

# Grunnlagsundersøkelse Sedimentasjonsrate 2023 - 2024

**MINERALS FOR A SUSTAINABLE FUTURE**

**SAFETY | ENVIRONMENT | INNOVATION**

Report Prepared by



<b>Owner:</b> Karoline Høyvik	<b>Approved by:</b> Ylva Wård	
<b>Version:</b> 1.0	<b>Submitted Date:</b> 19.11.2024	<b>Approved Date:</b> 20.11.2024



GRUNNLAGSUNDERSØKELSE FØRDEFJORDEN 2023/24

# Sedimentasjonsrate

Engebø Rutile & Garnet AS

**Rapportnr.:** 2024-2124, Rev. 0

**Dokumentnr.:** 2382660

**Dato:** 2024-11-19



Prosjektnavn: Grunnlagsundersøkelse Førdefjorden 2023/24  
Rapporttittel: Sedimentasjonsrate  
Oppdragsgiver: Engebø Rutile & Garnet AS, Førde  
Kontaktperson: Ylva Wård  
Dato: 2024-11-19  
Prosjektnr.: 10506429  
Org. enhet: Environmental Risk Mgt Nordics-4100-NO  
Rapportnr.: 2024-2124, Rev. 0  
Dokumentnr.: 2382660

DNV AS Energy Systems  
Environmental Risk Nordics  
Veritasveien Høvik 1363  
Norway  
Tel: +47 67579900  
945 748 931

Levering av denne rapporten er underlagt bestemmelsene i relevant(e) kontrakt(er):

Oppdragsbeskrivelse: Grunnlagsundersøkelse for sedimentasjonsrater utenfor deponiområdet i Førdefjorden 2023/2024

Utført av:

**Glette,  
Tormod**  
Digitally signed by  
Glette, Tormod  
Date: 2024.11.19  
20:01:41 +01'00'

Tormod Glette  
Principal Consultant

Verifisert av:

**Jensen, Tor**  
Digitally signed by Jensen,  
Tor  
Date: 2024.11.19 20:27:04  
+01'00'

Tor Jensen  
Vice President - Head of Section

Godkjent av:

**F. Weise**  
Digitally signed by Weise,  
Felix  
Date: 2024.11.20 14:03:38  
+01'00'

Felix Weise  
Head of Department

Internt i DNV er informasjonen i dette dokumentet klassifisert som:

	Kan dokumentet bli distribuert internt i DNV etter en gitt dato?	
	Nei	Ja
<input checked="" type="checkbox"/> Open	--	--
<input type="checkbox"/> DNV Restricted		
<input type="checkbox"/> DNV Confidential	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> DNV Secret		

Keywords

Sedimentasjonsrate bakgrunnsnivå

Rev. no.	Date	Reason for issue	Prepared by	Verified by	Approved by
0	2024-11-19	First issue	Tormod Glette	Tor Jensen	Felix Weise

Copyright © DNV 2024. All rights reserved. Unless otherwise agreed in writing: (i) This publication or parts thereof may not be copied, reproduced or transmitted in any form, or by any means, whether digitally or otherwise; (ii) The content of this publication shall be kept confidential by the customer; (iii) No third party may rely on its contents; and (iv) DNV undertakes no duty of care toward any third party. Reference to part of this publication which may lead to misinterpretation is prohibited.

## UAVHENGIGHET, UPARTISKHET OG BEGRENSNINGER I RÅDGIVNINGENS UTSTREKNING

Dette dokumentet inneholder innhold levert av DNV. Vær oppmerksom på følgende:

### Etiske uavhengighetstiltak

For å opprettholde den nødvendige integritet og upartiskhet som er essensielt for våre tredjepartsroller knyttet til samsvarsvurderinger, utfører DNV innledende interessekonfliktvurderinger før vi påtar oss engasjement i tilknytning til rådgivningstjenester.

### Rolleprioritet

Denne rapporten er utarbeidet av DNV i sin rådgivende kapasitet, etter at vi har gjort interessekonfliktvurderinger. Innholdet i rapporten er adskilt fra DNVs ulike roller som uavhengig leverandør av tredjeparts tjenester knyttet til samsvarsvurdering. Hvor overlapp eksisterer mellom disse to typene av tjenester, vil tredjeparts tjenester knyttet til samsvarsvurdering utført av DNV være uavhengige av rådgivning som er gitt på vegne av DNV og de vil ha forrang over de rådgivende tjenestene som ytes.

### Fremtidige tredjeparts tjenester knyttet til samsvarsvurdering

Innholdet i dette dokumentet vil ikke forplikte eller påvirke DNVs uavhengige og upartiske dømmekraft eller utfallet i eventuelle fremtidige tredjeparts tjenester knyttet til samsvarsvurdering som utføres av DNV hvor det kan være en viss tilknytning og sammenheng mellom rådgivingen som er gjort og den fremtidige tredjeparts tjenesten knyttet til samsvarsvurdering som skal ytes.

### Gjennomgang av overholdelse

DNVs overholdelse av etiske regler og bransjestandarder når det gjelder skille av DNVs ulike roller og tjenester er underlagt periodiske eksterne gjennomganger.

## Innholdsfortegnelse

1	SAMMENDRAG .....	1
2	INTRODUKSJON .....	2
2.1	Bakgrunn	2
2.2	Om fjorden	2
2.3	Formål	3
2.4	Partikkelsedimentering	3
3	MATERIALE OG METODE .....	4
3.1	Utstysbeskrivelse	4
3.2	Gjennomføring	4
3.3	Analyser	6
4	RESULTATER .....	6
4.1	Sedimentering	6
4.2	Partikler i vannsøylen – Turbiditet	8
5	VURDERING OG ERFARING .....	10
6	REFERANSER .....	11
Appendix A	Analysereportpport _ALS Laboratory group & Eurofins Norge	

## 1 SAMMENDRAG

I forbindelse med grunnlagsundersøkelsen som representerer en før-situasjon er det samlet inn bakgrunnsinformasjon om sedimentering av partikler på sjøbunnen med det formålet å kvantifisere sedimenteringsraten og å analysere på det materiale som sedimenterer.

Overvåkingsrigger med fire sedimentfeller og en turbiditetsmåler ble satt ut ca 2m over sjøbunnen på tre ulike lokasjoner i randsonen av det definerte deponiområdet i Førdefjorden. Sedimentfellene sto ute i ca 3 måneder. Det ble fanget opp sedimenter i perioden som i snitt tilsvarer 0,7mm/år (varierte mellom 0,3 og 1,2 mm/år)

Basert på analyseresultatene ble sedimentprøvene fra fellene klassifisert iht vanndirektivets veileder og klassifiseringssystemet. De fleste metallene som ble analysert lå innen tilstandsklasse I (Bakgrunn) eller II (God). Konsentrasjonen av sink var innen klasse III (Moderat) på nesten samtlige stasjoner og måleperioder, mens arsen og bly hadde forhøyede verdier (kl III, Moderat) fra måleperiode januar-april 2024. Det er ingen tydelig mønster i resultatene verken over tid eller i rom.

Grunnlagsundersøkelsen gir et godt utgangspunkt for videre overvåking i Førdefjorden.

## 2 INTRODUKSJON

### 2.1 Bakgrunn

Gruveselskapet Engebø Rutile & Garnet (datterselskap av Nordic Mining AS) har i forbindelse med utbygging av Engebøfjellet en tillatelse etter forurensningsloven til gruvevirksomhet i Engebøfjellet (Tillatelsesnummer 2016.0721.T), hvor det er gitt krav om overvåking, både på land og i sjøen. I henhold til tillatelsen skal bedriften gjennomføre en *overvåking av effekter av utslippene i henhold til et overvåkingsprogram*. Det er utarbeidet et program basert på kravene gitt av Miljødirektoratet. Oppstart er planlagt høsten 2024, og innsamling av bakgrunnsdata startet opp i 2023.

Denne rapporten presenterer resultatene fra grunnlagsundersøkelser gjennomført i 2023 og 2024 og omhandler vannkvalitet (temperatur, saltholdighet, oksygen og turbiditet).

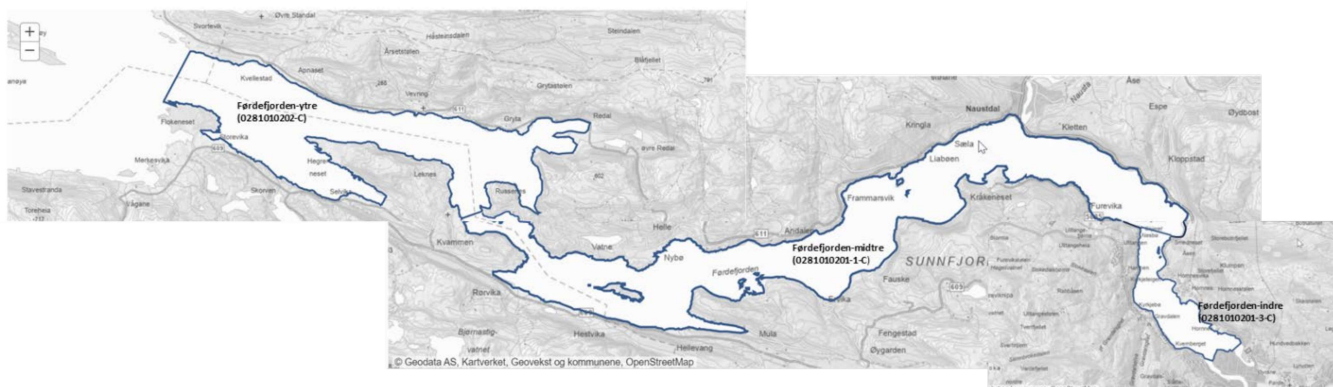
### 2.2 Om fjorden

Førdefjorden ligger i vannregion Vestland og består av tre vannforekomster, se Figur 2-2

**Førdefjorden-indre** (vannforekomst ID: 0281010201-3-C) med et areal på 2,2 km<sup>2</sup> og definert som «ferskvannspåvirket beskyttet fjord». Ifølge vann-nett er det ikke realistisk å oppnå god økologisk tilstand.

**Førdefjorden-midtre** (vannforekomst ID: 0281010201-1-C) med et areal på 32,8 km<sup>2</sup> og definert som «ferskvannspåvirket beskyttet fjord». Ifølge vann-nett er det nødvendig å gjennomføre enkelte tiltak for å oppnå god økologisk tilstand.

**Førdefjorden-ytre** (vannforekomst ID: 0281010202-C) med et areal på 30,6 km<sup>2</sup> og definert som «ferskvannspåvirket beskyttet fjord». Ifølge Vann-nett er «både økologisk og kjemiske miljøtilstanden definert som god, men at en forventer forringelse av miljøtilstanden grunnet økte påvirkninger eller økt effekt av disse relatert til igangsetting av gruvedrift». Deponiområdet ligger i denne vannforekomsten. Se ytterligere informasjon i Tabell 2-1



Figur 2-1 Oversikt over vannforekomstene i Førdefjorden (indre – midtre og ytre)

**Tabell 2-1 Oversikt over vannforekomsten, Førdefjorden ytre. (Informasjon hentet fra Vann-Nett)**

Navn	Førdefjorden-ytre
VannforekomstID	0281010202-C
Vannkategori	Kystvann
Vanntypekode	CM4413222
Nasjonal vanntype	M4
Økoregion	Nordsjøen Nord
Vanntypenavn	Ferskvannspåvirket beskyttet fjord
Saltholdighet	Polyhalin* (18 – 30 PSU)
Tidevann	Middels (1-5 m)
Bølgeeksponering	Beskyttet

\*) «temmelig salt brakkvann»

## 2.3 Formål

I henhold til tillatelsen til å deponere gruveavfall (Tillatelse nr. 2016.0721.T) skal *sedimentering av partikler på fjordbunnen utgjøre maksimalt 3 mm per år ved grensen for det regulerte deponiområdet*. I forbindelse med grunnlagsundersøkelsen som representerer en før-situasjon er det samlet inn bakgrunnsinformasjon om sedimentering av partikler på sjøbunnen med det formålet å kvantifisere sedimenteringsraten og å analysere på det materiale som sedimenterer.

## 2.4 Partikkelsedimentering

Partikkelsedimentering refererer til prosessen der partikler i vannet synker og akkumuleres på sjøbunnen. Dette inkluderer naturlige partikler som sand og leire, samt menneskeskapt tilførsel via for eksempel kommunal og industriell aktivitet, samt jordbruk. Sedimentering er en viktig prosess for å forstå miljøforholdene i et område, da det kan påvirke både vannkvaliteten og økosystemene på sjøbunnen.

### Viktige faktorer som påvirker partikkelsedimentering:

- Partikkelstørrelse og tetthet:** Større og tettere partikler synker raskere enn mindre og lettere partikler. Eksempler på partikler kan være organiske materialer (som planktonrester), mineraler (som leire eller sand), og menneskeskapt materialer (som mikroplast).
- Vannstrømmer:** Strømninger kan transportere partikler horisontalt og påvirke hvor raskt og hvor mye sediment som når bunnen. Turbulens kan også holde partikler svevende i vannet.
- Biologiske prosesser:** Organismer som lever i vannet kan binde sammen partikler (flokkulering) eller bidra til nedbrytning og omdanning av organisk materiale, noe som igjen påvirker sedimentering. F.eks. kan døde plankton binde seg sammen i klumper som synker raskere enn enkeltpartikler.
- Kjemiske prosesser:** Partikler kan aggregere gjennom kjemiske bindinger og også kan påvirke deres sedimenteringshastighet.



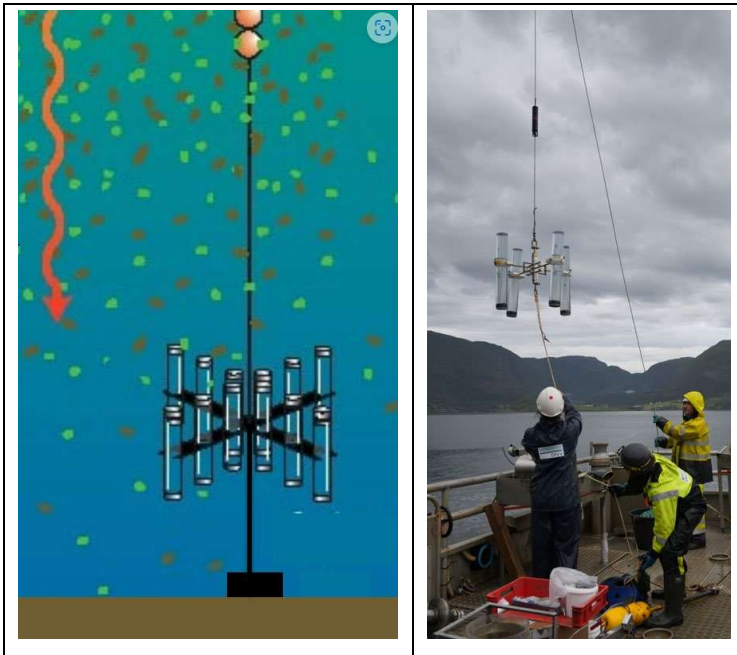
### 3 MATERIALE OG METODE

#### 3.1 Utstysbeskrivelse

For å måle sedimenteringsrater brukes sedimentfeller, som er enheter designet for å fange opp partikler som synker gjennom vannkolonnen for å måle mengden og typen sediment som når bunnen over tid. De kan plasseres på forskjellige dyp i vannsøylen, avhengig av hva man ønsker å måle.

Sedimentfeller: Det ble brukt sedimentfeller fra KC Denmark ([Sediment Trap Station Ø110 mm tubes, KC Denmark · Oceanography · Limnology · Hydrobiology \(kc-denmark.dk\)](https://www.kc-denmark.dk)). I tillegg ble det montert sensorer på sedimentfellene for å måle turbiditeten som er et mål for blakking (klarheten) i vannmassene, og er i dette prosjektet ment som en støtteparameter for sedimenteringen. Sensorene var fra Aquatec group (AQUALogger® 310TY ~ Aquatec (aquatecgroup.com))

Overvåkingsrigger med fire sedimentfelle-rør og en turbiditetsmåler ble satt ut ca 2m over sjøbunnen på tre ulike lokasjoner i randsonen av det definerte deponiområdet i Førdefjorden.

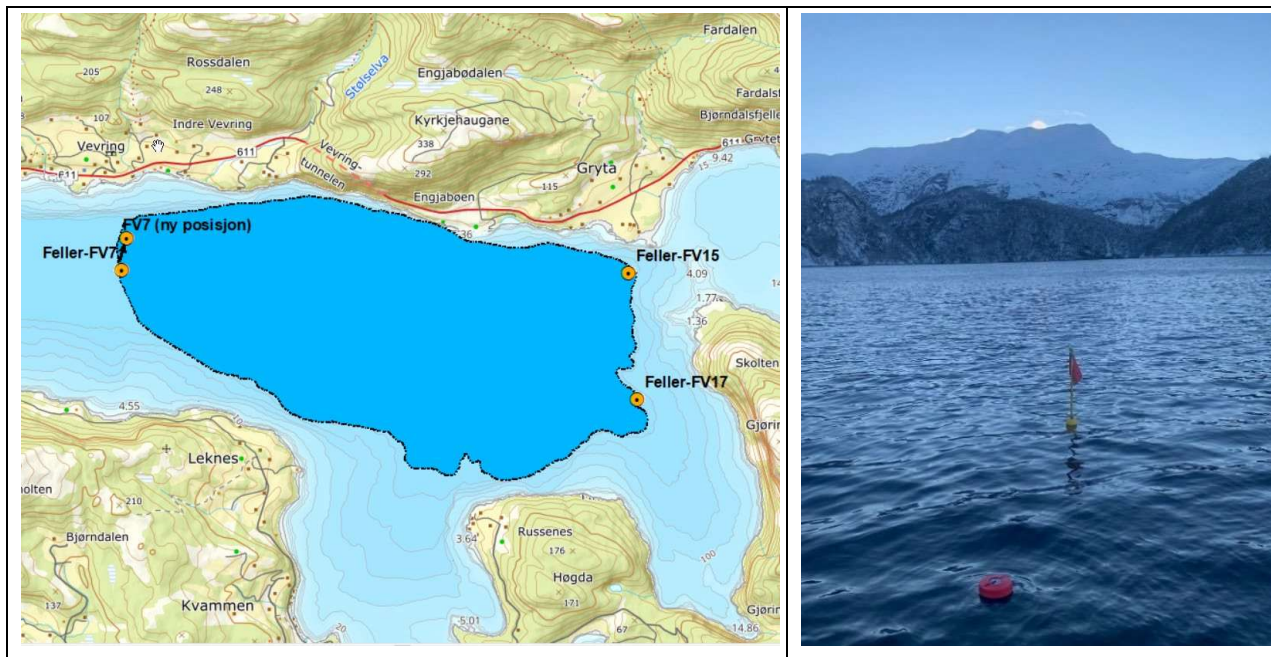


Figur 3-1. Venstre: Tegning av sedimentfelle under vann, høyre: opptak av sedimentfelle og turbiditesmåler ved stasjon FV15, august 2024.

#### 3.2 Gjennomføring

Måleperioden startet 23. august 2023 for å kunne få minst ett år med bakgrunnsdata på sedimentering. Sedimentfellene ble tatt opp og tømt med gjevne mellomrom for å sikre data og ha mulighet å vurdere variasjon i sedimenteringen i ulike perioder gjennom året.

Sedimentfellene ble satt ut på tre lokasjoner langs kanten til deponigrensen (randsonen) (se Figur 3-2 og Tabell 3-1). Riggene inkluderte «mooring» på ca 50 kg, ca 2m kjettingløkke mellom «mooring» og sedimentfelle og deretter tau til overflate (Figur 3-1). Sedimentfeller og tau ble holdt oppe med 2 oppdriftskuler à 8kg (20m over sedimentfellene og 20m under overflate). På overflaten hadde riggen en 2 meter flaggbøye med lys i tillegg til en «SMART OCEAN MARKER Coastal Edition II» med innebygd GPS sender ([SmartOcean](https://www.smartocean.com)) for å kunne overvåke plassering av riggen (Figur 3-2). Ved utsetting i periode 3 (april til august 2024), ble rigg FV7 flyttet ut av hovedledene ca 150-200 m nord for å redusere risiko for sammenstøt med fartøy.



Figur 3-2. Kart over Førdefjorden med deponiområdet og sedimentfelle plasseringer 2023/2024 og overflatebøyer på stasjonene.

Tabell 3-1. Stasjonsinfo for sedimentfeller i Førdefjorden 2023/2024.

Sedimentering	Nord (N)	Øst (Ø)	Dyp (m)
FV17 (Sedimentfelle)	61,478812°	005,463430°	264
FV15 (Sedimentfelle)	61,486228°	005,461491°	240
FV7 (Sedimentfelle)	61,484770°	005,399076°	337
FV7 ny posisjon	61,486646°	005,399370°	335

Tabell 3-2 viser perioder for første utsetting og deretter tømning/utsetting av fellene. Sedimentfelle rigg ved stasjon FV15 (i åpningen inn mot Redalsvika) ble satt ut fra og med periode 2 (fra 17. januar-24). Ved to av periodene hadde toppbøyen ved stasjon FV7 sunket (sannsynligvis påkjørt av båt). Vi greide allikevel å få opp riggene. Ved siste utsetting i august - 24 ble det derfor valgt å ikke sette ut ny rigg ved FV7 grunnet risiko for tap av rigg og data.

Tabell 3-2. Dato for utsetting og tømning av sedimentfellene 2023/2024.

Periode no.	Periode i 2023 /2024	Dato	Stasjon no.	Antall døgn	Kommentar
1	Q3-Q4	22/08-23 til 17/01-24	FV17	148	
1 og 2	Q3-Q4 /Q1-Q2	22/08-23 til 23/04-24	FV7	245	Stått ute i måle periode 1 og 2 grunnet sunket overflatebøye
2	Q1/Q2	17/01-24 til 23/04-24	FV7	97	
2	Q1/Q2	17/01-24 til 23/04-24	FV17	97	
2	Q1/Q2	17/01-24 til 23/04-24	FV15	97	Usikker grunnet forflytting
3	Q2-Q3	23/04-24 til 06/08-24	FV17	105	
3	Q2-Q3	23/04-24 til 06/08-24	FV15	105	
3	Q2-Q3	23/04-24 til 06/08-24	FV7	105	Toppbøye borte, Rigg hentet med ROV

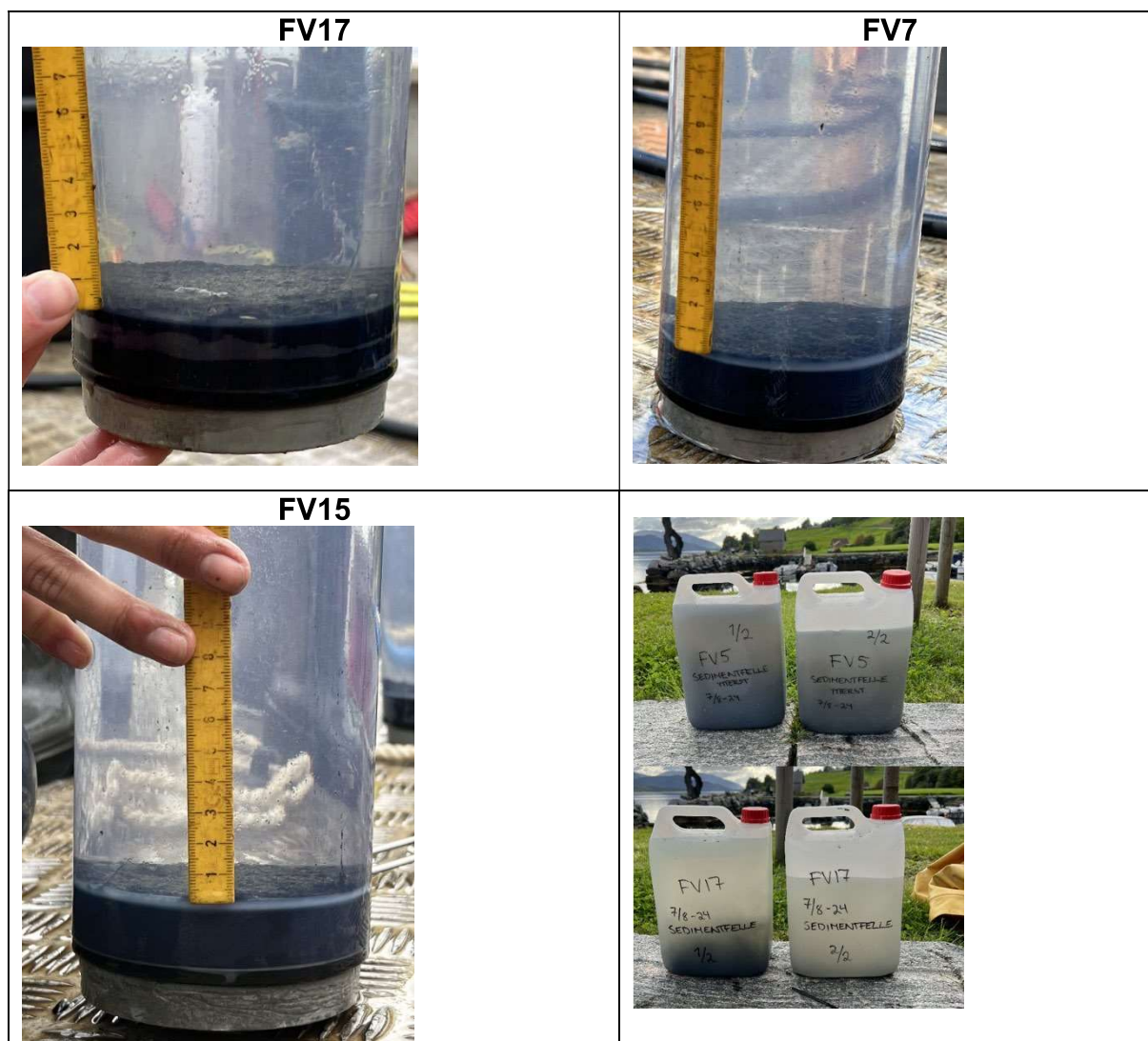
### 3.3 Analyser

ALS Laboratory Group Norge gjennomførte analysene av sediment fra fellene etter første måleperiode. Eurofins Norge utførte analysen fra måleperiode to og tre. Sedimentprøvene ble sendt i 5 liters plast dunker til analyse. Det ble analysert for tørrstoff, TOC/TOM (totalt organisk-karbon / -materiale), metaller (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink), TBT/DBT/MBT og organiske miljøgifter (PAH / PCB).

## 4 RESULTATER

### 4.1 Sedimentering

Opptak av sedimentfellene fra sjøbunnen, ble utført forsiktig (hastighet  $\approx 20$  cm/sek) for å unngå oppvirvling av partikler og tap av det sedimenterte materialet som lå i fellene. Sedimentet i rørene ble målt og fotografert (Figur 4-1). Tykkelsen på sedimentlaget var 3 til 5mm. Det var vanskelig å få nøyaktig mål fordi sedimentet i rørende hadde varierende tykkelse i bunnen av fellen. For å få nok materiale til å utføre analyse ble det laget en blandprøve av alle de 4 rørene. ALS Laboratory Group hadde ansvar for analysene.



Figur 4-1. Fra måling av rør og blandprøver til analyse, august-24.

Mengde sediment i fellene varierte både i forhold til periode og området. En av årsakene kan være ulik avrenning til sjø i forhold til årstider. Analyser fra august viser at andelen TOM (totalt organisk materiale) var 14% - 16%. Følgelig var >80% av det sedimenterte materialet i fellene uorganiske partikler (Tabell 4-1). Tribetyltinn (TBT) var under deteksjonsgrensen mens di- og mono-betyltinn (DBT og MBT) hadde noe forhøyede verdier. Dette er normalt for norske fjorder og samsvarer med analyseresultatene for sedimentprøver som er tatt på sjøbunnen i fjorden.

**Tabell 4-1. Analyseresultater fra sedimentfeller stasjon FV17, FV15 og FV7**

Stasjon	Monobutyltinnkation µg/kg TS	Dibutyltinnkation µg/kg TS	Tributyltinnkation µg/kg TS	Totalt organisk karbon (TOC) % TS	Vekt til tørket prøve g	Total tørrstoff glødetap % TS
FV17	2,1	1,3	<1.0	3,2	21	
FV7_2023_2024				4,7	18,78*	
FV7				4,6	8,11	
FV17				4,6	8,12	
FV15				5,2	3,64	
FV7					10,87	13,9
FV17					14,85	13,8
FV15					5,74	16,4

\*: sedimentfellene stod ute i to perioder (se Tabell 3-2).

Basert på analyseresultatene ble sedimentprøvene fra fellene klassifisert iht vanddirektivets veileder og klassifiseringssystemet (Miljødirektoratets veileder M-608) (Tabell 4-2). De fleste metallene lå innen tilstandsklasse I (Bakgrunn) eller II (God) (Tabell 4-3). Konsentrasjonen av sink var innen klasse III (Moderat) på nesten samtlige stasjoner og måleperioder, mens arsen og bly hadde forhøyede verdier (kl III, Moderat) fra måleperiode januar-april 2024. Det er ingen tydelig mønster i resultatene verken over tid eller i rom.

**Tabell 4-2. Klassifiseringsgruppene hentet fra M-dir veileder M-608.**

I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtids-eksponering	Akutt toksiske effekter ved kort-tidseksponering	Omfattende toksiske effekter
Øvre grense: bakgrunn	Øvre grense: AA-QS, PNEC	Øvre grense: MAC-QS, PNEC <sub>akutt</sub>	Øvre grense: PNEC <sub>akutt</sub> * AF <sup>1)</sup>	

**Tabell 4-3. Analyseresultater fra sedimentfeller stasjon FV17, FV15 og FV7, tungmetaller (mg/kg).**

Stasjon	Tømme periode	Tørrstoff %	Arsen (As) mg/kg TS	Bly (Pb) mg/kg TS	Kadmium (Cd) mg/kg TS	Kobber (Cu) mg/kg TS	Krom (Cr) mg/kg TS	Kvikksølv (Hg) mg/kg TS	Nikkel (Ni) mg/kg TS	Sink (Zn) mg/kg TS
FV17	jan.24	<0.4	12	30	0,21	28	58	0.05*	15	73
FV7_2023_2024	apr.24	100,0	20	60	0,27	38	39	0,11	33	160
FV7	apr.24	100,0	17	140	0,2	36	38	0,11	32	160
FV17	apr.24	100,0	19	77	0,15	41	43	0,12	31	160
FV15	apr.24	100,0	17	220	0,22	38	52	0,11	30	170
FV7	aug.24	94,3	10	65	0,61	26	30	0,066	26	160
FV17	aug.24	94,4	12	75	1,6	30	35	0,058	28	200
FV15	aug.24	93,0	12	47	0,93	27	47	0,047	22	160

Partikler som sedimenterer og legger seg på sjøbunnen er en kombinasjon av ulikt materiale med ulik tetthet. Topplaget har vanligvis lav tetthet, typisk i området 1,3-1,7 g/cm<sup>3</sup> (Syvitski, J.P.M *et al*, 1983), og er tilsvarende det som fanges i sedimentfellene. Denne tettheten skyldes høyt vanninnhold og lav grad av komprimering. Analyse av sedimentprøvenes egenvekt er ikke utført. Derfor er egenvekt på 1,3 og 1,7 brukt for å regne ut sedimentasjonsraten på prøvene fra Førdefjorden.

Overflate areal (A) på alle fire rørene tilsvarer 346,19 cm<sup>2</sup>. Utrengningen er utført med følgende formler og basert på tørrvekten (m) til sedimentprøven:

Volum (V)	Sedimentasjonsrate (R)
$\text{Volum}(V) = \frac{\text{Vekt}(m)}{\text{Tetthet}(\rho)}$	$R = \frac{V}{A}$

Basert på de to egenvektsfaktorene 1,3 og 1,7 g/cm<sup>3</sup> varierte sedimentasjonsraten i de ulike måleperiodene med henholdsvis 0,1-0,5 mm og 0,1-0,4 mm (Tabell 4-4). Dette gir følgende sedimentasjonsrate for hele året:

- 0,3mm -1,2mm pr år v/ egenvekt 1,3 g/cm<sup>3</sup> (snitt av alle periodene: 0,7mm/år)
- 0,2mm -0,9mm pr år v/ egenvekt 1,7 g/cm<sup>3</sup> (snitt av alle periodene: 0,6mm/år)

Det kan se ut til at området ved stasjon FV17 lengst øst har høyere sedimentering enn de andre områdene (beregnet til 0,5 til 1.2mm). Området rundt stasjon FV15 inn mot Redalsvika har lavest sedimentering med 40%- 50% lavere tørrvekt (0,3 til 0,4mm) (Tabell 4-4).

**Tabell 4-4. Utregning av sedimentasjonsrater basert på vekt, areal, tid og egenvekt**

Periode	Stasjon	Vekt TS (g)	Areal-4 rør (cm <sup>2</sup> )	Måleperiode (dager)	Sedimentasjonsrate i måleperiode (mm), (egenvekt 1,3 g/cm <sup>3</sup> )	Sedimentasjonsrate pr år (mm), (egenvekt 1,3 g/cm <sup>3</sup> )	Sedimentasjonsrate i måleperiode (mm), (egenvekt 1,7 g/cm <sup>3</sup> )	Sedimentasjonsrate pr år (mm), (egenvekt 1,7 g/cm <sup>3</sup> )
Q3/Q4-23	FV17	21	346,19	148	0,5	1,2	0,4	0,9
Q1/Q2-24	FV7	8,11	346,19	97	0,2	0,7	0,1	0,5
Q1/Q2-24	FV17	8,12	346,19	97	0,2	0,7	0,1	0,5
Q1/Q2-24	FV15	3,64	346,19	97	0,1	0,3	0,1	0,2
Q3/Q4-Q1/Q2	FV7 2023_2024	18,78	346,19	245	0,4	0,6	0,3	0,5
Q2/Q3-24	FV17	14,85	346,19	105	0,3	1,1	0,3	0,9
Q2/Q3-24	FV15	5,74	346,19	105	0,1	0,4	0,1	0,3
Q2/Q3-24	FV7	10,87	346,19	105	0,2	0,8	0,2	0,6

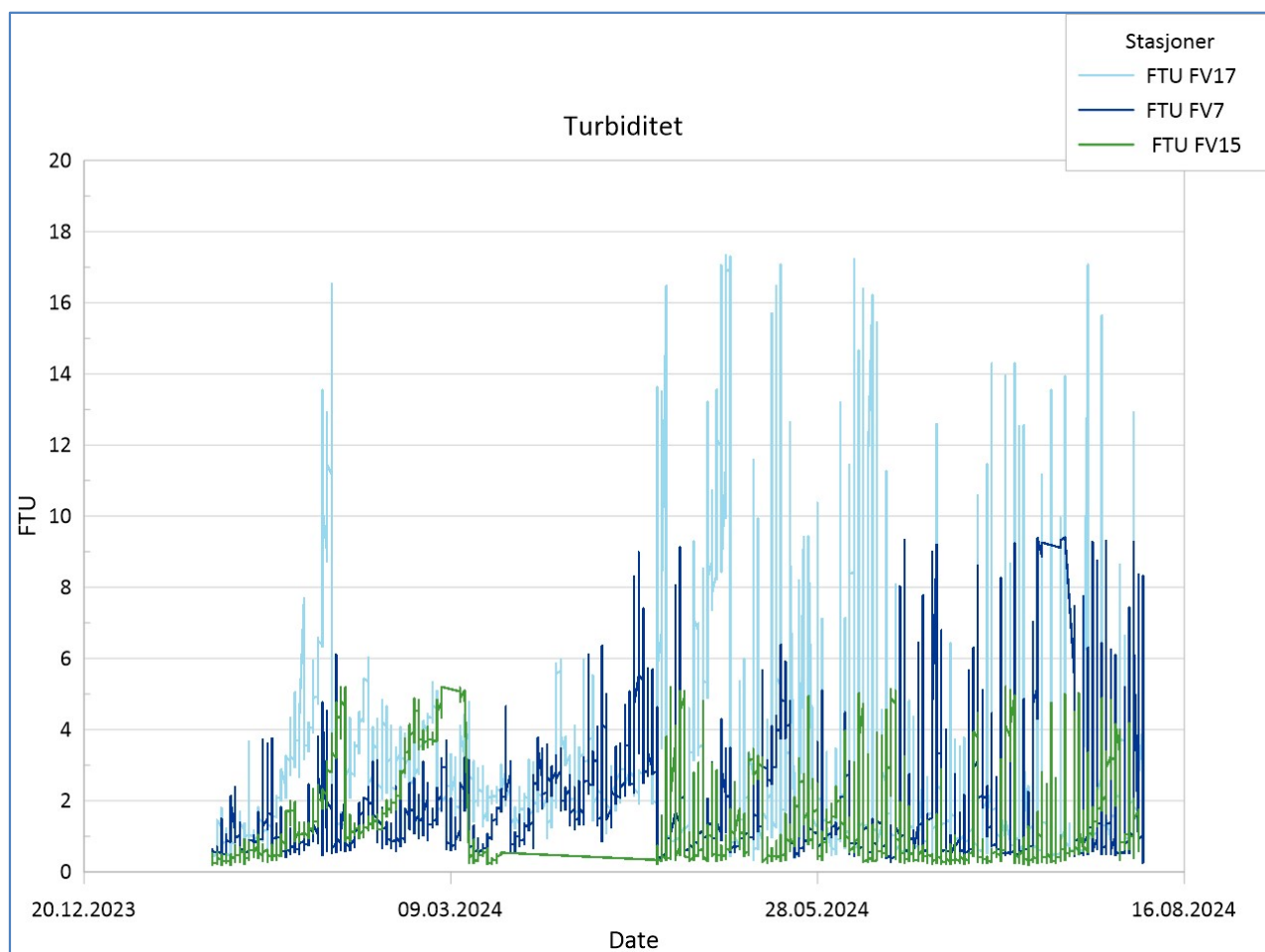
## 4.2 Partikler i vannsøylen – Turbiditet

Alle overvåkingsriggene hadde påmontert en turbiditetsmåler på samme dyp som sedimentfellene. Dette var offline målere som logget snitt av åtte målinger hvert 10. minutt. Det er beregnet 95% persentilen på datasettet (Tabell 4-5). Dette for å fjerne uteliggere («outliers») i dataene og som kan være forårsaket av svevende organismer (feks fisk eller avrevet tang) som passerer rett foran måleren, eller unormale bevegelser på overvåkingsriggen. Resultatene fra disse er vist i Figur 4-2. Forholdet mellom turbiditets gjennomsnitt og standardavvik (Tabell 4-5) tilsier forholdsvis stor spredning datasettene fra de ulike stasjonene. Stasjon FV17 hadde klart høyeste målinger og størst variasjon i målingene.

**Tabell 4-5. Beregning av 95-persentil, gjennomsnitt og standardavvik for turbiditetsdata fra de ulike stasjonene**

Stasjoner	95-persentilen	Gjennomsnitt	Standardavvik
FV17	17,4	4,7	5,3
FV15	5,2	1,5	1,7
FV7	9,4	2,3	4,3

Resultatene er tidvis mye høyere enn målinger fra vannsøyleovervåkingen, hvor gjennomsnittlig målinger tilsvarte ca 0,2 FTU. Årsaken til dette kan være flere. 1) Turbiditeten er naturlig høyere rett over sjøbunnen, 2) Overvåkingsriggen (eventuelt fortøyningen) kan forårsake tidvis forstyrrelser og oppvirvling av sediment fra sjøbunnen (men som ikke fanges opp i sedimentfellene).



Figur 4-2. Turbiditetsdata fra sedimentfelle stasjonene i Førdefjorden 2024 («uteliggere» dvs verdier høyere enn 95% persentilen er utelatt).

## 5 VURDERING OG ERFARING

Fra august 2023 til august 2024 ble det målt sedimentering på FV17 i hele perioden, mens FV15 (v/Redalsvika) og FV7 (v/Vevring) foreligger data fra januar til august 2024. Vi har opplevd utfordringer med både kollisjon av bøyene, men også at oppdriften har vært for stor slik at bøyene har driften. Det kan heller ikke utelukkes at selve bunnfestet med kjettinger har kunnet virvle opp sediment fra sjøbunnen, noe som kan forklare høyt bakgrunnsnivå av turbiditet som er målt.

Sedimenteringen i den perioden, og på de stasjonene dette er gjennomført, har i snitt vært 0,7mm/år. Normal sedimentering i fjordsystemer varierer generelt mellom 1-10mm pr år, (Syvitski & Shaw, 1995) Det var noe variasjon i forhold til sesong og området. Overvåkingsriggene ble satt ut i den dype delen av fjorden der sedimenteringen vanligvis er høyest. Men avstand til land vil også påvirke sedimenteringsraten.

Det er gjennomført turbiditetsmålinger i Førdefjorden gjennom et år (DNV, 2024) med profilerende målere. Erfaringer fra disse målingene er at turbiditeten kan variere noe i de grunnere deler av fjorden og ved bunnen (snittet lå på ca 0,2 FTU). Maksimale verdier ble målt til over 5 FTU i de øverste 100m, og 2,5 FTU fra 250-350m dyp. Målingene som er gjennomført med sensorer over sedimentfellene viser generelt langt høyere nivåer og større variasjonen i målingene sammenlignet med de profilerende målingene på de samme stasjonene. Imidlertid er det få målinger som er gjennomført på nøyaktig samme tid og dyp, se Tabell 5-1.

**Tabell 5-1. Sammenligning mellom målte verdier på samme dyp og samme tid mellom profilerende målinger og sedimentfeller**

Målere	FV7 15.02.24	FV15 13.03.24	FV17 26.09.23	FV17 25.01.24
Profilerende	0,51	0,58	0,28	0,2
Sedimentfelle	0,70	0,36	7,87	0,8

Med unntak av FV17, 26.09.23 er forskjellene i målingene mellom sensorer beskjedne. Andre årsaker til at turbiditet er høyere ved sedimentfellene kan forklares ut fra at vannmassene nær sjøbunnen vil normalt ha høyere variasjon i partikkelmengde grunnet re-suspansjon. Dette kan komme av biologisk aktivitet og havstrømmer som sveiper over havbunnen. Eller at oppsettet av måleriggen kan forårsake økt variasjon av partikler nær riggen som fanges opp av turbiditetsmåleren. Vertikalbevegelse av riggen med kjetting i bunnen kan tidvis føre til oppvirvling av sedimentert materiale. Uansett er det svært mange av målingene som er vesentlig høyere enn de profilerende målingene noe som gjør at dette bør følges opp i videre overvåking.

Det er benyttet sedimentfeller med en åpning på 11cm (4stk). Slike sedimentfeller fungerer godt til å vurdere sedimentasjonsraten (hvor mye som faller ned over en tidsenhet), Men de samler for lite materiale for en total geo/kjemisk analyse. Det vil derfor i den videre overvåkingen teste ut sedimentfeller med vesentlig større åpning (>70cm) for å fange opp mer sedimenter for analyser.

## 6 REFERANSER

DNV (2024). Grunnlagsundersøkelse Førdefjorden 2024. Vannkvalitet. Rapportnr.: 2024-2119.

Miljødirektoratet (2016), *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020*, M-608

Syvitski, J. P. M., & Farrow, G. E. (1983). Structure and sedimentology of fjords. *Sedimentary Geology*, 36(3-4), 237-260.

Syvitski, J. P. M., & Shaw, J. (1995). "Sedimentology and Geomorphology of Fjords". In: *Perillo, G. M. E. (Ed.), Geomorphology and Sedimentology of Estuaries*. Developments in Sedimentology, Volume 53, pp. 113-178. Elsevier.





## **APPENDIKS A**

### **Analyserapport \_ALS Laboratory group & Eurofins Norge**

---



## ANALYSERAPPORT

Ordrenummer : **NO2401060** Side : 1 av 3  
**(Foreløpig rapport)**

Kunde : **Engebø Rutile and Garnet AS** Prosjekt : Engebøprosjektet  
Kontakt : Katarina Skagestad Kleppe Prosjektnummer : PO202236  
Adresse : Hafstadvegen 34 Prøvetaker : ----  
6800 Førde Sted : ----  
Norge Dato prøvemottak : 2024-01-19 08:52  
Epost : katarina.skagestad.kleppe@nordicmining.co Analysedato : 2024-01-22  
m  
Telefon : ---- Dokumentdato : 2024-04-04 13:06  
COC nummer : ---- Antall prøver mottatt : 1  
Tilbuds- nummer : OF230840 Antall prøver til analyse : 1

### Om rapporten

Detaljer og anmerkninger om analysemetoder er gitt på slutten av rapporten.

Denne rapporten erstatter enhver foreløpig rapport med denne referansen. Resultater gjelder innleverte prøver slik de var ved innleveringstidspunktet. Alle sider på rapporten har blitt kontrollert og godkjent før utsendelse.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultater gjelder bare de analyserte prøvene.

Hvis prøvetakingstidspunktet ikke er angitt, prøvetakingstidspunktet vil bli default 00:00 på prøvetakingsdatoen. Hvis datoen ikke er angitt, blir default dato satt til dato for prøvemottak angitt i klammer uten tidspunkt.

Underskrivere	Posisjon
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER

Laboratorium : ALS Laboratory Group avd. Oslo Nettside : [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)  
Adresse : Drammensveien 264 Epost : [info.on@alsglobal.com](mailto:info.on@alsglobal.com)  
0283 Oslo Telefon : ----  
Norge

Dokumentdato : 2024-04-04 13:06  
 Side : 2 av 3  
 Ordnummer : NO2401060  
 Kunde : Engebø Rutile and Garnet AS



## Analyseresultater

Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		Kundes prøvetakingsdato		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato	FV17-1	Prøvenummer lab			
Submatris: SEDIMENT										
Tørrstoff										
Tørrstoff	<0.4	----	%	0.4	2024-01-22	S-Dry-DIN11465-GBA	GB	a ulev		
Prøvepreparering										
Prøvepreparering	Yes	----	-	-	2024-01-22	S-SEDFELLER-GBA	GB	*		
Total vekt	11000	----	g	-	2024-01-22	S-SEDFELLER-GBA	GB	*		
Tørrstoff	21	----	g	-	2024-01-22	S-SEDFELLER-GBA	GB	*		
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)										
Acenaften	<50	----	µg/kg TS	50	2024-01-22	S-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev		
Antracen	<50	----	µg/kg TS	50	2024-01-22	S-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev		
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<50	----	µg/kg TS	50	2024-01-22	S-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev		
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<50	----	µg/kg TS	50	2024-01-22	S-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev		
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	<50	----	µg/kg TS	50	2024-01-22	S-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev		
Benzo(g,h,i)perylene	<50	----	µg/kg TS	50	2024-01-22	S-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev		
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<50	----	µg/kg TS	50	2024-01-22	S-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev		
Krysen <sup>^</sup>	<50	----	µg/kg TS	50	2024-01-22	S-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev		
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<50	----	µg/kg TS	50	2024-01-22	S-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev		
Fluoranten	<50	----	µg/kg TS	50	2024-01-22	S-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev		
Fluoren	<50	----	µg/kg TS	50	2024-01-22	S-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev		
Indeno (1,2,3-cd)pyren	<50	----	µg/kg TS	50	2024-01-22	S-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev		
Naftalen	<50	----	µg/kg TS	50	2024-01-22	S-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev		
Fenantren	<50	----	µg/kg TS	50	2024-01-22	S-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev		
Pyren	<50	----	µg/kg TS	50	2024-01-22	S-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev		
Sum PAH-16	<400	----	µg/kg TS	-	2024-01-22	S-PAH-LOW-GBA	GB	*		
Organometaller										
Monobutyltinnkation	2.1	± 0.63	µg/kg TS	1	2024-01-22	S-OTC-DIN23161-GBA	GB	a ulev		
Dibutyltinnkation	1.3	± 0.33	µg/kg TS	1	2024-01-22	S-OTC-DIN23161-GBA	GB	a ulev		
Tributyltinnkation	<1.0	----	µg/kg TS	1	2024-01-22	S-OTC-DIN23161-GBA	GB	a ulev		
Pesticider - Andre										
Acenaftylen	<50	----	µg/kg TS	50	2024-01-22	S-PAH-LOW-GBA	GB	a ulev		
Andre analyser										
Vanninnhold	99.8	----	% wt	0.1	2024-01-22	S-VANN-GRAV-%wt-GBA	GB	*		
Totalt organisk karbon (TOC)	3.2	± 0.31	% tørrvekt	0.05	2024-01-22	S-TOC-DIN15936-GBA	GB	a ulev		



Dokumentdato : 2024-04-04 13:06  
Side : 3 av 3  
Ordrenummer : NO2401060  
Kunde : Engebø Rutile and Garnet AS

## Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
S-8HM-ISO17294-GBA	Metaller i jord/sediment/slam ved ICP/MS metode ISO 17294. MU (excerpts): As:7,20%, Pb 7,20%, Cd 7,60%, Cr 8,70%, Hg 3,00%, Ni 7,60%, Zn 2,60%
S-Dry-DIN11465-GBA	Tørrestoff i %. Metode: DIN ISO 11465: 1996-12
S-OTC-DIN23161-GBA	Organisk tinn forbindelser i jord/sediment ved GC-FPD, ISO 23161 MU: 13,00%
S-PAH-LOW-GBA	PAH i jord og sediment, lav LOR. Metode: DIN ISO 18287: 2006-05
S-PCB7-DIN10382-GBA	PCB7 i jord i henhold til DIN10382
S-SEDFELLER-GBA	Sedimentfeller prøveopparbeiding og innveiing Prøven bestående av vann og sediment veies ved ankomst, før vannfasen dekanteres av. For å fjerne saltet i prøven vaskes prøven med ultrapure water 3 ganger (tilsetter vann, sentrifugering og dekantering). Det vaskede sedimentet frysetørkes og veies, dette er angitt som vekt prøve tørket.
S-TOC-DIN15936-GBA	Bestemmelse av total organisk karbon (TOC) i jord ved, IR, metode DIN 15936
S-VANN-GRAV-%wt-GBA	Bestemmelse av vanninnhold gravimetrisk, metode basert på DIN ISO 11465

**Noter:** **LOR** = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parameterne for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortykning grunnet matrisinterferens eller ved for lite prøvemateriale

**MU** = Måleusikkerhet

**a** = A etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av ALS Laboratory Norway AS

**a ulev** = A ulev etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av underleverandør

\* = Stjerne før resultat angir ikke-akkreditert analyse.

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. – ikke aktuelt

n.d. – Ikke påvist

### Måleusikkerhet:

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensinterval på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

## Utførende lab

	Utførende lab
GB	Analysene er utført av: GBA Pinneberg, Flensburger Strasse 15 Pinneberg Tyskland

Engebø Rutile &amp; Garnet

Hafstadvegen 34

6800 Førde

Attn: Ylva Wård

AR-24-MX-015703-01

EUNOBE-00075200

Prøvemottak: 16.05.2024

Temperatur:

Analyseperiode: 16.05.2024 03:34 -

05.06.2024 12:42

Referanse:

PO 202478

## ANALYSERAPPORT

Merknader prøveserie:

Det er ikke nok material for analyse av kornfordeling

Prøvenr.: 441-2024-0516-092

Prøvetype: Sedimenter

Prøvemerkning: FV7

Tilsvare 441-2024-0425-035

Prøvetakingsdato: 23.04.2024

Prøvetaker: Oppdragsgiver

Analysestartdato: 16.05.2024

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørrstoff	100.0	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	17	mg/kg TS	0.45	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	140	mg/kg TS	0.45	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.20	mg/kg TS	0.009	30%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	36	mg/kg TS	0.45	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	38	mg/kg TS	0.45	35%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.11	mg/kg TS	0.009	20%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	32	mg/kg TS	0.45	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	160	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO

Teanforklaring:

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til [www.eurofins.no](http://www.eurofins.no) for nærmere beskrivelse.

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

				17294-2:2016
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	4.6 % TS	0.1 1.3	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)

**Merknader:**

TS satt til 100 %.

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

a) Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAKKS D-PL-14081-01-00,

b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Kopi til:**

Katarina Skagestad Kleppe (katarina.skagestad.kleppe@nordicmining.com)

**Bergen 05.06.2024**


-----  
Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

**Teanforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til [www.eurofins.no](http://www.eurofins.no) for nærmere beskrivelse.

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Engebø Rutile & Garnet  
Hafstadvegen 34  
6800 Førde  
Attn: Ylva Wård

AR-24-MX-015704-01

EUNOBE-00075200

Prøvemottak: 16.05.2024  
Temperatur:  
Analyseperiode: 16.05.2024 03:34 -  
05.06.2024 12:42

Referanse: PO 202478

## ANALYSERAPPORT

**Merknader prøveserie:**

Det er ikke nok material for analyse av kornfordeling

Prøvenr.:	441-2024-0516-093	Prøvetakingsdato:	23.04.2024
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerkning:	FV17	Analysestartdato:	16.05.2024
	Tilsvare 441-2024-0425-036		

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørrstoff	100.0	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	19	mg/kg TS	0.45	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	77	mg/kg TS	0.45	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.15	mg/kg TS	0.009	30%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	41	mg/kg TS	0.45	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	43	mg/kg TS	0.45	35%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.12	mg/kg TS	0.009	20%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	31	mg/kg TS	0.45	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	160	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO

**Teanforklaring:**

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

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til [www.eurofins.no](http://www.eurofins.no) for nærmere beskrivelse.

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

				17294-2:2016
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	4.6 % TS	0.1 1.3	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)
<b>Merknader:</b> TS satt til 100 %.				

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

- a) Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00,  
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Kopi til:**

Katarina Skagestad Kleppe (katarina.skagestad.kleppe@nordicmining.com)

**Bergen 05.06.2024**

*Kjetil Sjaastad*

-----  
Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

**Teanforklaring:**

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

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til [www.eurofins.no](http://www.eurofins.no) for nærmere beskrivelse.

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



Engebø Rutile &amp; Garnet

Hafstadvegen 34

6800 Førde

Attn: Ylva Wård

AR-24-MX-015705-01

EUNOBE-00075200

Prøvemottak: 16.05.2024

Temperatur:

Analyseperiode: 16.05.2024 03:34 -

05.06.2024 12:42

Referanse:

PO 202478

## ANALYSERAPPORT

**Merknader prøveserie:**

Det er ikke nok material for analyse av kornfordeling

Prøvenr.: 441-2024-0516-094

Prøvetype: Sedimenter

Prøvemerkning: FV15

Tilsvare 441-2024-0425-037

Prøvetakingsdato: 23.04.2024

Prøvetaker: Oppdragsgiver

Analysestartdato: 16.05.2024

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørrstoff	100.0	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	17	mg/kg TS	0.45	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	220	mg/kg TS	0.45	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.22	mg/kg TS	0.009	30%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	38	mg/kg TS	0.45	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	52	mg/kg TS	0.45	35%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.11	mg/kg TS	0.009	20%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	30	mg/kg TS	0.45	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	170	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO

**Teanforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til [www.eurofins.no](http://www.eurofins.no) for nærmere beskrivelse.

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

				17294-2:2016
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	5.2 % TS	0.1 1.5	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)
<b>Merknader:</b> TS satt til 100 %.				

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

- a) Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00,  
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Kopi til:**

Katarina Skagestad Kleppe (katarina.skagestad.kleppe@nordicmining.com)

**Bergen 05.06.2024**

*Kjetil Sjaastad*

-----  
Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

**Teqforklaring:**

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

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til [www.eurofins.no](http://www.eurofins.no) for nærmere beskrivelse.

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Engebø Rutile &amp; Garnet

Hafstadvegen 34

6800 Førde

Attn: Ylva Wård

AR-24-MX-015706-01

EUNOBE-00075200

Prøvemottak: 16.05.2024

Temperatur:

Analyseperiode: 16.05.2024 03:34 -

05.06.2024 12:42

Referanse:

PO 202478

## ANALYSERAPPORT

**Merknader prøveserie:**

Det er ikke nok material for analyse av kornfordeling

Prøvenr.: 441-2024-0516-095

Prøvetype: Sedimenter

Prøvemerkning: FV7\_2023

Tilsvare 441-2024-0425-038

Prøvetakingsdato: 23.04.2024

Prøvetaker: Oppdragsgiver

Analysestartdato: 16.05.2024

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørrstoff	100.0	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	20	mg/kg TS	0.45	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	60	mg/kg TS	0.45	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.27	mg/kg TS	0.009	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	38	mg/kg TS	0.45	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	39	mg/kg TS	0.45	35%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.11	mg/kg TS	0.009	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	33	mg/kg TS	0.45	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	160	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO

**Teanforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til [www.eurofins.no](http://www.eurofins.no) for nærmere beskrivelse.

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

				17294-2:2016
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	4.7 % TS	0.1 1.4	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)

**Merknader:**

TS satt til 100 %.

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

a) Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00,

b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Kopi til:**

Katarina Skagestad Kleppe (katarina.skagestad.kleppe@nordicmining.com)

**Bergen 05.06.2024**


-----  
Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

**Tegnforklaring:**

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

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til [www.eurofins.no](http://www.eurofins.no) for nærmere beskrivelse.

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



# eurofins



Eurofins Environment Testing Norway

(Bergen)

F. reg. NO9 651 416 18

Sandviksveien 110

5035 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42

bergen@etn.eurofins.com

Engebø Rutile & Garnet

Hafstadvegen 34

6800 Førde

Attn: Ylva Wård

**AR-24-MX-027249-01**

**EUNOBE-00077716**

Prøvemottak: 13.08.2024

Temperatur:

Analyseperiode: 13.08.2024 08:33 -

12.09.2024 15:07

Referanse:

PO 202590

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>441-2024-0813-011</b>	Prøvetakingsdato:	07.08.2024		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Katrina Kleppe		
Prøvemerkning:	FV7	Analysestartdato:	13.08.2024		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff glødetap	13.9	% TS	0.02	20%	NS 4764
Totalt tørrstoff	94.3	%	0.02	10%	NS 4764
<b>a) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
a) Arsen (As)	10	mg/kg TS	0.45	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2023
a) Bly (Pb)	65	mg/kg TS	0.45	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2023
a) Kadmium (Cd)	0.61	mg/kg TS	0.009	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2023
a) Kobber (Cu)	26	mg/kg TS	0.45	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2023
a) Krom (Cr)	30	mg/kg TS	0.45	35%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2023
a) Kvikksølv (Hg)	0.066	mg/kg TS	0.009	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2023
a) Nikkel (Ni)	26	mg/kg TS	0.45	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2023
a) Sink (Zn)	160	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2023
<b>* Sedimentfelle preparering</b>					

### Teanforklaring:

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

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

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til [www.eurofins.no](http://www.eurofins.no) for nærmere beskrivelse.

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

\* Vekt til tørket prøve

10.87 g

Preparering

**Merknader:**

TS satt til 100 %.

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Kopi til:**

Katarina Skagestad Kleppe (katarina.skagestad.kleppe@nordicmining.com)

**Bergen 12.09.2024**-----  
Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

**Teanforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til [www.eurofins.no](http://www.eurofins.no) for nærmere beskrivelse.

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



eurolins



Eurofins Environment Testing Norway  
(Bergen)

F. reg. NO9 651 416 18

Sandviksveien 110

5035 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42

bergen@etn.eurofins.com

**AR-24-MX-027252-01**

**EUNOBE-00077716**

Prøvemottak: 13.08.2024

Temperatur:

Analyseperiode: 13.08.2024 08:33 -

12.09.2024 15:07

Referanse:

PO 202590

Engebø Rutile & Garnet  
Hafstadvegen 34  
6800 Førde  
Attn: Ylva Wård

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>441-2024-0813-012</b>	Prøvetakingsdato:	07.08.2024		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Katrina Kleppe		
Prøvemerkning:	FFV17	Analysestartdato:	13.08.2024		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff glødetap	13.8	% TS	0.02	20%	NS 4764
Totalt tørrstoff	94.4	%	0.02	10%	NS 4764
<b>a) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
a) Arsen (As)	12	mg/kg TS	0.45	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2023
a) Bly (Pb)	75	mg/kg TS	0.45	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2023
a) Kadmium (Cd)	1.6	mg/kg TS	0.009	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2023
a) Kobber (Cu)	30	mg/kg TS	0.45	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2023
a) Krom (Cr)	35	mg/kg TS	0.45	35%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2023
a) Kvikksølv (Hg)	0.058	mg/kg TS	0.009	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2023
a) Nikkel (Ni)	28	mg/kg TS	0.45	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2023
a) Sink (Zn)	200	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2023
<b>* Sedimentfelle preparering</b>					

### Tegnforklaring:

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

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

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til [www.eurofins.no](http://www.eurofins.no) for nærmere beskrivelse.

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

\* Vekt til tørket prøve

14.85 g

Preparering

**Merknader:**

TS satt til 100 %.

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Kopi til:**

Katarina Skagestad Kleppe (katarina.skagestad.kleppe@nordicmining.com)

**Bergen 12.09.2024**

-----  
Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til [www.eurofins.no](http://www.eurofins.no) for nærmere beskrivelse.

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.





# eurofins



Eurofins Environment Testing Norway

(Bergen)

F. reg. NO9 651 416 18

Sandviksveien 110

5035 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42

bergen@etn.eurofins.com

Engebø Rutile & Garnet

Hafstadvegen 34

6800 Førde

Attn: Ylva Wård

**AR-24-MX-027253-01**

**EUNOBE-00077716**

Prøvemottak: 13.08.2024

Temperatur:

Analyseperiode: 13.08.2024 08:33 -

12.09.2024 15:07

Referanse:

PO 202590

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>441-2024-0813-013</b>	Prøvetakingsdato:	06.08.2024		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Katrina Kleppe		
Prøvemerkning:	FV15	Analysestartdato:	13.08.2024		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff glødetap	16.4	% TS	0.02	20%	NS 4764
Totalt tørrstoff	93.0	%	0.02	10%	NS 4764
<b>a) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
a) Arsen (As)	12	mg/kg TS	0.45	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2023
a) Bly (Pb)	47	mg/kg TS	0.45	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2023
a) Kadmium (Cd)	0.93	mg/kg TS	0.009	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2023
a) Kobber (Cu)	27	mg/kg TS	0.45	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2023
a) Krom (Cr)	47	mg/kg TS	0.45	35%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2023
a) Kvikksølv (Hg)	0.047	mg/kg TS	0.009	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2023
a) Nikkel (Ni)	22	mg/kg TS	0.45	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2023
a) Sink (Zn)	160	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2023
<b>* Sedimentfelle preparering</b>					

### Tegnforklaring:

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

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

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til [www.eurofins.no](http://www.eurofins.no) for nærmere beskrivelse.

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

\* Vekt til tørket prøve

5.74 g

Preparering

**Merknader:**

TS satt til 100 %.

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Kopi til:**

Katarina Skagestad Kleppe (katarina.skagestad.kleppe@nordicmining.com)

**Bergen 12.09.2024**-----  
Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

**Teanforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til [www.eurofins.no](http://www.eurofins.no) for nærmere beskrivelse.

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.





## **Om DNV**

Vi er et globalt selskap innen kvalitetssikring og risikohåndtering med tilstedeværelse i over 100 land. Vårt formål er å sikre liv, verdier og miljøet. Med vår unike tekniske ekspertise og uavhengighet bistår vi våre kunder med å forbedre sikkerhet, effektivitet og bærekraft.

Enten vi godkjenner et nytt skipsdesign, optimerer energiproduksjonen fra en vindmøllepark, analyserer sensordata fra en gassrørledning eller sertifiserer verdikjeden til en matprodusent, hjelper vi våre kunder med å ta gode og riktige beslutninger og øke tilliten til virksomheten, produktene og tjenestene deres. Verden er i endring. Vi kan påvirke utviklingen. Sammen skal vi takle de globale utfordringene og omstillingene vi vil møte.