i sedimentets finfraksjon og reduserte innhold av organisk materiale, indikerer at endringene skyldes nedslamming. Dette støttes av innslag av arter som er typisk forekommende ved stor grad av nedslamming og observasjoner av avgangsmasser i sedimentene ut til og med stasjon RN9.

To av sedimentstasjonene er klassifisert til «ikke god» kjemisk tilstand på grunn av overskridelser av grenseverdi for prioriterte stoffer. Overskridelsene var for PAH-forbindelsene antracen, benzo(b,j)fluoranten, benzo(g,h,i)perylene og indeno(1,2,3-cd)pyren. Det var ingen overskridelser av grenseverdier for prioriterte stoffer i blåskjellene i denne undersøkelsen. Kjemisk tilstand for de tre blåskjellstasjonene er derfor klassifisert som «god».

Det ble ikke påvist PCB i sedimentprøvene, men det ble påvist PCB i blåskjellene fra de tre undersøkte stasjonene. PCB7 hører til de vannregionspesifikke stoffene. Blåskjellene samlet inn nord for Toraneskaia og fra Moholmen hadde overskridelser av grenseverdi for PCB7. Det ble ikke påvist perfluorerte alkylstoffer (PFAS) i sedimentprøvene eller i blåskjellprøvene. Flotasjonskjemikaliet Lilafлот D817M ble påvist i sedimentprøver, men i lavere konsentrasjoner enn i 2016.

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 de siste årene. Det er statistisk signifikante nedadgående trender for PAH-forbindelser i blåskjell fra de tre undersøkte stasjonene i Indre Ranfjorden. Det er også signifikante nedadgående trender for konsentrasjon av tungmetaller i blåskjell fra de tre undersøkte stasjonene i dette overåkningsprogrammet. Det var imidlertid en ganske stor økning i konsentrasjon av bly i blåskjell samlet inn nord for Toraneskaia i 2018. Det var lavere konsentrasjoner av PAH-forbindelser og tungmetaller i sedimentet i 2018 enn i de foregående årene.

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

Green, N.W., Schøyen, M. Hjermann, D., Øxnevad, S., Ruus, A., Lusher, A., Beylich, B., Lund, E., Tveiten, L., Jenssen, M.T.S., Ribeiro, A.L. & Bæk, K. 2018. Contaminants in coastal waters of Norway 2017. Miljøgifter i norske kystområder 2017. NIVA-rapport 7302-2018.

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

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

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.

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.

Vedlegg A.

Indekser pr. grabb, marin bløtbunnsfauna, Ranfjorden 2018.

| Stasjon | Grabb | Antall arter | Antall ind. | NQI1 | H' | ES ₁₀₀ | ISI ₂₀₁₂ | NSI |
|---------|-------|--------------|-------------|-----------|-----------|-------------------|---------------------|-----------|
| 16R | G1 | 22 | 210 | 0,6271975 | 3,3826284 | 17,799706 | 8,091704 | 20,205634 |
| 16R | G2 | 24 | 191 | 0,6668413 | 3,3340685 | 19,676949 | 8,1955105 | 20,169344 |
| 16R | G3 | 20 | 242 | 0,6136416 | 2,9492714 | 14,587478 | 8,1526523 | 19,617467 |
| 20R | G1 | 30 | 176 | 0,7562008 | 3,8760664 | 23,541239 | 9,4124803 | 22,791621 |
| 20R | G2 | 23 | 145 | 0,7419069 | 3,7891767 | 20,34503 | 9,3179363 | 22,340452 |
| 20R | G3 | 27 | 202 | 0,7353022 | 2,9583706 | 19,697314 | 9,0149344 | 21,77116 |
| RE02 | G1 | 25 | 1364 | 0,5677564 | 2,8613896 | 12,915096 | 7,3063523 | 20,123973 |
| RE02 | G2 | 22 | 1233 | 0,559782 | 2,8326276 | 12,83616 | 6,8014123 | 20,092749 |
| RE02 | G3 | 36 | 1977 | 0,5903886 | 3,1047865 | 14,406174 | 7,9031558 | 20,223014 |
| RE04 | G1 | 32 | 467 | 0,6476284 | 3,4941167 | 18,301743 | 7,6748985 | 18,906053 |
| RE04 | G2 | 31 | 904 | 0,5834588 | 2,8405399 | 15,085058 | 7,6266697 | 16,902841 |
| RE04 | G3 | 35 | 869 | 0,600718 | 3,3671073 | 16,927601 | 8,444156 | 18,574409 |
| RE08 | G1 | 36 | 775 | 0,6086532 | 2,7211567 | 13,917539 | 7,9425403 | 17,712859 |
| RE08 | G2 | 32 | 684 | 0,6096842 | 3,1077517 | 16,265035 | 7,4999357 | 17,865898 |
| RE08 | G3 | 28 | 799 | 0,5748923 | 2,8107432 | 13,775189 | 7,9557572 | 17,931628 |
| RN4 | G1 | 20 | 908 | 0,6452142 | 2,1026743 | 10,081056 | 8,00702 | 20,524299 |
| RN4 | G2 | 20 | 986 | 0,6487609 | 1,60301 | 8,930825 | 7,6202013 | 20,340116 |
| RN4 | G3 | 19 | 922 | 0,6387693 | 1,7448659 | 9,6032986 | 7,5194608 | 20,210917 |
| RN5 | G1 | 22 | 732 | 0,6837369 | 1,5914263 | 9,9388067 | 7,5586955 | 21,168592 |
| RN5 | G2 | 27 | 798 | 0,6932552 | 1,9257823 | 11,726461 | 7,8771394 | 20,88801 |
| RN5 | G3 | 26 | 641 | 0,6951056 | 1,8868258 | 12,00792 | 7,9159123 | 21,056471 |
| RN6 | G1 | 17 | 1335 | 0,6742775 | 1,9446622 | 8,8308822 | 7,6835854 | 20,432336 |
| RN6 | G2 | 19 | 983 | 0,6862828 | 1,9967398 | 9,2097941 | 7,524131 | 20,335838 |
| RN6 | G3 | 21 | 1181 | 0,6834614 | 2,2556109 | 9,7065884 | 9,0326999 | 20,187358 |
| RN7 | G1 | 23 | 427 | 0,6207823 | 3,3218834 | 14,741862 | 7,8718172 | 19,412111 |
| RN7 | G2 | 21 | 538 | 0,640891 | 2,9467165 | 12,967285 | 7,1860907 | 19,532768 |
| RN7 | G3 | 28 | 551 | 0,5976304 | 3,2820603 | 15,571414 | 7,9526455 | 18,860595 |
| RN9 | G1 | 10 | 32 | 0,6002767 | 2,9082595 | - | 7,962733 | 20,947679 |
| RN9 | G2 | 7 | 15 | 0,5570026 | 2,6062389 | - | 7,2900185 | 21,318116 |
| RN9 | G3 | 6 | 10 | 0,5295091 | 2,3219281 | - | 7,7971601 | 20,225652 |

Vedlegg B.

Fullstendig artsliste, marin bløttbunn, Ranfjorden 2018.

| STA | GRUPPENAVN | FAMILIENAVN | ARTSNAVN | G1 | G2 | G3 |
|-----|---------------|------------------|--------------------------|----|----|-----|
| 16R | ANTHOZOA | Edwardsiidae | Edwardsia sp. | 1 | 3 | 1 |
| 16R | NEMERTEA | | Nemertea indet | 7 | 5 | 12 |
| 16R | POLYCHAETA | Amphinomidae | Paramphinome jeffreysii | 21 | 5 | 9 |
| 16R | POLYCHAETA | Pilargidae | Glyphohesione klatti | | | 1 |
| 16R | POLYCHAETA | Syllidae | Exogone dispar | | | 1 |
| 16R | POLYCHAETA | Nereidae | Ceratocephale loveni | 3 | 3 | |
| 16R | POLYCHAETA | Lumbrineridae | Abyssoninoe sp. | 3 | | 1 |
| 16R | POLYCHAETA | Orbiniidae | Phylo norvegicus | 5 | 3 | 1 |
| 16R | POLYCHAETA | Paraonidae | Paradoneis eliasoni | 4 | | |
| 16R | POLYCHAETA | Spionidae | Prionospio cirrifera | | 1 | |
| 16R | POLYCHAETA | Spionidae | Spiophanes kroyeri | 16 | 10 | 11 |
| 16R | POLYCHAETA | Chaetopteridae | Spiochaetopterus typicus | 30 | 70 | 100 |
| 16R | POLYCHAETA | Cirratulidae | Aphelochaeta sp. | | | 1 |
| 16R | POLYCHAETA | Cirratulidae | Chaetozone setosa | | 1 | |
| 16R | POLYCHAETA | Scalibregmidae | Polyphysia crassa | 1 | | 1 |
| 16R | POLYCHAETA | Opheliidae | Ophelina sp. | 3 | | 1 |
| 16R | POLYCHAETA | Capitellidae | Heteromastus filiformis | 63 | 15 | 42 |
| 16R | POLYCHAETA | Maldanidae | Euclymeninae indet | 4 | 5 | 6 |
| 16R | POLYCHAETA | Oweniidae | Myriochele olgae | 1 | | |
| 16R | POLYCHAETA | Ampharetidae | Melinna cristata | | 1 | |
| 16R | POLYCHAETA | Trichobranchidae | Terebellides stroemii | | 4 | |
| 16R | CAUDOFOVEATA | | Caudofoveata indet | 1 | | |
| 16R | BIVALVIA | Nuculanidae | Yoldiella sp. | 2 | 3 | 1 |
| 16R | BIVALVIA | Thyasiridae | Thyasira sp. juvenil | 23 | 31 | 17 |
| 16R | BIVALVIA | Scrobiculariidae | Abra nitida | 2 | 12 | 11 |
| 16R | BIVALVIA | Kelliellidae | Kelliella miliaris | 14 | 7 | 13 |
| 16R | BIVALVIA | Cuspidariidae | Cuspidaria sp. | | 1 | |
| 16R | AMPHIPODA | Melitidae | Eriopisa elongata | 3 | 3 | 6 |
| 16R | AMPHIPODA | Oedicerotidae | Bathymedon longimanus | | 1 | |
| 16R | DECAPODA | | Decapoda larver | | 1 | |
| 16R | ASTEROIDEA | | Paxillosida juvenil | | 2 | |
| 16R | ASTEROIDEA | Goniopectinidae | Ctenodiscus crispatus | | 1 | |
| 16R | ECHINOIDEA | Brissidae | Brissopsis lyrifera | 1 | | |
| 16R | CHAETOGNATHA | | Chaetognatha indet | 2 | 3 | 6 |
| 20R | NEMERTEA | | Nemertea indet | 3 | | 1 |
| 20R | POLYCHAETA | Amphinomidae | Paramphinome jeffreysii | 3 | 7 | 3 |
| 20R | POLYCHAETA | Sigalionidae | Neoleanira tetragona | 1 | | |
| 20R | POLYCHAETA | Lumbrineridae | Abyssoninoe sp. | 1 | | |
| 20R | POLYCHAETA | Orbiniidae | Phylo norvegicus | 1 | 1 | 2 |
| 20R | POLYCHAETA | Paraonidae | Levinsenia gracilis | | | 1 |
| 20R | POLYCHAETA | Spionidae | Spiophanes kroyeri | 7 | 5 | 8 |
| 20R | POLYCHAETA | Chaetopteridae | Spiochaetopterus typicus | 16 | 9 | 21 |
| 20R | POLYCHAETA | Cirratulidae | Aphelochaeta sp. | 5 | 4 | 1 |
| 20R | POLYCHAETA | Scalibregmidae | Polyphysia crassa | | | 1 |
| 20R | POLYCHAETA | Opheliidae | Ophelina sp. | 2 | | |
| 20R | POLYCHAETA | Capitellidae | Heteromastus filiformis | 8 | 9 | 6 |
| 20R | POLYCHAETA | Maldanidae | Clymenura borealis | 8 | 4 | 5 |
| 20R | POLYCHAETA | Maldanidae | Euclymeninae indet | 1 | | 1 |
| 20R | POLYCHAETA | Oweniidae | Galathowenia oculata | | | 1 |
| 20R | POLYCHAETA | Oweniidae | Myriochele olgae | 45 | 24 | 103 |
| 20R | POLYCHAETA | Ampharetidae | Melinna cristata | 2 | | 1 |
| 20R | PROSOBRANCHIA | | Prosobranchia indet | | 1 | |
| 20R | PROSOBRANCHIA | Naticidae | Cryptonatica affinis | | 1 | |
| 20R | PROSOBRANCHIA | Naticidae | Euspira cf. montagui | 1 | | |
| 20R | CAUDOFOVEATA | | Caudofoveata indet | 1 | 1 | |
| 20R | BIVALVIA | Nuculidae | Nucula nitidosa | 7 | 6 | 1 |
| 20R | BIVALVIA | Nuculanidae | Nuculana minuta | | 1 | |
| 20R | BIVALVIA | Nuculanidae | Yoldiella cf. nana | 3 | 8 | 4 |
| 20R | BIVALVIA | Thyasiridae | Mendicula ferruginosa | 2 | 3 | 1 |
| 20R | BIVALVIA | Thyasiridae | Thyasira sp. juvenil | 14 | 21 | 5 |
| 20R | BIVALVIA | Scrobiculariidae | Abra nitida | 1 | 3 | 6 |
| 20R | BIVALVIA | Kelliellidae | Kelliella miliaris | 18 | 24 | 12 |

| | | | | | | |
|------|----------------|------------------|-------------------------------------|-----|-----|-----|
| 20R | BIVALVIA | Cuspidariidae | Cuspidaria cf. obesa | 1 | 1 | |
| 20R | OSTRACODA | Cypridinidae | Philomedes (Philomedes) lilljeborgi | 1 | | |
| 20R | CUMACEA | Diastylidae | Diastylodes serratus | | | 1 |
| 20R | AMPHIPODA | Ampeliscidae | Ampelisca sp. | | 1 | |
| 20R | AMPHIPODA | Melitidae | Eriopisa elongata | 16 | 8 | 7 |
| 20R | AMPHIPODA | Phoxocephalidae | Harpinia pectinata | 1 | | |
| 20R | AMPHIPODA | Phoxocephalidae | Harpinia sp. | 1 | | 1 |
| 20R | SIPUNCULIDA | | Nephasoma (Nephasoma) cf. minutum | | 1 | |
| 20R | ASTEROIDEA | Goniopectinidae | Ctenodiscus crispatus | | | 3 |
| 20R | OPHIUROIDEA | Ophiuridae | Ophiocten sericeum | 1 | | |
| 20R | HOLOTHUROIDEA | Synaptidae | Labidoplax buskii | 4 | 2 | 4 |
| 20R | CHAETOGNATHA | | Chaetognatha indet | 1 | | 1 |
| 20R | ASCIDIACEA | Molgulidae | Molgula sp. | | | 1 |
| RE02 | ANTHOZOA | Edwardsiidae | Edwardsia sp. | 52 | 14 | 14 |
| RE02 | ANTHOZOA | Edwardsiidae | Paraedwardsia arenaria | | | 1 |
| RE02 | NEMERTEA | | Nemertea indet | 12 | 4 | 17 |
| RE02 | POLYCHAETA | Amphinomidae | Paramphinome jeffreysii | 521 | 487 | 669 |
| RE02 | POLYCHAETA | Pholoidae | Pholoe baltica | 1 | | 3 |
| RE02 | POLYCHAETA | Pholoidae | Pholoe pallida | | | 2 |
| RE02 | POLYCHAETA | Syllidae | Syllis cornuta | 7 | 14 | 8 |
| RE02 | POLYCHAETA | Nereidae | Ceratocephale loveni | | | 1 |
| RE02 | POLYCHAETA | Nephtyidae | Nephtys ciliata | | 1 | |
| RE02 | POLYCHAETA | Nephtyidae | Nephtys paradoxa | | | 1 |
| RE02 | POLYCHAETA | Goniadidae | Goniada maculata | 9 | 12 | 18 |
| RE02 | POLYCHAETA | Lumbrineridae | Lumbrineris mixochaeta | 1 | 6 | 19 |
| RE02 | POLYCHAETA | Orbiniidae | Scoloplos armiger | 25 | 86 | 97 |
| RE02 | POLYCHAETA | Spionidae | Prionospio cirrifera | 234 | 199 | 372 |
| RE02 | POLYCHAETA | Spionidae | Pseudopolydora antennata | | | 1 |
| RE02 | POLYCHAETA | Spionidae | Spiophanes kroyeri | 1 | 1 | 4 |
| RE02 | POLYCHAETA | Chaetopteridae | Spiochaetopterus typicus | 1 | | |
| RE02 | POLYCHAETA | Cirratulidae | Aphelochaeta sp. | 14 | 10 | 11 |
| RE02 | POLYCHAETA | Cirratulidae | Chaetozone setosa | 178 | 144 | 227 |
| RE02 | POLYCHAETA | Cirratulidae | Cirratulidae indet | 2 | | |
| RE02 | POLYCHAETA | Cossuridae | Cossura longocirrata | 16 | 13 | 24 |
| RE02 | POLYCHAETA | Capitellidae | Heteromastus filiformis | 27 | 15 | 53 |
| RE02 | POLYCHAETA | Terebellidae | Laphania boeckii | | | 1 |
| RE02 | POLYCHAETA | Sabellidae | Chone sp. | | | 1 |
| RE02 | OPISTHOBANCHIA | Scaphandridae | Cylichna cf. alba | 4 | | |
| RE02 | OPISTHOBANCHIA | Scaphandridae | Cylichna cylindracea | | | 4 |
| RE02 | CAUDOFOVEATA | | Caudofoveata indet | | | 1 |
| RE02 | BIVALVIA | Nuculanidae | Yoldiella sp. | | | 1 |
| RE02 | BIVALVIA | Thyasiridae | Adontorhina similis | | 4 | 2 |
| RE02 | BIVALVIA | Thyasiridae | Mendicula ferruginosa | 4 | 2 | 36 |
| RE02 | BIVALVIA | Thyasiridae | Thyasira cf. equalis | 43 | 36 | 66 |
| RE02 | BIVALVIA | Thyasiridae | Thyasira sp. juvenil | 158 | 143 | 185 |
| RE02 | BIVALVIA | Thyasiridae | Thyasiridae indet | 48 | 33 | 123 |
| RE02 | BIVALVIA | Montacutidae | Tellimya ferruginosa | | | 1 |
| RE02 | BIVALVIA | Scrobiculariidae | Abra alba | | | 1 |
| RE02 | BIVALVIA | Cuspidariidae | Cuspidaria cf. obesa | | 2 | |
| RE02 | AMPHIPODA | Gammaridae | Gammarus sp. | | | 1 |
| RE02 | AMPHIPODA | Oedicerotidae | Monoculodes cf. packardi | 1 | | 1 |
| RE02 | AMPHIPODA | Oedicerotidae | Paroediceros cf. lynceus | 2 | 5 | 7 |
| RE02 | AMPHIPODA | Phoxocephalidae | Harpinia sp. | 1 | | |
| RE02 | ASTEROIDEA | Goniopectinidae | Ctenodiscus crispatus | 2 | | 1 |
| RE02 | OPHIUROIDEA | Amphiuridae | Amphiura chiajei | | 2 | 3 |
| RE04 | ANTHOZOA | Edwardsiidae | Edwardsia sp. | | 1 | |
| RE04 | NEMERTEA | | Nemertea indet | 2 | 4 | 5 |
| RE04 | POLYCHAETA | Amphinomidae | Paramphinome jeffreysii | 77 | 73 | 112 |
| RE04 | POLYCHAETA | Polynoidae | Harmothoe sp. | | 1 | |
| RE04 | POLYCHAETA | Phyllodocidae | Eteone longa/flava | 1 | 2 | 1 |
| RE04 | POLYCHAETA | Phyllodocidae | Eumida bahusiensis | 1 | | 1 |
| RE04 | POLYCHAETA | Pholoidae | Pholoe baltica | 1 | 5 | 4 |
| RE04 | POLYCHAETA | Hesionidae | Oxydromus flexuosus | 1 | | 2 |
| RE04 | POLYCHAETA | Syllidae | Syllis cornuta | 3 | 8 | 4 |
| RE04 | POLYCHAETA | Nereidae | Ceratocephale loveni | 14 | 6 | 15 |
| RE04 | POLYCHAETA | Nephtyidae | Nephtys sp. | 1 | | |
| RE04 | POLYCHAETA | Glyceridae | Glycera alba | | | 1 |
| RE04 | POLYCHAETA | Glyceridae | Glycera cf. lapidum | | 1 | 1 |

| | | | | | | |
|------|---------------|------------------|--------------------------|-----|-----|-----|
| RE04 | POLYCHAETA | Goniadidae | Goniada maculata | 14 | 16 | 35 |
| RE04 | POLYCHAETA | Lumbrineridae | Lumbrineris mixochaeta | 44 | 103 | 63 |
| RE04 | POLYCHAETA | Orbiniidae | Scoloplos armiger | 1 | 5 | 8 |
| RE04 | POLYCHAETA | Paraonidae | Levinsenia gracilis | 1 | 1 | |
| RE04 | POLYCHAETA | Spionidae | Laonice cf. cirrata | | | 2 |
| RE04 | POLYCHAETA | Spionidae | Prionospio cirrifera | 4 | 28 | 93 |
| RE04 | POLYCHAETA | Spionidae | Scoelepis korsuni | | | 1 |
| RE04 | POLYCHAETA | Spionidae | Spiophanes kroyeri | 5 | 1 | |
| RE04 | POLYCHAETA | Cirratulidae | Aphelochaeta sp. | 11 | 11 | 2 |
| RE04 | POLYCHAETA | Cirratulidae | Chaetozone setosa | 103 | 432 | 287 |
| RE04 | POLYCHAETA | Cossuridae | Cossura longocirrata | 3 | | 5 |
| RE04 | POLYCHAETA | Scalibregmidae | Scalibregma inflatum | 1 | | |
| RE04 | POLYCHAETA | Opheliidae | Ophelina modesta | | 1 | |
| RE04 | POLYCHAETA | Capitellidae | Heteromastus filiformis | 12 | 40 | 61 |
| RE04 | POLYCHAETA | Maldanidae | Euclymeninae indet | 6 | 3 | 14 |
| RE04 | POLYCHAETA | Maldanidae | Praxillella gracilis | 2 | 3 | 3 |
| RE04 | POLYCHAETA | Terebellidae | Laphania boeckii | 4 | 6 | 5 |
| RE04 | POLYCHAETA | Terebellidae | Streblosoma intestinale | | | 1 |
| RE04 | POLYCHAETA | Trichobranchidae | Trichobranchus roseus | 1 | | 5 |
| RE04 | POLYCHAETA | Sabellidae | Sabellidae indet | | 2 | |
| RE04 | PROSOBRANCHIA | Naticidae | Euspira cf. montagui | 1 | | 2 |
| RE04 | CAUDOFOVEATA | | Caudofoveata indet | 1 | 2 | 3 |
| RE04 | BIVALVIA | Mytilidae | Mytilidae juvenil | | 1 | |
| RE04 | BIVALVIA | Thyasiridae | Mendicula ferruginosa | 3 | 6 | 1 |
| RE04 | BIVALVIA | Thyasiridae | Thyasira sp. juvenil | 87 | 91 | 79 |
| RE04 | BIVALVIA | Thyasiridae | Thyasiridae indet | 43 | 37 | 31 |
| RE04 | BIVALVIA | Scrobiculariidae | Abra nitida | 7 | 7 | 12 |
| RE04 | CUMACEA | Leuconidae | Eudorella truncatula | | | 4 |
| RE04 | AMPHIPODA | Lysianassidae | Tryphosites longipes | | | 1 |
| RE04 | AMPHIPODA | Oedicerotidae | Monoculodes cf. packardi | 2 | 1 | 1 |
| RE04 | AMPHIPODA | Oedicerotidae | Paroediceros cf. lynceus | 10 | 6 | 4 |
| RE08 | ANTHOZOA | Edwardsiidae | Edwardsia sp. | 9 | 1 | 4 |
| RE08 | NEMERTEA | | Nemertea indet | 6 | 11 | 5 |
| RE08 | POLYCHAETA | Amphinomidae | Paramphinome jeffreysii | 87 | 69 | 106 |
| RE08 | POLYCHAETA | Polynoidae | Harmothoe sp. | 1 | 1 | |
| RE08 | POLYCHAETA | Sigalionidae | Neoleanira tetragona | 1 | 1 | |
| RE08 | POLYCHAETA | Pholoidae | Pholoe baltica | 1 | 1 | 1 |
| RE08 | POLYCHAETA | Hesionidae | Nereimyra punctata | 1 | | |
| RE08 | POLYCHAETA | Pilargidae | Glyphohesione klatti | | | 1 |
| RE08 | POLYCHAETA | Syllidae | Syllis cornuta | | 1 | 3 |
| RE08 | POLYCHAETA | Nereidae | Ceratocephale loveni | 4 | 6 | 6 |
| RE08 | POLYCHAETA | Goniadidae | Goniada maculata | | 1 | 1 |
| RE08 | POLYCHAETA | Lumbrineridae | Lumbrineris mixochaeta | 5 | 8 | 1 |
| RE08 | POLYCHAETA | Dorvilleidae | Ophryotrocha sp. | 1 | | |
| RE08 | POLYCHAETA | Orbiniidae | Scoloplos armiger | | 1 | |
| RE08 | POLYCHAETA | Spionidae | Prionospio cirrifera | 2 | 7 | 5 |
| RE08 | POLYCHAETA | Spionidae | Pseudopolydora antennata | | 1 | |
| RE08 | POLYCHAETA | Spionidae | Spiophanes kroyeri | 31 | 38 | 22 |
| RE08 | POLYCHAETA | Chaetopteridae | Spiochaetopterus typicus | 1 | 25 | 1 |
| RE08 | POLYCHAETA | Cirratulidae | Aphelochaeta sp. | 52 | 17 | 49 |
| RE08 | POLYCHAETA | Cirratulidae | Chaetozone setosa | 335 | 298 | 344 |
| RE08 | POLYCHAETA | Cirratulidae | Cirratulus cirratus | 1 | | |
| RE08 | POLYCHAETA | Cossuridae | Cossura longocirrata | 2 | 3 | 5 |
| RE08 | POLYCHAETA | Scalibregmidae | Scalibregma inflatum | 1 | | |
| RE08 | POLYCHAETA | Opheliidae | Ophelina modesta | | 1 | |
| RE08 | POLYCHAETA | Capitellidae | Heteromastus filiformis | 12 | 11 | 19 |
| RE08 | POLYCHAETA | Maldanidae | Euclymeninae indet | 1 | 1 | |
| RE08 | POLYCHAETA | Maldanidae | Praxillella gracilis | 2 | 2 | 5 |
| RE08 | POLYCHAETA | Terebellidae | Polycirrus plumosus | 1 | | |
| RE08 | POLYCHAETA | Terebellidae | Streblosoma intestinale | | | 1 |
| RE08 | PROSOBRANCHIA | Naticidae | Euspira cf. montagui | | | 1 |
| RE08 | PROSOBRANCHIA | Naticidae | Euspira sp. | | 1 | |
| RE08 | CAUDOFOVEATA | | Caudofoveata indet | 1 | | 3 |
| RE08 | BIVALVIA | Nuculanidae | Yoldiella cf. nana | 3 | 52 | 12 |
| RE08 | BIVALVIA | Mytilidae | Mytilidae juvenil | 2 | | 1 |
| RE08 | BIVALVIA | Pectinidae | Pectinidae juvenil | 2 | | |
| RE08 | BIVALVIA | Thyasiridae | Adontorhina similis | 1 | 13 | 19 |
| RE08 | BIVALVIA | Thyasiridae | Thyasira sp. juvenil | 171 | 54 | 128 |
| RE08 | BIVALVIA | Scrobiculariidae | Abra nitida | 20 | 28 | 51 |

| | | | | | | |
|------|--------------|-----------------|-------------------------------------|-----|-----|-----|
| RE08 | BIVALVIA | Kelliellidae | Kelliella miliaris | 8 | 27 | 1 |
| RE08 | CUMACEA | Nannastacidae | Campylaspis rubicunda | | 1 | |
| RE08 | ISOPODA | Parasellidae | Ilyarachna longicornis | 1 | | |
| RE08 | AMPHIPODA | Oedicerotidae | Monoculodes cf. packardi | | 1 | |
| RE08 | AMPHIPODA | Oedicerotidae | Paroediceros cf. lynceus | | 1 | |
| RE08 | DECAPODA | Majidae | Eurynome spinosa | 3 | | |
| RE08 | OPHIUROIDEA | Ophiuridae | Ophiura sarsii | 2 | | |
| RE08 | ECHINOIDEA | Brissidae | Brissopsis lyrifera | 1 | 1 | 2 |
| RE08 | CHAETOGNATHA | | Chaetognatha indet | 2 | | 2 |
| RE08 | ASCIDIACEA | | Ascidiacea indet | 1 | | |
| RN4 | ANTHOZOA | Cerianthidae | Cerianthus lloydii | 2 | | |
| RN4 | ANTHOZOA | Edwardsiidae | Edwardsia sp. | 16 | 11 | 5 |
| RN4 | ANTHOZOA | Edwardsiidae | Paraedwardsia arenaria | 91 | 1 | |
| RN4 | NEMERTEA | | Nemertea indet | 6 | 11 | 9 |
| RN4 | POLYCHAETA | Amphinomidae | Paramphinome jeffreysii | 201 | 85 | 87 |
| RN4 | POLYCHAETA | Sigalionidae | Neoleanira tetragona | 5 | | 1 |
| RN4 | POLYCHAETA | Syllidae | Syllis cornuta | 1 | | |
| RN4 | POLYCHAETA | Nephtyidae | Nephtys paradoxa | | 1 | |
| RN4 | POLYCHAETA | Goniadidae | Goniada maculata | | 1 | |
| RN4 | POLYCHAETA | Orbiniidae | Scoloplos armiger | | | 3 |
| RN4 | POLYCHAETA | Paraonidae | Paradoneis eliasoni | 1 | | 6 |
| RN4 | POLYCHAETA | Spionidae | Prionospio cirrifera | 2 | 5 | 14 |
| RN4 | POLYCHAETA | Spionidae | Spiophanes kroyeri | 26 | 86 | 78 |
| RN4 | POLYCHAETA | Cirratulidae | Chaetozone setosa | 26 | 25 | 36 |
| RN4 | POLYCHAETA | Cirratulidae | Cirratulidae indet | | 1 | |
| RN4 | POLYCHAETA | Capitellidae | Heteromastus filiformis | 10 | 17 | 14 |
| RN4 | POLYCHAETA | Oweniidae | Galathowenia oculata | | | 2 |
| RN4 | POLYCHAETA | Sabellidae | Chone sp. | | 1 | |
| RN4 | POLYCHAETA | Sabellidae | Euchone sp. | | 1 | 1 |
| RN4 | BIVALVIA | Thyasiridae | Adontorhina similis | 5 | 13 | 12 |
| RN4 | BIVALVIA | Thyasiridae | Thyasira sp. juvenil | 498 | 716 | 644 |
| RN4 | BIVALVIA | Kelliellidae | Kelliella miliaris | 8 | 5 | 1 |
| RN4 | CUMACEA | Diastylidae | Diastylodes serratus | 1 | 1 | 1 |
| RN4 | AMPHIPODA | Oedicerotidae | Oedicerotidae indet | 1 | | |
| RN4 | AMPHIPODA | Oedicerotidae | Paroediceros cf. lynceus | | 1 | |
| RN4 | AMPHIPODA | Phoxocephalidae | Harpinia sp. | 3 | 1 | |
| RN4 | SIPUNCULIDA | | Nephasoma (Nephasoma) cf. minutum | | | 2 |
| RN4 | ASTEROIDEA | | Asteroidea juvenil | | | 1 |
| RN4 | ASTEROIDEA | Goniopectinidae | Ctenodiscus crispatus | 1 | | |
| RN4 | CHAETOGNATHA | | Chaetognatha indet | 4 | 3 | 5 |
| RN5 | ANTHOZOA | Edwardsiidae | Edwardsia sp. | 8 | 8 | 4 |
| RN5 | ANTHOZOA | Edwardsiidae | Paraedwardsia arenaria | | 2 | |
| RN5 | NEMERTEA | | Nemertea indet | 3 | 7 | 6 |
| RN5 | POLYCHAETA | Amphinomidae | Paramphinome jeffreysii | 55 | 48 | 63 |
| RN5 | POLYCHAETA | Polynoidae | Bylgides sarsi | 1 | | |
| RN5 | POLYCHAETA | Sigalionidae | Neoleanira tetragona | 2 | 1 | |
| RN5 | POLYCHAETA | Syllidae | Syllis cornuta | | 2 | 1 |
| RN5 | POLYCHAETA | Lumbrineridae | Lumbrineris mixochaeta | | | 1 |
| RN5 | POLYCHAETA | Dorvilleidae | Ophryotrocha sp. | 1 | 2 | |
| RN5 | POLYCHAETA | Paraonidae | Levinsenia gracilis | 1 | | |
| RN5 | POLYCHAETA | Paraonidae | Paradoneis eliasoni | | 3 | 7 |
| RN5 | POLYCHAETA | Spionidae | Prionospio cirrifera | | 1 | 5 |
| RN5 | POLYCHAETA | Spionidae | Pseudopolydora aff. paucibranchiata | | 1 | |
| RN5 | POLYCHAETA | Spionidae | Spiophanes kroyeri | 35 | 61 | 31 |
| RN5 | POLYCHAETA | Chaetopteridae | Spiochaetopterus typicus | 2 | | 1 |
| RN5 | POLYCHAETA | Cirratulidae | Chaetozone setosa | 3 | 6 | 5 |
| RN5 | POLYCHAETA | Cossuridae | Cossura longocirrata | | | 1 |
| RN5 | POLYCHAETA | Opheliidae | Ophelina modesta | | | 1 |
| RN5 | POLYCHAETA | Capitellidae | Heteromastus filiformis | 4 | 24 | 6 |
| RN5 | POLYCHAETA | Oweniidae | Galathowenia oculata | 5 | 4 | 3 |
| RN5 | POLYCHAETA | Ampharetidae | Amythasides macroglossus | | | 1 |
| RN5 | POLYCHAETA | Sabellidae | Chone sp. | | 1 | |
| RN5 | POLYCHAETA | Sabellidae | Euchone sp. | 9 | 9 | 2 |
| RN5 | BIVALVIA | Nuculidae | Ennucula tenuis | | 1 | |
| RN5 | BIVALVIA | Mytilidae | Mytilidae juvenil | | | 1 |
| RN5 | BIVALVIA | Pectinidae | Pectinidae juvenil | 2 | | 1 |
| RN5 | BIVALVIA | Thyasiridae | Adontorhina similis | 2 | 7 | 9 |

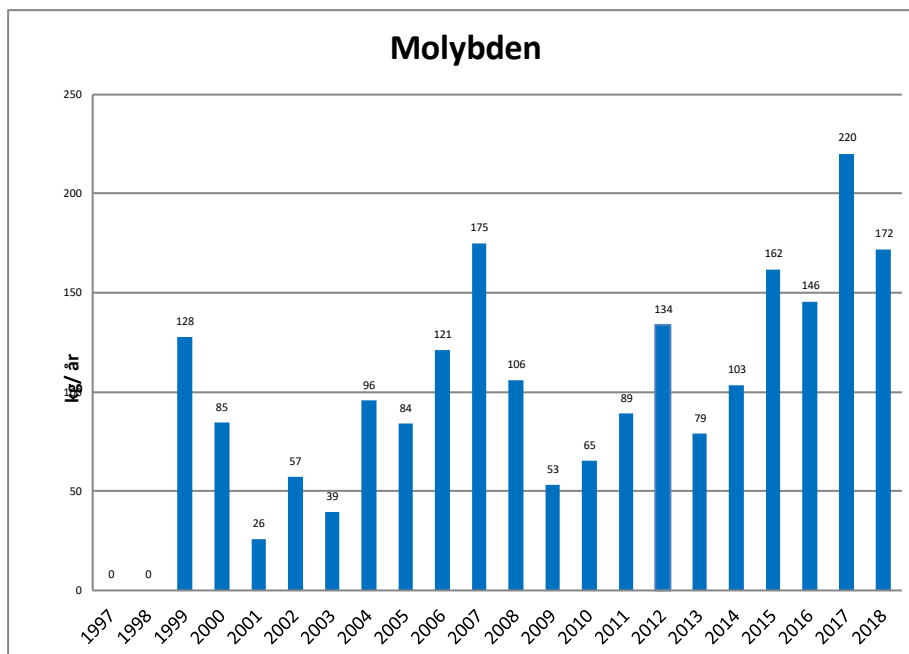
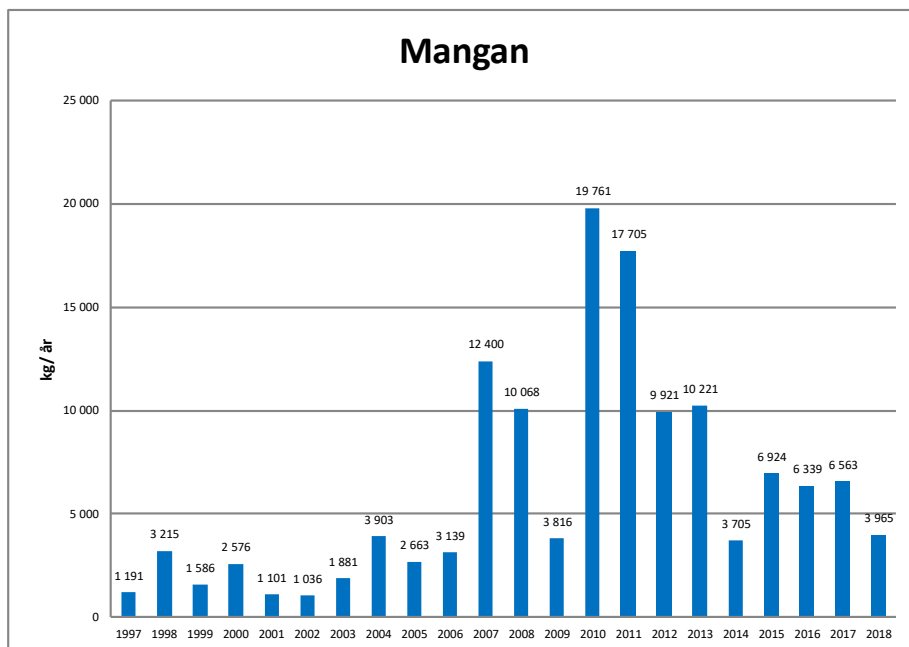
| | | | | | | |
|-----|---------------|------------------|-----------------------------|-----|-----|-----|
| RN5 | BIVALVIA | Thyasiridae | Thyasira sp. juvenil | 549 | 553 | 448 |
| RN5 | BIVALVIA | Scrobiculariidae | Abra nitida | 1 | | |
| RN5 | BIVALVIA | Kelliellidae | Kelliella miliaris | 37 | 43 | 30 |
| RN5 | CUMACEA | Diastylidae | Diastylodes serratus | | 1 | |
| RN5 | ISOPODA | Parasellidae | Tytthocope megalura | | | 5 |
| RN5 | AMPHIPODA | Melitidae | Eriopisa elongata | 7 | 5 | 6 |
| RN5 | AMPHIPODA | Oedicerotidae | Monoculodes packardi | | | 1 |
| RN5 | AMPHIPODA | Oedicerotidae | Oedicerotidae indet | | 1 | |
| RN5 | AMPHIPODA | Oedicerotidae | Paroediceros cf. lynceus | | 1 | |
| RN5 | AMPHIPODA | Phoxocephalidae | Harpinia sp. | 1 | 1 | |
| RN5 | AMPHIPODA | Eusiridae | Rhachotropis sp. | | | 1 |
| RN5 | ECHINOIDEA | Brissidae | Brissopsis lyrifera | 1 | 2 | |
| RN5 | CHAETOGNATHA | | Chaetognatha indet | 3 | 3 | 1 |
| RN6 | ANTHOZOA | Edwardsiidae | Edwardsia sp. | | 2 | 1 |
| RN6 | ANTHOZOA | Edwardsiidae | Paraedwardsia arenaria | 56 | 32 | 56 |
| RN6 | NEMERTEA | | Nemertea indet | 1 | 6 | 3 |
| RN6 | POLYCHAETA | Amphinomidae | Paramphinome jeffreysii | 49 | 53 | 73 |
| RN6 | POLYCHAETA | Sigalionidae | Neoleanira tetragona | 4 | 5 | 4 |
| RN6 | POLYCHAETA | Syllidae | Parexogone hebes | | | 1 |
| RN6 | POLYCHAETA | Syllidae | Syllis cornuta | | | 1 |
| RN6 | POLYCHAETA | Lumbrineridae | Lumbrineris mixochaeta | 1 | | 1 |
| RN6 | POLYCHAETA | Spionidae | Prionospio cirrifera | 17 | 1 | 16 |
| RN6 | POLYCHAETA | Spionidae | Spiophanes kroyeri | 13 | 10 | 19 |
| RN6 | POLYCHAETA | Cirratulidae | Aphelochaeta sp. | | 2 | |
| RN6 | POLYCHAETA | Cirratulidae | Chaetozone setosa | 33 | 38 | 71 |
| RN6 | POLYCHAETA | Opheliidae | Ophelina sp. | | | 2 |
| RN6 | POLYCHAETA | Capitellidae | Heteromastus filiformis | 28 | 13 | 26 |
| RN6 | POLYCHAETA | Oweniidae | Galathowenia oculata | 2 | | |
| RN6 | POLYCHAETA | Sabellidae | Chone sp. | | | 1 |
| RN6 | POLYCHAETA | Sabellidae | Euchone sp. | 1 | 2 | 2 |
| RN6 | BIVALVIA | Nuculanidae | Yoldiella sp. | | | 4 |
| RN6 | BIVALVIA | Pectinidae | Pectinidae juvenil | 2 | 1 | |
| RN6 | BIVALVIA | Thyasiridae | Adontorhina similis | 12 | 5 | 2 |
| RN6 | BIVALVIA | Thyasiridae | Thyasira sp. juvenil | 688 | 514 | 535 |
| RN6 | BIVALVIA | Cardiidae | Parvicardium minimum | | 1 | |
| RN6 | BIVALVIA | Scrobiculariidae | Abra nitida | | 3 | |
| RN6 | BIVALVIA | Kelliellidae | Kelliella miliaris | 424 | 291 | 356 |
| RN6 | BIVALVIA | Cuspidariidae | Cuspidaria cf. obesa | 1 | | |
| RN6 | ISOPODA | Parasellidae | Tytthocope megalura | | 1 | |
| RN6 | AMPHIPODA | Ischyroceridae | Erichthonius rubricornis | | | 1 |
| RN6 | CHAETOGNATHA | | Chaetognatha indet | 3 | 3 | 6 |
| RN7 | ANTHOZOA | Edwardsiidae | Edwardsia sp. | 2 | 2 | |
| RN7 | NEMERTEA | | Nemertea indet | 2 | 1 | 4 |
| RN7 | POLYCHAETA | Amphinomidae | Paramphinome jeffreysii | 32 | 20 | 28 |
| RN7 | POLYCHAETA | Pholoidae | Pholoe pallida | 1 | | |
| RN7 | POLYCHAETA | Pilargidae | Glyphohesione klatti | 1 | | 1 |
| RN7 | POLYCHAETA | Syllidae | Exogone verugera | 2 | | |
| RN7 | POLYCHAETA | Syllidae | Parexogone hebes | | | 13 |
| RN7 | POLYCHAETA | Nereidae | Ceratocephale loveni | 3 | | |
| RN7 | POLYCHAETA | Nephtyidae | Nephtys paradoxa | | | 1 |
| RN7 | POLYCHAETA | Lumbrineridae | Abyssoninoe cf. scopa | 2 | | |
| RN7 | POLYCHAETA | Lumbrineridae | Abyssoninoe cf. scopa | | | 1 |
| RN7 | POLYCHAETA | Lumbrineridae | Lumbrineris mixochaeta | | 1 | 1 |
| RN7 | POLYCHAETA | Orbiniidae | Phylo norvegicus | | | 1 |
| RN7 | POLYCHAETA | Paraonidae | Paradoneis eliasoni | | 1 | |
| RN7 | POLYCHAETA | Spionidae | Prionospio cirrifera | 10 | 18 | 48 |
| RN7 | POLYCHAETA | Spionidae | Spiophanes kroyeri | 28 | 7 | 17 |
| RN7 | POLYCHAETA | Chaetopteridae | Spiochaetopterus typicus | 14 | 2 | 3 |
| RN7 | POLYCHAETA | Cirratulidae | Aphelochaeta sp. | 20 | 24 | 14 |
| RN7 | POLYCHAETA | Cirratulidae | Chaetozone setosa | 72 | 83 | 134 |
| RN7 | POLYCHAETA | Cossuridae | Cossura longocirrata | | 3 | 2 |
| RN7 | POLYCHAETA | Opheliidae | Ophelina modesta | | 1 | 3 |
| RN7 | POLYCHAETA | Capitellidae | Capitella capitata kompleks | | | 10 |
| RN7 | POLYCHAETA | Capitellidae | Heteromastus filiformis | 64 | 57 | 117 |
| RN7 | POLYCHAETA | Maldanidae | Euclymeninae indet | | | 1 |
| RN7 | POLYCHAETA | Oweniidae | Galathowenia oculata | 5 | 3 | 4 |
| RN7 | POLYCHAETA | Ampharetidae | Amphicteis gunneri | | 1 | |
| RN7 | PROSOBRANCHIA | Naticidae | Euspira pallida | 1 | | |
| RN7 | CAUDOFOVEATA | | Caudofoveata indet | | | 2 |

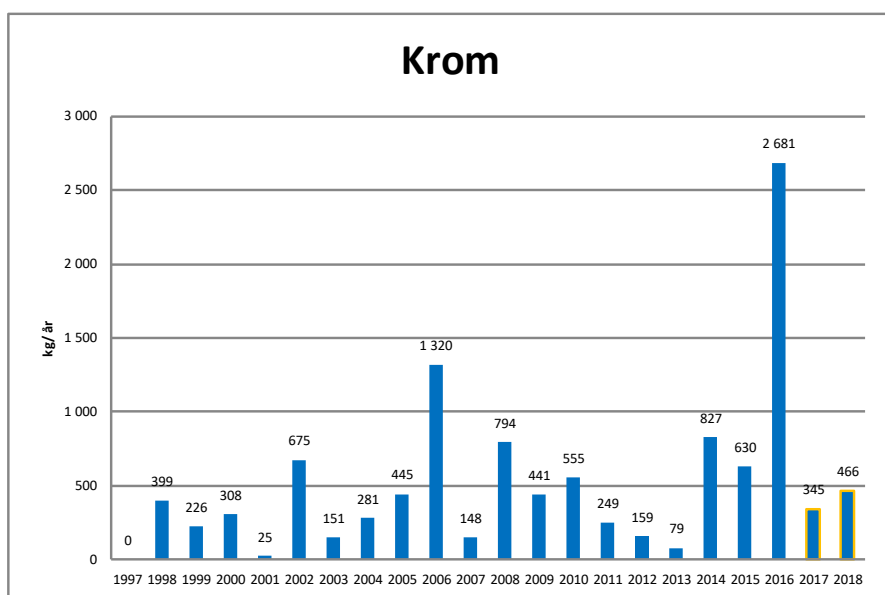
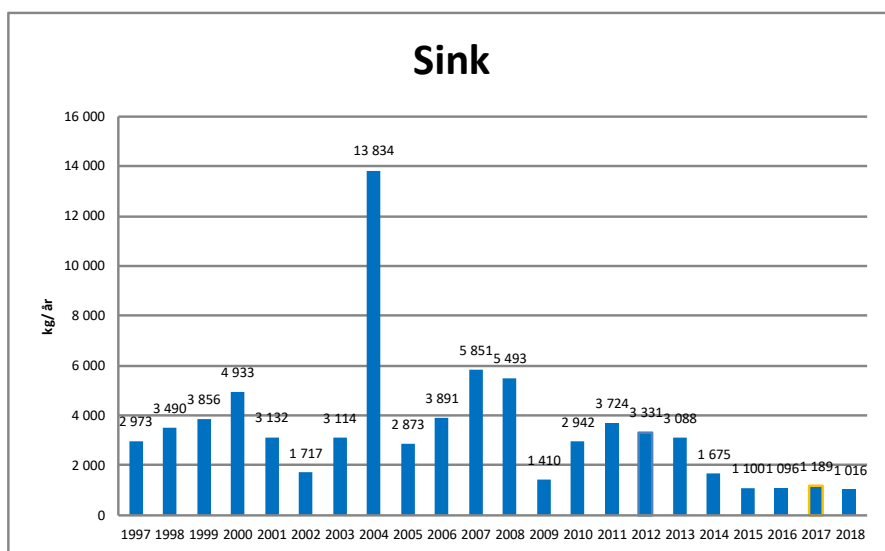
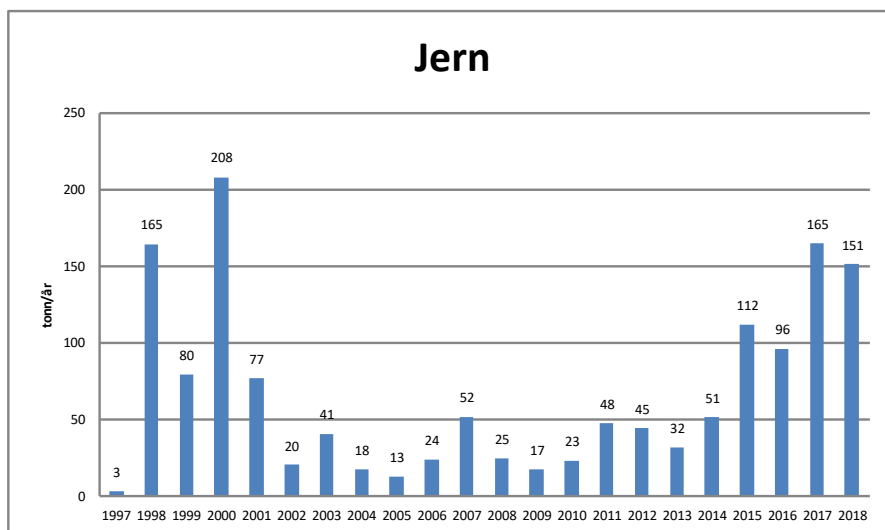
| | | | | | | |
|-----|--------------|------------------|-----------------------------|----|-----|----|
| RN7 | BIVALVIA | Nuculanidae | Yoldiella sp. | | | 1 |
| RN7 | BIVALVIA | Thyasiridae | Adontorhina similis | 1 | 5 | 3 |
| RN7 | BIVALVIA | Thyasiridae | Thyasira sp. juvenil | 92 | 133 | 53 |
| RN7 | BIVALVIA | Psammobiidae | Gari tellinella | 1 | | |
| RN7 | BIVALVIA | Scrobiculariidae | Abra alba | | 3 | 2 |
| RN7 | BIVALVIA | Scrobiculariidae | Abra nitida | 10 | 17 | 1 |
| RN7 | BIVALVIA | Kelliellidae | Kelliella miliaris | 60 | 151 | 79 |
| RN7 | AMPHIPODA | Oedicerotidae | Bathymedon longimanus | | | 2 |
| RN7 | AMPHIPODA | Oedicerotidae | Synchelidium sp. | 1 | | |
| RN7 | CHAETOGNATHA | | Chaetognatha indet | 3 | 5 | 5 |
| RN9 | POLYCHAETA | Amphinomidae | Paramphinome jeffreysii | 7 | 4 | 1 |
| RN9 | POLYCHAETA | Sigalionidae | Neoleanira tetragona | | | 1 |
| RN9 | POLYCHAETA | Spionidae | Prionospio cirrifera | 4 | 1 | |
| RN9 | POLYCHAETA | Spionidae | Prionospio fallax | | | 1 |
| RN9 | POLYCHAETA | Cirratulidae | Chaetozone setosa | 2 | 2 | |
| RN9 | POLYCHAETA | Opheliidae | Ophelina sp. | 3 | | |
| RN9 | POLYCHAETA | Capitellidae | Capitella capitata kompleks | | | 2 |
| RN9 | POLYCHAETA | Capitellidae | Heteromastus filiformis | 1 | | |
| RN9 | BIVALVIA | Mytilidae | Mytilidae juvenil | 2 | | |
| RN9 | BIVALVIA | Thyasiridae | Thyasira sp. juvenil | 9 | 3 | |
| RN9 | BIVALVIA | Thyasiridae | Thyasiridae indet | | | 1 |
| RN9 | BIVALVIA | Kelliellidae | Kelliella miliaris | 1 | | |
| RN9 | CUMACEA | Diastylidae | Diastylodes biplicatus | | | 1 |
| RN9 | AMPHIPODA | Oedicerotidae | Bathymedon longimanus | | 1 | |
| RN9 | DECAPODA | | Decapoda larver | 1 | | |
| RN9 | CHAETOGNATHA | | Chaetognatha indet | 2 | 3 | 4 |

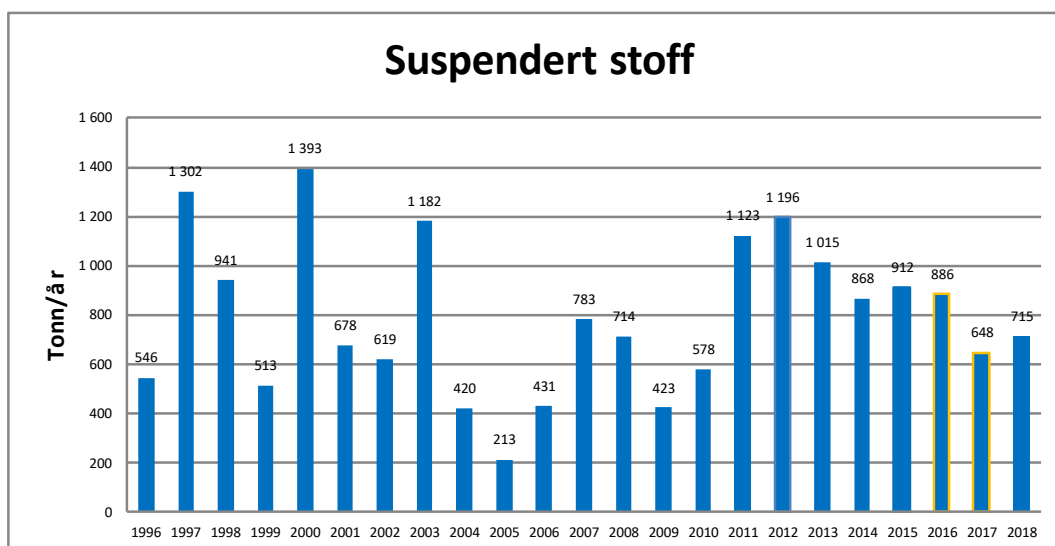
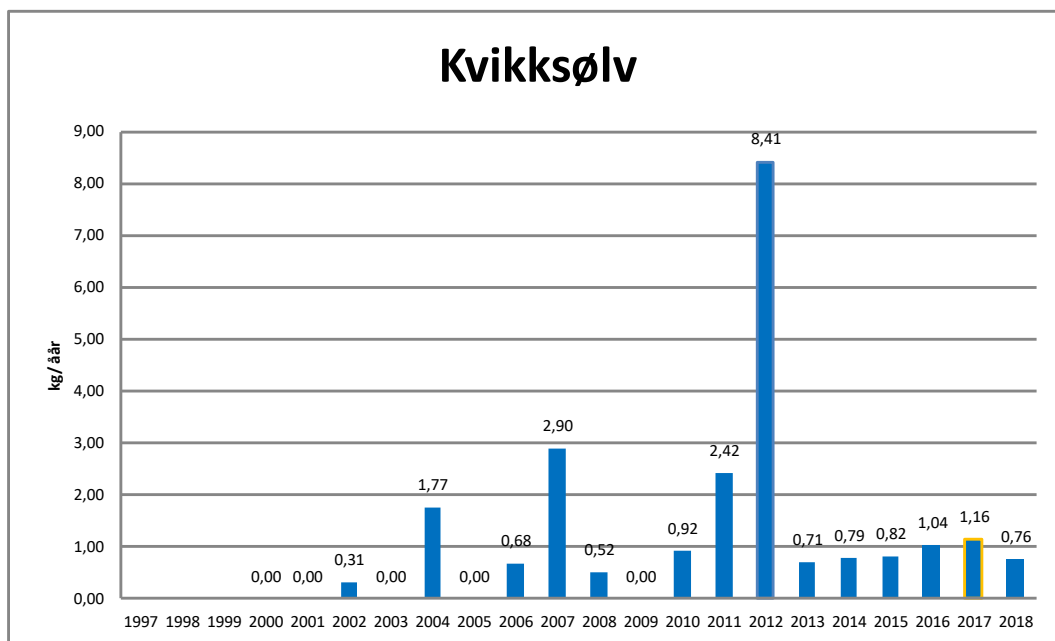
Vedlegg C.

Data for beregnede utslipp til Ranfjorden via hovedavløpet fra industribedriftene i Mo Industripark.

Figurene er laget av Mo Industripark.







| Metaller (kg) | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|---------------|-------|---------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|
| Arsen | 0 | 0 | 0 | 64 | 54 | 16 | 62 | 35 | 14 | 39 | 84 | 30 | 8 | 44 | 98 | 87 | 61 | 51 | 88 | 84 | 77 | 65 |
| Jern | 3 088 | 164 654 | 79 561 | 208 012 | 76 720 | 20 486 | 40 975 | 17 824 | 12 990 | 23 938 | 51 868 | 24 931 | 17 380 | 23 312 | 47 878 | 44 580 | 32 132 | 51 408 | 111 891 | 96 045 | 164 881 | 151 371 |
| Kadmium | 0 | 0 | 0 | 4 | 2 | 1 | 12 | 43 | 26 | 44 | 23 | 16 | 21 | 33 | 51 | 66 | 18 | 12 | 4 | 7 | 9 | 28 |
| Kobber | 1 499 | 5 142 | 4 867 | 4 426 | 2 146 | 2 650 | 5 223 | 2 650 | 1 687 | 2 604 | 3 488 | 2 530 | 1 593 | 1 806 | 2 684 | 3 497 | 1 709 | 2 945 | 1 642 | 1 807 | 1 834 | 2 063 |
| Krom | 0 | 399 | 226 | 308 | 25 | 675 | 151 | 281 | 445 | 1 320 | 148 | 794 | 441 | 555 | 249 | 159 | 79 | 827 | 630 | 2 681 | 345 | 466 |
| Mangan | 1 191 | 3 215 | 1 586 | 2 576 | 1 101 | 1 036 | 1 881 | 3 903 | 2 663 | 3 139 | 12 400 | 10 068 | 3 816 | 19 761 | 17 705 | 9 921 | 10 221 | 3 705 | 6 924 | 6 339 | 6 563 | 3 965 |
| Molybden | 0 | 0 | 128 | 85 | 26 | 57 | 39 | 96 | 84 | 121 | 175 | 106 | 53 | 65 | 89 | 134 | 79 | 101 | 152 | 146 | 220 | 172 |
| Nikkel | 173 | 728 | 0 | 320 | 178 | 395 | 576 | 462 | 339 | 459 | 860 | 574 | 449 | 440 | 794 | 868 | 669 | 522 | 667 | 771 | 842 | 867 |
| Sink | 2 973 | 3 490 | 3 856 | 4 933 | 3 132 | 1 717 | 3 114 | 13 834 | 2 873 | 3 891 | 5 851 | 5 493 | 1 410 | 2 942 | 3 724 | 3 331 | 3 088 | 1 675 | 1 100 | 1 096 | 1 189 | 1 016 |
| Bly | | | | 300 | 175 | 443 | 161 | 327 | 252 | 326 | 481 | 305 | 141 | 394 | 460 | 236 | 187 | 83 | 65 | 71 | 85 | 48 |
| Kvikksølv | | | | 0,00 | 0,00 | 0,31 | 0,00 | 1,77 | 0,00 | 0,68 | 2,90 | 0,52 | 0,00 | 0,92 | 2,42 | 8,41 | 0,71 | 0,79 | 0,82 | 1,04 | 1,16 | 0,76 |
| Metaller | 8 923 | 177 629 | 90 223 | 221 028 | 83 558 | 27 476 | 52 195 | 39 457 | 21 372 | 35 882 | 75 380 | 44 848 | 25 310 | 49 353 | 73 734 | 62 888 | 48 244 | 61 329 | 123 163 | 109 048 | 176 046 | 160 061 |
| Jern | 3 | 165 | 80 | 208 | 77 | 20 | 41 | 18 | 13 | 24 | 52 | 25 | 17 | 23 | 48 | 45 | 32 | 51 | 112 | 96 | 165 | 151 |

Vedlegg D.



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

ANALYSERAPPORT

RapportID: 9711

Kunde: Sigurd Ørnevad
Prosjektnummer: O 180123 Ranfjorden 2018

| | |
|-----------------|------------|
| Analyseoppdrag: | 790-5954 |
| Versjon: | 1 |
| Dato: | 02.07.2018 |

| | | | |
|----------------------------|-------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Provenr.: | NR-2018-06567 | Provemerking: | RN4/RN4 (0-5m) |
| Provetype: | SEDIMENT | Stasjon | : RN4 RN4 |
| Provetakningsdato: | 10.04.2018 00.00.00 | KjemeID/Replikant | : A |
| Prøve mottatt dato: | 04.05.2018 | Provetakningsdyp | : 0,00 m Snitt: 0,00-5,00 cm |
| Analyseperiode: | 29.06.2018 - 29.06.2018 | Provetakningsmetode: | Grab sampler |

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|-----------------|-----------------------------|----------|-------|-----|-----|-----------|
| <63 µm* | Intern metode (INTERN_NIVA) | 90 | % TS | 20% | | |

| | | | |
|----------------------------|-------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Provenr.: | NR-2018-06568 | Provemerking: | RN5/RN5 (0-5m) |
| Provetype: | SEDIMENT | Stasjon | : RN5 RN5 |
| Provetakningsdato: | 10.04.2018 00.00.00 | KjemeID/Replikant | : A |
| Prøve mottatt dato: | 04.05.2018 | Provetakningsdyp | : 0,00 m Snitt: 0,00-5,00 cm |
| Analyseperiode: | 29.06.2018 - 29.06.2018 | Provetakningsmetode: | Grab sampler |

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|-----------------|-----------------------------|----------|-------|-----|-----|-----------|
| <63 µm* | Intern metode (INTERN_NIVA) | 96 | % TS | 20% | | |

| | | | |
|----------------------------|-------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Provenr.: | NR-2018-06569 | Provemerking: | RN9/RN9 (0-5m) |
| Provetype: | SEDIMENT | Stasjon | : RN9 RN9 |
| Provetakningsdato: | 10.04.2018 00.00.00 | KjemeID/Replikant | : A |
| Prøve mottatt dato: | 04.05.2018 | Provetakningsdyp | : 0,00 m Snitt: 0,00-5,00 cm |
| Analyseperiode: | 29.06.2018 - 29.06.2018 | Provetakningsmetode: | Grab sampler |

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|-----------------|-----------------------------|----------|-------|-----|-----|-----------|
| <63 µm* | Intern metode (INTERN_NIVA) | 83 | % TS | 20% | | |

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

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

Mod: Intern metode basert på angitt standard

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

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

Side 1 av 4

Provenr.: NR-2018-06570 **Provermerking:** RE02/RE02 (0-5m)
Provetype: SEDIMENT Stasjon : RE02 RE02
Provetakningsdato: 10.04.2018 00.00.00 KjerneID/Replikant : A
Prøve mottatt dato: 04.05.2018 Provetakingsdybde : 0,00 m Snitt: 0,00-5,00 cm
Analyseperiode: 29.06.2018 - 29.06.2018 Provetakingsmetode: Grab sampler

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|-----------------|-----------------------------|----------|-------|-----|-----|-----------|
| <63 µm* | Intern metode (INTERN_NIVA) | 98 | % TS | 20% | | |

Provenr.: NR-2018-06571 **Provermerking:** RE04/RE04 (0-5m)
Provetype: SEDIMENT Stasjon : RE04 RE04
Provetakningsdato: 10.04.2018 00.00.00 KjerneID/Replikant : A
Prøve mottatt dato: 04.05.2018 Provetakingsdybde : 0,00 m Snitt: 0,00-5,00 cm
Analyseperiode: 29.06.2018 - 29.06.2018 Provetakingsmetode: Grab sampler

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|-----------------|-----------------------------|----------|-------|-----|-----|-----------|
| <63 µm* | Intern metode (INTERN_NIVA) | 86 | % TS | 20% | | |

Provenr.: NR-2018-06572 **Provermerking:** RE08/RE08 (0-5m)
Provetype: SEDIMENT Stasjon : RE08 RE08
Provetakningsdato: 10.04.2018 00.00.00 KjerneID/Replikant : A
Prøve mottatt dato: 04.05.2018 Provetakingsdybde : 0,00 m Snitt: 0,00-5,00 cm
Analyseperiode: 29.06.2018 - 29.06.2018 Provetakingsmetode: Grab sampler

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|-----------------|-----------------------------|----------|-------|-----|-----|-----------|
| <63 µm* | Intern metode (INTERN_NIVA) | 94 | % TS | 20% | | |

Provenr.: NR-2018-06573 **Provermerking:** RN6/RN6 (0-5m)
Provetype: SEDIMENT Stasjon : RN6 RN6
Provetakningsdato: 10.04.2018 00.00.00 KjerneID/Replikant : A
Prøve mottatt dato: 04.05.2018 Provetakingsdybde : 0,00 m Snitt: 0,00-5,00 cm
Analyseperiode: 29.06.2018 - 29.06.2018 Provetakingsmetode: Grab sampler

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|-----------------|-----------------------------|----------|-------|-----|-----|-----------|
| <63 µm* | Intern metode (INTERN_NIVA) | 93 | % TS | 20% | | |

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 2 av 4

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

Mod: Intern metode basert på angitt standard

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

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

Provenr.: NR-2018-06574 **Provermerking:** RN7/RN7 (0-5m)
Prøvetype: SEDIMENT Stasjon : RN7 RN7
Prøvetakningsdato: 10.04.2018 00.00.00 KjerneID/Replikat : A
Prøve mottatt dato: 04.05.2018 Prøvetakingsdyb : 0,00 m Snitt: 0,00-5,00 cm
Analyseperiode: 29.06.2018 - 29.06.2018 Prøvetakingsmetode: Grab sampler

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|-----------------|-----------------------------|----------|-------|-----|-----|-----------|
| <63 µm* | Intern metode (INTERN_NIVA) | 80 | % TS | 20% | | |

Provenr.: NR-2018-06576 **Provermerking:** 17R/17R (0-5m)
Prøvetype: SEDIMENT Stasjon : 17R 17R
Prøvetakningsdato: 10.04.2018 00.00.00 KjerneID/Replikat : A
Prøve mottatt dato: 04.05.2018 Prøvetakingsdyb : 0,00 m Snitt: 0,00-5,00 cm
Analyseperiode: 29.06.2018 - 29.06.2018 Prøvetakingsmetode: Grab sampler

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|-----------------|-----------------------------|----------|-------|-----|-----|-----------|
| <63 µm* | Intern metode (INTERN_NIVA) | 99 | % TS | 20% | | |

Provenr.: NR-2018-06577 **Provermerking:** 19R/19R (0-5m)
Prøvetype: SEDIMENT Stasjon : 20R 20R
Prøvetakningsdato: 10.04.2018 00.00.00 KjerneID/Replikat : A
Prøve mottatt dato: 04.05.2018 Prøvetakingsdyb : 0,00 m Snitt: 0,00-5,00 cm
Analyseperiode: 29.06.2018 - 29.06.2018 Prøvetakingsmetode: Grab sampler

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|-----------------|-----------------------------|----------|-------|-----|-----|-----------|
| <63 µm* | Intern metode (INTERN_NIVA) | 96 | % TS | 20% | | |

Provenr.: NR-2018-06578 **Provermerking:** RN2/RN2 (0-5m)
Prøvetype: SEDIMENT Stasjon : RN2 RN2
Prøvetakningsdato: 10.04.2018 00.00.00 KjerneID/Replikat : A
Prøve mottatt dato: 04.05.2018 Prøvetakingsdyb : 0,00 m Snitt: 0,00-5,00 cm
Analyseperiode: 29.06.2018 - 29.06.2018 Prøvetakingsmetode: Grab sampler

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|-----------------|-----------------------------|----------|-------|-----|-----|-----------|
| <63 µm* | Intern metode (INTERN_NIVA) | 80 | % TS | 20% | | |

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 3 av 4

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

Mod: Intern metode basert på angitt standard

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

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



Norsk institutt for vannforskning
Trine Olsen

Kvalitetsleder

Rapporten er elektronisk signert

Tegnforklaring

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

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

Mod: Intern metode basert på angitt standard

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

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

Side 4 av 4



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

ANALYSERAPPORT



RapportID: 10642

Kunde: Sigurd Oxnevad
Prosjektnummer: O 180123 Ranfjorden 2018

Analyseoppdrag: 790-5953
Versjon: 1
Dato: 03.12.2018

Provenr.: NR-2018-06555
Provetype: SEDIMENT
Provetakningsdato: 10.04.2018 00.00.00
Prove mottatt dato: 04.05.2018
Analyseperiode: 03.12.2018 - 03.12.2018

Provemerkning: RN4/RN4 (0-1m)
Stasjon: RN4 RN4
KjerneID/Replikant: A
Provetakningsdyp: 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm
Provetakningsmetode: Grab sampler

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------------|----------------------------|----------|------------|-----|-----|-----------|
| Totalt organisk karbon | Intern metode (G6-2) | 2,2 | µg C/mg TS | 20% | 1,0 | |

Provenr.: NR-2018-06556
Provetype: SEDIMENT
Provetakningsdato: 10.04.2018 00.00.00
Prove mottatt dato: 04.05.2018
Analyseperiode: 03.12.2018 - 03.12.2018

Provemerkning: RN5/RN5 (0-1m)
Stasjon: RN5 RN5
KjerneID/Replikant: A
Provetakningsdyp: 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm
Provetakningsmetode: Grab sampler

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------------|----------------------------|----------|------------|-----|-----|-----------|
| Totalt organisk karbon | Intern metode (G6-2) | 3,7 | µg C/mg TS | 20% | 1,0 | |

Provenr.: NR-2018-06557
Provetype: SEDIMENT
Provetakningsdato: 10.04.2018 00.00.00
Prove mottatt dato: 04.05.2018
Analyseperiode: 03.12.2018 - 03.12.2018

Provemerkning: RN9/RN9 (0-1m)
Stasjon: RN9 RN9
KjerneID/Replikant: A
Provetakningsdyp: 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm
Provetakningsmetode: Grab sampler

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------------|----------------------------|----------|------------|-----|-----|-----------|
| Totalt organisk karbon | Intern metode (G6-2) | 5,0 | µg C/mg TS | 20% | 1,0 | |

Tegnforklaring:

*: Ikke omfattet av akkrediteringen

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

Mod: Intern metode basert på angitt standard

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

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

Provenr.: NR-2018-06558
Provetype: SEDIMENT
Provetakningsdato: 10.04.2018 00.00.00
Prove mottatt dato: 04.05.2018
Analyseperiode: 03.12.2018 - 03.12.2018

Provermerking: RE02/RE02 (0-1m)
Stasjon: RE02 RE02
KjerneID/Replikant: A
Provetakingsdyp: 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm
Provetakingsmetode: Grab sampler

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------------|----------------------------|----------|------------|-----|-----|-----------|
| Totalt organisk karbon | Intern metode (G6-2) | 1,1 | µg C/mg TS | 27% | 1,0 | |

Provenr.: NR-2018-06559
Provetype: SEDIMENT
Provetakningsdato: 10.04.2018 00.00.00
Prove mottatt dato: 04.05.2018
Analyseperiode: 03.12.2018 - 03.12.2018

Provermerking: RE04/RE04 (0-1m)
Stasjon: RE04 RE04
KjerneID/Replikant: A
Provetakingsdyp: 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm
Provetakingsmetode: Grab sampler

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------------|----------------------------|----------|------------|-----|-----|-----------|
| Totalt organisk karbon | Intern metode (G6-2) | 6,8 | µg C/mg TS | 20% | 1,0 | |

Provenr.: NR-2018-06560
Provetype: SEDIMENT
Provetakningsdato: 10.04.2018 00.00.00
Prove mottatt dato: 04.05.2018
Analyseperiode: 03.12.2018 - 03.12.2018

Provermerking: RE08/RE08 (0-1m)
Stasjon: RE08 RE08
KjerneID/Replikant: A
Provetakingsdyp: 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm
Provetakingsmetode: Grab sampler

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------------|----------------------------|----------|------------|-----|-----|-----------|
| Totalt organisk karbon | Intern metode (G6-2) | 7,9 | µg C/mg TS | 20% | 1,0 | |

Provenr.: NR-2018-06561
Provetype: SEDIMENT
Provetakningsdato: 10.04.2018 00.00.00
Prove mottatt dato: 04.05.2018
Analyseperiode: 03.12.2018 - 03.12.2018

Provermerking: RN6/RN6 (0-1m)
Stasjon: RN6 RN6
KjerneID/Replikant: A
Provetakingsdyp: 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm
Provetakingsmetode: Grab sampler

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------------|----------------------------|----------|------------|-----|-----|-----------|
| Totalt organisk karbon | Intern metode (G6-2) | 3,1 | µg C/mg TS | 20% | 1,0 | |

Tegnforklaring

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 2 av 4

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

Mod: Intern metode basert på angitt standard

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

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

Provenr.: NR-2018-06562 **Provermerking:** RN7/RN7 (0-1m)
Provetype: SEDIMENT Stasjon : RN7 RN7
Prøvetakningsdato: 10.04.2018 00.00.00 KjerneID/Replikant : A
Prøve mottatt dato: 04.05.2018 Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm
Analyseperiode: 03.12.2018 - 03.12.2018 Prøvetakingsmetode: Grab sampler

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------------|----------------------------|----------|------------|-----|-----|-----------|
| Totalt organisk karbon | Intern metode (G6-2) | 14 | µg C/mg TS | 20% | 1,0 | |

Provenr.: NR-2018-06564 **Provermerking:** 17R/17R (0-1m)
Provetype: SEDIMENT Stasjon : 17R 17R
Prøvetakningsdato: 10.04.2018 00.00.00 KjerneID/Replikant : A
Prøve mottatt dato: 04.05.2018 Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm
Analyseperiode: 03.12.2018 - 03.12.2018 Prøvetakingsmetode: Grab sampler

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------------|----------------------------|----------|------------|-----|-----|-----------|
| Totalt organisk karbon | Intern metode (G6-2) | 8,9 | µg C/mg TS | 20% | 1,0 | |

Provenr.: NR-2018-06565 **Provermerking:** 19R/19R (0-1m)
Provetype: SEDIMENT Stasjon : 20R 20R
Prøvetakningsdato: 10.04.2018 00.00.00 KjerneID/Replikant : A
Prøve mottatt dato: 04.05.2018 Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm
Analyseperiode: 03.12.2018 - 03.12.2018 Prøvetakingsmetode: Grab sampler

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------------|----------------------------|----------|------------|-----|-----|-----------|
| Totalt organisk karbon | Intern metode (G6-2) | 14 | µg C/mg TS | 20% | 1,0 | |

Provenr.: NR-2018-06566 **Provermerking:** RN2/RN2 (0-1m)
Provetype: SEDIMENT Stasjon : RN2 RN2
Prøvetakningsdato: 10.04.2018 00.00.00 KjerneID/Replikant : A
Prøve mottatt dato: 04.05.2018 Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm
Analyseperiode: 03.12.2018 - 03.12.2018 Prøvetakingsmetode: Grab sampler

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------------|----------------------------|----------|------------|-----|-----|-----------|
| Totalt organisk karbon | Intern metode (G6-2) | 5,7 | µg C/mg TS | 20% | 1,0 | |

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 3 av 4

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

Mod: Intern metode basert på angitt standard

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

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



Norsk institutt for vannforskning
Tomas Adler Blakseth

Forsker

Rapporten er elektronisk signert

Tegnforklaring

*: Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 4 av 4

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

Mod: Intern metode basert på angitt standard

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

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



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

ANALYSERAPPORT

RapportID: 9807

Kunde: Sigurd Ørnevad
Prosjektnummer: O 180123 Ranfjorden 2018

| | | |
|--|-----------------|------------|
| ISD 02.05.18: Analyser regi. av Katarina | Analyseoppdrag: | 790-5955 |
| | Versjon: | 1 |
| | Dato: | 27.07.2018 |

Provenr.: NR-2018-06579
Provetype: SEDIMENT
Provetakningsdato: 11.04.2018 00.00.00
Prøve mottatt dato: 09.05.2018
Analyseperiode: 06.06.2018 - 21.06.2018

Provermerking: RN2/RN2 (0-2m)
Stasjon: RN2 RN2
KjerneID/Replikat: A
Provetakningsdybde: 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm
Provetakningsmetode: Grab sampler

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------------------|---|-----------------------|-------------|-----|-------|-----------|
| Kvikksolv | 028311mod/EN ISO17852mod | 0,012 | mg/kg TS TS | 20% | 0,001 | Eurofins |
| Arsen | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 7,8 | mg/kg TS TS | 25% | 0,5 | Eurofins |
| Bly | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 8,4 | mg/kg TS TS | 25% | 0,5 | Eurofins |
| Kadmium | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 0,12 | mg/kg TS TS | 25% | 0,01 | Eurofins |
| Kobber | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 82 | mg/kg TS TS | 25% | 0,5 | Eurofins |
| Krom | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 39 | mg/kg TS TS | 25% | 0,5 | Eurofins |
| Nikkel | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 41 | mg/kg TS TS | 25% | 0,5 | Eurofins |
| Sink | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 61 | mg/kg TS TS | 25% | 2 | Eurofins |
| Tributyltinn | NA | < 2,4 | µg/kg tv TS | | 2,4 | Eurofins |
| Tørrestoff % | EN 12880 | 65,4 | % | 5% | 0,1 | Eurofins |
| Uspesifikk organisk analyse* | Intern metode (INTERN_NIVA) | EOL-resultater | - | | | |

Provenr.: NR-2018-06580
Provetype: SEDIMENT
Provetakningsdato: 11.04.2018 00.00.00
Prøve mottatt dato: 09.05.2018
Analyseperiode: 06.06.2018 - 21.06.2018

Provermerking: RN4/RN4 (0-2m)
Stasjon: RN4 RN4
KjerneID/Replikat: A
Provetakningsdybde: 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm
Provetakningsmetode: Grab sampler

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|-----------------|---|----------|-------------|-----|-------|-----------|
| Kvikksolv | 028311mod/EN ISO17852mod | 0,003 | mg/kg TS TS | 20% | 0,001 | Eurofins |
| Arsen | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 5,4 | mg/kg TS TS | 25% | 0,5 | Eurofins |

Tegnforklaring:

*: Ikke omfattet av akkrediteringen

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

Mod: Intern metode basert på angitt standard

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

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

Side 1 av 3

Provenr.: NR-2018-06580 Provermerking: RN4/RN4 (0-2m)
 Provetype: SEDIMENT Stasjon : RN4 RN4
 Prøvetakningsdato: 11.04.2018 00.00.00 KjerneID/Replikant : A
 Prøve mottatt dato: 09.05.2018 Prøvetakningsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm
 Analyseperiode: 06.06.2018 - 21.06.2018 Prøvetakningsmetode: Grab sampler

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------------------|--|-----------------------|-------------|-----|------|-----------|
| Bly | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 3,7 | mg/kg TS TS | 25% | 0,5 | Eurofins |
| Kadmium | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 0,055 | mg/kg TS TS | 25% | 0,01 | Eurofins |
| Kobber | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 26 | mg/kg TS TS | 25% | 0,5 | Eurofins |
| Krom | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 10 | mg/kg TS TS | 25% | 0,5 | Eurofins |
| Nikkel | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 19 | mg/kg TS TS | 25% | 0,5 | Eurofins |
| Sink | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 40 | mg/kg TS TS | 25% | 2 | Eurofins |
| Tributyltinn | NA | < 2,4 | µg/kg tv TS | | 2,4 | Eurofins |
| Tørrestoff % | EN 12880 | 69,9 | % | 5% | 0,1 | Eurofins |
| Uspesifikk organisk analyse* | Intern metode (INTERN_NIVA) | EOL-resultater | - | | | |

Provenr.: NR-2018-06581 Provermerking: RE08/RE08 (0-2m)
 Provetype: SEDIMENT Stasjon : RE08 RE08
 Prøvetakningsdato: 11.04.2018 00.00.00 KjerneID/Replikant : A
 Prøve mottatt dato: 09.05.2018 Prøvetakningsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm
 Analyseperiode: 06.06.2018 - 21.06.2018 Prøvetakningsmetode: Grab sampler

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------------------|--|-----------------------|-------------|-----|-------|-----------|
| Kvikksolv | 028311mod/EN ISO17852mod | 0,026 | mg/kg TS TS | 20% | 0,001 | Eurofins |
| Arsen | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 8,1 | mg/kg TS TS | 25% | 0,5 | Eurofins |
| Bly | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 21 | mg/kg TS TS | 25% | 0,5 | Eurofins |
| Kadmium | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 0,14 | mg/kg TS TS | 25% | 0,01 | Eurofins |
| Kobber | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 58 | mg/kg TS TS | 25% | 0,5 | Eurofins |
| Krom | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 36 | mg/kg TS TS | 25% | 0,5 | Eurofins |
| Nikkel | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 33 | mg/kg TS TS | 25% | 0,5 | Eurofins |
| Sink | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 100 | mg/kg TS TS | 25% | 2 | Eurofins |
| Tributyltinn | NA | < 2,4 | µg/kg tv TS | | 2,4 | Eurofins |
| Tørrestoff % | EN 12880 | 63,5 | % | 5% | 0,1 | Eurofins |
| Uspesifikk organisk analyse* | Intern metode (INTERN_NIVA) | EOL-resultater | - | | | |

Tegnforklaring:

*: Ikke omfattet av akkrediteringen

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

Mod: Intern metode basert på angitt standard

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

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

Side 2 av 3

Provenr.: NR-2018-06582 Provemerkning: RN9/RN9 (0-2m)
 Provetype: SEDIMENT Stasjon : RN9 RN9
 Provetakningsdato: 11.04.2018 00.00.00 KjerneID/Replikant : A
 Prøve mottatt dato: 09.05.2018 Provetakingsdybde : 0,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm
 Analyseperiode: 06.06.2018 - 21.06.2018 Provetakingsmetode: Grab sampler

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------------------|---|----------------|-------------|-----|-------|-----------|
| Kvikksølv | 028311mod/EN ISO17852mod | 0,007 | mg/kg TS TS | 20% | 0,001 | Eurofins |
| Arsen | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 6,5 | mg/kg TS TS | 25% | 0,5 | Eurofins |
| Bly | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 12 | mg/kg TS TS | 25% | 0,5 | Eurofins |
| Kadmium | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 0,13 | mg/kg TS TS | 25% | 0,01 | Eurofins |
| Kobber | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 36 | mg/kg TS TS | 25% | 0,5 | Eurofins |
| Krom | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 21 | mg/kg TS TS | 25% | 0,5 | Eurofins |
| Nikkel | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 21 | mg/kg TS TS | 25% | 0,5 | Eurofins |
| Sink | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 67 | mg/kg TS TS | 25% | 2 | Eurofins |
| Tributyltinn | NA | < 2,4 | µg/kg tv TS | | 2,4 | Eurofins |
| Tørrestoff % | EN 12880 | 59,9 | % | 5% | 0,1 | Eurofins |
| Uspesifikk organisk analyse* | Intern metode (INTERN_NIVA) | EOL-resultater | - | | | |



Norsk institutt for vannforskning
 Veronica Eftevåg
 Overingeniør

Rapporten er elektronisk signert

Tegnforklaring:

*: Ikke omfattet av akkrediteringen

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

Mod: Intern metode basert på angitt standard

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

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

Side 3 av 3



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

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. 965 141 618 MVA
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-18-MM-013558-01

EUNOMO-00198159

Prøvemottak: 12.06.2018
Temperatur:
Analyseperiode: 12.06.2018-19.06.2018
Referanse: KBL

ANALYSERAPPORT

| Prøvenr.: | 439-2018-06120027 | Prøvetakingsdato: | 11.04.2018 | | |
|---|-------------------|-------------------|------------|----|-------------------|
| Prøvetype: | Sedimenter | Prøvetaker: | NIVA | | |
| Prøvemerkning: | sediment 1 RN2 | Analysedato: | 12.06.2018 | | |
| Analyse | Resultat | Enhet | LOQ | MU | Metode |
| a)* 4:2 Fluortelomersulfonat (FTS) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* 6:2 Fluortelomer sulfonat (FTS) (H4PFOS) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* 8:2 Fluortelomersulfonat (FTS) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* 7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA) | <1.0 | µg/kg TS | 1 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluordekansyre (PFDeA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluorbutansyre (PFBA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluorbutansulfonat (PFBS) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluordodekansyre (PFDoA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluortridekansyre (PFTrA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluordekansulfonsyre (PFDS) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluorheptansyre (PFHpA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluorheptansulfonat (PFHpS) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluorheksansyre (PFHxA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluorheksadekansyre (PFHxDA) | <1.0 | µg/kg TS | 1 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluorheksansulfonat (PFHxS) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluornonansyre (PFNA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluoroktansyre (PFOA) | <0.10 | µg/kg TS | 0.1 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluoroktansulfonat (PFOS) | <0.10 | µg/kg TS | 0.1 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluoroktansulfonamid (PFOSA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluorpentansyre (PFPeA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluortetradekansyre (PFTA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluorundekansyre (PFUnA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* N-etylperfluoroktansulfonamid (EtFOSA) | <0.30 | µg/kg TS | 0.3 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* N-etylperfluoroktansulfonamid-HAc (EtFOSAA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* N-etylperfluoroktansulfonamidetanol (EtFOSE) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* N-metylperfluoroktansulfonamid-HAc (MeFOSAA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* N-metylperfluoroktansulfonamidetanol (MeFOSE) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.
Opplysninger om målesikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

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

Side 1 av 8

AR-001 v 142

AR-18-MM-013558-01



EUNOMO-00198159

| | | | | |
|---|--------------------|--------|-----|-------------------|
| a)* N-metylperfluoroktansulfonamid (MeFOSA) | <0.30 µg/kg TS | 0.3 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluoroktansulfonamid-HAc (FOSAA) | <0.20 µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Sum PFAS | <3.8 µg/kg TS | 3.8 | | DIN 38414-14 mod. |
| b) Tørrestoff | 60.1 % | 0.1 | 5% | EN 12880 |
| b) PCB(7) Premium LOQ | | | | |
| b) PCB 28 | < 0.00050 mg/kg TS | 0.0005 | | EN 16167 |
| b) PCB 52 | < 0.00050 mg/kg TS | 0.0005 | | EN 16167 |
| b) PCB 101 | < 0.00050 mg/kg TS | 0.0005 | | EN 16167 |
| b) PCB 118 | < 0.00050 mg/kg TS | 0.0005 | | EN 16167 |
| b) PCB 153 | < 0.00050 mg/kg TS | 0.0005 | | EN 16167 |
| b) PCB 138 | < 0.00050 mg/kg TS | 0.0005 | | EN 16167 |
| b) PCB 180 | < 0.00050 mg/kg TS | 0.0005 | | EN 16167 |
| b) Sum 7 PCB | nd | | | EN 16167 |
| b) PAH(16) Premium LOQ | | | | |
| b) Naftalen | 0.014 mg/kg TS | 0.01 | 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Acenaftylen | < 0.010 mg/kg TS | 0.01 | | ISO 18287, mod. |
| b) Acenaften | < 0.010 mg/kg TS | 0.01 | | ISO 18287, mod. |
| b) Fluoren | 0.013 mg/kg TS | 0.01 | 30% | ISO 18287, mod. |
| b) Fenantren | 0.064 mg/kg TS | 0.01 | 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Antracen | 0.030 mg/kg TS | 0.01 | 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Fluoranten | 0.13 mg/kg TS | 0.01 | 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Pyren | 0.11 mg/kg TS | 0.01 | 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Benzo[a]antracen | 0.12 mg/kg TS | 0.01 | 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Krysen/Trifenylen | 0.12 mg/kg TS | 0.01 | 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Benzo[b]fluoranten | 0.25 mg/kg TS | 0.01 | 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Benzo[k]fluoranten | 0.060 mg/kg TS | 0.01 | 30% | ISO 18287, mod. |
| b) Benzo[a]pyren | 0.15 mg/kg TS | 0.01 | 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Indeno[1,2,3-cd]pyren | 0.089 mg/kg TS | 0.01 | 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Dibenzof[a,h]antracen | 0.018 mg/kg TS | 0.01 | 30% | ISO 18287, mod. |
| b) Benzo[ghi]perylen | 0.10 mg/kg TS | 0.01 | 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Sum PAH(16) EPA | 1.3 mg/kg TS | | | ISO 18287, mod. |

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet

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

Opplysninger om målesikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

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

Side 2 av 8

AP-001 v 142

AR-18-MM-013558-01



EUNOMO-00198159

| Analyse | Resultat | Enhet | LOQ | MU | Metode |
|---|-----------|----------|--------|----|-------------------|
| Provenr.: 439-2018-06120028 | | | | | 11.04.2018 |
| Provetype: Sedimenter | | | | | NIVA |
| Provemerking: sediment 2 RN4 | | | | | 12.06.2018 |
| | | | | | |
| a)* 4:2 Fluortelomersulfonat (FTS) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* 6:2 Fluortelomer sulfonat (FTS) (H4PFOS) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* 8:2 Fluortelomersulfonat (FTS) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* 7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA) | <1.0 | µg/kg TS | 1 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluordekansyre (PFDeA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluorbutansyre (PFBA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluorbutansulfonat (PFBS) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluordodekansyre (PFDoA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluortridekansyre (PFTrA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluordekansulfonsyre (PFDS) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluorheptansyre (PFHpA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluorheptansulfonat (PFHpS) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluorheksansyre (PFHxA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluorheksadekansyre (PFHxDA) | <1.0 | µg/kg TS | 1 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluorheksansulfonat (PFHxS) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluomonansyre (PFNA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluoroktansyre (PFOA) | <0.10 | µg/kg TS | 0.1 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluoroktysulfonat (PFOS) | <0.10 | µg/kg TS | 0.1 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluoroktansulfonamid (PFOSA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluorpentansyre (PFPeA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluortetradekansyre (PFTA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluorundekansyre (PFUnA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* N-etylperfluoroktansulfonamid (EtFOSA) | <0.30 | µg/kg TS | 0.3 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* N-etylperfluoroktansulfonamid-HAc (EtFOSAA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* N-etylperfluoroktansulfonamidetanol (EtFOSE) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* N-metylperfluoroktansulfonamid-HAc (MeFOSAA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* N-metylperfluoroktansulfonamidetanol (MeFOSE) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* N-metylperfluoroktansulfonamid (MeFOSA) | <0.30 | µg/kg TS | 0.3 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluoroktansulfonamid-HAc (FOSAA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Sum PFAS | <3.8 | µg/kg TS | 3.8 | | DIN 38414-14 mod. |
| b) Tørrestoff | 71.1 | % | 0.1 | 5% | EN 12880 |
| b) PCB(7) Premium LOQ | | | | | |
| b) PCB 28 | < 0.00050 | mg/kg TS | 0.0005 | | EN 16167 |
| b) PCB 52 | < 0.00050 | mg/kg TS | 0.0005 | | EN 16167 |
| b) PCB 101 | < 0.00050 | mg/kg TS | 0.0005 | | EN 16167 |
| b) PCB 118 | < 0.00050 | mg/kg TS | 0.0005 | | EN 16167 |
| b) PCB 153 | < 0.00050 | mg/kg TS | 0.0005 | | EN 16167 |

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet

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

Opplysninger om målesikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi-/området.

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

Side 3 av 8

AR-001 v 142

AR-18-MM-013558-01



EUNOMO-00198159

| | | | | | |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------|--------|-----|-----------------|
| b) | PCB 138 | < 0.00050 mg/kg TS | 0.0005 | | EN 16167 |
| b) | PCB 180 | < 0.00050 mg/kg TS | 0.0005 | | EN 16167 |
| b) | Sum 7 PCB | nd | | | EN 16167 |
| b) PAH(16) Premium LOQ | | | | | |
| b) | Naftalen | < 0.010 mg/kg TS | 0.01 | | ISO 18287, mod. |
| b) | Acenaftylen | < 0.010 mg/kg TS | 0.01 | | ISO 18287, mod. |
| b) | Acenaften | < 0.010 mg/kg TS | 0.01 | | ISO 18287, mod. |
| b) | Fluoren | < 0.010 mg/kg TS | 0.01 | | ISO 18287, mod. |
| b) | Fenantren | < 0.010 mg/kg TS | 0.01 | | ISO 18287, mod. |
| b) | Antracen | < 0.010 mg/kg TS | 0.01 | | ISO 18287, mod. |
| b) | Fluoranten | 0.012 mg/kg TS | 0.01 | 25% | ISO 18287, mod. |
| b) | Pyren | 0.013 mg/kg TS | 0.01 | 25% | ISO 18287, mod. |
| b) | Benzo[a]antracen | < 0.010 mg/kg TS | 0.01 | | ISO 18287, mod. |
| b) | Krysen/Trifenylen | < 0.010 mg/kg TS | 0.01 | | ISO 18287, mod. |
| b) | Benzo[b]fluoranten | 0.019 mg/kg TS | 0.01 | 25% | ISO 18287, mod. |
| b) | Benzo[k]fluoranten | < 0.010 mg/kg TS | 0.01 | | ISO 18287, mod. |
| b) | Benzo[a]pyren | 0.013 mg/kg TS | 0.01 | 25% | ISO 18287, mod. |
| b) | Indeno[1,2,3-cd]pyren | < 0.010 mg/kg TS | 0.01 | | ISO 18287, mod. |
| b) | Dibenzo[a,h]antracen | < 0.010 mg/kg TS | 0.01 | | ISO 18287, mod. |
| b) | Benzo[ghi]perylen | < 0.010 mg/kg TS | 0.01 | | ISO 18287, mod. |
| b) | Sum PAH(16) EPA | 0.057 mg/kg TS | | | ISO 18287, mod. |

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

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

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

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

Side 4 av 8

AF-001 v 142

AR-18-MM-013558-01



EUNOMO-00198159

| Prøvenr.: | 439-2018-06120029 | Prøvetakingsdato: | 11.04.2018 | | |
|---|-------------------|-------------------|------------|----|-------------------|
| Prøvetype: | Sedimenter | Prøvetaker: | NIVA | | |
| Prøvemerkning: | sediment 3 RE08 | Analysestartdato: | 12.06.2018 | | |
| Analyse | Resultat | Enhet | LOQ | MU | Metode |
| a)* 4:2 Fluortelomersulfonat (FTS) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* 6:2 Fluortelomer sulfonat (FTS) (H4PFOS) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* 8:2 Fluortelomersulfonat (FTS) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* 7H-Dodekafuorheptansyre (HPFHpA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA) | <1.0 | µg/kg TS | 1 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluordekansyre (PFDeA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluorbutansyre (PFBA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluorbutansulfonat (PFBS) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluordodekansyre (PFDoA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluortridekansyre (PFTrA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluordekansulfonsyre (PFDS) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluorheptansyre (PFHpA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluorheptansulfonat (PFHpS) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluorheksansyre (PFHxA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluorheksadekansyre (PFHxDA) | <1.0 | µg/kg TS | 1 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluorheksansulfonat (PFHxS) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluomonansyre (PFNA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluoroktansyre (PFOA) | <0.10 | µg/kg TS | 0.1 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluoroktysulfonat (PFOS) | <0.10 | µg/kg TS | 0.1 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluoroktansulfonamid (PFOSA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluorpentansyre (PFPeA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluortetradekansyre (PFTA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluorundekansyre (PFUnA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* N-etylperfluoroktansulfonamid (EtFOSA) | <0.30 | µg/kg TS | 0.3 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* N-etylperfluoroktansulfonamid-HAc (EtFOSAA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* N-etylperfluoroktansulfonamidetanol (EtFOSE) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* N-metylperfluoroktansulfonamid-HAc (MeFOSAA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* N-metylperfluoroktansulfonamidetanol (MeFOSE) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* N-metylperfluoroktansulfonamid (MeFOSA) | <0.30 | µg/kg TS | 0.3 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluoroktansulfonamid-HAc (FOSAA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Sum PFAS | <3.8 | µg/kg TS | 3.8 | | DIN 38414-14 mod. |
| b) Torrstoff | 58.1 | % | 0.1 | 5% | EN 12880 |
| b) PCB(7) Premium LOQ | | | | | |
| b) PCB 28 | < 0.00050 | mg/kg TS | 0.0005 | | EN 16167 |
| b) PCB 52 | < 0.00050 | mg/kg TS | 0.0005 | | EN 16167 |
| b) PCB 101 | < 0.00050 | mg/kg TS | 0.0005 | | EN 16167 |
| b) PCB 118 | < 0.00050 | mg/kg TS | 0.0005 | | EN 16167 |
| b) PCB 153 | < 0.00050 | mg/kg TS | 0.0005 | | EN 16167 |

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet

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

Opplysninger om målesikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi-området.

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

Side 5 av 8

AR-001 v 142

AR-18-MM-013558-01



EUNOMO-00198159

| | | | | | |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------|--------|-----|-----------------|
| b) | PCB 138 | < 0.00050 mg/kg TS | 0.0005 | | EN 16167 |
| b) | PCB 180 | < 0.00050 mg/kg TS | 0.0005 | | EN 16167 |
| b) | Sum 7 PCB | nd | | | EN 16167 |
| b) PAH(16) Premium LOQ | | | | | |
| b) | Naftalen | 0.011 mg/kg TS | 0.01 | 25% | ISO 18287, mod. |
| b) | Acenaftylen | < 0.010 mg/kg TS | 0.01 | | ISO 18287, mod. |
| b) | Acenaften | < 0.010 mg/kg TS | 0.01 | | ISO 18287, mod. |
| b) | Fluoren | < 0.010 mg/kg TS | 0.01 | | ISO 18287, mod. |
| b) | Fenantren | 0.052 mg/kg TS | 0.01 | 25% | ISO 18287, mod. |
| b) | Antracen | 0.019 mg/kg TS | 0.01 | 25% | ISO 18287, mod. |
| b) | Fluoranten | 0.10 mg/kg TS | 0.01 | 25% | ISO 18287, mod. |
| b) | Pyren | 0.090 mg/kg TS | 0.01 | 25% | ISO 18287, mod. |
| b) | Benzo[a]antracen | 0.076 mg/kg TS | 0.01 | 25% | ISO 18287, mod. |
| b) | Krysen/Trifenylen | 0.067 mg/kg TS | 0.01 | 25% | ISO 18287, mod. |
| b) | Benzo[b]fluoranten | 0.20 mg/kg TS | 0.01 | 25% | ISO 18287, mod. |
| b) | Benzo[k]fluoranten | 0.055 mg/kg TS | 0.01 | 30% | ISO 18287, mod. |
| b) | Benzo[a]pyren | 0.13 mg/kg TS | 0.01 | 25% | ISO 18287, mod. |
| b) | Indeno[1,2,3-cd]pyren | 0.11 mg/kg TS | 0.01 | 25% | ISO 18287, mod. |
| b) | Dibenzof[a,h]antracen | 0.018 mg/kg TS | 0.01 | 30% | ISO 18287, mod. |
| b) | Benzo[ghi]perylen | 0.13 mg/kg TS | 0.01 | 25% | ISO 18287, mod. |
| b) | Sum PAH(16) EPA | 1.1 mg/kg TS | | | ISO 18287, mod. |

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet

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

Opplysninger om målesikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

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

Side 6 av 8

AR-001 v 142

AR-18-MM-013558-01



EUNOMO-00198159

| Provenr.: | 439-2018-06120030 | Prøvetaksdato: | 11.04.2018 | | |
|---|-------------------|----------------|------------|----|-------------------|
| Prøvetype: | Sedimenter | Prøvetaker: | NIVA | | |
| Prøvemerkning: | sediment 4 RN9 | Analysedato: | 12.06.2018 | | |
| Analyse | Resultat | Enhet | LOQ | MU | Metode |
| a)* 4:2 Fluortelomersulfonat (FTS) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* 6:2 Fluortelomer sulfonat (FTS) (H4PFOS) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* 8:2 Fluortelomersulfonat (FTS) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* 7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA) | <1.0 | µg/kg TS | 1 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluordekansyre (PFDeA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluorbutansyre (PFBA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluorbutansulfonat (PFBS) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluordodekansyre (PFDoA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluortridekansyre (PFTrA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluordekansulfonsyre (PFDS) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluorheptansyre (PFHpA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluorheptansulfonat (PFHpS) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluorheksansyre (PFHxA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluorheksadekansyre (PFHxDA) | <1.0 | µg/kg TS | 1 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluorheksansulfonat (PFHxS) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluoromonansyre (PFNA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluoroktansyre (PFOA) | <0.10 | µg/kg TS | 0.1 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluoroktylsulfonat (PFOS) | <0.10 | µg/kg TS | 0.1 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluoroktansulfonamid (PFOSA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluoropentansyre (PFPeA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluortetradekansyre (PFTA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluorundekansyre (PFUnA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* N-etylperfluoroktansulfonamid (EtFOSA) | <0.30 | µg/kg TS | 0.3 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* N-etylperfluoroktansulfonamid-HAc (EtFOSAA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* N-etylperfluoroktansulfonamidetanol (EtFOSE) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* N-metylperfluoroktansulfonamid-HAc (MeFOSAA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* N-metylperfluoroktansulfonamidetanol (MeFOSE) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* N-metylperfluoroktansulfonamid (MeFOSA) | <0.30 | µg/kg TS | 0.3 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Perfluoroktansulfonamid-HAc (FOSAA) | <0.20 | µg/kg TS | 0.2 | | DIN 38414-14 mod. |
| a)* Sum PFAS | <3.8 | µg/kg TS | 3.8 | | DIN 38414-14 mod. |
| b) Torrstoff | 62.6 | % | 0.1 | 5% | EN 12880 |
| b) PCB(7) Premium LOQ | | | | | |
| b) PCB 28 | < 0.00050 | mg/kg TS | 0.0005 | | EN 16167 |
| b) PCB 52 | < 0.00050 | mg/kg TS | 0.0005 | | EN 16167 |
| b) PCB 101 | < 0.00050 | mg/kg TS | 0.0005 | | EN 16167 |
| b) PCB 118 | < 0.00050 | mg/kg TS | 0.0005 | | EN 16167 |
| b) PCB 153 | < 0.00050 | mg/kg TS | 0.0005 | | EN 16167 |

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-50 e.l. betyr 'ikke påvist'.
 Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

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

Side 7 av 8

AR-001 v 142

AR-18-MM-013558-01



EUNOMO-00198159

| | | | | | |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------|--------|-----|-----------------|
| b) | PCB 138 | < 0.00050 mg/kg TS | 0.0005 | | EN 16167 |
| b) | PCB 180 | < 0.00050 mg/kg TS | 0.0005 | | EN 16167 |
| b) | Sum 7 PCB | nd | | | EN 16167 |
| b) PAH(16) Premium LOQ | | | | | |
| b) | Naftalen | < 0.010 mg/kg TS | 0.01 | | ISO 18287, mod. |
| b) | Acenaftylen | < 0.010 mg/kg TS | 0.01 | | ISO 18287, mod. |
| b) | Acenaften | < 0.010 mg/kg TS | 0.01 | | ISO 18287, mod. |
| b) | Fluoren | < 0.010 mg/kg TS | 0.01 | | ISO 18287, mod. |
| b) | Fenantren | 0.015 mg/kg TS | 0.01 | 25% | ISO 18287, mod. |
| b) | Antracen | < 0.010 mg/kg TS | 0.01 | | ISO 18287, mod. |
| b) | Fluoranten | 0.032 mg/kg TS | 0.01 | 25% | ISO 18287, mod. |
| b) | Pyren | 0.036 mg/kg TS | 0.01 | 25% | ISO 18287, mod. |
| b) | Benzo[a]antracen | 0.027 mg/kg TS | 0.01 | 25% | ISO 18287, mod. |
| b) | Krysen/Trifenylen | 0.020 mg/kg TS | 0.01 | 25% | ISO 18287, mod. |
| b) | Benzo[b]fluoranten | 0.068 mg/kg TS | 0.01 | 25% | ISO 18287, mod. |
| b) | Benzo[k]fluoranten | 0.028 mg/kg TS | 0.01 | 30% | ISO 18287, mod. |
| b) | Benzo[a]pyren | 0.049 mg/kg TS | 0.01 | 25% | ISO 18287, mod. |
| b) | Indeno[1,2,3-cd]pyren | 0.029 mg/kg TS | 0.01 | 25% | ISO 18287, mod. |
| b) | Dibenzo[a,h]antracen | < 0.010 mg/kg TS | 0.01 | | ISO 18287, mod. |
| b) | Benzo[ghi]perylen | 0.033 mg/kg TS | 0.01 | 25% | ISO 18287, mod. |
| b) | Sum PAH(16) EPA | 0.34 mg/kg TS | | | ISO 18287, mod. |

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping

b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Moss 19.06.2018

Stig Tjomsland

ASM/Bachelor Kjemi

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

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

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

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

Side 8 av 8

AR-001 v 142



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

ANALYSERAPPORT

RapportID: 10819

Kunde: Sigurd Ørnevad
Prosjektnummer: O 180123 Ranfjorden 2018

| | | |
|--|-----------------|------------|
| Kommentar til analyseoppdraget: | Analyseoppdrag: | 790-5956 |
| Denne versjonen erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere versjon(er). | Versjon: | 2 |
| ISD 03.12.18: OBS: Provene 18-11050 og 18-11052 hadde lekket ut innhold for ankomst på lab, særlig mye fra 18-11052 som fylte ca. 1/3 av glasset med resterende innhold. | Dato: | 19.02.2019 |

| | | | |
|---------------------|-------------------------|---------------|-----------------------------------|
| Provenr.: | NR-2018-11046 | Provemerking: | I969 Bjørnebærviken - 1 |
| Provetype: | BIOTA | Stasjon : | I969 Bjørnebærviken |
| Provetakningsdato: | 01.09.2018 00.00.00 | Art : | MYTT EDU/Mytilus edulis/Blåskjell |
| Prove mottatt dato: | 11.12.2018 | Vev : | SB/Whole soft body |
| Analyseperiode: | 21.12.2018 - 18.02.2019 | Individnr: | 1 |

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|---------------------------|----------------------------|----------|------------|-----|-------|-------------|
| Kvikksolv | NS-EN ISO 12846 | 0,008 | mg/kg V.V. | 30% | 0,005 | Eurofins |
| Arsen | NS EN ISO 17294-2 | 1,7 | mg/kg V.V. | 30% | 0,05 | Eurofins |
| Bly | NS EN ISO 17294-2 | 0,21 | mg/kg V.V. | 40% | 0,03 | Eurofins |
| Kadmium | NS EN ISO 17294-2 | 0,10 | mg/kg V.V. | 25% | 0,001 | Eurofins |
| Kobber | NS EN ISO 17294-2 | 0,73 | mg/kg V.V. | 25% | 0,02 | Eurofins |
| Krom | NS EN ISO 17294-2 | 0,21 | mg/kg V.V. | 50% | 0,03 | Eurofins |
| Nikkel | NS EN ISO 17294-2 | 0,17 | mg/kg V.V. | 40% | 0,04 | Eurofins |
| Sink | NS EN ISO 17294-2 | 16 | mg/kg V.V. | 25% | 0,5 | Eurofins |
| Acenafiten | Internal Method 1 | < 0,590 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Acenafylen | Internal Method 1 | < 0,250 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Antracen | Internal Method 1 | 0,359 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Benzo[a]antracen | Internal Method 1 | 4,63 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Benzo[a]pyren | Internal Method 1 | 4,31 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Benzo[b,j]fluoranten | Internal Method 1 | 15,3 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Benzo[g,h,i]perylene | Internal Method 1 | 3,34 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Benzo[k]fluoranten | Internal Method 1 | 3,23 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Dibenzo[a,h]antracen | Internal Method 1 | 0,753 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Fenantren | Internal Method 1 | 3,30 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Fluoranten | Internal Method 1 | 6,79 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Fluoren | Internal Method 1 | < 0,830 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren | Internal Method 1 | 1,86 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Krysen | Internal Method 1 | 6,36 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Naftalen | Internal Method 1 | < 13,6 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Pyren | Internal Method 1 | 8,85 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 59,1 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ | Internal Method 1 | 74,4 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| PCB 101 | Internal Method 1 | < 0,301 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 105 | Internal Method 1 | 41,2 | pg/g V.V. | | 2,6 | Eurofins b) |
| PCB 114 | Internal Method 1 | < 1,60 | pg/g V.V. | | 0,35 | Eurofins b) |
| PCB 118 | Internal Method 1 | 120 | pg/g V.V. | | 9,3 | Eurofins b) |
| PCB 123 | Internal Method 1 | 1,50 | pg/g V.V. | | 0,27 | Eurofins b) |

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

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

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

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

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

Side 1 av 21

Provenr.: NR-2018-11046
 Provetype: BIOTA
 Provetalningsdato: 01.09.2018 00.00.00
 Prove mottatt dato: 11.12.2018
 Analyseperiode: 21.12.2018 - 18.02.2019

Provemerking: I969 Bjørnebærviken - 1
 Stasjon : I969 Bjørnebærviken
 Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
 Vev : SB/Whole soft body
 Individnr: 1

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|--|----------------------------|----------|-----------|----|-------|-------------|
| PCB 126 | Internal Method 1 | < 0,753 | pg/g V.V. | | 0,17 | Eurofins b) |
| PCB 138 | Internal Method 1 | < 0,301 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 153 | Internal Method 1 | < 0,301 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 156 | Internal Method 1 | 13,0 | pg/g V.V. | | 1,5 | Eurofins b) |
| PCB 157 | Internal Method 1 | 3,17 | pg/g V.V. | | 0,27 | Eurofins b) |
| PCB 169 | Internal Method 1 | < 3,61 | pg/g V.V. | | 0,8 | Eurofins b) |
| PCB 180 | Internal Method 1 | < 0,301 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 189 | Internal Method 1 | < 1,20 | pg/g V.V. | | 0,27 | Eurofins b) |
| PCB 28 | Internal Method 1 | < 0,301 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 52 | Internal Method 1 | < 0,301 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 81 | Internal Method 1 | < 0,813 | pg/g V.V. | | 0,18 | Eurofins b) |
| Sum 6 DIN-PCB ekskl. LOQ | Internal Method 1 | ND | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Sum 6 DIN-PCB inkl. LOQ | Internal Method 1 | 1,81 | ng/g V.V. | | 0,4 | Eurofins b) |
| WHO(2005)-PCB TEQ ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 0,00563 | pg/g V.V. | | | Eurofins b) |
| WHO(2005)-PCB TEQ inkl. LOQ | Internal Method 1 | 0,190 | pg/g V.V. | | 0,042 | Eurofins b) |
| Perfluorbutansulfonat (PFBS) | Internal Method 1 | < 0,750 | ng/g V.V. | | 0,3 | Eurofins b) |
| Perfluorbutansyre (PFBA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluordekansulfonat (PFDS) | Internal Method 1 | < 0,750 | ng/g V.V. | | 0,3 | Eurofins b) |
| Perfluordekansyre (PFDA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluordodekansyre (PFDoA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluorheksansulfonat (PFHxS) | Internal Method 1 | < 0,750 | ng/g V.V. | | 0,3 | Eurofins b) |
| Perfluorheksansyre (PFHxA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluorheptansulfonat (PFHpS) | Internal Method 1 | < 0,750 | ng/g V.V. | | 0,3 | Eurofins b) |
| Perfluorheptansyre (PFHpA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluornonansyre (PFNA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluoroktansulfonamid (PFOSA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluoroktansyre (PFOA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluoroktylsulfonat (PFOS) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluorpentansyre (PFPeA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluortetradekansyre (PFTA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluortridekansyre (PFTtA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluorundekansyre (PFUdA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluor-3,7-dimetyloktansyre (PF37DMOA) | Internal Method 1 | < 1,00 | ng/g V.V. | | 0,4 | Eurofins b) |
| Sum PFC forbindelser ekskl. LOQ | Internal Method 1 | ND | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Sum PFC forbindelser inkl. LOQ | Internal Method 1 | 14,3 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Sum PFOS/PFOA ekskl. LOQ | Internal Method 1 | ND | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Total PFOS/PFOA inkl. LOQ | Internal Method 1 | 1,00 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |

Tegnforklaring

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

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

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

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

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

Side 2 av 21

Provenr.: NR-2018-11046 Provermerking: I969 Bjørnebærviken - 1
 Provetype: BIOTA Stasjon : I969 Bjørnebærviken
 Provetakningsdato: 01.09.2018 00.00.00 Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
 Prove mottatt dato: 11.12.2018 Vev : SB/Whole soft body
 Analyseperiode: 21.12.2018 - 18.02.2019 Individnr: 1

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|---|----------------------------|----------|------------|-----|------|-------------|
| 6:2 Fluorotelomersulfonat (FTS, H4PFOS) | Internal Method 1 | < 0,750 | ng/g V.V. | | 0,3 | Eurofins b) |
| 7H-dodekafluorheptansyre (HPPH _p A) | Internal Method 1 | < 1,00 | ng/g V.V. | | 0,4 | Eurofins b) |
| Dibutyltinn (DBT) | NA | <0,3 | µg/kg V.V. | | 0,3 | Eurofins |
| Dioktyltinn (DOT) | NA | <0,4 | µg/kg V.V. | | 0,4 | Eurofins |
| Monobutyltinn (MBT) | NA | <0,3 | µg/kg V.V. | | 0,3 | Eurofins |
| Monooktyltinn (MOT) | NA | <0,4 | µg/kg V.V. | | 0,4 | Eurofins |
| Tetrabutyltinn (TetraBT) | NA | <0,3 | µg/kg V.V. | | 0,3 | Eurofins |
| Tributyltinn (TBT) | NA | <0,3 | µg/kg V.V. | | 0,3 | Eurofins |
| Triphenyltinn (TPhT) | NA | <0,3 | µg/kg V.V. | | 0,3 | Eurofins |
| Trisykloheksyltinn (TCHT) | NA | <0,3 | µg/kg V.V. | | 0,3 | Eurofins |
| Tørrestoff % | NA | 17 | % | 12% | 0,02 | Eurofins |

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

Provenr.: NR-2018-11047 Provermerking: I969 Bjørnebærviken - 2
 Provetype: BIOTA Stasjon : I969 Bjørnebærviken
 Provetakningsdato: 01.09.2018 00.00.00 Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
 Prove mottatt dato: 11.12.2018 Vev : SB/Whole soft body
 Analyseperiode: 21.12.2018 - 14.02.2019 Individnr: 2

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|-----------------------|----------------------------|----------|------------|-----|-------|-------------|
| Kvikksølv | NS-EN ISO 12846 | 0,009 | mg/kg V.V. | 30% | 0,005 | Eurofins |
| Arsen | NS EN ISO 17294-2 | 1,6 | mg/kg V.V. | 30% | 0,05 | Eurofins |
| Bly | NS EN ISO 17294-2 | 0,24 | mg/kg V.V. | 40% | 0,03 | Eurofins |
| Kadmium | NS EN ISO 17294-2 | 0,11 | mg/kg V.V. | 25% | 0,001 | Eurofins |
| Kobber | NS EN ISO 17294-2 | 0,90 | mg/kg V.V. | 25% | 0,02 | Eurofins |
| Krom | NS EN ISO 17294-2 | 0,20 | mg/kg V.V. | 50% | 0,03 | Eurofins |
| Nikkel | NS EN ISO 17294-2 | 0,17 | mg/kg V.V. | 40% | 0,04 | Eurofins |
| Sink | NS EN ISO 17294-2 | 13 | mg/kg V.V. | 25% | 0,5 | Eurofins |
| Acenaften | Internal Method 1 | < 0,831 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Acenaftylen | Internal Method 1 | < 0,218 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Antracen | Internal Method 1 | 0,379 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Benzo[a]antracen | Internal Method 1 | 4,74 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Benzo[a]pyren | Internal Method 1 | 3,77 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Benzo[b,i]fluoranten | Internal Method 1 | 13,5 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Benzo[g,h,i]perylene | Internal Method 1 | 3,13 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Benzo[k]fluoranten | Internal Method 1 | 2,93 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Dibenzo[a,h]antracen | Internal Method 1 | 0,616 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Fenantren | Internal Method 1 | 2,67 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Fluoranten | Internal Method 1 | 7,26 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Fluoren | Internal Method 1 | < 0,817 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren | Internal Method 1 | 1,51 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Krysen | Internal Method 1 | 6,01 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Naftalen | Internal Method 1 | < 13,5 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

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

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

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

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

Side 3 av 21

Provenr.: NR-2018-11047
 Provetype: BIOTA
 Provetakningsdato: 01.09.2018 00.00.00
 Prove mottatt dato: 11.12.2018
 Analyseperiode: 21.12.2018 - 14.02.2019

Provemerking: I969 Bjørnebærviken - 2
 Stasjon : I969 Bjørnebærviken
 Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
 Vev : SB/Whole soft body
 Individnr: 2

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|---------------------------------|----------------------------|----------|-----------|----|-------|-------------|
| Pyren | Internal Method 1 | 9,06 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 55,6 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ | Internal Method 1 | 71,0 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| PCB 101 | Internal Method 1 | < 0,281 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 105 | Internal Method 1 | 48,5 | pg/g V.V. | | 2,6 | Eurofins b) |
| PCB 114 | Internal Method 1 | 1,85 | pg/g V.V. | | 0,35 | Eurofins b) |
| PCB 118 | Internal Method 1 | 141 | pg/g V.V. | | 9,3 | Eurofins b) |
| PCB 123 | Internal Method 1 | 2,02 | pg/g V.V. | | 0,27 | Eurofins b) |
| PCB 126 | Internal Method 1 | 0,961 | pg/g V.V. | | 0,17 | Eurofins b) |
| PCB 138 | Internal Method 1 | < 0,281 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 153 | Internal Method 1 | 0,354 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 156 | Internal Method 1 | 16,1 | pg/g V.V. | | 1,5 | Eurofins b) |
| PCB 157 | Internal Method 1 | 4,10 | pg/g V.V. | | 0,27 | Eurofins b) |
| PCB 169 | Internal Method 1 | < 3,37 | pg/g V.V. | | 0,8 | Eurofins b) |
| PCB 180 | Internal Method 1 | < 0,281 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 189 | Internal Method 1 | 1,37 | pg/g V.V. | | 0,27 | Eurofins b) |
| PCB 28 | Internal Method 1 | < 0,281 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 52 | Internal Method 1 | < 0,281 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 81 | Internal Method 1 | < 0,758 | pg/g V.V. | | 0,18 | Eurofins b) |
| Sum 6 DIN-PCB ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 0,354 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Sum 6 DIN-PCB inkl. LOQ | Internal Method 1 | 1,76 | ng/g V.V. | | 0,4 | Eurofins b) |
| WHO(2005)-PCB TEQ ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 0,103 | pg/g V.V. | | | Eurofins b) |
| WHO(2005)-PCB TEQ inkl. LOQ | Internal Method 1 | 0,205 | pg/g V.V. | | 0,042 | Eurofins b) |
| Perfluorbutansulfonat (PFBS) | Internal Method 1 | < 0,750 | ng/g V.V. | | 0,3 | Eurofins b) |
| Perfluorbutansyre (PFBA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluordekansulfonat (PFDS) | Internal Method 1 | < 0,750 | ng/g V.V. | | 0,3 | Eurofins b) |
| Perfluordekansyre (PFDA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluordodekansyre (PFDoA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluorheksansulfonat (PFHxS) | Internal Method 1 | < 0,750 | ng/g V.V. | | 0,3 | Eurofins b) |
| Perfluorheksansyre (PFHxA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluorheptansulfonat (PFHpS) | Internal Method 1 | < 0,750 | ng/g V.V. | | 0,3 | Eurofins b) |
| Perfluorheptansyre (PFHpA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluornonansyre (PFNA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluoroktansulfonamid (PFOSA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluoroktansyre (PFOA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluoroktylsulfonat (PFOS) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluorpentansyre (PFPeA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluortetradekansyre (PFTA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluortridekansyre (PFTTrA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluorundekansyre (PFUdA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 4 av 21

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

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

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

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

Provenr.: NR-2018-11047 Provermerking: I969 Bjørnebærviken - 2
 Provetype: BIOTA Stasjon : I969 Bjørnebærviken
 Provetakningsdato: 01.09.2018 00.00.00 Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
 Prove mottatt dato: 11.12.2018 Vev : SB/Whole soft body
 Analyseperiode: 21.12.2018 - 14.02.2019 Individnr: 2

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|--|----------------------------|----------|------------|-----|------|-------------|
| Perfluor-3,7-dimetyloktansyre (PF37DMOA) | Internal Method 1 | < 1,00 | ng/g V.V. | | 0,4 | Eurofins b) |
| Sum PFC forbindelser ekskl. LOQ | Internal Method 1 | ND | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Sum PFC forbindelser inkl. LOQ | Internal Method 1 | 14,3 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Sum PFOS/PFOA ekskl. LOQ | Internal Method 1 | ND | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Total PFOS/PFOA inkl. LOQ | Internal Method 1 | 1,00 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| 6:2 Fluortelomersulfonat (FTS, H4PFOS) | Internal Method 1 | < 0,750 | ng/g V.V. | | 0,3 | Eurofins b) |
| 7H-dodekafluorheptansyre (HPFHpA) | Internal Method 1 | < 1,00 | ng/g V.V. | | 0,4 | Eurofins b) |
| Dibutyltinn (DBT) | NA | <0,3 | µg/kg V.V. | | 0,3 | Eurofins |
| Dioktyltinn (DOT) | NA | <0,4 | µg/kg V.V. | | 0,4 | Eurofins |
| Monobutyltinn (MBT) | NA | <0,3 | µg/kg V.V. | | 0,3 | Eurofins |
| Monooktyltinn (MOT) | NA | <0,4 | µg/kg V.V. | | 0,4 | Eurofins |
| Tetrabutyltinn (TetraBT) | NA | <0,3 | µg/kg V.V. | | 0,3 | Eurofins |
| Tributyltinn (TBT) | NA | <0,3 | µg/kg V.V. | | 0,3 | Eurofins |
| Trifenyltinn (TPhT) | NA | <0,3 | µg/kg V.V. | | 0,3 | Eurofins |
| Trisykloheksyltinn (TCHT) | NA | <0,3 | µg/kg V.V. | | 0,3 | Eurofins |
| Torrstoff % | NA | 17 | % | 12% | 0,02 | Eurofins |

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

Provenr.: NR-2018-11048 Provermerking: I969 Bjørnebærviken - 3
 Provetype: BIOTA Stasjon : I969 Bjørnebærviken
 Provetakningsdato: 01.09.2018 00.00.00 Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
 Prove mottatt dato: 11.12.2018 Vev : SB/Whole soft body
 Analyseperiode: 21.12.2018 - 18.02.2019 Individnr: 3

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|---------------------|----------------------------|----------|------------|-----|-------|-------------|
| Kvikksølv | NS-EN ISO 12846 | 0,009 | mg/kg V.V. | 30% | 0,005 | Eurofins |
| Arsen | NS EN ISO 17294-2 | 1,8 | mg/kg V.V. | 30% | 0,05 | Eurofins |
| Bly | NS EN ISO 17294-2 | 0,25 | mg/kg V.V. | 40% | 0,03 | Eurofins |
| Kadmium | NS EN ISO 17294-2 | 0,11 | mg/kg V.V. | 25% | 0,001 | Eurofins |
| Kobber | NS EN ISO 17294-2 | 0,97 | mg/kg V.V. | 25% | 0,02 | Eurofins |
| Krom | NS EN ISO 17294-2 | 0,20 | mg/kg V.V. | 50% | 0,03 | Eurofins |
| Nikkel | NS EN ISO 17294-2 | 0,19 | mg/kg V.V. | 40% | 0,04 | Eurofins |
| Sink | NS EN ISO 17294-2 | 13 | mg/kg V.V. | 25% | 0,5 | Eurofins |
| Acenaften | Internal Method 1 | < 0,710 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Acenaftilen | Internal Method 1 | < 0,294 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Antracen | Internal Method 1 | 0,488 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Benzo[a]antracen | Internal Method 1 | 4,78 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Benzo[a]pyren | Internal Method 1 | 4,45 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Benzo[b,]fluoranten | Internal Method 1 | 14,8 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

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

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

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

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

Side 5 av 21

Provenr.: NR-2018-11048
 Provetype: BIOTA
 Provetakningsdato: 01.09.2018 00.00.00
 Prove mottatt dato: 11.12.2018
 Analyseperiode: 21.12.2018 - 18.02.2019

Provemerking: I969 Bjørnebærviken - 3
 Stasjon : I969 Bjørnebærviken
 Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
 Vev : SB/Whole soft body
 Individnr: 3

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|---------------------------------|----------------------------|----------|-----------|----|-------|-------------|
| Benzo[g,h,i]perylen | Internal Method 1 | 3,30 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Benzo[k]fluoranten | Internal Method 1 | 3,18 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Dibenzo[a,h]antracen | Internal Method 1 | 0,711 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Fenantenren | Internal Method 1 | 3,32 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Fluoranten | Internal Method 1 | 6,84 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Fluoren | Internal Method 1 | < 0,816 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren | Internal Method 1 | 1,77 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Krysen | Internal Method 1 | 5,82 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Naftalen | Internal Method 1 | < 13,5 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Pyren | Internal Method 1 | 9,30 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 58,8 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ | Internal Method 1 | 74,1 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| PCB 101 | Internal Method 1 | < 0,313 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 105 | Internal Method 1 | 43,2 | pg/g V.V. | | 2,6 | Eurofins b) |
| PCB 114 | Internal Method 1 | 1,69 | pg/g V.V. | | 0,35 | Eurofins b) |
| PCB 118 | Internal Method 1 | 150 | pg/g V.V. | | 9,3 | Eurofins b) |
| PCB 123 | Internal Method 1 | 1,92 | pg/g V.V. | | 0,27 | Eurofins b) |
| PCB 126 | Internal Method 1 | 0,997 | pg/g V.V. | | 0,17 | Eurofins b) |
| PCB 138 | Internal Method 1 | 0,370 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 153 | Internal Method 1 | 0,482 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 156 | Internal Method 1 | 21,5 | pg/g V.V. | | 1,5 | Eurofins b) |
| PCB 157 | Internal Method 1 | 5,19 | pg/g V.V. | | 0,27 | Eurofins b) |
| PCB 169 | Internal Method 1 | < 3,76 | pg/g V.V. | | 0,8 | Eurofins b) |
| PCB 180 | Internal Method 1 | < 0,313 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 189 | Internal Method 1 | 2,56 | pg/g V.V. | | 0,27 | Eurofins b) |
| PCB 28 | Internal Method 1 | < 0,313 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 52 | Internal Method 1 | < 0,313 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 81 | Internal Method 1 | < 0,846 | pg/g V.V. | | 0,18 | Eurofins b) |
| Sum 6 DIN-PCB ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 0,853 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Sum 6 DIN-PCB inkl. LOQ | Internal Method 1 | 2,11 | ng/g V.V. | | 0,4 | Eurofins b) |
| WHO(2005)-PCB TEQ ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 0,107 | pg/g V.V. | | | Eurofins b) |
| WHO(2005)-PCB TEQ inkl. LOQ | Internal Method 1 | 0,221 | pg/g V.V. | | 0,042 | Eurofins b) |
| Perfluorbutansulfonat (PFBS) | Internal Method 1 | < 0,750 | ng/g V.V. | | 0,3 | Eurofins b) |
| Perfluorbutansyre (PFBA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluordekansulfonat (PFDS) | Internal Method 1 | < 0,750 | ng/g V.V. | | 0,3 | Eurofins b) |
| Perfluordekansyre (PFDA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluordodekansyre (PFDoA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluorheksansulfonat (PFHxS) | Internal Method 1 | < 0,750 | ng/g V.V. | | 0,3 | Eurofins b) |
| Perfluorheksansyre (PFHxA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluorheptansulfonat (PFHpS) | Internal Method 1 | < 0,750 | ng/g V.V. | | 0,3 | Eurofins b) |
| Perfluorheptansyre (PFHpA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluornonansyre (PFNA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluoroktansulfonamid (PFOSA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

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

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

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

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

Provenr.: NR-2018-11048
 Provetype: BIOTA
 Provetakningsdato: 01.09.2018 00.00.00
 Prove mottatt dato: 11.12.2018
 Analyseperiode: 21.12.2018 - 18.02.2019

Provemerking: I969 Bjørnebærviken - 3
 Stasjon : I969 Bjørnebærviken
 Art : MYTTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
 Vev : SB/Whole soft body
 Individnr: 3

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|--|----------------------------|----------|------------|-----|------|-------------|
| Perfluoroktansyre (PFOA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluoroktylsulfonat (PFOS) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluorpentansyre (PFPeA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluortetradekansyre (PFTA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluortidekansyre (PFTtA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluorundekansyre (PFUdA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluor-3,7-dimetyloktansyre (PF37DMOA) | Internal Method 1 | < 1,00 | ng/g V.V. | | 0,4 | Eurofins b) |
| Sum PFC forbindelser ekskl. LOQ | Internal Method 1 | ND | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Sum PFC forbindelser inkl. LOQ | Internal Method 1 | 14,3 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Sum PFOS/PFOA ekskl. LOQ | Internal Method 1 | ND | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Total PFOS/PFOA inkl. LOQ | Internal Method 1 | 1,00 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| 6:2 Fluorelomersulfonat (FTS, H4PFOS) | Internal Method 1 | < 0,750 | ng/g V.V. | | 0,3 | Eurofins b) |
| 7H-dodekafluorheptansyre (HPFHpA) | Internal Method 1 | < 1,00 | ng/g V.V. | | 0,4 | Eurofins b) |
| Dibutyltinn (DBT) | NA | <0,3 | µg/kg V.V. | | 0,3 | Eurofins |
| Dioktyltinn (DOT) | NA | <0,4 | µg/kg V.V. | | 0,4 | Eurofins |
| Monobutyltinn (MBT) | NA | <0,3 | µg/kg V.V. | | 0,3 | Eurofins |
| Monooktyltinn (MOT) | NA | <0,4 | µg/kg V.V. | | 0,4 | Eurofins |
| Tetrabutyltinn (TetraBT) | NA | <0,3 | µg/kg V.V. | | 0,3 | Eurofins |
| Tributyltinn (TBT) | NA | <0,3 | µg/kg V.V. | | 0,3 | Eurofins |
| Triphenyltinn (TPHT) | NA | <0,3 | µg/kg V.V. | | 0,3 | Eurofins |
| Triisokloheksyltinn (TCHT) | NA | <0,3 | µg/kg V.V. | | 0,3 | Eurofins |
| Tørrestoff % | NA | 18 | % | 12% | 0,02 | Eurofins |

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

Provenr.: NR-2018-11049
 Provetype: BIOTA
 Provetakningsdato: 01.09.2018 00.00.00
 Prove mottatt dato: 03.12.2018
 Analyseperiode: 10.12.2018 - 22.01.2019

Provemerking: I965 Moholmen - 1
 Stasjon : I965 Moholmen
 Art : MYTTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
 Vev : SB/Whole soft body
 Individnr: 1

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|-----------------|----------------------------|----------|------------|-----|-------|-----------|
| Kvikksølv | NS-EN ISO 12846 | 0,010 | mg/kg V.V. | 30% | 0,005 | Eurofins |
| Arsen | NS EN ISO 17294-2 | 1,6 | mg/kg V.V. | 30% | 0,05 | Eurofins |
| Bly | NS EN ISO 17294-2 | 0,50 | mg/kg V.V. | 25% | 0,03 | Eurofins |
| Kadmium | NS EN ISO 17294-2 | 0,14 | mg/kg V.V. | 25% | 0,001 | Eurofins |
| Kobber | NS EN ISO 17294-2 | 0,93 | mg/kg V.V. | 25% | 0,02 | Eurofins |
| Krom | NS EN ISO 17294-2 | 0,38 | mg/kg V.V. | 30% | 0,03 | Eurofins |
| Nikkel | NS EN ISO 17294-2 | 0,25 | mg/kg V.V. | 40% | 0,04 | Eurofins |

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 7 av 21

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

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

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

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

Provenr.: NR-2018-11049
 Provetype: BIOTA
 Provetakningsdato: 01.09.2018 00.00.00
 Prove mottatt dato: 03.12.2018
 Analyseperiode: 10.12.2018 - 22.01.2019

Provemerking: I965 Moholmen - 1
 Stasjon : I965 Moholmen
 Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
 Vev : SB/Whole soft body
 Individnr: 1

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------------------|----------------------------|----------|------------|-----|-------|-------------|
| Sink | NS EN ISO 17294-2 | 22 | mg/kg V.V. | 25% | 0,5 | Eurofins |
| Acenaften | Internal Method 1 | < 0,823 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Acenaftylen | Internal Method 1 | < 0,387 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Antracen | Internal Method 1 | 0,545 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Benzo[a]antracen | Internal Method 1 | 8,17 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Benzo[a]pyren | Internal Method 1 | 2,92 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Benzo[b,]fluoranten | Internal Method 1 | 15,4 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Benzo[g,h,i]perylene | Internal Method 1 | 2,77 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Benzo[k]fluoranten | Internal Method 1 | 2,96 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Dibenzo[a,h]antracen | Internal Method 1 | 0,663 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Fenantren | Internal Method 1 | 5,81 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Fluoranten | Internal Method 1 | 9,74 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Fluoren | Internal Method 1 | < 0,762 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren | Internal Method 1 | 1,43 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Krysen | Internal Method 1 | 8,99 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Naftalen | Internal Method 1 | < 6,81 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Pyren | Internal Method 1 | 8,74 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 68,2 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ | Internal Method 1 | 76,9 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| PCB 101 | Internal Method 1 | 0,639 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 105 | Internal Method 1 | 143 | pg/g V.V. | | 2,6 | Eurofins b) |
| PCB 114 | Internal Method 1 | 7,45 | pg/g V.V. | | 0,35 | Eurofins b) |
| PCB 118 | Internal Method 1 | 420 | pg/g V.V. | | 9,3 | Eurofins b) |
| PCB 123 | Internal Method 1 | 5,73 | pg/g V.V. | | 0,27 | Eurofins b) |
| PCB 126 | Internal Method 1 | 1,18 | pg/g V.V. | | 0,17 | Eurofins b) |
| PCB 138 | Internal Method 1 | 0,584 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 153 | Internal Method 1 | 0,642 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 156 | Internal Method 1 | 46,8 | pg/g V.V. | | 1,5 | Eurofins b) |
| PCB 157 | Internal Method 1 | 11,6 | pg/g V.V. | | 0,27 | Eurofins b) |
| PCB 169 | Internal Method 1 | < 3,12 | pg/g V.V. | | 0,8 | Eurofins b) |
| PCB 180 | Internal Method 1 | < 0,260 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 189 | Internal Method 1 | 3,63 | pg/g V.V. | | 0,27 | Eurofins b) |
| PCB 28 | Internal Method 1 | < 0,260 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 52 | Internal Method 1 | < 0,260 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 81 | Internal Method 1 | < 0,701 | pg/g V.V. | | 0,18 | Eurofins b) |
| Sum 6 DIN-PCB ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 1,87 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Sum 6 DIN-PCB inkl. LOQ | Internal Method 1 | 2,64 | ng/g V.V. | | 0,4 | Eurofins b) |
| WHO(2005)-PCB TEQ ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 0,139 | pg/g V.V. | | | Eurofins b) |
| WHO(2005)-PCB TEQ inkl. LOQ | Internal Method 1 | 0,233 | pg/g V.V. | | 0,042 | Eurofins b) |
| Perfluorbutansulfonat (PFBS) | Internal Method 1 | < 0,750 | ng/g V.V. | | 0,3 | Eurofins b) |
| Perfluorbutansyre (PFBA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluordekansulfonat (PFDS) | Internal Method 1 | < 0,750 | ng/g V.V. | | 0,3 | Eurofins b) |
| Perfluordekansyre (PFDA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluordodekansyre (PFDoA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 8 av 21

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

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

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

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

Provenr.: NR-2018-11049
 Provetype: BIOTA
 Provetakningsdato: 01.09.2018 00.00.00
 Prove mottatt dato: 03.12.2018
 Analyseperiode: 10.12.2018 - 22.01.2019

Provermerking: I965 Moholmen - 1
 Stasjon : I965 Moholmen
 Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
 Vev : SB/Whole soft body
 Individnr: 1

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|---|----------------------------|----------|-----------|-----|------|-------------|
| Perfluorheksansulfonat (PFHxS) | Internal Method 1 | < 0,750 | ng/g V.V. | | 0,3 | Eurofins b) |
| Perfluorheksansyre (PFHxA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluorheptansulfonat (PFHpS) | Internal Method 1 | < 0,750 | ng/g V.V. | | 0,3 | Eurofins b) |
| Perfluorheptansyre (PFHpA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluorononansyre (PFNA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluoroktansulfonamid (PFOSA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluoroktansyre (PFOA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluoroktylsulfonat (PFOS) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluorpentansyre (PFPeA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluortetradekansyre (PFTA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluortridekansyre (PFTTrA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluorundekansyre (PFUdA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluor-3,7-dimetyloktansyre (PF37DMA) | Internal Method 1 | < 1,00 | ng/g V.V. | | 0,4 | Eurofins b) |
| Sum PFC forbindelser ekskl. LOQ | Internal Method 1 | ND | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Sum PFC forbindelser inkl. LOQ | Internal Method 1 | 14,3 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Sum PFOS/PFOA ekskl. LOQ | Internal Method 1 | ND | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Total PFOS/PFOA inkl. LOQ | Internal Method 1 | 1,00 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| 6:2 Fluortelomersulfonat (FTS, H4PFOS) | Internal Method 1 | < 0,750 | ng/g V.V. | | 0,3 | Eurofins b) |
| 7H-dodekafluorheptansyre (HPFHpA) | Internal Method 1 | < 1,00 | ng/g V.V. | | 0,4 | Eurofins b) |
| Dibutyltinn (DBT) | Internal Method 1 | < 0,38 | ng/g V.V. | | 5 | Eurofins b) |
| Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn) | Internal Method 1 | < 0,20 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Dioktyltinn (DOT) | Internal Method 1 | < 0,38 | ng/g V.V. | | 5 | Eurofins b) |
| Dioktyltinn-Sn (DOT-Sn) | Internal Method 1 | < 0,13 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Monobutyltinn (MBT) | Internal Method 1 | < 0,38 | ng/g V.V. | | 5 | Eurofins b) |
| Monobutyltinn (MBT)-Sn | Internal Method 1 | < 0,26 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Monooktyltinn (MOT) | Internal Method 1 | 0,48 | ng/g V.V. | | 5 | Eurofins b) |
| Monooktyltinn (MOT)-Sn | Internal Method 1 | 0,25 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Tetrabutyltinn (TetraBT) | Internal Method 1 | < 0,38 | ng/g V.V. | | 5 | Eurofins b) |
| Tetrabutyltinn (TBT)-Sn | Internal Method 1 | < 0,13 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Tributyltinn (TBT) | Internal Method 1 | 0,42 | ng/g V.V. | | 5 | Eurofins b) |
| Tributyltinn (TBT)-Sn | Internal Method 1 | 0,17 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Trifenyltinn (TPhT) | Internal Method 1 | < 0,38 | ng/g V.V. | | 5 | Eurofins b) |
| Trifenyltinn (TPhT)-Sn | Internal Method 1 | < 0,13 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Trisykloheksyltinn (TCHT) | Internal Method 1 | < 0,77 | ng/g V.V. | | 10 | Eurofins b) |
| Trisykloheksyltinn (TCHT)-Sn | Internal Method 1 | < 0,25 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Torrstoff % | NA | 15 | % | 12% | 0,02 | Eurofins |

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

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

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

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

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

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

Side 9 av 21

Provenr.: NR-2018-11050
 Provetype: BIOTA
 Provetakningsdato: 01.09.2018 00.00.00
 Prove mottatt dato: 03.12.2018
 Analyseperiode: 10.12.2018 - 23.01.2019

Provermerking: I965 Moholmen - 2
 Stasjon : I965 Moholmen
 Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
 Vev : SB/Whole soft body
 Individnr: 2

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------------------|----------------------------|----------|------------|-----|-------|-------------|
| Kvikksolv | NS-EN ISO 12846 | 0,012 | mg/kg V.V. | 30% | 0,005 | Eurofins |
| Arsen | NS EN ISO 17294-2 | 1,8 | mg/kg V.V. | 30% | 0,05 | Eurofins |
| Bly | NS EN ISO 17294-2 | 0,74 | mg/kg V.V. | 25% | 0,03 | Eurofins |
| Kadmium | NS EN ISO 17294-2 | 0,16 | mg/kg V.V. | 25% | 0,001 | Eurofins |
| Kobber | NS EN ISO 17294-2 | 1,0 | mg/kg V.V. | 25% | 0,02 | Eurofins |
| Krom | NS EN ISO 17294-2 | 0,36 | mg/kg V.V. | 30% | 0,03 | Eurofins |
| Nikkel | NS EN ISO 17294-2 | 0,29 | mg/kg V.V. | 40% | 0,04 | Eurofins |
| Sink | NS EN ISO 17294-2 | 29 | mg/kg V.V. | 25% | 0,5 | Eurofins |
| Acenaften | Internal Method 1 | < 0,823 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Acenaftylen | Internal Method 1 | < 0,567 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Antracen | Internal Method 1 | 0,741 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Benzo[a]antracen | Internal Method 1 | 6,83 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Benzo[a]pyren | Internal Method 1 | 3,19 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Benzo[b,i]fluoranten | Internal Method 1 | 15,0 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Benzo[g,h,i]perylene | Internal Method 1 | 3,33 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Benzo[k]fluoranten | Internal Method 1 | 3,02 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Dibenzo[a,h]antracen | Internal Method 1 | 0,685 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Fenantrén | Internal Method 1 | 6,63 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Fluoranten | Internal Method 1 | 12,7 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Fluoren | Internal Method 1 | < 0,896 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren | Internal Method 1 | 1,61 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Krysen | Internal Method 1 | 8,03 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Naftalen | Internal Method 1 | < 7,91 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Pyren | Internal Method 1 | 11,6 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 73,5 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ | Internal Method 1 | 83,7 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| PCB 101 | Internal Method 1 | 0,735 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 105 | Internal Method 1 | 164 | pg/g V.V. | | 2,6 | Eurofins b) |
| PCB 114 | Internal Method 1 | 8,56 | pg/g V.V. | | 0,35 | Eurofins b) |
| PCB 118 | Internal Method 1 | 457 | pg/g V.V. | | 9,3 | Eurofins b) |
| PCB 123 | Internal Method 1 | 5,73 | pg/g V.V. | | 0,27 | Eurofins b) |
| PCB 126 | Internal Method 1 | 1,60 | pg/g V.V. | | 0,17 | Eurofins b) |
| PCB 138 | Internal Method 1 | 0,643 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 153 | Internal Method 1 | 0,741 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 156 | Internal Method 1 | 52,5 | pg/g V.V. | | 1,5 | Eurofins b) |
| PCB 157 | Internal Method 1 | 13,3 | pg/g V.V. | | 0,27 | Eurofins b) |
| PCB 169 | Internal Method 1 | < 3,26 | pg/g V.V. | | 0,8 | Eurofins b) |
| PCB 180 | Internal Method 1 | < 0,272 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 189 | Internal Method 1 | 3,85 | pg/g V.V. | | 0,27 | Eurofins b) |
| PCB 28 | Internal Method 1 | < 0,272 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 52 | Internal Method 1 | < 0,272 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 81 | Internal Method 1 | < 0,734 | pg/g V.V. | | 0,18 | Eurofins b) |
| Sum 6 DIN-PCB ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 2,12 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Sum 6 DIN-PCB inkl. LOQ | Internal Method 1 | 2,93 | ng/g V.V. | | 0,4 | Eurofins b) |
| WHO(2005)-PCB TEQ ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 0,183 | pg/g V.V. | | | Eurofins b) |
| WHO(2005)-PCB TEQ inkl. LOQ | Internal Method 1 | 0,281 | pg/g V.V. | | 0,042 | Eurofins b) |

Tegnforklaring:

*: Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 10 av 21

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

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

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

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

Provenr.: NR-2018-11050
 Provetype: BIOTA
 Provetakningsdato: 01.09.2018 00.00.00
 Prove mottatt dato: 03.12.2018
 Analyseperiode: 10.12.2018 - 23.01.2019

Provemerking: I965 Moholmen - 2
 Stasjon : I965 Moholmen
 Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
 Vev : SB/Whole soft body
 Individnr: 2

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Undehev. |
|--|----------------------------|----------|-----------|----|-----|-------------|
| Perfluorbutansulfonat (PFBS) | Internal Method 1 | < 0,750 | ng/g V.V. | | 0,3 | Eurofins b) |
| Perfluorbutansyre (PFBA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluordekansulfonat (PFDS) | Internal Method 1 | < 0,750 | ng/g V.V. | | 0,3 | Eurofins b) |
| Perfluordekansyre (PFDA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluordodekansyre (PFDoA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluorheksansulfonat (PFHxS) | Internal Method 1 | < 0,750 | ng/g V.V. | | 0,3 | Eurofins b) |
| Perfluorheksansyre (PFHxA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluorheptansulfonat (PFHpS) | Internal Method 1 | < 0,750 | ng/g V.V. | | 0,3 | Eurofins b) |
| Perfluorheptansyre (PFHpA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluoronansyre (PFNA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluoroktansulfonamid (PFOSA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluoroktansyre (PFOA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluoroktylsulfonat (PFOS) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluorpentansyre (PFPeA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluortetradekansyre (PFTA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluortridekansyre (PFTTA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluorundekansyre (PFUDA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluor-3,7-dimetyloktansyre (PF37DMOA) | Internal Method 1 | < 1,00 | ng/g V.V. | | 0,4 | Eurofins b) |
| Sum PFC forbindelser ekskl. LOQ | Internal Method 1 | ND | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Sum PFC forbindelser inkl. LOQ | Internal Method 1 | 14,3 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Sum PFOS/PFOA ekskl. LOQ | Internal Method 1 | ND | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Total PFOS/PFOA inkl. LOQ | Internal Method 1 | 1,00 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| 6:2 Fluortelomersulfonat (FTS, H4PFOS) | Internal Method 1 | < 0,750 | ng/g V.V. | | 0,3 | Eurofins b) |
| 7H-dodekafluorheptansyre (HPFHpA) | Internal Method 1 | < 1,00 | ng/g V.V. | | 0,4 | Eurofins b) |
| Dibutyltinn (DBT) | Internal Method 1 | < 0,41 | ng/g V.V. | | 5 | Eurofins b) |
| Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn) | Internal Method 1 | < 0,21 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Dioktyltinn (DOT) | Internal Method 1 | < 0,41 | ng/g V.V. | | 5 | Eurofins b) |
| Dioktyltinn-Sn (DOT-Sn) | Internal Method 1 | < 0,14 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Monobutyltinn (MBT) | Internal Method 1 | 0,42 | ng/g V.V. | | 5 | Eurofins b) |
| Monobutyltinn (MBT)-Sn | Internal Method 1 | 0,28 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Monooktyltinn (MOT) | Internal Method 1 | 0,62 | ng/g V.V. | | 5 | Eurofins b) |
| Monooktyltinn (MOT)-Sn | Internal Method 1 | 0,32 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Tetrabutyltinn (TetraBT) | Internal Method 1 | < 0,41 | ng/g V.V. | | 5 | Eurofins b) |
| Tetrabutyltinn (TBT)-Sn | Internal Method 1 | < 0,14 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Tributyltinn (TBT) | Internal Method 1 | 0,46 | ng/g V.V. | | 5 | Eurofins b) |
| Tributyltinn (TBT)-Sn | Internal Method 1 | 0,19 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Trifenyltinn (TPhT) | Internal Method 1 | < 0,41 | ng/g V.V. | | 5 | Eurofins b) |
| Trifenyltinn (TPhT)-Sn | Internal Method 1 | < 0,14 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

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

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

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

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

Side 11 av 21

Provenr.: NR-2018-11050 **Provemerking:** I965 Moholmen - 2
Provetype: BIOTA **Stasjon :** I965 Moholmen
Provetakningsdato: 01.09.2018 00.00.00 **Art :** MYTTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
Prove mottatt dato: 03.12.2018 **Vev :** SB/Whole soft body
Analyseperiode: 10.12.2018 - 23.01.2019 **Individnr:** 2

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|--------------------------------|----------------------------|----------|-----------|-----|------|-------------|
| Triisylkloheksyltinn (TCHT) | Internal Method 1 | < 0,81 | ng/g V.V. | | 10 | Eurofins b) |
| Triisylkloheksyltinn (TCHT)-Sn | Internal Method 1 | < 0,26 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Tørrestoff % | NA | 17 | % | 12% | 0,02 | Eurofins |

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

Provenr.: NR-2018-11051 **Provemerking:** I965 Moholmen - 3
Provetype: BIOTA **Stasjon :** I965 Moholmen
Provetakningsdato: 01.09.2018 00.00.00 **Art :** MYTTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
Prove mottatt dato: 03.12.2018 **Vev :** SB/Whole soft body
Analyseperiode: 10.12.2018 - 23.01.2019 **Individnr:** 3

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|---------------------------|----------------------------|----------|------------|-----|-------|-------------|
| Kvikksolv | NS-EN ISO 12846 | 0,01 | mg/kg V.V. | 30% | 0,005 | Eurofins |
| Arsen | NS EN ISO 17294-2 | 1,6 | mg/kg V.V. | 30% | 0,05 | Eurofins |
| Bly | NS EN ISO 17294-2 | 0,57 | mg/kg V.V. | 25% | 0,03 | Eurofins |
| Kadmium | NS EN ISO 17294-2 | 0,16 | mg/kg V.V. | 25% | 0,001 | Eurofins |
| Kobber | NS EN ISO 17294-2 | 0,97 | mg/kg V.V. | 25% | 0,02 | Eurofins |
| Krom | NS EN ISO 17294-2 | 0,29 | mg/kg V.V. | 50% | 0,03 | Eurofins |
| Nikkel | NS EN ISO 17294-2 | 0,25 | mg/kg V.V. | 40% | 0,04 | Eurofins |
| Sink | NS EN ISO 17294-2 | 29 | mg/kg V.V. | 25% | 0,5 | Eurofins |
| Acenafte | Internal Method 1 | < 0,825 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Acenafylen | Internal Method 1 | < 0,389 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Antracen | Internal Method 1 | 0,523 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Benzo[a]antracen | Internal Method 1 | 8,14 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Benzo[a]pyren | Internal Method 1 | 2,79 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Benzo[b,j]fluoranten | Internal Method 1 | 15,5 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Benzo[g,h,i]perylene | Internal Method 1 | 2,72 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Benzo[k]fluoranten | Internal Method 1 | 3,15 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Dibenzo[a,h]antracen | Internal Method 1 | 0,695 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Fenantren | Internal Method 1 | 5,70 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Fluoranten | Internal Method 1 | 9,42 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Fluoren | Internal Method 1 | < 0,764 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren | Internal Method 1 | 1,47 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Krysen | Internal Method 1 | 8,45 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Naftalen | Internal Method 1 | < 5,70 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Pyren | Internal Method 1 | 8,62 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 67,2 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ | Internal Method 1 | 74,9 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| PCB 101 | Internal Method 1 | 0,541 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 105 | Internal Method 1 | 129 | pg/g V.V. | | 2,6 | Eurofins b) |
| PCB 114 | Internal Method 1 | 7,29 | pg/g V.V. | | 0,35 | Eurofins b) |
| PCB 118 | Internal Method 1 | 386 | pg/g V.V. | | 9,3 | Eurofins b) |
| PCB 123 | Internal Method 1 | 5,22 | pg/g V.V. | | 0,27 | Eurofins b) |
| PCB 126 | Internal Method 1 | 1,59 | pg/g V.V. | | 0,17 | Eurofins b) |

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 12 av 21

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

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

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

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

Provenr.: NR-2018-11051
 Provetype: BIOTA
 Provetalningsdato: 01.09.2018 00.00.00
 Prove mottatt dato: 03.12.2018
 Analyseperiode: 10.12.2018 - 23.01.2019

Provemerking: I965 Moholmen - 3
 Stasjon : I965 Moholmen
 Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
 Vev : SB/Whole soft body
 Individnr: 3

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Undehev. |
|--|----------------------------|----------|-----------|----|-------|-------------|
| PCB 138 | Internal Method 1 | 0,535 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 153 | Internal Method 1 | 0,681 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 156 | Internal Method 1 | 45,0 | pg/g V.V. | | 1,5 | Eurofins b) |
| PCB 157 | Internal Method 1 | 9,61 | pg/g V.V. | | 0,27 | Eurofins b) |
| PCB 169 | Internal Method 1 | < 3,23 | pg/g V.V. | | 0,8 | Eurofins b) |
| PCB 180 | Internal Method 1 | < 0,270 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 189 | Internal Method 1 | 3,27 | pg/g V.V. | | 0,27 | Eurofins b) |
| PCB 28 | Internal Method 1 | < 0,270 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 52 | Internal Method 1 | < 0,270 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 81 | Internal Method 1 | < 0,728 | pg/g V.V. | | 0,18 | Eurofins b) |
| Sum 6 DIN-PCB ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 1,76 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Sum 6 DIN-PCB inkl. LOQ | Internal Method 1 | 2,56 | ng/g V.V. | | 0,4 | Eurofins b) |
| WHO(2005)-PCB TEQ ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 0,178 | pg/g V.V. | | | Eurofins b) |
| WHO(2005)-PCB TEQ inkl. LOQ | Internal Method 1 | 0,275 | pg/g V.V. | | 0,042 | Eurofins b) |
| Perfluorbutansulfonat (PFBS) | Internal Method 1 | < 0,750 | ng/g V.V. | | 0,3 | Eurofins b) |
| Perfluorbutansyre (PFBA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluordekansulfonat (PFDS) | Internal Method 1 | < 0,750 | ng/g V.V. | | 0,3 | Eurofins b) |
| Perfluordekansyre (PFDA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluordodekansyre (PFDoA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluorheksansulfonat (PFHxS) | Internal Method 1 | < 0,750 | ng/g V.V. | | 0,3 | Eurofins b) |
| Perfluorheksansyre (PFHxA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluorheptansulfonat (PFHpS) | Internal Method 1 | < 0,750 | ng/g V.V. | | 0,3 | Eurofins b) |
| Perfluorheptansyre (PFHpA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluornonansyre (PFNA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluoroktansulfonamid (PFOSA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluoroktansyre (PFOA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluoroktylsulfonat (PFOS) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluoropentansyre (PFPeA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluortetradekansyre (PFTA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluortridekansyre (PFTtA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluorundekansyre (PFUdA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluor-3,7-dimetyloktansyre (PF37DMOA) | Internal Method 1 | < 1,00 | ng/g V.V. | | 0,4 | Eurofins b) |
| Sum PFC forbindelser ekskl. LOQ | Internal Method 1 | ND | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Sum PFC forbindelser inkl. LOQ | Internal Method 1 | 14,3 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Sum PFOS/PFOA ekskl. LOQ | Internal Method 1 | ND | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Total PFOS/PFOA inkl. LOQ | Internal Method 1 | 1,00 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| 6:2 Fluortelomersulfonat (FTS, H4PFOS) | Internal Method 1 | < 0,750 | ng/g V.V. | | 0,3 | Eurofins b) |

Tegnforklaring

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

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

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

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

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

Side 13 av 21

Provenr.: NR-2018-11051
 Provetype: BIOTA
 Provetalningsdato: 01.09.2018 00.00.00
 Prove mottatt dato: 03.12.2018
 Analyseperiode: 10.12.2018 - 23.01.2019

Provemerking: I965 Moholmen - 3
 Stasjon : I965 Moholmen
 Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
 Vev : SB/Whole soft body
 Individnr: 3

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|-----------------------------------|----------------------------|----------|-----------|-----|------|-------------|
| 7H-dodekafluorheptansyre (HPFHpA) | Internal Method 1 | < 1,00 | ng/g V.V. | | 0,4 | Eurofins b) |
| Dibutyltinn (DBT) | Internal Method 1 | < 0,45 | ng/g V.V. | | 5 | Eurofins b) |
| Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn) | Internal Method 1 | < 0,23 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Dioktyltinn (DOT) | Internal Method 1 | < 0,45 | ng/g V.V. | | 5 | Eurofins b) |
| Dioktyltinn-Sn (DOT-Sn) | Internal Method 1 | < 0,16 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Monobutyltinn (MBT) | Internal Method 1 | < 0,45 | ng/g V.V. | | 5 | Eurofins b) |
| Monobutyltinn (MBT)-Sn | Internal Method 1 | < 0,31 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Monooktyltinn (MOT) | Internal Method 1 | 0,53 | ng/g V.V. | | 5 | Eurofins b) |
| Monooktyltinn (MOT)-Sn | Internal Method 1 | 0,27 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Tetrabutyltinn (TetraBT) | Internal Method 1 | < 0,45 | ng/g V.V. | | 5 | Eurofins b) |
| Tetrabutyltinn (TTBT)-Sn | Internal Method 1 | < 0,15 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Tributyltinn (TBT) | Internal Method 1 | < 0,45 | ng/g V.V. | | 5 | Eurofins b) |
| Tributyltinn (TBT)-Sn | Internal Method 1 | < 0,19 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Trifenylytinn (TPhT) | Internal Method 1 | < 0,45 | ng/g V.V. | | 5 | Eurofins b) |
| Trifenylytinn (TPhT)-Sn | Internal Method 1 | < 0,15 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Trisykloheksyltinn (TCHT) | Internal Method 1 | < 0,90 | ng/g V.V. | | 10 | Eurofins b) |
| Trisykloheksyltinn (TCHT)-Sn | Internal Method 1 | < 0,29 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Torrstoff % | NA | 15 | % | 12% | 0,02 | Eurofins |

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

Provenr.: NR-2018-11052
 Provetype: BIOTA
 Provetalningsdato: 01.09.2018 00.00.00
 Prove mottatt dato: 03.12.2018
 Analyseperiode: 10.12.2018 - 22.01.2019

Provemerking: I964 Toraneskaiaen - 1
 Stasjon : I964 Toraneskaia
 Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
 Vev : SB/Whole soft body
 Individnr: 1

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|----------------------|----------------------------|----------|------------|-----|-------|-------------|
| Kvikksølv | NS-EN ISO 12846 | 0,014 | mg/kg V.V. | 30% | 0,005 | Eurofins |
| Arsen | NS EN ISO 17294-2 | 1,7 | mg/kg V.V. | 30% | 0,05 | Eurofins |
| Bly | NS EN ISO 17294-2 | 2,0 | mg/kg V.V. | 25% | 0,03 | Eurofins |
| Kadmium | NS EN ISO 17294-2 | 0,20 | mg/kg V.V. | 25% | 0,001 | Eurofins |
| Kobber | NS EN ISO 17294-2 | 1,1 | mg/kg V.V. | 25% | 0,02 | Eurofins |
| Krom | NS EN ISO 17294-2 | 7,4 | mg/kg V.V. | 30% | 0,03 | Eurofins |
| Nikkel | NS EN ISO 17294-2 | 3,2 | mg/kg V.V. | 25% | 0,04 | Eurofins |
| Sink | NS EN ISO 17294-2 | 44 | mg/kg V.V. | 25% | 0,5 | Eurofins |
| Acenafthen | Internal Method 1 | < 0,817 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Acenafthylen | Internal Method 1 | < 0,385 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Antracen | Internal Method 1 | 0,676 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Benzo[a]antracen | Internal Method 1 | 8,95 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Benzo[a]pyren | Internal Method 1 | 3,79 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Benzo[b,j]fluoranten | Internal Method 1 | 19,6 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Benzo[g,h,i]perylen | Internal Method 1 | 3,75 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Benzo[k]fluoranten | Internal Method 1 | 3,69 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Dibenzo[a,h]antracen | Internal Method 1 | 0,926 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

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

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

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

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

Side 14 av 21

Provenr.: NR-2018-11052
 Provetype: BIOTA
 Provetakningsdato: 01.09.2018 00.00.00
 Prove mottatt dato: 03.12.2018
 Analyseperiode: 10.12.2018 - 22.01.2019

Provemerking: I964 Toraneskaien - 1
 Stasjon : I964 Toraneskaia
 Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
 Vev : SB/Whole soft body
 Individnr: 1

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|---------------------------------|----------------------------|----------|-----------|----|-------|-------------|
| Fenantren | Internal Method 1 | 6,15 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Fluoranten | Internal Method 1 | 11,6 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Fluoren | Internal Method 1 | < 0,757 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren | Internal Method 1 | 2,16 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Krysen | Internal Method 1 | 12,9 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Naftalen | Internal Method 1 | < 7,10 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Pyren | Internal Method 1 | 11,2 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 85,4 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ | Internal Method 1 | 94,5 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| PCB 101 | Internal Method 1 | 1,06 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 105 | Internal Method 1 | 256 | pg/g V.V. | | 2,6 | Eurofins b) |
| PCB 114 | Internal Method 1 | 13,4 | pg/g V.V. | | 0,35 | Eurofins b) |
| PCB 118 | Internal Method 1 | 710 | pg/g V.V. | | 9,3 | Eurofins b) |
| PCB 123 | Internal Method 1 | 9,34 | pg/g V.V. | | 0,27 | Eurofins b) |
| PCB 126 | Internal Method 1 | 1,98 | pg/g V.V. | | 0,17 | Eurofins b) |
| PCB 138 | Internal Method 1 | 0,972 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 153 | Internal Method 1 | 1,23 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 156 | Internal Method 1 | 81,7 | pg/g V.V. | | 1,5 | Eurofins b) |
| PCB 157 | Internal Method 1 | 19,4 | pg/g V.V. | | 0,27 | Eurofins b) |
| PCB 169 | Internal Method 1 | < 4,05 | pg/g V.V. | | 0,8 | Eurofins b) |
| PCB 180 | Internal Method 1 | < 0,338 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 189 | Internal Method 1 | 5,62 | pg/g V.V. | | 0,27 | Eurofins b) |
| PCB 28 | Internal Method 1 | < 0,338 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 52 | Internal Method 1 | < 0,338 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 81 | Internal Method 1 | < 0,912 | pg/g V.V. | | 0,18 | Eurofins b) |
| Sum 6 DIN-PCB ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 3,26 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Sum 6 DIN-PCB inkl. LOQ | Internal Method 1 | 4,28 | ng/g V.V. | | 0,4 | Eurofins b) |
| WHO(2005)-PCB TEQ ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 0,235 | pg/g V.V. | | | Eurofins b) |
| WHO(2005)-PCB TEQ inkl. LOQ | Internal Method 1 | 0,357 | pg/g V.V. | | 0,042 | Eurofins b) |
| Perfluorbutansulfonat (PFBS) | Internal Method 1 | < 0,750 | ng/g V.V. | | 0,3 | Eurofins b) |
| Perfluorbutansyre (PFBA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluordekansulfonat (PFDS) | Internal Method 1 | < 0,750 | ng/g V.V. | | 0,3 | Eurofins b) |
| Perfluordekansyre (PFDA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluordodekansyre (PFDoA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluorheksansulfonat (PFHxS) | Internal Method 1 | < 0,750 | ng/g V.V. | | 0,3 | Eurofins b) |
| Perfluorheksansyre (PFHxA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluorheptansulfonat (PFHpS) | Internal Method 1 | < 0,750 | ng/g V.V. | | 0,3 | Eurofins b) |
| Perfluorheptansyre (PFHpA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluornonansyre (PFNA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluoroktansulfonamid (PFOSA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluoroktansyre (PFOA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluoroktansulfonat (PFOS) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluorpentansyre (PFPeA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

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

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

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

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

Side 15 av 21

Provenr.: NR-2018-11052 Provermerking: I964 Toraneskaien - 1
 Provetype: BIOTA Stasjon : I964 Toraneskaia
 Provetakningsdato: 01.09.2018 00.00.00 Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
 Prove mottatt dato: 03.12.2018 Vev : SB/Whole soft body
 Analyseperiode: 10.12.2018 - 22.01.2019 Individnr: 1

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|--|----------------------------|----------|-----------|-----|------|-------------|
| Perfluortetradekansyre (PFTA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluortridekansyre (PFTTA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluorundekansyre (PFUDA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluor-3,7-dimetyloktansyre (PF37DMOA) | Internal Method 1 | < 1,00 | ng/g V.V. | | 0,4 | Eurofins b) |
| Sum PFC forbindelser ekskl. LOQ | Internal Method 1 | ND | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Sum PFC forbindelser inkl. LOQ | Internal Method 1 | 14,3 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Sum PFOS/PFOA ekskl. LOQ | Internal Method 1 | ND | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Total PFOS/PFOA inkl. LOQ | Internal Method 1 | 1,00 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| 6:2 Fluortelomersulfonat (FTS, H4PFOS) | Internal Method 1 | < 0,750 | ng/g V.V. | | 0,3 | Eurofins b) |
| 7H-dodekafluorheptansyre (HPPFH ₇ A) | Internal Method 1 | < 1,00 | ng/g V.V. | | 0,4 | Eurofins b) |
| Dibutyltinn (DBT) | Internal Method 1 | < 0,41 | ng/g V.V. | | 5 | Eurofins b) |
| Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn) | Internal Method 1 | < 0,21 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Dioktyltinn (DOT) | Internal Method 1 | < 0,41 | ng/g V.V. | | 5 | Eurofins b) |
| Dioktyltinn-Sn (DOT-Sn) | Internal Method 1 | < 0,14 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Monobutyltinn (MBT) | Internal Method 1 | < 0,41 | ng/g V.V. | | 5 | Eurofins b) |
| Monobutyltinn (MBT)-Sn | Internal Method 1 | < 0,28 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Monooktyltinn (MOT) | Internal Method 1 | 0,59 | ng/g V.V. | | 5 | Eurofins b) |
| Monooktyltinn (MOT)-Sn | Internal Method 1 | 0,30 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Tetrabutyltinn (TetraBT) | Internal Method 1 | < 0,41 | ng/g V.V. | | 5 | Eurofins b) |
| Tetrabutyltinn (TTBT)-Sn | Internal Method 1 | < 0,14 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Tributyltinn (TBT) | Internal Method 1 | 0,48 | ng/g V.V. | | 5 | Eurofins b) |
| Tributyltinn (TBT)-Sn | Internal Method 1 | 0,20 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Trifenyltinn (TPhT) | Internal Method 1 | < 0,41 | ng/g V.V. | | 5 | Eurofins b) |
| Trifenyltinn (TPhT)-Sn | Internal Method 1 | < 0,14 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Trisykloheksyltinn (TCHT) | Internal Method 1 | < 0,82 | ng/g V.V. | | 10 | Eurofins b) |
| Trisykloheksyltinn (TCHT)-Sn | Internal Method 1 | < 0,27 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Torrstoff % | NA | 16 | % | 12% | 0,02 | Eurofins |

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

Provenr.: NR-2018-11053 Provermerking: I964 Toraneskaien - 2
 Provetype: BIOTA Stasjon : I964 Toraneskaia
 Provetakningsdato: 01.09.2018 00.00.00 Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
 Prove mottatt dato: 03.12.2018 Vev : SB/Whole soft body
 Analyseperiode: 10.12.2018 - 22.01.2019 Individnr: 2

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|-----------------|----------------------------|----------|------------|-----|-------|-----------|
| Kvikksølv | NS-EN ISO 12846 | 0,011 | mg/kg V.V. | 30% | 0,005 | Eurofins |
| Arsen | NS EN ISO 17294-2 | 1,5 | mg/kg V.V. | 30% | 0,05 | Eurofins |

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 16 av 21

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

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

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

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

Provenr.: NR-2018-11053
 Provetype: BIOTA
 Provetakningsdato: 01.09.2018 00.00.00
 Prove mottatt dato: 03.12.2018
 Analyseperiode: 10.12.2018 - 22.01.2019

Provemerking: I964 Toraneskaien - 2
 Stasjon : I964 Toraneskaia
 Art : MYTTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
 Vev : SB/Whole soft body
 Individnr: 2

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------------------|----------------------------|----------|------------|-----|-------|-------------|
| Bly | NS EN ISO 17294-2 | 1,5 | mg/kg V.V. | 25% | 0,03 | Eurofins |
| Kadmium | NS EN ISO 17294-2 | 0,14 | mg/kg V.V. | 25% | 0,001 | Eurofins |
| Kobber | NS EN ISO 17294-2 | 0,79 | mg/kg V.V. | 25% | 0,02 | Eurofins |
| Krom | NS EN ISO 17294-2 | 0,48 | mg/kg V.V. | 30% | 0,03 | Eurofins |
| Nikkel | NS EN ISO 17294-2 | 0,25 | mg/kg V.V. | 40% | 0,04 | Eurofins |
| Sink | NS EN ISO 17294-2 | 34 | mg/kg V.V. | 25% | 0,5 | Eurofins |
| Acenaften | Internal Method 1 | < 0,823 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Acenaftylen | Internal Method 1 | < 0,387 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Antracen | Internal Method 1 | 0,462 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Benzo[a]antracen | Internal Method 1 | 5,55 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Benzo[a]pyren | Internal Method 1 | 2,28 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Benzo[b,j]fluoranten | Internal Method 1 | 11,8 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Benzo[g,h,i]perylene | Internal Method 1 | 2,35 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Benzo[k]fluoranten | Internal Method 1 | 2,40 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Dibenzo[a,h]antracen | Internal Method 1 | 0,565 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Fenantren | Internal Method 1 | 4,64 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Fluoranten | Internal Method 1 | 7,26 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Fluoren | Internal Method 1 | < 0,762 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren | Internal Method 1 | 1,28 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Krysen | Internal Method 1 | 9,35 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Naftalen | Internal Method 1 | < 8,12 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Pyren | Internal Method 1 | 7,63 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 55,5 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ | Internal Method 1 | 65,6 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| PCB 101 | Internal Method 1 | 0,492 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 105 | Internal Method 1 | 137 | pg/g V.V. | | 2,6 | Eurofins b) |
| PCB 114 | Internal Method 1 | 6,88 | pg/g V.V. | | 0,35 | Eurofins b) |
| PCB 118 | Internal Method 1 | 426 | pg/g V.V. | | 9,3 | Eurofins b) |
| PCB 123 | Internal Method 1 | 4,64 | pg/g V.V. | | 0,27 | Eurofins b) |
| PCB 126 | Internal Method 1 | 1,34 | pg/g V.V. | | 0,17 | Eurofins b) |
| PCB 138 | Internal Method 1 | 0,593 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 153 | Internal Method 1 | 0,714 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 156 | Internal Method 1 | 46,8 | pg/g V.V. | | 1,5 | Eurofins b) |
| PCB 157 | Internal Method 1 | 10,5 | pg/g V.V. | | 0,27 | Eurofins b) |
| PCB 169 | Internal Method 1 | < 2,95 | pg/g V.V. | | 0,8 | Eurofins b) |
| PCB 180 | Internal Method 1 | < 0,246 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 189 | Internal Method 1 | 3,37 | pg/g V.V. | | 0,27 | Eurofins b) |
| PCB 28 | Internal Method 1 | < 0,246 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 52 | Internal Method 1 | < 0,246 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 81 | Internal Method 1 | < 0,663 | pg/g V.V. | | 0,18 | Eurofins b) |
| Sum 6 DIN-PCB ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 1,80 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Sum 6 DIN-PCB inkl. LOQ | Internal Method 1 | 2,54 | ng/g V.V. | | 0,4 | Eurofins b) |
| WHO(2005)-PCB TEQ ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 0,156 | pg/g V.V. | | | Eurofins b) |
| WHO(2005)-PCB TEQ inkl. LOQ | Internal Method 1 | 0,244 | pg/g V.V. | | 0,042 | Eurofins b) |
| Perfluorbutansulfonat (PFBS) | Internal Method 1 | < 0,750 | ng/g V.V. | | 0,3 | Eurofins b) |
| Perfluorbutansyre (PFBA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |

Tegnforklaring:

*: Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 17 av 21

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

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

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

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

Provenr.: NR-2018-11053
 Provetype: BIOTA
 Provetakningsdato: 01.09.2018 00.00.00
 Prove mottatt dato: 03.12.2018
 Analyseperiode: 10.12.2018 - 22.01.2019

Provemerkning: I964 Toraneskaiaen - 2
 Stasjon : I964 Toraneskaia
 Art : MYTTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
 Vev : SB/Whole soft body
 Individnr: 2

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|--|----------------------------|----------|-----------|----|-----|-------------|
| Perfluordekansulfonat (PFDS) | Internal Method 1 | < 0,750 | ng/g V.V. | | 0,3 | Eurofins b) |
| Perfluordekansyre (PFDeA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluordodekansyre (PFDoA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
|) | | | | | | |
| Perfluorheksansulfonat (PFHxS) | Internal Method 1 | < 0,750 | ng/g V.V. | | 0,3 | Eurofins b) |
| Perfluorheksansyre (PFHxA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluorheptansulfonat (PFHpS) | Internal Method 1 | < 0,750 | ng/g V.V. | | 0,3 | Eurofins b) |
| Perfluorheptansyre (PFHpA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluorononansyre (PFNA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluoroktansulfonamid (PFOSA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluoroktansyre (PFOA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluoroktylsulfonat (PFOS) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluoropentansyre (PFPeA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluortetradekansyre (PFTA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
|) | | | | | | |
| Perfluortidekansyre (PFTTrA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluorundekansyre (PFUdA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
|) | | | | | | |
| Perfluor-3,7-dimetyloktansyre (PF37DMOA) | Internal Method 1 | < 1,00 | ng/g V.V. | | 0,4 | Eurofins b) |
| Sum PFC forbindelser ekskl. LOQ | Internal Method 1 | ND | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Sum PFC forbindelser inkl. LOQ | Internal Method 1 | 14,3 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Sum PFOS/PFOA ekskl. LOQ | Internal Method 1 | ND | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Total PFOS/PFOA inkl. LOQ | Internal Method 1 | 1,00 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| 6:2 Fluortelomersulfonat (FTS, H4PFOS) | Internal Method 1 | < 0,750 | ng/g V.V. | | 0,3 | Eurofins b) |
| 7H-dodekafluorheptansyre (HPPFHxA) | Internal Method 1 | < 1,00 | ng/g V.V. | | 0,4 | Eurofins b) |
| Dibutyltinn (DBT) | Internal Method 1 | < 0,44 | ng/g V.V. | | 5 | Eurofins b) |
| Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn) | Internal Method 1 | < 0,22 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Dioktyltinn (DOT) | Internal Method 1 | < 0,44 | ng/g V.V. | | 5 | Eurofins b) |
| Dioktyltinn-Sn (DOT-Sn) | Internal Method 1 | < 0,15 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Monobutyltinn (MBT) | Internal Method 1 | < 0,44 | ng/g V.V. | | 5 | Eurofins b) |
| Monobutyltinn (MBT)-Sn | Internal Method 1 | < 0,30 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Monooktyltinn (MOT) | Internal Method 1 | 0,52 | ng/g V.V. | | 5 | Eurofins b) |
| Monooktyltinn (MOT)-Sn | Internal Method 1 | 0,27 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Tetrabutyltinn (TetraBT) | Internal Method 1 | < 0,44 | ng/g V.V. | | 5 | Eurofins b) |
| Tetrabutyltinn (TTBT)-Sn | Internal Method 1 | < 0,15 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Tributyltinn (TBT) | Internal Method 1 | < 0,44 | ng/g V.V. | | 5 | Eurofins b) |
| Tributyltinn (TBT)-Sn | Internal Method 1 | < 0,18 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Trifenyltinn (TPhT) | Internal Method 1 | < 0,44 | ng/g V.V. | | 5 | Eurofins b) |
| Trifenyltinn (TPhT)-Sn | Internal Method 1 | < 0,15 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Trisykloheksyltinn (TCHT) | Internal Method 1 | < 0,88 | ng/g V.V. | | 10 | Eurofins b) |
| Trisykloheksyltinn (TCHT)-Sn | Internal Method 1 | < 0,28 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |

Tegnforklaring:

*: Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 18 av 21

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

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

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

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

Provenr.: NR-2018-11053 Provemerkning: I964 Toraneskaia - 2
 Provetype: BIOTA Stasjon : I964 Toraneskaia
 Provetakningsdato: 01.09.2018 00.00.00 Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
 Prove mottatt dato: 03.12.2018 Vev : SB/Whole soft body
 Analyseperiode: 10.12.2018 - 22.01.2019 Individnr: 2

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|-----------------|----------------------------|----------|-------|-----|------|-----------|
| Torrstoff % | NA | 13 | % | 12% | 0,02 | Eurofins |

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

Provenr.: NR-2018-11054 Provemerkning: I964 Toraneskaia - 3
 Provetype: BIOTA Stasjon : I964 Toraneskaia
 Provetakningsdato: 01.09.2018 00.00.00 Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
 Prove mottatt dato: 03.12.2018 Vev : SB/Whole soft body
 Analyseperiode: 10.12.2018 - 22.01.2019 Individnr: 3

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|---------------------------|----------------------------|----------|------------|-----|-------|-------------|
| Kvikksolv | NS-EN ISO 12846 | 0,009 | mg/kg V.V. | 30% | 0,005 | Eurofins |
| Arsen | NS EN ISO 17294-2 | 1,4 | mg/kg V.V. | 30% | 0,05 | Eurofins |
| Bly | NS EN ISO 17294-2 | 1,3 | mg/kg V.V. | 25% | 0,03 | Eurofins |
| Kadmium | NS EN ISO 17294-2 | 0,14 | mg/kg V.V. | 25% | 0,001 | Eurofins |
| Kobber | NS EN ISO 17294-2 | 0,94 | mg/kg V.V. | 25% | 0,02 | Eurofins |
| Krom | NS EN ISO 17294-2 | 0,42 | mg/kg V.V. | 30% | 0,03 | Eurofins |
| Nikkel | NS EN ISO 17294-2 | 0,23 | mg/kg V.V. | 40% | 0,04 | Eurofins |
| Sink | NS EN ISO 17294-2 | 30 | mg/kg V.V. | 25% | 0,5 | Eurofins |
| Acenaften | Internal Method 1 | < 0,815 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Acenaftylen | Internal Method 1 | < 0,383 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Antracen | Internal Method 1 | 0,361 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Benzo[a]antracen | Internal Method 1 | 5,80 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Benzo[a]pyren | Internal Method 1 | 2,10 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Benzo[b,j]fluoranten | Internal Method 1 | 13,5 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Benzo[g,h,i]perylene | Internal Method 1 | 2,42 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Benzo[k]fluoranten | Internal Method 1 | 2,59 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Dibenzo[a,h]antracen | Internal Method 1 | 0,625 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Fenantren | Internal Method 1 | 3,94 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Fluoranten | Internal Method 1 | 10,2 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Fluoren | Internal Method 1 | < 0,754 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren | Internal Method 1 | 1,39 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Krysen | Internal Method 1 | 8,39 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Naftalen | Internal Method 1 | < 8,06 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Pyren | Internal Method 1 | 10,7 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 62,0 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ | Internal Method 1 | 72,0 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| PCB 101 | Internal Method 1 | 0,483 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 105 | Internal Method 1 | 126 | pg/g V.V. | | 2,6 | Eurofins b) |
| PCB 114 | Internal Method 1 | 7,15 | pg/g V.V. | | 0,35 | Eurofins b) |
| PCB 118 | Internal Method 1 | 359 | pg/g V.V. | | 9,3 | Eurofins b) |
| PCB 123 | Internal Method 1 | 5,15 | pg/g V.V. | | 0,27 | Eurofins b) |
| PCB 126 | Internal Method 1 | 1,41 | pg/g V.V. | | 0,17 | Eurofins b) |
| PCB 138 | Internal Method 1 | 0,512 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 153 | Internal Method 1 | 0,586 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |

Tegnforklaring:

*: Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 19 av 21

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

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

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

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

Provenr.: NR-2018-11054
 Provetype: BIOTA
 Provetakningsdato: 01.09.2018 00.00.00
 Prove mottatt dato: 03.12.2018
 Analyseperiode: 10.12.2018 - 22.01.2019

Provemerking: I964 Toraneskaien - 3
 Stasjon : I964 Toraneskaia
 Art : MYTT EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
 Vev : SB/Whole soft body
 Individnr: 3

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|---|----------------------------|----------|-----------|----|-------|-------------|
| PCB 156 | Internal Method 1 | 42,6 | pg/g V.V. | | 1,5 | Eurofins b) |
| PCB 157 | Internal Method 1 | 10,8 | pg/g V.V. | | 0,27 | Eurofins b) |
| PCB 169 | Internal Method 1 | < 2,98 | pg/g V.V. | | 0,8 | Eurofins b) |
| PCB 180 | Internal Method 1 | < 0,248 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 189 | Internal Method 1 | 3,16 | pg/g V.V. | | 0,27 | Eurofins b) |
| PCB 28 | Internal Method 1 | < 0,248 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 52 | Internal Method 1 | < 0,248 | ng/g V.V. | | 0,067 | Eurofins b) |
| PCB 81 | Internal Method 1 | < 0,670 | pg/g V.V. | | 0,18 | Eurofins b) |
| Sum 6 DIN-PCB eksl. LOQ | Internal Method 1 | 1,58 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Sum 6 DIN-PCB inkl. LOQ | Internal Method 1 | 2,33 | ng/g V.V. | | 0,4 | Eurofins b) |
| WHO(2005)-PCB TEQ eksl. LOQ | Internal Method 1 | 0,159 | pg/g V.V. | | | Eurofins b) |
| WHO(2005)-PCB TEQ inkl. LOQ | Internal Method 1 | 0,249 | pg/g V.V. | | 0,042 | Eurofins b) |
| Perfluorbutansulfonat (PFBS) | Internal Method 1 | < 0,750 | ng/g V.V. | | 0,3 | Eurofins b) |
| Perfluorbutansyre (PFBA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluordekansulfonat (PFDS) | Internal Method 1 | < 0,750 | ng/g V.V. | | 0,3 | Eurofins b) |
| Perfluordekansyre (PFDA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluordodekansyre (PFDoA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
|) | | | | | | |
| Perfluorheksansulfonat (PFHxS) | Internal Method 1 | < 0,750 | ng/g V.V. | | 0,3 | Eurofins b) |
| Perfluorheksansyre (PFHxA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluorheptansulfonat (PFHpS) | Internal Method 1 | < 0,750 | ng/g V.V. | | 0,3 | Eurofins b) |
| Perfluorheptansyre (PFHpA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluornonansyre (PFNA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluoroktansulfonamid (PFOSA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluoroktansyre (PFOA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluoroktylsulfonat (PFOS) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluorpentansyre (PFPeA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluortetradekansyre (PFTA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
|) | | | | | | |
| Perfluortridekansyre (PFTTrA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
| Perfluorundekansyre (PFUdA) | Internal Method 1 | < 0,500 | ng/g V.V. | | 0,2 | Eurofins b) |
|) | | | | | | |
| Perfluor-3,7-dimetyloktansyre (PF37DMA) | Internal Method 1 | < 1,00 | ng/g V.V. | | 0,4 | Eurofins b) |
| Sum PFC forbindelser ekskl. LOQ | Internal Method 1 | ND | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Sum PFC forbindelser inkl. LOQ | Internal Method 1 | 14,3 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Sum PFOS/PFOA ekskl. LOQ | Internal Method 1 | ND | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Total PFOS/PFOA inkl. LOQ | Internal Method 1 | 1,00 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| 6:2 Fluortelomersulfonat (FTS, H4PFOS) | Internal Method 1 | < 0,750 | ng/g V.V. | | 0,3 | Eurofins b) |
| 7H-dodekafluorheptansyre (HPFHpA) | Internal Method 1 | < 1,00 | ng/g V.V. | | 0,4 | Eurofins b) |

Tegnforklaring:

*: Ikke omfattet av akkrediteringen

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

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

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

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

Side 20 av 21

| | | | |
|---------------------|-------------------------|---------------|-----------------------------------|
| Provenr.: | NR-2018-11054 | Provemerking: | I964 Toraneskaiaen - 3 |
| Provetype: | BIOTA | Stasjon : | I964 Toraneskaia |
| Provetakningsdato: | 01.09.2018 00.00.00 | Art : | MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell |
| Prove mottatt dato: | 03.12.2018 | Vev : | SB/Whole soft body |
| Analyseperiode: | 10.12.2018 - 22.01.2019 | Individnr: | 3 |

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Undehev. |
|------------------------------|----------------------------|----------|-----------|-----|------|-------------|
| Dibutyltinn (DBT) | Internal Method 1 | < 0,46 | ng/g V.V. | | 5 | Eurofins b) |
| Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn) | Internal Method 1 | < 0,23 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Dioktyltinn (DOT) | Internal Method 1 | < 0,46 | ng/g V.V. | | 5 | Eurofins b) |
| Dioktyltinn-Sn (DOT-Sn) | Internal Method 1 | < 0,16 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Monobutyltinn (MBT) | Internal Method 1 | < 0,46 | ng/g V.V. | | 5 | Eurofins b) |
| Monobutyltinn (MBT)-Sn | Internal Method 1 | < 0,31 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Monooktyltinn (MOT) | Internal Method 1 | 0,56 | ng/g V.V. | | 5 | Eurofins b) |
| Monooktyltinn (MOT)-Sn | Internal Method 1 | 0,29 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Tetrabutyltinn (TetraBT) | Internal Method 1 | < 0,46 | ng/g V.V. | | 5 | Eurofins b) |
| Tetrabutyltinn (TTBT)-Sn | Internal Method 1 | < 0,16 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Tributyltinn (TBT) | Internal Method 1 | < 0,46 | ng/g V.V. | | 5 | Eurofins b) |
| Tributyltinn (TBT)-Sn | Internal Method 1 | < 0,19 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Trifenyltinn (TPhT) | Internal Method 1 | < 0,46 | ng/g V.V. | | 5 | Eurofins b) |
| Trifenyltinn (TPhT)-Sn | Internal Method 1 | < 0,16 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Trisykloheksyltinn (TCHT) | Internal Method 1 | < 0,92 | ng/g V.V. | | 10 | Eurofins b) |
| Trisykloheksyltinn (TCHT)-Sn | Internal Method 1 | < 0,30 | ng/g V.V. | | | Eurofins b) |
| Tørrestoff % | NA | 12 | % | 12% | 0,02 | Eurofins |

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

NIVA

Norsk institutt for vannforskning

Veronica Eftevåg

Overingenior

Rapporten er elektronisk signert

Tegnforklaring

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

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

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

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

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

Side 21 av 21

Nouryon
AkzoNobel Surface Chemistry – EMEIA
RD&I

Nouryon

Laboratory Report

Department: Measurement & Analytical Science (MAS)
Date: 2018-11-29
Reg No ID: ANL18088
Project/Tasks No PR: 2050265
Department of Request DR: Mining external, NIVA
Purpose/Title TI: Determination of Lilaflot D817M in sediment samples
Summary/Abstract AB: Ten sediment samples were analyzed for the determination of Lilaflot D817M
Key Words KW: Lilaflot D817M, sediment, LC-MS, mining
Author AU: Tsetsilas Sakis
Application Area AA: Mining
Product Name PN: Lilaflot D817M
Functional Properties FP:
Customer/Person CU: Øxnevad Sigurd
Country CC: Norway
Trade Name TN:
Raw Materials RM:
Patent PA:
Safety Data SA:
Distribution: Øxnevad Sigurd
 Norsk Institutt for Vannforskning (NIVA)
 Gaustadalléen 21, 0349 OSLO
 E-post: sigurd.oxnevad@niva.no
 Mobil: (+47) 45 26 70 36

Henrik Nordberg, Mining Application, Nouryon

Author Signature / Date

Sakis Tsetsilas 29/11-18

(Sakis Tsetsilas, Senior Researcher MAS)

Report Approved By / Date

Liselotte Hansen 2018-11-30

(Liselotte Hansen, Section Manager MAS)

1. Sample information and method

Ten sediment samples were submitted to Nouryon, Surface Chemistry EMEIA in Stenungsund, Sweden, 16th of November 2018. The sediment samples were transported at room temperature.

Table 1. Sample information.

| Sample label |
|---------------|
| RN4 O-180123 |
| RN5 O-180123 |
| RN6 O-180123 |
| RN9 O-180123 |
| RE02 O-180123 |
| RE04 O-180123 |
| RE08 O-180123 |
| 17R O-180123 |
| RN7 O-180123 |
| 2OR O-180123 |

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 22nd – 29th of November 2018.

2. Results

Table 2. Results from the analysis of LilafлотD817M in sediment samples

| Sample | Replicate 1 Lilafлот D817M mg/kg dry solid | Replicate 2 Lilafлот D817M mg/kg dry solid | Average Lilafлот D817M mg/kg dry solid |
|---------------|--|--|--|
| RN4 O-180123 | 0.084 | 0.100 | 0.092 |
| RN5 O-180123 | 0.066 | 0.060 | 0.063 |
| RN6 O-180123 | 0.043 | 0.050 | 0.046 |
| RN9 O-180123 | 0.022 | 0.028 | 0.025 |
| RE02 O-180123 | 0.059 | 0.047 | 0.053 |
| RE04 O-180123 | 0.040 | 0.038 | 0.039 |
| RE08 O-180123 | 0.048 | 0.044 | 0.046 |
| 17R O-180123 | 0.022 | 0.023 | 0.023 |
| RN7 O-180123 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| 2OR O-180123 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |

3. References

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

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

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



Norsk institutt for vannforskning

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