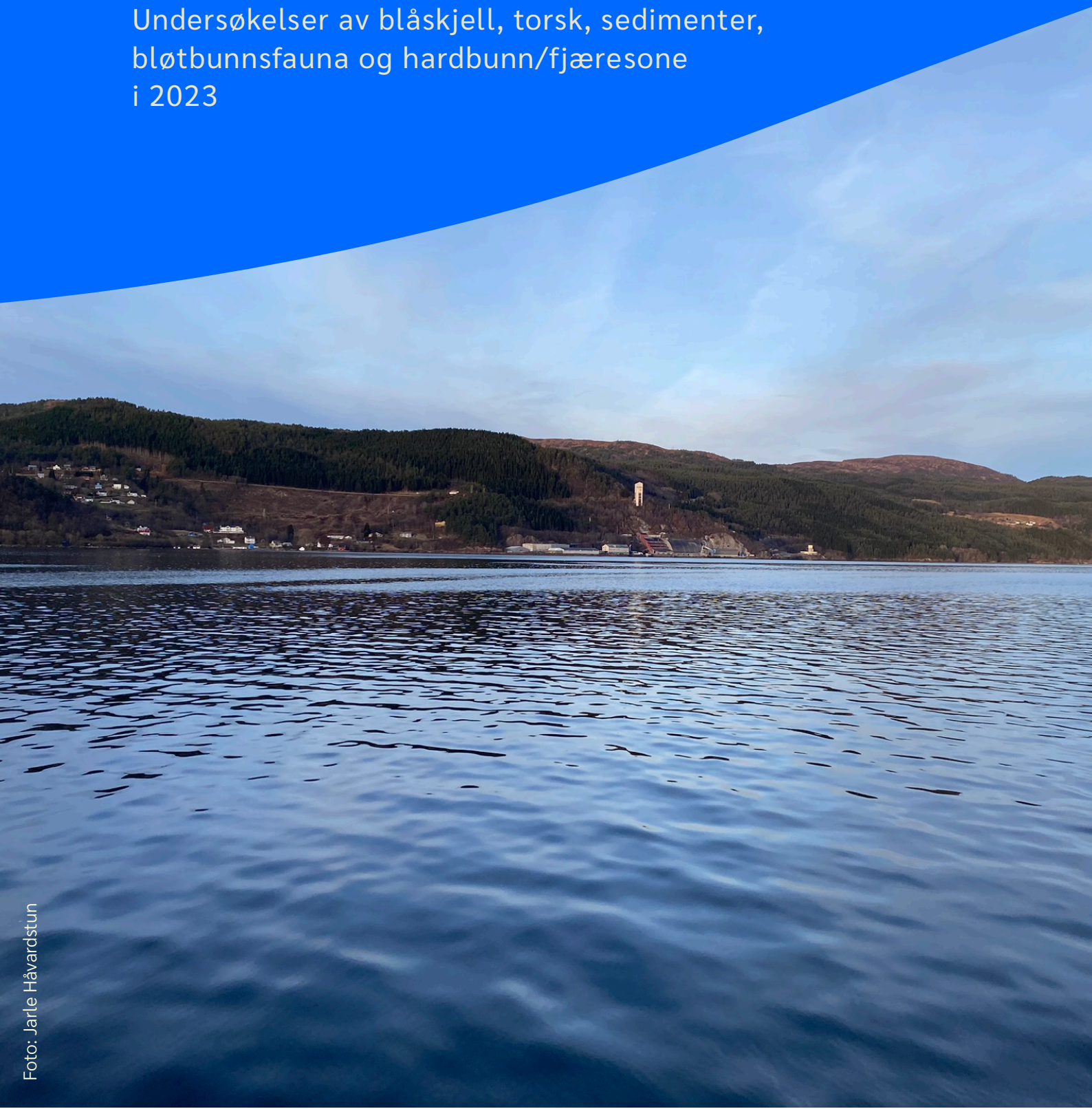


7954-2024

# Tiltaksorientert overvåking etter vannforskriften i Tingvollfjorden

Undersøkelser av blåskjell, torsk, sedimenter, bløtbunnsfauna og hardbunn/fjæresone i 2023



# Rapport

## Norsk institutt for vannforskning

Løpenummer: 7954-2024

ISBN 978-82-577-7691-6  
NIVA-rapport  
ISSN 1894-7948

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

Merete Schøyen  
Prosjektleder/  
Hovedforfatter

Jarle Håvardstun, Sigurd Øxnevad og Gunhild Borgersen  
Kvalitetssikrere

Morten Jartun  
Forskningsleder

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

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

### Tittel norsk/engelsk

Tiltaksorientert overvåking etter vannforskriften i Tingvollfjorden. Undersøkelser av blåskjell, torsk, sedimenter, bløtbunnsfauna og hardbunn/fjæresone i 2023.

### Sider

103 + vedlegg

### Dato

29.02.2024

Operational monitoring in compliance with the EU Water Framework Directive in the Tingvollfjord. Investigations of blue mussel, cod, sediments, soft bottom fauna and hardbottom in 2023.

### Forfatter(e)

Merete Schøyen, Jarle Håvardstun, Marijana Brkljacic, Janne Gitmark, Rita Næss, Lise Tveiten, Veronica Eftevåg

### Fagområde

Overvåking

### Distribusjon

Åpen

### Oppdragsgiver(e)

Bergmesteren Raudsand AS/Veidekke, Speira Recycling Services Norway AS avd. Raudsand

### Kontaktperson hos oppdragsgiver

Tore Frogner  
Fabian Azof

### Utgitt av NIVA

220156

### Sammendrag

NIVA har utført tiltaksorientert vannovervåking i henhold til vannforskriften i Tingvollfjorden i 2023. I blåskjell, torsk og sedimenter har det blitt analysert for et utslippsrelevant utvalg av metaller (arsen, kadmium, krom, kobber, nikkel, bly, sink, kvikksølv og vanadium), tinnorganiske forbindelser (TBT og TPhT) og polyklorerte bifenyler (PCB). I blåskjell og sedimenter ble det også analysert for polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) og perfluorerte alkylstoffer (PFAS). I tillegg ble det analysert for fluorid i blåskjell. Det har også blitt gjort undersøkelser av bløtbunnsfauna og hardbunn/fjæresone.

For de prioriterte stoffene var det ingen overskridelser i blåskjell, men det var overskridelser av kvikksølv i torsk, og av nikkel, PAH-forbindelser (antracen, benzo(g,h,i)perylene og indeno(1,2,3-cd)pyren)) og PFOS i sedimenter. Den kjemiske tilstanden var «god» på alle de fem blåskjellstasjonene, «ikke god» på de to torskeområdene, og «ikke god» på alle de syv sedimentstasjonene. For de vannregionspesifikke stoffene var det ingen overskridelser i blåskjell, men det var overskridelser av PCB-7 i torsk (lever), og for kobber, sink, arsen og PCB-7 i sedimenter. Undersøkelsen av bløtbunnsfauna viste «svært god» økologisk tilstand på én stasjon og «god» på tre stasjoner, men den økologiske klassifiseringen ble nedgradert til «moderat» pga. overskridelser av vannregionspesifikke stoffer. Undersøkelsen av makroalgevegetasjonen i fjæresonen viste «god» økologisk tilstand på de fire undersøkte stasjonene for hardbunn/fjæresone.

**Emneord:** Tingvollfjorden, tiltaksorientert industriovervåking, Miljøtilstand (kjemisk og økologisk tilstand), miljøgifter

**Keywords:** Tingvollfjord, Operational monitoring industry, Water status (chemical and ecological status), environmental contaminants

# Innholdsfortegnelse

Forord	4
Sammendrag	5
Summary	8
<b>1 Introduksjon</b>	<b>11</b>
1.1 Tiltaksorientert overvåking	11
1.2 Overvåkingsfrekvens	15
1.3 Vannforekomsten og tidligere undersøkelser	15
1.4 Vannforekomsten	17
1.5 Vannutskifting, strømforhold og vannvolum	18
1.6 Bedriftenes utslipp	19
1.7 Bakgrunnsinformasjon om virksomhetene og utslippene	19
1.8 Andre kilder til forurensning i vannforekomstene	21
<b>2 Materialer og metode</b>	<b>25</b>
2.1 Feltarbeid og prøvetakingsmetodikk	25
2.2 Kjemiske analyser	43
2.3 Klassifisering av resultater	50
<b>3 Resultater</b>	<b>51</b>
3.1 Blåskjell	51
3.2 Torsk	58
3.3 Sedimenter	63
3.4 Bløtbunnsfauna	71
3.5 Hardbunn/fjæresone	78
3.6 Oversikt over kjemisk- og økologisk tilstand	85
<b>4 Tidsutvikling</b>	<b>87</b>
<b>5 Videre overvåking</b>	<b>99</b>
<b>6 Vannmiljø</b>	<b>99</b>
<b>7 Oppsummering</b>	<b>100</b>
<b>8 Referanser</b>	<b>101</b>
<b>9 Vedlegg</b>	<b>104</b>
9.1 Blåskjell	104
9.2 Torsk	104
9.3 Bløtbunnsfauna	105
9.4 Hardbunn/fjæresone	114
9.5 Analyserapporter	115

# Forord

NIVA har utført felles tiltaksorientert overvåking etter vannforskriften i Tingvollfjorden i 2023 i sjøresipienten etter oppdrag for Bergmesteren Raudsand AS/Veidekke og Speira Recycling Services Norway avd. Raudsand, etter pålegg fra Miljødirektoratet. Det har blitt gjort undersøkelser av blåskjell, torsk, sedimenter, bløtbunnsfauna og hardbunn/fjæresone.

Feltarbeidet med innsamling av blåskjell, sedimenter og bløtbunnsfauna ble utført av Jarle Håvardstun og Rita Næss 09. til 11.11.2023. Innsamling av torsk ble gjort av lokal fisker. Opparbeiding av blåskjell og torsk ble gjort av Lise Tveiten. Sortering og artsidentifisering ble gjort av Rita Næss og Marijana Brkljacic. Feltarbeidet for registreringer av hardbunn/fjæresone ble utført av Janne Gitmark og Øyvind Torp 20. og 21.09.2023.

De kjemiske analysene ble utført av NIVAs laboratorium og Eurofins under kvalitetssikring av Veronica Eftevåg. Kartene ble laget av Debhasish Bhakta, og Benno Dillinger har hatt ansvaret for overføring av data til Miljødirektoratets database Vannmiljø. Rapporten er forfattet av Merete Schøyen, Jarle Håvardstun, Marijana Brkljacic og Janne Gitmark. Morten Jartun har kvalitetssikret rapporten.

Merete Schøyen har vært prosjektleder hos NIVA og har hatt kontakt med oppdragsgiver hos bedriftene ved kontaktpersonene Tore Frogner for Bergmesteren Raudsand AS/Veidekke og Birgitte Brochstedt Kvamme og Fabian Azof for Speira.

Alle takkes for innsatsen.

Oslo, 29.02.2024

Merete Schøyen

# Sammendrag

Norsk institutt for vannforskning (NIVA) har utført tiltaksorientert vannovervåking i Tingvollfjorden på oppdrag for Bergmesteren Raudsand AS/Veidekke og Speira Recycling Services Norway avd. Raudsand. Overvåkingsprogrammene for Bergmesteren Raudsand AS (Schøyen 2020) og Speira (Schøyen 2021) er utført i henhold til vannforskriften og godkjent av Miljødirektoratet. Programmet er utført på bakgrunn av hvilke stoffer bedriftene slipper ut til vannforekomsten «Tingvollfjorden ved Raudsand».

Basert på bedriftenes utslipp til vannforekomsten, har det i 2023 blitt tatt prøver av blåskjell ved fem stasjoner, torsk i to områder, sedimenter ved syv stasjoner, bløtbunnsfauna ved fire stasjoner og hardbunn/fjæresone ved fire stasjoner. Stasjonenes plassering gjenspeiler utslippets spredning og effekter, og gir samtidig et helhetlig bilde av vannforekomsten.

I blåskjell, torsk og sedimenter har det blitt analysert for et utslippsrelevant utvalg av metaller (arsen, kadmium, krom, kobber, nikkel, bly, sink, kvikksølv og vanadium), tinnorganiske forbindelser (TBT og TPhT), polyklorerte bifenyler (PCB) og perfluorerte alkylstoffer (PFAS). I blåskjell og torsk ble det også analysert for polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH). I tillegg ble det analysert for fluorid i blåskjell.

## **Biota**

### **Kjemisk tilstand i blåskjell og torsk**

For de prioriterte stoffene i blåskjell var det ingen overskridelser av grenseverdier (EQS). Kjemisk tilstand på de fem blåskjellstasjonene var derfor klassifisert som «god». For de prioriterte stoffene i torsk var det overskridelser av EQS, og kjemisk tilstand var klassifisert som «ikke god» for de to torskeområdene.

### **Vurdering av vannregionspesifikke stoffer i blåskjell og torsk**

For de vannregionspesifikke stoffene i blåskjell var det ingen overskridelser av EQS på noen av de fem blåskjellstasjonene. For de vannregionspesifikke stoffene i torsk var det overskridelser av EQS for sum PCB-7 (PCB-28, -52, -101, -118, -138, -153, 180) i lever på de to torskeområdene.

### **Tilleggsvurderinger av miljøgiftkonsentrasjoner i blåskjell og torsk**

I forhold til beregnede verdier for høy referansekonsentrasjon (PROREF; Norwegian provisional high reference contaminant concentration) var det overskridelser for én eller flere stoffer på alle de undersøkte blåskjellstasjonene. PROREF ble overskredet for arsen, krom, kobber, nikkel, sink, kvikksølv, PCB-118, og krysen. For torsk ble PROREF-verdiene overskredet for kvikksølv i filet og kadmium i lever.

Det var lave konsentrasjoner av fluorid i både blåskjell og torsk.

## **Sedimenter**

### **Kjemisk tilstand i sedimenter**

For de prioriterte stoffene i sedimenter var det overskridelser for nikkel, TBT og PAH-forbindelsene antracen, benzo(g,h,i)perylene og indeno(1,2,3-cd)pyren, samt PFOS. Kjemisk tilstand ble klassifisert til å være «ikke god» på alle de syv sedimentstasjonene.



## **Vurdering av vannregionspesifikke stoffer i sedimenter**

For de vannregionspesifikke stoffene i sedimenter var det overskridelser av kobber og sink på alle de syv sedimentstasjonene, og for arsen og PCB-7 på flere av stasjonene.

## **Tilleggs vurderinger av miljøgiftkonsentrasjoner i sedimenter**

Det var høyest konsentrasjoner av kobber på to av de tre stasjonene nærmest bedriftsområdet (RU9 og RU10), og alle de syv stasjonene var i klasse V (svært dårlig). Konsentrasjoner av nikkel og sink var i klasse III (moderat) på alle sedimentstasjonene. Konsentrasjonene av arsen og bly var også i klasse III på enkelte stasjoner. Ellers var konsentrasjoner av metaller (Cd, Cr og Hg) i klasse I og II. Det er ikke utarbeidet tilstandsklasser for vanadium.

Konsentrasjonene var i klasse IV (dårlig) for sum PCB-7 (stasjon RU9), for benzo(g,h,i)perylene (fem stasjoner) og indeno(1,2,3-cd)pyren (fire stasjoner). Konsentrasjonene var i klasse III (moderat) for sum PCB-7, antracen, pyren og PFOS på flere stasjoner. Ellers var konsentrasjoner av organiske miljøgifter i klasse I og II.

## **Bløtbunnsfauna**

Den økologiske tilstanden basert på bløtbunnsfauna ble klassifisert til «svært god» på én stasjon (RU6), mens de øvrige tre stasjonene ble klassifisert til «god». Til tross for at stasjonene iht. klassifiseringen oppnådde god tilstand, var bløtbunnsfauna påvirket på flere av stasjonene ettersom både arts- og individtall var lave (lavt arts mangfold). Den samlede økologiske tilstanden på bløtbunnsstasjonene ble nedgradert til «moderat» på grunn av overskridelser av vannregionspesifikke stoffer i sedimentene.

Bløtbunnsstasjonene ble klassifisert med «god» eller «svært god» tilstand for organisk innhold i sedimentene. Organisk innhold i sedimentene inngår ikke i klassifiseringen av økologisk tilstand, men benyttes som støtteparameter for bløtbunnsfauna. På samtlige stasjoner viste CTD-målingene gode oksygenforhold i det bunn-nære vannet.

## **Hardbunn/fjæresone**

Den økologiske tilstanden basert på makroalgevegetasjon var «god» på de de fire undersøkte stasjonene.

## **Sammenlikning med tidligere resultater**

### **Blåskjell**

I 2023 var nivåene av krom, nikkel, kobber og sink høyest på blåskjellstasjon SU1, og verdiene var høyere enn i 2021 og 1987.

### **Sedimenter**

Tilstandsklassen for alle sedimentstasjoner er uendret i perioden 2003-2023 for kobber og nikkel.

### **Bløtbunnsfauna**

Sammenliknet med forrige miljøundersøkelse i 2019, viser resultatene fra 2023 at tilstanden for bløtbunnsfauna (målt som gjennomsnittlige nEQR-verdier) har blitt bedre på samtlige stasjoner. For stasjon RU6 har forbedringen gitt utslag i endret tilstandsklasse, fra «god» til «svært god» (nær grenseverdien til «god»). For de øvrige stasjonene er tilstanden uendret, der alle har blitt klassifisert til «god» tilstand både i 2019 og 2023. Siden forrige undersøkelse har antallet arter økt på stasjonene RU1

og RU2, mens det motsatte er tilfelle for stasjon RU6 og RU7. Antall individer har hatt en positiv økning i 2023 på alle stasjoner unntatt RU7.

Organisk innhold i sedimentene var lavere på de fleste bløtbunnsstasjonene i 2023. Fra 2019 til 2023 ble tilstanden forbedret fra «god» til «svært god» på stasjon RU2 og RU6, mens RU7 gikk fra «moderat» til «god». Tilstanden for organisk innhold i sedimentene på stasjon RU1 har vært klassifisert som «svært god» alle undersøkelsesår.

### **Hardbunn/fjæresone**

Vannforekomsten hadde «god» økologisk tilstand både i 2013 og i 2023. I 2013 var det «moderat» tilstand på stasjon 2 og stasjon 3, og «god» tilstand på stasjon 1, 4, 5, 6 og 7. I 2023 var det «god» tilstand på alle de fire undersøkte stasjonene (st. 3, 4, 5 og 6). På stasjon 3 økte nEQR-verdien fra 0,59 til 0,80, og tilstanden økte fra «moderat» til «god». I 2023 ble det observert spredte forekomster av langpiggete kråkeboller (*Gracilechinus acutus*) på stasjon 3 og 5, med høye forekomster mellom 3-5 m dyp på stasjon 5. Den dypeste observasjonen av opprette makroalger (ikke skorpeformet) på disse to stasjonene var betydelig grunnere i 2023 sammenliknet med 2013, og det er mulig at kråkebollene har beitet ned mye av algevegetasjonen på disse to stasjonene. Det er meldt bekymring for økende tettheter av langpiggete kråkeboller i enkelte områder på Vestlandet de siste årene.

# Summary

Norwegian Institute for Water Research (NIVA) has carried out operational monitoring outside Bergmesteren Raudsand AS/Veidekke and Speira Recycling Services Norway avd. Raudsand in the Tingvollfjord in accordance with the Water Framework Directive (WFD). The Norwegian Environment Agency approved the monitoring programs for Bergmesteren Raudsand AS (Schøyen 2020) and Speira (Schøyen 2021). The program was conducted with respect to the compounds present in the plant's discharge to the WFD water body "Tingvollfjorden ved Raudsand".

In 2023, samples of blue mussel have been collected from five locations, cod from two areas, sediments from seven stations, soft bottom fauna from four stations and hardbottom from four stations. These stations are sufficiently representative to assess and reflect the spreading and effects of the discharges. The stations provide at the same time an opportunity to assess a more comprehensive picture of the recipient water bodies.

Blue mussel, cod and sediments have been analysed for a discharge relevant selection of metals (arsenic, cadmium, chromium, copper, nickel, lead, zinc, mercury and vanadium), organotin compounds (TBT and TPhT), polychlorinated biphenyls (PCBs), and perfluorinated alkyl substances (PFAS). Blue mussel and cod have also been analysed for polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in mussels and sediments. In addition, blue mussel was analysed for fluoride.

## **Biota**

### **Chemical status in blue mussel and cod**

For the priority substances in blue mussel, there were no exceedances of the Environmental Quality Standards (EQS). The chemical status was "good" at all five blue mussel stations. For the priority substances in cod, there were exceedances of EQS, and the chemical status was classified as "not good" for both cod areas.

### **Assessment of river basin specific substances in blue mussel and cod**

For the river basin specific substances in blue mussel, there were no exceedances of EQS at any of the five stations. For the river basin specific substances in cod, there were exceedances of EQS for sum PCB-7 (PCB-28, -52, -101, -118, -138, -153, 180) at both cod areas.

### **Additional assessments of contaminant concentrations in blue mussel and cod**

For calculated high background levels (PROREF; Norwegian provisional high reference contaminant concentrations) there were exceedances for one or more substances/contaminants at all investigated blue mussel stations. The PROREF values were exceeded for arsenic, chromium, copper, nickel, zinc, mercury, PCB-118, and chrysene. For cod, the PROREF values were exceeded for mercury in fillet and cadmium in liver.

The concentrations of fluoride in both blue mussel and cod were low.



## **Sediments**

### **Chemical status in sediments**

For the priority substances in sediments, there were exceedances of EQS values for nickel, TBT, and the PAH compounds anthracene, benzo(g,h,i)perylene and indeno(1,2,3-cd)pyrene, as well as PFOS. Chemical condition was classified as “not good” for all seven sediment stations.

### **Assessment of river basin specific substances in sediments**

For the river basin specific substances in sediments, there were exceedances of copper and zinc at all seven stations, and for arsenic and PCB-7 at several stations.

### **Additional assessments of pollutant concentrations in sediments**

The highest concentrations of copper were found at two of the three stations closest to the industries (RU9 and RU10), and all seven stations were in Class V (very poor). The concentrations of nickel and zinc were in Class III (moderate) at all sediment stations. The concentrations of arsenic and lead were also in Class III at some stations. Otherwise, the concentrations of metals (Cd, Cr and Hg) were in Class I and II. There are no classes made for vanadium.

Concentrations were in Class IV (poor) for sum PCB-7 (station RU9) for benzo(g,h,i)perylene (five stations) and indeno(1,2,3-cd) pyrene (four stations). The concentrations were in Class III (moderate) for sum PCB-7, anthracenepylene and PFOS at several stations. Otherwise, concentrations of organic contaminants were in Class I and II.

## **Soft-bottom fauna**

For soft-bottom fauna, the ecological status was classified as "very good" at one station (RU6), while the other three stations were classified as "good". Although the stations were classified as good, the soft-bottom fauna was clearly disturbed at several of the stations having a low number of species and individuals (low species diversity). The overall ecological status of the soft-bottom stations was downgraded to "moderate" due to exceedances of river basin specific substances in the sediments.

The soft-bottom stations were classified with "good" or "very good" status for organic content in the sediments. Organic content in the sediments is not included in the classification of ecological status but is used as a supporting parameter for soft-bottom fauna. At all stations, the CTD measurements showed good oxygen conditions in the water above the sea floor.

## **Macroalgal communities in the littoral zone**

Based on the macroalgae communities, the ecological status is calculated to be “good” at all four stations.

## **Comparison with previous studies**

### **Blue mussel**

In 2023, the concentrations of chromium, nickel, copper and zinc were highest at blue mussel station SU1, and the levels were higher than in 2021 and 1987.

## **Sediments**

For copper and nickel, the classification for all sediment stations is unchanged for the period 2003-2023.

### **Soft-bottom fauna**

Compared with the previous environmental survey in 2019, the results from 2023 show that the ecological condition of soft-bottom fauna (measured as average nEQR values) has improved at all stations. For station RU6, the improvement has resulted in a change in status, from "good" to "very good" (close to the threshold value of "good"). The ecological status of the other stations is unchanged, with all of them being classified as "good" in both 2019 and 2023. Since the previous survey, the number of species has increased at stations RU1 and RU2, while the opposite is true for stations RU6 and RU7. The number of individuals has had a positive increase in 2023 at all stations except RU7.

Organic content in the sediments was lower at most of the soft-bottom stations in 2023. From 2019 to 2023, the status improved from "good" to "very good" at stations RU2 and RU6, while RU7 went from "moderate" to "good". The condition of organic content in the sediments at station RU1 has been classified as "very good" in all survey years.

### **Macroalgal communities in the littoral zone**

In 2013 and 2023, the water body had "good" ecological status. In 2013, the status was "moderate" for stations 2 and 3, and "good" for stations 1, 4, 5, 6 and 7. In 2023, the status was "good" at all examined stations (3, 4, 5 and 6). At station 3, the nEQR value increased from 0.59 to 0.80, and the status increased from "moderate" to "good". In 2023, scattered occurrences of long spined sea urchins (*Gracilechinus actus*) were observed at stations 3 and 5, with high occurrences between 3-5 m deep at station 5. The deepest observation of non-encrusting macroalgae at these two stations was significantly shallower in 2023 compared to 2013, and it is possible that the sea urchins have grazed much of the algal vegetation at these two stations. In recent years, concern has been reported regarding increasing densities of long spined sea urchins in some areas in Western Norway.

# 1 Introduksjon

## 1.1 Tiltaksorientert overvåking

Vannforskriften, forskrift om rammer for vannforvaltningen, har som hovedformål å sikre beskyttelse og bærekraftig bruk av vannmiljøet. Miljømålet er at alle vannforekomster skal ha minst *god tilstand*. Tilstanden måles både ut fra økologiske og kjemiske forhold. Vannforskriften gis nå med hjemmel i både forurensningsloven, plan- og bygningsloven, vannressursloven og naturmangfoldloven. Hjemmel i naturmangfoldloven gjør det klarere at vannforskriften også gjelder for kystvannforekomster som utsettes for annen påvirkning enn det som klart kan anses som forurensning, for eksempel fysiske tiltak i kystvann som påvirker strømforhold og vannmengde, samt påvirkning fra levende dyr og planter som for eksempel fremmede organismer. De siste rettelsene i Vannforskriften ble gjort 01.01.2024 (<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2006-12-15-1446?q=vannforskriften>).

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

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

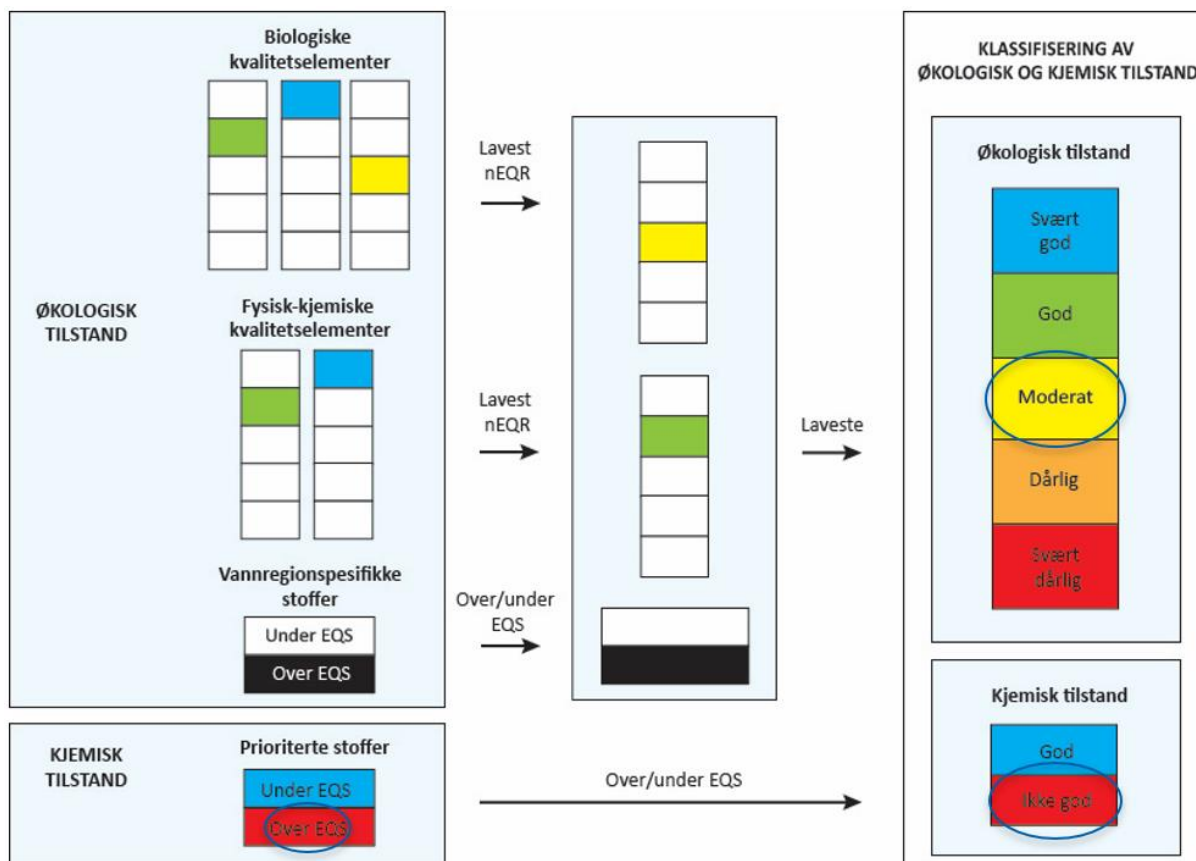
Grenseverdiene for de normaliserte EQR-verdiene (nEQR) er like for alle parametere og indekser, og gir en tallverdi på en skala fra 0 til 1 der 1 tilsvarer referansetilstand. **Tabell 1** viser grenseverdiene mellom de ulike tilstandsklassene.

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

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

Kjemisk tilstand	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 «ikke god» kjemisk tilstand. Er de målte konsentrasjonene av prioriterte stoffer under grenseverdien settes tilstand til «god», og er den over settes tilstand til «ikke god». Det er nå fastsatt grenseverdier for 45 prioriterte stoffer i vann, 23 stoffer i biota og 28 stoffer i sediment. I henhold til Veileder 02:2018 (revidert 15.10.2020) (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018) er torsk ( <i>Gadus morhua</i> ) og blåskjell ( <i>Mytilus edulis</i> ) best egnet som overvåkingsorganismer ved overvåking av miljøgifter i biota i marint miljø. Disse artene brukes ofte i overvåking og det foreligger mye data. Blåskjell er stedbundne og kan være bedre egnet til å undersøke påvirkning fra en punktkilde enn fisk, som forekommer på dypere vann og som kan vandre over et større område. I tilfeller hvor det ikke fins blåskjell på overvåkingslokalitetene, kan det gjøres bruk av utplasserte blåskjell. Det kan også være aktuelt å bruke andre arter som taskekrabbe ( <i>Cancer pagurus</i> ), og strandsnegl ( <i>Littorina littorea</i> ) eller eventuelt andre sneglearter.
God - under EQS -	
Ikke god - over EQS -	

Dersom det er utslipp eller forekomst av andre stoffer utover listen over prioriterte stoffer, er det viktig å vurdere disse for å gi et helhetlig bilde av miljøtilstanden. I henhold til vannforskriften 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 støtteelement. I vannforskriften inngår således miljøgifter i klassifiseringen av både kjemisk og økologisk tilstand. En oversikt over klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand i en vannforekomst er vist i **Figur 1**.



Figur 1. Prinsippskisse som viser klassifisering av miljøtilstand i en vannforekomst. Flere kvalitetsparametere 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 kvalitetsparametere som har dårligst tilstand styrer utfallet av den økologiske tilstandsklassifiseringen. Dersom biologiske kvalitetsparametere 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 hvordan forvaltningen gjennomfører 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 karakteristiske for belastningene. For å vurdere belastningene skal man etter relevans overvåke:

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



## 1.2 Overvåkingsfrekvens

Miljødirektoratet fastsetter frekvens for overvåking av vannforekomsten. Det skal gjøres overvåking av hvordan utslipp fra virksomhetene påvirker kjemisk og/eller økologisk tilstand i resipienten. For Speira Recycling Services Norway avd. Raudsand er det undersøkelser av biota hvert 3. år, og for sediment og bunnfauna hvert 6. år. I 2021 ble det gjort overvåking av miljøgifter i blåskjell for å bestemme kjemisk tilstand (Schøyen og Håvardstun 2022).

For Bergmesteren Raudsand AS vil Miljødirektoratet ta stilling til frekvens når resultatene fra denne overvåkingen foreligger (Miljødirektoratet 2021).

I 2023 ble disse undersøkelsene utført:

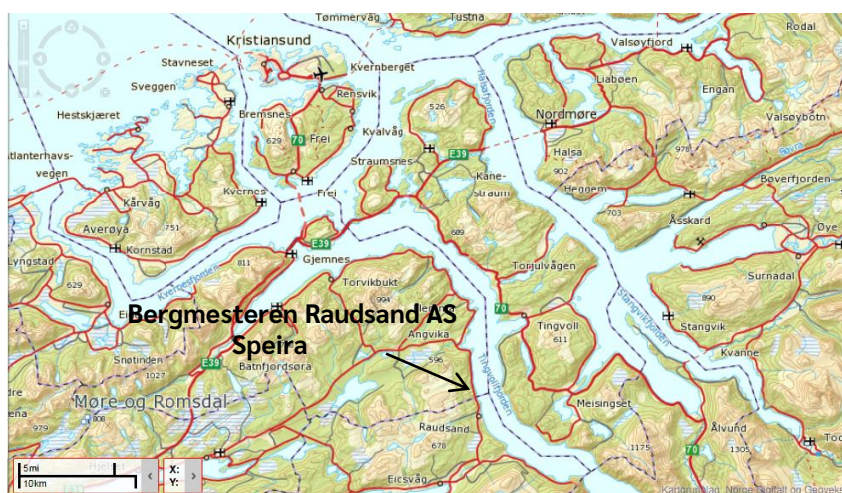
- Blåskjell (5 stasjoner).
- Torsk (15 stk. fordelt på 2 områder og 3 prøver).
- Sedimenter (7 stasjoner).
- Bløtbunnsfauna (4 stasjoner).
- Hardbunn/fjæresone (4 stasjoner).

## 1.3 Vannforekomsten og tidligere undersøkelser

### 1.3.1. Bakgrunn

Bergmesteren Raudsand AS og Speira Recycling Services Norway avd. Raudsand (heretter kalt Speira) ligger i Tingvollfjorden i Molde kommune i Møre og Romsdal (**Figur 2**). Tingvollfjorden er 54 km lang og går fra Bergsøya sør for Kristiansund til tettstedet Sunndalsøra. Den indre delen blir kalt Sunndalsfjorden og den ytre delen Bergsøyfjorden. Terskeldypet er 113 m mellom Bergsøya og Aspøy i Bergsøysundet, og fjordens største dyp er 365 m. Elva Driva munner ut i Sunndalsøra.

Speira tilhører sektoren landbasert industri og bransjen «Produksjon av halvfabrikater av aluminium». Bedriften har døgkontinuerlig drift.



*Figur 2. Bergmesteren Raudsand AS og Speira ligger i Tingvollfjorden i Molde kommune i Møre og Romsdal.*

I 1987 ble det funnet høye konsentrasjoner av polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) i blåskjell, oskjell og snegl fra Sunndalsfjorden (Knutzen 1989).

I 2008 ble det gjort en undersøkelse for å oppdatere miljøstatusen for Sunndalfjorden (Næs m.fl. 2010). Generelt sett var det en forbedring i miljøtilstanden i fjordsystemet over tid. PAH-innholdet i blåskjell var lavt. Beregninger av PAH-innholdet i vannmassene indikerte at konsentrasjonene lå under vandirektivets grenseverdier bortsett fra for de tyngre forbindelsene som indeno(1,2,3-cd)pyren og benzo(g,h,i)perylene. PAH-innholdet i krabbeinnmat samt PAH-metabolitter i galle fra torsk var også lavt. Metallinnholdet i krabbe og sediment var stort sett lavt, bortsett fra tributyltinn (TBT) i sedimentet i den helt innerste delen av fjorden. TBT-resultatene var i tråd med hva man ofte finner som følge av påvirkning fra bunnstoff på skip. PAH-innholdet i sedimentene var høyt, særlig i den innerste delen av Sunndalsfjorden. Generelt var det et godt utviklet dyreliv med høy artsrikhet på alle stasjonene, men helt innerst ved Sunndalsøra var det økt andel av arter som erfaringsmessig tiltar i områder med høye sedimentkonsentrasjoner av PAH.

I 2013 ble miljøtilstanden i Tingvollfjorden undersøkt av NIVA for Speira (tidligere Real Alloy AS og Aleris) (Berge m fl. 2013). Det ble den gang gjort undersøkelser av alger og dyr på hardbunn/fjæresone, bløtbunnsfauna og miljøgifter i sediment. Hardbunnsundersøkelsene viste god økologisk tilstand i området. Tilsvarende ble det registrert gode forhold for bløtbunnsfauna, selv om det riktignok var relativt få arter og lav individtetthet på stasjonene. Konsentrasjonene av miljøgiftene bly, kadmium, krom, sink og til dels polyklorerte bifenyler (PCB-7) i sedimentene var relativt lave, mens det ble observert høye nivåer av nikkel (tilsvarende «markert forurenset»). Sedimentene på samtlige stasjoner var «sterkt forurenset» til «meget sterkt forurenset» av kobber. Klassifisering av kjemisk tilstand var den gang iht. den nasjonale klassifiseringsveilederen TA- 2229/2007 (Bakke m fl. 2007)

I 2016 vurderte NIVA mulige effekter av pH-endringer i utslippene til Speira til Tingvollfjorden ved Raudsand (Berge m fl. 2016). Konklusjonen var at det omsøkte maksimale utslippsvolumet på 5000 m<sup>3</sup>/døgn og en pH på 10,5 ut fra en totalvurdering ville være mer gunstig for miljøet enn det maksimale utslippsvolumet og pH som daværende tillatelse ga rom for (45 000 m<sup>3</sup>/døgn og pH 10).

I 2016 utførte Rambøll tiltaksorientert miljøovervåking i Tingvollfjorden for Bergmesteren Raudsand AS av vanlig strandsnegl (*Littorina littorea*) og blæretang (*Fucus vesiculosus*) ved fem stasjoner i Tingvollfjorden (Kaurin 2016). Analysene av strandsnegl viste konsentrasjoner av kvikksølv, bly, nikkel og kadmium tilsvarende god kjemisk tilstand ved samtlige stasjoner. Konsentrasjonene av de vannregionspesifikke stoffene krom, sink og arsen tilsvarte tilstandsklasse svært god ved samtlige stasjoner. For kobber ble det observert noe høyere konsentrasjon nærmest utslippspunktet, tilsvarende tilstandsklasse god, enn på stasjonene lenger unna utslippspunktet hvor konsentrasjonene av kobber tilsvarte tilstandsklasse svært god. Undersøkelsen indikerte at den økologiske og kjemiske tilstanden i fjorden var god. Tidligere undersøkelser av sedimentet i nærhet til utslippsledningen hadde imidlertid vist at området var sterkt forurenset.

I 2017 gjennomførte NIVA tiltaksorientert overvåking i Sunndalsfjorden for Hydro Aluminium Sunndal (Øxnevad m fl. 2018). Det var ingen overskridelser av grenseverdier for de prioriterte miljøgiftene på noen av de fire blåskjellstasjonene. Sunndalsfjorden var derfor i «god» kjemisk tilstand basert på analyser av prioriterte miljøgifter i blåskjell. For tre av blåskjellstasjonene var konsentrasjon av sink noe over høy bakgrunnskonsentrasjon for blåskjell. Det var lave konsentrasjoner av PAH-forbindelser i blåskjellene.

I 2019 undersøkte NIVA miljøtilstanden i sedimenter og bløtbunnsfauna i Tingvollfjorden for Bergmesteren Raudsand AS (Brkljadic m fl. 2020). Bløtbunnsfauna oppnådde god tilstand på samtlige stasjoner, men den samlede økologiske tilstanden ble nedgradert fra god til moderat på grunn av overskridelse av grenseverdier for de vannregionspesifikke stoffene kobber, sink og PCB-7 i sedimentene. Selv om bløtbunnsfauna iht. klassifiseringen oppnådde god tilstand, var den påvirket på flere av

stasjonene fordi både arts- og individtall var lave. For vurdering av kjemisk tilstand, ble konsentrasjon av de prioriterte stoffene bly, kadmium og nikkel målt i sedimentene. Både bly og kadmium viste god tilstand på alle stasjoner. Imidlertid var det overskridelse av grenseverdien for nikkel, slik at kjemisk tilstand ble klassifisert som «ikke god».

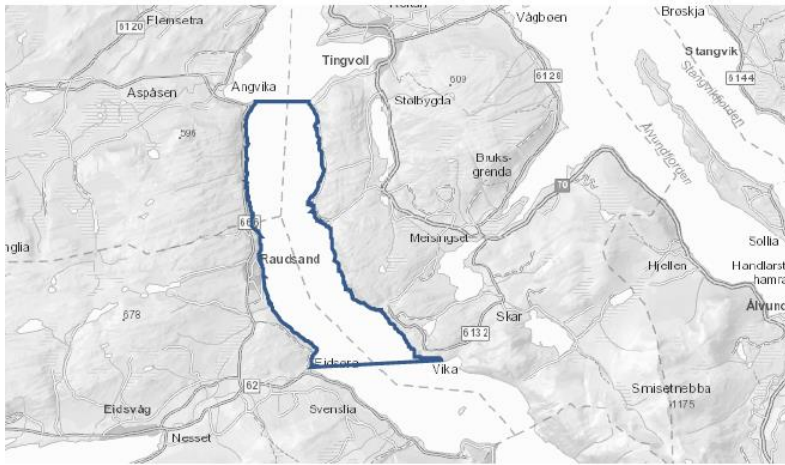
I 2019 gjorde NIVA overvåking av miljøgifter i sediment og utplasserte blåskjell i Sunndalsfjorden (Øxnevad 2021). I sedimentene var det overskridelser av grenseverdier for nikkel og åtte PAH-forbindelser som hører til de prioriterte stoffene i Vannforskriften. Kjemisk tilstand for sedimentstasjonene var derfor klassifisert til «ikke god» for de fem sedimentstasjonene. Etter seks ukers eksponering for vannet i Sunndalsfjorden var det ingen økning i konsentrasjon av PAH-forbindelser i blåskjellene. Faktisk var det en reduksjon i konsentrasjon av PAH-forbindelser i forhold til konsentrasjonene som var i blåskjellene da de ble plassert ut i fjorden. En av blåskjellstasjonene hadde konsentrasjon av kvikksølv på 20 µg/kg våtvekt, som også er grenseverdien for kvikksølv i biota i Vannforskriften. Kjemisk tilstand for den stasjonen var derfor klassifisert til «ikke god». Det var ingen overskridelser av grenseverdier for prioriterte stoffer på de andre stasjonene, og kjemisk tilstand for de fire andre stasjonene var derfor klassifisert som «god».

I 2021 ble det gjennomført overvåking av blåskjell for Speira (Schøyen og Håvardstun 2022). Ved fem blåskjellstasjoner ble det analysert for et utslippsrelevant utvalg av de prioriterte stoffene kvikksølv (Hg), bly (Pb), kadmium (Cd) og nikkel (Ni). Det ble også analysert for de vannregionspesifikke stoffene arsen (As), kobber (Cu), krom (Cr) og sink (Zn). I tillegg ble det analysert for fluorid, tørrestoff og fett. For de prioriterte stoffene ble det ikke målt konsentrasjoner som overskred miljøkvalitetsstandarder (Environmental Quality Standard, EQS) for kvikksølv, og alle de fem blåskjellstasjonene var derfor i «god» kjemisk tilstand. På blåskjellstasjonene som er mest representative for vannforekomsten (SU1 og SU3), var det overskridelser i forhold til beregnede høye referansekonsentrasjoner (PROREF) for arsen og nikkel, samt for krom ved SU3. Ved disse to stasjonene var det også overskridelser av foreslåtte EQS-verdier for arsen og kvikksølv. Det var lave konsentrasjoner av fluorid i blåskjellene.

I 2021 ble det også gjort en vurdering av pH-effekter og biotilgjengelighet av tungmetaller i utslipp til sjø fra Speira (tidligere Real Alloy AS) (Jonsson 2022).

## 1.4 Vannforekomsten

Utslippene fra Bergmesteren Raudsand AS og Speira ligger i vannforekomsten «Tingvollfjorden ved Raudsand» (ID: 0303010902-6-C) i Molde kommune (tidligere Nesset kommune) (**Figur 3**). Vannforekomsten befinner seg i økoregion «Norskehavet Sør» og vanntypen er ifølge Vann-nett karakterisert som «Ferskvannspåvirket beskyttet fjord». Ifølge Vann-nett er det moderat strømhastighet (1-3 knop) og moderat oppholdstid for bunnvann (uker). En oversikt over vannforekomsten er gitt i **Tabell 2**. Vannforekomsten «Tingvollfjorden ved Raudsand» ligger mellom vannforekomstene «Sunndalsfjorden» og «Tingvollfjorden ved Angvik».



Figur 3. Vannforekomsten «Tingvollfjorden ved Raudsand» (ID: 0303010902-6-C). Kartet er hentet fra vann-nett.no.

Tabell 2. Oversikt over vannforekomsten hentet fra Vann-nett 11.09.2023.

Data	Vannforekomst Tingvollfjorden ved Raudsand
Vannforekomst ID	0303010902-6-C
Vannkategori	Kystvann
Saltholdighet	Polyhalin (18-30)
Areal (km <sup>2</sup> )	28,7
Vannstype	Ferskvannspåvirket beskyttet fjord
Tidevann	Middels (1-5 m)
Økologisk tilstand	Dårlig
Kjemisk tilstand	Ikke god
Risiko for at miljømål ikke nås	Det er oppgitt at miljømålet nås 2027-2033 for god økologisk tilstand. Det er videre oppgitt av miljømålet for god kjemisk tilstand nås 2027-2033. For begge er det registrert unntak om «utsatt frist, uforholdsmessig krevende». Det er en risiko for at nye tiltak er nødvendig for å nå god miljøtilstand.

Mattilsynet har opphevet den tidligere advarselen fra 2005 om å spise blåskjell i Sunndalsfjorden plukket innenfor en linje mellom Fjøseid og Eide. Sunndalsfjorden er en nasjonal laksefjord med Driva som tilhørende nasjonal lakseelv.

## 1.5 Vannutskifting, strømforhold og vannvolum

Vannutskiftingen og oksygenforholdene i Sunndalsfjorden er antatt å være relativt gode bedømt ut fra tidligere undersøkelser (Molvær 1990). Oppholdstiden i de øvre 0-15 m av Sunndalsfjorden er beregnet til å være ett døgn. Fjorden har et brakkvannslag på 1-5 meters mektighet. På vestsiden av fjorden skjer vannutskiftingen ved en utadgående vannstrøm. På østsiden av fjorden er strømningene svakere og mindre retningsbestemt. Sunndalsfjorden er ca. 45 km lang, og ved Raudsand har fjorden en bredde på ca. 2,5 km. Midtpartiet i Sunndalsfjorden er ca. 340 meter dypt.

Akvaplan-niva har gjort spredningsmodellering og vurdering av oppdrettsanlegg i forbindelse med etablering av steinfylling for Bergmesteren Raudsand AS (Gaardsted m fl. 2018). Modellen indikerer at strømmønsteret er variabelt, men hovedsakelig strømmer vannet utover i fjorden eller innover i fjorden,

og mer utover i øvre lag enn i dypere lag og omvendt. Estuarin sirkulasjon er en mulig forklaring, fordi sirkulasjonsmønsteret er forholdsvis vanlig i fjorder med mye ferskvannstilførsler fra elver. Tilførselen av ferskvann innerst i fjorden, strømmer utover og drar med seg noe vann fra laget under, som igjen fører til en returstrøm innover i dypere vannlag.

## 1.6 Bedriftenes utslipp

Det er utslipp av avløpsvann til Tingvollfjorden fra både Bergmesteren Raudsand AS og Speira som samles i et utslippsrør på 30 m dyp som ligger 40 m fra land. Tre separate vannstrømmer går ut i felles utslippsledning (Norconsult 2023):

- Vann fra skrubber og prosess fra Speira
- Vann fra deponiene 1 og 3 samt gruvesystemene
- Vann fra deponi 2 via rensing

I utslippstillatelsen til Bergmesteren Raudsand AS står det at sigevann fra Deponi 2 og Møllestøvdeponiet skal føres i rør fra deponiene og ut i Tingvollfjorden på minst 30 m dyp. Utslipppet skal foregå på en slik måte at innblandingen i vannmassene blir best mulig, for eksempel gjennom bruk av diffusor, rørutforming og utslippshastighet.

Speira opplyser at de i 2023 hadde et vannforbruk på 3600 m<sup>3</sup>/dag som utgjorde totalt 930 000 m<sup>3</sup>/år avløpsvann til sjøvann. Utslippstillatelsen er basert på et utslippsvolum på 5000 m<sup>3</sup>/døgn. Berge m fl. (2016) vurderte det omsøkte utslippsvolumet til å oppnå innlagring på dypere vann (10 til 20 m) i forhold til tidligere maksimal volumstrøm på 45 000 m<sup>3</sup>/døgn hvor utslippet i hovedsak ville nå overflatevannet i resipienten.

## 1.7 Bakgrunnsinformasjon om virksomhetene og utslippene

### 1.7.1. Bergmesteren Raudsand AS

#### Deponi 2 og Møllestøvdeponiet

Bergmesteren Raudsand AS har utslipp til sjøvann i Tingvollfjorden, som er en del av Sunndalsfjorden. Bedriften har utslippstillatelse nr. 2019.0763.T gitt 29.08.2019 og sist endret 22.12.2022, knyttet til behandling og disponering av farlig avfall.

Utslipp til sjøvann med oppdaterte verdier for 2022 er gitt i **Tabell 3** for Bergmesteren Raudsand AS.

Tabell 3. Utslipp til sjøvann fra Bergmesteren Raudsand AS for Deponi 2 og Møllestøvdeponiet for perioden 2017-2022 fra norskeutslipp.no 11.09.2023. Det er ikke tilgjengelige data før 2017.

Parametere	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<b>kg/år</b>						
Arsen (As)	0,075	I.T.	I.T.	I.T.	0,091	I.T.
Bly (Pb)	0,011	I.T.	I.T.	I.T.	I.T.	I.T.
Kadmium (Cd)	0,003	I.T.	I.T.	I.T.	0,007	I.T.
Kobber (Cu)	0,479	0,255	0,804	0,504	0,262	I.T.
Krom (Cr)	0,007	I.T.	1,476	1,062	I.T.	I.T.
Kvikksølv (Hg)	I.T.	I.T.	0,011	0,004	I.T.	I.T.
Nikkel (Ni)	0,202	0,071	I.T.	I.T.	0,169	I.T.
Sink (Zn)	0,169	0,906	6,101	6,804	I.T.	I.T.
Jern (Fe)	2,660	I.T.	I.T.	8 586	7,380	I.T.
Mangan (Mn)	1,120	0,283	I.T.	2 610,0	2 250,9	I.T.
PAH-16	I.T.	I.T.	0,061	0,036	0,023	I.T.
<b>tonn/år</b>						
Klorid (CL)	136,500	139,214	139,646	120,780	72,201	I.T.
Suspendert stoff (SS)	I.T.	I.T.	I.T.	0,990	I.T.	I.T.
Biologisk oksygenforbruk (BOF)	I.T.	0,297	I.T.	I.T.	I.T.	I.T.
Kjemisk oksygenforbruk (KOF)	I.T.	I.T.	1,804	I.T.	I.T.	I.T.
Total fosfor (Tot P)	0,007	0,009	0,008	I.T.	I.T.	I.T.
Total nitrogen (Tot N)	I.T.	7,109	6,609	4,788	I.T.	I.T.
Totalt organisk karbon (TOC)	I.T.	0,319	0,656	0,468	I.T.	I.T.
Ammoniumforbindelser (NH <sub>4</sub> -N)	I.T.	I.T.	7,249	4,248	0,492	I.T.

I.T. betyr ikke tilgjengelige data.

### 1.7.2. Speira

Speira har utslipp til sjøvann i Tingvollfjorden, som er en del av Sunndalsfjorden. Bedriften har utslippstillatelse nr. 2006.0040.T gitt 30.06.2006 og sist endret 30.03.2023, knyttet til utslipp fra mottak, lagring og behandling av aluminiumholdig avfall. Utslippsgrensene til sjøvann er satt ut fra en avløpsstrøm på 5000 m<sup>3</sup>/døgn. Utslippsgrensene for suspendert stoff (SS), metaller og pH i utslippsvannet er gitt i **Tabell 4**. Utslippsgrensene vil vurderes på nytt av Miljødirektoratet etter utredning om reduksjon av utslipp til vann og overvåking av vannforekomsten.

Grense for pH er midlertidig endret fra 10 til 10,5 til og med 31.12.2024.

Tabell 4. Utslippsgrenser for Speira gitt av Miljødirektoratet.

Utslippskomponent	Utslippsgrenser		Gjelder fra:
	Konsentrasjon	Maksimalt årlig utslipp kg/år (kalenderår)	
Suspendert stoff (SS)	100 mg/l	Utslippsgrensen vil settes etter utredning*	16.11.2012
Kadmium (Cd)		1	10.09.2020*
Krom (Cr)		14	10.09.2020*
Kobber (Cu)		Utslippsgrensen vil settes etter utredning*	
Kvikksølv (Hg)		0	10.09.2020*
Nikkel (Ni)		50	10.09.2020*
Bly (Pb)		4	10.09.2020*
Sink (Zn)		450	10.09.2020*
pH i utslippsvannet	7,5-10		16.11.2012

\*Utslippsgrensen vil vurderes på nytt etter utredning om reduksjon av utslipp til vann og overvåking av vannforekomsten.



Prosessavløp skal føres ut i Tingvollfjorden på en slik måte at innblandingen i vannmassene blir best mulig. Utslippet av prosessvann blandes med vann som kommer fra gruven, og går i rør fra kum i gruvegangen og slippes ut i fjorden på 30 meters dyp 40 meter ut fra kaia. Ved utslippet har røret en diameter på 600 mm. Det er ingen diffusor og utslippet går langs bunnen (Berge m fl. 2016).

Utslippskomponenter for Speira oppgitt hos [www.norskeutslipp.no](http://www.norskeutslipp.no) er vist i **Tabell 5**. Utslippene til sjøvann har økt fra 2018 til 2022 for bly, krom og suspendert stoff, og redusert fra 2020 til 2022 for kobber og natrium. Prosessvann fra Speira har samme utslippspunkt til Tingvollfjorden som sigevannet fra Bergmesteren Raudsand AS (**Tabell 6**).

*Tabell 5. Utslipp til sjøvann fra Speira for perioden 2015-2022 hentet fra [norskeutslipp.no](http://norskeutslipp.no) 11.09.2023.*

Parametere	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<b>kg/år</b>								
Bly (Pb)	I.R.	I.R.	2,60	1,11	2,07	3,40	3,52	3,70
Kadmium (Cd)	I.R.	I.R.	0,13	0,02	0,89	0,04	0,04	0,00
Kobber (Cu)	106,00	66,00	168,90	234,60	450,53	1170,00	897,00	354,40
Krom (Cr)	I.R.	I.R.	10,90	4,40	8,00	6,30	9,52	17,10
Nikkel (Ni)	I.R.	I.R.	I.R.	I.R.	I.R.	13,70	36,20	20,10
Sink (Zn)	I.T.	I.T.	166,60	205,00	13,28	13,20	28,70	28,70
<b>tonn/år</b>								
Fluorider (F)	I.R.	I.R.	I.R.	I.R.	I.R.	I.R.	I.R.	I.R.
Klorid (Cl)	1480,00	1140,00	1725,00	1725,00	I.R.	I.R.	I.R.	I.R.
Natrium (Na)	1480,00	1140,00	1400,00	2055,00	489,06	6860,00	4760,00	3401
Tørrstoff, suspendert (SS)	32,00	26,00	26,50	24,71	37,94	87,80	60,00	77,00

I.T. betyr ikke tilgjengelige data. I.R betyr ikke rapportert.

Bedriften opplyser at de har et måleprogram for overvåking av utslipp til sjø som i tillegg til suspendert stoff, metaller, fluorider og salter også overvåker utslipp av fosfor og nitrogen. Bedriften opplyser også at det i slutten av 2023 ble installert et vannrenseanlegg for å øke renskapasiteten til bedriften og dermed redusere utslipp av suspendert stoff og metaller. I tillegg arbeider bedriften med å redusere pH på prosessvannet. Disse tiltakene vil samlet kunne redusere utslippene til sjø.

## 1.8 Andre kilder til forurensning i vannforekomstene

### 1.8.1. Punktforurensning

#### Industri

Ifølge Vann-nett er det stor grad av påvirkning fra punktutslipp fra industri (ikke omfattet av industriutslippsdirektivet (IED)). Aleris (nå Speira, tidligere Real Alloy AS, Aluvest, Aluscan), Raudsand gruver og Hydro Aluminium Sunndal blir oppgitt som kilder for forhøyede verdier av metaller (opp til klasse V) og PCB (opp til klasse IV) som fører til kjemisk forurensning.

Ifølge vann-nett er det middels grad av påvirkning fra punktutslipp fra industri (IED). Utslipp fra Sunndal Aluminium har forårsaket kostholdsråd i fjorden, og kostholdsrådet er senere endret til å gjelde innenfor Eidsøra.

I følge norskeutslipp.no har Bergmesteren Raudsand AS utslipp av metaller, PAH-16, klorid, og materiale som kan medføre biologisk oksygenforbruk (BOF) og kjemisk oksygenforbruk (KOF) (Deponi 1) (**Tabell 6**). Miljøgifter eller grenseverdier er ikke spesifisert for etablering av nytt deponi (Deponi 2) for ordinært avfall for Bergmesteren Raudsand AS. Hydro Aluminium Sunndal har utslipp av metaller, PAH-forbindelser og suspendert stoff (**Tabell 7**).

Tabell 6. Utslipp til sjøvann fra Bergmesteren Raudsand AS for Deponi 1 for perioden 2017-2022 hentet fra norskeutslipp.no 08.01.2024. Det er ikke tilgjengelige data før 2017.

Parametere	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<b>kg/år</b>						
Arsen (As)	0,075	I.T.	I.T.	I.T.	0,091	I.T.
Bly (Pb)	0,011	I.T.	I.T.	I.T.	I.T.	I.T.
Kadmium (Cd)	0,003	I.T.	I.T.	I.T.	0,007	I.T.
Kobber (Cu)	0,479	0,255	0,804	0,504	0,262	I.T.
Krom (Cr)	0,007	I.T.	1,476	1,062	I.T.	I.T.
Kvikksølv (Hg)	I.T.	I.T.	0,011	0,004	I.T.	I.T.
Nikkel (Ni)	0,202	0,071	I.T.	I.T.	0,169	I.T.
Sink (Zn)	0,169	0,906	6,101	6,804	I.T.	I.T.
Jern (Fe)	2,660	I.T.	I.T.	8586,00	7,380	I.T.
Mangan (MN)	1,120	0,283	I.T.	2610,00	2250,90	I.T.
PAH-16	I.T.	I.T.	0,061	0,036	0,023	I.T.
<b>tonn/år</b>						
Klorid (CL)	136,500	139,214	139,646	120,780	72,201	I.T.
Biologisk oksygenforbruk (BOF)	I.T.	0,297	I.T.	I.T.	I.T.	I.T.
Kjemisk oksygenforbruk (KOF)	I.T.	I.T.	1,804	I.T.	I.T.	I.T.
Total fosfor (Tot-P)	0,007	0,009	0,008	I.T.	I.T.	I.T.
Total nitrogen (Tot-N)	I.T.	7,109	6,609	4,788	I.T.	I.T.
Totalt organisk karbon (TOC)	I.T.	0,319	0,656	0,468	I.T.	I.T.
Ammoniumforbindelser (NH <sub>4</sub> -N)	I.T.	I.T.	7,249	4,248	0,492	I.T.

I.T. betyr ikke tilgjengelige data.

Tabell 7. Utslipp til sjøvann fra Hydro Aluminium Sunndal for perioden 2015-2022 hentet fra norskeutslipp.no 08.01.2024.

Parametere	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<b>kg/år</b>								
Arsen (As)	0,97	0,71	1,30	6,30	9,10	5,20	4,3	3,3
Bly (Pb)	1,04	0,75	2,10	2,50	4,80	4,6	2,9	3,0
Kadmium (Cd)	0,05	0,06	0,76	0,60	1,10	0,2	0,10	0,10
Kobber (Cu)	3,16	6,40	39,80	116,00	181,00	48,00	7,70	12,00
Krom (Cr)	0,10	0,10	1,80	2,00	2,10	2,20	0,10	0,10
Molybden (Mo)	0,06	0,05	1,70	2,60	3,20	2,20	0,40	0,20
Nikkel (Ni)	19,73	12,10	19,70	37,00	58,00	86,00	73,00	60,00
Sink (Zn)	3,88	1,50	391,00	177,00	209,00	40,00	11,00	16,00
PAH-16 (USEPA)	2421,00	2368,24	2295,77	3083,23	2302,20	2728,97	1078,1	716,8
Naftalen (NAP)	1304,00	1492,00	1264,00	1378,00	1777,00	1835,00	759,0	511,0
<b>g/år</b>								
Benzo(a)pyren (BaP)	I.R.	9,00	39,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Benzo(g,h,i)perylene (BGHIP)	0,20	0,01	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>tonn/år</b>								
Fluorider (FLUOR)	19,30	27,90	36,50	30,00	44,40	31,00	22,70	19,50
Tørrstoff, suspendert (SS)	13,20	9,10	11,50	66,00	72,00	68,00	56,90	51,10
Totalt organisk karbon (TOC)	4,30	4,70	5,30	4,70	4,90	5,20	5,30	5,24

I.R betyr ikke rapportert.

Det er middels grad av påvirkning fra punktutslipp fra industri (omfattet av IED), hvor utslipp fra Sunndal Aluminium tidligere har forårsaket kostholdsråd i fjorden innenfor Eidsøra.

### Renseanlegg/avløpsvann

Ifølge Vann-nett er det liten grad av påvirkning fra punktutslipp fra avløpsvannet til renseanleggene (2000 PE) ved Angvik, Gjemnes (400 pe) (**Tabell 8**), Øksendalsøra (**Tabell 9**) og Jordalsgrenda (**Tabell 10**).

*Tabell 8. Utslipp til sjøvann fra Angvik for perioden 2015-2022 hentet fra norskeutslipp.no 08.01.2024.*

Parametere	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<b>tonn/år</b>								
Biologisk oksygenforbruk (BOF)	I.T.	4,400	3,504	3,504	3,504	3,516	3,329	I.T.
Totalt fosfor (Tot-P)	0,007	0,111	0,112	0,112	0,112	0,112	0,106	I.T.
Kjemisk oksygenforbruk (KOF)	I.T.	I.T.	4,380	4,380	4,380	4,394	4,161	I.T.
Totalt nitrogen (Tot-N)	0,044	0,863	0,745	0,745	0,745	0,747	0,707	I.T.

I.T. betyr ikke tilgjengelige data.

*Tabell 9. Utslipp til sjøvann fra Øksendalsøra for perioden 2015-2022 fra norskeutslipp.no 08.01.2024.*

Parametere	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<b>tonn/år</b>								
Biologisk oksygenforbruk (BOF)	1,650	I.T.	1,337	1,337	1,337	1,337	1,337	1,337
Totalt fosfor (Tot-P)	0,050	I.T.	0,043	0,043	0,043	0,043	0,043	0,043
Kjemisk oksygenforbruk (KOF)	I.T.	I.T.	1,671	1,671	1,671	1,671	1,671	1,671
Totalt nitrogen (Tot-N)	0,330	I.T.	0,284	0,284	0,284	0,284	0,284	0,284

I.T. betyr ikke tilgjengelige data.

*Tabell 10. Utslipp til sjøvann fra Jordalsgrenda for perioden 2015-2022 fra norskeutslipp.no 08.01.2024.*

Parametere	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<b>tonn/år</b>								
Biologisk oksygenforbruk (BOF)	0,550	I.T.	0,350	0,350	0,403	0,403	0,403	0,403
Totalt fosfor (Tot-P)	0,020	I.T.	0,011	0,011	0,013	0,013	0,013	0,013
Kjemisk oksygenforbruk (KOF)	I.T.	I.T.	0,438	0,438	0,504	0,504	0,504	0,504
Totalt nitrogen (Tot-N)	0,110	I.T.	0,074	0,074	0,086	0,086	0,086	0,086

I.T. betyr ikke tilgjengelige data.

## 1.8.2. Diffus forurensning

### Fiskeri og akvakultur

Ifølge Vann-nett er det liten grad av påvirkning fra diffus avrenning og utslipp fra fiskeoppdrett som fører til organisk forurensning og forurensning av næringssalter. Det er flere akvakulturlokaliteter i vannforekomsten, men totalt sett viser miljøundersøkelsene at vannforekomsten bærer lite preg av oppdrettsvirksomhet med generelt gode verdier for bunnfauna.

MOM-C undersøkelser ved oppdrettsanlegg er undersøkelser som ser på hvilke arter og mengder av dyr som lever på bunnen i nærheten av oppdrettsanlegg, og som inkluderer bla måling av kobberinnhold i sedimentene i et transekt med økende avstand fra anlegget. Ved lokaliteten "Merraberget" ca. 10 km innover i Sunndalsfjorden fra Raudsand, viste resultatene for kobber "tilstandsklasse II God" klassifisert etter Veileder M-608 (revidert 2020) på de tre undersøkte stasjonene i 2017 (Bjørklund m. fl 2017). I Åkerblå sin undersøkelse er ikke den reviderte veilederen benyttet, og de har derfor klassifisert til «tilstandsklasse III». Ved lokaliteten "Honnhammarvika" lokalisert ca. 3 km lengre ut på nordsiden av Tingvollfjorden ble det analysert for kobber fra fem stasjoner i 2022 (Måsøval m fl. 2022). Her varierte resultatene for kobber mer. Undersøkelsen viste økende tilstandsklasser for kobber med økt avstand fra anlegget. Det var «tilstandsklasse II god» i en avstand på 20-130 m fra anlegget, «tilstandsklasse IV dårlig» 230 m fra anlegget og «Tilstandsklasse V, svært dårlig» på referansestasjonen 1,4 km fra anlegget.

### Forurenset sjøbunn

Ifølge Vann-nett er det ukjent grad av diffus forurensning fra forurenset sjøbunn.

# 2 Materialer og metode

## 2.1 Feltarbeid og prøvetakingsmetodikk

### 2.1.1. Blåskjell

Blåskjellene filtrerer vannmassene og lever av plankton og organiske partikler. De kan ta opp miljøgifter som er løst i vann og som er bundet til partikler. Opptaket skjer via gjellene og fordøyelsessystemet. Blåskjell er derfor en velegnet indikatorart for overvåking av vannkvalitet av de øvre vannmassene i et kystområde. Blåskjell er en av de anbefalte organismene for overvåking i henhold til Vannforskriften (veileder 02:2018, revidert 15.10.2020).

Det ble samlet inn blåskjell ved snorkling på lavvann 10. og 11.11.2023. To av stasjonene er sør for utslippspunktet (SU1 og SU2) og to er nord (SU3 og SU4) for utslippet, og alle tilhører vannforekomst «Tingvollfjorden ved Raudsand». Referansestasjonen (SU6) ble innsamlet lengre ute i fjorden i vannforekomst «Tingvollfjorden». Stasjonene er vist i **Tabell 11** og **Figurene 4 til 10**.

Blåskjellstasjonenes plassering gjenspeiler utslippets spredning og effekter, og gir samtidig et helhetlig bilde av vannforekomsten. Nærstasjonene SU2 og SU4 er plassert nærmest utslippet og har som formål å vise eventuell påvirkning og betraktes som utslippskontroll. De kan imidlertid ikke sies å være representative for klassifiseringen av tilstanden i vannforekomsten «Tingvollfjorden ved Raudsand». Jamfør M-1288 (2019) er nærstasjoner plassert innenfor et influensområde fra et utslippspunkt (opptil 300 m avstand i radius for kyst) hvor det forventes en viss påvirkning fra utslippet, og kan unntas fra klassifiseringen av vannforekomsten. Det er også tilrenning fra åpent deponi via bekk og ut til Raudsand. Stasjonene SU1 og SU3 er plassert lengre fra utslippet og har som formål og gi et mer representativt

bilde av vannforekomsten. Referansestasjonen SU6 skal ikke være påvirket av bedriftens utslipp og skal betraktes som bakgrunnsstasjon.



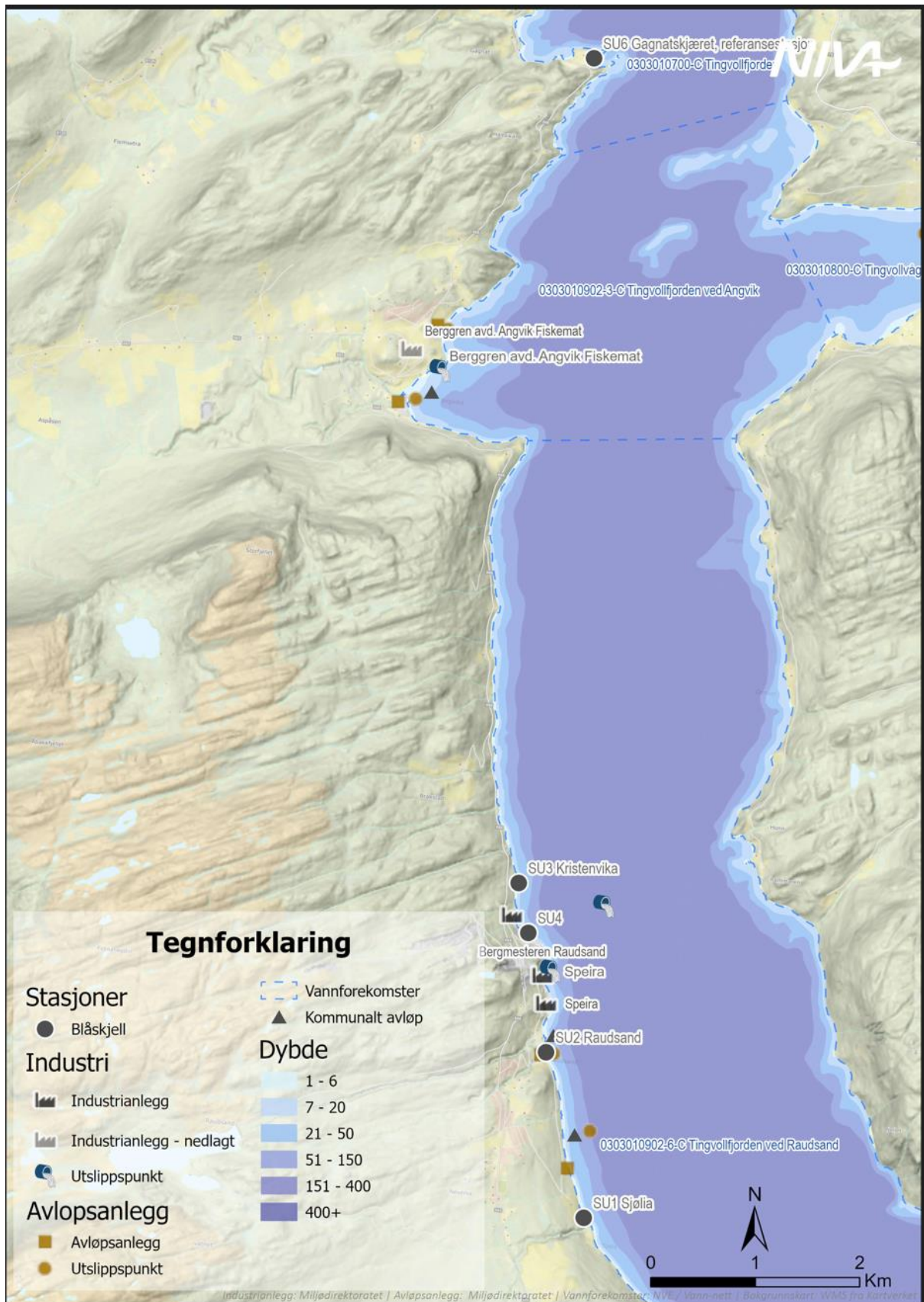
Figur 4. Blåskjell i Tingvollfjorden. Foto: Jarle Håvardstun, NIVA.

Det ble innsamlet blåskjell av størrelse 2-9 cm. Under feltarbeidet ble det observert mange tomme, døde blåskjell av lengdestørrelse over 3 cm ved alle stasjoner unntatt referansestasjonen lenger ut i fjorden. Vi har ikke observert dette ved tidligere blåskjellinnsamling på disse lokalitetene, og årsaken er ikke kjent. Fra hver stasjon ble det laget én blandprøve bestående av minst 30 blåskjell (se **Vedlegg**). Prøvetakingen ble gjort i henhold til nasjonal standard for innsamling av blåskjell (NS 9434:2017). Prøvetaking, analyse og klassifisering av resultater er gjort i henhold til vannforskriften. Blåskjell bør generelt samles inn om høsten (utenom gytelsesong).

Tabell 11. Oversikt over blåskjellstasjoner for 2023 oppgitt i desimalgrader (WGS84).

Vannforekomst	Stasjoner	Stedsnavn	Koordinater		Beskrivelse
Tingvollfjorden ved Raudsand	SU1	Sjølia	62,82211	8,13711	Klassifiseringsstasjon
	SU2	Raudsand	62,83591	8,12678	Nærstasjon
	SU3	Kristenvika	62,85009	8,11829	Klassifiseringsstasjon
	SU4		62,84592	8,12103	Nærstasjon
Tingvollfjorden	SU6 Referansestasjon	Gagnatskjæret	62,92114	8,11576	Referansestasjon





Figur 5. Plassering av de fem prøvetakingsstasjonene for blåskjell i Tingvollfjorden. Kartet viser symboler for industrianlegg og avløpsanlegg med utslippspunkt.



Figur 6. Blåskjellstasjon SU1 Sjølia. Foto: Rita Næss, NIVA.



Figur 7. Blåskjellstasjon SU2 Raudsand. Foto: Rita Næss, NIVA.



Figur 8. Blåskjellstasjon SU3 Kristenvika. Foto: Rita Næss, NIVA.





Figur 9. Blåskjellstasjon SU4. Foto: Rita Næss, NIVA.



Figur 10. Blåskjellstasjon SU6 Gagnatskjæret (referansestasjon). Foto: Rita Næss, NIVA.

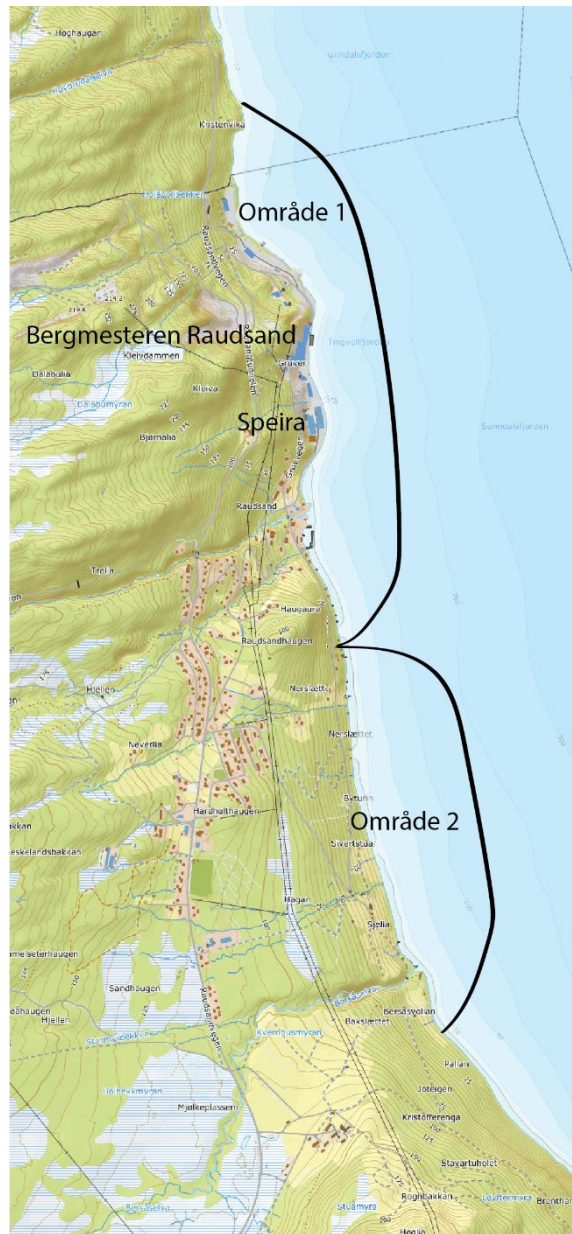
### 2.1.2. Torsk

Torsk lever bentopelagisk og føden er fisk og bunndyr. Torsk har mager filet som kan akkumulere kvikksølv, og den fete leveren kan ha høye nivåer av organiske miljøgifter.

Torsk ble samlet inn med garn av lokal fisker i løpet av oktober og november 2023. Det ble undersøkt 15 enkelttorsk som ble inndelt i tre blandprøver for henholdsvis filet og lever (**Tabell 12, Figur 11**). Det ble gjort samme analyser som for blåskjell, unntatt PAH.

Tabell 12. Oversikt over prøver av torsk som ble levert til analyse. Koordinater oppgitt i desimalgrader (WGS84).

Vannforekomst	Områder/prøve	Koordinater		Individnr.	Antall fisk per blandprøve	Filét-prøve	Lever-prøve
Tingvollfjorden ved Raudsand	Område 1/prøve 1	62,84132	8,12774	1,2,3,4,5,6	6	6	6
	Område 2/prøve 2	62,82654	8,13559	7,8,9,10	4	4	4
	Område 2/prøve 3			11,12,13,14,15	5	5	5



Figur 11. Kart over område 1 og 2 for innsamling av torsk (kartgrunnlag, kystverket.no).

### 2.1.3. Sedimenter

Innsamling av sedimenter ble gjort 09. og 10.11.2023 fra fartøyet «Delta G». Sedimentstasjonene for overvåking av bløtbunnsfauna er plassert langs fjordbassengetts dypområde, to oppstrøms for bedriftens utslipp (RU1 og RU2) og to nedstrøms (RU6 og RU7) (**Figur 12, Tabell 13**). Stasjonene RU1 og RU7 er de to bunnfaunastasjonene som ligger i nærheten av utslippet og tas med for å overvåke stoffene som bedriften har utslipp av både for kjemiske parametere og bløtbunnsfauna. De tre nye sedimentstasjonene er RU8, RU9, og RU10, disse stasjonene ble inkludert etter innspill fra Miljødirektoratet og blir bare analysert for kjemiske parametere og kan defineres som nærstasjoner til utslippspunktet, bløtbunnsfauna inngår ikke fra disse tre stasjonene.



Figur 12. Plassering av de syv prøvetakingsstasjonene for sedimenter i Tingvollfjorden. Stasjonene RU8, RU9 og RU10 er nye stasjoner.

Tabell 13. Posisjoner og dyp for prøvetaking av sedimenter. Stasjonene RU1, RU2, RU6 og RU7 ble forrige gang undersøkt i 2019 (fra Brkljadic m fl. 2020). De tre stasjonene RU8, RU9 og RU10 er nye i 2023. Koordinater oppgitt i desimalgrader (WGS84).

Stasjons-id	Prøvetakingsdato	Posisjon nord	Posisjon øst	Dyp (m)
RU1	09.11.2023	62,835867	8,150713	320
RU2	09.11.2023	62,829275	8,163999	319
RU6	10.11.2023	62,861494	8,138311	325
RU7	09.11.2023	62,849273	8,139609	319
RU8	10.11.2023	62,843059	8,126251	36
RU9	10.11.2023	62,842355	8,126663	46
RU10	10.11.2023	62,843303	8,130812	158

På hver av de syv stasjonene ble det tatt sedimentprøver for miljøgiftanalyser fra 0-2 cm av overflatesjiktet. Alle prøver ble tatt med en Van-veen grabb der hvert enkelt replikat som ble prøvetatt hadde uforstyrret sedimentoverflate. Prøvene til kjemianalyse for miljøgifter bestod av sedimenter fra to separate grabbprøver per stasjon, som ble slått sammen til én blandprøve fra hver av de syv stasjonene.

#### 2.1.4. Bløtbunnsfauna

Bløtbunnsfauna inngår som et av de biologiske kvalitetselementene i vannforskriften og benyttes som indikator for påvirkningstypene eutrofiering (næringsaltutslipp), organisk belastning og sedimentering. Bløtbunnsfauna omfatter små dyr som lever på overflaten av leire-, mudder- og sandbunn eller graver i bunnen. Ettersom de fleste artene er relativt stasjonære og er tilpasset stedet hvor de lever, vil artssammensetningen i stor grad reflektere miljøforholdene.

Økologisk tilstand for bunnfauna i henhold til vannforskriften fastsettes ved å beregne indekser basert på artssammensetningen, etter Veileder 02:2018 (revidert 15.10.2020). Tilstandsindeksene beskriver endringer i artsmangfold og endringer i forekomsten av ømfintlige og tolerante arter. Ved stor påvirkning vil artsantallet bli sterkt redusert. Ved høy organisk belastning kan individtettheten bli ekstremt høy, og noen få, tolerante arter dominerer. Indeksene klassifiseres ut fra grenseverdier for den aktuelle vanntypen. Klassifiseringssystemet bruker samme indekser og grenseverdier for de ulike påvirkningstypene. Som støtteparametere for faunaen benyttes sedimentets kornstørrelse og innhold av organisk karbon og nitrogen.

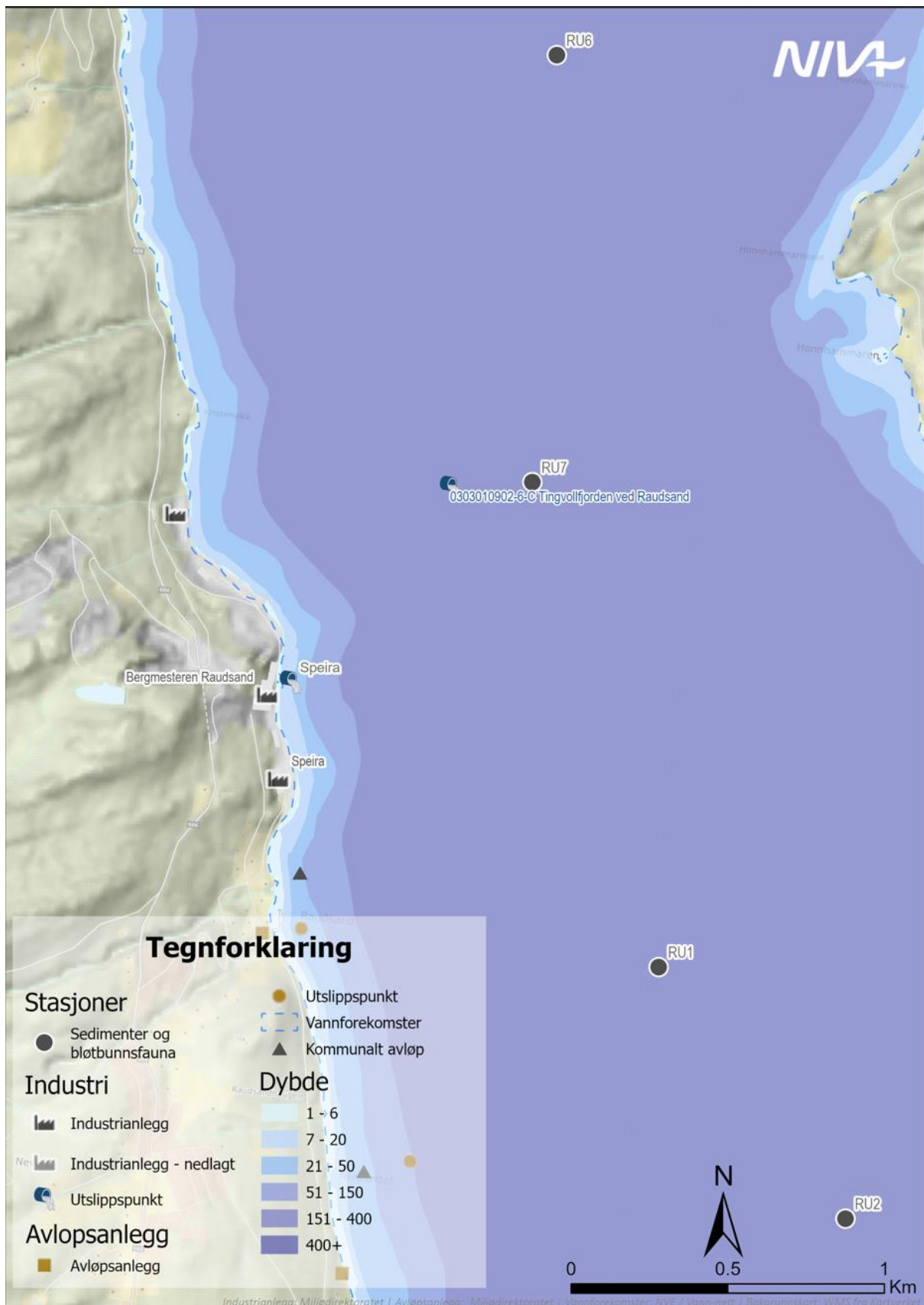
#### Feltarbeid

Prøver for bløtbunnsfauna ble innsamlet 09. og 10.11.2023 fra fartøyet «Delta G». Speira har utslipp som utløser undersøkelser av bløtbunnsfauna, blant annet suspendert stoff (SS). Det ble undersøkt bløtbunnsfauna på stasjonene RU1, RU2, RU6 og RU7 (Tabell 14 og Figur 13), som er de samme fire stasjonene som ble undersøkt i 2019 for Bergmesteren Raudsand (Brkljadic m fl. 2020) og som er identiske med sedimentstasjonene (Figur 12, Tabell 13).

Tabell 14. Posisjoner og dyp for prøvetaking av bløtbunnsfauna. Koordinater oppgitt i desimalgrader (WGS84).

Stasjons-id	Prøvetakingsdato	Posisjon nord	Posisjon øst	Dyp (m)
RU1	09.11.2023	62,835867	8,150713	320
RU2	09.11.2023	62,829275	8,163999	319
RU6	10.11.2023	62,861494	8,138311	325
RU7	09.11.2023	62,849273	8,139609	319





Figur 13. Plassering av de fire prøvetakingsstasjonene for bløtbunnsfauna RU1, RU2, RU6 og RU7 i Tingvollfjorden.

Fra hver av de fire stasjonene ble det tatt fire separate grabbhugg til faunaanalyse, i tillegg ble det tatt en separat grabb til uttak av sedimentprøver for kjemiske støtteparametre til bløtbunnsfauna. Det ble

benyttet en 0,1 m<sup>2</sup> van Veen-grabb til prøvetakingen. Hver prøve ble inspisert gjennom grabbens topp Luke, sedimentvolum i grabben ble målt med en målepinne og fargen på sedimentet ble klassifisert iht. Munsells fargekart for jord og sedimenter. Det ble foretatt en visuell karakterisering av sedimentet deriblant sammensetning, konsistens, lukt samt tilstedeværelse av synlige dyr og terrestrisk materiale. Prøvene ble siktet gjennom 5 mm og 1 mm sikter plassert i vannbad. Sikteresten ble deretter konserverv i en 10-20 % formalin-sjøvannsløsning, nøytralisert med boraks og tilsatt fargestoffet bengalrosa.

Prøver til analyse av sedimentets kornfordeling (< 63 µm) og innhold av nitrogen (TN) og total organisk karbon (TOC) ble tatt fra én separat grabbprøve med uforstyrret sedimentoverflate. Prøver for total organisk karbon (TOC) og total nitrogen (TN) ble tatt fra sjiktet 0-1 cm og kornfordeling fra sjiktet 0-5 cm.

Temperatur, salinitet og oksygenkonsentrasjon i vannmassene ble målt fra overflaten og ned til bunnen med en CTD-sonde (SAIV) med en påmontert oksygensensor. CTD-målingen ble utført på de samme fire posisjonene som prøvetaking av fauna. Klassifisering av tilstand for oksygen ble gjort etter Veileder 02.20018 (revidert 15.10.2020) (**Tabell 15**).

*Tabell 15. Klassegrenser for klassifisering av tilstand for oksygen i bunnlaget ved saltholdighet over 18. Hentet fra Veileder 02:2018 (revidert 15.10.2020).*

Klasse I Svært god		Klasse II God	Klasse III Moderat	Klasse IV Dårlig	Klasse V Svært dårlig	
Dypvann	Oksygen (ml O <sub>2</sub> /l)**	>4,5	4,5 – 3,5	3,5 – 2,5	2,5 – 1,5	<1,5
	Oksygen metning (%)***	>65	65 - 50	50 - 35	35 - 20	<20

\*\*Omregningsfaktor fra mg O<sub>2</sub>/l til ml O<sub>2</sub>/l er 0,7.

\*\*\*Oksygenmetning er beregnet for saltholdighet 33 og temperatur 6 °C.

Prøvetaking og behandling ble utført i henhold til NS-EN ISO 16665:2013 og NS-EN ISO 5667-19:2004. Tokrapport med beskrivelse av grabbprøvene er gitt i **Vedlegg**.

### Analysen av bløtbunnsfauna

Prøvematerialet ble grovsortert i taksonomiske hovedgrupper og utplukket materiale ble overført på 80% etanol. Etter sortering ble all fauna identifisert til lavest mulig taksonomiske nivå, hovedsakelig til arts nivå, og alle individer av hver art talt. Sortering og artsidentifisering ble utført i henhold til NS-EN ISO 16665:2013 og NS-EN ISO/IEC 17025.

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

- artsmangfold ved indeksene H' (Shannons diversitetsindeks) og ES<sub>100</sub> (Hurlberts diversitetsindeks)
- ømfintlighet ved indeksene ISI<sub>2012</sub> (Indicator Species Index, versjon 2012) og NSI (Norwegian Sensitivity Index)
- den sammensatte indeksen NQI1 (Norwegian Quality Index, versjon 1), som kombinerer både artsmangfold og ømfintlighet

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

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

I Veileder 02:2018 (revidert 15.10.2020) er det differensierte grenseverdier for flere ulike «regiongrupper» (ulike kombinasjoner av økoregioner og vanntyper). I dette tilfellet er stasjonene plassert i vanntypen H4 (Ferskvannspåvirket beskyttet fjord), og grenseverdier for denne vanntypen er gitt i **Tabell 16**. Tilstanden til faunaen 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 (revidert 15.10.2020). Samlet tilstand for en stasjon bestemmes på grunnlag av gjennomsnittet av alle indeksenes nEQR-verdi.

*Tabell 16. Klassegrenser for bløtbunnsindekser for vanntypen H4 («Ferskvannspåvirket beskyttet fjord»). NQI1=Norwegian Quality Index; H'=Shannons diversitetsindeks; ES<sub>100</sub>=Hurlberts diversitetsindeks; ISI<sub>2012</sub>=Indicator Species Index; NSI=Norwegian Sensitivity Index, nEQR=normalized Ecological Quality Ratio. Tabell fra Veileder 02:2018 (revidert 15.10.2020).*

Indeks	Vanntype H 4-5				
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
NQI1	0,91 - 0,73	0,73 - 0,64	0,64 - 0,49	0,49 - 0,31	0,31 - 0
H'	5,5 - 3,7	3,7 - 2,9	2,9 - 1,8	1,8 - 0,9	0,9 - 0
ES <sub>100</sub>	46 - 23	23 - 16	16-9	9-5	5 - 0
ISI <sub>2012</sub>	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
nEQR	1-0,8	0,8-0,6	0,6-0,4	0,4-0,2	0,2-0

### Støtteparametere i sediment

Totalt organisk karbon (TOC) er en støtteparameter som gir informasjon om graden av organisk belastning på stasjonen. Sedimentets kornfordeling gir informasjon om hvor grov- eller finkornet sedimentet er, noe som har betydning for faunaens sammensetning og som kan brukes ved tolkning av resultatene. Innhold av totalt nitrogen (TN) kan gi en indikasjon på mengden næring i sedimentet. Mengdeforholdet mellom TOC og TN kan videre brukes til å få informasjon om opphavet til det organiske materialet, dvs. om det har marint opphav eller stammer fra tilførsler fra land.

Analysene av hhv. TOC, TN og kornfordeling i sedimentene ble utført av Akvaplan-nivas laboratorium. TOC og totalt nitrogen (TN) ble analysert ved fullstendig forbrenning av tørreprøve (etter frysetørring) ved hjelp av en elementanalysator etter at uorganiske karbonater hadde blitt fjernet i syredamp. Sedimentets kornfordeling, ved analyse av finfraksjonen (% silt og leire, < 63 µm), ble beregnet vha. våtsikting. Denne sedimentfraksjonen brukes ved beregning av normalisert TOC.

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

$$\text{Normalisert TOC} = \text{målt TOC} + 18(1-F), \text{ hvor } F \text{ er andelen finstoff (partikkelstørrelse } < 63 \mu\text{m)}.$$

Klassegrensene for normalisert TOC er gitt i **Tabell 17**.

Tabell 17. Klassegrenser for normalisert totalt organisk karbon (TOC) fra veileder SFT97:03 (Molvær m fl. 1997). TOC er en støtteparameter og inngår ikke i endelig klassifisering av økologisk tilstand.

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



Figur 14. Bløtbunnsfaunastasjon RU1. Foto: Rita Næss, NIVA.



Figur 15. Bløtbunnsfaunastasjon RU2. Foto: Rita Næss, NIVA.





*Figur 16. Bløtbunnsfaunastasjon RU6. Foto: Rita Næss, NIVA.*



*Figur 17. Bløtbunnsfaunastasjon RU7. Foto: Rita Næss, NIVA.*

### 2.1.5. Hardbunn/fjæresone

Det ble utført hardbunnsundersøkelser på fire stasjoner i Tingvollfjorden ved Raudsand (**Figur 18**). De fire stasjonene, og tre andre stasjoner (stasjon 1, 2 og 7), ble også undersøkt i 2013 og 2003 (**Tabell 18**).

Undersøkelsene ble gjennomført 20. og 21.09.2023. Stasjon 4 er plassert ved utslippet, stasjon 3 er ca. 300 m oppstrøms for utslippet og stasjon 6 er ca. 900 m nedstrøms for utslippet. Stasjon 5 er ca. 3,5 km nord for stasjon 4, og er regnet som referansestasjon. Stasjonene er vist i **Figur 18, Figur 19** og posisjonene er gitt i **Tabell 18**.

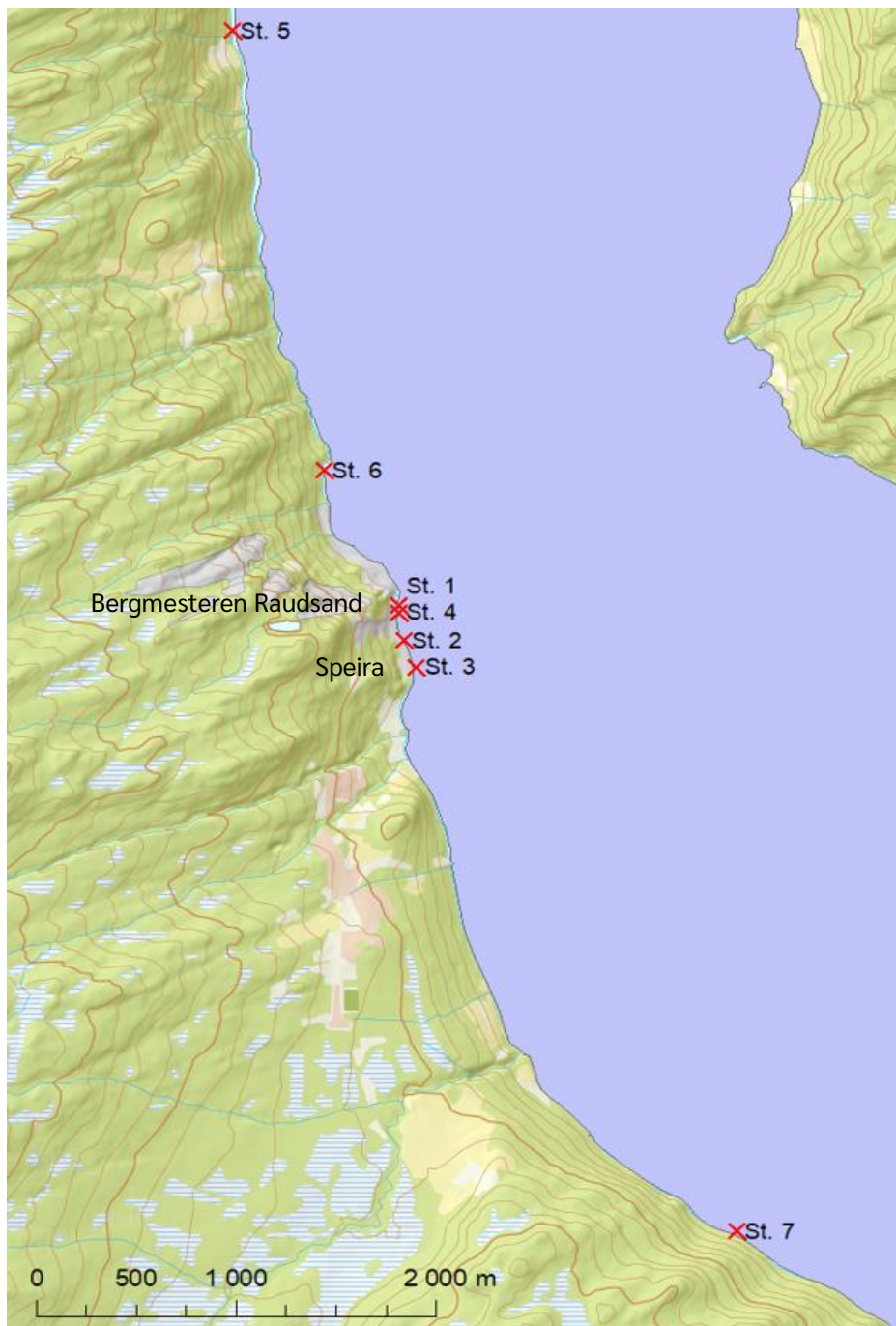
På alle stasjonene ble det foretatt en registrering av makroskopiske (>1 mm) alger og dyr i fjæresonen og ned til øvre del av sjøsonen i henhold til de retningslinjer som er gitt i Veileder 02:2018 (revidert 15.10.2020) (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018). Undersøkelsen ble utført med snorkling. På hver stasjon ble det undersøkt ca. 10 m av strandlinjen.

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

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

De artene som ikke kunne identifiseres i felt ble samlet inn og senere bestemt under mikroskop. I tillegg til registrering av organismer i fjæra ble også stasjonens fysiske karakteristika registrert på et skjema iht. Veileder 02:2018 (revidert 15.10.2020) (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018).

Det ble også gjort en videoregistrering av bunnvegetasjonen/bunnforhold ved hver av de fire fjærestasjonene med en Blueye ROV. ROV'en ble kjørt fra land. Det ble filmet i vertikale transekter (linjer fra strandkanten til ca. 30-40 m dyp. Artsregistreringen er i likhet med fjæresoneregistreringen semi-kvantitativ, men på en 4- delt skala. Det er ofte vanskelig å gjenkjenne og skille arter fra hverandre på video, og registreringene blir ofte notert som morfologiske grupper som f.eks. «trådformete alger».



Figur 18. Plassering av de sju hardbunn/fjæresonestasjonene i Tingvollfjorden. Alle stasjonene ble undersøkt i 2013, mens stasjon 3, 4, 5 og 6 ble undersøkt i 2023. Kartgrunnlag hentet fra [www.geonorge.no](http://www.geonorge.no)



Tabell 18. Posisjonene til fjærestasjonene 3, 4, 5, 6 som ble undersøkt i Tingvollfjorden i 2023 og stasjonene 1, 2 og 7 som ble undersøkt tidligere. Koordinater oppgitt i desimalgrader (WGS84).

Stasjon	Posisjon		Undersøkt i 1993 med dykking	Undersøkt i 2003 med ROV og snorkling	Undersøkt i 2013 med droppkamera og snorkling	Undersøkt i 2023 med ROV og snorkling
Stasjon 1	62,84305	8,12527	X	X	X	
Stasjon 2	62,84138	8,12583	X	X	X	
Stasjon 3	62,84010	8,12713	X	X	X	X
Stasjon 4	62,84272	8,12530		X	X	X
Stasjon 5	62,87060	8,10812		X	X	X
Stasjon 6	62,84952	8,11776		X	X	X
Stasjon 7	62,81316	8,15931			X	

### Analysemetoder

Alle fjærestasjonene er plassert i vannforekomsten «Tingvollfjorden ved Raudsand (0303010902-6-C)», som ligger i økoregion Norskehavet sør og har vanntype 4 (ferskvannspåvirket beskyttet fjord).

Vannforskriften sier at alle vannforekomster skal dokumentere vannkvaliteten ved å benytte biologiske indekser. I Norge har vi per i dag (januar 2024) to makroalgeindekser (Fjæreindeksen – RSLA/RSL og Nedre voksegrenseindeksen – MSMDI) som benyttes i forskjellige regioner og vanntyper (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018). I region «Norskehavet sør» er det foreløpig kun utviklet klassegrenser for fjæreindeksen (RSLA/RSL) (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018).

Fjæreindeksene, RSLA (Reduced Species List with Abundance) og RSL (Reduced Species List) er en multimetrisk indeks som beregnes ut fra artssammensetningen av makroalger i fjæresonen, samt en artsmessig justering for fysiske forhold i fjæra. Det er utviklet forskjellige klassegrenser for indeksene alt etter hvilken vanntype som undersøkes. I ferskvannspåvirkete fjorder (vanntype 4 og 5) benyttes RSL-indeksen hvor kun artenes tilstedeværelse (ikke dekningsgrad) inngår i beregningen.

Basert på artslister og den fysiske beskrivelsen av fjæresonen beregnes en nEQR (Normalisert Ecological Quality Ratio) – verdi. nEQR-verdien varierer fra 0 (Svært dårlig) til 1 (Svært god) (**Tabell 1**). Artslister og utregningsmetode er gitt i Veileder 02:2018 (revidert 15.10.2020) (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018). Vannforekomstens nEQR-verdi beregnes ved å ta gjennomsnittet av nEQR-verdiene for alle de undersøkte stasjonene i vannforekomsten.



*Figur 19. Oversiktsbilder, tatt i 2013, av de fire fjærestasjonene som ble undersøkt i september 2023.  
Foto: Janne Gitmark, NIVA.*

## 2.2 Kjemiske analyser

### 2.2.1. Blåskjell

Prøver av blåskjell ble analysert for følgende stoffer (\*kun for Bergmesteren Raudsand AS/Veidekke AS, \*\* kun for Speira):

- Metallene arsen (As), kadmium (Cd), krom (Cr), kobber (Cu), kvikksølv (Hg), nikkel (Ni), bly (Pb), sink (Zn), \*vanadium (V).
- \*\*fluorid.
- \*Polyklorerte bifenyler (PCB-7), 7 PCB-forbindelser (PCB-28, -52, -101, -118, -138, -153, -180).
- \*Polysykliske aromatiske hydrokarboner (US EPA PAH-16), 16 PAH-forbindelser.
- \*Perfluorerte alkylforbindelser (PFAS), 22 perfluorerte alkylforbindelser.
- \*Tinnorganiske forbindelser: tributyltinn (TBT) og trifenylyltinn (TPhT).
- Tørrstoff (TS).
- Fett.

Alle kjemiske analyser ble utført av Eurofins og tilfredsstillende krav gitt i EU Direktiv 2009/90/EC, som beskriver tekniske spesifiseringer for kjemiske analyser og overvåking av tilstand i biota. En oversikt over metoder er vist i **Tabell 19**. Se øvrige detaljer i analyserapporten i **Vedlegg**.

Tabell 19. Oversikt over kjemiske analyser i blåskjell som er benyttet i overvåkingsprogrammet.

Parametere	Kvantifiseringsgrenser (LOQ)	Enheter	Standard-metoder	Utførende lab
<b>Metaller</b>				
Arsen (As)**	0,1	mg/kg v.v.	DIN EN ISO 15763 (2010)	EUROFINS
Kadmium (Cd)**	0,01		DIN EN ISO 15763 (2010)	
Krom (Cr)**	0,05		EN ISO 17294-2-E29	
Kobber (Cu)**	0,1		EN ISO 17294-2-E29	
Nikkel (Ni)**	0,1		EN ISO 17294-2-E29	
Bly (Pb)**	0,05		DIN EN ISO 15763 (2010)	
Sink (Zn)**	0,5		EN ISO 17294-2-E29	
Kvikksølv (Hg)**	0,005		DIN EN ISO 15763 (2010)	
Vanadium**	0,2		EN ISO 17294-2-E29	
Fluorid***	1			
<b>Tinnorganiske forbindelser</b>				
Tributyltinn (TBT)*	0,76-0,81	µg/kg v.v.	Intern metode	EUROFINS
Trifenylyltinn (TPHT)*	0,76-0,81			
<b>Organiske miljøgifter</b>				
<b>PAH-forbindelser*</b>		µg/kg v.v.	Intern metode	EUROFINS
Acenaften	4,00			
Acenaftylen	0,300-0,323			
Antracen	0,460-0,620			
Benzo[a]antracen	0,300-0,323			
Benzo[a]pyren	0,300-0,323			
Benzo[b]fluoranten	0,300			
Benzo[g,h,i]perylen	0,300-0,360			
Benzo[k]fluoranten	0,300-0,323			
Dibenzo[a,h]antracen	0,300-0,323			
Fenantren	5,00			
Fluoranten	0,620-0,740			
Fluoren	4,00-5,00			
Indeno[1,2,3-cd]pyren	0,300-0,370			
Krysen	0,300			
Naftalen	50,0			
Pyren	0,600-0,850			
Sum PAH-16				
<b>PFAS-forbindelser****</b>			Intern metode Querschers LC-MS/MS	
6:2 FTS	0,010			
PFBA	0,30			
PFBS	0,010			
PFDA	0,010-0,050			
PFDS	0,10			
PFDoDA	0,010			
PFDoDS	0,10			
PFHpA	0,010			
PFHpS	0,010			
PFHxA	0,010			
PFHxS	0,010			
PFNA	0,0050			
PFNS	0,10			
Perfluoroktansyre (PFOA)	0,010			
Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	0,050			
Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	0,010			
PFPA	0,10			

Parametere	Kvantifiseringsgrenser (LOQ)	Enheter	Standard-metoder	Utførende lab
PFPS	0,010			
PFTrDA	0,010			
PFTriDS	0,10			
PFUnDA	0,010			
PFUnDS	0,10			
<b>PCB-forbindelser*</b>			Intern metode	
PCB-28	0,279-0,318			
PCB-52	0,279-0,318			
PCB-101	0,279-0,318			
PCB-118	0,0390-0,0429			
PCB-138	0,279-0,318			
PCB-153	0,279-0,318			
PCB-180	0,279-0,318			
Sum PCB-7				

\* Eurofins GFA Lab Service GmbH (Hamburg), DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14629-01-00.

\*\* Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg), DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14602-01-00.

\*\*\* Eurofins Food Testing UK Ltd (Wolverhampton), BS EN ISO/IEC 17025:2017 UKAS 0342.

\*\*\*\* Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping), ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1977.

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

Det er utviklet EQS-verdi for det prioriterte stoffet kvikksølv i biota. NIVA har beregnet verdier for høye referansekonsentrasjoner for miljøgifter (PROREF; Norwegian provisional high reference contaminant concentrations) i det nasjonale miljøovervåkingsprogrammet «Miljøgifter i norske kystområder (MILKYS)» (Schøyen m fl. 2023). Dette blir brukt istedenfor gammelt klassifiseringssystem (Molvær m fl. 1997). Ruus m fl. (2021) har foreslått EQS-verdier i blåskjell.

Koordinatorer for prøvetakingsstasjonene ble ikke oppgitt på forhånd. Sunndalsfjorden er ferskvannspåvirket, og det kunne være vanskelig å finne blåskjell på de foreslåtte stasjonene. Ved Rambølls undersøkelse for Bergmesteren Raudsand i 2016, ble det ikke funnet blåskjell ved innsamling i fjæra fra land (Kaurin 2016).

## 2.2.2. Torsk

Det ble innsamlet 15 enkelttorsk. Fisken ble samlet inn fra to områder som vist på kart i **Figur 12**. Fra område 1 ble det laget en blandprøve fra 6 torsk (prøve 1). Fra område to ble det analysert på to blandprøver fra hhv 4 torsk (prøve 2) og 5 torsk (prøve 3). Detaljer om inndelingen og størrelse av torskene er vist i **Vedlegg 9.2**. Det ble utført følgende analyser (i både lever og filet) for følgende stoffer (\*kun for Bergmesteren Raudsand AS/Veidekke AS, \*\* kun for Speira) (**Tabell 20**):

- Metallene arsen (As), kadmium (Cd), krom (Cr), kobber (Cu), kvikksølv (Hg), nikkel (Ni), bly (Pb), sink (Zn), \*vanadium (V)
- \*\*fluorid.
- \*Polyklorerte bifenyler (PCB-7), 7 PCB-forbindelser (PCB-28, -52, -101, -118, -138, -153, -180).
- \*Perfluorerte alkylforbindelser (PFAS), 22 perfluorerte alkylforbindelser.
- \*Tinnorganiske forbindelser: tributyltinn (TBT) og trifenyлтinn (TFT).
- Tørrstoff (TS).
- Fett.
- Homogenisering.

Tabell 20. Oversikt over kjemiske analyser i torsk som er benyttet i overvåkingsprogrammet.

Parametere	Kvantifiseringsgrenser (LOQ)	Enheter	Standard-metoder	Utførende lab
<b>Metaller</b>				
Arsen (As)**	0,1	mg/kg v.v.	DIN EN ISO 15763 (2010)	EUROFINS
Kadmium (Cd)**	0,01		DIN EN ISO 15763 (2010)	
Krom (Cr)**	0,05		EN ISO 17294-2-E29	
Kobber (Cu)**	0,1		EN ISO 17294-2-E29	
Nikkel (Ni)**	0,1		EN ISO 17294-2-E29	
Bly (Pb)**	0,05		DIN EN ISO 15763 (2010)	
Sink (Zn)**	0,5		EN ISO 17294-2-E29	
Kvikksølv (Hg)**	0,005		DIN EN ISO 15763 (2010)	
Vanadium**	0,2		EN ISO 17294-2-E29	
Fluorid***	1			
<b>Tinnorganiske forbindelser</b>				
Tributyltinn (TBT)*		µg/kg v.v.	Intern metode	EUROFINS
Trifenyлтinn (TPhT)*				
<b>Organiske miljøgifter</b>				
<b>PFAS-forbindelser****</b>				
6:2 FTS	0,010	µg/kg v.v.	Intern metode Querchers LC-MS/MS	
PFBA	0,30			
PFBS	0,010			
PFDA	0,010-1,0			
PFDS	0,10			
PFDoDA	0,010-0,10			
PFDoDS	0,10-1,0			
PFHpA	0,010-0,10			
PFHpS	0,010-0,10			
PFHxA	0,10-1,0			
PFHxS	0,010-0,10			
PFNA	0,0050			
PFNS	0,10			
Perfluoroktansyre (PFOA)	0,010-0,10			
Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	0,010-1,0			
Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	0,010			

Parametere	Kvantifiseringsgrenser (LOQ)	Enheter	Standard-metoder	Utførende lab
PFPA	0,10			
PFPS	0,010-1,0			
PFTTrDA	0,010-1,0			
PFTTriDS	0,10-1,0			
PFUnDA	0,010-1,0			
PFUnDS	0,10			
<b>PCB-forbindelser*</b>			Intern metode	
PCB-28	0,234-0,275			
PCB-52	0,234-0,275			
PCB-101	0,234-0,275			
PCB-118	0,0328-0,0385			
PCB-138	0,234-0,275			
PCB-153	0,234-0,275			
PCB-180	0,234-0,275			
Sum PCB-7				

\* Eurofins GFA Lab Service GmbH (Hamburg), DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14629-01-00.

\*\* Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg), DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14602-01-00.

\*\*\* Eurofins Food Testing UK Ltd (Wolverhampton), BS EN ISO/IEC 17025:2017 UKAS 0342.

\*\*\*\*Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping), ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1977.

### 2.2.3. Sedimenter

Det ble utført et utvidet analyseprogram fordi det er vanskelig å anslå utslippet før man kjenner det konkrete avfallet som mottas ved deponiet (Deponi 2). Analyseprogrammet kan justeres etter overvåkingen i 2023.

Det ble undersøkt 7 sedimentstasjoner (for begge bedriftene). Sedimentene ble analysert for følgende stoffer (\*kun for Bergmesteren Raudsand AS) (**Tabell 21**):

- Metallene arsen (As), kadmium (Cd), krom (Cr), kobber (Cu), kvikksølv (Hg), nikkel (Ni), bly (Pb), sink (Zn) og \*vanadium (V).
- \*Polyklorerte bifenyler (PCB-7), 7 PCB-forbindelser (PCB-28, -52, -101, -118, -138, -153, -180).
- \*Polysykliske aromatiske hydrokarboner (US EPA PAH-16), 16 PAH-forbindelser.
- \*Perfluorerte alkylforbindelser (PFAS), 22 perfluorerte alkylforbindelser.
- \*Tinnorganiske forbindelser: tributyltinn (TBT) og trifenylyltinn (TFT).
- Total organisk karbon (TOC)
- Kornfordeling < 63 µm.



Tabell 21. Oversikt over kjemiske analyser i sedimenter som er benyttet i overvåkingsprogrammet.

Parametere	Kvantifiseringsgrenser (LOQ)	Enheter	Standard-metoder	Utførende lab		
<b>Metaller</b>						
Arsen (As)**	1,4	mg/kg v.v.	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	EUROFINS		
Kadmium (Cd)**	0,028					
Krom (Cr)**	1,4					
Kobber (Cu)**	1,4					
Nikkel (Ni)**	1,4					
Bly (Pb)**	1,4					
Sink (Zn)**	6,2					
Kvikksølv (Hg)**	0,028					
Vanadium**	2		SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009			
<b>Tinnorganiske forbindelser</b>						
Tributultinn (TBT)*			Intern metode	EUROFINS		
Trifenyltinn (TPHT)*						
<b>Organiske miljøgifter</b>						
<b>PAH-forbindelser****</b>						
Acenaften	0,1	µg/kg v.v.	Intern metode	EUROFINS		
Acenaftylen	0,1					
Antracen	0,1					
Benzo[a]antracen	0,1					
Benzo[a]pyren	0,1					
Benzo[b]fluoranten	0,1					
Benzo[g,h,i]perylene	0,1					
Benzo[k]fluoranten	0,1					
Dibenzo[a,h]antracen	0,1					
Fenantren	0,1					
Fluoranten	0,1					
Fluoren	0,1					
Indeno[1,2,3-cd]pyren	0,1					
Krysen	0,1					
Naftalen	0,1					
Pyren	0,1					
Sum PAH-16	2					
<b>PFAS-forbindelser***</b>						
6:2 FTS	0,034-0,065				DIN 38414-14mod.	EUROFINS
PFBA	0,12-0,22					
PFBS	0,034-0,065					
PFDA	0,12-0,16					
PFDS	0,034-0,065					
PFDoDA	0,12-0,22					
PFDoDS	-					
PFHpA	0,034-0,046					
PFHpS	0,034-0,065					
PFHxA	0,034-0,047					
PFHxS	0,034-0,065					
PFNA	0,034-0,046					
PFNS	-					
Perfluoroktansyre (PFOA)	0,030-0,045					
Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	0,03					
Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	0,12-0,22					

Parametere	Kvantifiseringsgrenser (LOQ)	Enheter	Standard-metoder	Utførende lab
PFPA	0,034-0,55		SS-EN 16167:2018+AC:2019mod.	
PFPS	-			
PFTTrDA	0,12-0,22			
PFTTriDS	-			
PFUnDA	0,10-0,16			
PFUnDS	-			
<b>PCB-forbindelser**</b>				
PCB-28	0,0005			
PCB-52	0,0005			
PCB-101	0,0005			
PCB-118	0,0005			
PCB-138	0,0005			
PCB-153	0,0005			
PCB-180	0,0005			
Sum PCB-7				
<b>Støtteparametere</b>				
Kornfordeling (< 63 µm)		% t.v.	Intern metode	NIVA
TOC*****	0,32	mg/g t.v.	DIN 19539:2016 (TOC) og NS-EN 16168:2012 (Tot N)	Akvaplan-niva

\* Eurofins GFA Lab Service GmbH (Hamburg), DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkS D-PL-14629-01-00.

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

\*\*\* Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping).

\*\*\*\* Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 003

\*\*\*\*\* Akvaplan-niva AS, ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 079

Dette er analysene som er gjort som støtteparametere for bløtbunnsfauna (\*\* kun for Speira) (**Tabell 22**):

- \*\*kornfordeling (< 63 µm)
- \*\*innhold av nitrogen (TN)
- \*\*total organisk karbon (TOC)

*Tabell 22. Oversikt over kjemiske analyser i sedimenter som er benyttet som støtteparametere for bløtbunnsfauna i overvåkingsprogrammet.*

Parametere	Kvantifiseringsgrenser (LOQ)	Enheter	Standard-metoder	Utførende lab
<b>Støtteparametere</b>				
Kornfordeling (< 63 µm)		% t.v.	Intern metode	NIVA
*Innhold av nitrogen (TN)	0,05	mg/g t.v.	DIN 19539:2016 (TOC) og NS-EN 16168:2012 (Tot N)	Akvaplan-niva
TOC*	0,32	mg/g t.v.	DIN 19539:2016 (TOC) og NS-EN 16168:2012 (Tot N)	Akvaplan-niva

\* Akvaplan-niva AS, ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 079

## 2.3 Klassifisering av resultater

### 2.3.1. Vurdering i forhold til Vannforskriften

Persistente organiske miljøgifter og metaller i vannmiljøet, hovedsakelig antropogent introdusert, kan føre til kronisk og akutt toksisitet i organismer og medføre tap av biologisk mangfold (European Commission, 2008). Siden 2000 har EU hatt mål om at «god» vannkvalitet bør oppnås og opprettholdes for alle vannforekomster av deres medlemsland innenfor vanndirektivet, opprinnelig innen 2015 (European Commission, 2000) men for tiden utsatt til 2027. Miljøkvalitetsstandarder (EQS) ble bestemt for et utvalg prioriterte stoffer for å beskytte vannmiljøer mot de negative effektene av kjemisk forurensning (European Commission, 2008). Imidlertid må et spesifikt sett med hydrofobe prioriterte forbindelser måles i biota på grunn av deres lave løselighet i vann (European Commission, 2013). På grunn av deres biomagnifiseringsevne kan disse forbindelsene nå høye konsentrasjoner i høye trofiske nivåer. Derfor skal de overvåkes i fisk for å unngå risiko for sekundær forgiftning høyere opp i næringskjeden (som fugler og pattedyr), og for mennesker (European Commission, 2014). Et unntak ble gjort for polyaromatiske hydrokarboner (PAH), deriblant benzo(a)pyren og fluoranten, på grunn av hurtig nedbrytning av PAH-forbindelser i fisk. I stedet skal PAH-forbindelser overvåkes i muslinger eller krepsdyr.

Resultatene er vurdert mot miljøkvalitetsstandarder (EQS-verdier) gitt i vannforskriften (veileder 02:2018, revidert 15.10.2020, Direktoratgruppen vanndirektivet 2018). Kjemisk tilstand blir bestemt til «god» eller «ikke god» avhengig av om konsentrasjon av prioriterte stoffer i biota overstiger EQS-verdi eller ikke (**Figur 1**). Økologisk tilstand kan 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. Det er gjort undersøkelser av to biologisk kvalitetselementer (undersøkelser av bløtbunnsfauna og hardbunn/fjæresone) i denne overvåkingen.

### 2.3.1. Vurdering i forhold til beregnede høye referansekonsentrasjoner (PROREF)

Konsentrasjoner i blåskjell og torsk er også vurdert opp mot beregnede høye referansekonsentrasjoner. Med unntak av kvikksølv, er det ikke fastsatt grenseverdier i vannforskriften for tungmetaller i biota. For likevel å kunne gi en vurdering av forurensningsgrad, har vi derfor valgt å sammenligne de målte konsentrasjonene med beregnede verdier for høye referansekonsentrasjoner (PROREF, Norwegian provisional high contaminant reference concentration) (Schøyen m.fl. 2023). PROREF er beregnet på bakgrunn av konsentrasjoner i blåskjell og torsk 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 utfører på oppdrag for Miljødirektoratet. Alle analysedata for referansestasjonene for årene 1992-2016 er lagt til grunn for beregningene av referansekonsentrasjoner, og verdi for den øvre 95-persentilen er valgt som verdi for høy referansekonsentrasjon.

# 3 Resultater

## 3.1 Blåskjell

### 3.1.1. Miljøgifter

Konsentrasjoner av tungmetaller, fluorid, tinnorganiske forbindelser, PCB-forbindelser, PAH-forbindelser, PFAS-forbindelser, samt tørrstoff og fett i blåskjell fra de fem stasjonene i Tingvollfjorden er vist i **Tabell 23**.

*Tabell 23. Konsentrasjoner av tungmetaller og organiske miljøgifter, samt støtteparameterne tørrstoff og fett i blåskjell. Konsentrasjonene er oppgitt i våtvekt (v.v.). Konsentrasjoner høyere enn kvantifiseringsgrensen er markert med fet skrift.*

Parameter	Enhet	Blåskjellstasjoner				
		SU1	SU2	SU3	SU4	SU6 Referanse-stasjon
<b>Støtteparametere</b>						
Tørrstoff (TTS)	%	<b>13,8</b>	<b>14,4</b>	<b>14,6</b>	<b>16,1</b>	<b>18,5</b>
Fett		<b>1,63</b>	<b>4,97</b>	<b>6,19</b>	<b>6,18</b>	<b>1,77</b>
<b>Metaller</b>						
Arsen (As)	mg/kg v.v.	<0,10	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>	<b>2,0</b>	<b>2,2</b>
Kadmium (Cd)		<b>0,11</b>	<b>0,08</b>	<b>0,10</b>	<b>0,09</b>	<b>0,07</b>
Krom (Cr)		<b>5,1</b>	<b>0,12</b>	<b>0,16</b>	<b>0,18</b>	<0,05
Kobber (Cu)		<b>24</b>	<b>2,2</b>	<b>0,9</b>	<b>3,6</b>	<b>0,9</b>
Nikkel (Ni)		<b>6,5</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<0,1
Bly (Pb)		<b>0,11</b>	<b>0,07</b>	<0,05	<b>0,16</b>	<0,05
Sink (Zn)		<b>44</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>11</b>
Kvikksølv (Hg)		<0,005	<b>0,010</b>	<b>0,012</b>	<b>0,012</b>	<b>0,009</b>
Vanadium (V)		<b>0,4</b>	<0,2	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<0,2
Fluorid		<1	<b>1,01</b>	<1	<b>1,64</b>	<b>1,56</b>
Tributyltinn (TBT)	µg/kg v.v.	<0,80	<0,81	<0,76	<0,79	<0,81
Trifenyltinn (TPHT)		<0,80	<0,81	<0,76	<0,79	<0,81
<b>PCB-forbindelser</b>						
PCB-28	µg/kg v.v.	<0,279	<0,303	<0,318	<0,308	<0,307
PCB-52		<0,279	<0,303	<0,318	<0,308	<0,307
PCB-101		<0,279	<0,303	<0,318	<0,308	<0,307
PCB-118		<0,0390	<b>0,0543</b>	<b>0,0825</b>	<b>0,0548</b>	<0,0429
PCB-138		<0,279	<0,303	<0,318	<0,308	<0,307
PCB-153		<0,279	<0,303	<0,318	<0,308	<0,307
PCB-180		<0,279	<0,303	<0,318	<0,308	<0,307
PCB-7 inkl. LOQ		<b>1,71</b>	<b>1,87</b>	<b>1,99</b>	<b>1,90</b>	<b>1,88</b>
PCB-7 eks. LOQ		ND (0)	<b>0,0543</b>	<b>0,0825</b>	<b>0,0548</b>	ND (0)
<b>PAH-forbindelser</b>						
Antracen	µg/kg v.v.	<0,620	<0,600	<0,460	<0,550	<0,620
Benzo(a)pyren		<0,323	<0,300	<0,300	<0,300	<0,323
Benzo(g,h,i)perylene		<0,323	<0,360	<0,300	<0,350	<0,323
Benzo(b,j)fluoranten		<b>0,982</b>	<b>1,52</b>	<b>1,16</b>	<b>2,43</b>	<b>1,05</b>
Benzo(k)fluoranten		<0,323	<b>0,419</b>	<0,300	<b>0,632</b>	<0,323
Fluoranten		<0,740	<0,680	<0,660	<0,670	<0,620
Indeno(1,2,3-cd)pyren		<0,323	<0,300	<0,300	<0,370	<0,323
Naftalen		<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0
Acenaften		<4,00	<4,00	<4,00	<4,00	<4,00
Acenaftylen		<0,323	<0,300	<0,300	<0,300	<0,323
Benzo(a)antracen		<0,323	<b>0,458</b>	<0,300	<b>0,634</b>	<0,323
Dibenso(a,h)antracen		<0,323	<0,300	<0,300	<0,300	<0,323
Fenantren		<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00

Parameter	Enhet	Blåskjellstasjoner				
		SU1	SU2	SU3	SU4	SU6 Referanse-stasjon
Fluoren		<5,00	<4,00	<4,00	<4,00	<4,00
Krysen		<b>0,491</b>	<b>1,06</b>	<b>0,594</b>	<b>1,16</b>	<b>0,525</b>
Pyren		<0,620	<0,850	<0,600	<0,600	<0,620
PAH-16 EPA inkl. LOQ		<b>69,7</b>	<b>70,1</b>	<b>68,6</b>	<b>71,3</b>	<b>68,7</b>
PAH-16 EPA eks. LOQ		<b>1,47</b>	<b>3,45</b>	<b>1,76</b>	<b>4,85</b>	<b>1,57</b>
<b>Perfluorerte alkylstoffer (PFAS)</b>						
6:2 FTS		<b>0,034</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PFBA		<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFBS		<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PFDA		<0,010	<0,050	<0,010	<0,010	<0,050
PFDS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDoDA		<0,010	<b>0,059</b>	<0,010	<0,010	<0,010
PFDoS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHpA		<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PFHpS		<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PFHxA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFHxS		<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PFNA	µg/kg v.v.	<b>0,0079</b>	<b>0,011</b>	<b>0,0097</b>	<b>0,0061</b>	<b>0,0057</b>
PFNS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFOA		<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PFOS		<0,050	<b>0,031</b>	<b>0,030</b>	<b>0,024</b>	<b>0,023</b>
PFOSA		<b>0,059</b>	<b>0,088</b>	<b>0,062</b>	<b>0,078</b>	<b>0,040</b>
PFPA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFPS		<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PFTTrDA		<b>0,012</b>		<0,010	<b>0,51</b>	<0,010
PFTTrDS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFUnDA		<b>0,017</b>	<0,030	<b>0,018</b>	<b>0,024</b>	<b>0,019</b>
PFUnDS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10

«<>» betyr at det ikke er påvisbare konsentrasjoner (under kvantifiseringsgrensen LOQ, limit of quantification). ND betyr ikke påvist (not detected) og settes til 0 (jamfør s. 187 i Veileder 02:2018 (revidert 15.10.2020)).

Blåskjellene på stasjon SU1 Sjølia hadde høyest konsentrasjoner av flere tungmetaller (krom, kobber, nikkel og sink). Det kan merkes at konsentrasjonen av kobber var 24 mg/kg v.v. Konsentrasjonene av disse metallene var høyere på klassifiseringsstasjonen SU1 enn nærstasjonene til utslippet SU2 og SU4. Det var lave konsentrasjoner av fluorid i blåskjell. For tinnorganiske forbindelser ble det ikke påvist tributyltinn (TBT) eller trifenylytinn (TPhT) på de fem blåskjellstasjonene. For seks av de syv PCB-forbindelsene var det ikke påviselige konsentrasjoner. For 13 av de 16 PAH-forbindelsene var det ikke påviselige konsentrasjoner. For 15 av de 22 undersøkte PFAS-stoffene ble det ikke funnet konsentrasjoner over deteksjonsgrensa. Det ble påvist PFOS på fire stasjoner hvor den laveste konsentrasjonen var på referansestasjonen. Det ble påvist PFOSA på alle fem stasjonene.

### 3.1.2. Kjemisk tilstand

Det var ingen overskridelser av grenseverdi (EQS) for de prioriterte stoffene (**Tabell 24**) i noen av blåskjellprøvene. Kjemisk tilstand på de fem blåskjellstasjonene er derfor klassifisert som «god».

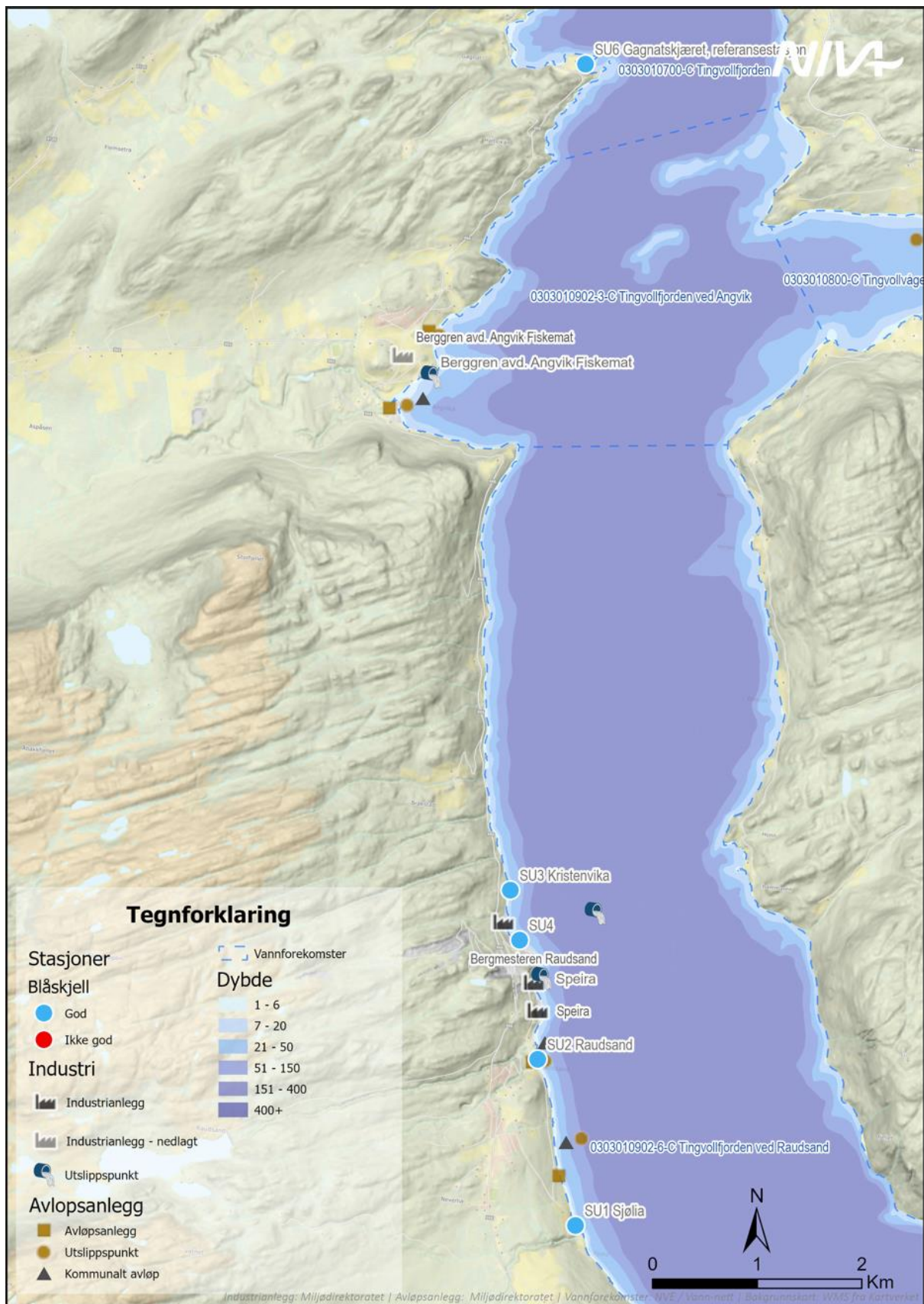
*Tabell 24. Kjemisk tilstand for blåskjell i Tingvollfjorden. Kjemisk tilstand er klassifisert basert på konsentrasjon av prioriterte miljøgifter. Klassifiseringen er gjort i henhold til grenseverdier/miljøkvalitetsstandarder (EQS) gitt i Veileder 02:2018 (revidert 15.10.2020). Tilstand er angitt som «god» (blått) eller «ikke god» (rødt) i forhold til om konsentrasjonene er under eller over fastsatt EQS. Konsentrasjonene er oppgitt i våtvekt (v.v.).*

Parameter	Enhet	EQS	Blåskjellstasjoner				
			SU1	SU2	SU3	SU4	SU6 referanse-stasjon
Kvikksølv (Hg)	mg/kg v.v.	0,02	<0,005	0,010	0,012	0,012	0,009
Benzo(a)pyren	µg/kg v.v.	5	<0,323	<0,300	<0,300	<0,300	<0,323
Antracen		2400	<0,620	<0,600	<0,460	<0,550	<0,620
Fluoranten		30	<0,740	<0,680	<0,660	<0,670	<0,620
Naftalen		2400	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0
PFOS		9,1	<0,050	0,031	0,030	0,024	0,023
Tributyltinn (TBT)		150	<0,80	<0,81	<0,76	<0,79	<0,81
<b>Kjemisk tilstand</b>			<b>God</b>	<b>God</b>	<b>God</b>	<b>God</b>	<b>God</b>

«<» betyr at det ikke er påvisbare konsentrasjoner (under kvantifiseringsgrensen LOQ, limit of quantification).

I **Figur 20** vises en oversikt over kjemisk tilstand på alle blåskjellstasjonene i overvåkingsprogrammet for 2023.





Figur 20. Kjemisk tilstand på de fem undersøkte blåskjellstasjonene i Tingvollfjorden. «God» kjemisk tilstand er vist med blå (●) symboler og «ikke god» kjemisk tilstand er vist med røde (●) symboler.



### 3.1.3. Vurdering av nivå av vannregionspesifikke stoffer

Det var ingen overskrider av EQS for de vannregionspesifikke stoffene ved noen av de fem blåskjellstasjonene (**Tabell 25**).

*Tabell 25. Konsentrasjoner i blåskjell vurdert mot grenseverdier/miljøkvalitetsstandarder (EQS) for vannregionspesifikke stoffer. Konsentrasjoner som overstiger EQS-verdier er markert med svart. Klassifiseringen er gjort i henhold til EQS-verdier gitt i Veileder 02:2018 (revidert 15.10.2020). Konsentrasjonene er oppgitt i våtvekt (v.v.).*

Parameter	Enhet	EQS	Blåskjellstasjoner				
			SU1	SU2	SU3	SU4	SU6 referanse-stasjon
Trifenyltinn (TPHT)	µg/kg v.v.	150	<0,80	<0,81	<0,76	<0,79	<0,81
PCB-7 (eks. LOQ)		0,6	ND (0)	0,0543	0,0825	0,0548	ND (0)
Benzo(a)antracen		300	<0,323	0,458	<0,300	0,634	<0,323
PFOA		91	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100

«<» betyr at det ikke er påvisbare konsentrasjoner (under kvantifiseringsgrensen LOQ, limit of quantification). ND betyr ikke påvist (not detected) og settes til 0 (jmfør s. 187 i Veileder 02:2018 (revidert 15.10.2020)).

### 3.1.4. Vurdering i forhold til beregnede høye referansekonsentrasjoner (PROREF)

PROREF er ikke offisielle referanseverdier som kan brukes for klassifisering i henhold til vannforskriften, men et supplement som gir en indikasjon på påvirkning. I blåskjellene fra overvåkingen i 2023 ble PROREF overskredet for én eller flere stoffer på alle de undersøkte stasjonene (**Tabell 26**). PROREF ble overskredet for arsen (to stasjoner), krom (én stasjon), kobber (tre stasjoner), nikkel (én stasjon), sink (én stasjon), kvikksølv (to stasjoner), PCB-118 (én stasjon) og krysen (fire stasjoner).

Tabell 26. Konsentrasjoner av metaller og forbindelser av PCB og PAH i blåskjell fra Tingvollfjorden. I tabellen vises beregnede verdier for høye referansekonsentrasjoner (PROREF – provisional high reference contaminant concentration), som er utviklet for bruk i overvåking for Miljødirektoratet (Schøyen m fl. 2023). Blåskjellstasjoner med konsentrasjoner som overstiger eller er lik PROREF-verdiene, er markert med grå rute. Konsentrasjonene er oppgitt i våtvekt (v.v.)

Parameter	Enhet	PROREF	Blåskjellstasjoner				
			SU1	SU2	SU3	SU4	SU6 referanse-stasjon
<b>Metaller</b>							
Arsen (As)	mg/kg v.v.	2,500	<0,10	2,5	2,5	2,0	2,2
Kadmium (Cd)		0,180	0,11	0,08	0,10	0,09	0,07
Krom (Cr)		0,361	5,1	0,12	0,16	0,18	<0,05
Kobber (Cu)		1,400	24	2,2	0,9	3,6	0,9
Nikkel (Ni)		0,290	6,5	0,2	0,2	0,2	<0,1
Bly (Pb)		0,195	0,11	0,07	<0,05	0,16	<0,05
Sink (Zn)		17,660	44	12	10	10	11
Kvikksølv (Hg)		0,012	<0,005	0,010	0,012	0,012	0,009
<b>PCB-forbindelser</b>							
PCB -118	µg/kg v.v.	0,07	<0,0390	0,0543	0,0825	0,0548	<0,0429
PCB -138		0,2	<0,279	<0,303	<0,318	<0,308	<0,307
PCB -153		0,26	<0,279	<0,303	<0,318	<0,308	<0,307
<b>PAH-forbindelser</b>							
Antracen	µg/kg v.v.	0,800	<0,620	<0,600	<0,460	<0,550	<0,620
Benzo(a)pyren		1,200	<0,323	<0,300	<0,300	<0,300	<0,323
Benzo(g,h,i)perylene		2,070	<0,323	<0,360	<0,300	<0,350	<0,323
Fluoranten		5,350	<0,740	<0,680	<0,660	<0,670	<0,620
Naftalen		17,300	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0
Acenaften		0,800	<4,00	<4,00	<4,00	<4,00	<4,00
Acenaftylen		1,00	<0,323	<0,300	<0,300	<0,300	<0,323
Benzo(a)antracen		1,490	<0,323	0,458	<0,300	0,634	<0,323
Fluoren		1,600	<5,00	<4,00	<4,00	<4,00	<4,00
Krysen		0,520	0,491	1,06	0,594	1,16	0,525
Pyren		1,020	<0,620	<0,850	<0,600	<0,600	<0,620
Benzo(b,j)fluoranten		6,24	0,982	1,52	1,16	2,43	1,05
Benzo(k)fluoranten		1,50	<0,323	0,419	<0,300	0,632	<0,323
Dibenzo(a,h)antracen		0,50	<0,323	<0,300	<0,300	<0,300	<0,323
Fenantren		2,28	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
Indeno(1,2,3-cd)pyren		1,73	<0,323	<0,300	<0,300	<0,370	<0,323

«<> betyr at det ikke er påvisbare konsentrasjoner (under kvantifiseringsgrensen LOQ, limit of quantification).

### 3.1.5. Vurdering i forhold til fluorid

Blåskjellstasjon SU4 hadde høyest konsentrasjon av fluorid (1,64 mg/kg v.v.). Det finnes ikke EQS i vannforskriften for fluorid i biota. I **Tabell 27** vises konsentrasjoner av fluorid i blåskjell klassifisert etter SFT-veileder 97:03 (Molvær 1997). Det var lave konsentrasjoner av fluorid i blåskjellene.

*Tabell 27. Konsentrasjoner av fluorid i blåskjell. Resultater er klassifisert i henhold til SFT-veileder 97:03 (Molvær 1997). Blå = klasse I, ubetydelig-lite forurenset.*

Parameter	Enheter	Basis	Blåskjellstasjoner				
			SU1	SU2	SU3	SU4	SU6 referanse-stasjon
Tørrestoff (TTS)	%		13,8	14,4	14,6	16,1	18,5
Fluorid	mg/kg	v.v.	<1	1,01	<1	1,64	1,56
		t.v.	<0,07	0,07	<0,07	0,10	0,08

«<» betyr at det ikke er påvisbare konsentrasjoner (under kvantifiseringsgrensen LOQ, limit of quantification).

## 3.2 Torsk

### 3.2.1. Miljøgifter

Konsentrasjoner av tungmetaller, fluorid, tinnorganiske forbindelser, PCB-forbindelser, PFAS-forbindelser, samt tørrstoff og fett i torsk fra de to områdene i Tingvollfjorden er vist i **Tabell 28**.

*Tabell 28. Konsentrasjoner av tungmetaller og organiske miljøgifter, fluorid, samt støtteparameterne tørrstoff og fett i torsk. Konsentrasjonene er oppgitt i våtvekt (v.v.). Konsentrasjoner høyere enn kvantifiseringsgrensen er markert med fet skrift.*

Parameter	Enhet	Torskeområder					
		1		2			
		Torskeprøver					
		1		2		3	
Filet	Lever	Filet	Lever	Filet	Lever		
<b>Støtteparametere</b>							
Tørrstoff (TTS)	%	<b>20,3</b>	<b>59,8</b>	<b>17,5</b>	<b>47,5</b>	<b>19,8</b>	<b>57,2</b>
Fett		<b>0,929</b>	<b>42,8</b>	<b>0,843</b>	<b>34,6</b>	<b>2,52</b>	<b>44,6</b>
<b>Metaller</b>							
Arsen (As)	mg/kg v.v.	<b>7,1</b>	<b>3,6</b>	<b>4,4</b>	<b>7,6</b>	<b>11</b>	<b>1,6</b>
Kadmium (Cd)		<0,01	<b>0,23</b>	<0,01	<b>0,41</b>	<0,01	<b>0,02</b>
Krom (Cr)		<b>0,06</b>	<0,05	<0,05	<b>0,06</b>	<b>0,08</b>	<0,05
Kobber (Cu)		<b>0,1</b>	<b>11</b>	<b>0,2</b>	<b>9,1</b>	<b>0,1</b>	<b>2,5</b>
Nikkel (Ni)		<0,1	<0,1	<0,1	<b>0,1</b>	<0,1	<0,1
Bly (Pb)		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Sink (Zn)		<b>3,7</b>	<b>26</b>	<b>3,6</b>	<b>32</b>	<b>3,7</b>	<b>10</b>
Kvikksølv (Hg)		<b>0,063</b>	<b>0,029</b>	<b>0,21</b>	<b>0,20</b>	<b>0,050</b>	<b>0,013</b>
Vanadium (V)		<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Fluorid		<1	<1	<1	<1	<1	<1
Tributyltinn (TBT)	µg/kg v.v.	<0,76	<2,5	<0,80	<2,5	<0,80	<2,5
Trifenyltinn (TPHT)		<0,76	<2,5	<0,80	<2,5	<0,80	<2,5
<b>PCB-forbindelser</b>							
PCB-28	µg/kg v.v.	<0,268	<b>0,760</b>	<0,234	<b>0,467</b>	<0,275	<b>0,610</b>
PCB-52		<0,268	<b>1,58</b>	<0,234	<b>1,35</b>	<0,275	<b>0,904</b>
PCB-101		<0,268	<b>7,08</b>	<0,234	<b>4,91</b>	<0,275	<b>2,83</b>
PCB-118		<0,0375	<b>16,4</b>	<0,0328	<b>15,9</b>	<0,0385	<b>6,76</b>
PCB-138		<0,268	<b>27,6</b>	<0,234	<b>34,0</b>	<0,275	<b>13,9</b>
PCB-153		<0,268	<b>41,5</b>	<0,234	<b>52,1</b>	<0,275	<b>23,9</b>
PCB-180		<0,268	<b>10,6</b>	<0,234	<b>12,8</b>	<0,275	<b>5,64</b>
PCB-7 (inkl. LOQ)		<b>1,65</b>	<b>106</b>	<b>1,44</b>	<b>122</b>	<b>1,69</b>	<b>54,5</b>
PCB-7 (eks. LOQ)		ND (0)	<b>106</b>	ND (0)	<b>122</b>	ND (0)	<b>54,5</b>
<b>Perfluorerte alkylstoffer (PFAS)</b>							
6:2 FTS	µg/kg v.v.	<b>0,013</b>	<b>10</b>	<b>0,013</b>	<b>4,0</b>	<0,010	<0,30
PFBA		<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,010
PFBS		<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<1,0
PFDA		<0,010	<1,0	<b>0,021</b>	<1,0	<b>0,021</b>	<0,10
PFDS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFDoDA		<0,010	<0,10	<b>0,02</b>	<0,10	<b>0,014</b>	<1,0
PFDoS		<0,10	<1,0	<0,10	<1,0	<0,10	<0,10
PFHpA		<0,010	<0,10	<0,010	<0,10	<0,010	<0,10
PFHpS		<0,010	<0,10	<0,010	<0,10	<0,010	<1,0
PFHxA		<0,10	<1,0	<0,10	<1,0	<0,10	<0,20
PFHxS		<0,010	<0,10	<0,010	<0,10	<0,010	<0,10
PFNA		<b>0,0058</b>	<0,10	<b>0,017</b>	<0,10	<b>0,025</b>	<0,10
PFNS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PFOA		<0,010	<0,10	<0,010	<0,10	<0,010	<1,0
PFOS		<b>0,031</b>	<1,0	<b>0,069</b>	<1,0	<b>0,073</b>	<b>0,49</b>
PFOSA		<b>0,044</b>	<b>0,68</b>	<b>0,036</b>	<b>0,91</b>	<b>0,042</b>	<0,10

Parameter	Enhet	Torskeområder					
		1		2			
		Torskeprøver					
		1		2		3	
Filet	Lever	Filet	Lever	Filet	Lever		
PFPA		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<1,0
PFPS		<0,010	<1,0	<0,010	<1,0	<0,010	<1,0
PFTTrDA		<b>0,012</b>	<1,0	<b>0,037</b>	<1,0	<b>0,02</b>	<1,0
PFTTrDS		<0,10	<1,0	<0,10	<1,0	<0,10	<1,0
PFUnDA		<b>0,018</b>	<1,0	<b>0,059</b>	<1,0	<b>0,051</b>	<0,10
PFUnDS		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,30

«<> betyr at det ikke er påvisbare konsentrasjoner (under kvantifiseringsgrensen LOQ, limit of quantification).

Det ble funnet høyest konsentrasjoner av kvikksølv i torskefilet og -lever fra torskeområde 2. Det var lave konsentrasjoner av fluorid i torsk. For tinnorganiske forbindelser ble det ikke påvist tributyltinn (TBT) eller trifenylytinn (TPhT) i torsk. Det var ikke påviselige konsentrasjoner av PCB i torskefilet, men i torskelever. For 14 av de 22 undersøkte PFAS-stoffene ble det ikke funnet påviselige konsentrasjoner. Det ble ikke påvist PFOA, men det ble påvist PFOS i torskefilet og PFOSA i både torskefilet og -lever.

### 3.2.2. Kjemisk tilstand

Torsk har mager filet som kan akkumulere kvikksølv, og den fete leveren kan ha høye nivåer av organiske miljøgifter. Vurdering av kjemisk tilstand er derfor basert på filet for kvikksølv, og PFOS og tributyltinn (TBT) for lever.

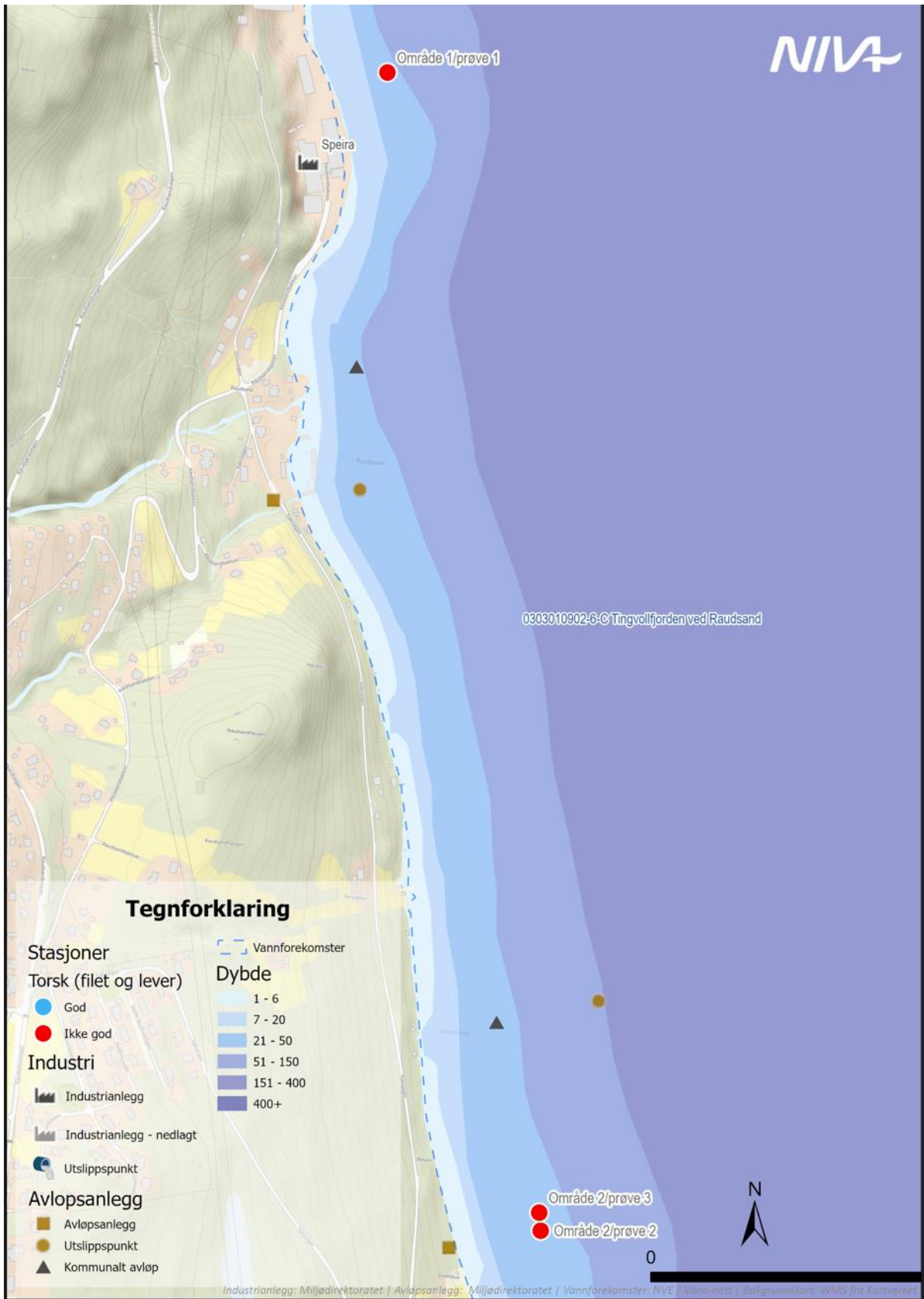
Det var overskridelser av grenseverdi (EQS) for det prioriterte stoffet kvikksølv (Hg) (**Tabell 29**) i alle prøver av torskefilet, og den kjemiske tilstanden ble klassifisert til å være i «ikke god» tilstand.

*Tabell 29. Kjemisk tilstand for torsk i Tingvollfjorden for kvikksølv i filet og organiske miljøgifter i lever. Kjemisk tilstand er klassifisert basert på konsentrasjon av prioriterte miljøgifter. Klassifiseringen er gjort i henhold til grenseverdier/miljøkvalitetsstandarder (EQS) gitt i Veileder 02:2018 (revidert 15.10.2020). Tilstand er angitt som «god» (blått) eller «ikke god» (rødt) i forhold til om konsentrasjonene er under eller over fastsatt EQS. Konsentrasjonene er oppgitt i våtvekt (v.v.).*

Parameter	Matriks	Enhet	EQS	Torskeområder		
				1		2
				Torskeprøver		
				1	2	3
Kvikksølv (Hg)	filet	mg/kg v.v.	0,02	0,063	0,21	0,050
PFOS	lever	µg/kg v.v.	9,1	<1,0	<1,0	<1,0
Tributyltinn (TBT)	lever		150	<2,5	<2,5	<2,5
Kjemisk tilstand				Ikke god	Ikke god	Ikke god

«<> betyr at det ikke er påvisbare konsentrasjoner (under kvantifiseringsgrensen LOQ, limit of quantification).

I **Figur 21** vises en oversikt over kjemisk tilstand på de to undersøkte torskeområdene.



Figur 21. Kjemisk tilstand på de to undersøkte torskeområdene i Tingvollfjorden. «God» kjemisk tilstand er vist med blå (●) symboler og «ikke god» kjemisk tilstand er vist med røde (●) symboler.



### 3.2.3. Vurdering av nivå av vannregionspesifikke stoffer

Det var ingen overskrider av EQS for de vannregionspesifikke stoffene trifenylytinn (TPHT) og PFOA i hverken torskefilet eller -lever i de to torskeområdene (**Tabell 30**). Det var overskridelse av PCB-7 i torskelever i begge torskeområdene.

*Tabell 30. Konsentrasjoner i torsk vurdert mot grenseverdier/miljøkvalitetsstandarder (EQS) for vannregionspesifikke stoffer. Konsentrasjoner som overstiger EQS-verdier er markert med svart. Klassifiseringen er gjort i henhold til EQS-verdier gitt i Veileder 02:2018 (revidert 15.10.2020). Konsentrasjonene er oppgitt i våtvekt (v.v.).*

Parameter	Enhet	EQS	Torskeområder					
			1		2			
			Torskeprøver					
			1		2		3	
Filet	Lever	Filet	Lever	Filet	Lever			
Trifenylytinn (TPHT)	µg/kg v.v.	150	<0,76	<2,5	<0,80	<2,5	<0,80	<2,5
PCB-7 (eks. LOQ)		0,6	ND (0)	106	ND (0)	22	ND (0)	54,5
PFOA		91	<0,010	<0,10	<0,010	<0,10	<0,010	<0,10

«<» betyr at det ikke er påvisbare konsentrasjoner (under kvantifiseringsgrensen LOQ, limit of quantification). ND betyr ikke påvist (not detected) og settes til 0 (jmfør s. 187 i Veileder 02:2018 (revidert 15.10.2020)).

### 3.2.4. Vurdering av konsentrasjoner i forhold til beregnende høye referansekonsentrasjoner (PROREF)

Det var generelt lave konsentrasjoner i torsk, og det var kun for kvikksølv og kadmium at det var konsentrasjoner som overskred beregnet verdi for høy referansekonsentrasjon (PROREF) (**Tabell 31**).

*Tabell 31. Konsentrasjoner i torsk fra 2023. I tabellen vises beregnede verdier for høye referansekonsentrasjoner (PROREF – provisional high reference contaminant concentration), som er utviklet (for lever bortsett fra Hg i filet) for bruk i overvåking for Miljødirektoratet (Schøyen m fl. 2023). Torskeprøver med konsentrasjoner som overstiger eller er lik PROREF-verdiene, er markert med grå rute. Konsentrasjonene er oppgitt i våtvekt (v.v.).*

Parameter	Enhet	PROREF	Torskeområder					
			1			2		
			Torskeprøver					
			1		2		3	
Filet	Lever	Filet	Lever	Filet	Lever			
Metaller								
Arsen (As)	mg/kg v.v.	13		3,6		7,6		1,6
Kadmium (Cd)		0,14		0,23		0,41		0,02
Krom (Cr)		0,40		<0,05		0,06		<0,05
Kobber (Cu)		14		11		9,1		2,5
Nikkel (Ni)		0,65		<0,1		0,1		<0,1
Bly (Pb)		0,05		<0,05		<0,05		<0,05
Sink (Zn)		35		26		32		10
Kvikksølv (Hg)		0,056	0,063		0,21		0,050	
PCB-forbindelser								
PCB-118	µg/kg v.v.	100		16,4		15,9		6,76
PCB-138		160		27,6		34,0		13,9
PCB-153		190		41,5		52,1		23,9
Perfluoreerte alkylstoffer (PFAS)								
PFOA	µg/kg v.v.	10		<0,10		<0,10		<1,0
PFOS		10		<1,0		<1,0		0,49
PFOSA		6,2		0,68		0,91		<0,10

«<> betyr at det ikke er påvisbare konsentrasjoner (under kvantifiseringsgrensen LOQ, limit of quantification).

### 3.2.5. Vurdering i forhold til fluorid

Konsentrasjon av fluorid i torskefilet og -lever var under deteksjonsgrensen (**Tabell 32**). Det var lave konsentrasjoner av fluorid i torsk.

*Tabell 32. Konsentrasjoner av fluorid i blåskjell.*

Parameter	Enhet	PROREF	Torskeområder					
			1			2		
			Torskeprøver					
			1		2		3	
Filet	Lever	Filet	Lever	Filet	Lever			
Tørrstoff (TTS)	%		20,3	59,8	17,5	47,5	19,8	57,2
Fluorid	mg/kg	v.v.	<1	<1	<1	<1	<1	<1
		t.v.	0,05	0,02	0,06	0,02	0,05	0,02

«<> betyr at det ikke er påvisbare konsentrasjoner (under kvantifiseringsgrensen LOQ, limit of quantification).

## 3.3 Sedimenter

### 3.3.1. Miljøgifter

Konsentrasjoner av tungmetaller, tinnorganiske forbindelser, PCB-forbindelser, PAH-forbindelser, PFAS-forbindelser, samt kornfordeling (<63 µm) og innhold av total nitrogen og totalt organisk karbon (TOC) fra de syv sedimentstasjonene i Tingvollfjorden er vist i **Tabell 33**.

*Tabell 33. Utvalg av konsentrasjoner av tungmetaller, organiske forbindelser, samt støtteparametere i sedimenter i Tingvollfjorden i 2023. Konsentrasjoner er oppgitt i tørrvekt (t.v.). Konsentrasjoner høyere enn kvantifiseringsgrensen er markert med fet skrift.*

Parameter	Enhet	Sedimentstasjoner							
		RU1	RU2	RU6	RU7	RU8	RU9	RU10	
<b>Støtteparametere</b>									
Total tørrstoff (TS)	%	<b>32,5</b>	<b>36,6</b>	<b>34,4</b>	<b>25,3</b>	<b>35,3</b>	<b>34,8</b>	<b>50,4</b>	
Kornfordeling < 63 µm	% t.v.	<b>85</b>	<b>86</b>	<b>86</b>	<b>84</b>	<b>60</b>	<b>35</b>	<b>18</b>	
Total organisk karbon (TOC)	mg/g t.v.	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>18</b>				
Total nitrogen (TN)	mg/g t.v.	<b>1,4</b>	<b>1,4</b>	<b>1,2</b>	<b>1,1</b>				
C/N forhold	t.v.	<b>12,8</b>	<b>11,9</b>	<b>12,9</b>	<b>16,3</b>				
Nitrogen karbon (TOC/TC) Total organisk karbon (Akvaplan-niva)	mg/g t.v.	<b>15,2</b>	<b>18,6</b>	<b>21,5</b>	<b>9,6</b>	<b>11,0</b>	<b>7,4</b>	<b>19,1</b>	
<b>Metaller</b>									
Arsen (As)	mg/kg t.v.	<b>21</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>4,0</b>	<b>8,1</b>	<b>6,7</b>	
Kadmium (Cd)		<b>0,088</b>	<b>0,090</b>	<b>0,062</b>	<b>0,20</b>	<b>0,15</b>	<b>1,3</b>	<b>0,55</b>	
Krom (Cr)		<b>74</b>	<b>72</b>	<b>59</b>	<b>120</b>	<b>110</b>	<b>200</b>	<b>180</b>	
Kobber (Cu)		<b>420</b>	<b>250</b>	<b>190</b>	<b>790</b>	<b>410</b>	<b>1500</b>	<b>1500</b>	
Nikkel (Ni)		<b>83</b>	<b>85</b>	<b>58</b>	<b>83</b>	<b>64</b>	<b>130</b>	<b>170</b>	
Bly (Pb)		<b>57</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>110</b>	<b>35</b>	<b>190</b>	<b>130</b>	
Sink (Zn)		<b>180</b>	<b>160</b>	<b>140</b>	<b>280</b>	<b>250</b>	<b>620</b>	<b>640</b>	
Kvikksølv (Hg)		<b>0,071</b>	<b>0,073</b>	<b>0,073</b>	<b>0,086</b>	<b>0,039</b>	<b>0,070</b>	<b>0,079</b>	
Vanadium (V)		<b>210</b>	<b>200</b>	<b>150</b>	<b>170</b>	<b>300</b>	<b>130</b>	<b>140</b>	
Tributyltinn (TBT)		µg/kg t.v.	<1,2	<0,99	<1,0	<1,3	<b>4,2</b>	<1,0	<b>2,3</b>
Trifenyltinn (TPhT)	t.v.	<1,2	<0,99	<1,0	<1,3	<1,0	<1,0	<0,78	
<b>PCB-forbindelser</b>									
PCB-28	mg/kg t.v.	<b>0,00081</b>	<0,00050	<0,00050	<b>0,0030</b>	<0,0029	<b>0,017</b>	<b>0,00088</b>	
PCB-52		<b>0,0013</b>	<0,00050	<0,00050	<b>0,0048</b>	<0,0029	<b>0,025</b>	<b>0,0027</b>	
PCB-101		<b>0,0016</b>	<0,00050	<0,00050	<b>0,0073</b>	<0,0029	<b>0,032</b>	<b>0,0039</b>	
PCB-118		<b>0,0015</b>	<0,00050	<b>0,00054</b>	<b>0,0061</b>	<0,0029	<b>0,028</b>	<b>0,0030</b>	
PCB-138		<b>0,0017</b>	<0,00050	<b>0,00054</b>	<b>0,0074</b>	<0,0029	<b>0,025</b>	<b>0,0026</b>	
PCB-153		<b>0,0015</b>	<0,00050	<0,00050	<b>0,0058</b>	<0,0029	<b>0,017</b>	<b>0,0023</b>	
PCB-180		<0,00050	<0,00050	<0,00050	<b>0,0016</b>	<0,0029	<b>0,0063</b>	<b>0,00076</b>	
Sum PCB-7		<b>0,0084</b>	ND (0)	<b>0,0011</b>	<b>0,036</b>	ND (0)	<b>0,15</b>	<b>0,016</b>	
<b>PAH-forbindelser</b>									
Antracen		µg/kg t.v.	<b>7,63</b>	<b>9,94</b>	<b>11,1</b>	<b>7,88</b>	<b>4,43</b>	<b>6,63</b>	<b>2,91</b>
Benzo(a)pyren	<b>37,1</b>		<b>50,4</b>	<b>64,7</b>	<b>22,2</b>	<b>5,19</b>	<b>5,93</b>	<b>6,81</b>	
Benzo(g,h,i)perylene	<b>94,3</b>		<b>95,9</b>	<b>115</b>	<b>164</b>	<b>93,3</b>	<b>63,4</b>	<b>19,0</b>	
Benzo(b)fluoranten	<b>72,9</b>		<b>86,6</b>	<b>109</b>	<b>53,1</b>	<b>10,1</b>	<b>10,9</b>	<b>11,4</b>	
Benzo(k)fluoranten	<b>27,5</b>		<b>33,5</b>	<b>45,4</b>	<b>19,4</b>	<b>3,96</b>	<b>4,24</b>	<b>4,59</b>	
Fluoranten	<b>86,2</b>		<b>99,2</b>	<b>112</b>	<b>114</b>	<b>59,9</b>	<b>87,3</b>	<b>46,3</b>	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<b>66,1</b>		<b>73,0</b>	<b>88,4</b>	<b>80,5</b>	<b>46,9</b>	<b>45,7</b>	<b>9,45</b>	
Naftalen	<b>6,15</b>		<b>7,04</b>	<b>7,59</b>	<b>10,7</b>	<b>14,4</b>	<b>15,6</b>	<b>8,30</b>	
Acenaften	<b>10,1</b>		<b>15,0</b>	<b>16,7</b>	<b>9,75</b>	<b>10,8</b>	<b>6,20</b>	<b>4,26</b>	
Acenaftylen	<b>1,22</b>		<b>0,96</b>	<b>1,64</b>	<b>1,62</b>	<b>2,39</b>	<b>1,04</b>	<b>0,28</b>	
Benzo(a)antracen	<b>40,6</b>		<b>46,6</b>	<b>57,3</b>	<b>37,1</b>	<b>12,7</b>	<b>11,8</b>	<b>10,6</b>	
Dibenso(a,h)antracen	<b>9,60</b>		<b>10,9</b>	<b>11,5</b>	<b>6,82</b>	<b>3,10</b>	<b>4,16</b>	<b>1,13</b>	

Parameter	Enhet	Sedimentstasjoner						
		RU1	RU2	RU6	RU7	RU8	RU9	RU10
Fenantren		<b>46,6</b>	<b>56,4</b>	<b>63,0</b>	<b>59,6</b>	<b>48,1</b>	<b>40,6</b>	<b>19,8</b>
Fluoren		<b>8,45</b>	<b>10,6</b>	<b>12,0</b>	<b>9,32</b>	<b>8,33</b>	<b>7,06</b>	<b>3,94</b>
Krysen		<b>50,4</b>	<b>60,2</b>	<b>72,8</b>	<b>54,3</b>	<b>17,2</b>	<b>20,5</b>	<b>14,4</b>
Pyren		<b>74,0</b>	<b>82,6</b>	<b>92,6</b>	<b>96,2</b>	<b>69,9</b>	<b>91,3</b>	<b>45,6</b>
Sum PAH-16 eks. LOQ		<b>639</b>	<b>739</b>	<b>881</b>	<b>746</b>	<b>410</b>	<b>422</b>	<b>209</b>
<b>Perfluorerte alkylstoffer (PFAS)</b>								
4:2 FTS	µg/kg t.v.	<0,055	<0,045	<0,047	<0,065	<0,046	<0,045	<0,034
6:2 FTS		<0,055	<0,045	<0,047	<0,065	<0,046	<0,045	<0,034
8:2 FTS		<0,19	<0,15	<0,16	<0,22	<0,16	<0,15	<0,12
N-EtFOSA		<0,37	<0,30	<0,31	<0,44	<0,31	<0,30	<0,23
N-EtFOSAA		<0,19	<0,15	<0,16	<0,22	<0,16	<0,15	<0,12
N-EtFOSE		<0,19	<0,15	<0,16	<0,22	<0,16	<0,15	<0,12
N-MeFOSA		<0,055	<0,045	<0,047	<0,065	<0,046	<0,045	<0,034
N-MeFOSAA		<0,055	<0,045	<0,047	<0,065	<0,046	<0,045	<0,034
N-MeFOSE		<0,055	<0,045	<0,047	<0,065	<0,046	<0,045	<0,034
PFBA		<0,19	<0,15	<0,16	<0,22	<0,16	<0,15	<0,12
PFBS		<b>0,060</b>	<0,045	<0,047	<0,065	<0,046	<0,045	<0,034
PFDA		<b>0,39</b>	<b>0,17</b>	<b>0,21</b>	<b>0,4</b>	<0,16	<0,15	<0,12
PFDS		<0,055	<0,045	<0,047	<0,065	<0,046	<0,045	<0,034
PFDODA		<0,19	<0,15	<0,16	<0,22	<0,16	<0,15	<0,12
PFHpA		<b>0,18</b>	<b>0,049</b>	<b>0,051</b>	<b>0,18</b>	<0,046	<0,045	<0,034
PFHpS		<0,055	<0,045	<0,047	<0,065	<0,046	<0,045	<0,034
PFHxA		<b>0,091</b>	<0,045	<0,047	<b>0,072</b>	<0,046	<0,045	<0,034
PFHxDA		<0,055	<0,045	<0,047	<0,065	<0,046	<0,045	<0,034
PFHxS		<0,055	<0,045	<0,047	<0,065	<0,046	<0,045	<0,034
PFNA		<b>0,48</b>	<b>0,12</b>	<b>0,18</b>	<b>0,50</b>	<0,046	<0,045	<0,034
PFOA	<b>0,60</b>	<b>0,15</b>	<b>0,18</b>	<b>0,58</b>	<0,046	<0,045	0,038	
PFOS	<b>1,4</b>	<b>0,52</b>	<b>0,59</b>	<b>1,3</b>	<b>0,051</b>	<b>0,074</b>	<b>0,075</b>	
PFOSA	<0,19	<0,15	<0,16	<0,22	<0,16	<0,15	<0,12	
PFPA	<0,055	<0,045	<0,047	<b>0,072</b>	<0,046	<0,045	<0,034	
PFTeDA	<0,055	<0,045	<0,047	<0,065	<0,046	<0,045	<0,034	
PFTTrDA	<0,19	<0,15	<0,16	<0,22	<0,16	<0,15	<0,12	
PFUnDA	<b>0,45</b>	<b>0,27</b>	<b>0,33</b>	<b>0,50</b>	<0,16	<0,15	<0,12	

«<>» betyr at det ikke er påvisbare konsentrasjoner (under kvantifiseringsgrensen LOQ, limit of quantification). ND betyr ikke påvist (not detected) og settes til 0 (jmfør s. 187 i Veileder 02:2018 (revidert 15.10.2020)). Det er kommentert i analyserapporten at alle prøvene har forhøyet LOQ på grunn av lav tørrstoffprosent, se **Vedlegg**.

Sedimentene på stasjonene RU9 og RU10 hadde høyest konsentrasjoner av flere tungmetaller (krom, kobber, nikkel, bly og sink). For tinnorganiske forbindelser ble det påvist tributyltinn (TBT) på stasjonene RU8 og RU10. Det ble ikke påvist PCB-7 på RU2 og RU8. Det var høyest konsentrasjoner av PAH-16 på stasjon RU6. For 18 undersøkte PFAS-stoffer ble det ikke funnet påviselige konsentrasjoner. Det ble påvist PFOS på alle sedimentstasjonene, hvor de høyeste konsentrasjonene ble målt ut i fjorden og de laveste konsentrasjonene var nær utslippet. Det ble påvist PFOA på fire stasjoner, men det ble ikke påvist PFOSA på noen stasjoner.

### 3.3.2. Kjemisk tilstand

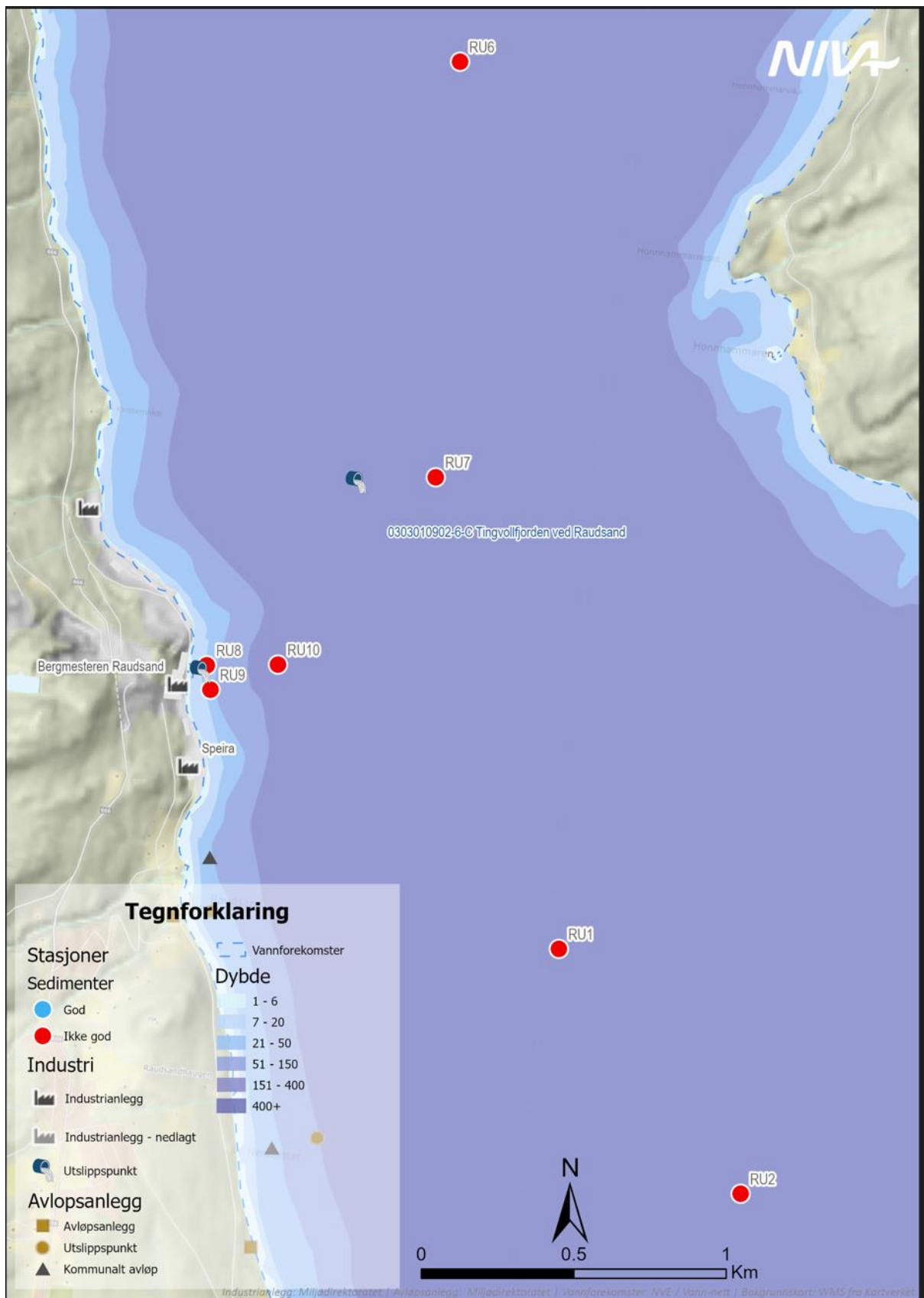
I **Tabell 34** og **Figur 22** vises en oversikt over kjemisk tilstand ved sedimentstasjonene. Det var overskridelse av grenseverdi (EQS) for de prioriterte stoffene nikkel, TBT og PAH-forbindelsene antracen, benzo(g,h,i)perylene og indeno(1,2,3-cd)pyren, samt PFOS. Kjemisk tilstand på alle de syv sedimentstasjonene er klassifisert som «ikke god».

Tabell 34. Kjemisk tilstand for sedimenter i Tingvollfjorden i 2023. Kjemisk tilstand er klassifisert basert på konsentrasjon av prioriterte miljøgifter. Klassifiseringen er gjort i henhold til grenseverdier (EQS) gitt i Veileder 02:2018 (revidert 15.10.2020). Tilstand er angitt som «god» (blått) eller «ikke god» (rødt) i forhold til om konsentrasjonene er under eller over fastsatt EQS. Konsentrasjonene er oppgitt i tørrvekt (t.v.).

Parameter	Enhet	EQS	Sedimentstasjoner							
			RU1	RU2	RU6	RU7	RU8	RU9	RU10	
Kvikksølv (Hg)	mg/kg t.v.	0,52	0,071	0,073	0,073	0,086	0,039	0,070	0,079	
Bly (Pb)		150	57	37	38	110	35	190	130	
Kadmium (Cd)		2,5	0,088	0,090	0,062	0,20	0,15	1,3	0,55	
Nikkel (Ni)		42	83	85	58	83	64	130	170	
Tributyltinn (TBT)	µg/kg t.v.	0,002	<1,2	<0,99	<1,0	<1,3	4,2	<1,0	2,3	
Antracen		4,8	7,63	9,94	11,1	7,88	4,43	6,63	2,91	
Benzo(a)pyren		180	37,1	50,4	64,7	22,2	5,19	5,93	6,81	
Benzo(b)fluoranten		140	72,9	86,6	109	53,1	10,1	10,9	11,4	
Benzo(g,h,i)perylene		84	94,3	95,9	115	164	93,3	63,4	19,0	
Benzo(k)fluoranten		140	27,5	33,5	45,4	19,4	3,96	4,24	4,59	
Fluoranten		400	86,2	99,2	112	114	59,9	87,3	46,3	
Indeno(1,2,3-cd)pyren		63	66,1	73,0	88,4	80,5	46,9	45,7	9,45	
Naftalen		27	6,15	7,04	7,59	10,7	14,4	15,6	8,30	
PFOS		0,23	1,4	0,52	0,59	1,3	0,051	0,074	0,075	
Kjemisk tilstand			Ikke god	Ikke god	Ikke god	Ikke god	Ikke god	Ikke god	Ikke god	

«<>» betyr at det ikke er påvisbare konsentrasjoner (under kvantifiseringsgrensen LOQ, limit of quantification).

I **Figur 22** vises kjemisk tilstand for sedimenter.



Figur 22. Kjemisk tilstand på de undersøkte sedimentstasjonene i 2023. «God» kjemisk tilstand er vist med blå (●) symboler og «ikke god» kjemisk tilstand er vist med røde (●) symboler.



### 3.3.3. Vurdering av nivå av vannregionspesifikke stoffer

Det var overskridelser av de vannregionspesifikke stoffene arsen, kobber, sink og PCB-7 i sedimenter (**Tabell 35**).

*Tabell 35. Konsentrasjoner av vannregionspesifikke stoffer i sedimenter i Tingvollfjorden i 2023. Konsentrasjoner som overstiger EQS-verdier 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. Klassifiseringen er gjort i henhold til EQS-verdier gitt i Veileder 02:2018 (revidert 15.10.2020). Konsentrasjonene er oppgitt i tørrvekt (t.v.).*

Parameter	Enhet	EQS	Sedimentstasjoner						
			RU1	RU2	RU6	RU7	RU8	RU9	RU10
Arsen (As)	mg/kg t.v.	18	21	15	14	22	4,0	8,1	6,7
Kobber (Cu)		84	420	250	190	790	410	1500	1500
Krom (Cr)		620	74	72	59	120	110	200	180
Sink (Zn)		139	180	160	140	280	250	620	640
Trifenyltinn (TPHT)		3,61E-05	<1,2	<0,99	<1,0	<1,3	<1,0	<1,0	<0,78
PCB-7 (eks. LOQ)		0,0041	0,0084	ND (0)	0,0011	0,036	ND (0)	0,15	0,016
Acenaften		100	10,1	15,0	16,7	9,75	10,8	6,20	4,26
Acenaftilen		33	1,22	0,96	1,64	1,62	2,39	1,04	0,28
Benzo(a)antracen		60	40,6	46,6	57,3	37,1	12,7	11,8	10,6
Dibenzo(a,h)antracen		27	9,60	10,9	11,5	6,82	3,10	4,16	1,13
Fenantren		780	46,6	56,4	63,0	59,6	48,1	40,6	19,8
Fluoren		150	8,45	10,6	12,0	9,32	8,33	7,06	3,94
Krysen		280	50,4	60,2	72,8	54,3	17,2	20,5	14,4
Pyren		84	74,0	82,6	92,6	96,2	69,9	91,3	45,6
Perfluoroktansyre (PFOA)		71	0,60	0,15	0,18	0,58	<0,046	<0,045	0,038

«<> betyr at det ikke er påvisbare konsentrasjoner (under kvantifiseringsgrensen LOQ, limit of quantification). ND betyr ikke påvist (not detected) og settes til 0 (jmfør s. 187 i Veileder 02:2018 (revidert 15.10.2020)).

### 3.3.4. Tilleggsvurdering av miljøgifter

Det var høye konsentrasjoner av kobber i sedimentene på alle stasjonene, som tilsvarer klasse V (svært dårlig) (**Tabell 36**). Konsentrasjonene av nikkel og sink tilsvarte klasse III (moderat) på alle stasjonene. Den høyeste konsentrasjonen av PCB-7 tilsvarte klasse IV (dårlig) på stasjon RU9 utenfor bedriftenes utslipp. Slike nivåer kan medføre kroniske effekter og akutt toksiske effekter for sedimentlevende organismer.

Ellers var konsentrasjoner av flere metaller som kadmium, krom, kvikksølv og tributyltinn (TBT) i klasse I (bakgrunn) og II (god) på alle stasjonene. Det antas at disse nivåene ikke vil ha negative effekter på organismer i – eller på sjøbunnen. Noen av PAH-forbindelsene var i klasse III (moderat) og IV (dårlig), men sum PAH var i klasse I (bakgrunn) og klasse II (god). Konsentrasjonene av PFAS-forbindelsen PFOS var i klasse II (god) og klasse III (moderat), mens konsentrasjonene av PFOA var i klasse II (god). Det var ikke påvisbare mengder av PFOSA i sedimenter.

Tabell 36. Utvalg av konsentrasjoner av metaller og organiske miljøgifter i sedimenter i Tingvollfjorden i 2023. For klassifisering henviser Veileder 02:2018 (revidert 15.10.2020) til klassifiseringssystem i Veileder M-608 (revidert 30.10.2020) hvor klassegrense (>II) er fjernet for enkelte parametere i sedimenter. Konsentrasjonene er oppgitt i tørrvekt (t.v.).

Klasse I Bakgrunn	Klasse II	Klasse III	Klasse IV	Klasse V				
	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig				
Parameter	Enhet	Sedimentstasjoner						
		RU1	RU2	RU6	RU7	RU8	RU9	RU10
<b>Støtteparametere</b>								
Tørrstoff (TS)	%	32,5	36,6	34,4	25,3	35,3	34,8	50,4
Kornfordeling < 63 µm	% t.v.	85	86	86	84	60	35	18
Total organisk karbon (TOC)	mg/g t.v.	18	15	17	18			
Total nitrogen (TN)	mg/g t.v.	1,4	1,4	1,2	1,1			
C/N forhold	t.v.	12,8	11,9	12,9	16,3			
Nitrogen karbon (TOC/TC) Total organisk karbon (Akvaplan-niva)	mg/g t.v.	15,2	18,6	21,5	9,6	11,0	7,4	19,1
<b>Metaller</b>								
Arsen (As)	mg/kg t.v.	21	15	14	22	4,0	8,1	6,7
Kadmium (Cd)		0,088	0,090	0,062	0,20	0,15	1,3	0,55
Krom (Cr)		74	72	59	120	110	200	180
Kobber (Cu)		420	250	190	790	410	1500	1500
Nikkel (Ni)		83	85	58	83	64	130	170
Bly (Pb)		57	37	38	110	35	190	130
Sink (Zn)		180	160	140	280	250	620	640
Kvikksølv (Hg)		0,071	0,073	0,073	0,086	0,039	0,070	0,079
Vanadium (V)		210	200	150	170	300	130	140
Tributyltinn (TBT) (forvaltningsmessig)		µg/kg t.v.	<1,2	<0,99	<1,0	<1,3	4,2	<1,0
Trifenyltinn (TPhT)	<1,2		<0,99	<1,0	<1,3	<1,0	<1,0	<0,78
<b>PCB-forbindelser</b>								
PCB-28	mg/kg t.v.	0,00081	<0,00050	<0,00050	0,0030	<0,0029	0,017	0,00088
PCB-52		0,0013	<0,00050	<0,00050	0,0048	<0,0029	0,025	0,0027
PCB-101		0,0016	<0,00050	<0,00050	0,0073	<0,0029	0,032	0,0039
PCB-118		0,0015	<0,00050	0,00054	0,0061	<0,0029	0,028	0,0030
PCB-138		0,0017	<0,00050	0,00054	0,0074	<0,0029	0,025	0,0026
PCB-153		0,0015	<0,00050	<0,00050	0,0058	<0,0029	0,017	0,0023
PCB-180		<0,00050	<0,00050	<0,00050	0,0016	<0,0029	0,0063	0,00076

Klasse I	Klasse II	Klasse III	Klasse IV	Klasse V				
Bakgrunn	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig				
Parameter	Enhet	Sedimentstasjoner						
		RU1	RU2	RU6	RU7	RU8	RU9	RU10
Sum PCB-7		0,0084	ND (0)	0,0011	0,036	ND (0)	0,15	0,016
Sum PCB-7	µg/kg t.v.	8,4	ND (0)	1,1	36	ND (0)	150	16
<b>PAH-forbindelser</b>								
Antracen	µg/kg t.v.	7,63	9,94	11,1	7,88	4,43	6,63	2,91
Benzo(a)pyren		37,1	50,4	64,7	22,2	5,19	5,93	6,81
Benzo(g,h,i)perylene		94,3	95,9	115	164	93,3	63,4	19,0
Benzo(b)fluoranten		72,9	86,6	109	53,1	10,1	10,9	11,4
Benzo(k)fluoranten		27,5	33,5	45,4	19,4	3,96	4,24	4,59
Fluoranten		86,2	99,2	112	114	59,9	87,3	46,3
Indeno(1,2,3-cd)pyren		66,1	73,0	88,4	80,5	46,9	45,7	9,45
Naftalen		6,15	7,04	7,59	10,7	14,4	15,6	8,30
Acenaften		10,1	15,0	16,7	9,75	10,8	6,20	4,26
Acenaftylen		1,22	0,96	1,64	1,62	2,39	1,04	0,28
Benzo(a)antracen		40,6	46,6	57,3	37,1	12,7	11,8	10,6
Dibenso(a,h)antracen		9,60	10,9	11,5	6,82	3,10	4,16	1,13
Fenantren		46,6	56,4	63,0	59,6	48,1	40,6	19,8
Fluoren		8,45	10,6	12,0	9,32	8,33	7,06	3,94
Krysen		50,4	60,2	72,8	54,3	17,2	20,5	14,4
Pyren		74,0	82,6	92,6	96,2	69,9	91,3	45,6
Sum PAH-16 eks. LOQ		639	739	881	746	410	422	209
<b>Perfluoreerte alkylstoffer (PFAS)</b>								
4:2 FTS	µg/kg t.v.	<0,055	<0,045	<0,047	<0,065	<0,046	<0,045	<0,034
6:2 FTS		<0,055	<0,045	<0,047	<0,065	<0,046	<0,045	<0,034
8:2 FTS		<0,19	<0,15	<0,16	<0,22	<0,16	<0,15	<0,12
N-EtFOSA		<0,37	<0,30	<0,31	<0,44	<0,31	<0,30	<0,23
N-EtFOSAA		<0,19	<0,15	<0,16	<0,22	<0,16	<0,15	<0,12
N-EtFOSE		<0,19	<0,15	<0,16	<0,22	<0,16	<0,15	<0,12
N-MeFOSA		<0,055	<0,045	<0,047	<0,065	<0,046	<0,045	<0,034
N-MeFOSAA		<0,055	<0,045	<0,047	<0,065	<0,046	<0,045	<0,034
N-MeFOSE		<0,055	<0,045	<0,047	<0,065	<0,046	<0,045	<0,034
PFBA		<0,19	<0,15	<0,16	<0,22	<0,16	<0,15	<0,12

Klasse I Bakgrunn		Klasse II God	Klasse III Moderat	Klasse IV Dårlig	Klasse V Svært dårlig			
Parameter	Enhet	Sedimentstasjoner						
		RU1	RU2	RU6	RU7	RU8	RU9	RU10
PFBS		0,060	<0,045	<0,047	<0,065	<0,046	<0,045	<0,034
PFDA		0,39	0,17	0,21	0,4	<0,16	<0,15	<0,12
PFDS		<0,055	<0,045	<0,047	<0,065	<0,046	<0,045	<0,034
PFDoDA		<0,19	<0,15	<0,16	<0,22	<0,16	<0,15	<0,12
PFHpA		0,18	0,049	0,051	0,18	<0,046	<0,045	<0,034
PFHpS		<0,055	<0,045	<0,047	<0,065	<0,046	<0,045	<0,034
PFHxA		0,091	<0,045	<0,047	0,072	<0,046	<0,045	<0,034
PFHxDA		<0,055	<0,045	<0,047	<0,065	<0,046	<0,045	<0,034
PFHxS		<0,055	<0,045	<0,047	<0,065	<0,046	<0,045	<0,034
PFNA		0,48	0,12	0,18	0,50	<0,046	<0,045	<0,034
Perfluoroktansyre (PFOA)*		0,60	0,15	0,18	0,58	<0,046	<0,045	0,038
Perfluoroktylsulfonat (PFOS)		1,4	0,52	0,59	1,3	0,051	0,074	0,075
Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)		<0,19	<0,15	<0,16	<0,22	<0,16	<0,15	<0,12
PFPA		<0,055	<0,045	<0,047	0,072	<0,046	<0,045	<0,034
PFTeDA		<0,055	<0,045	<0,047	<0,065	<0,046	<0,045	<0,034
PFTrDA		<0,19	<0,15	<0,16	<0,22	<0,16	<0,15	<0,12

«<>» betyr at det ikke er påvisbare konsentrasjoner (under kvantifiseringsgrensen LOQ, limit of quantification). ND betyr ikke påvist (not detected) og settes til 0 (jamfør s. 187 i Veileder 02:2018 (revidert 15.10.2020)). \* for PFOA er det bare oppgitt verdier i Tilstandsklasse II i Veileder M-608.

## 3.4 Bløtbunnsfauna

### 3.4.1. Økologisk tilstand

Økologisk tilstand, gjennomsnittlige grabbverdier og normaliserte EQR-verdier for bløtbunnsfauna på de fire undersøkte stasjonene RU1, RU2, RU6 og RU7 i Tingvollfjorden i 2023 er vist i **Tabell 37** og **Figur 23**. Indeksverdier for hver grabbprøve og fullstendige artslistene fra stasjonene er gitt i **Vedlegg**. En oversikt over de ti mest tallrike artene per stasjon sammen med deres økologiske gruppetilhørighet iht. sensitivitetsindeksene NSI og AMBI, er vist i **Tabell 38**. Denne gruppeinndelingen tar utgangspunkt i at artene har ulik toleranse og sensitivitet for forstyrrelser, fra sensitive arter (gruppe I) til forurensningsindikatorer (gruppe V).

*Tabell 37. Bløtbunnsindekser for stasjonene i Tingvollfjorden i 2023, både gjennomsnitt av grabbenes indeksverdier og normalisert EQR (nEQR). S=gjennomsnittlig antall arter per grabbprøve, Stot=totalt antall arter på stasjonen, N=gjennomsnittlig antall individer per grabbprøve, Ntot=totalt antall individer på stasjonen, NQI1=Norwegian Quality Index, H'=Shannons diversitetsindeks, ES100=Hurlberts diversitetsindeks, ISI2012=Indicator Species Index versjon 2012 og NSI=Norwegian Sensitivity Index versjon 2012. Klassegrenser og fargekode for tilstandsklasser er gitt i Tabell 18.*

Bløtbunnsfaunastasjon	S/S <sub>tot</sub>	N/N <sub>tot</sub>	NQI1	H'	ES <sub>100</sub>	ISI <sub>2012</sub>	NSI	Gj.snitt. nEQR
<b>Stasjon: RU1</b>								
Gjennomsnittlig grabbverdi	14/27	39/156	0,73	3,19	*	9,60	24,69	
nEQR for gj.sn. grabbverdi			0,80	0,67	*	0,84	0,79	<b>0,78</b>
<b>Stasjon: RU2</b>								
Gjennomsnittlig grabbverdi	18/35	63/252	0,76	3,55	*	9,07	24,61	
nEQR for gj.sn. grabbverdi			0,83	0,76	*	0,82	0,78	<b>0,80</b>
<b>Stasjon: RU6</b>								
Gjennomsnittlig grabbverdi	25/43	128/511	0,78	3,67	21,37	9,46	25,27	
nEQR for gj.sn. grabbverdi			0,85	0,79	0,75	0,83	0,81	<b>0,81</b>
<b>Stasjon: RU7</b>								
Gjennomsnittlig grabbverdi	15/28	60/239	0,76	3,36	*	9,72	24,27	
nEQR for gj.sn. grabbverdi			0,84	0,72	*	0,84	0,77	<b>0,79</b>

**Stasjon RU1** ligger på 320 m dyp og befinner seg sør for bedriftsområdet på Raudsand (**Figur 13**). Bløtbunnsfauna ble klassifisert til «god» tilstand, til tross for at den kan betegnes som både arts- og individfattig. Stasjonen hadde i snitt 14 arter og 39 individer per grabbprøve, og var den med færrest antall arter og individer blant de undersøkte bløtbunnsstasjonene (**Tabell 37**). Totalt ble det registrert 27 arter og 156 individer (per 0,4 m<sup>2</sup>). Flerbørstemark utgjorde to tredjedeler av alle individene på stasjonen, mens øvrig fauna for det meste bestod av muslinger (26 %). Det ble ellers registrert svært få krepsdyr og pigghuder i prøvene, noe som forventes å utgjøre en større andel i en normalt artsrik prøve. Indeksen for artsmangfold H' ga «god» tilstand, mens ES<sub>100</sub> ikke kunne beregnes ettersom individtallet var under 100 for alle fire grabbprøver. De øvrige indeksene, sensitivitetsindeksene ISI<sub>2012</sub> og NSI samt den sammensatte indeksen NQI1, viste «svært god» eller «god» tilstand. Den vanligste arten på stasjonen tilhører børstemarkfamilien skjeggbærere, Siboglinidae (21 %), som anses å være sensitiv (**Tabell 38**). Nest på listen over de mest dominerende artene er børstemarken *Spiochaetopterus typicus* (16 %), som betegnet som en opportunistisk og tolerant art. Såkalte «opportunistiske arter» er de med særlig evne til rask kolonisering eller tilpasning. Artssammensetningen i listen over de ti mest tallrike artene viser ellers en relativt lik andel sensitive og tolerante arter.

**Stasjon RU2** ligger på 319 m dyp og er den stasjonen som ligger lengst unna bedriftsområdet og innover i fjorden (**Figur 13**). Bløtbunnsfauna ble klassifisert til «god» tilstand med en normaliserte EQR-verdi (nEQR) på 0,80, som er på grensen mellom klasse «god» og «svært god» (**Tabell 16**). Stasjonen hadde i snitt 18 arter og 63 individer per grabbprøve, og kan dermed også betegnes som arts- og individfattig (**Tabell 37**). Totalt ble det registrert 35 arter og 252 individer totalt. Artsmangfold ved indeksen H' tilsvarte «god» tilstand, men heller ikke denne stasjonen hadde tilstrekkelig antall individer til å beregne ES<sub>100</sub>. Fordelingen av dyregrupper var tilsvarende som på stasjon RU1, dominert av flerbørstemark og muslinger og bortimot ingen krepsdyr eller pigghuder, imidlertid var andelen av resterende dyregrupper («varia») større. I sistnevnte dyregruppe var snabelormen *Onchnesoma steenstrupii steenstrupii* blant de mest dominerende artene på stasjonen (7 %) (**Tabell 38**). Denne arten er ansett å være sensitiv mot forstyrrelser som forurensning og organisk belastning. Også på stasjon RU2 var den sensitive børstemarkfamilien skjeggbærere, Siboglinidae, på topp (27 %), etterfulgt av muslingen *Parathyasira equalis* (12 %) og børstemarken *Spiochaetopterus typicus* (10 %) som begge anses for å være tolerante og/eller opportunistiske

**Stasjon RU6** ligger på 325 m dyp og er den stasjonen som befinner seg lengst ut i fjorden (**Figur 13**). Med totalt 43 arter og 511 individer (per 0,4 m<sup>2</sup>), var dette stasjonen hvor det ble registrert flest antall arter og individer (**Tabell 37**). Det er likevel relativt få arter og til dels antall individer enn det man normalt kan forvente i norske fjorder. Indeksene for arts- og artsmangfold H' og ES<sub>100</sub>, viste «god» tilstand, mens sensitivitetsindeksene ISI<sub>2012</sub> og NSI samt den sammensatte indeksen NQ11, viste «svært god» tilstand. Samlet ble bløtbunnsfauna på stasjonen klassifisert til «svært god» tilstand. Lik de øvrige stasjonene bestod faunaen hovedsakelig av børstemark og muslinger, imidlertid ble det registrert flere krepsdyrarter her. Blant de ti mest tallrike artene var snabelormen *Onchnesoma steenstrupii steenstrupii* (sensitiv) og muslingkrepsen *Philomedes (Philomedes) lilljeborgi* (nøytral), som hver utgjorde 6 % av artene på stasjonen (**Tabell 38**). Øverst på listen var nok en gang børstemarkfamilien Siboglinidae (28 %) som anses som sensitiv for forstyrrelser, etterfulgt av muslingen *Parathyasira equalis* (14 %) og børstemarken *Spiophanes kroyeri* (12 %), begge tolerante.

**Stasjon RU7** er bløtbunnsstasjonen som ligger nærmest bedriftens utslippspunkt, og er på 319 m dyp (**Figur 13**). Bløtbunnsfauna ble klassifisert til «god» tilstand. Stasjonen hadde i snitt 15 arter og 60 individer per grabbprøve (**Tabell 37**). Totalt ble det registrert 28 arter og 239 individer, og artsmangfoldet også her er forholdsvis lavt. Den mest dominerende dyregruppen var muslinger (63 %) etterfulgt av flerbørstemark (31 %), men ellers var det svært få dyr fra de øvrige dyregruppene. Diversitetsindeksen H' tilsvarte «god» tilstand, mens ES<sub>100</sub> ikke kunne beregnes ettersom individtallet var for lavt. Artssammensetningen i listen over de ti mest tallrike artene viser en relativt lik andel sensitive og tolerante arter, hvorav de fire vanligste artene er muslinger (**Tabell 38**). Sensitivitetsindeksene ISI<sub>2012</sub> og NSI ga hhv. «svært god» og «god» tilstand. Den sammensatte indeksen NQ11 som kombinerer artsmangfold og ømfintlighet (sensitivitet), viste «svært god» tilstand.



Tabell 38. Oversikt over antall individer per stasjon for de ti mest tallrike artene (totalt antall per 0,1 m<sup>2</sup>). Romertallene i parentes angir artens økologiske gruppe i henhold til sensitivitetsindeksene NSI og AMBI (2022). I=sensitiv, II=nøytral, III=tolerant, IV=opportunistisk, V=forurensningsindikerende.

	GRUPPENAVN	FAMILIENAVN	ARTSNAVN (NSI/AMBI)	ANTALL	%
RU1	POLYCHAETA	Siboglinidae	Siboglinidae indet (I/I)	33	21
	POLYCHAETA	Chaetopteridae	<i>Spiochaetopterus typicus</i> (IV/III)	25	16
	POLYCHAETA	Nephtyidae	<i>Nephtys hystricis</i> (II/II)	24	15
	BIVALVIA	Thyasiridae	<i>Parathyasira equalis</i> (III/III)	19	12
	POLYCHAETA	Trichobanchidae	<i>Terebellides stroemii</i> (II/II)	8	5
	BIVALVIA	Thyasiridae	<i>Thyasira obsoleta</i> (I/I)	6	4
	BIVALVIA	Nuculanidae	<i>Yoldiella lucida</i> (II/I)	4	3
	BIVALVIA	Thyasiridae	<i>Mendicula ferruginosa</i> (I/II)	4	3
	BIVALVIA	Kelliellidae	<i>Kelliella miliaris</i> (III/I)	4	3
	SIPUNCULIDA		<i>Onchnesoma steenstrupii steenstrupii</i> (I/I)	4	3
	GRUPPENAVN	FAMILIENAVN	ARTSNAVN	ANTALL	%
RU2	POLYCHAETA	Siboglinidae	Siboglinidae indet (I/I)	67	27
	BIVALVIA	Thyasiridae	<i>Parathyasira equalis</i> (III/III)	29	12
	POLYCHAETA	Chaetopteridae	<i>Spiochaetopterus typicus</i> (IV/III)	25	10
	POLYCHAETA	Nephtyidae	<i>Nephtys hystricis</i> (II/II)	17	7
	SIPUNCULIDA		<i>Onchnesoma steenstrupii steenstrupii</i> (I/I)	17	7
	POLYCHAETA	Capitellidae	<i>Heteromastus filiformis</i> (IV/IV)	10	4
	POLYCHAETA	Oweniidae	<i>Galathowenia oculata</i> (III/III)	8	3
	POLYCHAETA	Spionidae	<i>Spiophanes kroyeri</i> (III/III)	7	3
	POLYCHAETA	Capitellidae	<i>Heteromastus</i> sp. (IV/IV)	7	3
	BIVALVIA	Nuculanidae	<i>Yoldiella lucida</i> (II/I)	7	3
	GRUPPENAVN	FAMILIENAVN	ARTSNAVN	ANTALL	%
RU6	POLYCHAETA	Siboglinidae	Siboglinidae indet (I/I)	141	28
	BIVALVIA	Thyasiridae	<i>Parathyasira equalis</i> (III/III)	69	14
	POLYCHAETA	Spionidae	<i>Spiophanes kroyeri</i> (III/III)	59	12
	SIPUNCULIDA		<i>Onchnesoma steenstrupii steenstrupii</i> (I/I)	31	6
	OSTRACODA	Cypridinidae	<i>Philomedes (Philomedes) lilljeborgi</i> (II/II)	30	6
	POLYCHAETA	Chaetopteridae	<i>Spiochaetopterus typicus</i> (IV/III)	21	4
	POLYCHAETA	Nephtyidae	<i>Nephtys hystricis</i> (II/II)	19	4
	POLYCHAETA	Trichobanchidae	<i>Terebellides stroemii</i> (II/II)	17	3
	BIVALVIA	Nuculidae	<i>Nucula tumidula</i> (II/I)	12	2
	POLYCHAETA	Capitellidae	<i>Heteromastus filiformis</i> (IV/IV)	11	2
	GRUPPENAVN	FAMILIENAVN	ARTSNAVN	ANTALL	%
RU7	BIVALVIA	Kelliellidae	<i>Kelliella miliaris</i> (III/I)	51	21
	BIVALVIA	Thyasiridae	<i>Parathyasira equalis</i> (III/III)	28	12
	BIVALVIA	Thyasiridae	<i>Mendicula ferruginosa</i> (I/II)	26	11
	BIVALVIA	Thyasiridae	<i>Thyasira obsoleta</i> (I/I)	25	10
	POLYCHAETA	Siboglinidae	Siboglinidae indet (I/I)	23	10
	POLYCHAETA	Nephtyidae	<i>Nephtys hystricis</i> (II/II)	20	8
	POLYCHAETA	Chaetopteridae	<i>Spiochaetopterus typicus</i> (IV/III)	20	8
	BIVALVIA	Thyasiridae	<i>Adontorhina similis</i> (I.T.)	13	5
	SCAPHOPODA	Dentaliidae	<i>Antalis entalis</i> (I/I)	4	2
	SIPUNCULIDA		<i>Onchnesoma steenstrupii steenstrupii</i> (I/I)	4	2

I.T. Ikke tilgjengelig

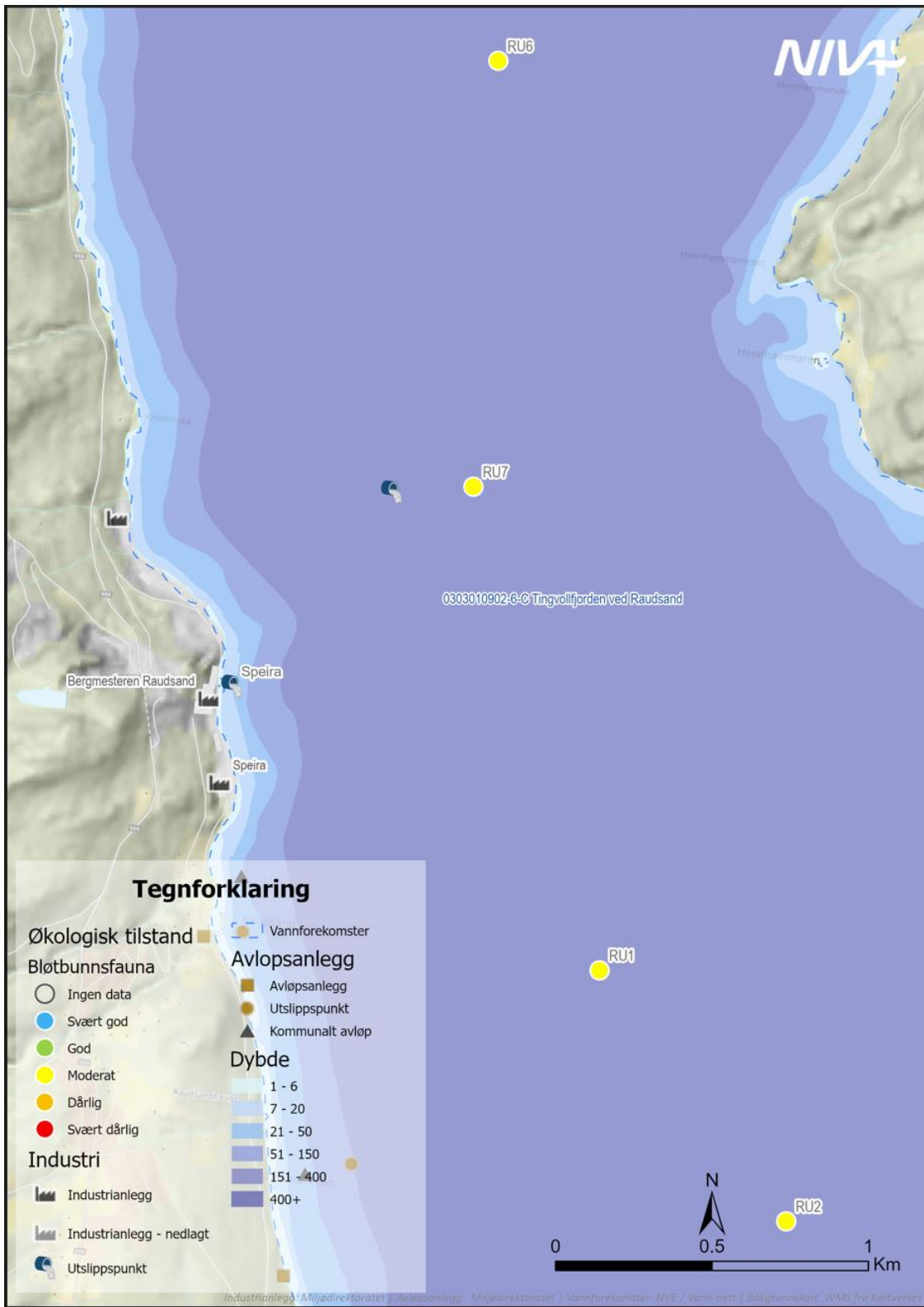
Samtlige av de undersøkte stasjonene ved Raudsand ble klassifisert til minst «god» tilstand (**Tabell 37**). Imidlertid var bløtbunnsfaunaen på stasjonene forholdsvis arts- og individfattig, noe som ikke fanges opp av tilstandsindeksene. Lavt artsmangfold er typisk ved industriforurensning, liten tilgang på næring eller oksygenvinn (Borgersen m. fl 2019). Det er tidligere vist at det generelt er dårlig samsvar mellom biologisk og kjemisk tilstandsklassifisering i industriforurensede fjorder (Oug 2013). Dette skyldes dels at de to klassifiseringssystemene er utviklet med ulikt grunnlag og forutsetninger, og dels at indeksene som benyttes for klassifisering av bløtbunnsfauna i hovedsak responderer på organisk belastning og eutrofi. Ved Raudsand viser resultatene en parallell reduksjon i antall arter og individer. I slike tilfeller øker jevnheten (individfordelingen mellom artene), noe som fremstår positivt ved at indeksverdiene for diversitetsindeksene øker (Cao og Hawkins 2005). Dermed vil de lave arts- og individtallene ikke fanges opp. Indeksene som benyttes for tilstandsklassifisering av bløtbunnsfauna kan derfor i områder med industriutslipp gi en bedre tilstandsklasse enn hva faglig skjønn tilsier.

### Klassifisering av økologisk tilstand

På bakgrunn av det biologiske kvalitetselementet bløtbunnsfauna samt de vannregionspesifikke stoffene, klassifiseres den økologiske tilstanden som «moderat» ved de fire undersøkte stasjonene (**Tabell 39** og **Figur 23**). Bløtbunnsfauna oppnådde «god» eller «svært god» tilstand, men ettersom det var overskridelser av de vannregionspesifikke stoffene arsen, kobber, sink og PCB-7 i sedimentene på stasjon RU1 og RU7, og av kobber og sink på stasjonene RU2 og RU6 (**Tabell 35**), ble samtlige stasjoner nedgradert.

*Tabell 39. Vurdering av økologisk tilstand på stasjonene i Tingvollfjorden basert på det biologiske kvalitetselementet bløtbunnsfauna og vannregionspesifikke stoffer (miljøgifter) i sediment (støtteelement). Parameterne er klassifisert i henhold til Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen 2018), der blå er svært god tilstand, grønn er god tilstand, gul er moderat tilstand, oransje er dårlig tilstand og rød er svært dårlig tilstand.*

Parameter		Stasjoner			
		RU1	RU2	RU6	RU7
Bløtbunnsfauna	Biologisk kvalitetselement	God	God	Svært god	God
Miljøgifter i sediment	Vannregion-spesifikke stoffer	Overskrider grenseverdi (EQS) for arsen, kobber, sink og PCB-7	Overskrider grenseverdi (EQS) for kobber og sink	Overskrider grenseverdi (EQS) for kobber og sink	Overskrider grenseverdi (EQS) for arsen, kobber, sink og PCB-7
Økologisk tilstand		Moderat	Moderat	Moderat	Moderat



Figur 23. Kart som viser økologisk tilstand for de fire bløtbunnsfauna-stasjonene (RU1, RU2, RU6 og RU7).

### 3.4.2. TOC og kornfordeling i sediment

En oversikt over alle sedimentparameterne er gitt i **Tabell 40**. Analyserapporten for totalt organisk karbon, totalt nitrogen og kornfordeling i sedimentet er gitt i **Vedlegg**.

Alle stasjonene hadde finkornet sediment med finfraksjon (% < 63 µm) på rundt 90 %, og karakteriseres som pelitt (silt). Stasjonene hadde lavt innhold av både organisk karbon (TOC) og nitrogen (TN) i sedimentene. Tilstand for organisk innhold ble følgelig klassifisert til «svært god» på stasjonene RU1, RU2 og RU6, og «god» på stasjon RU7 (helt på grensen til «svært god»).

*Tabell 40. Andel finstoff (% <63 µm), innhold av totalt organisk karbon (TOC) og normalisert TOC (TOC63), totalt nitrogen (Tot-N) og C/N-forholdet i sedimentet på bløtbunn-stasjonene i Tingvollfjorden i 2023. Fargen gir en indikasjon på tilstanden for organisk innhold i sedimentet og er satt på grunnlag av klassegrensene i Tabell 15. Klassifiseringen av TOC i sedimentet inngår ikke i den endelige tilstandsklassifiseringen av bløtbunnsfauna.*

Bløtbunnsfaunastasjon	Kornfordeling (%<63 µm)	TOC mg/g	TOC63 normalisert	Totalt nitrogen mg/g	C/N forholdstall
RU1	91,4	18	19,5	1,4	12,8
RU2	91,3	15	16,6	1,4	11,9
RU6	93,3	17	18,2	1,2	12,9
RU7	88,1	18	20,1	1,1	16,3

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

Forholdstallet mellom karbon og nitrogen (C/N-forholdet) kan gi en indikasjon på opprinnelsen til det organiske materialet i sedimentet. Generelt vil sedimenter hvor nedbrytningsmaterialet hovedsakelig har sin opprinnelse i planteplankton, gi et C/N-forhold på 6-8 fordi planteplankton er relativt rikt på nitrogen. I motsetning har bentiske makroalger (tang og tare) et C/N-forhold på 10-60 og terrestrisk plantemateriale >100. Sedimenter med stor tilførsel av terrestrisk plantemateriale har derfor gjerne et C/N-forhold >10-12.

Stasjon RU7 hadde høyest C/N-forhold på 16,3, mens de øvrige stasjonene hadde mellom 12-13. Dette tyder på at det organiske materialet i sedimentet er av terrestrisk opprinnelse.

### 3.4.3. Oksygenmålinger i bunnvannet

Det ble utført CTD-målinger på de samme posisjonene som for prøvetaking av bløtbunnsfauna 09. og 10.11.2023. Temperatur- og saltholdighetsmålingene i bunnvannet viser at stasjonene hadde like forhold, med temperatur på 7,6 °C og saltholdighet på 34,5 psu (**Tabell 41**). Oksygenforholdene i det bunn-nære vannet var gode på de fire stasjonene på tidspunktet for prøvetakingen, med oksygenkonsentrasjoner mellom 3,9 og 4,1 ml O<sub>2</sub>/l og oksygenmetning på 59-64 %.

Dersom resultatene vurderes opp mot klassegrensene i klassifiseringsveilederen, oppnår samtlige stasjoner «god» tilstand for oksygen (**Tabell 17**). Målingene representerer et øyeblikksbilde som ikke sier noe om hvordan oksygenforholdene varierer gjennom året. Ettersom klassifisering kun kan utføres når oksygennivået er på det laveste, kan våre målinger ikke benyttes i tilstandsklassifisering iht. vannforskriften. Likevel viser oksygenmålingene at forholdene for bunnfaunaen var gode, noe som også støttes av vurderingene som ble gjort av sedimentene under feltarbeidet (farge og lukt).

*Tabell 41. Målt temperatur (°C), saltholdighet (psu), oksygenkonsentrasjon (ml O<sub>2</sub>/l) og oksygenmetning (%) i bunnvann fra sondemålinger i Tingvollfjorden i november 2023. Skravur betyr at målingene ikke oppfyller krav for tilstandsklassifisering.*

Stasjon	Dyp (m)	Dato	Temp. (°C)	Salt. (psu)	Oksygen	
					ml/l	%
RU1	320	09.11.2023	7,6	34,51	3,97	61,46
RU2	320	09.11.2023	7,6	34,52	3,87	59,81
RU6	320	10.11.2023	7,6	34,53	4,14	64,35
RU7	320	09.11.2023	7,6	34,53	4,10	63,42

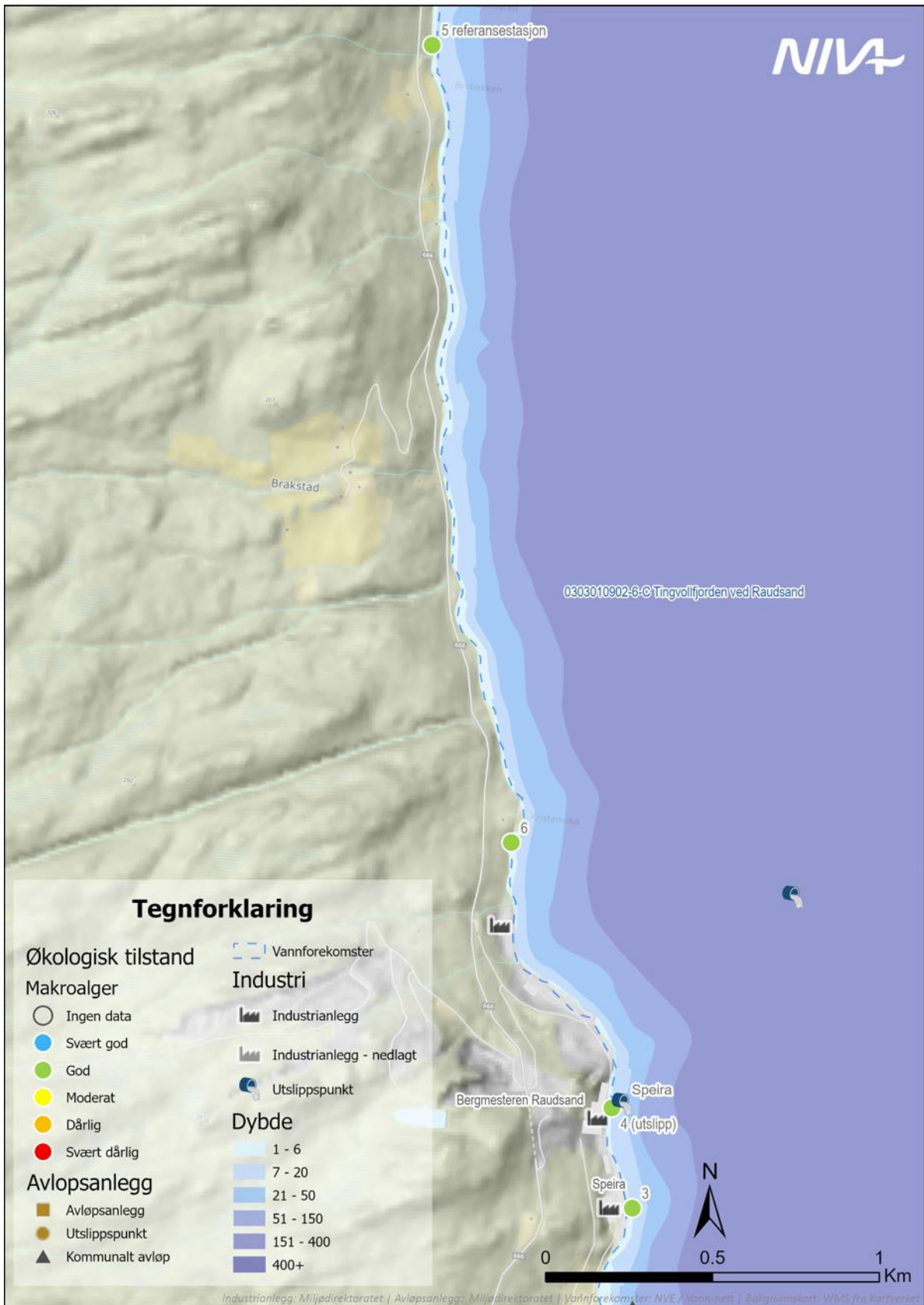
### 3.5 Hardbunn/fjæresone

Basert på makroalgevegetasjonen i vannforekomsten «Tingvollfjorden ved Raudsand» er det «god» økologisk tilstand i vannforekomsten «Tingvollfjorden ved Raudsand (0303010902-6-C)» (Tabell 42 og Figur 24). Den økologiske tilstanden på alle stasjonene var «god». På stasjon 3 var nEQR-verdien akkurat på grensen (0,8) mellom «god» og «svært god». På stasjon 4, 5 og 6 var artsantallet under 14 i 2023, og parameterne «prosentandel rødalger» og «ESG1/ESG2 forhold» skal da ikke inngå i beregning av nEQR-verdien for stasjonen fordi sammenhengen mellom næringsbelastningen i resipienten og disse EQR-verdiene er usikre når artsantallet er så lavt (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018).

Tabell 42. Økologisk tilstand beregnet med fjæreindeksen (RSL4) på de fire stasjonene undersøkt i Tingvollfjorden i 2023. Tabellen viser verdiene og EQR-verdien for de ulike parameterne som inngår i indeksen, tilstanden (nEQR-verdi) for hver stasjon og samt tilstanden for vannforekomsten (middelverdien av nEQR-verdiene til stasjonen). De skraverte verdiene er ikke inkludert i beregningen av nEQR-verdien pga. lavt artsantall på stasjonen. Grønn=god økologisk tilstand.

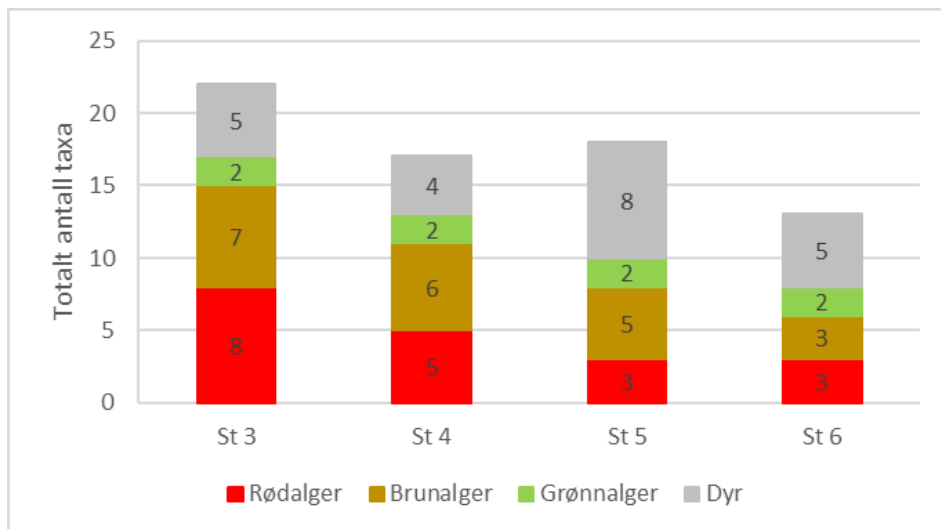
Stasjon	Stasjon 3		Stasjon 4		Stasjon 5		Stasjon 6	
	Verdi	EQR	Verdi	EQR	Verdi	EQR	Verdi	EQR
Normalisert artsantall	19	0,67	17	0,62	11	0,47	8	0,36
Prosentandel grønnalger	13	0,90	15	0,88	20	0,84	25,00	0,80
Prosentandel rødalger	44	0,84	38	0,82	30	0,80	37,50	0,82
ESG1/ESG2 forhold	0,78	0,87	1,2	1,10	2,3	1,76	3,0	2,14
Prosentandel opportunist	18,75	0,72	23,08	0,60	10	0,88	13	0,84
<b>nEQR</b>		<b>0,80</b>		<b>0,70</b>		<b>0,73</b>		<b>0,67</b>
<b>nEQR for vannforekomsten</b>	<b>0,73</b>							





Figur 24. Kart som viser økologisk tilstand for de fire hardbunn/fjæresonestasjonene.

I 2023 ble det registrert totalt 21 taxa/arter makroalger og 11 taxa dyr på de fire. Det ble registrert flest makroalger på stasjon 3 og færrest på stasjon 6, mens det ble registrert flest dyr på stasjon 5 og færrest på stasjon 4 fjærestasjonene (**Figur 25**). Fullstendige artslistene for fjærestasjonene er gitt i **Vedlegg**.



*Figur 25. Antall taxa rødalger, brunalger, grønnalger og dyr som ble registrert i fjæra på de fire stasjonene undersøkt i Tingvollfjorden i 2023. Tallet i midten av kolonnene viser antall taxa registret av de ulike gruppene.*

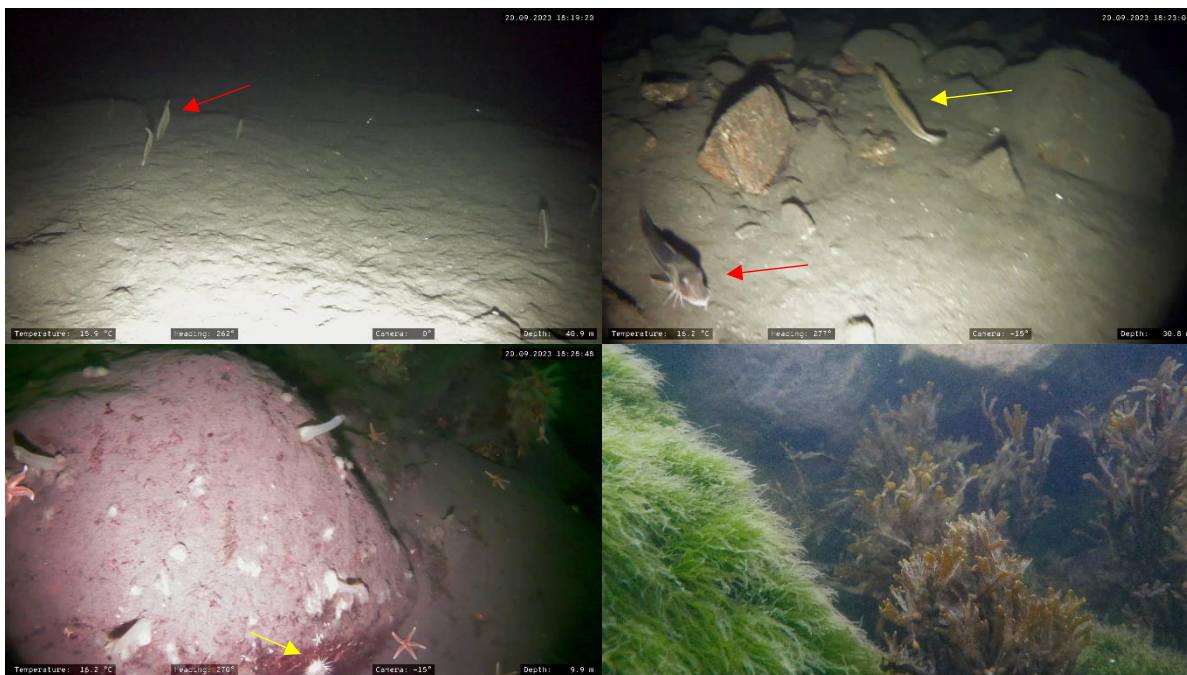
Videre følger en kort beskrivelse av observasjonene gjort på de fire stasjonene.

### Stasjon 3

Maksimalt undersøkelsesdyp: 44 m

Substrat: Bløtbunn fra ca. 43 – 35 m dyp. Bløtbunn og store stein mellom ca. 35 – 30 m dyp. Store stein med mye sediment på mellom ca. 30 – 10 m dyp. Svært sedimentert fjell og stein mellom ca. 10 – 3 m dyp. Stein og sediment de øverste 3 meterne.

Organismesamfunn: Spredte forekomster med vanlig sjøfjær (*Pennatula phosphorea*) fra ca. 43 – 32 m, og en liten piperenser (*Virgularia mirabilis*) på 42,5 m. En del småfisk og noe større fisk i hele transektet, bl.a. ei flyndre på 37 m dyp, enkelte knurr (cf *Eutrigla gurnardus*) mellom 35 – 30 m og ei lange (*Molva molva*) på 30 m. En langpigget kråkebolle (*Gracilechinus acutus*) på 28,5 m, enkeltvis fra 23 m og spredte forekomster mellom 10 – 6 m dyp. Enkelte røde kråkeboller (*Echinus esculentus*) mellom ca. 25 – 10 m dyp. Lite synlig liv på steinene/fjellet dypere enn ca. 10 m, svært spredte forekomster av kalkkrørsmark, sjøstjerner, sekkdyr og hydroider. Grunnere enn 10 m var det høyere tetthet av dyr enn dypere, spesielt sekkdyr og sjøstjerner. Første opprette makroalge (ikke skorpeformet) var på ca. 6 m dyp, vanskelig å se pga. mye sediment på steinene. På ca. 2 m dyp var det vanlig med trådformete alger (ofte kalt lurv), og på 1 m dyp var det en del tangvegetasjon. Helt øverst i fjæresonen var det en del tarmgrønsker (*Ulva* sp). **Figur 26** viser bilder fra stasjonen.



Figur 26. Stasjon 3. 20.09.2023. a. Sjøfjær (rød pil) på bløtbunn på 40,9 m dyp. b. Knurr (rød pil) og lange (gul pil) på 30,8 m dyp. c. Sedimentert stein med diverse sekkdyr, sjøstjerner og en langpigget kråkebolle (gul pil) på 9,9 m dyp. d. Stein med tarmgrønsker og blæretang i fjæresonen (ca. 0,5 m dyp).

#### Stasjon 4

Maksimalt undersøkelsesdyp: 40 m

Substrat: Sterkt sedimentert fjell i stort sett hele transektet. Vanskelig å se at det er fjell under. En del store stein på bunnen fra ca. 18 – 5 m dyp. Bratt fjell de øverste 2 meterne, lite sedimentert. En del søppel i hele transektet, spesielt mellom 2 – 25 m dyp. Det ble bl.a. observert en stålbjelke på 20 – 30 m dyp, stige/trapp på 40 m og 23 m dyp, og enkelte dekk, tauverk og diverse metallskrap.

Organismesamfunn: Enkelte småfisk i hele transektet. Ikke noe synlig liv på sedimentet. En del sekkdyr og hydroider på metallsøppelet. På ca. 10 m var det noen områder med svært høy tetthet av gulsekkdyr (*Ciona intestinalis*). Noen felt med bakteriebelegg (beggiatoa) på sedimentet på ca. 30 - 20 m dyp. Første opprette algevegetasjon på ca. 17 m dyp. Fra ca. 5 m var det en del trådformete alger (lurv) opp til ca. 2 m. Tangvegetasjon fra 2 m dyp til overflaten. **Figur 27** viser bilder fra stasjonen.



Figur 27. Stasjon 4. 20.09.2023. a. Stige på sedimentert fjell på 40,5 m dyp. b. Søppel (dekk og metallskrap) på sedimentert fjell på 11,8 m dyp. c. Sekkdyret *Ciona intestinalis* (rød pil) på søppel på 9,1 m dyp. d. Trådformete alger på søppel på 4,3 m dyp.

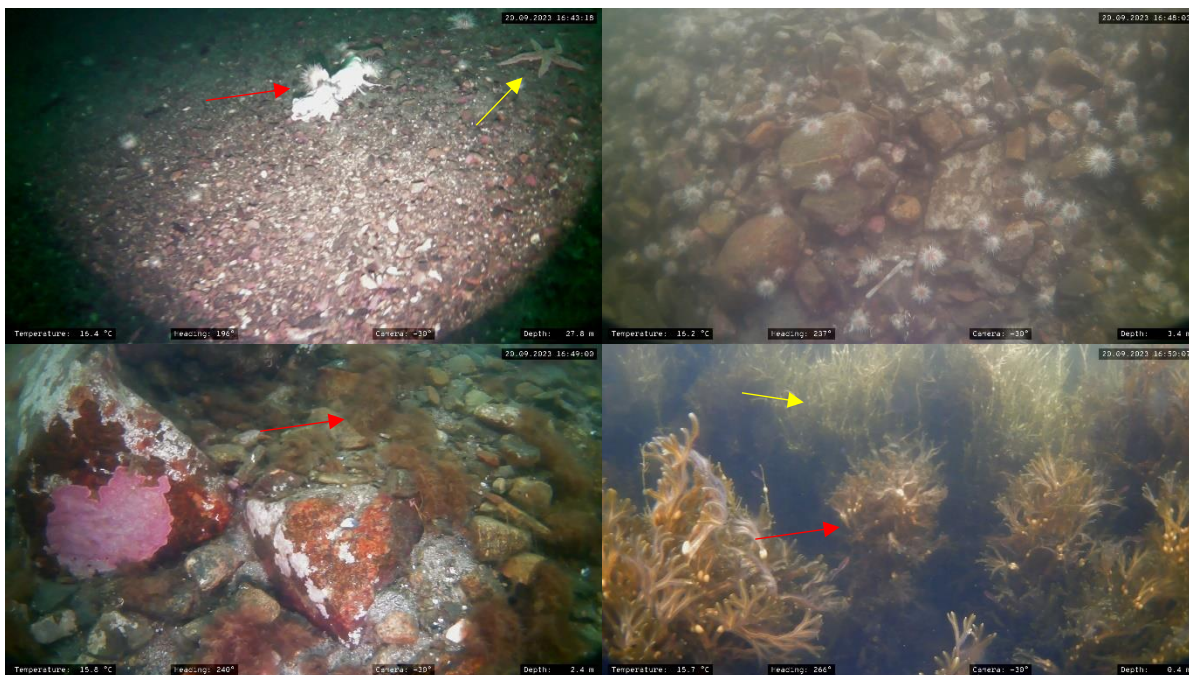
## Stasjon 5

Maksimalt undersøkelsesdyp: 30 m

Substrat: Småstein mellom ca. 20 - 30 m dyp. Sand og stein mellom ca. 10 - 20 m dyp. Stein og noe sand fra ca. 10 m til overflaten.

Organismesamfunn: Spredte forekomster av langpiggete kråkeboller mellom 30 - 5 m dyp, mellom 3 - 5 m var det vanlig-dominerende forekomster. Spredte forekomster av piggkorstroll (*Marthasterias glacialis*) og enkelte eremittkreps, o-skjell (*Modiolus modiolus*) og/eller blåskjell (*Mytilus edulis*). Enkelte småfisk i hele transektet. Det var lite algevegetasjon på stasjonen. Den første synlige, opprette makroalgen var en blæretang (*Fucus vesiculosus*) på ca. 3,5 m dyp. Mye trådformete alger (mest brunalger) mellom 2 - 3 m dyp. Vanlig forekomster av blæretang og grisetang (*Ascophyllum nodosum*) fra 2 m og opp til overflaten. **Figur 28** viser bilder fra stasjonen.





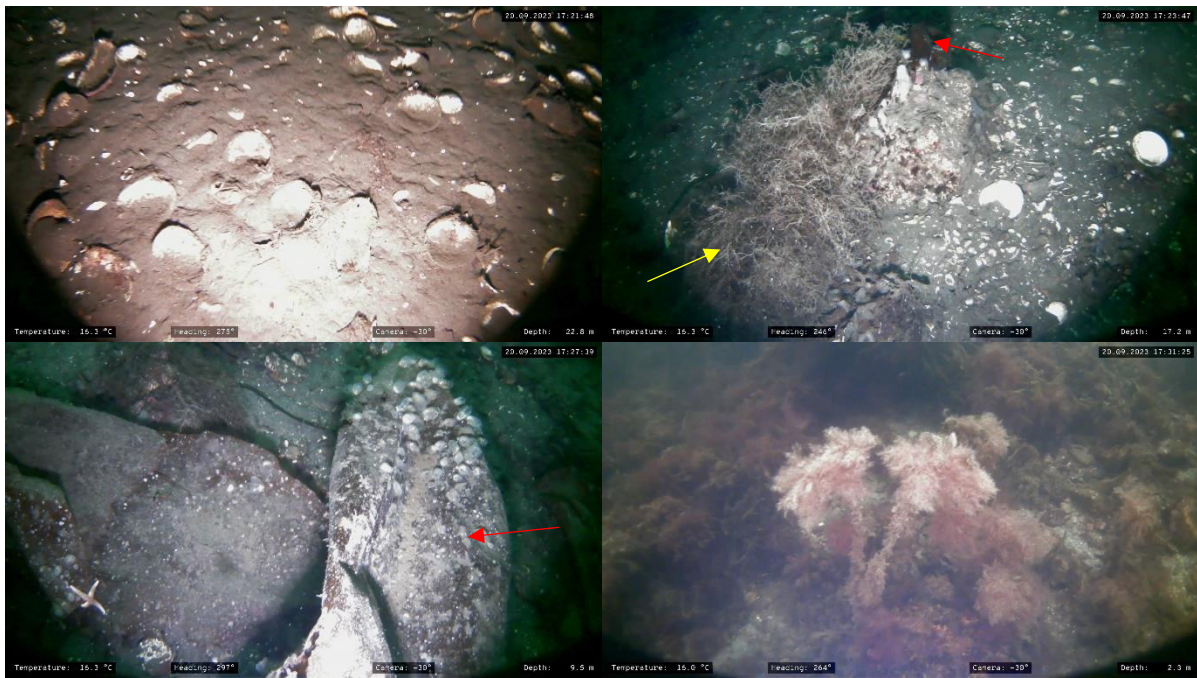
Figur 28. Stasjon 5. 20.09.2023. a. småstein/grus på 27,8 m dyp. Spredte forekomster av langpiggete kråkeboller som spiser på en død fisk (rød pil) og ett piggorstroll (gul pil). B. Vanlig-dominerende forekomster av langpiggete kråkeboller på stein på 3,4 m dyp. c. Trådformete alger (rød pil), hovedsakelig brunalger, på steinbunn på 2,4 m dyp. d. Blæretang (rød pil) og grisetang (gul pil) på 0,4 m dyp.

## Stasjon 6

Maksimalt undersøkelsesdyp: 30,5 m

Substrat: Bløtbunn mellom ca. 20 – 30 m dyp. Stein (små og store) og sand mellom ca. 20 - 8 m dyp. Steinbunn fra ca. 8 m til overflaten.

Organismesamfunn: Bløtbunn med tomme muslingskall mellom 30 – 20 m dyp. Lite synlig liv i de dypeste områdene. Ett gulsekkdyr (*C. intestinalis*) på et skjell på 20 m og ett piggorstroll (*M. glacialis*) på 19 m. Mer småstein på bunnen og enkelte sekkdyr fra 19 m dyp. Det var en del løsevne alger dypere enn 20 m. Første synlige opprette makroalger var en tare (trolig sukkertare (*Saccharina latissima*)) med mye sekkdyr på, og brunalgen vanlig kjerringhår (*Desmarestia aculeata*) på en stein på 17,5 m dyp. Enkelte sjøstjerner grunnere enn ca. 20 m dyp. Spredte forekomster av tare fra 13 m og opp til fjæresonen. Det er vanskelig å se om det er sukkertare (*S. latissima*) eller skinnbroktare (*Laminaria hyperborea f. cucullata*). Cucullata-formen av stortare finner man ofte i beskyttede områder. Vokseformen har større, rundere blader og kortere, tynnere stipes enn den stortareformen man finner i mer bølgeeksponerte områder. Det var mye sediment og sekkdyr på tarebladene. Fra 5 m dyp var det høy forekomst av trådformete alger (lurv), og tangen som ble observert mellom ca. 4 m og opp til overflaten var dekket av lurv i enkelte områder. **Figur 29** viser bilder fra stasjonen.



Figur 29. Stasjon 6. 20.09.2023. a. Bløtbunn med tomme muslingskall på 22,8 m dyp. b. En tare (sannsynligvis sukkertare) (rød pil) og brunalgen vanlig kjerringhår (gul pil), på stein på 17,2 m dyp. c. Stortare (cuculata form) (rød pil) med sediment, sekkdyr og en sjøstjerne på 9,5 m dyp. d. Tang med mye trådformete alger på 2,3 m dyp.

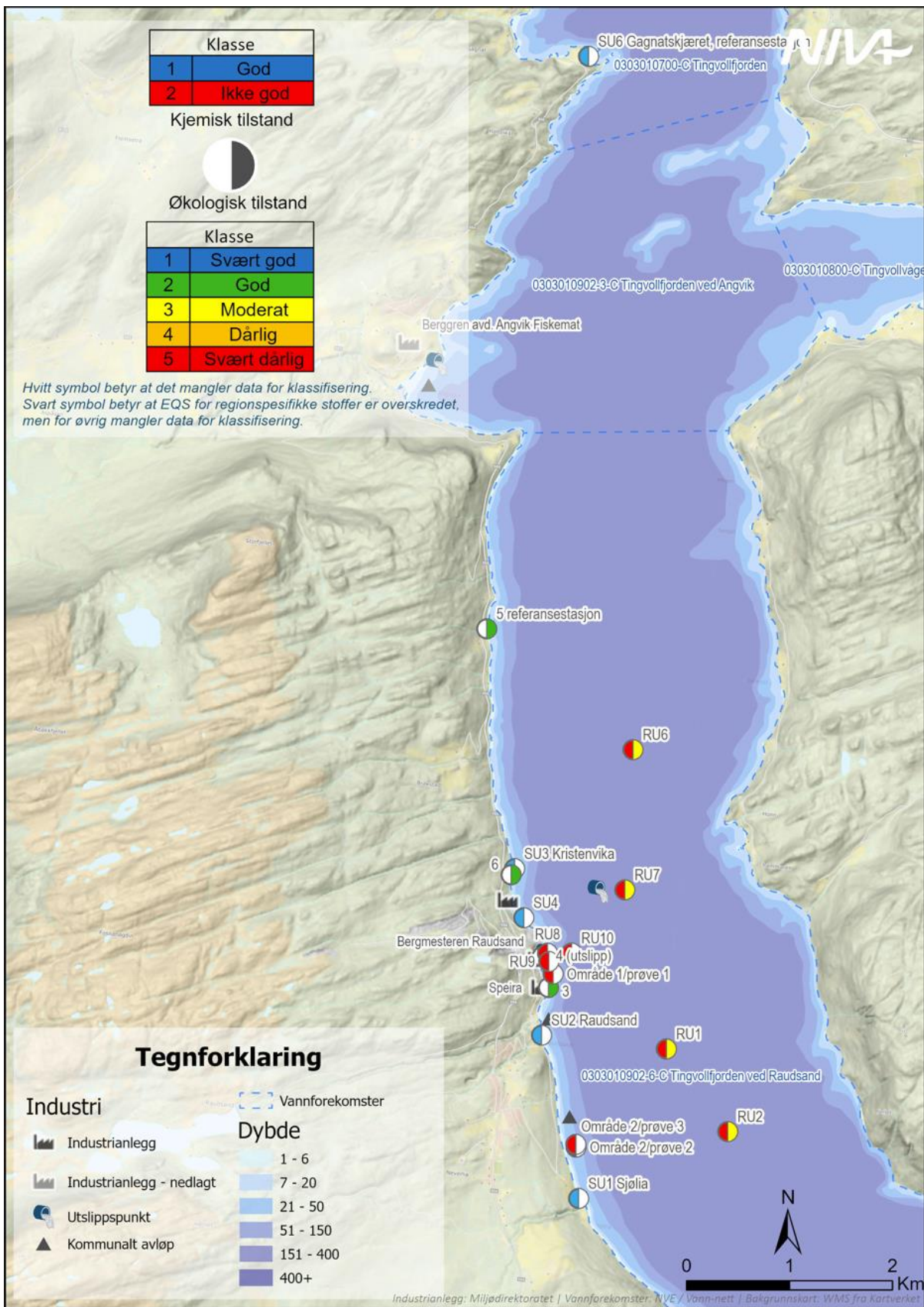


## 3.6 Oversikt over kjemisk- og økologisk tilstand

Den kjemiske tilstanden var «god» på de fem blåskjellstasjonene (**Tabell 43 og Figur 30**). Den kjemiske tilstanden var «ikke god» for de to torskeområdene. Kjemisk tilstand var «ikke god» på alle de syv sedimentstasjonene. Den økologiske tilstanden var «svært god» på én stasjon og «god» på tre av bløtbunnsfaunastasjonene, men den økologiske klassifiseringen ble nedgradert til «moderat» på grunn av overskridelser av vannregionspesifikke stoffer. Den økologiske tilstanden var «god» på de fire fjæresonestasjonene.

*Tabell 43. Klassifisering av kjemisk tilstand og økologisk tilstand for alle overvåkingsstasjonene i Tingvollfjorden i 2023.*

Stasjon	Koordinater		Matriks	Kjemisk tilstand	Økologisk tilstand
SU1 Sjølia	62,82211	8,13711	Blåskjell	X	
SU2 Raudsand	62,83591	8,12678		X	
SU3 Kristenvika	62,85009	8,11829		X	
SU4	62,84592	8,12103		X	
SU6 Gagnatskjæret, referansestasjon	62,92114	8,11576		X	
Område 1/prøve 1	62,84132	8,12774	Torsk (filet og lever)	X	
Område 2/prøve 2	62,82654	8,13559		X	
Område 2/prøve 3	62,82654	8,13559		X	
RU1	62,835867	8,150713	Sedimenter og bløtbunnsfauna	X	X
RU2	62,829275	8,163999	Sedimenter og bløtbunnsfauna	X	X
RU6	62,861494	8,138311	Sedimenter og bløtbunnsfauna	X	X
RU7	62,849273	8,139609	Sedimenter og bløtbunnsfauna	X	X
RU8	62,843059	8,126251	Sedimenter	X	
RU9	62,842355	8,126663	Sedimenter	X	
RU10	62,843303	8,130812	Sedimenter	X	
3	62,84010	8,12713	Hardbunn/Fjæresone/Makroalger		X
4 (utslipp)	62,84272	8,12530			X
5 referansestasjon	62,87060	8,10812			X
6	62,84952	8,11776			X



Figur 30. Kart over kjemisk og økologisk tilstand.

## 4 Tidsutvikling

### 4.1.1. Blåskjell

Blåskjell ble ikke rapportert i tidligere miljøundersøkelser i Tingvollfjorden i 2016 (Kaurin 2016), i 2013 (Berge m fl. 2013) eller i 2003 (Rygg m fl. 2003). Kaurin (2016) fant få blåskjell og rapporterte strandsnegl istedenfor. Blåskjell ble undersøkt i 1987 på stasjon 11 Øraneset (Knutzen 1989) hvor plassering var ca. 1,5 km sør for st. SU1. I 2023 var nivåene av krom, nikkel, kobber og sink høyest på st. SU1, og verdiene var da høyere enn i 2021 og 1987, når en sammenligner st. SU1 med Øraneset (Tabell 44).

Tabell 44. Blåskjell undersøkt på st. 11 Øraneset i 1987 (Knutzen 1989), sammenlignet med st. SU1 i 2021 (Schøyen og Håvardstun 2022) og 2023. Blåskjell på stasjonene SU2, SU3, SU4 og SU6 ble undersøkt i 2021 og 2023.

Parameter	Enhet	Blåskjellstasjoner										
		St. 11 Øraneset	SU1		SU2		SU3		SU4		SU6 Referansestasjon	
		1987	2021	2023	2021	2023	2021	2023	2021	2023	2021	2023
Arsen (As)	mg/kg v.v.		2,5	<0,10	3,4	2,5	2,9	2,5	3,5	2,0	3,6	2,2
Kadmium (Cd)		0,10	0,1	0,11	0,09	0,08	0,1	0,10	0,15	0,09	0,12	0,07
Krom (Cr)		0,15	0,3	5,1	0,37	0,12	0,36	0,16	0,56	0,18	0,15	<0,05
Kobber (Cu)		1,34	0,9	24	1,2	2,2	0,8	0,9	1,2	3,6	1,2	0,9
Nikkel (Ni)		0,24	0,3	6,5	0,3	0,2	0,3	0,2	0,5	0,2	0,2	<0,1
Bly (Pb)		0,15	<0,05	0,11	0,07	0,07	0,06	<0,05	0,08	0,16	0,06	<0,05
Sink (Zn)		8,88	9,3	44	15	12	9,4	10	13	10	19	11
Kvikksølv (Hg)			0,008	<0,005	0,008	0,010	0,01	0,012	0,008	0,012	0,008	0,009
Fluorid			1,21	<1	1,79	1,01	1,46	<1	1,38	1,64	1,51	1,56
Tørrestoff TTS	%	14,7	15	13,8	16	14,4	13	14,6	17	16,1	18	18,5

«<» betyr at det ikke er påvisbare konsentrasjoner (under kvantifiseringsgrensen LOQ, limit of quantification).

#### 4.1.2. Torsk

Det er tidligere gjort flere undersøkelser av PAH i torsk i Tingvollfjorden og Sunndalsfjorden. I 1992 ble det undersøkt torsk ved Raudsand i området Haltvik/Øygardsneset, og det var lavt innhold av PAH i filet (Konieczny og Knutzen 1992).

I 2008 var det undersøkelser av torsk i Sunndalsfjorden ved Jordalsnes og Flåøya, og PAH-innholdet i galle fra torsk var lavt (Næs m fl. 2010). Det ble også undersøkt dioksiner og dioksinliknende PCB i torskelever og konsentrasjonene var lave.

#### 4.1.3. Sedimenter

I 2003 ble det undersøkt sedimenter utenfor Raudsand (Ryg m fl. 2003). Det var da en økning i konsentrasjonene av aluminium, kobber, sink og krom. Det var størst forurensning i nærområdet til Aluscan (nå Speira, tidligere Real Alloy AS, Aleris og Aluvest), men det var også en økning av sink og særlig kobber i fjordens dypbasseng. Det ble også påpekt at det før 1989 var en markert kobberforurensning av fjordbunnen utenfor Raudsand gruver.

I 2013 ble miljøtilstanden i Tingvollfjorden undersøkt av NIVA for Real Alloy AS (tidligere Aleris) (Berge m fl. 2013). Det ble gjort undersøkelser av miljøgifter i sediment. Konsentrasjonene av miljøgiftene bly, kadmium, krom, sink og til dels polyklorerte bifenyler (PCB-7) i sedimentene var relativt lave, mens det ble observert høye nivåer av nikkel (tilsvarende «markert forurenset»). Sedimentene på samtlige stasjoner var «sterkt forurenset» til «meget sterkt forurenset» av kobber. Klassifisering av kjemisk tilstand var den gang iht. den nasjonale klassifiseringsveilederen TA- 2229/2007 (Bakke m fl. 2007).

Det ser ut til at det var en nedgang i metallinnholdet i sedimenter for samtlige metaller i 2013 sammenlignet med 2003 konsentrasjonene. I årene 2013-2023 har metallkonsentrasjonene økt sammenlignet med nivåene ifra 2013.

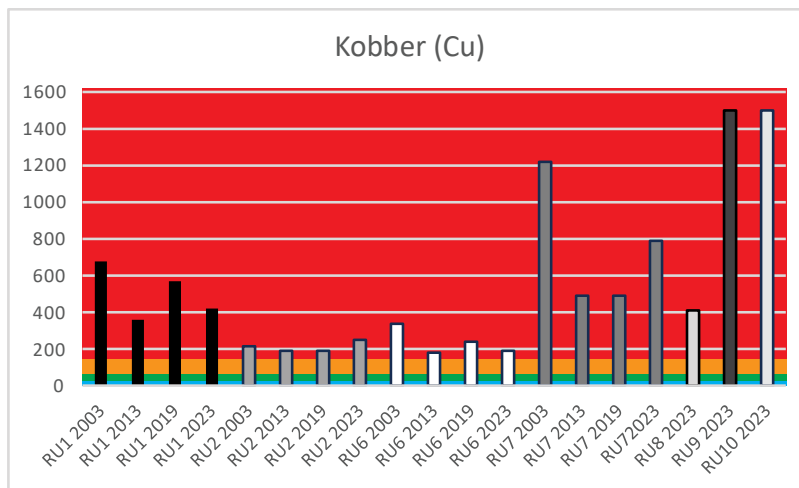
I 2019 undersøkte NIVA miljøtilstanden i sedimenter i Tingvollfjorden for Bergmesteren Raudsand AS (Brkljacic m fl. 2020). For vurdering av kjemisk tilstand, ble konsentrasjon av de prioriterte stoffene bly, kadmium og nikkel målt i sedimentene. Både bly og kadmium viste god tilstand på alle stasjoner. Imidlertid var det overskridelse av grenseverdien for nikkel, slik at kjemisk tilstand ble klassifisert som «ikke god».

En sammenlikning for stasjonene RU1, RU2, RU6 og RU7 for årene 2003, 2013 (Berge m fl. 2013), 2019 (Brkljacic m fl. 2020) og 2023 er gitt i **Tabell 45** og **Figur 31** til **Figur 40**. Tilstandsklassene er klassifisert etter grenseverdiene i Veileder M-608 (revidert 15.10.2020). Resultatene viser at tilstandsklassen for alle stasjoner er uendret i perioden 2003-2023 for kobber (V) og nikkel (III).

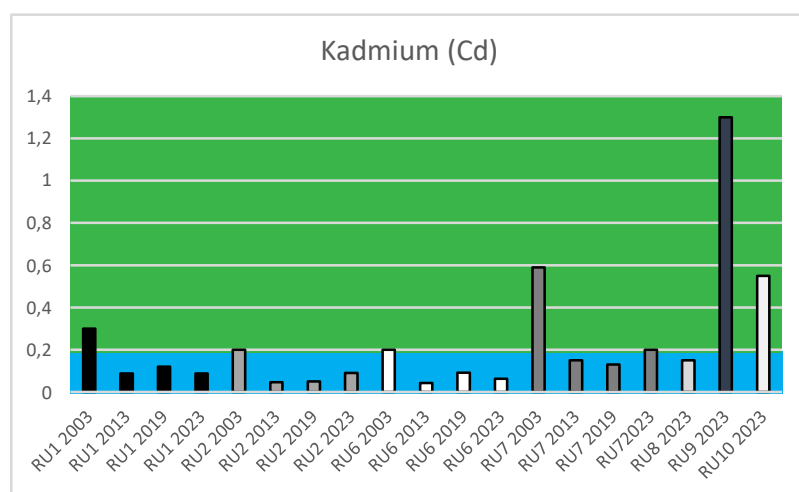
Tabell 45. Utvalg av konsentrasjoner av metaller og PCB-7 i sedimenter i Tingvollfjorden i 2003 (Ryg m fl. 2003), 2013 (Berge m fl. 2013), 2019 (Brkljacic m fl. 2020) og 2023. For klassifisering henviser Veileder 02:2018 (revidert 15.10.2020) til klassifiseringssystem i Veileder M-608 (revidert 30.10.2020) hvor klassegrense (>II) er fjernet for enkelte parametere i sedimenter. Konsentrasjonene er oppgitt i tørrvekt (t.v.).

Klasse I		Klasse II				Klasse III				Klasse IV				Klasse V						
Bakgrunn		God				Moderat				Dårlig				Svært dårlig						
Parameter	Enhet	Sedimentstasjoner																		
		RU1				RU2				RU6				RU7				RU8	RU9	RU10
		2003	2013	2019	2023	2003	2013	2019	2023	2003	2013	2019	2023	2003	2013	2019	2023	2023	2023	2023
<b>Støtteparametere</b>																				
Tørrstoff (TTS)	%	27,5	36	38,1	32,5	34,2	40	33,2	36,6	41,1	33	32,8	34,4	34	28	26,7	25,3	35,3	34,8	50,4
Kornfordeling < 63 µm	% t.v.	89	90	86,9	85	87	93	91,2	86	91	93	91,9	86	80	88	90,8	84	60	35	18
Total organisk karbon (TOC)	mg/g t.v.	14,3	11,1	13	18	17,3	12,4	19,1	15	16,3	16,5	21,2	17	14,5	17,7	26,2	18			
Total nitrogen (TN)	mg/g t.v.	<1	<1,0	1,4	1,4	<1	1,1	2,16	1,4	<1	1,6	2,28	1,2	<1	2,2	2,88	1,1			
<b>Metaller</b>																				
Arsen (As)	mg/kg t.v.				21				15				14				22	4,0	8,1	6,7
Kadmium (Cd)		0,3	0,087	0,12	0,088	0,2	0,046	0,05	0,090	0,2	0,043	0,091	0,062	0,59	0,15	0,13	0,20	0,15	1,3	0,55
Krom (Cr)		94	53	85	74	89,1	54	57	72	80	49	77	59	159	76	100	120	110	200	180
Kobber (Cu)		677	360	570	420	215	190	190	250	338	180	240	190	1220	490	490	790	410	1500	1500
Nikkel (Ni)		106	87	100	83	79,2	63	63	85	86,7	58	74	58	123	60	74	83	64	130	170
Bly (Pb)		68,6	35	59	57	38,3	26	30	37	43,7	30	43	38	176	67	86	110	35	190	130
Sink (Zn)		227	150	210	180	149	120	120	160	166	120	160	140	338	180	220	280	250	620	640
Kvikksølv (Hg)					0,071				0,073				0,073				0,086	0,039	0,070	0,079
Vanadium (V)		240	35	190	210	178	26	130	200	206	30	160	150	204	67	160	170	300	130	140
<b>PCB-forbindelser</b>																				
Sum PCB-7 (eks LOQ)	µg/kg t.v.	28,8	6,6	14	8,4	NA	1,75	0,6	ND (0)	NA	1,75	4,4	1,1	NA	17,9	39	36	ND (0)	150	16

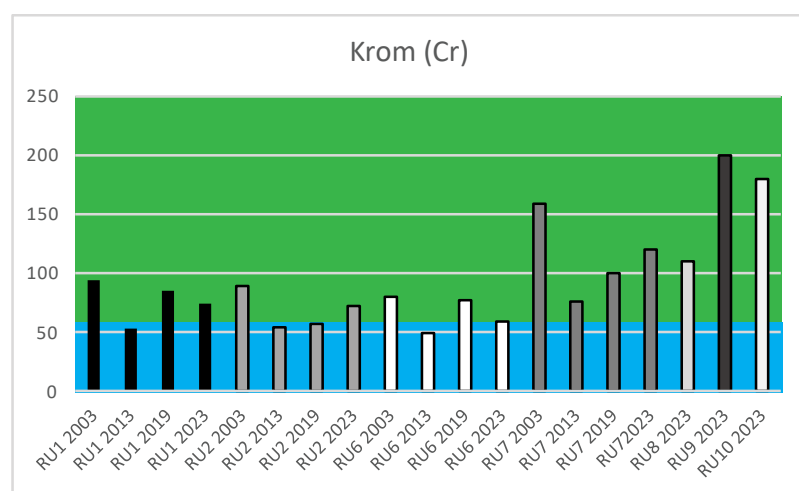
«<» betyr at det ikke er påvisbare konsentrasjoner (under kvantifiseringsgrensen LOQ, limit of quantification). ND betyr ikke påvist (not detected) og settes til 0 (jmfør s. 187 i Veileder 02:2018 (revidert 15.10.2020)). NA betyr ikke analysert (not analysed).



Figur 31. Tidsutvikling for kobber (mg/kg t.v.) i sedimenter på alle stasjoner. For stasjonene RU8, RU9 og RU10 er det kun data fra 2023. Bakgrunnsfarge tilsvarende tilstandsklasse, for Cu er det ikke definert intervall for tilstandsklasse III.

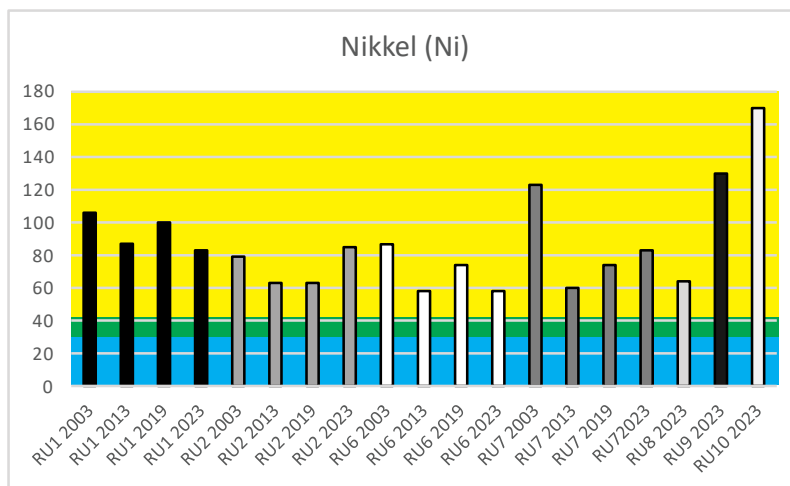


Figur 32. Tidsutvikling for kadmium (mg/kg t.v.) i sedimenter på alle stasjoner. For stasjonene RU8, RU9 og RU10 er det kun data fra 2023. Bakgrunnsfarge tilsvarende tilstandsklasse.

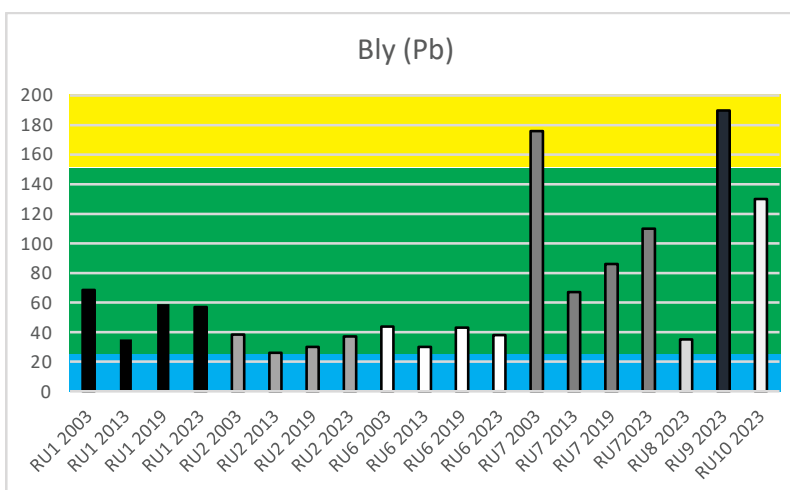


Figur 33. Tidsutvikling for krom (mg/kg t.v.) i sedimenter på alle stasjoner. For stasjonene RU8, RU9 og RU10 er det kun data fra 2023. Bakgrunnsfarge tilsvarende tilstandsklasse.

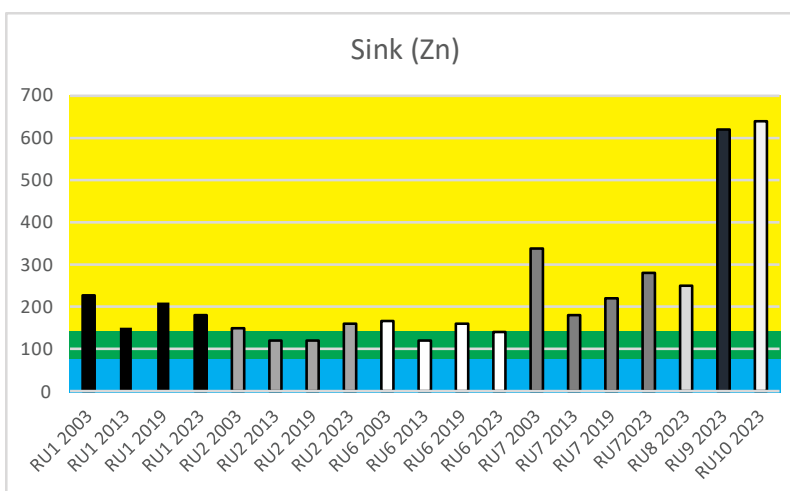




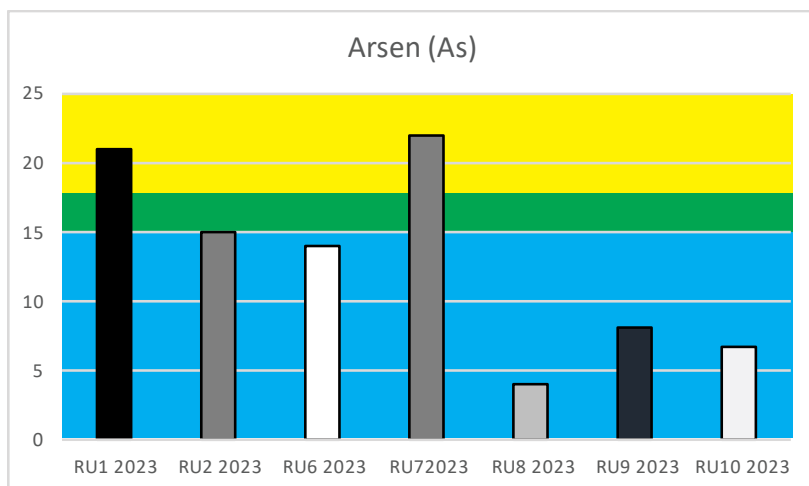
Figur 34. Tidsutvikling for nikkel (mg/kg t.v.) i sedimenter på alle stasjoner. For stasjonene RU8, RU9 og RU10 er det kun data fra 2023. Bakgrunnsfarge tilsvarende tilstandsklasse.



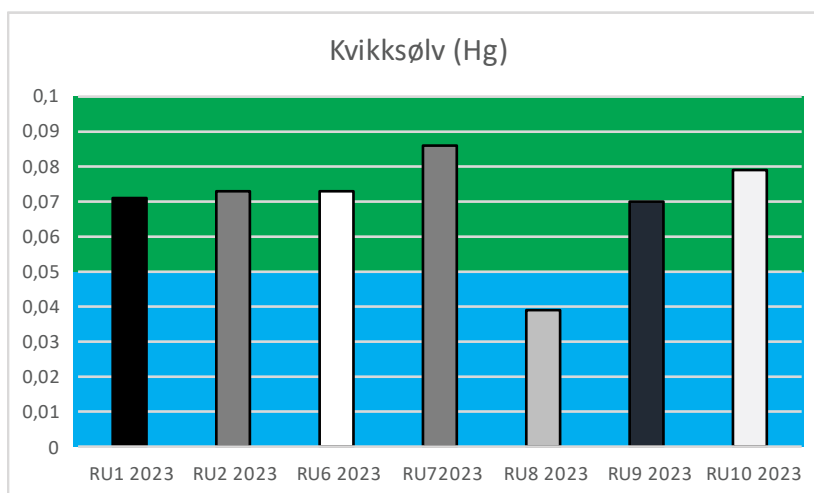
Figur 35. Tidsutvikling for bly (mg/kg t.v.) i sedimenter på alle stasjoner. For stasjonene RU8, RU9 og RU10 er det kun data fra 2023. Bakgrunnsfarge tilsvarende tilstandsklasse.



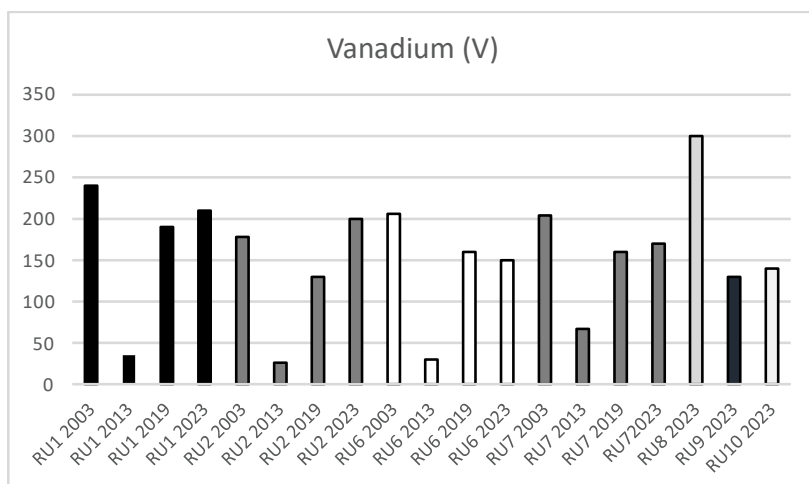
Figur 36. Tidsutvikling for sink (mg/kg t.v.) i sedimenter på alle stasjoner. For stasjonene RU8, RU9 og RU10 er det kun data fra 2023. Bakgrunnsfarge tilsvarende tilstandsklasse.



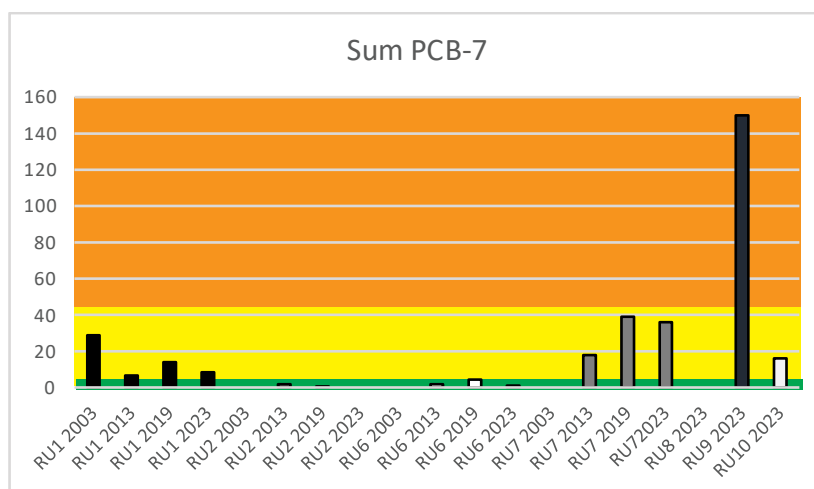
Figur 37. Konsentrasjon av arsen (mg/kg t.v.) i sedimenter på alle stasjoner det er kun data fra 2023. Bakgrunnsfarge tilsvarer tilstandsklasse.



Figur 38. Tidsutvikling for kvikksølv (mg/kg t.v.) i sedimenter på alle stasjoner. Det er kun data fra 2023. Bakgrunnsfarge tilsvarer tilstandsklasse.



Figur 39. Tidsutvikling for vanadium (mg/kg t.v.) i sedimenter på alle stasjoner. For stasjonene RU8, RU9 og RU10 er det kun data fra 2023. Det er ikke utarbeidet tilstandsklasser for vanadium i sediment.



Figur 40. Tidsutvikling for sum PCB-7 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$  t.v.) i sedimenter på alle stasjoner. For stasjonene RU8, RU9 og RU10 er det kun data fra 2023. Bakgrunnsfarge tilsvarende tilstandsklasse.

#### 4.1.4. Bløtbunnsfauna

Stasjonene for bløtbunnsfauna har tidligere blitt undersøkt i 1988 (Rygg og Næs 1989), 2003 (Rygg m fl. 2003), 2013 (Berge m fl. 2013) og 2019 (Brkljacic m fl. 2020). Samtlige stasjoner har blitt prøvetatt alle år, med unntak av RU6 som ikke inngikk i undersøkelsene i 2003.

I 1988 var kobberkonsentrasjonen 10 ganger normalnivået utenfor tidligere Rødsand Gruber. Bløtbunnsfaunaen ble klassifisert som moderat påvirket, og det ble rapportert at artsmangfoldet i hele fjordpartiet var noe lavere enn det normale i norske fjorder (Rygg og Næs 1989). I rapporten ble det påpekt at også andre faktorer enn kobber kan ha bidratt til det generelt lave artsmangfoldet, men disse ble ikke identifisert.

I 2003 var bløtbunnsfaunaen på stasjonene i nærområdet til Aluscan fattig og forurensningspreget (Rygg m fl. 2003). Det kunne skyldes oksygenmangel, som kan føre til utarming av faunaen. De høye konsentrasjonene av miljøgifter, særlig kobber, kunne påvirke faunaen. Det ble også pekt på at den fysiske beskaffenheten av sedimentet, med kompakt sammenkittet overflate av aluminiumholdige partikler, var et ugunstig levemiljø for mange arter. På stasjonene lenger unna og i fjordens dypområde, ble tilstanden kategorisert som god eller meget god, og faunaen ble beskrevet som tilnærmet normal. Sistnevnte stasjoner inkluderer de som er prøvetatt i 2023, unntagen RU6 som ikke ble undersøkt dette året.

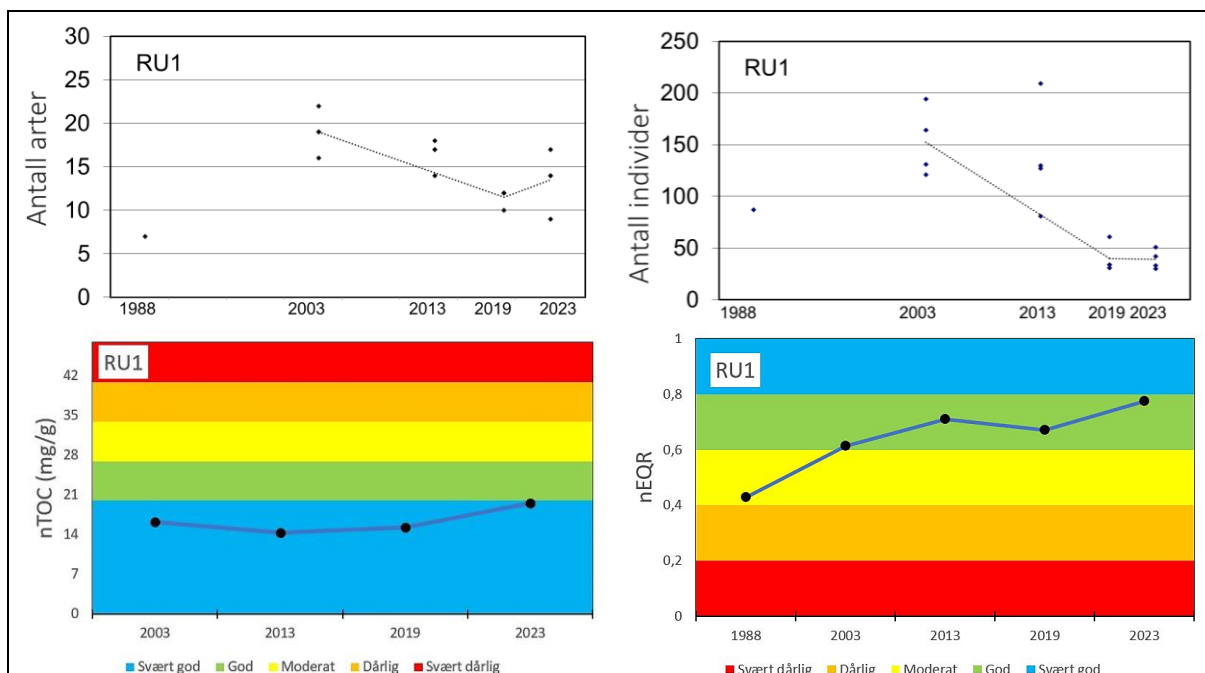
I 2013 ble det registrert gode tilstand for bløtbunnsfauna, selv om det riktignok var relativt få arter og lav individtetthet på stasjonene (Berge m fl. 2013).

I 2019 oppnådde bløtbunnsfaunaen god tilstand på samtlige stasjoner, men den samlede økologiske tilstanden ble nedgradert fra god til moderat på grunn av overskridelse av grenseverdier for de vannregionspesifikke stoffene kobber, sink og PCB-7 i sedimentene (Brkljacic m fl. 2020). Selv om bløtbunnsfauna iht. klassifiseringen oppnådde god tilstand, var den påvirket på flere av stasjonene fordi både arts- og individtall var lave.

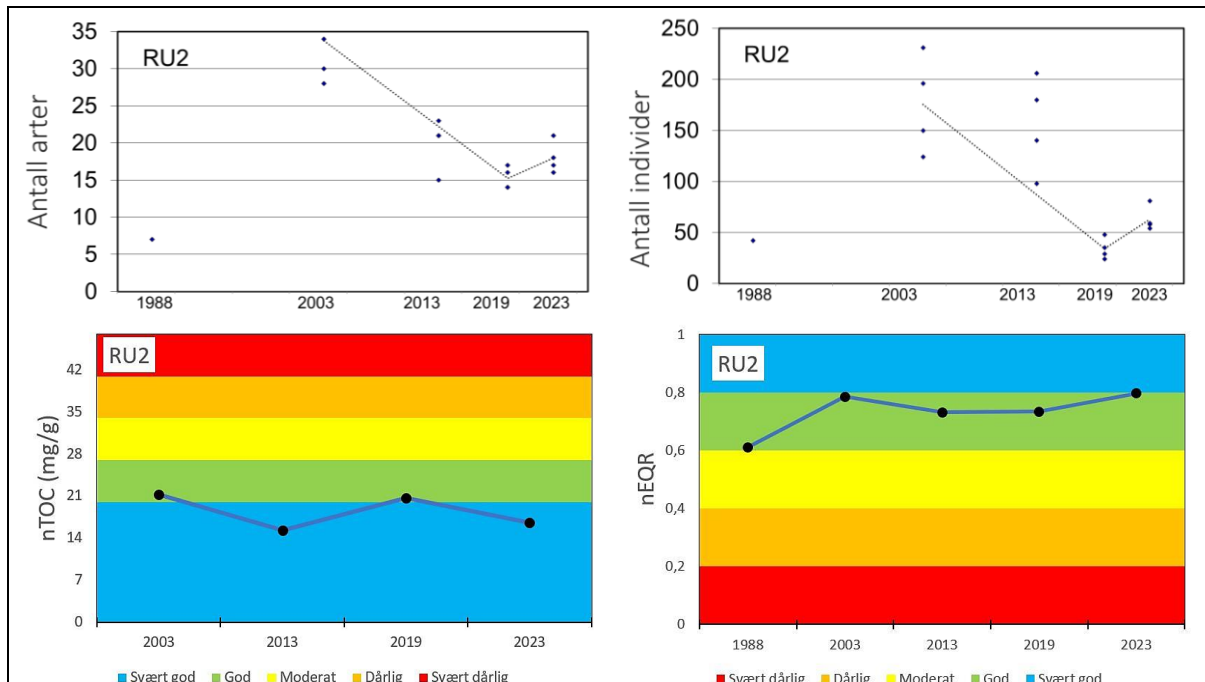
En sammenlikning av resultatene fra alle år er gitt i **Figur 41** til **Figur 44**, og alle stasjoner og år er klassifisert etter grenseverdiene i revidert Veileder 02:2018 (revidert 15.10.202) (Direktoratsgruppen 2018). Siden de første undersøkelsene i 1988, har den økologiske tilstanden for bløtbunnsfauna (målt som gjennomsnittlige nEQR-verdier) blitt bedre på samtlige stasjoner. For stasjonene RU1 og RU6 har forbedringen gitt utslag i endret tilstandsklasse fra de første målingene, fra «moderat» til «god» økologisk tilstand for RU1, og for RU6 fra «moderat» til «svært god» (nær grenseverdien til «god»).

Resultatene viser en vesentlig reduksjon i antall arter fra 2003 og fram til 2019 på stasjonene RU1 og RU2, imidlertid har artsantallet økt på begge stasjoner i 2023 (**Figur 41** og **Figur 42**). Det motsatte er tilfelle for stasjon RU6 og RU7, med en reduksjon i antall arter fra 2019 til 2023 (**Figur 43** og **Figur 44**). Antallet individer har gått markant ned på samtlige stasjoner fram til 2019 og, med unntak av stasjon RU7, observeres det en positiv økning i 2023.

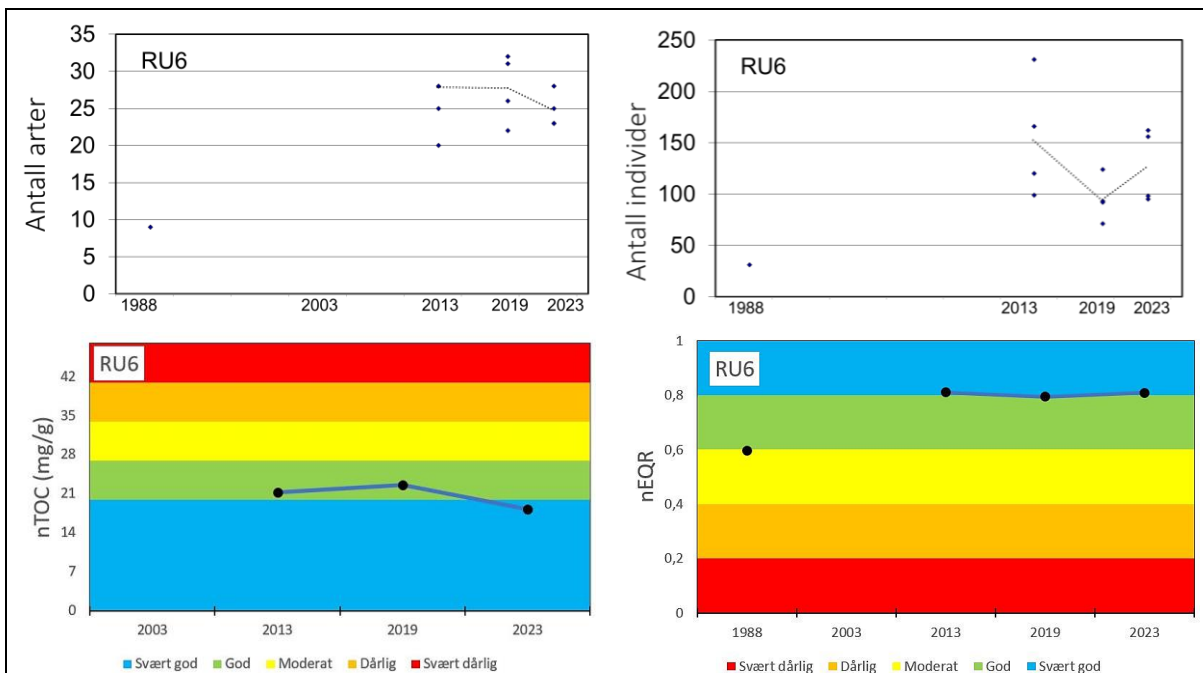
Organisk innhold i sedimentene, målt ved normalisert TOC (nTOC), har vært undersøkt siden 2003. Ingen av bløtbunnsstasjonene har vært organisk belastet de årene undersøkelsene har vært gjennomført, selv om stasjon RU7 riktignok ble klassifisert med «moderat» tilstand i 2019 (**Figur 44**). Ved sist måling i 2023 er tilstanden på stasjon RU7 imidlertid klassifisert som «god». Tilstanden på stasjon RU1 har i alle år vært «svært god», mens tilstanden på stasjon RU2 og RU6 er forbedret fra «god» i 2019 til «svært god» i 2023.



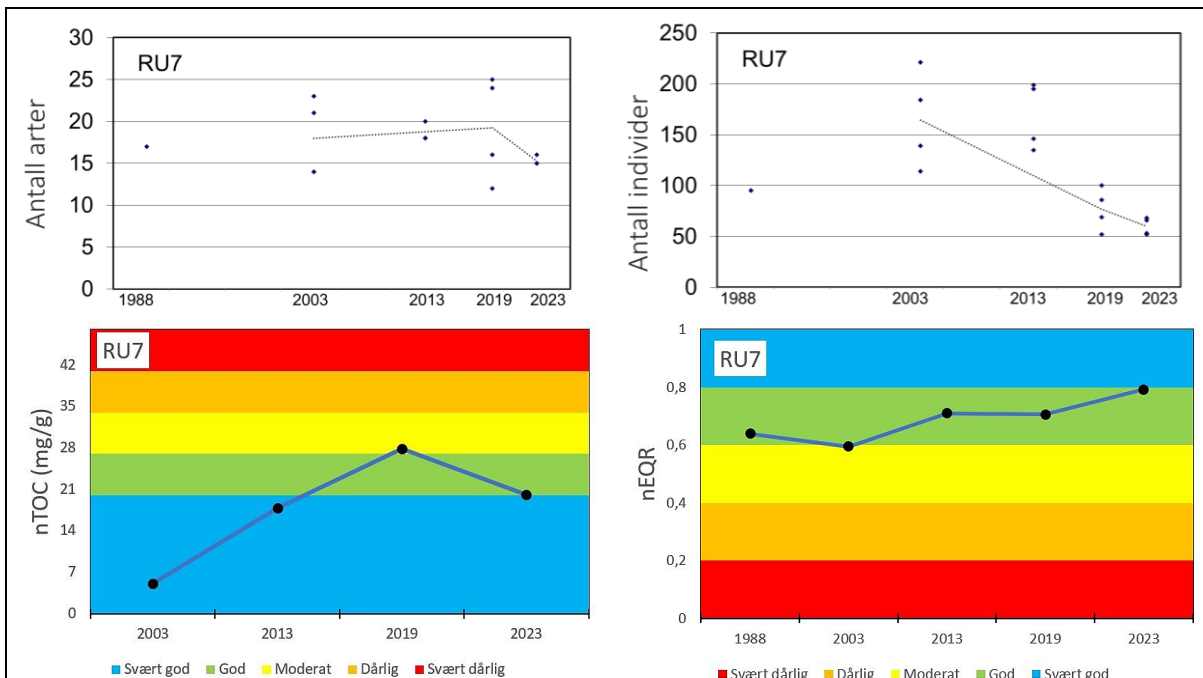
Figur 41. Antall arter og individer (per grabb), innhold av normalisert organisk karbon (nTOC) og nEQR for bløtbunnsfauna i tidsrommet 1988-2023 for stasjon RU1. Punkter: verdier pr grabb. Linjer: gjennomsnitt for alle parallelle grabber. Fargen for nTOC og nEQR angir tilstandsklasse iht. hhv. Molvær m fl. (1997) og Veileder O2:2018 (revidert 15.10.2020). I 1988 mangler data for normalisert organisk karbon og for resterende parametere er data kun fra stasjonsnivå fra dette året (antall individer per grabb er omregnet).



Figur 42. Antall arter og individer (per grabb), innhold av normalisert organisk karbon (nTOC) og nEQR for bløtbunnsfauna i tidsrommet 1988-2023 for stasjon RU2. Punkter: verdier pr grabb. Linjer: gjennomsnitt for alle parallelle grabber. Fargen for nTOC og nEQR angir tilstandsklasse iht. hhv. Molvær m fl. (1997) og Veileder O2:2018 (revidert 15.10.2020). I 1988 mangler data for normalisert organisk karbon og for resterende parametere er data kun fra stasjonsnivå fra dette året (antall individer per grabb er omregnet).



Figur 43. Antall arter og individer (per grabb), innhold av normalisert organisk karbon (nTOC) og nEQR for bløtbunnsfauna i tidsrommet 1988-2023 for stasjon RU6. Punkter: verdier pr grabb. Linjer: gjennomsnitt for alle parallelle grabber. Fargen for nTOC og nEQR angir tilstandsklasse iht. hlv. Molvær m fl. (1997) og Veileder 02:2018 (revidert 15.10.2020). I 1988 mangler data for normalisert organisk karbon og for resterende parametere er data kun fra stasjonsnivå fra dette året (antall individer per grabb er omregnet).



Figur 44. Antall arter og individer (per grabb), innhold av normalisert organisk karbon (nTOC) og nEQR for bløtbunnsfauna i tidsrommet 1988-2023 for stasjon RU7. Punkter: verdier pr grabb. Linjer: gjennomsnitt for alle parallelle grabber. Fargen for nTOC og nEQR angir tilstandsklasse iht. hlv. Molvær m fl. (1997) og Veileder 02:2018 (revidert 15.10.2020). I 1988 mangler data for normalisert organisk karbon og for resterende parametere er data kun fra stasjonsnivå fra dette året (antall individer per grabb er omregnet).



#### 4.1.5. Hardbunn/fjæresone

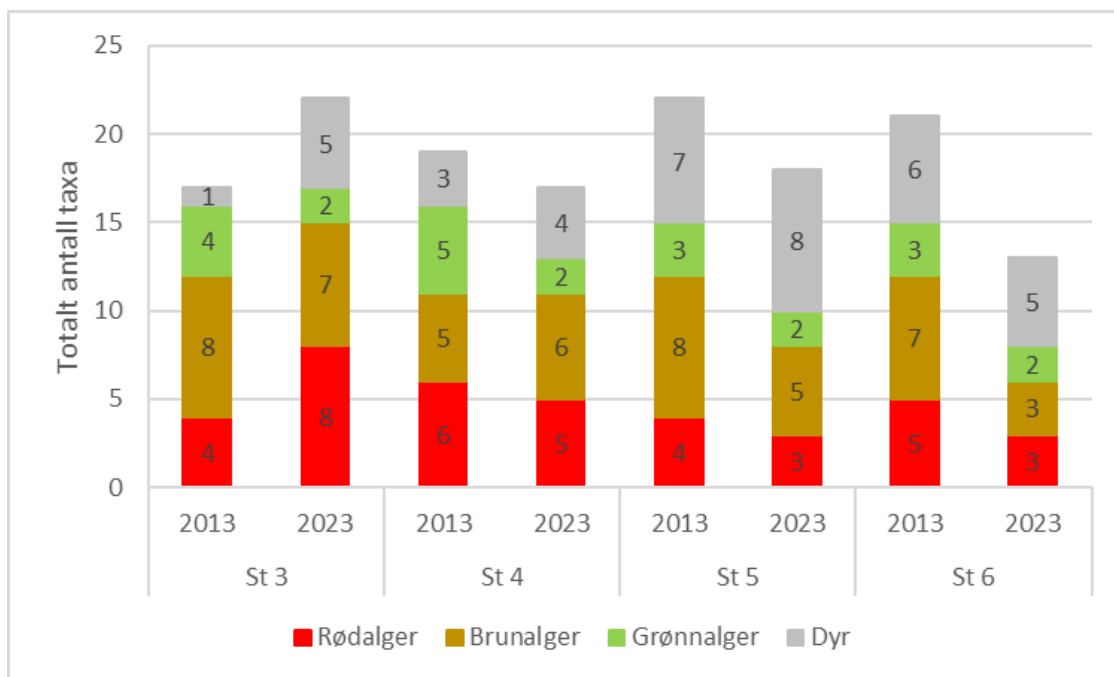
I 2013 ble miljøtilstanden i Tingvollfjorden undersøkt (Berge m fl. 2013). Fjæreindeksen fra 2013 ble, i foreliggende rapport, beregnet på nytt ved bruk av Veileder 02:2018 (revidert 15.10.2020).

Vannforekomsten hadde «god» økologisk tilstand både i 2013 og i 2023 (**Tabell 46**). I 2013 var det «moderat» tilstand på stasjon 2 og stasjon 3, og «god tilstand på stasjon 1, 4, 5, 6 og 7. I 2023 var det «god» tilstand på alle de fire undersøkte stasjonene (st. 3, 4, 5 og 6). På stasjon 3 økte nEQR-verdien fra 0,59 til 0,80, og tilstanden økte fra «moderat» til «god». I 2013 var nEQR-verdien nær grensen til «god» tilstand (0,60), mens i 2024 var den akkurat på grensen mellom «god» og «svært god» tilstand (0,80). Vannforekomsten hadde «god» økologisk tilstand begge undersøkelsesår

*Tabell 46. Økologisk tilstand beregnet med fjæreindeksen (RSL4) på stasjonene undersøkt i Tingvollfjorden i 2013 og i 2023. Tabellen viser verdiene og EQR-verdien for de ulike parameterne som inngår i indeksen, tilstanden (nEQR-verdi) for hver stasjon og samt tilstanden for vannforekomsten (middelverdien av nEQR-verdiene til stasjonen). De skraverte verdiene er ikke inkludert i beregningen av nEQR-verdien pga. lavt artsantall på stasjonen. Grønn=god økologisk tilstand. Gul=moderat økologisk tilstand. Fjæreindeksen fra 2013 beregnet på nytt med bruk av Veileder 02:2018 (revidert 15.10.2020).*

Stasjon	St1	St2	St3	St4	St5	St6	St7	St3	St4	St5	St6	
Parameter / År	2013							2023				
Normalisert artsantall	0,68	0,60	0,65	0,65	0,70	0,62	0,75	0,67	0,62	0,47	0,36	
Prosentandel grønnalger	0,86	0,49	0,80	0,53	0,84	0,84	0,84	0,90	0,88	0,84	0,80	
Prosentandel rødalger	0,78	0,76	0,66	0,81	0,70	0,81	0,84	0,84	0,82	0,80	0,82	
ESG1/ESG2 forhold	0,66	0,47	0,39	0,60	1,1*	1,3*	0,81	0,87	1,10	1,76	2,14	
Prosentandel opportunist	0,20	0,40	0,47	0,69	0,69	0,69	0,69	0,72	0,60	0,88	0,84	
<b>nEQR</b>	<b>0,64</b>	<b>0,54</b>	<b>0,59</b>	<b>0,66</b>	<b>0,79</b>	<b>0,79</b>	<b>0,79</b>	<b>0,80</b>	<b>0,70</b>	<b>0,73</b>	<b>0,67</b>	
<b>Vannforekomstens nEQR</b>	<b>0,69</b>							<b>0,73</b>				

Det ble stort sett registrert færre arter/taxa på alle stasjonene i 2023, sammenliknet med 2013 (**Tabell 46, Figur 45**). I 2023 ble det registrert færre av de makroalgetaxaene som benyttes til beregning av fjæreindeksen, sammenliknet med 2013 (**Tabell 45**).



Figur 45. Antall taxa rødalger, brunalger, grønnalger og dyr som ble registrert i fjæra på de fire stasjonene undersøkt i Tingvollfjorden i både 2013 og 2023. Tallet i midten av kolonnene viser antall taxa registrert av de ulike gruppene. Data fra 2013 er hentet fra Berge m fl. (2013).

Det er gjort noen grove sammenlikninger av observasjoner gjort i sjøsonene med droppkamera i 2013 og ROV i 2023. Det var generelt lite algevegetasjon dypere enn ca. 10 m på alle stasjonene, både i 2013 og i 2023. I 2023 ble det observert spredte forekomster av langpiggete kråkeboller (*G. acutus*) på stasjon 3 og 5, med høye forekomster mellom 3 – 5 m dyp på stasjon 5. I 2013 ble det kun observert enkelte langpiggete kråkeboller på stasjon 5, på 5 m dyp (**Figur 26**). I 2013 var den dypeste observasjonen av opprette makroalger på stasjon 3 og 5 på hhv. 20 m og 24 m dyp, mens i 2023 var det på hhv. 6 m og 3,5 m dyp. Sjøbunnen på stasjon 5 består av mye småstein og sand, som ikke er godt egnet substrat for makroalgevegetasjon. Da det er relativt lite vegetasjon på dypet, og det er et lite område som blir undersøkt, kan det være litt tilfeldig når man observerer algene, men det er mulig at kråkebollene har beitet ned mye av algevegetasjonen på disse to stasjonene. På stasjon 4 og 6 ble det ikke observert kråkeboller, og den dypeste observasjonen av opprette makroalger i 2023 var på hhv. 17 m og 17,5 m dyp. Nedbeiting av makroalger pga. kråkeboller er et problem langs store deler av norskekysten. På Vestlandet skyldes nedbeiting i indre fjordområder vanligvis høye forekomster av langpiggete kråkeboller og i de senere år er det meldt bekymring for økende tettheter av kråkeboller i enkelte områder (Fagerli m fl. 2023).

## 5 Videre overvåking

Videre overvåking bør også koordineres i sjøresipienten til de to bedriftene.

I 2016 undersøkte Rambøll strandsnegl og tang fordi det ikke var tilstrekkelig med blåskjell, og de anbefalte videre undersøkelser av tang hvert 3. år (Kaurin 2016). Tang er en bedre indikator for kobberforurensning enn snegl. Det beste alternativet er undersøkelser av blåskjell, slik som ble gjort i 2021 og 2023. Miljødirektoratet har fastsatt frekvens for overvåking av vannforekomsten med undersøkelser av biota hvert 3. år og for sediment og bunnfauna hvert 6. år.

- Overvåking av miljøgifter i blåskjell: hvert 3. år (neste gang i 2026).
- Overvåking av miljøgifter i sedimenter: hvert 6. år (neste gang i 2029).
- Undersøkelse av bløtbunnsfauna: hvert 6. år (neste gang i 2029).
- Undersøkelse av hardbunn/fjæresone (neste gang i 2029).

## 6 Vannmiljø

Alle data ble sendt til Miljødirektoratets Vannmiljødatabase 29.02.2024.

## 7 Oppsummering

Resultatene for overvåkingen i Tingvollfjorden i 2023 viste at for de prioriterte stoffene var det ingen overskridelser i blåskjell, men det var overskridelser av kvikksølv i torsk, og av nikkel, TBT, PAH-forbindelser (antracen, benzo(g,h,i)perylene og indeno (1,2,3-cd)pyren)) og PFOS i sedimenter. Den kjemiske tilstanden var «god» på alle de fem blåskjellstasjonene, «ikke god» på de to torskeområdene, og «ikke god» på alle de syv sedimentstasjonene. Konsentrasjonene av kvikksølv i sedimenter var lave (klasse I og II) på alle stasjonene. For de vannregionspesifikke stoffene var det ingen overskridelser i blåskjell, men det var overskridelser av PCB-7 i torsk (lever), og for kobber, sink, arsen og PCB-7 i sedimenter. Undersøkelsen av bløtbunnsfauna viste «svært god» økologisk tilstand på én stasjon og «god» på tre stasjoner, men den økologiske klassifiseringen ble nedgradert til «moderat» pga. overskridelser av vannregionspesifikke stoffer. Undersøkelsen av makroalgevegetasjonen i fjæresonen viste «god» økologisk tilstand på de fire undersøkte stasjonene.

Konsentrasjonen av kobber i blåskjell var høyest (24 mg/kg v.v.) på klassifiseringsstasjon SU1 Sjølia. Konsentrasjonene av kobber var høye i sedimenter (tilsvarer klasse V svært dårlig på alle stasjonene), med høyest konsentrasjoner (1500 mg/kg t.v.) på nærstasjonene RU9 og RU10 nær utslippet fra bedriftene.

Det var lave konsentrasjoner av fluorid i blåskjellene og torsk. På to av blåskjellstasjonene var det ikke påviselige konsentrasjoner av fluorid, mens på de andre tre stasjonene var det lave konsentrasjoner. Det ble ikke påvist tributyltinn (TBT) eller trifenylyltinn (TPhT) i blåskjellene fra de fem stasjonene.

## 8 Referanser

Bakke, T., Breedveld, G., Källqvist, T., Oen, A., Eek, E., Ruus, A., Kibsgaard, A., Helland, A., Hylland, K. 2007. Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann – Revisjon av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter. TA-2229/2007.

Berge, J.A., Borgersen, G., Gitmark, J. 2013. Miljøundersøkelser i Sunndalsfjorden utenfor Raudsand 2013. NIVA-rapport 6578.

Berge, J. A., Schaanning, M., Staalstrøm, A. 2016. Mulige effekter av pH endringer i utslippene til Real Alloy Norway AS til Sunndalsfjorden ved Raudsand. NIVA-notat av 22. november 2016. Journalnr. 1595/16. Prosjektnummer O-16344.

Bjørklund, F. Haukvik, T. 2017. C-undersøkelse for Merraberget. Åkerblå rapportnr: MCR-M-17051-Merraberget. 23.05.2017.

Borgersen, G., Trannum, H.C., Gundersen, H., Vedal, J. (2019). Oppdatering av bløtbunnsartenes sensitivetsverdier. (NIVA-rapport; 7366).

Brkljacic, M. S., Borgersen, G., Øxnevad, S. 2020. Undersøkelser av bløtbunnsfauna, miljøgifter og metaller i sedimentene i Tingvollfjorden ved Raudsand. NIVA-rapport 7539-2020.

Cao, Y. and Hawkins, C.P. (2005). Simulating biological impairment to evaluate the accuracy of ecological indicators. *Journal of Applied Ecology*, 42: 954-965.

Direktoratsgruppen vanndirektivet, 2018. Veileder 02:2018 (revidert 15.10.2020). Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Direktoratgruppen for gjennomføring av vannforskriften. Endret 15.10.2020.

European Commission. 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. *Off. J. Eur. Union*, L327 (2000), pp. 1-83.

European Commission. 2008. Directive 2008/105/EC of 16 December 2008 on environmental quality standards in the field of water policy, amending and subsequently repealing Council Directives 82/176/EEC, 83/513/EEC, 84/156/EEC, 84/491/ECC, 86/280/ECC and amending Directive 2000/60/EC. *Off. J. Eur. Union*, L348 (2008), pp. 84-97.

European Commission. 2013. Directives of 12 August 2013 amending Directives 2000/60/EC and 2008/105/EC as regards priority substances in the field of water policy. *Off. J. Eur. Union*, 2013 (2013), pp. 1-17.

European Commission. 2014. European Commission (EC), 2014. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) – Guidance Document No. 32 on Biota monitoring (The Implementation of EQSBIOTA) under the Water Framework Directive.

Fagerli, C., Walday, M., Gitmark, J. 2023. Tilstandsklassifisering av makroalger i sjøsonene. Revidering av komboindeksen. NIVA-rapport 7888-2023.

Gaardsted, F., Bahr, G., Nøst, O. A. 2018. Etablering av steinfylling ved Raudsand i Tingvollfjorden: Spredningsmodellering og vurdering av konsekvenser for oppdrettsanlegg. Akvaplan-niva rapport 0027-60135.

Jonsson, H. 2022. Vurdering av pH-effekter og biotilgjengelighet av tungmetaller i utslipp til sjø fra Real Alloy avdeling Raudsand. Journalnummer 0490/22.

Kaurin, M. 2016. Vannovervåking Bergmesteren Raudsand AS. Rambøll rapport. Referanse 1350012954.

Knutzen, J. 1989. Tiltaksorientert overvåking av Sunndalsfjorden, Møre og Romsdal. Delrapport 2. Miljøgifter i organismer 1987. NIVA-rapport 2273-1989.

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

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

Miljødirektoratet 2021. Tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven for Real Alloy Norway AS Saltslag Recycling.

Miljødirektoratet 2021. Tilbakemelding på forslag til overvåkingsprogram for Bergmesteren Raudsand AS (ref. 2019/802).

Molvær, J. 1990. Tiltaksorientert overvåking av Sunndalsfjorden. Delrapport 6. Vannutskifting og vannkvalitet. Overvåkingsrapport nr. 382/89. NIVA-rapport 2406.

Molvær J., Knutzen J., Magnusson J., Rygg B., Skei J., Sørensen, J. 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Veileder 97:03. (TA-1467/1997).

Måsøval, O. J., Kristensen, B., Skahjem, N. 2022. C-undersøkelse for Honnhammarvika (12897). Åkerblå rapport nr: 104038-01-001. 22.06.2022.

Norconsult 2023. Miljøriskovurdering og forslag til utslippsgrenser for deponi 2 på Raudsand. Notat datert 08.09.2023.

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

Næs, K., Allan, I., Oug, E., Nilsson, H. C., Håvardstun, J. 2010. Oppdatering av miljøstatus for Sunndalsfjorden i 2008. Vannmasser, sediment og organismer. NIVA-rapport 5941-2010.

Oug, E., 2013. Klassifisering av miljøtilstand i industrifjorder. Hvor godt samsvarer miljøgifter og bløtbunnsfauna? Miljødirektoratets rapportserie M-75.

Vannforskriften 2019. FOR-2006-12-15-1446, Forskrift om rammer for vannforvaltningen, [www.lovdato.no](http://www.lovdato.no). Sist endret 01.01.2024.



Schøyen, M., Grung, M., Lund, E., Hjermann, D., Ruus, A., Øxnevad, S., Christensen, G. (Akvaplan-niva), Beylich, B., Jenssen, M. T. S., Tveiten, L., Håvardstun, J., Eftevåg, V., Bæk, K. 2023. Contaminants in coastal waters 2022. Miljøgifter i kystområdene 2022. Norwegian Environment Agency/Miljødirektoratet. M rapportnr. 2623/2022. NIVA-rapport 7912-2023.

Schøyen, M. og Håvardstun, J. 2022. Tiltaksorientert vannovervåking etter vannforskriften for Real Alloy AS i Tingvollfjorden. Undersøkelse av blåskjell i 2021. NIVA-rapport 7719-2022.

Schøyen, M. 2021. Forslag til tiltaksorientert overvåkingsprogram for Real Alloy AS Saltslag Recycling i henhold til vannforskriften. NIVA-notat 0508/20.

Schøyen, M. 2020. Forslag til tiltaksorientert overvåkingsprogram for Bergmesteren Raudsand AS i henhold til vannforskriften. O-190224. Journalnr. 0462/20.

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

Rygg, B., Næs, K. 1989. Tiltaksorientert overvåking av Sunndalsfjorden, Møre og Romsdal. Delrapport 4. Gruveforurensning av fjordbunnen ved Raudsand. Undersøkelser i 1988. Overvåkingsrapport nr. 349/89. NIVA-rapport 2266, 29s.

Rygg, B., Pedersen, A., Uriansrud, F., 2003. Kartlegging av miljøtilstand i fjordområdet ved Rausand, Sunndalsfjorden i 2003. Undersøkelser utført for Aluvest AS. NIVA-rapport 4727.

Øxnevad, S., Håvardstun, J. 2018. Tiltaksrettet overvåking av Sunndalsfjorden i 2017. Overvåking for Hydro Aluminium Sunndal. NIVA-rapport 7246-2018.

Øxnevad, S. 2021. Tiltaksorientert overvåking av Sunndalsfjorden basert på overvåkingsdata fra 2019. Overvåking for Hydro Aluminium Sunndal. NIVA-rapport 7559-2020.

[www.vann-nett.no](http://www.vann-nett.no)

## 9 Vedlegg

### 9.1 Blåskjell

Opparbeidelsesskjema.

Blåskjellstasjon	SU1 Rødli	SU2 Rausand	SU3 Kristenvika	SU4 Veidekke	SU6 Gagnatskjæret (ref.st.)
Vekt (g)	132	141	122	144	196
Lengde (cm)	2,5-5	2,5-4	3-4,5	2,5-5,5	4-6
Gjennomsnitt	3,4	2,7	2,5	3,5	5
Antall	70	150	130	70	50

### 9.2 Torsk

Opparbeidelsesskjema.

Opparbeidet 11.12.2023.								
Nr.	Replikat	Lengde (cm)	Vekt (g)	Filet (g)	Lever (g)	Leverfarge	Kjønn	Merknader
1	1	70	3022	57	38,12	rødbrun	f	
2	1	64	2466	57	74,59	gulrød	f	
3	1	60	2542	56	73,69	gulrød	f	
4	1	55	1956	58	71	gulrød	f	
5	1	53	2043	56	77,8	gulrød	f	Sorte prikker i skinnet
6	1	52	1686	55	46,19	gulrød	m	
7	2	76	3135	65	58,47	Rødgul	f	Kveis på lever. Det er 1 glass med lever og to glass med filet til replikat 2.
8	2	67	3116	64	57,37	gulrød	f	Sorte prikker i skinnet
9	2	63	2417	90	54,23	gulrød	f	Sorte prikker i skinnet
10	2	57	1692	91	16,06	gulrød	f	Sorte prikker i skinnet, noe kveis i filet
11	3	52	1701	77	65,59	Gul	f	Sorte prikker i skinnet. Det er 1 glass med lever og to glass med filet til repl. 3.
12	3	49	1309	75	39,53	gulrød	f	Sorte prikker i skinnet
13	3	51	1398	53	20,39	gulrød	m	Sorte prikker i skinnet
14	3	51,5	1410	50	24,44	gulrød	f	
15	3	46	1024	51	23,23	gulrød	f	Sorte prikker i skinnet.

## 9.3 Bløtbunnsfauna



**Norsk institutt  
for vannforskning**

Økernveien 94  
0579 Oslo  
Tel: 22 18 51 00  
Fax: 22 18 52 00

# TOKT- RAPPORT

## Toktrapport marin bløtbunnsfauna (TEST 009)

**Oppdragsgiver:** Bergmesteren Raudsand og Speira (tidligere Real Alloy)

**Prosjektleder (NIVA):** Merete Schøyen

**Prosjektnummer/navn:** O-220156/Bergmesteren Raudsand

**Rapport ID:** 006-2023

**Versjon:** 1

**Prøvetakingsperiode:** 09.11.2023 – 10.11.2023

**Rapporteringsdato:** 16.11.2023

---

**Informasjon om prøvetaking:** Feltarbeidet fant sted 09.11.2023 – 10.11.2023 med fartøyet Delta G og båtfører Daniel Heggem fra Aqua Gen AS. Fartøyet hadde ikke vinsj, og en nokk (gangspill) ble derfor benyttet ved grabbingen. Dette som fungerte bra, men er betydelig langsommere enn når en vinsj benyttes.

Det ble tatt faunaprøver fra fire stasjoner. Fra hver stasjon ble det tatt fire enkeltprøver for faunaanalyse med en 0,1 m<sup>2</sup> van Veen-grabb. Det ble i tillegg tatt sedimentprøver fra separat grabb fra hver stasjon, for analyse av kornstørrelse fra 0-5 cm sjiktet, total organisk karbon (TOC) og totalt nitrogen (TN) fra 0-1 cm sjiktet samt miljøgifter fra 0-2 cm sjiktet fra grabb med uforstyrret sedimentoverflate.

Sedimentprøver for analyse av miljøgifter ble tatt som en blandprøve fra to grabbhugg.

Til grabbing ble det benyttet et Dyneema-tau med nøytral oppdrift fra NIVA. Det medførte at vi ikke fikk problemer med bomskudd som skyldtes oppdrift av tau, noe som var ett problem ved forrige undersøkelse når flytetau ble benyttet.

I tillegg ble det utført målinger av salinitet, temperatur, klorofyll og oksygen i vannmassene med en CTD sonde ved alle faunastasjoner.

På stasjonene RU8, RU9 og RU10 ble det kun tatt sedimentprøver til analyse av miljøgifter.

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

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

Stasjons-id	Prøvetakingsdato	Posisjon nord	Posisjon øst	Dyp (m)
RU1	09.11.2023	62,835867	8,150713	320
RU2	09.11.2023	62,829275	8,163999	319
RU6	10.11.2023	62,861494	8,138311	325
RU7	09.11.2023	62,849273	8,139609	319
RU8	10.11.2023	62,843059	8,126251	36
RU9	10.11.2023	62,842355	8,126663	46
RU10	10.11.2023	62,843303	8,130812	158

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

- CTD med påmontert oksygensensor ble tatt på RU1, RU2, RU6 og RU7.
- Prøver for TOC/TN (0-1 cm sjikt) ble tatt på RU1, RU2, RU6 og RU7.
- Prøver for kornfordeling (0-5 cm sjikt) ble tatt på RU1, RU2, RU6 og RU7.
- Prøver for miljøgifter (0-2 cm sjikt) ble tatt på samtlige stasjoner.

Prøvetaking er gjennomført iht. [Prøvetakingsplan Tingvollfjorden Bløtbunn.docx](#)

**Toktleder:** Jarle Håvardstun

**Annet personell:** Rita Næss

**Id-nr grabb:** 45-2 (34)

**Id-nr sikter:** 48-4, 48-5 og 48-7

**Avvik/fravik:** Ingen avvik

**Kommentarer:**

Ved prøvetaking av stasjon RU6 sluttet ekkolodd på båten å fungere. Dyp ble antatt å være noe større enn de andre stasjonene basert på mengde tau som gikk ut og tidligere undersøkelser.

Det var vanskelig å grabbe på stasjon RU10 på oppgitt posisjon, så stasjonen ble derfor flyttet noe.

**Underleverandører:** Aqua Gen AS, Meisalstranda 510, 6460 Eidsvåg.

**Navn på fartøy:** Delta G

**Navn på båtfører/mannskap:** båtfører Daniel Heggem, samt en lærling og en student som mannskap.

**Vedlegg:**

A Sedimentbeskrivelse

**Referanser:**

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

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

**Godkjenning:** (Sted/dato)

Rita Næss 16/11-2023



-----  
Rapport utarbeidet av



-----  
 Toktleder/ Prosjektleder/ Kvalitetsleder

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

## VEDLEGG A: BESKRIVELSE AV GRABBPRØVER

### Stasjon RU1

Grabbvolum (L):	Replikat I: 13L Replikat II: 18L Replikat III: 15L Replikat IV: 17L
Munsell fargekode:	2,5Y 3/3
Sedimentkjemi fra separat	grabbprøve <input checked="" type="checkbox"/> kjerne-/corerprøve <input type="checkbox"/>
Sedimentbeskrivelse:	Finkornet sediment, lettspylt silt/leire. Tynt brunt topplag, grovere og mørkere sediment under. Ingen lukt.
Synlig fauna:	Alle replikatene hadde tykke mudderrør og mange tynne rør fra børstemark. Rep.II: + små Pectinidae, sjøtann. Rep.III: + nemertea og tomme rør fra Pectinaria. Rep.IV: + sjøtann.
Annet:	Salinitet spylevann 28 ‰ Prøver til korn, TOC/TN og miljøgifter ble tatt fra grabb med uforstyrret overflate. Blandprøvene til miljøgifter ble tatt fra to grabber.





## Stasjon RU2

Grabbvolum (L):	Replikat I: 14L Replikat II: 18L Replikat III: 16L Replikat IV: 18L
Munsell fargekode:	2,5Y 3/3
Sedimentkjemi fra separat	grabbprøve <input checked="" type="checkbox"/> kjerne-/coreprøve <input type="checkbox"/>
Sedimentbeskrivelse:	Fint sediment, silt/leire. Tynt brunt topplag, med noe fastere mørkere sediment under. Ingen lukt.
Synlig fauna:	Alle replikatene hadde tynne børstemark-rør, Terebellida og sjøtann.
Annet:	Salinitet spylevann 29 ‰ Prøver til korn, TOC/TN og miljøgifter ble tatt fra grabb med uforstyrret overflate. Blandprøvene til miljøgifter ble tatt fra to grabber.



## Stasjon RU6

Grabbvolum (L):	Replikat I: 18L Replikat II: 14L Replikat III: 16L Replikat IV: 18L
Munsell fargekode:	2,5Y 3/3
Sedimentkjemi fra separat	grabbprøve <input checked="" type="checkbox"/> kjerne-/coreprøve <input type="checkbox"/>
Sedimentbeskrivelse:	Fint sediment, silt/leire, lettspylt. Tynt brunt topplag, med noe grovere mørkere sediment under. Ingen lukt.
Synlig fauna:	Alle replikatene hadde tykke mudderrør og tynne rør fra børstemark. Rep.I: slangestjerne.
Annet:	Salinitet spylevann 29 ‰ Prøver til korn, TOC/TN og miljøgifter ble tatt fra grabb med uforstyrret overflate. Blandprøvene til miljøgifter ble tatt fra to grabber.



## Stasjon RU7

Grabbvolum (L):	Replikat I: 10L Replikat II: 21L Replikat III: 15L Replikat IV: 10L
Munsell fargekode:	2,5Y 3/3
Sedimentkjemi fra separat	grabbprøve <input checked="" type="checkbox"/> kjerne-/coreprøve <input type="checkbox"/>
Sedimentbeskrivelse:	Fint sediment, silt/leire, lettspylt. Tynt brunt topplag, med noe grovere mørkere sediment under. Ingen lukt.
Synlig fauna:	Alle replikatene hadde tynne rør fra børstemark, men ellers lite synlig fauna.
Annet:	Salinitet spylevann 29 ‰ Prøver til korn, TOC/TN og miljøgifter ble tatt fra grabb med uforstyrret overflate. Blandprøvene til miljøgifter ble tatt fra to grabber.



## Stasjon RU8

- Sedimentbeskrivelse: Mørkt, finkornet sediment, ingen lagdeling.  
H<sub>2</sub>S lukt (sterk på grabb 2), antydning til oljefilm.
- Synlig fauna: Ingen synlig fauna.
- Annet: Det ble tatt blandprøve fra to grabber til miljøgifter.



## Stasjon RU9

- Sedimentbeskrivelse: Tynt, lysere topplag (finkornet, silt/leire), mørkere mere grovkornet under. Noe grus og stein.
- Synlig fauna: Lite synlig fauna, en børstemark og en kalvskjell.
- Annet: Det var 1 bomskudd på stasjonen.  
Det ble tatt blandprøve fra to grabber til miljøgifter.





## Stasjon RU10

- Sedimentbeskrivelse: Rep.I: lysere topplag, med mørkere og grovere sediment under. Ingen lukt.  
Rep.II: grovere sediment (sandig), innslag av stein, ingen lukt.
- Synlig fauna: Det ble observert en slangestjerne på replikat I og en Thyasira musling i replikat II.
- Annet: Det var 2 bomskudd på stasjonen.  
Det ble tatt blandprøve fra to grabber til miljøgifter.



## 9.4 Hardbunn/fjæresone

Makroalger og dyr registrer i fjæresonen på fire stasjoner i Tingvollfjorden i 2023.

1 = enkeltfunn, 2 = spredt forekomst (0-5 % dekningsgrad), 3 = frekvent forekomst (>5-25 % dekningsgrad), 4 = vanlig forekomst (>25-50 % dekningsgrad), 5 = betydelig forekomst (>50-75 % forekomst), 6 = dominerende forekomst (>75-100 % dekningsgrad).

	Taxa/Stasjon-undersøkelse	Stasjon 3	Stasjon 4	Stasjon 5	Stasjon 6
		20.9.23	20.9.23	21.9.23	21.9.23
Rødalger	Ahnfeltia plicata		3		
	Audouinella sp.	2			
	Chondrus crispus	3	3	3	3
	Furcellaria lumbricalis	2	1		
	Hildenbrandia rubra	4	6	6	6
	Leptosiphonia fibrillosa	2			
	Polysiphonia stricta	2			
	Rød skorpeformet kalkalge	2		3	4
	Vertebrata fucoides	3	4		
	<b>Totalt antall rødalger</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
Brunalger	Ascophyllum nodosum	5	4	6	6
	Chaetopteris plumosa	2			
	Elachista fucicola	2	2	2	
	Fucus serratus	5	5	2	
	Fucus vesiculosus	4	5	4	4
	Pelvetia canaliculata			3	3
	Pylaiella littoralis	2	2		
	Sphacelaria cirrosa	2	3		
	<b>Totalt antall brunalger</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>3</b>
Grønnalger	Blidingia minima	3	5		
	Cladophora rupestris			2	2
	Ulva intestinalis		3	2	2
	Ulva sp.	4			
	<b>Totalt antall grønnalger</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
Dyr	Asterias rubens	3	3		
	Bryozoa indet. encrusting			2	2
	Carcinus maenas			1	
	Dynamena pumila		2	2	2
	Obelia geniculata			2	
	Littorina sp. juv	1		3	3
	Membranipora membranacea	2	2	1	
	Mytilus edulis			2	
	Mytilus edulis juv		1		2
	Semibalanus balanoides	2		2	2
	Spirorbis spirillum	2			
<b>Totalt antall dyr</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	
Annet	Diatome-kjede på fjell	3			



## 9.5 Analyserapporter



Økernveien 94  
0579 Oslo  
Tel: 02348 / (+47) 22 18 51 00  
E-post: niva@niva.no

# ANALYSERAPPORT

RapportID: 18790

**Kunde:** Merete Schøyen  
**Prosjektnummer:** O 220156 - Bergmesteren Raudsand

<b>Kommentar til analyseoppdraget:</b>	Analyseoppdrag:	1385-12709
Denne versjonen erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere versjon(er).	Versjon:	3
24.01.2024 TBR: Ny analyserapport grunnet retting av prøvetakingsdatoer, etter forespørsel fra prosjektledelse.	Dato:	23.02.2024
23.01.2024 VEF: Ny analyserapport med oppdaterte komponenter for PFAS.		

**Prøvenr.:** NR-2023-08971  
**Prøvetype:** BIOTA  
**Prøvetakingsdato:** 10.11.2023  
**Prøve mottatt dato:** 13.12.2023  
**Analyseperiode:** 19.12.2023 - 22.02.2024

**Prøvemerkning:** SU1 Blåskjell 1  
Stasjon : SU1 Blåskjell 1  
Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell  
Vev : /Skallinnmat  
Individnr: 1

Kommentar:

Analyse / Parameter	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
<b>FETT</b>					
b) Fettinnhold	Internal Method 1	1,63	%		EUROFINS
<b>FLUORID</b>					
m) Fluorid	Internal Method 1	<1	mg/kg		EUROFINS
<b>METALLER SPESIAL EF</b>					
e) Vanadium	EN ISO 17294-2-E29	0,4	mg/kg	0,2	EUROFINS
<b>PAH 16 EPA</b>					
b) Acenaften	Internal Method 1	<4,00	µg/kg		EUROFINS
b) Acenaftylen	Internal Method 1	<0,323	µg/kg		EUROFINS
b) Antracen	Internal Method 1	<0,620	µg/kg		EUROFINS
b) Benzo[a]antracen	Internal Method 1	<0,323	µg/kg		EUROFINS
b) Benzo[a]pyren	Internal Method 1	<0,323	µg/kg		EUROFINS
b) Benzo[g,h,i]perylen	Internal Method 1	<0,323	µg/kg		EUROFINS
b) Benzo[k]fluoranten	Internal Method 1	<0,323	µg/kg		EUROFINS
b) Dibenzo[a,h]antracen	Internal Method 1	<0,323	µg/kg		EUROFINS

Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Side 1 av 17

b) Fluoren	Internal Method 1	<5,00	µg/kg		EUROFINS
b) Indeno[1,2,3-cd]pyren	Internal Method 1	<0,323	µg/kg		EUROFINS
b) Naftalen	Internal Method 1	<50,0	µg/kg		EUROFINS
b) Fenantren	Internal Method 1	<5,00	µg/kg		EUROFINS
b) Pyren	Internal Method 1	<0,620	µg/kg		EUROFINS
b) Fluoranten	Internal Method 1	<0,740	µg/kg		EUROFINS
b) Krysen	Internal Method 1	0,491	µg/kg		EUROFINS
b) Benzo[b,j]fluoranten	Internal Method 1	0,982	µg/kg		EUROFINS
b) Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ	Internal Method 1	1,47	µg/kg		EUROFINS
b) Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	Internal Method 1	69,7	µg/kg		EUROFINS

#### PAKKE TUNGMETALLER 8

e) Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	<0,10	mg/kg		EUROFINS
e) Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,11	mg/kg	0,05	EUROFINS
e) Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,11	mg/kg	0,01	EUROFINS
e) Kobber	EN ISO 17294-2-E29	24	mg/kg	0,1	EUROFINS
e) Krom	EN ISO 17294-2-E29	5,1	mg/kg	0,05	EUROFINS
e) Nikkel	EN ISO 17294-2-E29	6,5	mg/kg	0,1	EUROFINS
e) Sink	EN ISO 17294-2-E29	44	mg/kg	0,5	EUROFINS
e) Kvikksølv	DIN EN ISO 15763 (2010)	<0,005	mg/kg		EUROFINS

#### PCB 7 DUTCH

b) PCB 28	Internal Method 1	<0,279	ng/g		EUROFINS
b) PCB 52	Internal Method 1	<0,279	ng/g		EUROFINS
b) PCB 101	Internal Method 1	<0,279	ng/g		EUROFINS
b) PCB 118	Internal Method 1	<0,0390	ng/g		EUROFINS
b) PCB 138	Internal Method 1	<0,279	ng/g		EUROFINS
b) PCB 153	Internal Method 1	<0,279	ng/g		EUROFINS
b) PCB 180	Internal Method 1	<0,279	ng/g		EUROFINS
b) Sum PCB(7) ekskl. LOQ	Internal Method 1	ND	ng/g		EUROFINS
b) Sum PCB(7) inkl. LOQ	Internal Method 1	1,71	ng/g		EUROFINS
b) Total 6 Ikke dioksinlike PCB ekskl. LOQ	Internal Method 1	ND	ng/g		EUROFINS

#### Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

b) Total 6 Ikke dioksinlike PCB inkl. LOQ	Internal Method 1	1,67	ng/g		EUROFINS
<b>PFAS</b>					
u) PFBA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,30	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFPA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFHxA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFHpA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFOA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFNA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	0,0079	µg/kg ww	0,005	EUROFINS
u) PFDA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFUnDA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	0,017	µg/kg ww	0,01	EUROFINS
u) PFDoDA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u)* PFTrDA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	0,012	µg/kg ww	0,01	EUROFINS
u) PFBS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFPS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFHxS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFHpS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFOS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,050	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFNS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFDS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u)* PFUnDS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u)* PFTrDS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFOSA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	0,059	µg/kg ww	0,01	EUROFINS
u) 6:2 FTS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	0,034	µg/kg ww	0,01	EUROFINS
u) PFDoS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
<b>TINNORGANISK</b>					
b) Monobutyltinn (MBT)	Internal Method 1	<0,80	ng/g		EUROFINS
b) Dibutyltinn (DBT)	Internal Method 1	<0,80	ng/g		EUROFINS
b) Tributyltinn (TBT)	Internal Method 1	<0,80	ng/g		EUROFINS
b) Monoooktyltinn (MOT)	Internal Method 1	<0,80	ng/g		EUROFINS

Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

b) Dioktyltinn (DOT)	Internal Method 1	<0,80	ng/g	EUROFINS
b) Trisykloheksyltinn (TCHT)	Internal Method 1	<1,6	ng/g	EUROFINS
b) Trifenyltinn (TPhT)	Internal Method 1	<0,80	ng/g	EUROFINS
b) Tetrabutyltinn (TetraBT)	Internal Method 1	<0,80	ng/g	EUROFINS
b) Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	Internal Method 1	<0,41	ng/g	EUROFINS
b) Dioktyltinn-Sn (DOT-Sn)	Internal Method 1	<0,28	ng/g	EUROFINS
b) Monobutyltinn (MBT)-Sn	Internal Method 1	<0,54	ng/g	EUROFINS
b) Monooktyltinn (MOT)-Sn	Internal Method 1	<0,41	ng/g	EUROFINS
b) Tetrabutyltinn (TTBT)-Sn	Internal Method 1	<0,27	ng/g	EUROFINS
b) Tributyltinn (TBT)-Sn	Internal Method 1	<0,33	ng/g	EUROFINS
b) Trifenyltinn (TPhT)-Sn	Internal Method 1	<0,27	ng/g	EUROFINS
b) Trisykloheksyltinn (TCHT)-Sn	Internal Method 1	<0,52	ng/g	EUROFINS

#### TTS TGR

b) Tørrstoff %	Internal Method [DE Food]	13,8	%	EUROFINS
----------------	---------------------------	------	---	----------

#### Utførende laboratorium / Underleverandør:

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

e) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (HH), DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Dakks D-PL-14602-01-00

m) Eurofins Food Testing UK Ltd (Wolverhampton), BS EN ISO/IEC 17025:2017 UKAS 0342

u) Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping), ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1977

u)\* Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping)

**Prøvenr.:** NR-2023-08972

**Prøvetype:** BIOTA

**Prøvetakningsdato:** 11.11.2023

**Prøve mottatt dato:** 13.12.2023

**Analyseperiode:** 19.12.2023 - 22.02.2024

**Prøvermerking:** SU2 Blåskjell 2

Stasjon : SU2 Blåskjell 2

Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell

Vev : /Skallinmat

Individnr: 2

Kommentar:

Analyse / Parameter	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
<b>FETT</b>					
b) Fetttinnhold	Internal Method 1	4,97	%		EUROFINS
<b>FLUORID</b>					
m) Fluorid	Internal Method 1	1,01	mg/kg	1	EUROFINS
<b>METALLER SPESIAL EF</b>					
e) Vanadium	EN ISO 17294-2-E29	<0,2	mg/kg		EUROFINS
<b>PAH 16 EPA</b>					
b) Acenaften	Internal Method 1	<4,00	µg/kg		EUROFINS

Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

b) Acenaftylen	Internal Method 1	<0,300	µg/kg	EUROFINS
b) Antracen	Internal Method 1	<0,600	µg/kg	EUROFINS
b) Benzo[a]antracen	Internal Method 1	0,458	µg/kg	EUROFINS
b) Benzo[a]pyren	Internal Method 1	<0,300	µg/kg	EUROFINS
b) Benzo[g,h,i]perylene	Internal Method 1	<0,360	µg/kg	EUROFINS
b) Benzo[k]fluoranten	Internal Method 1	0,419	µg/kg	EUROFINS
b) Dibenzo[a,h]antracen	Internal Method 1	<0,300	µg/kg	EUROFINS
b) Fluoren	Internal Method 1	<4,00	µg/kg	EUROFINS
b) Indeno[1,2,3-cd]pyren	Internal Method 1	<0,300	µg/kg	EUROFINS
b) Naftalen	Internal Method 1	<50,0	µg/kg	EUROFINS
b) Fenantren	Internal Method 1	<5,00	µg/kg	EUROFINS
b) Pyren	Internal Method 1	<0,850	µg/kg	EUROFINS
b) Fluoranten	Internal Method 1	<0,680	µg/kg	EUROFINS
b) Krysen	Internal Method 1	1,06	µg/kg	EUROFINS
b) Benzo[b,j]fluoranten	Internal Method 1	1,52	µg/kg	EUROFINS
b) Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ	Internal Method 1	3,45	µg/kg	EUROFINS
b) Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	Internal Method 1	70,1	µg/kg	EUROFINS

#### PAKKE TUNGMETALLER 8

e) Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	2,5	mg/kg	0,1	EUROFINS
e) Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,07	mg/kg	0,05	EUROFINS
e) Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,08	mg/kg	0,01	EUROFINS
e) Kobber	EN ISO 17294-2-E29	2,2	mg/kg	0,1	EUROFINS
e) Krom	EN ISO 17294-2-E29	0,12	mg/kg	0,05	EUROFINS
e) Nikkel	EN ISO 17294-2-E29	0,2	mg/kg	0,1	EUROFINS
e) Sink	EN ISO 17294-2-E29	12	mg/kg	0,5	EUROFINS
e) Kvikksølv	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,010	mg/kg	0,005	EUROFINS

#### PCB 7 DUTCH

b) PCB 28	Internal Method 1	<0,303	ng/g	EUROFINS
b) PCB 52	Internal Method 1	<0,303	ng/g	EUROFINS
b) PCB 101	Internal Method 1	<0,303	ng/g	EUROFINS

#### Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.



b) PCB 118	Internal Method 1	<b>0,0543</b>	ng/g		EUROFINS
b) PCB 138	Internal Method 1	<b>&lt;0,303</b>	ng/g		EUROFINS
b) PCB 153	Internal Method 1	<b>&lt;0,303</b>	ng/g		EUROFINS
b) PCB 180	Internal Method 1	<b>&lt;0,303</b>	ng/g		EUROFINS
b) Sum PCB(7) eksl. LOQ	Internal Method 1	<b>0,0543</b>	ng/g		EUROFINS
b) Sum PCB(7) inkl. LOQ	Internal Method 1	<b>1,87</b>	ng/g		EUROFINS
b) Total 6 Ikke dioksinlike PCB eksl. LOQ	Internal Method 1	<b>ND</b>	ng/g		EUROFINS
b) Total 6 Ikke dioksinlike PCB inkl. LOQ	Internal Method 1	<b>1,82</b>	ng/g		EUROFINS
<b>PFAS</b>					
u) PFBA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<b>&lt;0,30</b>	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFPA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<b>&lt;0,10</b>	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFHxA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<b>&lt;0,10</b>	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFHpA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<b>&lt;0,010</b>	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFOA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<b>&lt;0,010</b>	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFNA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<b>0,011</b>	µg/kg ww	0,005	EUROFINS
u) PFDA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<b>&lt;0,050</b>	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFUnDA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<b>&lt;0,030</b>	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFDoDA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<b>0,059</b>	µg/kg ww	0,01	EUROFINS
u) PFBS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<b>&lt;0,010</b>	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFPS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<b>&lt;0,010</b>	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFHxS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<b>&lt;0,010</b>	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFHpS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<b>&lt;0,010</b>	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFOS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<b>0,031</b>	µg/kg ww	0,01	EUROFINS
u) PFNS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<b>&lt;0,10</b>	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFDS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<b>&lt;0,10</b>	µg/kg ww		EUROFINS
u)* PFUnDS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<b>&lt;0,10</b>	µg/kg ww		EUROFINS
u)* PFTrDS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<b>&lt;0,10</b>	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFOSA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<b>0,088</b>	µg/kg ww	0,01	EUROFINS

Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

u) 6:2 FTS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww	EUROFINS
u) PFDoS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww	EUROFINS

#### TINNORGANISK

b) Monobutyltinn (MBT)	Internal Method 1	<0,81	ng/g	EUROFINS
b) Dibutyltinn (DBT)	Internal Method 1	<0,81	ng/g	EUROFINS
b) Tributyltinn (TBT)	Internal Method 1	<0,81	ng/g	EUROFINS
b) Monooktyltinn (MOT)	Internal Method 1	<0,81	ng/g	EUROFINS
b) Dioktyltinn (DOT)	Internal Method 1	<0,81	ng/g	EUROFINS
b) Trisykloheksyltinn (TCHT)	Internal Method 1	<1,6	ng/g	EUROFINS
b) Trifenyltinn (TPhT)	Internal Method 1	<0,81	ng/g	EUROFINS
b) Tetrabutyltinn (TetraBT)	Internal Method 1	<0,81	ng/g	EUROFINS
b) Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	Internal Method 1	<0,41	ng/g	EUROFINS
b) Dioktyltinn-Sn (DOT-Sn)	Internal Method 1	<0,28	ng/g	EUROFINS
b) Monobutyltinn (MBT)-Sn	Internal Method 1	<0,55	ng/g	EUROFINS
b) Monooktyltinn (MOT)-Sn	Internal Method 1	<0,42	ng/g	EUROFINS
b) Tetrabutyltinn (TTBT)-Sn	Internal Method 1	<0,28	ng/g	EUROFINS
b) Tributyltinn (TBT)-Sn	Internal Method 1	<0,33	ng/g	EUROFINS
b) Trifenyltinn (TPhT)-Sn	Internal Method 1	<0,28	ng/g	EUROFINS
b) Trisykloheksyltinn (TCHT)-Sn	Internal Method 1	<0,52	ng/g	EUROFINS

#### TTS TGR

b) Tørrstoff %	Internal Method [DE Food]	14,4	%	EUROFINS
----------------	---------------------------	------	---	----------

#### Utførende laboratorium / Underleverandør:

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

e) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (HH), DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Dakks D-PL-14602-01-00

m) Eurofins Food Testing UK Ltd (Wolverhampton), BS EN ISO/IEC 17025:2017 UKAS 0342

u) Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping), ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1977

u)\* Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping)

<b>Prøvenr.:</b>	NR-2023-08973	<b>Prøvemerkning:</b>	SU3 Blåskjell 3
<b>Prøvetype:</b>	BIOTA	Stasjon :	SU3 Blåskjell 3
<b>Prøvetakningsdato:</b>	11.11.2023	Art :	MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
<b>Prøve mottatt dato:</b>	13.12.2023	Vev :	/Skallinnmat
<b>Analyseperiode:</b>	19.12.2023 - 22.02.2024	Individnr:	3

Kommentar:

Analyse / Parameter	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
---------------------	----------------------------	----------	-------	-----	-----------

Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

<b>FETT</b>					
b) Fettinnhold	Internal Method 1	<b>6,19</b>	%		EUROFINS
<b>FLUORID</b>					
m) Fluorid	Internal Method 1	<b>&lt;1</b>	mg/kg		EUROFINS
<b>METALLER SPESIAL EF</b>					
e) Vanadium	EN ISO 17294-2-E29	<b>0,2</b>	mg/kg	0,2	EUROFINS
<b>PAH 16 EPA</b>					
b) Acenaften	Internal Method 1	<b>&lt;4,00</b>	µg/kg		EUROFINS
b) Acenaftylen	Internal Method 1	<b>&lt;0,300</b>	µg/kg		EUROFINS
b) Antracen	Internal Method 1	<b>&lt;0,460</b>	µg/kg		EUROFINS
b) Benzo[a]antracen	Internal Method 1	<b>&lt;0,300</b>	µg/kg		EUROFINS
b) Benzo[a]pyren	Internal Method 1	<b>&lt;0,300</b>	µg/kg		EUROFINS
b) Benzo[g,h,i]perylene	Internal Method 1	<b>&lt;0,300</b>	µg/kg		EUROFINS
b) Benzo[k]fluoranten	Internal Method 1	<b>&lt;0,300</b>	µg/kg		EUROFINS
b) Dibenzo[a,h]antracen	Internal Method 1	<b>&lt;0,300</b>	µg/kg		EUROFINS
b) Fluoren	Internal Method 1	<b>&lt;4,00</b>	µg/kg		EUROFINS
b) Indeno[1,2,3-cd]pyren	Internal Method 1	<b>&lt;0,300</b>	µg/kg		EUROFINS
b) Naftalen	Internal Method 1	<b>&lt;50,0</b>	µg/kg		EUROFINS
b) Fenantren	Internal Method 1	<b>&lt;5,00</b>	µg/kg		EUROFINS
b) Pyren	Internal Method 1	<b>&lt;0,600</b>	µg/kg		EUROFINS
b) Fluoranten	Internal Method 1	<b>&lt;0,660</b>	µg/kg		EUROFINS
b) Krysen	Internal Method 1	<b>0,594</b>	µg/kg		EUROFINS
b) Benzo[b,j]fluoranten	Internal Method 1	<b>1,16</b>	µg/kg		EUROFINS
b) Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ	Internal Method 1	<b>1,76</b>	µg/kg		EUROFINS
b) Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	Internal Method 1	<b>68,6</b>	µg/kg		EUROFINS
<b>PAKKE TUNGMETALLER 8</b>					
e) Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>2,5</b>	mg/kg	0,1	EUROFINS
e) Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>&lt;0,05</b>	mg/kg		EUROFINS
e) Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>0,10</b>	mg/kg	0,01	EUROFINS
e) Kobber	EN ISO 17294-2-E29	<b>0,9</b>	mg/kg	0,1	EUROFINS
e) Krom	EN ISO 17294-2-E29	<b>0,16</b>	mg/kg	0,05	EUROFINS

Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

e) Nikkel	EN ISO 17294-2-E29	<b>0,2</b>	mg/kg	0,1	EUROFINS
e) Sink	EN ISO 17294-2-E29	<b>10</b>	mg/kg	0,5	EUROFINS
e) Kvikksølv	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>0,012</b>	mg/kg	0,005	EUROFINS

#### PCB 7 DUTCH

b) PCB 28	Internal Method 1	<b>&lt;0,318</b>	ng/g		EUROFINS
b) PCB 52	Internal Method 1	<b>&lt;0,318</b>	ng/g		EUROFINS
b) PCB 101	Internal Method 1	<b>&lt;0,318</b>	ng/g		EUROFINS
b) PCB 118	Internal Method 1	<b>0,0825</b>	ng/g		EUROFINS
b) PCB 138	Internal Method 1	<b>&lt;0,318</b>	ng/g		EUROFINS
b) PCB 153	Internal Method 1	<b>&lt;0,318</b>	ng/g		EUROFINS
b) PCB 180	Internal Method 1	<b>&lt;0,318</b>	ng/g		EUROFINS
b) Sum PCB(7) eksl. LOQ	Internal Method 1	<b>0,0825</b>	ng/g		EUROFINS
b) Sum PCB(7) inkl. LOQ	Internal Method 1	<b>1,99</b>	ng/g		EUROFINS
b) Total 6 Ikke dioksinlike PCB eksl. LOQ	Internal Method 1	<b>ND</b>	ng/g		EUROFINS
b) Total 6 Ikke dioksinlike PCB inkl. LOQ	Internal Method 1	<b>1,91</b>	ng/g		EUROFINS

#### PFAS

u) PFBA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<b>&lt;0,30</b>	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFPA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<b>&lt;0,10</b>	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFHxA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<b>&lt;0,10</b>	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFHpA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<b>&lt;0,010</b>	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFOA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<b>&lt;0,010</b>	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFNA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<b>0,0097</b>	µg/kg ww	0,005	EUROFINS
u) PFDA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<b>&lt;0,010</b>	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFUnDA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<b>0,018</b>	µg/kg ww	0,01	EUROFINS
u) PFDoDA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<b>&lt;0,010</b>	µg/kg ww		EUROFINS
u)* PFTrDA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<b>&lt;0,010</b>	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFBS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<b>&lt;0,010</b>	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFPS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<b>&lt;0,010</b>	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFHxS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<b>&lt;0,010</b>	µg/kg ww		EUROFINS

Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

u) PFHpS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFOS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	0,030	µg/kg ww	0,01	EUROFINS
u) PFNS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFDS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u)* PFUnDS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u)* PFTrDS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFOSA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	0,062	µg/kg ww	0,01	EUROFINS
u) 6:2 FTS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFDoS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
<b>TINNORGANISK</b>					
b) Monobutyltinn (MBT)	Internal Method 1	0,89	ng/g		EUROFINS
b) Dibutyltinn (DBT)	Internal Method 1	<0,76	ng/g		EUROFINS
b) Tributyltinn (TBT)	Internal Method 1	<0,76	ng/g		EUROFINS
b) Monooktyltinn (MOT)	Internal Method 1	<0,76	ng/g		EUROFINS
b) Dioktyltinn (DOT)	Internal Method 1	<0,76	ng/g		EUROFINS
b) Trisykloheksyltinn (TCHT)	Internal Method 1	<1,5	ng/g		EUROFINS
b) Trifenyltinn (TPhT)	Internal Method 1	<0,76	ng/g		EUROFINS
b) Tetrabutyltinn (TetraBT)	Internal Method 1	<0,76	ng/g		EUROFINS
b) Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	Internal Method 1	<0,39	ng/g		EUROFINS
b) Dioktyltinn-Sn (DOT-Sn)	Internal Method 1	<0,26	ng/g		EUROFINS
b) Monobutyltinn (MBT)-Sn	Internal Method 1	0,60	ng/g		EUROFINS
b) Monooktyltinn (MOT)-Sn	Internal Method 1	<0,39	ng/g		EUROFINS
b) Tetrabutyltinn (TTBT)-Sn	Internal Method 1	<0,26	ng/g		EUROFINS
b) Tributyltinn (TBT)-Sn	Internal Method 1	<0,31	ng/g		EUROFINS
b) Trifenyltinn (TPhT)-Sn	Internal Method 1	<0,26	ng/g		EUROFINS
b) Trisykloheksyltinn (TCHT)-Sn	Internal Method 1	<0,49	ng/g		EUROFINS
<b>TTS TGR</b>					
b) Tørrstoff %	Internal Method [DE Food]	14,6	%		EUROFINS

Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

**Utførende laboratorium / Underleverandør:**

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

e) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (HH), DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkks D-PL-14602-01-00

m) Eurofins Food Testing UK Ltd (Wolverhampton), BS EN ISO/IEC 17025:2017 UKAS 0342

u) Eurofins Food &amp; Feed Testing Sweden (Lidköping), ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1977

u)\* Eurofins Food &amp; Feed Testing Sweden (Lidköping)

Prøvenr.: NR-2023-08974

Prøvermerking: SU4 Blåskjell 4

Prøvetype: BIOTA

Stasjon : SU4 Blåskjell 4

Prøvetakningsdato: 11.11.2023

Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell

Prøve mottatt dato: 13.12.2023

Vev : /Skallinnmat

Analyseperiode: 19.12.2023 - 22.02.2024

Individnr: 4

Kommentar:

Analyse / Parameter	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
<b>FETT</b>					
b) Fettinnhold	Internal Method 1	<b>6,18</b>	%		EUROFINS
<b>FLUORID</b>					
m) Fluorid	Internal Method 1	<b>1,64</b>	mg/kg	1	EUROFINS
<b>METALLER SPESIAL EF</b>					
e) Vanadium	EN ISO 17294-2-E29	<b>0,2</b>	mg/kg	0,2	EUROFINS
<b>PAH 16 EPA</b>					
b) Acenaften	Internal Method 1	<b>&lt;4,00</b>	µg/kg		EUROFINS
b) Acenaftylen	Internal Method 1	<b>&lt;0,300</b>	µg/kg		EUROFINS
b) Antracen	Internal Method 1	<b>&lt;0,550</b>	µg/kg		EUROFINS
b) Benzo[a]antracen	Internal Method 1	<b>0,634</b>	µg/kg		EUROFINS
b) Benzo[a]pyren	Internal Method 1	<b>&lt;0,300</b>	µg/kg		EUROFINS
b) Benzo[g,h,i]perylen	Internal Method 1	<b>&lt;0,350</b>	µg/kg		EUROFINS
b) Benzo[k]fluoranten	Internal Method 1	<b>0,632</b>	µg/kg		EUROFINS
b) Dibenzo[a,h]antracen	Internal Method 1	<b>&lt;0,300</b>	µg/kg		EUROFINS
b) Fluoren	Internal Method 1	<b>&lt;4,00</b>	µg/kg		EUROFINS
b) Indeno[1,2,3-cd]pyren	Internal Method 1	<b>&lt;0,370</b>	µg/kg		EUROFINS
b) Naftalen	Internal Method 1	<b>&lt;50,0</b>	µg/kg		EUROFINS
b) Fenantren	Internal Method 1	<b>&lt;5,00</b>	µg/kg		EUROFINS
b) Pyren	Internal Method 1	<b>&lt;0,600</b>	µg/kg		EUROFINS
b) Fluoranten	Internal Method 1	<b>&lt;0,670</b>	µg/kg		EUROFINS
b) Krysen	Internal Method 1	<b>1,16</b>	µg/kg		EUROFINS

Tegnforklaring:

Side 11 av 17

\*: Ikke akkreditert, &gt;: Større enn, &lt;: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

b) Benzo[b,j]fluoranten	Internal Method 1	2,43	µg/kg		EUROFINS
b) Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ	Internal Method 1	4,85	µg/kg		EUROFINS
b) Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	Internal Method 1	71,3	µg/kg		EUROFINS
<b>PAKKE TUNGMETALLER 8</b>					
e) Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	2,0	mg/kg	0,1	EUROFINS
e) Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,16	mg/kg	0,05	EUROFINS
e) Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,09	mg/kg	0,01	EUROFINS
e) Kobber	EN ISO 17294-2-E29	3,6	mg/kg	0,1	EUROFINS
e) Krom	EN ISO 17294-2-E29	0,18	mg/kg	0,05	EUROFINS
e) Nikkel	EN ISO 17294-2-E29	0,2	mg/kg	0,1	EUROFINS
e) Sink	EN ISO 17294-2-E29	10	mg/kg	0,5	EUROFINS
e) Kvikksølv	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,012	mg/kg	0,005	EUROFINS
<b>PCB 7 DUTCH</b>					
b) PCB 28	Internal Method 1	<0,308	ng/g		EUROFINS
b) PCB 52	Internal Method 1	<0,308	ng/g		EUROFINS
b) PCB 101	Internal Method 1	<0,308	ng/g		EUROFINS
b) PCB 118	Internal Method 1	0,0548	ng/g		EUROFINS
b) PCB 138	Internal Method 1	<0,308	ng/g		EUROFINS
b) PCB 153	Internal Method 1	<0,308	ng/g		EUROFINS
b) PCB 180	Internal Method 1	<0,308	ng/g		EUROFINS
b) Sum PCB(7) ekskl. LOQ	Internal Method 1	0,0548	ng/g		EUROFINS
b) Sum PCB(7) inkl. LOQ	Internal Method 1	1,90	ng/g		EUROFINS
b) Total 6 Ikke dioksinlike PCB ekskl. LOQ	Internal Method 1	ND	ng/g		EUROFINS
b) Total 6 Ikke dioksinlike PCB inkl. LOQ	Internal Method 1	1,85	ng/g		EUROFINS
<b>PFAS</b>					
u) PFBA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,30	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFPA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFHxA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFHpA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFOA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS

Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.



u) PFNA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	0,0061	µg/kg ww	0,005	EUROFINS
u) PFDA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFUnDA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	0,024	µg/kg ww	0,01	EUROFINS
u) PFDoDA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u)* PFTrDA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	0,51	µg/kg ww	0,01	EUROFINS
u) PFBS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFPS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFHxS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFHpS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFOS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	0,024	µg/kg ww	0,01	EUROFINS
u) PFNS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFDS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u)* PFUnDS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u)* PFTrDS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFOSA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	0,078	µg/kg ww	0,01	EUROFINS
u) 6:2 FTS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFDoS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS

#### TINNORGANISK

b) Monobutyltinn (MBT)	Internal Method 1	<0,79	ng/g		EUROFINS
b) Dibutyltinn (DBT)	Internal Method 1	<0,79	ng/g		EUROFINS
b) Tributyltinn (TBT)	Internal Method 1	<0,79	ng/g		EUROFINS
b) Monooktyltinn (MOT)	Internal Method 1	<0,79	ng/g		EUROFINS
b) Dioktyltinn (DOT)	Internal Method 1	<0,79	ng/g		EUROFINS
b) Trisykloheksyltinn (TCHT)	Internal Method 1	<1,6	ng/g		EUROFINS
b) Trifenyltinn (TPhT)	Internal Method 1	<0,79	ng/g		EUROFINS
b) Tetrabutyltinn (TetraBT)	Internal Method 1	<0,79	ng/g		EUROFINS
b) Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	Internal Method 1	<0,40	ng/g		EUROFINS
b) Dioktyltinn-Sn (DOT-Sn)	Internal Method 1	<0,27	ng/g		EUROFINS
b) Monobutyltinn (MBT)-Sn	Internal Method 1	<0,54	ng/g		EUROFINS

#### Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

b) Monooktyltinn (MOT)-Sn	Internal Method 1	<0,41	ng/g	EUROFINS
b) Tetrabutyltinn (TTBT)-Sn	Internal Method 1	<0,27	ng/g	EUROFINS
b) Tributyltinn (TBT)-Sn	Internal Method 1	<0,32	ng/g	EUROFINS
b) Trifenyltinn (TPhT)-Sn	Internal Method 1	<0,27	ng/g	EUROFINS
b) Trisykloheksyltinn (TCHT)-Sn	Internal Method 1	<0,51	ng/g	EUROFINS

#### TTS TGR

b) Tørrstoff %	Internal Method [DE Food]	16,1	%	EUROFINS
----------------	---------------------------	------	---	----------

#### Utførende laboratorium / Underleverandør:

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

e) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (HH), DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Dakks D-PL-14602-01-00

m) Eurofins Food Testing UK Ltd (Wolverhampton), BS EN ISO/IEC 17025:2017 UKAS 0342

u) Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping), ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1977

u)\* Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping)

Prøvenr.: NR-2023-08975

Prøvetype: BIOTA

Prøvetakningsdato: 10.11.2023

Prøve mottatt dato: 13.12.2023

Analyseperiode: 19.12.2023 - 22.02.2024

Prøvemerking: SU6 Blåskjell 6

Stasjon : SU6 Blåskjell 6

Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell

Vev : /Skallinnmat

Individnr: 5

Kommentar:

Analyse / Parameter	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
<b>FETT</b>					
b) Fettinnhold	Internal Method 1	1,77	%		EUROFINS
<b>FLUORID</b>					
m) Fluorid	Internal Method 1	1,56	mg/kg	1	EUROFINS
<b>METALLER SPESIAL EF</b>					
e) Vanadium	EN ISO 17294-2-E29	<0,2	mg/kg		EUROFINS
<b>PAH 16 EPA</b>					
b) Acenaften	Internal Method 1	<4,00	µg/kg		EUROFINS
b) Acenaftylen	Internal Method 1	<0,323	µg/kg		EUROFINS
b) Antracen	Internal Method 1	<0,620	µg/kg		EUROFINS
b) Benzo[a]antracen	Internal Method 1	<0,323	µg/kg		EUROFINS
b) Benzo[a]pyren	Internal Method 1	<0,323	µg/kg		EUROFINS
b) Benzo[g,h,i]perylene	Internal Method 1	<0,323	µg/kg		EUROFINS
b) Benzo[k]fluoranten	Internal Method 1	<0,323	µg/kg		EUROFINS
b) Dibenzo[a,h]antracen	Internal Method 1	<0,323	µg/kg		EUROFINS

Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

b) Fluoren	Internal Method 1	<4,00	µg/kg		EUROFINS
b) Indeno[1,2,3-cd]pyren	Internal Method 1	<0,323	µg/kg		EUROFINS
b) Naftalen	Internal Method 1	<50,0	µg/kg		EUROFINS
b) Fenantren	Internal Method 1	<5,00	µg/kg		EUROFINS
b) Pyren	Internal Method 1	<0,620	µg/kg		EUROFINS
b) Fluoranten	Internal Method 1	<0,620	µg/kg		EUROFINS
b) Krysen	Internal Method 1	0,525	µg/kg		EUROFINS
b) Benzo[b,j]fluoranten	Internal Method 1	1,05	µg/kg		EUROFINS
b) Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ	Internal Method 1	1,57	µg/kg		EUROFINS
b) Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	Internal Method 1	68,7	µg/kg		EUROFINS

#### PAKKE TUNGMETALLER 8

e) Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	2,2	mg/kg	0,1	EUROFINS
e) Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	<0,05	mg/kg		EUROFINS
e) Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,07	mg/kg	0,01	EUROFINS
e) Kobber	EN ISO 17294-2-E29	0,9	mg/kg	0,1	EUROFINS
e) Krom	EN ISO 17294-2-E29	<0,05	mg/kg		EUROFINS
e) Nikkel	EN ISO 17294-2-E29	<0,1	mg/kg		EUROFINS
e) Sink	EN ISO 17294-2-E29	11	mg/kg	0,5	EUROFINS
e) Kvikksølv	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,009	mg/kg	0,005	EUROFINS

#### PCB 7 DUTCH

b) PCB 28	Internal Method 1	<0,307	ng/g		EUROFINS
b) PCB 52	Internal Method 1	<0,307	ng/g		EUROFINS
b) PCB 101	Internal Method 1	<0,307	ng/g		EUROFINS
b) PCB 118	Internal Method 1	<0,0429	ng/g		EUROFINS
b) PCB 138	Internal Method 1	<0,307	ng/g		EUROFINS
b) PCB 153	Internal Method 1	<0,307	ng/g		EUROFINS
b) PCB 180	Internal Method 1	<0,307	ng/g		EUROFINS
b) Sum PCB(7) ekskl. LOQ	Internal Method 1	ND	ng/g		EUROFINS
b) Sum PCB(7) inkl. LOQ	Internal Method 1	1,88	ng/g		EUROFINS
b) Total 6 Ikke dioksinlike PCB ekskl. LOQ	Internal Method 1	ND	ng/g		EUROFINS

#### Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

b) Total 6 Ikke dioksinlike PCB inkl. LOQ	Internal Method 1	1,84	ng/g		EUROFINS
<b>PFAS</b>					
u) PFBA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,30	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFPA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFHxA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFHpA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFOA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFNA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	0,0057	µg/kg ww	0,005	EUROFINS
u) PFDA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,050	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFUnDA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	0,019	µg/kg ww	0,01	EUROFINS
u) PFDoDA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u)* PFTrDA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFBS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFPS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFHxS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFHpS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFOS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	0,023	µg/kg ww	0,01	EUROFINS
u) PFNS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFDS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u)* PFUnDS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u)* PFTrDS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFOSA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	0,040	µg/kg ww	0,01	EUROFINS
u) 6:2 FTS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFDoS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
<b>TINNORGANISK</b>					
b) Monobutyltinn (MBT)	Internal Method 1	<0,81	ng/g		EUROFINS
b) Dibutyltinn (DBT)	Internal Method 1	<0,81	ng/g		EUROFINS
b) Tributyltinn (TBT)	Internal Method 1	<0,81	ng/g		EUROFINS
b) Monoooktyltinn (MOT)	Internal Method 1	<0,81	ng/g		EUROFINS

Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

b) Dioktyltinn (DOT)	Internal Method 1	<0,81	ng/g	EUROFINS
b) Trisykloheksyltinn (TCHT)	Internal Method 1	<1,6	ng/g	EUROFINS
b) Trifenyltinn (TPhT)	Internal Method 1	<0,81	ng/g	EUROFINS
b) Tetrabutyltinn (TetraBT)	Internal Method 1	<0,81	ng/g	EUROFINS
b) Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	Internal Method 1	<0,41	ng/g	EUROFINS
b) Dioktyltinn-Sn (DOT-Sn)	Internal Method 1	<0,28	ng/g	EUROFINS
b) Monobutyltinn (MBT)-Sn	Internal Method 1	<0,55	ng/g	EUROFINS
b) Monooktyltinn (MOT)-Sn	Internal Method 1	<0,41	ng/g	EUROFINS
b) Tetrabutyltinn (TTBT)-Sn	Internal Method 1	<0,28	ng/g	EUROFINS
b) Tributyltinn (TBT)-Sn	Internal Method 1	<0,33	ng/g	EUROFINS
b) Trifenyltinn (TPhT)-Sn	Internal Method 1	<0,27	ng/g	EUROFINS
b) Trisykloheksyltinn (TCHT)-Sn	Internal Method 1	<0,52	ng/g	EUROFINS

#### TTS TGR

b) Tørrstoff %	Internal Method [DE Food]	18,5	%	EUROFINS
----------------	---------------------------	------	---	----------

#### Utførende laboratorium / Underleverandør:

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

e) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (HH), DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Dakks D-PL-14602-01-00

m) Eurofins Food Testing UK Ltd (Wolverhampton), BS EN ISO/IEC 17025:2017 UKAS 0342

u) Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping), ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1977

u)\* Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping)



Norsk institutt for vannforskning

Veronica Eftevåg

Overingeniør

Rapporten er elektronisk signert

#### Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

# ANALYSERAPPORT

RapportID: 18792

**Kunde:** Merete Schøyen  
**Prosjektnummer:** O 220156 - Bergmesteren Raudsand

**Kommentar til analyseoppdraget:**

Denne versjonen erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere versjon(er).  
26.02.2024 VEF: Ny rapport med rettet prøvenr.

Analyseoppdrag: 1385-12710  
Versjon: 2  
Dato: 26.02.2024

**Prøvenr.:** NR-2023-08976  
**Prøvetype:** BIOTA  
**Prøvetakningsdato:** 01.11.2023  
**Prøve mottatt dato:** 13.12.2023  
**Analyseperiode:** 19.12.2023 - 25.01.2024

**Prøvemerking:** Prøve 1 Område 1 Filet  
Stasjon : Område 1 Torsk  
Art : GADU MOR/Gadus morhua/Torsk  
Vev : MU/Muskel  
Individnr: 1,2,3,4,5,6 (1)

Kommentar:

Analyse / Parameter	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
<b>FETT</b>					
b) Fettinnhold	Internal Method 1	<b>0,929</b>	%		EUROFINS
<b>FLUORID</b>					
m) Fluorid	Internal Method 1	<b>&lt;1</b>	mg/kg		EUROFINS
<b>METALLER SPESIAL EF</b>					
e) Vanadium	EN ISO 17294-2-E29	<b>&lt;0,2</b>	mg/kg		EUROFINS
<b>PAKKE TUNGMETALLER 8</b>					
e) Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>7,1</b>	mg/kg	0,1	EUROFINS
e) Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>&lt;0,05</b>	mg/kg		EUROFINS
e) Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>&lt;0,01</b>	mg/kg		EUROFINS
e) Kobber	EN ISO 17294-2-E29	<b>0,1</b>	mg/kg	0,1	EUROFINS
e) Krom	EN ISO 17294-2-E29	<b>0,06</b>	mg/kg	0,05	EUROFINS
e) Nikkel	EN ISO 17294-2-E29	<b>&lt;0,1</b>	mg/kg		EUROFINS
e) Sink	EN ISO 17294-2-E29	<b>3,7</b>	mg/kg	0,5	EUROFINS
e) Kvikksølv	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>0,063</b>	mg/kg	0,005	EUROFINS
<b>PCB 7 DUTCH</b>					
b) PCB 28	Internal Method 1	<b>&lt;0,268</b>	ng/g		EUROFINS

Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

b) PCB 52	Internal Method 1	<0,268	ng/g		EUROFINS
b) PCB 101	Internal Method 1	<0,268	ng/g		EUROFINS
b) PCB 118	Internal Method 1	<0,0375	ng/g		EUROFINS
b) PCB 138	Internal Method 1	<0,268	ng/g		EUROFINS
b) PCB 153	Internal Method 1	<0,268	ng/g		EUROFINS
b) PCB 180	Internal Method 1	<0,268	ng/g		EUROFINS
b) Sum PCB(7) eksl. LOQ	Internal Method 1	ND	ng/g		EUROFINS
b) Sum PCB(7) inkl. LOQ	Internal Method 1	1,65	ng/g		EUROFINS
b) Total 6 Ikke dioksinlike PCB eksl. LOQ	Internal Method 1	ND	ng/g		EUROFINS
b) Total 6 Ikke dioksinlike PCB inkl. LOQ	Internal Method 1	1,61	ng/g		EUROFINS
<b>PFAS</b>					
u) PFBA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,30	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFPA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFHxA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFHpA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFOA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFNA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	0,0058	µg/kg ww	0,005	EUROFINS
u) PFDA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFUnDA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	0,018	µg/kg ww	0,01	EUROFINS
u) PFDoDA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u)* PFTrDA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	0,012	µg/kg ww	0,01	EUROFINS
u) PFBS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFPS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFHxS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFHpS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFOS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	0,031	µg/kg ww	0,01	EUROFINS
u) PFNS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFDS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS

Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.



u)* PFUnDS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFDoDS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFOSA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	0,044	µg/kg ww	0,01	EUROFINS
u) 6:2 FTS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	0,013	µg/kg ww	0,01	EUROFINS
u)* PFTriDS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS

#### TINNORGANISK

b) Monobutyltinn (MBT)	Internal Method 1	<0,76	ng/g		EUROFINS
b) Dibutyltinn (DBT)	Internal Method 1	<0,76	ng/g		EUROFINS
b) Tributyltinn (TBT)	Internal Method 1	<0,76	ng/g		EUROFINS
b) Monooktyltinn (MOT)	Internal Method 1	<0,76	ng/g		EUROFINS
b) Dioktyltinn (DOT)	Internal Method 1	<0,76	ng/g		EUROFINS
b) Trisykloheksyltinn (TCHT)	Internal Method 1	<1,5	ng/g		EUROFINS
b) Trifenyltinn (TPhT)	Internal Method 1	<0,76	ng/g		EUROFINS
b) Tetrabutyltinn (TetraBT)	Internal Method 1	<0,76	ng/g		EUROFINS
b) Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	Internal Method 1	<0,39	ng/g		EUROFINS
b) Dioktyltinn-Sn (DOT-Sn)	Internal Method 1	<0,26	ng/g		EUROFINS
b) Monobutyltinn (MBT)-Sn	Internal Method 1	<0,51	ng/g		EUROFINS
b) Monooktyltinn (MOT)-Sn	Internal Method 1	<0,39	ng/g		EUROFINS
b) Tetrabutyltinn (TTBT)-Sn	Internal Method 1	<0,26	ng/g		EUROFINS
b) Tributyltinn (TBT)-Sn	Internal Method 1	<0,31	ng/g		EUROFINS
b) Trifenyltinn (TPhT)-Sn	Internal Method 1	<0,26	ng/g		EUROFINS
b) Trisykloheksyltinn (TCHT)-Sn	Internal Method 1	<0,49	ng/g		EUROFINS

#### TTS TGR

b) Tørrestoff %	Internal Method [DE Food]	20,3	%		EUROFINS
-----------------	---------------------------	------	---	--	----------

#### Utførende laboratorium / Underleverandør:

- b) Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Dakks D-PL-14629-01-00
- e) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (HH), DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkks D-PL-14602-01-00
- m) Eurofins Food Testing UK Ltd (Wolverhampton), BS EN ISO/IEC 17025:2017 UKAS 0342
- u) Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping), ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1977
- u)\* Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping)

#### Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

**Prøvenr.:** NR-2023-08977  
**Prøvetype:** BIOTA  
**Prøvetakningsdato:** 01.11.2023  
**Prøve mottatt dato:** 13.12.2023  
**Analyseperiode:** 19.12.2023 - 25.01.2024

**Prøvemerking:** Prøve 1 Område 1 Lever  
 Stasjon : Område 1 Torsk  
 Art : GADU MOR/Gadus morhua/Torsk  
 Vev : LI/Lever  
 Individnr: 1,2,3,4,5,6 (1)

Kommentar:

Analyse / Parameter	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
<b>FETT</b>					
b) Fettinnhold	Internal Method 1	42,8	%		EUROFINS
<b>FLUORID</b>					
m) Fluorid	Internal Method 1	<1	mg/kg		EUROFINS
<b>METALLER SPESIAL EF</b>					
e) Vanadium	EN ISO 17294-2-E29	<0,2	mg/kg		EUROFINS
<b>PAKKE TUNGMETALLER 8</b>					
e) Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	3,6	mg/kg	0,1	EUROFINS
e) Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	<0,05	mg/kg		EUROFINS
e) Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,23	mg/kg	0,01	EUROFINS
e) Kobber	EN ISO 17294-2-E29	11	mg/kg	0,1	EUROFINS
e) Krom	EN ISO 17294-2-E29	<0,05	mg/kg		EUROFINS
e) Nikkel	EN ISO 17294-2-E29	<0,1	mg/kg		EUROFINS
e) Sink	EN ISO 17294-2-E29	26	mg/kg	0,5	EUROFINS
e) Kvikksølv	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,029	mg/kg	0,005	EUROFINS
<b>PCB 7 DUTCH</b>					
b) PCB 28	Internal Method 1	0,760	ng/g		EUROFINS
b) PCB 52	Internal Method 1	1,58	ng/g		EUROFINS
b) PCB 101	Internal Method 1	7,08	ng/g		EUROFINS
b) PCB 118	Internal Method 1	16,4	ng/g		EUROFINS
b) PCB 138	Internal Method 1	27,6	ng/g		EUROFINS
b) PCB 153	Internal Method 1	41,5	ng/g		EUROFINS
b) PCB 180	Internal Method 1	10,6	ng/g		EUROFINS
b) Sum PCB(7) eksl. LOQ	Internal Method 1	106	ng/g		EUROFINS
b) Sum PCB(7) inkl. LOQ	Internal Method 1	106	ng/g		EUROFINS

Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

b) Total 6 Ikke dioksinlike PCB eksl. LOQ	Internal Method 1	89,2	ng/g		EUROFINS
b) Total 6 Ikke dioksinlike PCB inkl. LOQ	Internal Method 1	89,2	ng/g		EUROFINS
<b>PFAS</b>					
u) PFBA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,30	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFPA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFHxA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<1,0	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFHpA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFOA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFNA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFDA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<1,0	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFUnDA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<1,0	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFDoDA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u)* PFTrDA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<1,0	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFBS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFPS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<1,0	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFHxS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFHpS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFOS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<1,0	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFNS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFDS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u)* PFUnDS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFDoDS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<1,0	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFOSA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	0,68	µg/kg ww	0,01	EUROFINS
u) 6:2 FTS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	10	µg/kg ww	0,01	EUROFINS
u)* PFTrIDS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<1,0	µg/kg ww		EUROFINS
<b>TINNORGANISK</b>					
b) Monobutyltinn (MBT)	Internal Method 1	<2,5	ng/g		EUROFINS
b) Dibutyltinn (DBT)	Internal Method 1	<2,5	ng/g		EUROFINS
b) Tributyltinn (TBT)	Internal Method 1	<2,5	ng/g		EUROFINS

Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

b) Monooktylenn (MOT)	Internal Method 1	<2,5	ng/g	EUROFINS
b) Dioktylenn (DOT)	Internal Method 1	<2,5	ng/g	EUROFINS
b) Trisykloheksylenn (TCHT)	Internal Method 1	<5,0	ng/g	EUROFINS
b) Trifenylenn (TPhT)	Internal Method 1	<2,5	ng/g	EUROFINS
b) Tetrabutylenn (TetraBT)	Internal Method 1	<2,5	ng/g	EUROFINS
b) Dibutylenn-Sn (DBT-Sn)	Internal Method 1	<1,3	ng/g	EUROFINS
b) Dioktylenn-Sn (DOT-Sn)	Internal Method 1	<0,85	ng/g	EUROFINS
b) Monobutylenn (MBT)-Sn	Internal Method 1	<1,7	ng/g	EUROFINS
b) Monooktylenn (MOT)-Sn	Internal Method 1	<1,3	ng/g	EUROFINS
b) Tetrabutylenn (TTBT)-Sn	Internal Method 1	<0,85	ng/g	EUROFINS
b) Tributylenn (TBT)-Sn	Internal Method 1	<1,0	ng/g	EUROFINS
b) Trifenylenn (TPhT)-Sn	Internal Method 1	<0,84	ng/g	EUROFINS
b) Trisykloheksylenn (TCHT)-Sn	Internal Method 1	<1,6	ng/g	EUROFINS

#### TTS TGR

b) Torrstoff %	Internal Method [DE Food]	59,8	%	EUROFINS
----------------	---------------------------	------	---	----------

#### Utførende laboratorium / Underleverandør:

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

e) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (HH), DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Dakks D-PL-14602-01-00

m) Eurofins Food Testing UK Ltd (Wolverhampton), BS EN ISO/IEC 17025:2017 UKAS 0342

u) Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping), ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1977

u)\* Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping)

**Prøvenr.:** NR-2023-08978

**Prøvetype:** BIOTA

**Prøvetakningsdato:** 01.11.2023

**Prøve mottatt dato:** 13.12.2023

**Analyseperiode:** 19.12.2023 - 25.01.2024

**Prøve­merking:** Prøve 2 Område 2 Filet

Stasjon : Område 2 Torsk

Art : GADU MOR/Gadus morhua/Torsk

Vev : MU/Muskel

Individnr: 7,8,9,10 (2)

Kommentar:

Analyse / Parameter	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
<b>FETT</b>					
b) Fettinnhold	Internal Method 1	0,843	%		EUROFINS
<b>FLUORID</b>					
m) Fluorid	Internal Method 1	<1	mg/kg		EUROFINS
<b>METALLER SPESIAL EF</b>					
e) Vanadium	EN ISO 17294-2-E29	<0,2	mg/kg		EUROFINS

#### PAKKE TUNGMETALLER 8

Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøve­merking, er oppgitt av oppdrags­giver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

e) Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>4,4</b>	mg/kg	0,1	EUROFINS
e) Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>&lt;0,05</b>	mg/kg		EUROFINS
e) Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>&lt;0,01</b>	mg/kg		EUROFINS
e) Kobber	EN ISO 17294-2-E29	<b>0,2</b>	mg/kg	0,1	EUROFINS
e) Krom	EN ISO 17294-2-E29	<b>&lt;0,05</b>	mg/kg		EUROFINS
e) Nikkel	EN ISO 17294-2-E29	<b>&lt;0,1</b>	mg/kg		EUROFINS
e) Sink	EN ISO 17294-2-E29	<b>3,6</b>	mg/kg	0,5	EUROFINS
e) Kvikksølv	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>0,21</b>	mg/kg	0,005	EUROFINS

#### PCB 7 DUTCH

b) PCB 28	Internal Method 1	<b>&lt;0,234</b>	ng/g		EUROFINS
b) PCB 52	Internal Method 1	<b>&lt;0,234</b>	ng/g		EUROFINS
b) PCB 101	Internal Method 1	<b>&lt;0,234</b>	ng/g		EUROFINS
b) PCB 118	Internal Method 1	<b>&lt;0,0328</b>	ng/g		EUROFINS
b) PCB 138	Internal Method 1	<b>&lt;0,234</b>	ng/g		EUROFINS
b) PCB 153	Internal Method 1	<b>&lt;0,234</b>	ng/g		EUROFINS
b) PCB 180	Internal Method 1	<b>&lt;0,234</b>	ng/g		EUROFINS
b) Sum PCB(7) eksl. LOQ	Internal Method 1	<b>ND</b>	ng/g		EUROFINS
b) Sum PCB(7) inkl. LOQ	Internal Method 1	<b>1,44</b>	ng/g		EUROFINS
b) Total 6 Ikke dioksinlike PCB eksl. LOQ	Internal Method 1	<b>ND</b>	ng/g		EUROFINS
b) Total 6 Ikke dioksinlike PCB inkl. LOQ	Internal Method 1	<b>1,41</b>	ng/g		EUROFINS

#### PFAS

u) PFBA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<b>&lt;0,30</b>	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFPA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<b>&lt;0,10</b>	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFHxA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<b>&lt;0,10</b>	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFHpA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<b>&lt;0,010</b>	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFOA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<b>&lt;0,010</b>	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFNA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<b>0,017</b>	µg/kg ww	0,005	EUROFINS
u) PFDA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<b>0,021</b>	µg/kg ww	0,01	EUROFINS
u) PFUnDA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<b>0,059</b>	µg/kg ww	0,01	EUROFINS

#### Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

u) PFD <sub>o</sub> DA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	0,020	µg/kg ww	0,01	EUROFINS
u)* PFT <sub>r</sub> DA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	0,037	µg/kg ww	0,01	EUROFINS
u) PFBS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFPS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFH <sub>x</sub> S	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFH <sub>p</sub> S	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFOS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	0,069	µg/kg ww	0,01	EUROFINS
u) PFNS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFDS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u)* PFUnDS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFD <sub>o</sub> DS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFOSA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	0,036	µg/kg ww	0,01	EUROFINS
u) 6:2 FTS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	0,013	µg/kg ww	0,01	EUROFINS
u)* PFT <sub>r</sub> iDS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS

#### TINNORGANISK

b) Monobutyltinn (MBT)	Internal Method 1	<0,80	ng/g		EUROFINS
b) Dibutyltinn (DBT)	Internal Method 1	<0,80	ng/g		EUROFINS
b) Tributyltinn (TBT)	Internal Method 1	<0,80	ng/g		EUROFINS
b) Monooktyltinn (MOT)	Internal Method 1	<0,80	ng/g		EUROFINS
b) Dioktyltinn (DOT)	Internal Method 1	<0,80	ng/g		EUROFINS
b) Trisykloheksyltinn (TCHT)	Internal Method 1	<1,6	ng/g		EUROFINS
b) Trifenyltinn (TPhT)	Internal Method 1	<0,80	ng/g		EUROFINS
b) Tetrabutyltinn (TetraBT)	Internal Method 1	<0,80	ng/g		EUROFINS
b) Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	Internal Method 1	<0,41	ng/g		EUROFINS
b) Dioktyltinn-Sn (DOT-Sn)	Internal Method 1	<0,28	ng/g		EUROFINS
b) Monobutyltinn (MBT)-Sn	Internal Method 1	<0,54	ng/g		EUROFINS
b) Monooktyltinn (MOT)-Sn	Internal Method 1	<0,41	ng/g		EUROFINS
b) Tetrabutyltinn (TTBT)-Sn	Internal Method 1	<0,27	ng/g		EUROFINS
b) Tributyltinn (TBT)-Sn	Internal Method 1	<0,33	ng/g		EUROFINS

#### Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

b) Trifenyltinn (TPhT)-Sn	Internal Method 1	<0,27	ng/g	EUROFINS
---------------------------	-------------------	-------	------	----------

b) Trisykloheksyltinn (TCHT)-Sn	Internal Method 1	<0,52	ng/g	EUROFINS
---------------------------------	-------------------	-------	------	----------

#### TTS TGR

b) Tørrstoff %	Internal Method [DE Food]	17,5	%	EUROFINS
----------------	---------------------------	------	---	----------

#### Utførende laboratorium / Underleverandør:

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

e) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (HH), DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Dakks D-PL-14602-01-00

m) Eurofins Food Testing UK Ltd (Wolverhampton), BS EN ISO/IEC 17025:2017 UKAS 0342

u) Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping), ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1977

u)\* Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping)

Prøvenr.: NR-2023-12173

Prøvetype: BIOTA

Prøvetakningsdato: 01.11.2023

Prøve mottatt dato: 13.12.2023

Analyseperiode: 19.12.2023 - 25.01.2024

Prøvermerking: Prøve 2 Område 2 Lever

Stasjon : Område 2 Torsk

Art : GADU MOR/Gadus morhua/Torsk

Vev : LI/Lever

Individnr: 7,8,9,10 (2)

Kommentar:

Analyse / Parameter	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
---------------------	----------------------------	----------	-------	-----	-----------

#### FETT

b) Fettinnhold	Internal Method 1	34,6	%		EUROFINS
----------------	-------------------	------	---	--	----------

#### FLUORID

m) Fluorid	Internal Method 1	<1	mg/kg		EUROFINS
------------	-------------------	----	-------	--	----------

#### METALLER SPESIAL EF

e) Vanadium	EN ISO 17294-2-E29	<0,2	mg/kg		EUROFINS
-------------	--------------------	------	-------	--	----------

#### PAKKE TUNGMETALLER 8

e) Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	7,6	mg/kg	0,1	EUROFINS
----------	-------------------------	-----	-------	-----	----------

e) Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	<0,05	mg/kg		EUROFINS
--------	-------------------------	-------	-------	--	----------

e) Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,41	mg/kg	0,01	EUROFINS
------------	-------------------------	------	-------	------	----------

e) Kobber	EN ISO 17294-2-E29	9,1	mg/kg	0,1	EUROFINS
-----------	--------------------	-----	-------	-----	----------

e) Krom	EN ISO 17294-2-E29	0,06	mg/kg	0,05	EUROFINS
---------	--------------------	------	-------	------	----------

e) Nikkel	EN ISO 17294-2-E29	0,1	mg/kg	0,1	EUROFINS
-----------	--------------------	-----	-------	-----	----------

e) Sink	EN ISO 17294-2-E29	32	mg/kg	0,5	EUROFINS
---------	--------------------	----	-------	-----	----------

e) Kvikksølv	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,20	mg/kg	0,005	EUROFINS
--------------	-------------------------	------	-------	-------	----------

#### PCB 7 DUTCH

b) PCB 28	Internal Method 1	0,467	ng/g		EUROFINS
-----------	-------------------	-------	------	--	----------

b) PCB 52	Internal Method 1	1,35	ng/g		EUROFINS
-----------	-------------------	------	------	--	----------

b) PCB 101	Internal Method 1	4,91	ng/g		EUROFINS
------------	-------------------	------	------	--	----------

Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.



b) PCB 118	Internal Method 1	15,9	ng/g	EUROFINS
b) PCB 138	Internal Method 1	34,0	ng/g	EUROFINS
b) PCB 153	Internal Method 1	52,1	ng/g	EUROFINS
b) PCB 180	Internal Method 1	12,8	ng/g	EUROFINS
b) Sum PCB(7) eksl. LOQ	Internal Method 1	122	ng/g	EUROFINS
b) Sum PCB(7) inkl. LOQ	Internal Method 1	122	ng/g	EUROFINS
b) Total 6 Ikke dioksinlike PCB eksl. LOQ	Internal Method 1	106	ng/g	EUROFINS
b) Total 6 Ikke dioksinlike PCB inkl. LOQ	Internal Method 1	106	ng/g	EUROFINS
<b>PFAS</b>				
u) PFBA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,30	µg/kg ww	EUROFINS
u) PFPA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww	EUROFINS
u) PFHxA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<1,0	µg/kg ww	EUROFINS
u) PFHpA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww	EUROFINS
u) PFOA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww	EUROFINS
u) PFNA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww	EUROFINS
u) PFDA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<1,0	µg/kg ww	EUROFINS
u) PFUnDA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<1,0	µg/kg ww	EUROFINS
u) PFDoDA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww	EUROFINS
u)* PFTTrDA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<1,0	µg/kg ww	EUROFINS
u) PFBS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww	EUROFINS
u) PFPS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<1,0	µg/kg ww	EUROFINS
u) PFHxS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww	EUROFINS
u) PFHpS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww	EUROFINS
u) PFOS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<1,0	µg/kg ww	EUROFINS
u) PFNS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww	EUROFINS
u) PFDS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww	EUROFINS
u)* PFUnDS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww	EUROFINS
u) PFDoDS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<1,0	µg/kg ww	EUROFINS

Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

u) PFOSA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	0,91	µg/kg ww	0,01	EUROFINS
u) 6:2 FTS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	4,0	µg/kg ww	0,01	EUROFINS
u)* PFTriDS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<1,0	µg/kg ww		EUROFINS

#### TINNORGANISK

b) Monobutyltinn (MBT)	Internal Method 1	<2,5	ng/g		EUROFINS
b) Dibutyltinn (DBT)	Internal Method 1	<2,5	ng/g		EUROFINS
b) Tributyltinn (TBT)	Internal Method 1	<2,5	ng/g		EUROFINS
b) Monooktyltinn (MOT)	Internal Method 1	<2,5	ng/g		EUROFINS
b) Dioktyltinn (DOT)	Internal Method 1	<2,5	ng/g		EUROFINS
b) Trisykloheksyltinn (TCHT)	Internal Method 1	<5,0	ng/g		EUROFINS
b) Trifenyltinn (TPhT)	Internal Method 1	<2,5	ng/g		EUROFINS
b) Tetrabutyltinn (TetraBT)	Internal Method 1	<2,5	ng/g		EUROFINS
b) Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	Internal Method 1	<1,3	ng/g		EUROFINS
b) Dioktyltinn-Sn (DOT-Sn)	Internal Method 1	<0,85	ng/g		EUROFINS
b) Monobutyltinn (MBT)-Sn	Internal Method 1	<1,7	ng/g		EUROFINS
b) Monooktyltinn (MOT)-Sn	Internal Method 1	<1,3	ng/g		EUROFINS
b) Tetrabutyltinn (TTBT)-Sn	Internal Method 1	<0,85	ng/g		EUROFINS
b) Tributyltinn (TBT)-Sn	Internal Method 1	<1,0	ng/g		EUROFINS
b) Trifenyltinn (TPhT)-Sn	Internal Method 1	<0,86	ng/g		EUROFINS
b) Trisykloheksyltinn (TCHT)-Sn	Internal Method 1	<1,6	ng/g		EUROFINS

#### TTS TGR

b) Tørrstoff %	Internal Method [DE Food]	47,5	%		EUROFINS
----------------	---------------------------	------	---	--	----------

#### Utførende laboratorium / Underleverandør:

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

e) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (HH), DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Dakks D-PL-14602-01-00

m) Eurofins Food Testing UK Ltd (Wolverhampton), BS EN ISO/IEC 17025:2017 UKAS 0342

u) Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping), ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1977

u)\* Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping)

<b>Prøvenr.:</b>	NR-2023-12174	<b>Prøvermerking:</b>	Prøve 3 Område 2 Filet
<b>Prøvetype:</b>	BIOTA	Stasjon :	Område 2 Torsk
<b>Prøvetakningsdato:</b>	01.11.2023	Art :	GADU MOR/Gadus morhua/Torsk
<b>Prøve mottatt dato:</b>	13.12.2023	Vev :	MU/Muskel
<b>Analyseperiode:</b>	19.12.2023 - 25.01.2024	Individnr:	11,12,13,14,15 (3)

Kommentar:

Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Analyse / Parameter	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
<b>FETT</b>					
b) Fettinnhold	Internal Method 1	<b>2,52</b>	%		EUROFINS
<b>FLUORID</b>					
m) Fluorid	Internal Method 1	<b>&lt;1</b>	mg/kg		EUROFINS
<b>METALLER SPESIAL EF</b>					
e) Vanadium	EN ISO 17294-2-E29	<b>&lt;0,2</b>	mg/kg		EUROFINS
<b>PAKKE TUNGMETALLER 8</b>					
e) Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>11</b>	mg/kg	0,1	EUROFINS
e) Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>&lt;0,05</b>	mg/kg		EUROFINS
e) Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>&lt;0,01</b>	mg/kg		EUROFINS
e) Kobber	EN ISO 17294-2-E29	<b>0,1</b>	mg/kg	0,1	EUROFINS
e) Krom	EN ISO 17294-2-E29	<b>0,08</b>	mg/kg	0,05	EUROFINS
e) Nikkel	EN ISO 17294-2-E29	<b>&lt;0,1</b>	mg/kg		EUROFINS
e) Sink	EN ISO 17294-2-E29	<b>3,7</b>	mg/kg	0,5	EUROFINS
e) Kvikksølv	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>0,050</b>	mg/kg	0,005	EUROFINS
<b>PCB 7 DUTCH</b>					
b) PCB 28	Internal Method 1	<b>&lt;0,275</b>	ng/g		EUROFINS
b) PCB 52	Internal Method 1	<b>&lt;0,275</b>	ng/g		EUROFINS
b) PCB 101	Internal Method 1	<b>&lt;0,275</b>	ng/g		EUROFINS
b) PCB 118	Internal Method 1	<b>&lt;0,0385</b>	ng/g		EUROFINS
b) PCB 138	Internal Method 1	<b>&lt;0,275</b>	ng/g		EUROFINS
b) PCB 153	Internal Method 1	<b>&lt;0,275</b>	ng/g		EUROFINS
b) PCB 180	Internal Method 1	<b>&lt;0,275</b>	ng/g		EUROFINS
b) Sum PCB(7) eksl. LOQ	Internal Method 1	<b>ND</b>	ng/g		EUROFINS
b) Sum PCB(7) inkl. LOQ	Internal Method 1	<b>1,69</b>	ng/g		EUROFINS
b) Total 6 Ikke dioksinlike PCB eksl. LOQ	Internal Method 1	<b>ND</b>	ng/g		EUROFINS
b) Total 6 Ikke dioksinlike PCB inkl. LOQ	Internal Method 1	<b>1,65</b>	ng/g		EUROFINS
<b>PFAS</b>					
u) PFBA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<b>&lt;0,30</b>	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFPA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<b>&lt;0,10</b>	µg/kg ww		EUROFINS

Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

u) PFHxA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFHpA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFOA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFNA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	0,025	µg/kg ww	0,005	EUROFINS
u) PFDA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	0,021	µg/kg ww	0,01	EUROFINS
u) PFUnDA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	0,051	µg/kg ww	0,01	EUROFINS
u) PFDODA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	0,014	µg/kg ww	0,01	EUROFINS
u)* PFTriDA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	0,020	µg/kg ww	0,01	EUROFINS
u) PFBS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFPS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFHxS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFHpS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFOS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	0,073	µg/kg ww	0,01	EUROFINS
u) PFNS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFDS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u)* PFUnDS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFDODS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFOSA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	0,042	µg/kg ww	0,01	EUROFINS
u) 6:2 FTS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u)* PFTriDS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS

## TINNORGANISK

b) Monobutyltinn (MBT)	Internal Method 1	<0,80	ng/g		EUROFINS
b) Dibutyltinn (DBT)	Internal Method 1	<0,80	ng/g		EUROFINS
b) Tributyltinn (TBT)	Internal Method 1	<0,80	ng/g		EUROFINS
b) Monooktyltinn (MOT)	Internal Method 1	<0,80	ng/g		EUROFINS
b) Dioktyltinn (DOT)	Internal Method 1	<0,80	ng/g		EUROFINS
b) Trisykloheksyltinn (TCHT)	Internal Method 1	<1,6	ng/g		EUROFINS
b) Trifenyltinn (TPhT)	Internal Method 1	<0,80	ng/g		EUROFINS

### Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

b) Tetrabutyltinn (TetraBT)	Internal Method 1	<0,80	ng/g	EUROFINS
b) Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	Internal Method 1	<0,41	ng/g	EUROFINS
b) Dioktyltinn-Sn (DOT-Sn)	Internal Method 1	<0,27	ng/g	EUROFINS
b) Monobutyltinn (MBT)-Sn	Internal Method 1	<0,54	ng/g	EUROFINS
b) Monooktyltinn (MOT)-Sn	Internal Method 1	<0,41	ng/g	EUROFINS
b) Tetrabutyltinn (TTBT)-Sn	Internal Method 1	<0,27	ng/g	EUROFINS
b) Tributyltinn (TBT)-Sn	Internal Method 1	<0,33	ng/g	EUROFINS
b) Trifenyltinn (TPhT)-Sn	Internal Method 1	<0,27	ng/g	EUROFINS
b) Trisykloheksyltinn (TCHT)-Sn	Internal Method 1	<0,52	ng/g	EUROFINS

#### TTS TGR

b) Tørrstoff %	Internal Method [DE Food]	19,8	%	EUROFINS
----------------	---------------------------	------	---	----------

#### Utførende laboratorium / Underleverandør:

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

e) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (HH), DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Dakks D-PL-14602-01-00

m) Eurofins Food Testing UK Ltd (Wolverhampton), BS EN ISO/IEC 17025:2017 UKAS 0342

u) Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping), ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1977

u)\* Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping)

Prøvenr.: NR-2023-12175

Prøvetype: BIOTA

Prøvetakningsdato: 01.11.2023

Prøve mottatt dato: 13.12.2023

Analyseperiode: 19.12.2023 - 25.01.2024

Prøve merking: Prøve 3 Område 2 Lever

Stasjon : Område 2 Torsk

Art : GADU MOR/Gadus morhua/Torsk

Vev : LI/Lever

Individnr: 11,12,13,14,15 (3)

Kommentar:

Analyse / Parameter	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
<b>FETT</b>					
b) Fettinnhold	Internal Method 1	44,6	%		EUROFINS
<b>FLUORID</b>					
m) Fluorid	Internal Method 1	<1	mg/kg		EUROFINS
<b>METALLER SPESIAL EF</b>					
e) Vanadium	EN ISO 17294-2-E29	<0,2	mg/kg		EUROFINS
<b>PAKKE TUNGMETALLER 8</b>					
e) Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	1,6	mg/kg	0,1	EUROFINS
e) Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	<0,05	mg/kg		EUROFINS
e) Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,02	mg/kg	0,01	EUROFINS
e) Kobber	EN ISO 17294-2-E29	2,5	mg/kg	0,1	EUROFINS

Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

e) Krom	EN ISO 17294-2-E29	<0,05	mg/kg		EUROFINS
e) Nikkel	EN ISO 17294-2-E29	<0,1	mg/kg		EUROFINS
e) Sink	EN ISO 17294-2-E29	10	mg/kg	0,5	EUROFINS
e) Kvikksølv	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,013	mg/kg	0,005	EUROFINS
<b>PCB 7 DUTCH</b>					
b) PCB 28	Internal Method 1	0,610	ng/g		EUROFINS
b) PCB 52	Internal Method 1	0,904	ng/g		EUROFINS
b) PCB 101	Internal Method 1	2,83	ng/g		EUROFINS
b) PCB 118	Internal Method 1	6,76	ng/g		EUROFINS
b) PCB 138	Internal Method 1	13,9	ng/g		EUROFINS
b) PCB 153	Internal Method 1	23,9	ng/g		EUROFINS
b) PCB 180	Internal Method 1	5,64	ng/g		EUROFINS
b) Sum PCB(7) eksl. LOQ	Internal Method 1	54,5	ng/g		EUROFINS
b) Sum PCB(7) inkl. LOQ	Internal Method 1	54,5	ng/g		EUROFINS
b) Total 6 Ikke dioksinlike PCB eksl. LOQ	Internal Method 1	47,7	ng/g		EUROFINS
b) Total 6 Ikke dioksinlike PCB inkl. LOQ	Internal Method 1	47,7	ng/g		EUROFINS
<b>PFAS</b>					
u) PFBA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,30	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFPA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFHxA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<1,0	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFHpA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFOA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFNA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFDA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<1,0	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFUnDA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<1,0	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFDODA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u)* PFTrDA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<1,0	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFBS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,010	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFPS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<1,0	µg/kg ww		EUROFINS

Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

u) PFHxS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,20	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFHpS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFOS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<1,0	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFNS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFDS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u)* PFUnDS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<0,10	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFDoS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<1,0	µg/kg ww		EUROFINS
u) PFOSA	Internal Method Quechers LC-MS/MS	0,49	µg/kg ww	0,01	EUROFINS
u) 6:2 FTS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	14	µg/kg ww	0,01	EUROFINS
u)* PFTriDS	Internal Method Quechers LC-MS/MS	<1,0	µg/kg ww		EUROFINS

### TINNORGANISK

b) Monobutyltinn (MBT)	Internal Method 1	<2,5	ng/g		EUROFINS
b) Dibutyltinn (DBT)	Internal Method 1	<2,5	ng/g		EUROFINS
b) Tributyltinn (TBT)	Internal Method 1	<2,5	ng/g		EUROFINS
b) Monooktyltinn (MOT)	Internal Method 1	<2,5	ng/g		EUROFINS
b) Dioktyltinn (DOT)	Internal Method 1	<2,5	ng/g		EUROFINS
b) Trisykloheksyltinn (TCHT)	Internal Method 1	<4,9	ng/g		EUROFINS
b) Trifenyltinn (TPhT)	Internal Method 1	<2,5	ng/g		EUROFINS
b) Tetrabutyltinn (TetraBT)	Internal Method 1	<2,5	ng/g		EUROFINS
b) Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	Internal Method 1	<1,2	ng/g		EUROFINS
b) Dioktyltinn-Sn (DOT-Sn)	Internal Method 1	<0,84	ng/g		EUROFINS
b) Monobutyltinn (MBT)-Sn	Internal Method 1	<1,7	ng/g		EUROFINS
b) Monooktyltinn (MOT)-Sn	Internal Method 1	<1,3	ng/g		EUROFINS
b) Tetrabutyltinn (TTBT)-Sn	Internal Method 1	<0,84	ng/g		EUROFINS
b) Tributyltinn (TBT)-Sn	Internal Method 1	<1,0	ng/g		EUROFINS
b) Trifenyltinn (TPhT)-Sn	Internal Method 1	<0,83	ng/g		EUROFINS
b) Trisykloheksyltinn (TCHT)-Sn	Internal Method 1	<1,6	ng/g		EUROFINS

### TTS TGR

b) Torrstoff %	Internal Method [DE Food]	57,2	%		EUROFINS
----------------	---------------------------	------	---	--	----------

### Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.



**Utførende laboratorium / Underleverandør:**

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

e) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (HH), DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkks D-PL-14602-01-00

m) Eurofins Food Testing UK Ltd (Wolverhampton), BS EN ISO/IEC 17025:2017 UKAS 0342

u) Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping), ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1977

u)\* Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping)



Norsk institutt for vannforskning

Veronica Eftevåg

Overingeniør

Rapporten er elektronisk signert

---

**Tegnforklaring:**

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.



Økernveien 94  
0579 Oslo  
Tel: 02348 / (+47) 22 18 51 00  
E-post: niva@niva.no

# ANALYSERAPPORT

RapportID: 18646

**Kunde:** Merete Schøyen  
**Prosjektnummer:** O 220156 - Bergmesteren Raudsand

Analyseoppdrag: 1385-12711  
Versjon: 1  
Dato: 09.01.2024

06.12.2023 KBL: Eurofins har kommentert at alle prøvene i oppdraget har forhøyet LOQ grunnet lav tørrstoff%. I tillegg er det kommentert på prøve NR-2023-08983 at det er forhøyet LOQ for PCB grunnet vanskelig prøvematriks.

**Prøvenr.:** NR-2023-08979  
**Prøvetype:** SEDIMENT  
**Prøvetakningsdato:** 09.11.2023  
**Prøve mottatt dato:** 16.11.2023  
**Analyseperiode:** 17.11.2023 - 01.12.2023

**Prøvemerkning:** RU1 Sediment - Bløtbunnsfauna  
Stasjon : RU1 Sediment - Bløtbunnsfauna  
KjerneID/Replikant : A  
Prøvetakingsdyp : 320,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm  
Prøvetakingsmetode: Grab sampler

Kommentar:

Analyse / Parameter	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
<b>KORNFORDELING</b>					
* <63 µm	Intern metode (INTERN_NIVA)	85	% t.v.		
<b>METALLER_ICPMS</b>					
c) Vanadium	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	210	mg/kg TS	2	EUROFINS
<b>NITROGEN_KARBON_APN</b>					
Akv) Totalt organisk karbon	DIN 19539:2016 (TOC/TC) og NS-EN 16168:2012 (Tot N)	15,2	mg/g t.v.	0,32	AKVAPLAN_NIVA
<b>PAH_16_EPA</b>					
d) Acenaften	Intern metode	10,1	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Acenaftylen	Intern metode	1,22	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Antracen	Intern metode	7,63	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Benzo[a]antracen	Intern metode	40,6	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Benzo[a]pyren	Intern metode	37,1	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Benzo[b]fluoranten	Intern metode	72,9	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Benzo[g,h,i]perylene	Intern metode	94,3	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Benzo[k]fluoranten	Intern metode	27,5	µg/kg TS	0,1	EUROFINS

Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Side 1 av 24

d) Dibenzo[a,h]antracen	Intern metode	<b>9,60</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Fluoren	Intern metode	<b>8,45</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Indeno[1,2,3-cd]pyren	Intern metode	<b>66,1</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Naftalen	Intern metode	<b>6,15</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Fenantren	Intern metode	<b>46,6</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Pyren	Intern metode	<b>74,0</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Sum PAH 16	Intern metode	<b>639</b>	µg/kg TS	2	EUROFINS
d) Fluoranten	Intern metode	<b>86,2</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Krysen	Intern metode	<b>50,4</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS

#### PAKKE\_TUNGMETALLER\_8

c) Arsen	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>21</b>	mg/kg TS	1,4	EUROFINS
c) Bly	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>57</b>	mg/kg TS	1,4	EUROFINS
c) Kadmium	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>0,088</b>	mg/kg TS	0,028	EUROFINS
c) Kobber	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>420</b>	mg/kg TS	1,4	EUROFINS
c) Krom	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>74</b>	mg/kg TS	1,4	EUROFINS
c) Nikkel	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>83</b>	mg/kg TS	1,4	EUROFINS
c) Sink	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>180</b>	mg/kg TS	6,2	EUROFINS
c) Torrstoff	SS-EN 12880:2000 mod.	<b>32,5</b>	%	0,1	EUROFINS
c) Kvikksølv	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>0,071</b>	mg/kg TS	0,028	EUROFINS

#### PCB\_7\_DUTCH

c) PCB 28	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	<b>0,00081</b>	mg/kg TS	0,0005	EUROFINS
c) PCB 52	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	<b>0,0013</b>	mg/kg TS	0,0005	EUROFINS
c) PCB 101	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	<b>0,0016</b>	mg/kg TS	0,0005	EUROFINS
c) PCB 118	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	<b>0,0015</b>	mg/kg TS	0,0005	EUROFINS
c) PCB 138	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	<b>0,0017</b>	mg/kg TS	0,0005	EUROFINS
c) PCB 153	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	<b>0,0015</b>	mg/kg TS	0,0005	EUROFINS
c) PCB 180	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	<b>&lt;0,00050</b>	mg/kg TS		EUROFINS
c) Sum PCB 7	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	<b>0,0084</b>	mg/kg TS		EUROFINS

#### PFAS

u)* PFBA	DIN 38414-14 mod.	<b>&lt;0,19</b>	µg/kg TS		EUROFINS
----------	-------------------	-----------------	----------	--	----------

#### Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

u)* PFPA	DIN 38414-14 mod.	<0,055	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFHxA	DIN 38414-14 mod.	0,091	µg/kg TS	0,03	EUROFINS
u)* PFHpA	DIN 38414-14 mod.	0,18	µg/kg TS	0,03	EUROFINS
u)* PFOA	DIN 38414-14 mod.	0,60	µg/kg TS	0,03	EUROFINS
u)* PFNA	DIN 38414-14 mod.	0,48	µg/kg TS	0,03	EUROFINS
u)* PFDA	DIN 38414-14 mod.	0,39	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
u)* PFUnDA	DIN 38414-14 mod.	0,45	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
u)* PFDoDA	DIN 38414-14 mod.	<0,19	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFTrDA	DIN 38414-14 mod.	<0,19	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFTcDA	DIN 38414-14 mod.	<0,055	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFHxDA	DIN 38414-14 mod.	<0,055	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFBS	DIN 38414-14 mod.	0,060	µg/kg TS	0,03	EUROFINS
u)* PFHxS	DIN 38414-14 mod.	<0,055	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFHpS	DIN 38414-14 mod.	<0,055	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFOS	DIN 38414-14 mod.	1,4	µg/kg TS	0,03	EUROFINS
u)* PFDS	DIN 38414-14 mod.	<0,055	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFOSA	DIN 38414-14 mod.	<0,19	µg/kg TS		EUROFINS
u)* N-MeFOSA	DIN 38414-14 mod.	<0,055	µg/kg TS		EUROFINS
u)* N-EtFOSA	DIN 38414-14 mod.	<0,37	µg/kg TS		EUROFINS
u)* N-MeFOSE	DIN 38414-14 mod.	<0,055	µg/kg TS		EUROFINS
u)* N-EtFOSE	DIN 38414-14 mod.	<0,19	µg/kg TS		EUROFINS
u)* N-EtFOSAA	DIN 38414-14 mod.	<0,19	µg/kg TS		EUROFINS
u)* N-MeFOSAA	DIN 38414-14 mod.	<0,055	µg/kg TS		EUROFINS
u)* 4:2 FTS	DIN 38414-14 mod.	<0,055	µg/kg TS		EUROFINS
u)* 6:2 FTS	DIN 38414-14 mod.	<0,055	µg/kg TS		EUROFINS
u)* 8:2 FTS	DIN 38414-14 mod.	<0,19	µg/kg TS		EUROFINS
<b>TINNORGANISK</b>					
b) Monobutyltinn (MBT)	Internal Method 1	<1,2	µg/kg tv		EUROFINS
b) Dibutyltinn (DBT)	Internal Method 1	<1,2	µg/kg tv		EUROFINS

#### Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

b) Tributyltinn (TBT)	Internal Method 1	<1,2	µg/kg tv	EUROFINS
b) Monooktyltinn (MOT)	Internal Method 1	<1,2	µg/kg tv	EUROFINS
b) Dioktyltinn (DOT)	Internal Method 1	<1,2	µg/kg tv	EUROFINS
b) Trisykloheksyltinn (TCHT)	Internal Method 1	<2,4	µg/kg tv	EUROFINS
b) Trifenyltinn (TPhT)	Internal Method 1	<1,2	µg/kg tv	EUROFINS
b) Tetrabutyltinn (TetraBT)	Internal Method 1	<1,2	µg/kg tv	EUROFINS
b) Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	Internal Method 1	<0,60	µg/kg tv	EUROFINS
b) Dioktyltinn-Sn (DOT-Sn)	Internal Method 1	<0,41	µg/kg tv	EUROFINS
b) Monobutyltinn (MBT)-Sn	Internal Method 1	<0,80	µg/kg tv	EUROFINS
b) Monooktyltinn (MOT)-Sn	Internal Method 1	<0,61	µg/kg tv	EUROFINS
b) Tetrabutyltinn (TTBT)-Sn	Internal Method 1	<0,41	µg/kg tv	EUROFINS
b) Tributyltinn (TBT)-Sn	Internal Method 1	<0,49	µg/kg tv	EUROFINS
b) Trifenyltinn (TPhT)-Sn	Internal Method 1	<0,40	µg/kg tv	EUROFINS
b) Trisykloheksyltinn (TCHT)-Sn	Internal Method 1	<0,76	µg/kg tv	EUROFINS

#### Utførende laboratorium / Underleverandør:

Akv) Akvaplan-Niva AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 079

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

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

d) Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003

u)\* Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping)

Prøvenr.: NR-2023-08980

Prøvetype: SEDIMENT

Prøvetakningsdato: 09.11.2023

Prøve mottatt dato: 16.11.2023

Analyseperiode: 17.11.2023 - 01.12.2023

Prøvemerking: RU2 Sediment - Bløtbunnsfauna

Stasjon : RU2 Sediment - Bløtbunnsfauna

KjerneID/Replikant : A

Prøvetakingsdyp : 321,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm

Prøvetakingsmetode: Grab sampler

Kommentar:

Analyse / Parameter	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
<b>KORNFORDELING</b>					
* <63 µm	Intern metode (INTERN_NIVA)	86	% t.v.		
<b>METALLER_ICPMS</b>					
c) Vanadium	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	200	mg/kg TS	2	EUROFINS
<b>NITROGEN_KARBON_APN</b>					
Akv) Totalt organisk karbon	DIN 19539:2016 (TOC/TC) og NS-EN 16168:2012 (Tot N)	18,6	mg/g t.v.	0,32	AKVAPLAN_NIVA
<b>PAH_16_EPA</b>					

Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

d) Acenaften	Intern metode	<b>15,0</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Acenaftylen	Intern metode	<b>0,96</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Antracen	Intern metode	<b>9,94</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Benzo[a]antracen	Intern metode	<b>46,6</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Benzo[a]pyren	Intern metode	<b>50,4</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Benzo[b]fluoranten	Intern metode	<b>86,6</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Benzo[g,h,i]perylene	Intern metode	<b>95,9</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Benzo[k]fluoranten	Intern metode	<b>33,5</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Dibenzo[a,h]antracen	Intern metode	<b>10,9</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Fluoren	Intern metode	<b>10,6</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Indeno[1,2,3-cd]pyren	Intern metode	<b>73,0</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Naftalen	Intern metode	<b>7,04</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Fenantren	Intern metode	<b>56,4</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Pyren	Intern metode	<b>82,6</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Sum PAH 16	Intern metode	<b>739</b>	µg/kg TS	2	EUROFINS
d) Fluoranten	Intern metode	<b>99,2</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Krysen	Intern metode	<b>60,2</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS

#### PAKKE\_TUNGMETALLER\_8

c) Arsen	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>15</b>	mg/kg TS	1,2	EUROFINS
c) Bly	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>37</b>	mg/kg TS	1,2	EUROFINS
c) Kadmium	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>0,090</b>	mg/kg TS	0,025	EUROFINS
c) Kobber	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>250</b>	mg/kg TS	1,2	EUROFINS
c) Krom	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>72</b>	mg/kg TS	1,2	EUROFINS
c) Nikkel	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>85</b>	mg/kg TS	1,2	EUROFINS
c) Sink	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>160</b>	mg/kg TS	5,5	EUROFINS
c) Torrstoff	SS-EN 12880:2000 mod.	<b>36,6</b>	%	0,1	EUROFINS
c) Kvikksølv	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>0,073</b>	mg/kg TS	0,025	EUROFINS

#### PCB\_7\_DUTCH

c) PCB 28	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	<b>&lt;0,00050</b>	mg/kg TS		EUROFINS
-----------	-------------------------------	--------------------	----------	--	----------

#### Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

c) PCB 52	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	<0,00050	mg/kg TS		EUROFINS
c) PCB 101	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	<0,00050	mg/kg TS		EUROFINS
c) PCB 118	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	<0,00050	mg/kg TS		EUROFINS
c) PCB 138	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	<0,00050	mg/kg TS		EUROFINS
c) PCB 153	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	<0,00050	mg/kg TS		EUROFINS
c) PCB 180	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	<0,00050	mg/kg TS		EUROFINS
c) Sum PCB 7	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	nd			EUROFINS

## PFAS

u)* PFBA	DIN 38414-14 mod.	<0,15	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFPA	DIN 38414-14 mod.	<0,045	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFHxA	DIN 38414-14 mod.	<0,045	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFHpA	DIN 38414-14 mod.	0,049	µg/kg TS	0,03	EUROFINS
u)* PFOA	DIN 38414-14 mod.	0,15	µg/kg TS	0,03	EUROFINS
u)* PFNA	DIN 38414-14 mod.	0,12	µg/kg TS	0,03	EUROFINS
u)* PFDA	DIN 38414-14 mod.	0,17	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
u)* PFUnDA	DIN 38414-14 mod.	0,27	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
u)* PFDoDA	DIN 38414-14 mod.	<0,15	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFTTrDA	DIN 38414-14 mod.	<0,15	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFTeDA	DIN 38414-14 mod.	<0,045	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFHxDA	DIN 38414-14 mod.	<0,045	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFBS	DIN 38414-14 mod.	<0,045	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFHxS	DIN 38414-14 mod.	<0,045	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFHpS	DIN 38414-14 mod.	<0,045	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFOS	DIN 38414-14 mod.	0,52	µg/kg TS	0,03	EUROFINS
u)* PFDS	DIN 38414-14 mod.	<0,045	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFOSA	DIN 38414-14 mod.	<0,15	µg/kg TS		EUROFINS
u)* N-MeFOSA	DIN 38414-14 mod.	<0,045	µg/kg TS		EUROFINS
u)* N-EtFOSA	DIN 38414-14 mod.	<0,30	µg/kg TS		EUROFINS
u)* N-MeFOSE	DIN 38414-14 mod.	<0,045	µg/kg TS		EUROFINS

## Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

u)* N-EtFOSE	DIN 38414-14 mod.	<0,15	µg/kg TS	EUROFINS
u)* N-EtFOSAA	DIN 38414-14 mod.	<0,15	µg/kg TS	EUROFINS
u)* N-MeFOSAA	DIN 38414-14 mod.	<0,045	µg/kg TS	EUROFINS
u)* 4:2 FTS	DIN 38414-14 mod.	<0,045	µg/kg TS	EUROFINS
u)* 6:2 FTS	DIN 38414-14 mod.	<0,045	µg/kg TS	EUROFINS
u)* 8:2 FTS	DIN 38414-14 mod.	<0,15	µg/kg TS	EUROFINS

## TINNORGANISK

b) Monobutyltinn (MBT)	Internal Method 1	<0,99	µg/kg tv	EUROFINS
b) Dibutyltinn (DBT)	Internal Method 1	<0,99	µg/kg tv	EUROFINS
b) Tributyltinn (TBT)	Internal Method 1	<0,99	µg/kg tv	EUROFINS
b) Monooktyltinn (MOT)	Internal Method 1	<0,99	µg/kg tv	EUROFINS
b) Dioktyltinn (DOT)	Internal Method 1	<0,99	µg/kg tv	EUROFINS
b) Trisykloheksyltinn (TCHT)	Internal Method 1	<2,0	µg/kg tv	EUROFINS
b) Trifenyltinn (TPhT)	Internal Method 1	<0,99	µg/kg tv	EUROFINS
b) Tetrabutyltinn (TetraBT)	Internal Method 1	<0,99	µg/kg tv	EUROFINS
b) Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	Internal Method 1	<0,51	µg/kg tv	EUROFINS
b) Dioktyltinn-Sn (DOT-Sn)	Internal Method 1	<0,34	µg/kg tv	EUROFINS
b) Monobutyltinn (MBT)-Sn	Internal Method 1	<0,67	µg/kg tv	EUROFINS
b) Monooktyltinn (MOT)-Sn	Internal Method 1	<0,51	µg/kg tv	EUROFINS
b) Tetrabutyltinn (TTBT)-Sn	Internal Method 1	<0,34	µg/kg tv	EUROFINS
b) Tributyltinn (TBT)-Sn	Internal Method 1	<0,41	µg/kg tv	EUROFINS
b) Trifenyltinn (TPhT)-Sn	Internal Method 1	<0,34	µg/kg tv	EUROFINS
b) Trisykloheksyltinn (TCHT)-Sn	Internal Method 1	<0,64	µg/kg tv	EUROFINS

## Utførende laboratorium / Underleverandør:

Akv) Akvaplan-Niva AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 079

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

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

d) Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003

u)\* Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping)

## Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.



**Prøvenr.:** NR-2023-08981  
**Prøvetype:** SEDIMENT  
**Prøvetakningsdato:** 10.11.2023  
**Prøve mottatt dato:** 16.11.2023  
**Analyseperiode:** 17.11.2023 - 01.12.2023

**Prøvemerking:** RU6 Sediment - Bløtbunnsfauna  
 Stasjon : RU6 Sediment - Bløtbunnsfauna  
 KjerneID/Replikant : A  
 Prøvetakingsdyp : 324,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm  
 Prøvetakingsmetode: Grab sampler

Kommentar:

Analyse / Parameter	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
<b>KORNFORDELING</b>					
* <63 µm	Intern metode (INTERN_NIVA)	<b>86</b>	% t.v.		
<b>METALLER_ICPMS</b>					
c) Vanadium	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	<b>150</b>	mg/kg TS	2	EUROFINS
<b>NITROGEN_KARBON_APN</b>					
Akv) Totalt organisk karbon	DIN 19539:2016 (TOC/TC) og NS-EN 16168:2012 (Tot N)	<b>21,5</b>	mg/g t.v.	0,32	AKVAPLAN_NIVA
<b>PAH_16_EPA</b>					
d) Acenaften	Intern metode	<b>16,7</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Acenaftylen	Intern metode	<b>1,64</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Antracen	Intern metode	<b>11,1</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Benzo[a]antracen	Intern metode	<b>57,3</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Benzo[a]pyren	Intern metode	<b>64,7</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Benzo[b]fluoranten	Intern metode	<b>109</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Benzo[g,h,i]perylene	Intern metode	<b>115</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Benzo[k]fluoranten	Intern metode	<b>45,4</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Dibenzo[a,h]antracen	Intern metode	<b>11,5</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Fluoren	Intern metode	<b>12,0</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Indeno[1,2,3-cd]pyren	Intern metode	<b>88,4</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Naftalen	Intern metode	<b>7,59</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Fenantren	Intern metode	<b>63,0</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Pyren	Intern metode	<b>92,6</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Sum PAH 16	Intern metode	<b>881</b>	µg/kg TS	2	EUROFINS
d) Fluoranten	Intern metode	<b>112</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Krysen	Intern metode	<b>72,8</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
<b>PAKKE_TUNGMETALLER_8</b>					

Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

c) Arsen	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	14	mg/kg TS	1,3	EUROFINS
c) Bly	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	38	mg/kg TS	1,3	EUROFINS
c) Kadmium	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	0,062	mg/kg TS	0,026	EUROFINS
c) Kobber	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	190	mg/kg TS	1,3	EUROFINS
c) Krom	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	59	mg/kg TS	1,3	EUROFINS
c) Nikkel	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	58	mg/kg TS	1,3	EUROFINS
c) Sink	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	140	mg/kg TS	5,8	EUROFINS
c) Tørrstoff	SS-EN 12880:2000 mod.	34,4	%	0,1	EUROFINS
c) Kvikksølv	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	0,073	mg/kg TS	0,026	EUROFINS

#### PCB\_7\_DUTCH

c) PCB 28	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	<0,00050	mg/kg TS		EUROFINS
c) PCB 52	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	<0,00050	mg/kg TS		EUROFINS
c) PCB 101	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	<0,00050	mg/kg TS		EUROFINS
c) PCB 118	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	0,00054	mg/kg TS	0,0005	EUROFINS
c) PCB 138	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	0,00054	mg/kg TS	0,0005	EUROFINS
c) PCB 153	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	<0,00050	mg/kg TS		EUROFINS
c) PCB 180	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	<0,00050	mg/kg TS		EUROFINS
c) Sum PCB 7	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	0,0011	mg/kg TS		EUROFINS

#### PFAS

u)* PFBA	DIN 38414-14 mod.	<0,16	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFPA	DIN 38414-14 mod.	<0,047	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFHxA	DIN 38414-14 mod.	<0,047	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFHpA	DIN 38414-14 mod.	0,051	µg/kg TS	0,03	EUROFINS
u)* PFOA	DIN 38414-14 mod.	0,18	µg/kg TS	0,03	EUROFINS
u)* PFNA	DIN 38414-14 mod.	0,18	µg/kg TS	0,03	EUROFINS
u)* PFDA	DIN 38414-14 mod.	0,21	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
u)* PFUnDA	DIN 38414-14 mod.	0,33	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
u)* PFDODA	DIN 38414-14 mod.	<0,16	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFTTrDA	DIN 38414-14 mod.	<0,16	µg/kg TS		EUROFINS

Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

u)* PFTeDA	DIN 38414-14 mod.	<0,047	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFHxDA	DIN 38414-14 mod.	<0,047	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFBS	DIN 38414-14 mod.	<0,047	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFHxS	DIN 38414-14 mod.	<0,047	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFHpS	DIN 38414-14 mod.	<0,047	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFOS	DIN 38414-14 mod.	0,59	µg/kg TS	0,03	EUROFINS
u)* PFDS	DIN 38414-14 mod.	<0,047	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFOSA	DIN 38414-14 mod.	<0,16	µg/kg TS		EUROFINS
u)* N-MeFOSA	DIN 38414-14 mod.	<0,047	µg/kg TS		EUROFINS
u)* N-EtFOSA	DIN 38414-14 mod.	<0,31	µg/kg TS		EUROFINS
u)* N-MeFOSE	DIN 38414-14 mod.	<0,047	µg/kg TS		EUROFINS
u)* N-EtFOSE	DIN 38414-14 mod.	<0,16	µg/kg TS		EUROFINS
u)* N-EtFOSAA	DIN 38414-14 mod.	<0,16	µg/kg TS		EUROFINS
u)* N-MeFOSAA	DIN 38414-14 mod.	<0,047	µg/kg TS		EUROFINS
u)* 4:2 FTS	DIN 38414-14 mod.	<0,047	µg/kg TS		EUROFINS
u)* 6:2 FTS	DIN 38414-14 mod.	<0,047	µg/kg TS		EUROFINS
u)* 8:2 FTS	DIN 38414-14 mod.	<0,16	µg/kg TS		EUROFINS

## TINNORGANISK

b) Monobutyltinn (MBT)	Internal Method 1	<1,0	µg/kg tv		EUROFINS
b) Dibutyltinn (DBT)	Internal Method 1	<1,0	µg/kg tv		EUROFINS
b) Tributyltinn (TBT)	Internal Method 1	<1,0	µg/kg tv		EUROFINS
b) Monooktyltinn (MOT)	Internal Method 1	<1,0	µg/kg tv		EUROFINS
b) Dioktyltinn (DOT)	Internal Method 1	<1,0	µg/kg tv		EUROFINS
b) Trisykloheksyltinn (TCHT)	Internal Method 1	<2,1	µg/kg tv		EUROFINS
b) Trifenyltinn (TPhT)	Internal Method 1	<1,0	µg/kg tv		EUROFINS
b) Tetrabutyltinn (TetraBT)	Internal Method 1	<1,0	µg/kg tv		EUROFINS
b) Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	Internal Method 1	<0,52	µg/kg tv		EUROFINS
b) Dioktyltinn-Sn (DOT-Sn)	Internal Method 1	<0,35	µg/kg tv		EUROFINS
b) Monobutyltinn (MBT)-Sn	Internal Method 1	<0,70	µg/kg tv		EUROFINS

## Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

b) Monooktyltinn (MOT)-Sn	Internal Method 1	<0,53	µg/kg tv	EUROFINS
b) Tetrabutyltinn (TTBT)-Sn	Internal Method 1	<0,35	µg/kg tv	EUROFINS
b) Tributyltinn (TBT)-Sn	Internal Method 1	<0,42	µg/kg tv	EUROFINS
b) Trifenyltinn (TPhT)-Sn	Internal Method 1	<0,35	µg/kg tv	EUROFINS
b) Trisykloheksyltinn (TCHT)-Sn	Internal Method 1	<0,66	µg/kg tv	EUROFINS

#### Utførende laboratorium / Underleverandør:

**Akv)** Akvaplan-Niva AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 079

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

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

**d)** Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003

**u)\*** Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping)

**Prøvenr.:** NR-2023-08982

**Prøvetype:** SEDIMENT

**Prøvetakningsdato:** 09.11.2023

**Prøve mottatt dato:** 16.11.2023

**Analyseperiode:** 17.11.2023 - 01.12.2023

**Prøvemerking:** RU7 Sediment - Bløtbunnsfauna

Stasjon : RU7 Sediment - Bløtbunnsfauna

KjerneID/Replikant : A

Prøvetakingsdyp : 323,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm

Prøvetakingsmetode: Grab sampler

Kommentar:

Analyse / Parameter	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
<b>KORNFORDELING</b>					
* <63 µm	Intern metode (INTERN_NIVA)	84	% t.v.		
<b>METALLER_ICPMS</b>					
c) Vanadium	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	170	mg/kg TS	2	EUROFINS
<b>NITROGEN_KARBON_APN</b>					
<b>Akv)</b> Totalt organisk karbon	DIN 19539:2016 (TOC/TC) og NS-EN 16168:2012 (Tot N)	9,6	mg/g t.v.	0,32	AKVAPLAN_NIVA
<b>PAH_16_EPA</b>					
d) Acenafthen	Intern metode	9,75	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Acenaftylen	Intern metode	1,62	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Antracen	Intern metode	7,88	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Benzo[a]antracen	Intern metode	37,1	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Benzo[a]pyren	Intern metode	22,2	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Benzo[b]fluoranten	Intern metode	53,1	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Benzo[g,h,i]perylene	Intern metode	164	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Benzo[k]fluoranten	Intern metode	19,4	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Dibenzo[a,h]antracen	Intern metode	6,82	µg/kg TS	0,1	EUROFINS

Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

d) Fluoren	Intern metode	<b>9,32</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Indeno[1,2,3-cd]pyren	Intern metode	<b>80,5</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Naftalen	Intern metode	<b>10,7</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Fenantren	Intern metode	<b>59,6</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Pyren	Intern metode	<b>96,2</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Sum PAH 16	Intern metode	<b>746</b>	µg/kg TS	2	EUROFINS
d) Fluoranten	Intern metode	<b>114</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Krysen	Intern metode	<b>54,3</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS

#### PAKKE\_TUNGMETALLER\_8

c) Arsen	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>22</b>	mg/kg TS	1,8	EUROFINS
c) Bly	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>110</b>	mg/kg TS	1,8	EUROFINS
c) Kadmium	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>0,20</b>	mg/kg TS	0,036	EUROFINS
c) Kobber	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>790</b>	mg/kg TS	1,8	EUROFINS
c) Krom	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>120</b>	mg/kg TS	1,8	EUROFINS
c) Nikkel	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>83</b>	mg/kg TS	1,8	EUROFINS
c) Sink	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>280</b>	mg/kg TS	7,9	EUROFINS
c) Torrstoff	SS-EN 12880:2000 mod.	<b>25,3</b>	%	0,1	EUROFINS
c) Kvikksølv	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>0,086</b>	mg/kg TS	0,036	EUROFINS

#### PCB\_7\_DUTCH

c) PCB 28	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	<b>0,0030</b>	mg/kg TS	0,0005	EUROFINS
c) PCB 52	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	<b>0,0048</b>	mg/kg TS	0,0005	EUROFINS
c) PCB 101	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	<b>0,0073</b>	mg/kg TS	0,0005	EUROFINS
c) PCB 118	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	<b>0,0061</b>	mg/kg TS	0,0005	EUROFINS
c) PCB 138	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	<b>0,0074</b>	mg/kg TS	0,0005	EUROFINS
c) PCB 153	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	<b>0,0058</b>	mg/kg TS	0,0005	EUROFINS
c) PCB 180	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	<b>0,0016</b>	mg/kg TS	0,0005	EUROFINS
c) Sum PCB 7	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	<b>0,036</b>	mg/kg TS		EUROFINS

#### PFAS

u)* PFBA	DIN 38414-14 mod.	<b>&lt;0,22</b>	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFPA	DIN 38414-14 mod.	<b>0,072</b>	µg/kg TS	0,03	EUROFINS

Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

u)* PFHxA	DIN 38414-14 mod.	<b>0,072</b>	µg/kg TS	0,03	EUROFINS
u)* PFHpA	DIN 38414-14 mod.	<b>0,18</b>	µg/kg TS	0,03	EUROFINS
u)* PFOA	DIN 38414-14 mod.	<b>0,58</b>	µg/kg TS	0,03	EUROFINS
u)* PFNA	DIN 38414-14 mod.	<b>0,50</b>	µg/kg TS	0,03	EUROFINS
u)* PFDA	DIN 38414-14 mod.	<b>0,40</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
u)* PFUnDA	DIN 38414-14 mod.	<b>0,50</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
u)* PFDoDA	DIN 38414-14 mod.	<b>&lt;0,22</b>	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFTTrDA	DIN 38414-14 mod.	<b>&lt;0,22</b>	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFTeDA	DIN 38414-14 mod.	<b>&lt;0,065</b>	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFHxDA	DIN 38414-14 mod.	<b>&lt;0,065</b>	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFBS	DIN 38414-14 mod.	<b>&lt;0,065</b>	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFHxS	DIN 38414-14 mod.	<b>&lt;0,065</b>	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFHpS	DIN 38414-14 mod.	<b>&lt;0,065</b>	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFOS	DIN 38414-14 mod.	<b>1,3</b>	µg/kg TS	0,03	EUROFINS
u)* PFDS	DIN 38414-14 mod.	<b>&lt;0,065</b>	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFOSA	DIN 38414-14 mod.	<b>&lt;0,22</b>	µg/kg TS		EUROFINS
u)* N-MeFOSA	DIN 38414-14 mod.	<b>&lt;0,065</b>	µg/kg TS		EUROFINS
u)* N-EtFOSA	DIN 38414-14 mod.	<b>&lt;0,44</b>	µg/kg TS		EUROFINS
u)* N-MeFOSE	DIN 38414-14 mod.	<b>&lt;0,065</b>	µg/kg TS		EUROFINS
u)* N-EtFOSE	DIN 38414-14 mod.	<b>&lt;0,22</b>	µg/kg TS		EUROFINS
u)* N-EtFOSAA	DIN 38414-14 mod.	<b>&lt;0,22</b>	µg/kg TS		EUROFINS
u)* N-MeFOSAA	DIN 38414-14 mod.	<b>&lt;0,065</b>	µg/kg TS		EUROFINS
u)* 4:2 FTS	DIN 38414-14 mod.	<b>&lt;0,065</b>	µg/kg TS		EUROFINS
u)* 6:2 FTS	DIN 38414-14 mod.	<b>&lt;0,065</b>	µg/kg TS		EUROFINS
u)* 8:2 FTS	DIN 38414-14 mod.	<b>&lt;0,22</b>	µg/kg TS		EUROFINS

## TINNORGANISK

b) Monobutyltinn (MBT)	Internal Method 1	<b>&lt;1,3</b>	µg/kg tv		EUROFINS
b) Dibutyltinn (DBT)	Internal Method 1	<b>&lt;1,3</b>	µg/kg tv		EUROFINS
b) Tributyltinn (TBT)	Internal Method 1	<b>&lt;1,3</b>	µg/kg tv		EUROFINS

## Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

b) Monooktyltinn (MOT)	Internal Method 1	<1,3	µg/kg tv	EUROFINS
b) Dioktyltinn (DOT)	Internal Method 1	<1,3	µg/kg tv	EUROFINS
b) Trisykloheksyltinn (TCHT)	Internal Method 1	<2,5	µg/kg tv	EUROFINS
b) Trifenyltinn (TPhT)	Internal Method 1	<1,3	µg/kg tv	EUROFINS
b) Tetrabutyltinn (TetraBT)	Internal Method 1	<1,3	µg/kg tv	EUROFINS
b) Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	Internal Method 1	<0,65	µg/kg tv	EUROFINS
b) Dioktyltinn-Sn (DOT-Sn)	Internal Method 1	<0,44	µg/kg tv	EUROFINS
b) Monobutyltinn (MBT)-Sn	Internal Method 1	<0,86	µg/kg tv	EUROFINS
b) Monooktyltinn (MOT)-Sn	Internal Method 1	<0,65	µg/kg tv	EUROFINS
b) Tetrabutyltinn (TTBT)-Sn	Internal Method 1	<0,43	µg/kg tv	EUROFINS
b) Tributyltinn (TBT)-Sn	Internal Method 1	<0,52	µg/kg tv	EUROFINS
b) Trifenyltinn (TPhT)-Sn	Internal Method 1	<0,43	µg/kg tv	EUROFINS
b) Trisykloheksyltinn (TCHT)-Sn	Internal Method 1	<0,82	µg/kg tv	EUROFINS

#### Utførende laboratorium / Underleverandør:

**Akv)** Akvaplan-Niva AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 079

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

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

**d)** Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003

**u)\*** Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping)

**Prøvenr.:** NR-2023-08983

**Prøvetype:** SEDIMENT

**Prøvetakningsdato:** 10.11.2023

**Prøve mottatt dato:** 16.11.2023

**Analyseperiode:** 17.11.2023 - 01.12.2023

**Prøvemerking:** RU8 Sediment

Stasjon : RU8 Sediment

KjerneID/Replikat : A

Prøvetakingsdyp : 200,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm

Prøvetakingsmetode: Grab sampler

Kommentar:

Analyse / Parameter	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
<b>KORNFORDELING</b>					
* <63 µm	Intern metode (INTERN_NIVA)	60	% t.v.		
<b>METALLER_ICPMS</b>					
c) Vanadium	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	300	mg/kg TS	2	EUROFINS
<b>NITROGEN_KARBON_APN</b>					
<b>Akv)</b> Totalt organisk karbon	DIN 19539:2016 (TOC/TC) og NS-EN 16168:2012 (Tot N)	11,0	mg/g t.v.	0,32	AKVAPLAN_NIVA
<b>PAH_16_EPA</b>					
d) Acenaften	Intern metode	10,8	µg/kg TS	0,1	EUROFINS

Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

d) Acenaftylen	Intern metode	<b>2,39</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Antracen	Intern metode	<b>4,43</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Benzo[a]antracen	Intern metode	<b>12,7</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Benzo[a]pyren	Intern metode	<b>5,19</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Benzo[b]fluoranten	Intern metode	<b>10,1</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Benzo[g,h,i]perylene	Intern metode	<b>93,3</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Benzo[k]fluoranten	Intern metode	<b>3,96</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Dibenzo[a,h]antracen	Intern metode	<b>3,10</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Fluoren	Intern metode	<b>8,33</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Indeno[1,2,3-cd]pyren	Intern metode	<b>46,9</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Naftalen	Intern metode	<b>14,4</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Fenantren	Intern metode	<b>48,1</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Pyren	Intern metode	<b>69,9</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Sum PAH 16	Intern metode	<b>410</b>	µg/kg TS	2	EUROFINS
d) Fluoranten	Intern metode	<b>59,9</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Krysen	Intern metode	<b>17,2</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS

#### PAKKE\_TUNGMETALLER\_8

c) Arsen	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>4,0</b>	mg/kg TS	1,3	EUROFINS
c) Bly	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>35</b>	mg/kg TS	1,3	EUROFINS
c) Kadmium	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>0,15</b>	mg/kg TS	0,025	EUROFINS
c) Kobber	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>410</b>	mg/kg TS	1,3	EUROFINS
c) Krom	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>110</b>	mg/kg TS	1,3	EUROFINS
c) Nikkel	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>64</b>	mg/kg TS	1,3	EUROFINS
c) Sink	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>250</b>	mg/kg TS	5,7	EUROFINS
c) Torrstoff	SS-EN 12880:2000 mod.	<b>35,3</b>	%	0,1	EUROFINS
c) Kvikksølv	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>0,039</b>	mg/kg TS	0,025	EUROFINS

#### PCB\_7\_DUTCH

c) PCB 28	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	<b>&lt;0,0029</b>	mg/kg TS		EUROFINS
c) PCB 52	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	<b>&lt;0,0029</b>	mg/kg TS		EUROFINS

#### Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.



c) PCB 101	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	<0,0029	mg/kg TS	EUROFINS
c) PCB 118	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	<0,0029	mg/kg TS	EUROFINS
c) PCB 138	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	<0,0029	mg/kg TS	EUROFINS
c) PCB 153	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	<0,0029	mg/kg TS	EUROFINS
c) PCB 180	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	<0,0029	mg/kg TS	EUROFINS
c) Sum PCB 7	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	nd		EUROFINS

## PFAS

u)* PFBA	DIN 38414-14 mod.	<0,16	µg/kg TS	EUROFINS
u)* PFPA	DIN 38414-14 mod.	<0,046	µg/kg TS	EUROFINS
u)* PFHxA	DIN 38414-14 mod.	<0,046	µg/kg TS	EUROFINS
u)* PFHpA	DIN 38414-14 mod.	<0,046	µg/kg TS	EUROFINS
u)* PFOA	DIN 38414-14 mod.	<0,046	µg/kg TS	EUROFINS
u)* PFNA	DIN 38414-14 mod.	<0,046	µg/kg TS	EUROFINS
u)* PFDA	DIN 38414-14 mod.	<0,16	µg/kg TS	EUROFINS
u)* PFUnDA	DIN 38414-14 mod.	<0,16	µg/kg TS	EUROFINS
u)* PFDoDA	DIN 38414-14 mod.	<0,16	µg/kg TS	EUROFINS
u)* PFTrDA	DIN 38414-14 mod.	<0,16	µg/kg TS	EUROFINS
u)* PFTeDA	DIN 38414-14 mod.	<0,046	µg/kg TS	EUROFINS
u)* PFHxDA	DIN 38414-14 mod.	<0,046	µg/kg TS	EUROFINS
u)* PFBS	DIN 38414-14 mod.	<0,046	µg/kg TS	EUROFINS
u)* PFHxS	DIN 38414-14 mod.	<0,046	µg/kg TS	EUROFINS
u)* PFHpS	DIN 38414-14 mod.	<0,046	µg/kg TS	EUROFINS
u)* PFOS	DIN 38414-14 mod.	0,051	µg/kg TS	0,03 EUROFINS
u)* PFDS	DIN 38414-14 mod.	<0,046	µg/kg TS	EUROFINS
u)* PFOSA	DIN 38414-14 mod.	<0,16	µg/kg TS	EUROFINS
u)* N-MeFOSA	DIN 38414-14 mod.	<0,046	µg/kg TS	EUROFINS
u)* N-EtFOSA	DIN 38414-14 mod.	<0,31	µg/kg TS	EUROFINS
u)* N-MeFOSE	DIN 38414-14 mod.	<0,046	µg/kg TS	EUROFINS
u)* N-EtFOSE	DIN 38414-14 mod.	<0,16	µg/kg TS	EUROFINS

### Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

u)* N-EtFOSAA	DIN 38414-14 mod.	<0,16	µg/kg TS	EUROFINS
u)* N-MeFOSAA	DIN 38414-14 mod.	<0,046	µg/kg TS	EUROFINS
u)* 4:2 FTS	DIN 38414-14 mod.	<0,046	µg/kg TS	EUROFINS
u)* 6:2 FTS	DIN 38414-14 mod.	<0,046	µg/kg TS	EUROFINS
u)* 8:2 FTS	DIN 38414-14 mod.	<0,16	µg/kg TS	EUROFINS

#### TINNORGANISK

b) Monobutyltinn (MBT)	Internal Method 1	<1,0	µg/kg tv	EUROFINS
b) Dibutyltinn (DBT)	Internal Method 1	<1,0	µg/kg tv	EUROFINS
b) Tributyltinn (TBT)	Internal Method 1	4,2	µg/kg tv	EUROFINS
b) Monooktyltinn (MOT)	Internal Method 1	<1,0	µg/kg tv	EUROFINS
b) Dioktyltinn (DOT)	Internal Method 1	<1,0	µg/kg tv	EUROFINS
b) Trisykloheksyltinn (TCHT)	Internal Method 1	<2,1	µg/kg tv	EUROFINS
b) Trifenyltinn (TPhT)	Internal Method 1	<1,0	µg/kg tv	EUROFINS
b) Tetrabutyltinn (TetraBT)	Internal Method 1	<1,0	µg/kg tv	EUROFINS
b) Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	Internal Method 1	<0,52	µg/kg tv	EUROFINS
b) Dioktyltinn-Sn (DOT-Sn)	Internal Method 1	<0,35	µg/kg tv	EUROFINS
b) Monobutyltinn (MBT)-Sn	Internal Method 1	<0,69	µg/kg tv	EUROFINS
b) Monooktyltinn (MOT)-Sn	Internal Method 1	<0,52	µg/kg tv	EUROFINS
b) Tetrabutyltinn (TTBT)-Sn	Internal Method 1	<0,35	µg/kg tv	EUROFINS
b) Tributyltinn (TBT)-Sn	Internal Method 1	1,7	µg/kg tv	EUROFINS
b) Trifenyltinn (TPhT)-Sn	Internal Method 1	<0,35	µg/kg tv	EUROFINS
b) Trisykloheksyltinn (TCHT)-Sn	Internal Method 1	<0,66	µg/kg tv	EUROFINS

#### Utførende laboratorium / Underleverandør:

Akv) Akvaplan-Niva AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 079

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

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

d) Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003

u)\* Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping)

Prøvenr.: NR-2023-08984

Prøvetype: SEDIMENT

Prøvetakningsdato: 10.11.2023

Prøve mottatt dato: 16.11.2023

Analyseperiode: 17.11.2023 - 01.12.2023

Prøvemerking: RU9 Sediment

Stasjon : RU9 Sediment

KjerneID/Replikat : A

Prøvetakingsdyp : 40,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm

Prøvetakingsmetode: Grab sampler

#### Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Kommentar:

Analyse / Parameter	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
<b>KORNFORDELING</b>					
* <63 µm	Intern metode (INTERN_NIVA)	<b>35</b>	% t.v.		
<b>METALLER_ICPMS</b>					
c) Vanadium	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	<b>130</b>	mg/kg TS	2	EUROFINS
<b>NITROGEN_KARBON_APN</b>					
Akv) Totalt organisk karbon	DIN 19539:2016 (TOC/TC) og NS-EN 16168:2012 (Tot N)	<b>7,4</b>	mg/g t.v.	0,32	AKVAPLAN_NIVA
<b>PAH_16_EPA</b>					
d) Acenaften	Intern metode	<b>6,20</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Acenaftylen	Intern metode	<b>1,04</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Antracen	Intern metode	<b>6,63</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Benzo[a]antracen	Intern metode	<b>11,8</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Benzo[a]pyren	Intern metode	<b>5,93</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Benzo[b]fluoranten	Intern metode	<b>10,9</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Benzo[g,h,i]perylene	Intern metode	<b>63,4</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Benzo[k]fluoranten	Intern metode	<b>4,24</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Dibenzo[a,h]antracen	Intern metode	<b>4,16</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Fluoren	Intern metode	<b>7,06</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Indeno[1,2,3-cd]pyren	Intern metode	<b>45,7</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Naftalen	Intern metode	<b>15,6</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Fenantren	Intern metode	<b>40,6</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Pyren	Intern metode	<b>91,3</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Sum PAH 16	Intern metode	<b>422</b>	µg/kg TS	2	EUROFINS
d) Fluoranten	Intern metode	<b>87,3</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Krysen	Intern metode	<b>20,5</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
<b>PAKKE_TUNGMETALLER_8</b>					
c) Arsen	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>8,1</b>	mg/kg TS	1,3	EUROFINS
c) Bly	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>190</b>	mg/kg TS	1,3	EUROFINS
c) Kadmium	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>1,3</b>	mg/kg TS	0,026	EUROFINS

Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

c) Kobber	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	1500	mg/kg TS	1,3	EUROFINS
c) Krom	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	200	mg/kg TS	1,3	EUROFINS
c) Nikkel	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	130	mg/kg TS	1,3	EUROFINS
c) Sink	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	620	mg/kg TS	5,7	EUROFINS
c) Tørrstoff	SS-EN 12880:2000 mod.	34,8	%	0,1	EUROFINS
c) Kvikksølv	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	0,070	mg/kg TS	0,026	EUROFINS
<b>PCB_7_DUTCH</b>					
c) PCB 28	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	0,017	mg/kg TS	0,0005	EUROFINS
c) PCB 52	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	0,025	mg/kg TS	0,0005	EUROFINS
c) PCB 101	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	0,032	mg/kg TS	0,0005	EUROFINS
c) PCB 118	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	0,028	mg/kg TS	0,0005	EUROFINS
c) PCB 138	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	0,025	mg/kg TS	0,0005	EUROFINS
c) PCB 153	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	0,017	mg/kg TS	0,0005	EUROFINS
c) PCB 180	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	0,0063	mg/kg TS	0,0005	EUROFINS
c) Sum PCB 7	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	0,15	mg/kg TS		EUROFINS
<b>PFAS</b>					
u)* PFBA	DIN 38414-14 mod.	<0,15	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFPA	DIN 38414-14 mod.	<0,045	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFHxA	DIN 38414-14 mod.	<0,045	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFHpA	DIN 38414-14 mod.	<0,045	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFOA	DIN 38414-14 mod.	<0,045	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFNA	DIN 38414-14 mod.	<0,045	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFDA	DIN 38414-14 mod.	<0,15	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFUnDA	DIN 38414-14 mod.	<0,15	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFDODA	DIN 38414-14 mod.	<0,15	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFTrDA	DIN 38414-14 mod.	<0,15	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFTeDA	DIN 38414-14 mod.	<0,045	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFHxDA	DIN 38414-14 mod.	<0,045	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFBS	DIN 38414-14 mod.	<0,045	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFHxS	DIN 38414-14 mod.	<0,045	µg/kg TS		EUROFINS

Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

u)* PFHpS	DIN 38414-14 mod.	<0,045	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFOS	DIN 38414-14 mod.	0,074	µg/kg TS	0,03	EUROFINS
u)* PFDS	DIN 38414-14 mod.	<0,045	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFOSA	DIN 38414-14 mod.	<0,15	µg/kg TS		EUROFINS
u)* N-MeFOSA	DIN 38414-14 mod.	<0,045	µg/kg TS		EUROFINS
u)* N-EtFOSA	DIN 38414-14 mod.	<0,30	µg/kg TS		EUROFINS
u)* N-MeFOSE	DIN 38414-14 mod.	<0,045	µg/kg TS		EUROFINS
u)* N-EtFOSE	DIN 38414-14 mod.	<0,15	µg/kg TS		EUROFINS
u)* N-EtFOSAA	DIN 38414-14 mod.	<0,15	µg/kg TS		EUROFINS
u)* N-MeFOSAA	DIN 38414-14 mod.	<0,045	µg/kg TS		EUROFINS
u)* 4:2 FTS	DIN 38414-14 mod.	<0,045	µg/kg TS		EUROFINS
u)* 6:2 FTS	DIN 38414-14 mod.	<0,045	µg/kg TS		EUROFINS
u)* 8:2 FTS	DIN 38414-14 mod.	<0,15	µg/kg TS		EUROFINS

#### TINNORGANISK

b) Monobutyltinn (MBT)	Internal Method 1	2,6	µg/kg tv		EUROFINS
b) Dibutyltinn (DBT)	Internal Method 1	1,6	µg/kg tv		EUROFINS
b) Tributyltinn (TBT)	Internal Method 1	<1,0	µg/kg tv		EUROFINS
b) Monooktyltinn (MOT)	Internal Method 1	<1,0	µg/kg tv		EUROFINS
b) Dioktyltinn (DOT)	Internal Method 1	<1,0	µg/kg tv		EUROFINS
b) Trisykloheksyltinn (TCHT)	Internal Method 1	<2,1	µg/kg tv		EUROFINS
b) Trifenyltinn (TPhT)	Internal Method 1	<1,0	µg/kg tv		EUROFINS
b) Tetrabutyltinn (TetraBT)	Internal Method 1	<1,0	µg/kg tv		EUROFINS
b) Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	Internal Method 1	0,81	µg/kg tv		EUROFINS
b) Dioktyltinn-Sn (DOT-Sn)	Internal Method 1	<0,36	µg/kg tv		EUROFINS
b) Monobutyltinn (MBT)-Sn	Internal Method 1	1,8	µg/kg tv		EUROFINS
b) Monooktyltinn (MOT)-Sn	Internal Method 1	<0,54	µg/kg tv		EUROFINS
b) Tetrabutyltinn (TTBT)-Sn	Internal Method 1	<0,36	µg/kg tv		EUROFINS
b) Tributyltinn (TBT)-Sn	Internal Method 1	<0,43	µg/kg tv		EUROFINS
b) Trifenyltinn (TPhT)-Sn	Internal Method 1	<0,36	µg/kg tv		EUROFINS

#### Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

**Utførende laboratorium / Underleverandør:**

**Akv)** Akvaplan-Niva AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 079

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

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

**d)** Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003

**u)\*** Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping)

<b>Prøvenr.:</b>	NR-2023-08985	<b>Prøve­merking:</b>	RU10 Sediment
<b>Prøvetype:</b>	SEDIMENT	Stasjon	: RU10 Sediment
<b>Prøvetakningsdato:</b>	10.11.2023	KjerneID/Replikat	: A
<b>Prøve mottatt dato:</b>	16.11.2023	Prøvetakingsdyp	: 30,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm
<b>Analyseperiode:</b>	17.11.2023 - 01.12.2023	Prøvetakingsmetode:	Grab sampler

Kommentar:

Analyse / Parameter	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
<b>KORNFORDELING</b>					
* <63 µm	Intern metode (INTERN_NIVA)	<b>18</b>	% t.v.		
<b>METALLER_ICPMS</b>					
c) Vanadium	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	<b>140</b>	mg/kg TS	2	EUROFINS
<b>NITROGEN_KARBON_APN</b>					
<b>Akv)</b> Totalt organisk karbon	DIN 19539:2016 (TOC/TC) og NS-EN 16168:2012 (Tot N)	<b>19,1</b>	mg/g t.v.	0,32	AKVAPLAN_NIVA
<b>PAH_16_EPA</b>					
d) Acenaften	Intern metode	<b>4,26</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Acenaftylen	Intern metode	<b>0,28</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Antracen	Intern metode	<b>2,91</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Benzo[a]antracen	Intern metode	<b>10,6</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Benzo[a]pyren	Intern metode	<b>6,81</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Benzo[b]fluoranten	Intern metode	<b>11,4</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Benzo[g,h,i]perylene	Intern metode	<b>19,0</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Benzo[k]fluoranten	Intern metode	<b>4,59</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Dibenzo[a,h]antracen	Intern metode	<b>1,13</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Fluoren	Intern metode	<b>3,94</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Indeno[1,2,3-cd]pyren	Intern metode	<b>9,45</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Naftalen	Intern metode	<b>8,30</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Fenantren	Intern metode	<b>19,8</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS

Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøve­merking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

d) Pyren	Intern metode	<b>45,6</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Sum PAH 16	Intern metode	<b>209</b>	µg/kg TS	2	EUROFINS
d) Fluoranten	Intern metode	<b>46,3</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
d) Krysen	Intern metode	<b>14,4</b>	µg/kg TS	0,1	EUROFINS
<b>PAKKE_TUNGMETALLER_8</b>					
c) Arsen	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>6,7</b>	mg/kg TS	0,89	EUROFINS
c) Bly	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>130</b>	mg/kg TS	0,89	EUROFINS
c) Kadmium	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>0,55</b>	mg/kg TS	0,018	EUROFINS
c) Kobber	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>1500</b>	mg/kg TS	0,89	EUROFINS
c) Krom	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>180</b>	mg/kg TS	0,89	EUROFINS
c) Nikkel	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>170</b>	mg/kg TS	0,89	EUROFINS
c) Sink	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>640</b>	mg/kg TS	4	EUROFINS
c) Torrstoff	SS-EN 12880:2000 mod.	<b>50,4</b>	%	0,1	EUROFINS
c) Kvikksølv	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>0,079</b>	mg/kg TS	0,018	EUROFINS
<b>PCB_7_DUTCH</b>					
c) PCB 28	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	<b>0,00088</b>	mg/kg TS	0,0005	EUROFINS
c) PCB 52	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	<b>0,0027</b>	mg/kg TS	0,0005	EUROFINS
c) PCB 101	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	<b>0,0039</b>	mg/kg TS	0,0005	EUROFINS
c) PCB 118	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	<b>0,0030</b>	mg/kg TS	0,0005	EUROFINS
c) PCB 138	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	<b>0,0026</b>	mg/kg TS	0,0005	EUROFINS
c) PCB 153	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	<b>0,0023</b>	mg/kg TS	0,0005	EUROFINS
c) PCB 180	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	<b>0,00076</b>	mg/kg TS	0,0005	EUROFINS
c) Sum PCB 7	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.	<b>0,016</b>	mg/kg TS		EUROFINS
<b>PFAS</b>					
u)* PFBA	DIN 38414-14 mod.	<b>&lt;0,12</b>	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFPA	DIN 38414-14 mod.	<b>&lt;0,034</b>	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFHxA	DIN 38414-14 mod.	<b>&lt;0,034</b>	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFHpA	DIN 38414-14 mod.	<b>&lt;0,034</b>	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFOA	DIN 38414-14 mod.	<b>0,038</b>	µg/kg TS	0,03	EUROFINS
u)* PFNA	DIN 38414-14 mod.	<b>&lt;0,034</b>	µg/kg TS		EUROFINS

Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

u)* PFDA	DIN 38414-14 mod.	<0,12	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFUnDA	DIN 38414-14 mod.	<0,12	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFDoDA	DIN 38414-14 mod.	<0,12	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFTrDA	DIN 38414-14 mod.	<0,12	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFTcDA	DIN 38414-14 mod.	<0,034	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFHxDA	DIN 38414-14 mod.	<0,034	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFBS	DIN 38414-14 mod.	<0,034	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFHxS	DIN 38414-14 mod.	<0,034	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFHpS	DIN 38414-14 mod.	<0,034	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFOS	DIN 38414-14 mod.	0,075	µg/kg TS	0,03	EUROFINS
u)* PFDS	DIN 38414-14 mod.	<0,034	µg/kg TS		EUROFINS
u)* PFOSA	DIN 38414-14 mod.	<0,12	µg/kg TS		EUROFINS
u)* N-MeFOSA	DIN 38414-14 mod.	<0,034	µg/kg TS		EUROFINS
u)* N-EtFOSA	DIN 38414-14 mod.	<0,23	µg/kg TS		EUROFINS
u)* N-MeFOSE	DIN 38414-14 mod.	<0,034	µg/kg TS		EUROFINS
u)* N-EtFOSE	DIN 38414-14 mod.	<0,12	µg/kg TS		EUROFINS
u)* N-EtFOSAA	DIN 38414-14 mod.	<0,12	µg/kg TS		EUROFINS
u)* N-MeFOSAA	DIN 38414-14 mod.	<0,034	µg/kg TS		EUROFINS
u)* 4:2 FTS	DIN 38414-14 mod.	<0,034	µg/kg TS		EUROFINS
u)* 6:2 FTS	DIN 38414-14 mod.	<0,034	µg/kg TS		EUROFINS
u)* 8:2 FTS	DIN 38414-14 mod.	<0,12	µg/kg TS		EUROFINS

#### TINNORGANISK

b) Monobutyltinn (MBT)	Internal Method 1	1,3	µg/kg tv		EUROFINS
b) Dibutyltinn (DBT)	Internal Method 1	1,2	µg/kg tv		EUROFINS
b) Tributyltinn (TBT)	Internal Method 1	2,3	µg/kg tv		EUROFINS
b) Monooktyltinn (MOT)	Internal Method 1	<0,78	µg/kg tv		EUROFINS
b) Dioktyltinn (DOT)	Internal Method 1	2,2	µg/kg tv		EUROFINS
b) Trisykloheksyltinn (TCHT)	Internal Method 1	<1,6	µg/kg tv		EUROFINS
b) Trifenyltinn (TPhT)	Internal Method 1	<0,78	µg/kg tv		EUROFINS

#### Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.



b) Tetrabutyltinn (TetraBT)	Internal Method 1	<0,78	µg/kg tv	EUROFINS
b) Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	Internal Method 1	0,61	µg/kg tv	EUROFINS
b) Dioktyltinn-Sn (DOT-Sn)	Internal Method 1	0,77	µg/kg tv	EUROFINS
b) Monobutyltinn (MBT)-Sn	Internal Method 1	0,87	µg/kg tv	EUROFINS
b) Monooktyltinn (MOT)-Sn	Internal Method 1	<0,40	µg/kg tv	EUROFINS
b) Tetrabutyltinn (TTBT)-Sn	Internal Method 1	<0,27	µg/kg tv	EUROFINS
b) Tributyltinn (TBT)-Sn	Internal Method 1	0,94	µg/kg tv	EUROFINS
b) Trifenyltinn (TPhT)-Sn	Internal Method 1	<0,26	µg/kg tv	EUROFINS
b) Trisykloheksyltinn (TCHT)-Sn	Internal Method 1	<0,50	µg/kg tv	EUROFINS

#### Utførende laboratorium / Underleverandør:

Akv) Akvaplan-Niva AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 079

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

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

d) Eurofins Environment Testing Norway (Bergen), ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003

u)\* Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping)



Norsk institutt for vannforskning

Kine Bæk

Senioringeniør

Rapporten er elektronisk signert

#### Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.



Økernveien 94  
0579 Oslo  
Tel: 02348 / (+47) 22 18 51 00  
E-post: niva@niva.no

# ANALYSERAPPORT

RapportID: 18664

**Kunde:** Merete Schøyen  
**Prosjektnummer:** O 220156 - Bergmesteren Raudsand

<b>Kommentar til analyseoppdraget:</b>	Analyseoppdrag:	1385-12712
Denne versjonen erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere versjon(er).	Versjon:	2
12.01.2024 VEF: Ny rapport med riktig prøvebeskrivelse.	Dato:	12.01.2024

**Prøvenr.:** NR-2023-08986  
**Prøvetype:** SEDIMENT  
**Prøvetakningsdato:** 01.11.2023  
**Prøve mottatt dato:** 16.11.2023  
**Analyseperiode:** -

**Prøvemerking:** RU1 Sediment - Bløtbunnsfauna  
Stasjon : RU1 Sediment - Bløtbunnsfauna  
KjerneID/Replikant : B  
Prøvetakingsdyp : 320,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm  
Prøvetakingsmetode: Grab sampler

Kommentar:

Analyse / Parameter	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
<b>PAKKE SM APN</b>					
<b>Akv)</b> Totalt organisk karbon	DIN 19539:2016 (TOC) og NS-EN 16168:2012 (Tot N)	<b>18</b>	mg/g t.v.	0,32	AKVAPLAN_NIVA
<b>Akv)</b> Total nitrogen	DIN 19539:2016 (TOC) og NS-EN 16168:2012 (Tot N)	<b>1,4</b>	mg/g t.v.	0,05	AKVAPLAN_NIVA
<b>Akv)*</b> C/N-forhold	DIN 19539:2016 (TOC) og NS-EN 16168:2012 (Tot N)	<b>12,8</b>	- t.v.		AKVAPLAN_NIVA

**Utførende laboratorium / Underleverandør:**  
**Akv)** Akvaplan-Niva AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 079  
**Akv)\*** Akvaplan-Niva AS

**Prøvenr.:** NR-2023-08987  
**Prøvetype:** SEDIMENT  
**Prøvetakningsdato:** 01.11.2023  
**Prøve mottatt dato:** 16.11.2023  
**Analyseperiode:** -

**Prøvemerking:** RU1 Sediment - Bløtbunnsfauna  
Stasjon : RU1 Sediment - Bløtbunnsfauna  
KjerneID/Replikant : C  
Prøvetakingsdyp : 320,00 m Snitt: 0,00-5,00 cm  
Prøvetakingsmetode: Grab sampler

Kommentar:

Analyse / Parameter	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
<b>KORNFORDELING FULL</b>					
<b>Akv)</b> Vekt% 2 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	<b>0,0</b>	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA

Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Akv) Vekt% 1 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	<b>0,1</b>	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Vekt% 0.500 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	<b>1,1</b>	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Vekt% 0.250 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	<b>1,6</b>	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Vekt% 0.125 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	<b>1,4</b>	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Vekt% 0.063 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	<b>4,4</b>	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Vekt% < 0.063 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	<b>91,4</b>	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. vekt% 0.063 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	<b>91,4</b>	% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. vekt% 0.125 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	<b>95,8</b>	cum. wt%	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. vekt% 0.25 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	<b>97,2</b>	cum. wt%	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. vekt% 0.5 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	<b>98,8</b>	cum. wt%	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. vekt% 1 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	<b>99,9</b>	cum. wt%	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. vekt% 2 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	<b>100,0</b>	cum. wt%	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. Vekt% > 2 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	<b>100,0</b>	cum. wt%	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Pelitt	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	<b>91,4</b>	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Fin sand	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	<b>5,8</b>	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Medium sand	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	<b>1,6</b>	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Grov sand	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	<b>1,2</b>	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Grus	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	<b>0,0</b>	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA

#### Utførende laboratorium / Underleverandør:

Akv) Akvaplan-Niva AS, NS-EN ISO/IEC 17025:2017 TEST 079

<b>Prøvenr.:</b>	NR-2023-08988	<b>Prøvemerkning:</b>	RU2 Sediment - Bløtbunnsfauna
<b>Prøvetype:</b>	SEDIMENT	Stasjon	: RU2 Sediment - Bløtbunnsfauna
<b>Prøvetakningsdato:</b>	01.11.2023	KjerneID/Replik	: B
<b>Prøve mottatt dato:</b>	16.11.2023	Prøvetakingsdyp	: 321,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm
<b>Analyseperiode:</b>	-	Prøvetakingsmetode:	Grab sampler

Kommentar:

Analyse / Parameter	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
<b>PAKKE SM APN</b>					
Akv) Totalt organisk karbon	DIN 19539:2016 (TOC) og NS-EN 16168:2012 (Tot N)	<b>15</b>	mg/g t.v.	0,32	AKVAPLAN_NIVA

Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Side 2 av 7

Akv) Total nitrogen	DIN 19539:2016 (TOC) og NS-EN 16168:2012 (Tot N)	1,4	mg/g t.v.	0,05	AKVAPLAN_NIVA
Akv)* C/N-forhold	DIN 19539:2016 (TOC) og NS-EN 16168:2012 (Tot N)	11,9	- t.v.		AKVAPLAN_NIVA

#### Utførende laboratorium / Underleverandør:

Akv) Akvaplan-Niva AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 079

Akv)\* Akvaplan-Niva AS

<b>Prøvenr.:</b>	NR-2023-08989	<b>Prøvemerkning:</b>	RU2 Sediment - Bløtbunnsfauna
<b>Prøvetype:</b>	SEDIMENT	Stasjon	: RU2 Sediment - Bløtbunnsfauna
<b>Prøvetakningsdato:</b>	01.11.2023	KjerneID/Replikat	: C
<b>Prøve mottatt dato:</b>	16.11.2023	Prøvetakingsdyp	: 321,00 m Snitt: 0,00-5,00 cm
<b>Analyseperiode:</b>	-	Prøvetakingsmetode:	Grab sampler

Kommentar:

Analyse / Parameter	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
<b>KORNFORDELING FULL</b>					
Akv) Vekt% 2 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	0,4	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akv) Vekt% 1 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	0,2	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akv) Vekt% 0.500 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	0,8	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akv) Vekt% 0.250 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	1,0	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akv) Vekt% 0.125 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	2,1	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akv) Vekt% 0.063 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	4,3	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akv) Vekt% < 0.063 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	91,3	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. vekt% 0.063 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	91,3	% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. vekt% 0.125 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	95,5	cum. wt%		AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. vekt% 0.25 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	97,6	cum. wt%		AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. vekt% 0.5 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	98,6	cum. wt%		AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. vekt% 1 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	99,4	cum. wt%		AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. vekt% 2 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	99,6	cum. wt%		AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. Vekt% > 2 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	100,0	cum. wt%		AKVAPLAN_NIVA
Akv) Pelitt	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	91,3	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akv) Fin sand	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	6,3	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akv) Medium sand	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	1,0	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA

Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Akv) Grov sand	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	1,0	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Grus	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	0,4	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA

### Utførende laboratorium / Underleverandør:

Akv) Akvaplan-Niva AS, NS-EN ISO/IEC 17025:2017 TEST 079

<b>Prøvenr.:</b>	NR-2023-12169	<b>Prøvermerking:</b>	RU6 Sediment - Bløtbunnsfauna
<b>Prøvetype:</b>	SEDIMENT	Stasjon	: RU6 Sediment - Bløtbunnsfauna
<b>Prøvetakningsdato:</b>	01.11.2023	KjerneID/Replikant	: B
<b>Prøve mottatt dato:</b>	16.11.2023	Prøvetakingsdyp	: 324,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm
<b>Analyseperiode:</b>	-	Prøvetakingsmetode:	Grab sampler

Kommentar:

Analyse / Parameter	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
<b>PAKKE SM APN</b>					
Akv) Totalt organisk karbon	DIN 19539:2016 (TOC) og NS-EN 16168:2012 (Tot N)	17	mg/g t.v.	0,32	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Total nitrogen	DIN 19539:2016 (TOC) og NS-EN 16168:2012 (Tot N)	1,2	mg/g t.v.	0,05	AKVAPLAN_NIVA
Akv)* C/N-forhold	DIN 19539:2016 (TOC) og NS-EN 16168:2012 (Tot N)	12,9	- t.v.		AKVAPLAN_NIVA

### Utførende laboratorium / Underleverandør:

Akv) Akvaplan-Niva AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 079

Akv)\* Akvaplan-Niva AS

<b>Prøvenr.:</b>	NR-2023-12170	<b>Prøvermerking:</b>	RU6 Sediment - Bløtbunnsfauna
<b>Prøvetype:</b>	SEDIMENT	Stasjon	: RU6 Sediment - Bløtbunnsfauna
<b>Prøvetakningsdato:</b>	01.11.2023	KjerneID/Replikant	: C
<b>Prøve mottatt dato:</b>	16.11.2023	Prøvetakingsdyp	: 324,00 m Snitt: 0,00-5,00 cm
<b>Analyseperiode:</b>	-	Prøvetakingsmetode:	Grab sampler

Kommentar:

Analyse / Parameter	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
<b>KORNFORDELING FULL</b>					
Akv) Vekt% 2 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	0,0	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akv) Vekt% 1 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	0,2	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akv) Vekt% 0.500 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	0,3	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akv) Vekt% 0.250 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	0,9	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akv) Vekt% 0.125 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	1,3	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA

Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Akv) Vekt% 0.063 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	4,0	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Vekt% < 0.063 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	93,3	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. vekt% 0.063 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	93,3	% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. vekt% 0.125 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	97,3	cum. wt%	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. vekt% 0.25 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	98,5	cum. wt%	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. vekt% 0.5 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	99,5	cum. wt%	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. vekt% 1 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	99,8	cum. wt%	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. vekt% 2 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	100,0	cum. wt%	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. Vekt% > 2 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	100,0	cum. wt%	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Pelitt	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	93,3	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Fin sand	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	5,3	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Medium sand	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	0,9	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Grov sand	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	0,5	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Grus	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	0,0	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA

#### Utførende laboratorium / Underleverandør:

Akv) Akvaplan-Niva AS, NS-EN ISO/IEC 17025:2017 TEST 079

Prøvenr.: NR-2023-12171  
 Prøvetype: SEDIMENT  
 Prøvetakningsdato: 01.11.2023  
 Prøve mottatt dato: 16.11.2023  
 Analyseperiode: -

Prøvemerkning: RU7 Sediment - Bløtbunnsfauna  
 Stasjon : RU7 Sediment - Bløtbunnsfauna  
 KjerneID/Replikant : B  
 Prøvetakingsdyp : 323,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm  
 Prøvetakingsmetode: Grab sampler

Kommentar:

Analyse / Parameter	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
<b>PAKKE SM APN</b>					
Akv) Totalt organisk karbon	DIN 19539:2016 (TOC) og NS-EN 16168:2012 (Tot N)	18	mg/g t.v.	0,32	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Total nitrogen	DIN 19539:2016 (TOC) og NS-EN 16168:2012 (Tot N)	1,1	mg/g t.v.	0,05	AKVAPLAN_NIVA
Akv)* C/N-forhold	DIN 19539:2016 (TOC) og NS-EN 16168:2012 (Tot N)	16,3	- t.v.		AKVAPLAN_NIVA

Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

**Utførende laboratorium / Underleverandør:**

Akvi) Akvaplan-Niva AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 079

Akvi)\* Akvaplan-Niva AS

**Prøvenr.:** NR-2023-12172  
**Prøvetype:** SEDIMENT  
**Prøvetakningsdato:** 01.11.2023  
**Prøve mottatt dato:** 16.11.2023  
**Analyseperiode:** -

**Prøvemerkning:** RU7 Sediment - Bløtbunnsfauna  
Stasjon : RU7 Sediment - Bløtbunnsfauna  
KjerneID/Replikat : C  
Prøvetakingsdyp : 323,00 m Snitt: 0,00-5,00 cm  
Prøvetakingsmetode: Grab sampler

Kommentar:

Analyse / Parameter	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
<b>KORNFORDELING FULL</b>					
Akvi) Vekt% 2 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	<b>0,1</b>	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akvi) Vekt% 1 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	<b>1,0</b>	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akvi) Vekt% 0.500 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	<b>1,2</b>	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akvi) Vekt% 0.250 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	<b>1,1</b>	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akvi) Vekt% 0.125 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	<b>3,1</b>	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akvi) Vekt% 0.063 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	<b>5,4</b>	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akvi) Vekt% < 0.063 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	<b>88,1</b>	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akvi) Kum. vekt% 0.063 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	<b>88,1</b>	% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akvi) Kum. vekt% 0.125 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	<b>93,5</b>	cum. wt%		AKVAPLAN_NIVA
Akvi) Kum. vekt% 0.25 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	<b>96,6</b>	cum. wt%		AKVAPLAN_NIVA
Akvi) Kum. vekt% 0.5 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	<b>97,7</b>	cum. wt%		AKVAPLAN_NIVA
Akvi) Kum. vekt% 1 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	<b>98,9</b>	cum. wt%		AKVAPLAN_NIVA
Akvi) Kum. vekt% 2 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	<b>99,9</b>	cum. wt%		AKVAPLAN_NIVA
Akvi) Kum. Vekt% > 2 mm	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	<b>100,0</b>	cum. wt%		AKVAPLAN_NIVA
Akvi) Pelitt	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	<b>88,1</b>	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akvi) Fin sand	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	<b>8,5</b>	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akvi) Medium sand	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	<b>1,1</b>	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akvi) Grov sand	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	<b>2,2</b>	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akvi) Grus	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	<b>0,1</b>	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA

Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, &gt;: Større enn, &lt;: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Side 6 av 7

## Utførende laboratorium / Underleverandør:

Akv) Akvaplan-Niva AS, NS-EN ISO/IEC 17025:2017 TEST 079



Norsk institutt for vannforskning

Veronica Eftevåg

Overingeniør

Rapporten er elektronisk signert

---

### Tegnforklaring:

\* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor  $k=2$ ),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.





# ANALYSE- RAPPORT

Norsk institutt  
for vannforskning

Økernveien 94  
0579 Oslo  
Tel: 22 18 51 00  
Fax: 22 18 52 00

## Analyserapport marin bløtbunnsfauna

Oppdragsgiver: NIVA

Kontaktperson oppdragsgiver: Merete Schøyen (MSC)

Prosjektnummer: O-220156

Rapport ID: 001-2024

Versjon: 1

Versjonsendring: —

Analyseperiode: 20.11.2023 – 02.01.2024

Rapporteringsdato: 07.02.2024

Prøvemerkning (stasjons-id og grabbnummer)	Prøvens løpenummer (fra NIVAs database)	Prøvetakingsdato	Prøve mottatt dato
RU1_G1	5863	20231109	20231117
RU1_G2	5864	20231109	20231117
RU1_G3	5865	20231109	20231117
RU1_G4	5866	20231109	20231117
RU2_G1	5867	20231109	20231117
RU2_G2	5868	20231109	20231117
RU2_G3	5869	20231109	20231117
RU2_G4	5870	20231109	20231117
RU6_G1	5871	20231110	20231117
RU6_G2	5872	20231110	20231117
RU6_G3	5873	20231110	20231117
RU6_G4	5874	20231110	20231117
RU7_G1	5875	20231109	20231117
RU7_G2	5876	20231109	20231117
RU7_G3	5877	20231109	20231117
RU7_G4	5878	20231109	20231117

**Informasjon om prøven fra oppdragsgiver/prøvetaker:** Prøvetaking av fire stasjoner i Tingvollfjorden for Bergmesteren Raudsand AS og Speira (tidligere Real Alloy).

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

**Taksonomisk personell:**

Grovsortering: Rita Næss  
Polychaeta: Rita Næss  
Crustacea: Marijana S. Brkljacic  
Echinodermata: Rita Næss  
Mollusca: Rita Næss  
Varia: Rita Næss

**Databehandling:**

Punchekontroll: —  
Indeksberegning og beregning av nEQR: Marijana Stenrud Brkljacic  
Indekser og nEQR er beregnet etter: Klassifiseringsveileder 02:2018

**Kommentarer:** Ingen merknader

**Underleverandører:** Det er ikke benyttet underleverandører i dette analyseoppdraget

**Vedlegg:**

- A. Artslister
- B. Indekser og nEQR (normalized Ecological Quality Ratio)

Artsregistreringer og indekser er lagt inn i NIVAs bløtbunnsdatabase.  
Artslisten og indekser leveres også til oppdragsgiver som Excel-fil.

**Referanser:**

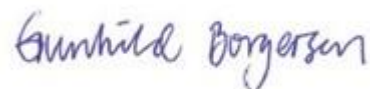
NS-EN ISO 16665:2013. Vannundersøkelse. Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna (ISO 16665:2014).

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

**Godkjenning:** Oslo/08.02.2024



-----  
Rapport utarbeidet av: Marijana S. Brkljacic



-----  
Kvalitetskontroll: Gunhild Borgersen

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

## Analyserapport marin bløtbunnsfauna

Sist godkjent dato 27.10.2023 (Gunhild Borgersen)

Dokumentansvarlig Gunhild Borgersen

### Vedlegg A Artslister

Fullstendige artslister for bløtbunnsfauna.

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

STASJON	GRUPPENAVN	FAMILIENAVN	ARTSNAVN	G1	G2	G3	G4
RU1	NEMERTEA		Nemertea indet			3	
RU1	POLYCHAETA	Hesionidae	Neogyptis rosea		1		
RU1	POLYCHAETA	Nereididae	Ceratocephale loveni			1	
RU1	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys hystricis	6	6	5	7
RU1	POLYCHAETA	Glyceridae	Glycera lapidum		1		
RU1	POLYCHAETA	Onuphidae	Paradiopatra quadricuspis		1		
RU1	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Lumbrineris cf. aniara		1		
RU1	POLYCHAETA	Chaetopteridae	Spiochaetopterus typicus	5	8	4	8
RU1	POLYCHAETA	Cirratulidae	Aphelochaeta sp.				1
RU1	POLYCHAETA	Capitellidae	Heteromastus filiformis		1		2
RU1	POLYCHAETA	Maldanidae	Chirimia biceps		1		
RU1	POLYCHAETA	Maldanidae	Euclymeninae indet				1
RU1	POLYCHAETA	Oweniidae	Galathowenia oculata			1	1
RU1	POLYCHAETA	Ampharetidae	Anobothrus laubieri			1	
RU1	POLYCHAETA	Trichobranchidae	Terebellides stroemii	1	1	2	4
RU1	POLYCHAETA	Siboglinidae	Siboglinidae indet	12	5	7	9
RU1	BIVALVIA	Nuculanidae	Yoldiella lucida				4
RU1	BIVALVIA	Pectinidae	Delectopecten vitreus		1		1
RU1	BIVALVIA	Thyasiridae	Adontorhina similis	1			
RU1	BIVALVIA	Thyasiridae	Mendicula ferruginosa	1		2	1
RU1	BIVALVIA	Thyasiridae	Parathyasira equalis	1	4	9	5
RU1	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira obsoleta	1		2	3
RU1	BIVALVIA	Montacutidae	Tellimya ferruginosa				1
RU1	BIVALVIA	Kelliellidae	Kelliella miliaris	2	1	1	
RU1	DECAPODA	Crangonidae	Pontophilus norvegicus				1
RU1	SIPUNCULIDA		Onchnesoma steenstrupii steenstrupii			3	1
RU1	OPHIUROIDEA	Amphilepididae	Amphilepis norvegica		1	1	1
RU2	ANTHOZOA	Cerianthidae	Synarachnactis lloydii		2		1
RU2	NEMERTEA		Nemertea indet	1		1	
RU2	POLYCHAETA	Aphroditidae	Aphrodita aculeata		1		
RU2	POLYCHAETA	Hesionidae	Neogyptis rosea	1			
RU2	POLYCHAETA	Hesionidae	Nereimyra punctata		1		
RU2	POLYCHAETA	Nereididae	Ceratocephale loveni			2	
RU2	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys hystricis	4	5	4	4
RU2	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys paradoxa				2
RU2	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Lumbrineris cf. aniara	2			3
RU2	POLYCHAETA	Spionidae	Spiophanes kroyeri	2	2	2	1
RU2	POLYCHAETA	Chaetopteridae	Spiochaetopterus typicus	4	5	10	6
RU2	POLYCHAETA	Cirratulidae	Kirkegaardia serrata		2		

## Analyserapport marin bløtbunnsfauna

Sist godkjent dato 27.10.2023 (Gunhild Borgersen)

Dokumentansvarlig Gunhild Borgersen

STASJON	GRUPPENAVN	FAMILIENAVN	ARTSNAVN	G1	G2	G3	G4
RU2	POLYCHAETA	Capitellidae	Heteromastus filiformis	3		5	2
RU2	POLYCHAETA	Capitellidae	Heteromastus sp.			7	
RU2	POLYCHAETA	Maldanidae	Chirimia biceps			2	
RU2	POLYCHAETA	Maldanidae	Euclymeninae indet	1			
RU2	POLYCHAETA	Maldanidae	Rhodine loveni				1
RU2	POLYCHAETA	Oweniidae	Galathowenia oculata	1	3	3	1
RU2	POLYCHAETA	Ampharetidae	Anobothrus laubieri		1	3	
RU2	POLYCHAETA	Terebellidae	Lysilla loveni				1
RU2	POLYCHAETA	Trichobranchidae	Terebellides stroemii	2			2
RU2	POLYCHAETA	Siboglinidae	Siboglinidae indet	36	5	7	19
RU2	BIVALVIA	Nuculanidae	Yoldiella lucida	4	3		
RU2	BIVALVIA	Nuculanidae	Yoldiella nana		2		
RU2	BIVALVIA	Thyasiridae	Adontorhina similis		2	1	1
RU2	BIVALVIA	Thyasiridae	Mendicula ferruginosa		1	1	
RU2	BIVALVIA	Thyasiridae	Parathyasira equalis	9	6	6	8
RU2	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira obsoleta		1	1	2
RU2	BIVALVIA	Scrobiculariidae	Abra nitida		2		
RU2	BIVALVIA	Kelliellidae	Kelliella miliaris	4	1		1
RU2	BIVALVIA	Cuspidariidae	Cuspidaria obesa	1			
RU2	ISOPODA	Parasellidae	Eurycope producta		1		
RU2	ISOPODA	Parasellidae	Eurycope sp.				1
RU2	SIPUNCULIDA		Onchnesoma steenstrupii steenstrupii	6	6	2	3
RU2	OPHIUROIDEA	Amphilepididae	Amphilepis norvegica		2	1	
RU6	NEMERTEA		Nemertea indet	4		1	1
RU6	POLYCHAETA	Hesionidae	Nereimyra punctata	1			1
RU6	POLYCHAETA	Nereididae	Ceratocephale loveni	1		1	
RU6	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys hystricis	8	2	5	4
RU6	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys paradoxa				1
RU6	POLYCHAETA	Glyceridae	Glycera lapidum			1	
RU6	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Lumbrineris cf. aniara	2	1	2	1
RU6	POLYCHAETA	Spionidae	Spiophanes kroyeri	14	21	17	7
RU6	POLYCHAETA	Chaetopteridae	Spiochaetopterus typicus	5	10	2	4
RU6	POLYCHAETA	Capitellidae	Heteromastus filiformis	5	3	1	2
RU6	POLYCHAETA	Capitellidae	Heteromastus sp.	5		2	
RU6	POLYCHAETA	Maldanidae	Chirimia biceps		1	2	
RU6	POLYCHAETA	Maldanidae	Praxillella affinis				1
RU6	POLYCHAETA	Maldanidae	Praxillella praetermissa	1			
RU6	POLYCHAETA	Maldanidae	Rhodine loveni	1	1		1
RU6	POLYCHAETA	Oweniidae	Galathowenia oculata		2		
RU6	POLYCHAETA	Pectinariidae	Pectinaria belgica			1	
RU6	POLYCHAETA	Ampharetidae	Melinna cristata	1			
RU6	POLYCHAETA	Ampharetidae	Sosane sulcata	2			
RU6	POLYCHAETA	Trichobranchidae	Terebellides stroemii	2	3	6	6
RU6	POLYCHAETA	Siboglinidae	Siboglinidae indet	43	55	13	30
RU6	PROSOBRANCHIA	Eulimidae	Eulimidae indet		1		

## Analyserapport marin bløtbunnsfauna

Sist godkjent dato 27.10.2023 (Gunhild Borgersen)

Dokumentansvarlig Gunhild Borgersen

STASJON	GRUPPENAVN	FAMILIENAVN	ARTSNAVN	G1	G2	G3	G4
RU6	CAUDOFOVEATA		Caudofoveata indet		1	1	
RU6	BIVALVIA	Nuculidae	Nucula tumidula	3	5		4
RU6	BIVALVIA	Nuculanidae	Yoldiella lucida	3	2	3	1
RU6	BIVALVIA	Pectinidae	Delectopecten vitreus	1			
RU6	BIVALVIA	Lucinidae	Myrtea spinifera	1			
RU6	BIVALVIA	Thyasiridae	Adontorhina similis	2	2	4	1
RU6	BIVALVIA	Thyasiridae	Mendicula ferruginosa			2	
RU6	BIVALVIA	Thyasiridae	Parathyasira equalis	28	23	8	10
RU6	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira obsoleta		3	1	1
RU6	BIVALVIA	Scrobiculariidae	Abra nitida				1
RU6	BIVALVIA	Kelliellidae	Kelliella miliaris	3	3	2	3
RU6	BIVALVIA	Cuspidariidae	Cuspidaria obesa	1			
RU6	BIVALVIA	Cuspidariidae	Tropidomya abbreviata				2
RU6	SCAPHOPODA	Dentaliidae	Antalis entalis	1			3
RU6	SCAPHOPODA	Entalinidae	Entalina tetragona		1		
RU6	OSTRACODA	Cypridinidae	Philomedes (Philomedes) lilljeborgi	9	11	4	6
RU6	CUMACEA	Leuconidae	Eudorella emarginata	1			
RU6	DECAPODA	Galatheidae	Munida cf. tenuimana		1		
RU6	SIPUNCULIDA		Nephasoma (Nephasoma) minutum				2
RU6	SIPUNCULIDA		Onchnesoma steenstrupii steenstrupii	6	9	14	2
RU6	OPHIUROIDEA	Amphilepididae	Amphilepis norvegica	2	1	2	3
RU7	ANTHOZOA		Kophobelemnon stelliferum				1
RU7	NEMERTEA		Nemertea indet		1		1
RU7	POLYCHAETA	Polynoidae	Bylgides sarsi	1			
RU7	POLYCHAETA	Sigalionidae	Neoleanira tetragona	1			
RU7	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys hystericis	5	3	4	8
RU7	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Lumbrineris cf. aniara	1		1	1
RU7	POLYCHAETA	Spionidae	Spiophanes kroyeri		1		
RU7	POLYCHAETA	Chaetopteridae	Spiochaetopterus typicus	5	7	4	4
RU7	POLYCHAETA	Capitellidae	Heteromastus filiformis	1		1	
RU7	POLYCHAETA	Capitellidae	Heteromastus sp.				1
RU7	POLYCHAETA	Trichobranchidae	Terebellides stroemii	1	1	1	
RU7	POLYCHAETA	Siboglinidae	Siboglinidae indet	11	3	2	7
RU7	BIVALVIA	Nuculidae	Nucula tumidula		1		
RU7	BIVALVIA	Nuculanidae	Yoldiella lucida			1	
RU7	BIVALVIA	Pectinidae	Pectinidae indet				1
RU7	BIVALVIA	Thyasiridae	Adontorhina similis	3	1	5	4
RU7	BIVALVIA	Thyasiridae	Axinulus croulinensis			1	
RU7	BIVALVIA	Thyasiridae	Mendicula ferruginosa	5	6	9	6
RU7	BIVALVIA	Thyasiridae	Parathyasira equalis	3	12	7	6
RU7	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira obsoleta	10	3	8	4
RU7	BIVALVIA	Astartidae	Astarte sp.	1	1		
RU7	BIVALVIA	Scrobiculariidae	Abra nitida	1			
RU7	BIVALVIA	Kelliellidae	Kelliella miliaris	14	10	21	6
RU7	SCAPHOPODA	Dentaliidae	Antalis entalis	3		1	

**Analyserapport marin bløtbunnsfauna**

Sist godkjent dato 27.10.2023 (Gunhild Borgersen)

Dokumentansvarlig Gunhild Borgersen

STASJON	GRUPPENAVN	FAMILIENAVN	ARTSNAVN	G1	G2	G3	G4
RU7	OSTRACODA	Cypridinidae	Philomedes (Philomedes) lilljeborgi				1
RU7	AMPHIPODA	Oedicerotidae	Bathymedon saussurei				1
RU7	SIPUNCULIDA		Onchnesoma steenstrupii steenstrupii		2	2	
RU7	OPHIUROIDEA	Amphilepididae	Amphilepis norvegica		1		

## Analyserapport marin bløtbunnsfauna

Sist godkjent dato 27.10.2023 (Gunhild Borgersen)

Dokumentansvarlig Gunhild Borgersen

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

Bløtbunnsindekser per grabbprøve: S=antall arter, N=antall individer, NQ11=Norwegian Quality Index, H'=Shannons diversitetsindeks, ES100=Hurlberts diversitetsindeks, ISI2012=Indicator Species Index versjon 2012 og NSI=Norwegian Sensitivity Index versjon 2012. AMBI, som inngår i NQ11, er beregnet på grunnlag av AMBI versjon Mai 2022

Dato	NR	Stasjon	Grabb	Prøvens areal (m <sup>2</sup> )	S	N	NQ11	H'	ES100	ISI2012	NSI2012
20231109	5863	RU1	G1	0,1	9	30	0,71	2,50	*	9,49	26,0
20231109	5864	RU1	G2	0,1	14	33	0,73	3,25	*	10,16	23,6
20231109	5865	RU1	G3	0,1	14	42	0,74	3,41	*	9,25	24,6
20231109	5866	RU1	G4	0,1	17	51	0,75	3,58	*	9,51	24,6
20231109	5867	RU2	G1	0,1	16	81	0,77	2,97	*	8,74	26,3
20231109	5868	RU2	G2	0,1	21	54	0,79	4,10	*	9,57	24,0
20231109	5869	RU2	G3	0,1	17	58	0,69	3,70	*	8,83	22,7
20231109	5870	RU2	G4	0,1	18	59	0,77	3,41	*	9,15	25,5
20231110	5871	RU6	G1	0,1	28	156	0,77	3,72	23,61	9,12	24,7
20231110	5872	RU6	G2	0,1	23	162	0,77	3,31	19,13	9,82	25,3
20231110	5873	RU6	G3	0,1	23	95	0,77	3,87	*	9,19	25,1
20231110	5874	RU6	G4	0,1	25	98	0,80	3,78	*	9,72	25,9
20231109	5875	RU7	G1	0,1	16	66	0,78	3,41	*	9,28	25,2
20231109	5876	RU7	G2	0,1	15	53	0,75	3,32	*	9,17	23,0
20231109	5877	RU7	G3	0,1	15	68	0,77	3,20	*	10,23	24,0
20231109	5878	RU7	G4	0,1	15	52	0,75	3,50	*	10,19	24,8

\* For få individer til å beregne indeks

Gjennomsnittsverdier av de ulike indeksene for hver stasjon. AMBI, som inngår i NQ11, er beregnet på grunnlag av AMBI versjon Mai 2022

Stasjon	Dato	S	N	NQ11	H'	ES100	ISI2012	NSI2012
RU1	20231109	13,5	39	0,73	3,19	*	9,60	24,69
RU2	20231109	18	63	0,76	3,55	*	9,07	24,61
RU6	20231110	24,8	127,75	0,78	3,67	21,37	9,46	25,27
RU7	20231109	15,3	59,75	0,76	3,36	*	9,72	24,27

\* For få individer til å beregne indeks

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

Vanntype	Stasjon	Dato	NQ11 nEQR	H nEQR	ES100 nEQR	ISI2012 nEQR	NSI2012 nEQR
H4	RU1	20231109	0,80	0,67	*	0,84	0,79
H4	RU2	20231109	0,83	0,76	*	0,82	0,78
H4	RU6	20231110	0,85	0,79	0,75	0,83	0,81
H4	RU7	20231109	0,84	0,72	*	0,84	0,77

\* For få individer til å beregne indeks



### **Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø**

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