

Vedlegg D ***RIM-01 Geokjemisk vurdering av grafittskiifer for rehabilitering av Fundin dam***

Hafslund AS

Geokjemisk vurdering av grafittskifer for rehabilitering av dam Fundin

Dam Fundin

Oppdragsnr.: 52106553 Dokumentnr.: RIM-R01 Revisjon: J01 Dato: 2025-08-27



Geokjemisk vurdering av grafittskifer for rehabilitering av dam Fundin

Dam Fundin

Oppdragsnr.: 52106553 Dokumentnr.: RIM-R01 Revisjon: J01



Oppdragsgiver: Hafslund AS
Oppdragivers kontaktperson: Kurt Magne Fallingen
Rådgiver: Norconsult Norge AS
Oppdragsleder: Egil Andreas Vartdal
Fagansvarlig: Matthew Adams
Andre nøkkelpersoner: Ruth Vingerhagen (fagkontroll)

Revisjon	Dato	Omtale	Utarbeida	Fagkontrollert	Godkjent
J01	2025-08-27	For bruk	MatAda	RutVin	EgiVar

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som en del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må kun brukes til det formålet som fremgår av oppdragsavtalen, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Sammendrag

Hafslund Eco Vannkraft AS har engasjert Norconsult for utarbeidelse av teknisk plan for rehabilitering av Dam Fundin i henhold til Damsikkerhetsforskriften, samt NVEs veiledere og retningslinjer. I forbindelse med rehabiliteringen er det ønskelig å bruke lokal stein, noe som vil kunne redusere både kostnader og CO₂-utslipp/forurensning knyttet til massetransport. Deler av lokale bergarter består av grafittskifer som er beslektet med alunskifer/svart leirskifer, som kan ha høyt innhold av tungmetaller og ha en forsurende effekt gjennom oksidering av sulfidforbindelse. Potensialet for syredannelse og forurensning kan variere betydelig, og per i dag trengs det mer informasjon om berggrunnens egenskaper.

Norconsult Norge har på oppdrag fra Hafslund Eco Vannkraft AS testet stein for å kartlegge utlekkings- og syredannende potensial, samt tatt vannprøver for å vurdere dagens vannkvalitet i og rundt området.

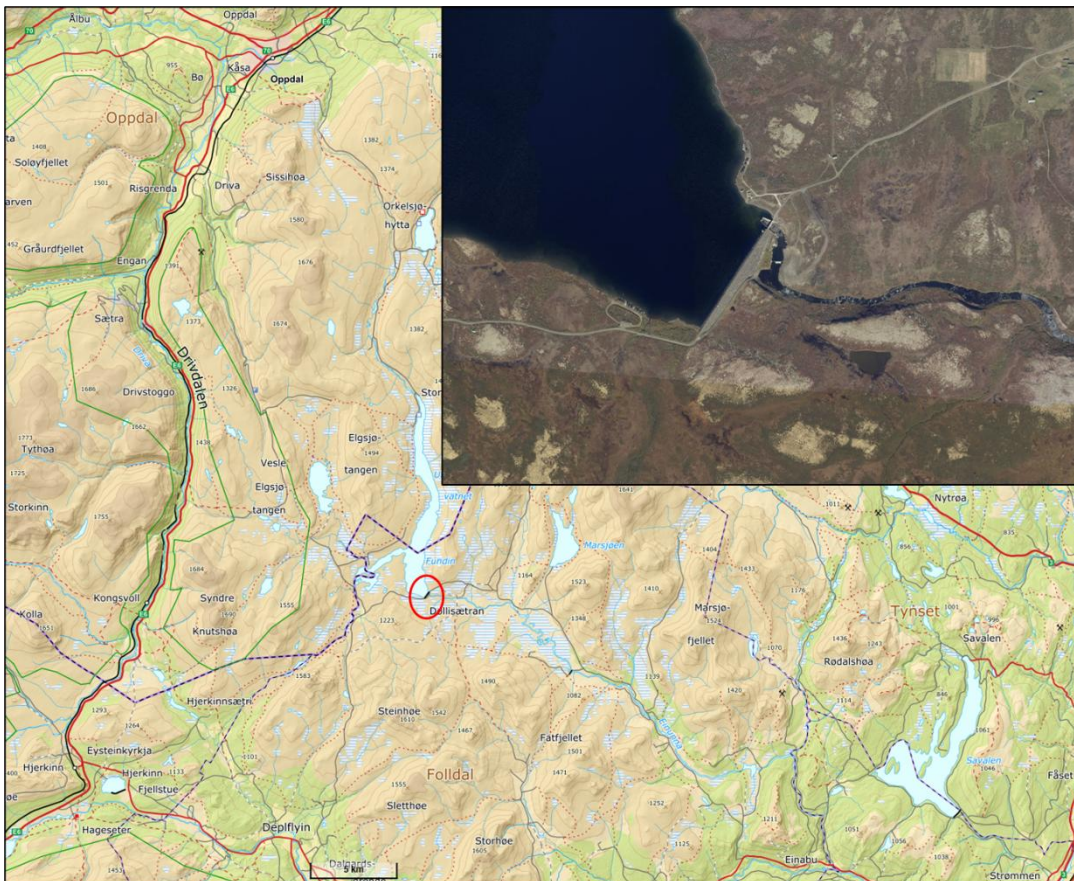
Basert på resultatene fra analyser av bergarts- og vannprøver i og rundt området med granittskifer, er det ingen indikasjon på syredannende forhold. Alle bergartsprøvene klassifiseres som «ikke syredannende». En konservativ vurdering av utlekkingstestene har funnet mindre overskridelser av arsen, kobber og nikkel. Lokale massene kan likevel benyttes, så lenge det bekreftes tilstrekkelig fortynning dersom massene plasseres i vann, og at eventuelle oppstrøms vannveier ledes utenom massene dersom de plasseres på land, for å minimere avrenning mot resipient.

Innhold

1	Innledning	4
2	Prøvetakingsstrategi	8
2.1	Granittskifer	8
2.2	Vann	11
3	Analyseresultater	16
3.1	Grafittskifer	16
3.1.1	Potensial for syredannelse	16
3.1.2	Vurdering mot miljødirektoratets veileder M-608	18
3.1.3	Utlekkingspotensial	18
3.2	Vannprøver	21
3.2.1	Vurdering mot miljødirektoratets veileder M-608	21
3.2.2	Vurdering mot vannforskriften	22
4	Vurdering	23
5	Referanser	24
Vedlegg A	Norconsult Datarapport 52106553 RA-INGGEO-02 J01	25
Vedlegg B	Analyseresultater fra kjernebor prøvene	26
Vedlegg C	Analyseresultater fra vannprøvene	27

1 Innledning

Hafslund Eco Vannkraft AS har engasjert Norconsult for utarbeidelse av teknisk plan for rehabilitering av Dam Fundin i henhold til Damsikkerhetsforskriften, samt NVEs veiledere og retningslinjer. Lokalisering av Fundin dam er vist i Figur 1-1.

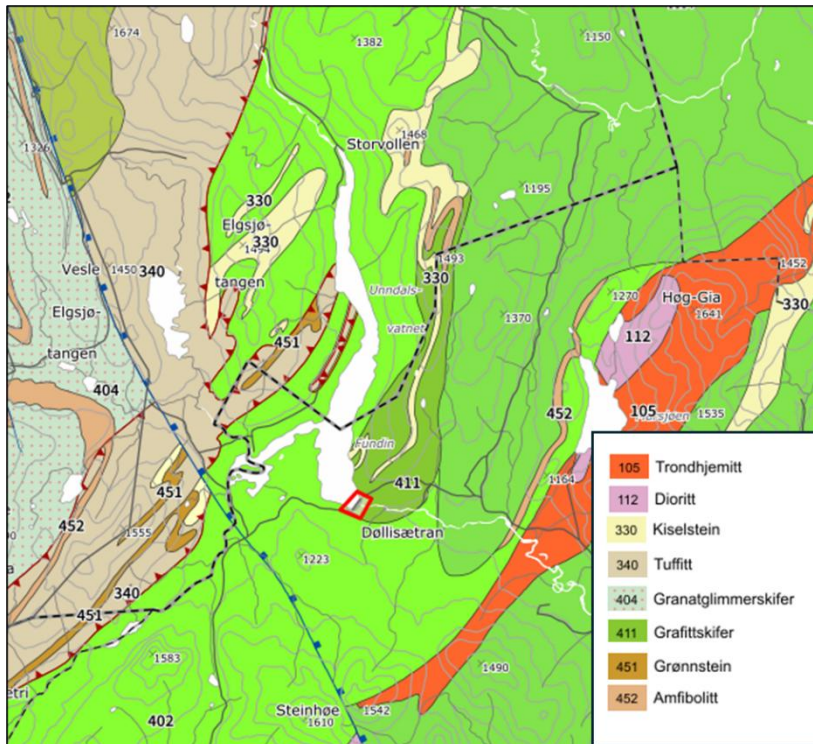


Figur 1-1: Lokalisering av Fundin dam, med flyfoto [1].

I forbindelse med rehabiliteringen er det ønskelig å bruke lokal stein, noe som vil kunne redusere både kostnader og CO₂-utslipp/forurensning knyttet til massetransport. Det kan være behov for deponering av opptil 200 000 m³ overskuddsmasse (samfengt sprengstein) i forbindelse med prosjektet. Utlekking av stor stein i Fundin kan være et godt avbøtende tiltak for fisk, i tillegg til tiltak som sikrer gytefiskens tilgang på gytebekker og forbedring av gyteforholdene i disse [2]. I tillegg vil deponering av deler av overskuddsmassene i Fundin-magasinet være aktuelt for å blant annet redusere de landskapsmessige konsekvensene av prosjektet. Deler av lokale bergarter består av grafittskifer som er beslektet med alunskifer/svartskifer, som kan ha høyt innhold av tungmetaller og ha en forsurende effekt gjennom oksidering av sulfidforbindelse. Potensialet for syredannelse og forurensning kan variere betydelig, og per i dag trengs det mer informasjon om berggrunnens egenskaper.

Norconsult Norge har på oppdrag fra Hafslund AS testet stein for å kartlegge utlekkings- og syredannende potensial, samt tatt vannprøver for å vurdere dagens vannkvalitet i og rundt området. Lokalisering av grafittskifer Fundindammen er vist i Figur 1-2. Et tidligere steinbrudd i grafittskifer er lokalisert på østsiden av

dammen. Steinbruddet fungerer i dag som flomløpskanal. Dette bruddet ble etablert i forbindelse med etablering av dam Fundin mellom 1967-69 og et bilde av det aktuelle området er vist i Figur 1-3.



Figur 1-2: Et utsnitt fra NGUs berggrunnsdatabase [3]. Lokaliseringen av dam Fundin er markert med rødt. Lokalisering av grafittskifer er vist som nummer 411 i mørk grønn. Andre bergarter i områder består av kiselstein (330) og fyllitt (402).



Figur 1-3: Flomløpskanalen sett fra nordre vederlager mot nedstrøms. Her er det allerede sprengt steinbrudd i grafittskifer som ligger på østsiden av dammen.

I tillegg ble det åpnet et steinbrudd rett nedstrøms dammen i 2012 i forbindelse med fornying av dam Elgsjø som ligger oppstrøms dam Fundin. Et oversiktsbilde av dette bruddet er vist i Figur 1-4.



Figur 1-4 Steinbrudd 2012

2 Prøvetakingsstrategi

2.1 Granittskifer

I august 2024 ble det utført et undersøkelsesprogram med kjerneboring for å se på muligheten for å etablere storsteinuttak i nærheten av demningen, utført av Entreprenørservice AS i samarbeid med Norconsult Norge [4]. Datarapporten fra undersøkelsen er vedlagt som Vedlegg A. I lokasjon 1 ved dam Fundin ble det boret tre kjerneboringshull: to på 60 meter og ett på 25 meter. Omtrentlig plassering av borhullenes plassering og orientering er vist i Tabell 2-1 og Figur 2-1.

Tabell 2-1: Info kjerneborehull dam Fundin. Høydekoordinat (Z) er innhentet fra kart (Google Earth) [4]

Lokasjon	Borehull	Ansett (UTM32N)			Retning	Vinkel	Lengde
		Nord	Øst	Z (moh)			
Dam Fundin	BH-F1	6910730.2751	547593.8671	1025	N340°Ø	20°	60 m
	BH-F2	6910728.8304	547524.6691	1022	N50°Ø	20°	60 m
	BH-F3	6910764.8218	547575.0258	1027	N225°Ø	60°	25 m



Figur 2-1: Plassering borehull ved alternativ 1 dam Fundin [5].

Uttak av prøver for kjemisk analyse til miljøtekniske vurderinger ble gjort ut ifra kjernelogger fra kjerneboringer utført i august 2024. Etter gjennomgang av kjernelogger og visuell inspeksjon ved NGUs kjernearkiv på Løkken, hvor kjernene er lagret, ble det observert at de visuelle karakteristikkenes var noe homogene (vist i Vedlegg A). Totalt fem prøver for kjemisk analyse ble tatt fra følgende prøvetakingspunkter og dybder:

- BH-F1, mellom 15-15,5 m
- BH-F1, mellom 30-30,5 m
- BH-F1, mellom 34-34,5 m
- BH-F2, mellom 23,5-24 m
- BH-F3, mellom 8,5-9 m

Bilder av prøvene er vist i Tabell 2-2.

For å vurdere de geokjemiske egenskapene til berggrunnen ble prøvene analysert for tungmetaller (inkl. uran), svovel, ABA og NAGpH. I tillegg ble det utført riste- og kolonneutlekkings tester på prøvene, hvor eluaten ble analysert for tungmetaller, sulfid, klorid, fluorid, total oppløst stoff (TDS) og oppløst organisk karbon (DOC). Fullstendige analyseresultater er presentert i Vedlegg B.

Tabell 2-2: Bilder av kjerneprøver som ble prøvetatt for miljøanalyser.



2.2 Vann

Den 12.06.25 ble fem vannprøver tatt i og rundt dam Fundin. Plasseringen av prøvene vises i Figur 2-1 nedenfor. Koordinater, prøvetakingsdyp, bilder og beskrivelser av prøvepunktene er vist i Tabell 2-4 nedenfor. Ifølge Hafslund var vannføringen denne dagen omtrent normal for årstiden (hverken høyt eller lavt).

Hensikten med vannprøvetakingen er å få et bilde av forurensningssituasjonen i området per i dag. Prøvetakingspunkt inkluderte området ved dammen (NO1 og NO2), hvor grafittskiferen tidligere har blitt tatt ut (NO3), nedstrøms fra dammen (NO4), samt en referanseprøve omtrent 4 km vest for dammen (NO5), hvor det er svært lite sannsynlig at grafittskiferen kan ha påvirket vannkjemien.

Vannprøvene oppbevares i egnet prøvetakningsemballasje. Vannprøvene var analysert for en rekke parametere (Tabell 2-3) inkludert de som er følsom mot påvirkning av sur avrenning. Vannprøver filtreres (0,45 µm) på laboratoriet før analyse av metaller. Alle vannprøver analyseres med akkrediterte analysemetoder ved ALS Laboratory Group Norway AS.

Tabell 2-3: Oversikt over analyseparametere.

Gruvevann 1	
Metaller	Andre parametere
Ca, Fe, K, Mg, Na, Al, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Zn, V, Si, Cl	Turbiditet, pH, ledningsevne, DOC, SO ₄ , NO ₃ , N-total, P-total, ortofosfat, alkalinitet (pH 4,5), alkalinitet (pH 8,3), Al (reaktivt), Al (ikke-labilt) og Al (labilt)

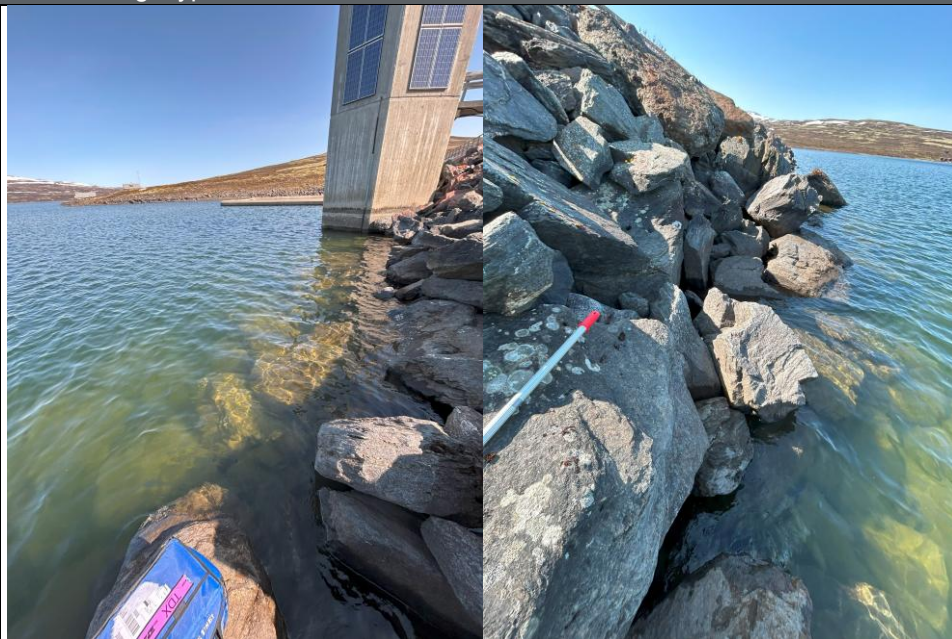
Fullstendige analyseresultater er presentert i Vedlegg C.



Figur 2-2: Plassering av prøvepunkter for vannprøvetaking (kartkilde - norgeskart.no)

Tabell 2-4: Koordinater, prøvetakingsdyp, bilder og beskrivelser fra vannprøvetaking ved dam Fundin

NO1 – Tatt fra dammen i nærheten av steinblokkene.
Koordinater (UTM32N): 547458.572 (Ø), 6910646.571 (N)
Prøvetakingsdyp: 10 cm



NO2 – Tatt fra Stranden – innenfor grafittskifer området, men bort fra steinblokkene til dammen.
Koordinater (UTM32N): 547441.645 (Ø), 6910721.772 (N)
Prøvetakingsdyp: 5 cm



NO3 – Innenfor/nedstrøms for området hvor grafittskifer er fylt ut.

Koordinater (UTM32N): 547522.329 (Ø), 6910550.102 (N)

Prøvetakingsdyp: 10 cm



NO4 – Ca. 5 km nedstrøms fra dammen.

Koordinater (UTM32N): 551912.594 (Ø), 6910541.156 (N)

Prøvetakingsdyp: 10 cm



NO5 – Referanseprøve tatt ca. 4,3 km vest fra området med grafittskifer iht. berggrunskart.

Koordinater (UTM32N): 543134.985 (Ø), 6910744.194 (N)

Prøvetakingsdyp: 5 cm



3 Analyseresultater

3.1 Grafittskifer

3.1.1 Potensial for syredannelse

Resultater er vist i Tabell 3-1 og klassifiseres etter AMIRA veileder [6] som bruker resultater fra ABA-tester og NAG-pH.

ABA står for «acid base accounting». Testen består av to deler. Den første delen måler prøvens syredannende potensial (AP) og den andre delen måler prøvens nøytraliserende potensial (NP). AP er beregnet basert på mengde svovel i sulfidmineraler og NP er basert på en titrering. NAPP (net acid producing potential) er lik $AP - NP$.

NAG-testen måler syredannelse etter at både syredannende og nøytraliserende reaksjoner er igangsatt samtidig. Testen utføres ved at hydrogenperoksid (H_2O_2) tilsettes prøvematerialet. Etter ca. 12 timer fjernes gjenværende H_2O_2 ved koking. Etter at væsken er avkjølt til romtemperatur måles pH (NAG pH).

Prøvene klassifiseres ved å sammenligne NAPP og NAG pH (Figur 3-1). Det er tre kategorier: PAF (potensielt syredannende), UC (usikker) og NAF (ikke syredannende).

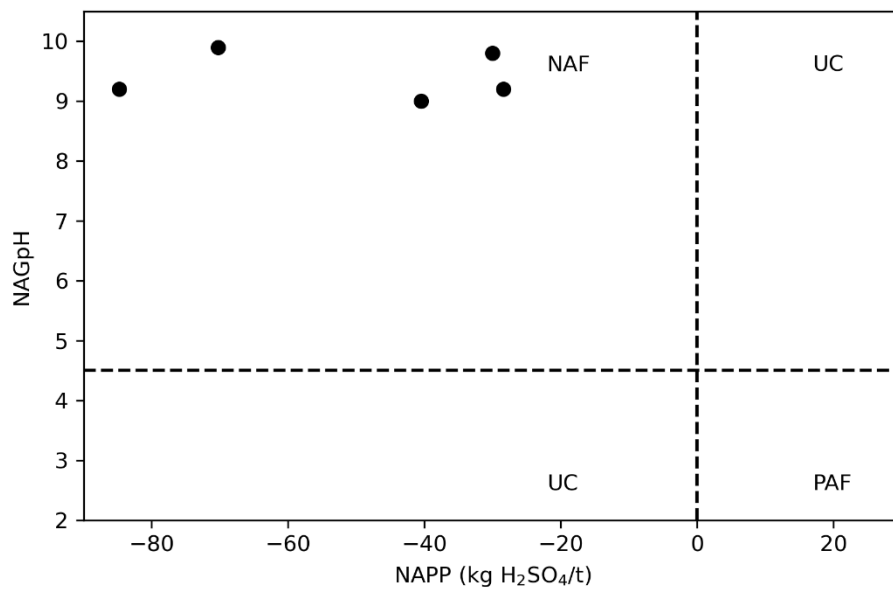
I tillegg analyseres paste pH. Paste pH er en analyse som gir en indikasjon på hvor lett tilgjengelig syrepotensialet er. Dersom paste pH er over 6, er syrepotensialet ikke lett tilgjengelig, men kan utvikles over tid (ventetid).

Alle prøvene viser $NAPP < 0$, $NAGpH > 4,5$ og $paste\ pH > 6$ og plotter innenfor ikke-syredannende sone, som vist i Figur 3-1 og Figur 3-2.

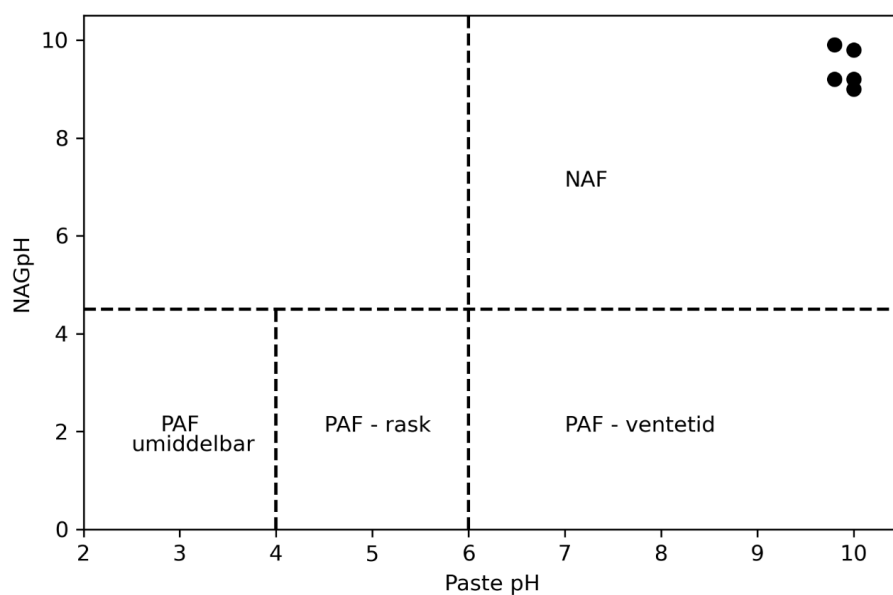
Basert på analyseresultatene og beregninger klassifiserer de fem prøvene som ikke syredannende (NAF).

Tabell 3-1: Konsentrasjoner av svovel, uran, «Neutralisation Potential», «Acidification Potential», «Net acid Producing Potential» (NAPP) samt NAGpH og ARD klassifisering fra grafittskifer fra dam Fundin.

ELEMENT	Enhet	BH-F1-1	BH-F1-2	BH-F1-3	BH-F2-1	BH-F3-1
Dybde	m	15-15.5	30-30.5	34-34.5	23.5-24	8.5-9
Svovel	mg/kg TS	569	681	678	1680	1010
Uran	mg/kg TS	1,46	1,2	2,26	1,64	1,87
Nøytraliseringspotensiale (NP)	g/kg TS	86,6	42,6	72,4	35,3	31,6
Syrepotensialet (AP)	g/kg TS	1,78	2,13	2,12	5,25	3,16
Net acid producing potential (NAPP)	kg H_2SO_4/t	-84,8	-40,5	-70,3	-30	-28,4
NAGpH		9,2	9	9,9	9,8	9,2
ARD klassifisering		NAF	NAF	NAF	NAF	NAF



Figur 3-1: NAGpH mot NAPP (netto syrepotensiale). PAF (potentielt syredannende), UC(usikker), NAF (ikke syredannende)



Figur 3-2: Paste pH mot NAGpH. PAF (potentielt syredannende), NAF (ikke syredannende)

3.1.2 Vurdering mot miljødirektoratets veileder M-608

Per i dag er det ikke utarbeidet grenseverdier for akseptable konsentrasjoner av metaller i fast berggrunn som brukes som fyllmasse i sjø eller ferskvann. I Miljødirektoratets veileder M-608 finnes det grenseverdier for sediment i ferskvann (kornstørrelse <63 µm), og siden øvre grense for tilstandsklasse II er definert i vannforskriften som grensen mellom god og dårlig tilstand i EUs vanndirektiv, har Statsforvalteren en praksis med å bruke denne verdien i forbindelse med søknader om utfylling – også for større partikler som vil ha et annet utlekkingspotensial [7].

Tabell 3-2: Klassifiseringssystem for vann og sediment. 1) AF: sikkerhetsfaktor [7]

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 _{akutt}	Øvre grense: PNEC _{akutt} * AF ¹⁾	

Metallkonsentrasjonene i grafittskifer fra dam Fundin er fargekodet i henhold til tilstandsklasser i M-608 (ferskvannssedimenter) som vist i Tabell 3-3. En av fem prøver er klassifisert som tilstandsklasse V (svært dårlig) på grunn av høy konsentrasjon av krom. De resterende prøvene er klassifisert som tilstandsklasse III (moderat) på grunn av konsentrasjoner av og nikkel.

Tabell 3-3: Analyseresultater fra grafittskiferprøver ved dam Fundin. Resultatene over tilstandsklasse II (Ni og Cr) i henhold til Miljødirektoratets veileder M-608 (ferskvannssedimenter) vises i fet skrift [7]

ELEMENT	Enhet	BH-F1-1	BH-F1-2	BH-F1-3	BH-F2-1	BH-F3-1
Dybde	m	15-15.5	30-30.5	34-34.5	23.5-24	8.5-9
As (Arsen)	mg/kg TS	0,9	0,62	<0,50	<0,50	9,15
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Cr (Krom)	mg/kg TS	166	84,9	106	75	112
Cu (Kopper)	mg/kg TS	28,6	35	34,6	101	50,4
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	85,4	67,6	91,1	71,3	85,1
Pb (Bly)	mg/kg TS	3,4	3,5	2,8	3,3	3,4
Zn (Sink)	mg/kg TS	45,3	51,2	54,6	51,5	74,7

3.1.3 Utlekkingspotensial

Riste- og kolonnetester er utført på de ovennevnte prøvene for å vurdere utlekkingspotensialet til grafittskiferen.

Vannforskriften definerer EQS-verdier (miljøkvalitetsstandard). For vann er det oppgitt to typer EQS-verdier: AA-EQS (årlig gjennomsnitt) og Mac-EQS (maksimal verdi). Mac-EQS er ment å gi beskyttelse for akutt eksponering mens AA-EQS er ment å gi beskyttelse for kronisk eksponering. AA-EQS-verdien tilsvarer øvre grense for tilstandsklasse II i M-608. For en konservativ vurdering er konsentrasjoner fra utlekkings tester sammenlignet med AA-EQS.

Det bemerkes at metallkonsentrasjoner i eluaten fra utlekkings tester ikke bør sammenlignes direkte med EQS-verdier, ettersom konsentrasjonen i en resipient vil påvirkes av fortynning og spredningsforhold. I tillegg er kornstørrelsen som brukes i utlekkingsforsøk betydelig mindre (< 4 mm) enn steinblokker som fylles ut i vann. Resultater fra utlekkings tester bør sees som et «verste tilfelle»-scenario.

Tabell 3-4 viser resultater fra ristetester og Tabell 3-5 viser resultater fra kolonnetester.

Ristetesten viser overskridelser av AA-EQS for arsen, kobber og sink, hvor det er behov for en fortynningsfaktor på opptil 28 (arsen) for å komme under AA-EQS. Dette betyr at steinen må fortynnes opptil 28 ganger i forhold til den opprinnelige konsentrasjonen. Kolonnetesten viser overskridelser av AA-EQS for arsen, kobber, nikkel og sink, hvor det er behov for en fortynningsfaktor på 20 (nikkel) for å komme under AA-EQS. En rekke resultater hadde en kvantifiseringsgrense (LOQ) som var høyere enn AA-EQS. Dette gjelder kadmium, krom, kobber, kvikksølv og sink for ristetesten, og kadmium og krom for kolonnetesten.

Tabell 3-4: Sammenligning av eluatkonsentrasjoner fra ristetester med AA-EQS-verdier (ferskvann). Verdier over AA-EQS-verdier er fremhevet med fet skrift. Verdier markert med grått er de hvor rapporteringsgrensen ligger over EQS-verdi. For parametere hvor det er registrert en overskridelse av EQS-verdier i minst en av prøvene er det beregnet hvilken fortynningsfaktor som må til for prøven med den høyeste konsentrasjonen for at konsentrasjonen ikke lenger overstiger AA-EQS-verdien.

ELEMENT	Enhet	BH-F1-1	BH-F1-2	BH-F1-3	BH-F2-1	BH-F3-1	AA-EQS	Fortynningsfaktor*
Dybde	m	15-15.5	30-30.5	34-34.5	23.5-24	8.5-9		
As (Arsen)	µg/L	<0,1	14	<10	<10	13	0,5	28,0
Ba (Barium)	µg/L	136	90	104	121	14		3,3
Cd (Kadmium)	µg/L	<2	<2	<2	<2	<2	0,08	
Cr (Krom)	µg/L	<50	<50	<50	<50	<50	3,4	
Cu (Kopper)	µg/L	<10	<10	<10	<10	26	7,8	
Hg (Kvikksølv)	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,047	
Mo (Molybden)	µg/L	<10	<10	13	<10	<10		2,0
Ni (Nikkel)	µg/L	<30	<30	<30	<30	<30	4	
Pb (Bly)	µg/L	<10	<10	<10	<10	<10	1,2	
Sb (Antimon)	µg/L	<10	10	<10	<10	<10		
Se (Selen)	µg/L	<10	<10	<10	<10	<10		
Zn (Sink)	µg/L	20	<20	<20	22	<20	11	

*Fortynningsfaktor for å komme under AA-EQS-verdi. Gjelder prøven med den høyeste konsentrasjonen i eluatet.

Tabell 3-5: Sammenligning av eluatkonsentrasjoner fra kolonnetester med AA-EQS-verdier (ferskvann). Verdier over AA-EQS-verdier er fremhevet med fet skrift. Verdier markert med grått er de hvor rapporteringsgrensen ligger over EQS-verdi. For parametere hvor det er registrert en overskridelse av EQS-verdier i minst en av prøvene er det beregnet hvilken fortynningsfaktor som må til for prøven med den høyeste konsentrasjonen for at konsentrasjonen ikke lenger overstiger AA-EQS-verdien

ELEMENT	Enhet	BH-F1-1 kolonnetest L/S=0.1	BH-F1-2 kolonnetest L/S=0.1	BH-F1-3 kolonnetest L/S=0.1	BH-F2-1 kolonnetest L/S=0.1	BH-F3-1 kolonnetest L/S=0.1	AA- EQS	Fortynningsfaktor*
Dybde	m	15-15.5	30-30.5	34-34.5	23.5-24	8.5-9		
As (Arsen)	µg/L	5,7	4,7	3,4	3,3	2,8	0,5	11,4
Ba (Barium)	µg/L	195	98,9	70,7	145	205		
Cd (Kadmium)	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,08	
Cr (Krom)	µg/L	<5	<5	<5	<5	<5	3,4	
Cu (Kopper)	µg/L	137	7,9	7,4	33,5	21,6	7,8	17,6
Hg (Kvikksølv)	µg/L	<0,01	0,0136	0,014	0,0142	0,0106	0,047	
Mo (Molybden)	µg/L	79,7	2,1	54,6	11,1	4,9		
Ni (Nikkel)	µg/L	16	3,4	17,2	33,5	79,5	4	19,9
Pb (Bly)	µg/L	<1	<1	<1	<1	<1	1,2	
Sb (Antimon)	µg/L	7,4	4,7	4,4	2,2	2,7		
Se (Selen)	µg/L	1,7	<1	13,9	4,7	5,2		
Zn (Sink)	µg/L	39,6	19,1	6,8	35,8	83	11	7,5

*Fortynningsfaktor for å komme under EQS-verdi. Gjelder prøven med den høyeste konsentrasjonen i eluatet.

3.2 Vannprøver

3.2.1 Vurdering mot miljødirektoratets veileder M-608

Analyseresultater fra vannprøvene er vurdert opp mot Miljødirektoratets veileder M-608 [7]. Som omtalt i veilederen, er kriteriene for øvre grense for klasse II og III i klassifiseringssystemet i samsvar med Vanndirektivets miljøkvalitetsstandarder AA-EQS og MAC-EQS. Øvre grense for klasse I representerer bakgrunnsverdier, og naturtilstanden der slike data foreligger. En beskrivelse av de ulike tilstandsklassene med fargekoder er gitt i Tabell 3 1.

Tabell 3-6: Klassifiseringssystem for vann ifølge Miljødirektoratets veileder M-608 [7]. AF: sikkerhetsfaktor.

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 _{akutt}	Øvre grense: PNEC _{akutt} * AF ¹⁾	

Analyseresultatene (Tabell 3-7) viser at prøvene ligger under bakgrunnsnivå for nikkel. For de andre parameterne hvor tilstandsklasser er tilgjengelige er rapporteringsgrensen høyere enn bakgrunnsnivået. Selv om rapporteringsgrensen er høyere enn TKI, ligger de under TKII (AA-EQS), og dermed oppnår god tilstand iht. vannforskriften.

Tabell 3-7: Analyseresultater fra vannprøvetaking ved dam Fundin. Resultatene er fargekodet etter tilstandsklasse i henhold til Miljødirektoratets veileder M-608 [7]. Grå farge representerer prøver hvor rapporteringsgrensen ligger over bakgrunnsnivå.

ELEMENT	Enhet	NO1	NO2	NO3	NO4	NO5	Grense bakgrunnsnivå (TK I)	AA-EQS (TK II)
As (Arsen)	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,15	0,5
Cd (Kadmium)	µg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,003	0,08
Cr (Krom)	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,1	3,4
Cu (Kopper)	µg/L	<1	<1	<1	<1	<1	0,3	7,8
Hg (Kvikksølv)	µg/L	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,001	0,047
Ni (Nikkel)	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,63	0,5	4
Pb (Bly)	µg/L	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,02	1,2
Zn (Sink)	µg/L	<2	<2	<2	<2	<2	1,5	11

3.2.2 Vurdering mot vannforskriften

Forsuringsparameterne syrenøytraliserende kapasitet (ANC), pH og labilt aluminium inngår i klassifisering av vannforekomster i henhold til vannforskriften [8]. Grenseverdiene er avhengige av vanntype og om vannforekomst er anadrom. Det er kun utarbeidet grenseverdier for vannforekomst som har vanntype «kalkfattig» eller «svært kalkfattig».

Forsuringsparameterne viser *svært god* tilstand for prøvepunkter fra en vanntype med grenseverdier (Tabell 3-8). Verdiene fra de andre prøvene viser også ingen tegn til forsurening.

Tabell 3-8: Oppsummering av og beskrivelse av vanntype, samt aluminium (inkludert labilt) konsentrasjoner, syrenøytraliserende kapasitet (ANC) og pH. Konservative referanseverdiene fra veilederen «Veileder for klassifisering av miljøtilstand i kyst- og ferskvann» er også inkludert [8].

	Enhet	NO1	NO2	NO3	NO4	NO5	Ref. verdi
Vanntype		L307	L307	R304	R304	L307	
Vanntypenavn		Stor, moderat kalkrik, klar	Stor, moderat kalkrik, klar	Middels til stor, kalkfattig, svært klar	Middels til stor, kalkfattig, svært klar	Stor, moderat kalkrik, klar	
Anadrom fisk		Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	
Al (Aluminium)	µg/L	6,48	5,8	5,69	4,7	4,41	10*
Al, labilt	µg/L	<50	<50	<50	<50	<50	2,5**
pH		7,7	7,7	7,7	7,7	7,6	7**
ANC	mmol/L	610	610	590	550	510	90**

* Klassegrenser for aluminium på gjeller av laks **R304 uten anadrom fisk

4 Vurdering

Basert på resultatene fra analyser av bergarts- og vannprøver i og rundt området med grafittskifer, er det ingen indikasjon på syredannende forhold. Alle bergartsprøvene klassifiseres som «ikke syredannende». En konservativ vurdering av utlekkingstestene har funnet mindre overskridelser av arsen, kobber og nikkel, hvor det er behov for en fortynningsfaktor på 28 (arsen) for å komme under AA-EQS. Med tanke på utlekking av metaller, kan lokale massene benyttes, så lenge det bekreftes tilstrekkelig fortynning dersom massene plasseres i vann, og at eventuelle oppstrøms vannveier ledes utenom massene dersom de plasseres på land, for å minimere avrenning mot resipient.

Vannprøver tatt i og rundt dam Fundin viser per i dag ingen tegn til påvirkning fra sur avrenning: de har lave metallkonsentrasjoner og god syrenøytraliserende kapasitet.

5 Referanser

- [1] Kartverket, «Norgeskart,» [Internett]. Available: <https://www.norgeskart.no/>. [Funnen 07 08 2025].
- [2] S. Johnsen, K. Olstad og J. Dokk, «Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Fundin, Oppdal og Folldal kommuner i 2020 og 2021. NINA Rapport 2085.,» NINA, 2022.
- [3] NGU, «Berggrunn - Nasjonal berggrunnsdatabase,» [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/. [Funnen 07 08 2025].
- [4] Norconsult Norge, «52106553_RA-INGGEO-02 J01_Fornyng dam Fundin - Datarapport - Lokasjon Fundin,» 2025.
- [5] Norconsult Norge AS, «52106553 INGGeo-N01-C03 Teknisk beskrivelse kjerneboring, Dam Fundin,» 2024.
- [6] Ian Wark Research Institute og Environmental Geochemistry International , «ARD Test Handbook,» AMIRA International, 2002.
- [7] Miljødirektoratet, «M-608 Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota - redivert 30.10.2020,» 2016.
- [8] Miljødirektoratet, «Veileder for klassifisering av miljøtilstand i kyst- og ferskvann - Klassifisering av økologisk tilstand i elv,» 2025.
- [9] NGI, «M-2105 - Håndtering av potensielt syredannende svart skifer M-2105 (2021) - Fagrapport til Miljødirektoratet.,» 2021.

Vedlegg A Norconsult Datarapport 52106553 RA-INGGEO-02 J01

Hafslund Eco AS

► **Fornyning dam Fundin**

Datarapport – Lokasjon Fundin

Oppdragsnr.: **52106553** Dokumentnr.: **RA-INGGEO-02** Versjon: **J01** Dato: **2025-01-14**



Oppdragsgiver: Hafslund Eco AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Kurt Magne Fallingen
Rådgiver: Norconsult AS, Klæbuveien 127B, NO-7031 Trondheim
Oppdragsleder: Egil Andreas Vartdal
Fagansvarlig: Mari Nilsen Ervik
Andre nøkkelpersoner: Maria Thonhaugen Raastad, Anna Charlotte Horneman, Kristin Lund

J01	2025-01-14	For bruk	KRILUN	MarErv	EgiVar
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammen drag

Hafslund Eco Vannkraft AS har engasjert Norconsult for utarbeidelse av teknisk plan for rehabilitering av Dam Fundin i henhold til Damsikkerhetsforskriften, samt NVEs veiledere og retningslinjer. I forbindelse med rehabiliteringen er det behov for plastringsstein til nytt krone- og skråningsvern, og det er derfor satt i gang et undersøkelsesprogram for å se på muligheten for å etablere storsteinsuttak i nærheten av demningen. Flere lokasjoner er vurdert, og denne rapporten presenterer kjerneboring, kjernelogging og laboratorieanalyser som er utført ved lokasjon 1, dam Fundin.

Ingeniørgeologer fra Norconsult AS har utført kjernelogging av borkjernene etter Q-systemet. Generelle observasjoner, RQD-målinger og sprekkemålinger er presentert i rapporten.

Kjernematerialet fra de tre borhullene fremstår som likt, med små variasjoner. RQD-verdien for kjerneprøvene ligger mellom RQD = 50-100 (God – Utmerket), med omtrent 30-40% av kjernenes lengde i kategorien «Utmerket». Det er registrert tre sprekkesett med maksimale sprekkavstander i sjiktet ca. 1 – 3,5 m.

Norsk betong- og tilslagslaboratorium AS har utført laboratorieanalyser på steinprøve tatt i eksisterende steinbrudd, resultater er presentert i rapporten og prøvingsrapport fra laboratoriet er vedlagt.

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	5
2	Utførte boringer	6
3	Kjernelogging - Metode	7
3.1	Tidspunkt og personell	7
3.2	Utførelse	7
3.3	Usikkerhet ved resultatene	8
4	Resultater fra kjerneboring og kjernelogging – Fundin	9
4.1	Løsmasser	9
4.2	Generelt	10
4.3	Oppsprekking	12
4.3.1	BH-F1	13
4.3.2	BH-F2	14
4.3.3	BH-F3	14
5	Laboratorieanalyser	16
6	Referanser	17
7	Vedlegg	18

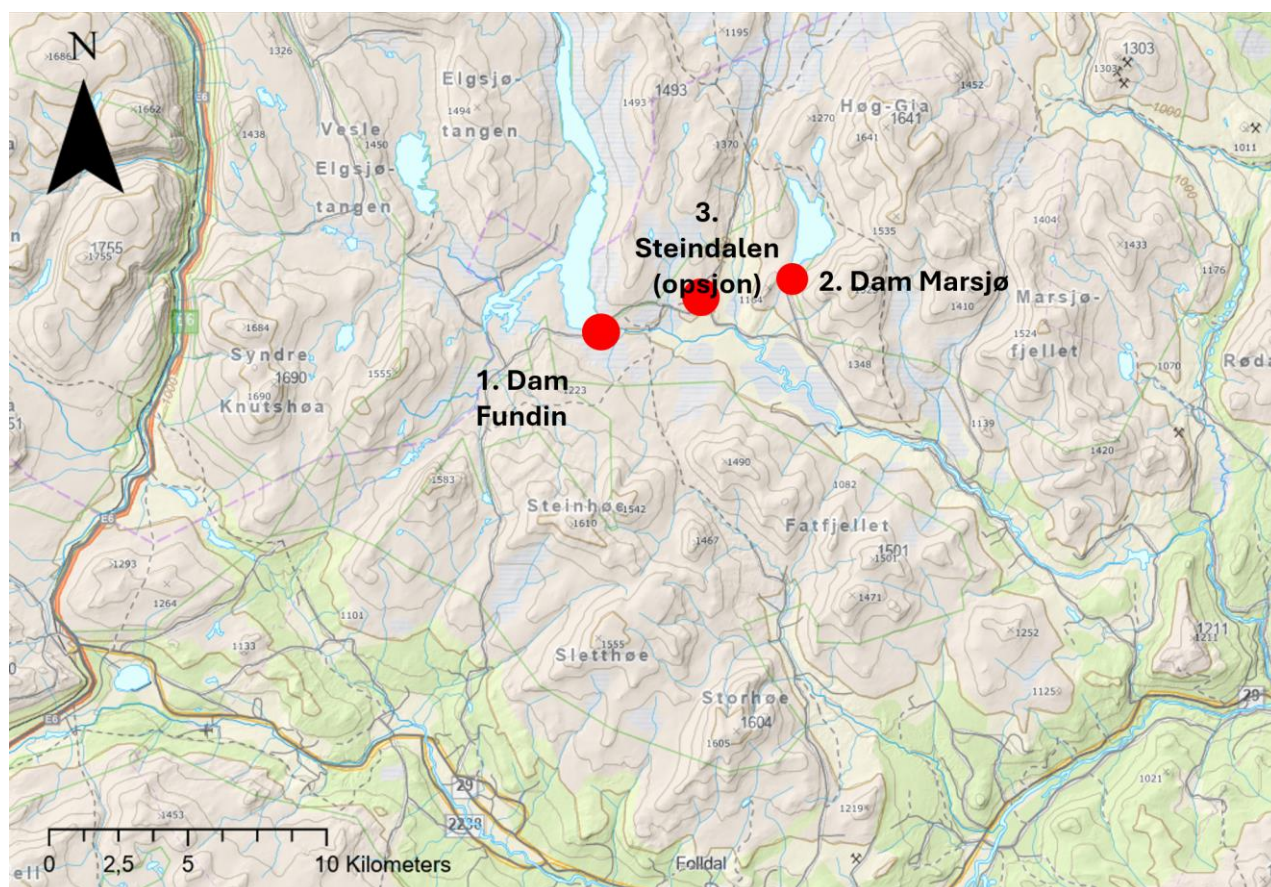
1 Innledning

Hafslund Eco Vannkraft AS har engasjert Norconsult for utarbeidelse av teknisk plan for rehabilitering av Dam Fundin i henhold til Damsikkerhetsforskriften, samt NVEs veiledere og retningslinjer. I forbindelse med rehabiliteringen er det behov for plastringstein til nytt krone- og skråningsvern, og det er derfor satt i gang et undersøkelsesprogram for å se på muligheten for å etablere storsteinsuttak i nærheten av demningen.

Flere lokaliteter er vurdert og etter en helhetsvurdering er det utført initierende undersøkelser i form av kjerneboring ved to lokaliteter, ved dam Fundin og ved dam Marsjø, ca. 10 km vest for Fundin. En tredje lokalitet ved Steindalen ble vurdert som en opsjon, se figur 1. Vurdering av lokasjoner for utføring av grunnundersøkelser er gitt i 52106553-INGGEO-N03 [1].

Fokuset ved grunnundersøkelsene har vært registrering av bergmassekvalitet, mulige svakhetssoner, og oppsprekingsgrad. Dette skal gi et grunnlag for en første grov vurdering av bergmassens egnethet for plastringstein med hensyn på bergmassekvalitet og blokkstørrelse mot dypet.

Foreliggende rapport omhandler kjerneboring, kjernelogging og laboratorieanalyser utført ved lokasjon 1, dam Fundin. Det presiseres at rapporten er en datarapport som ikke gir tolkninger eller vurdering av resultatene.



Figur 1: Oversikt lokasjon 1 (dam Fundin), 2 (dam Marsjø), og 3 Steindalen (Opsjon) [2]. Denne rapporten tar for seg alternativ 1.

2 Utførte boringer

Kjerneboringene ved lokalitet 1, dam Fundin er utført av Entreprenørservice AS 7.-14. august 2024. Det er boret tre kjerneboringshull hvorav to hull er 60 meter og ett hull er 25 meter. Omtrentlig plassering av borhullenes ansett og orientering er vist i tabell 1 og figur 2. Orienteringen av borhullene er valgt for å best mulig kunne kartlegge oppsprekking i berget, og det er derfor valgt å bore vinkelrett på de tre fremtredende sprekkesettene i området. Strøk og fall for de registrerte sprekkesettene er angitt på figur 2. Borkjernenes diameter er 50.7 mm.

Tabell 1: Info kjerneborehull dam Fundin. Høydekoordinat (Z) er innhentet fra kart (Google Earth).

Lokasjon	Borehull	Ansett (UTM32N)			Retning	Vinkel	Lengde
		Nord	Øst	Z (moh)			
Dam Fundin	BH-F1	6910730.2751	547593.8671	1025	N340°Ø	20°	60 m
	BH-F2	6910728.8304	547524.6691	1022	N50°Ø	20°	60 m
	BH-F3	6910764.8218	547575.0258	1027	N225°Ø	60°	25 m



Figur 2: Plassering borehull ved alternativ 1 dam Fundin [2].

3 Kjernelogging - Metode

3.1 Tidspunkt og personell

Entreprenørservice AS har sørget for transport av kjernebatterier til lagercontainer ved dam Fundin. Kjernelogging ble utført av ingeniørgeologer Mari Nilsen Ervik, Maria Thonhaugen Raastad og Kristin Lund, og sommerstudent Anna Charlotte Horneman i tidsrommet 08. – 15. august 2024.

3.2 Utførelse

Kjerneloggingen er utført etter prosedyrer i henhold til Statens vegvesen håndbok R211 'Feltundersøkelser' og NGI-publikasjonen 'Bruk av Q-systemet' [3]. Det er utført registrering av flere parametere for å kunne vurdere bergmassekvaliteten, se liste nedenfor. Det er tatt bilder av alle kjernebatterier (tørre og våte prøver) lagt ved i vedlegg 1. Bilder av partier av spesiell interesse er lagt inn i rapporten. Hver kjernelengde er omkring 1 m lang og hver kasse inneholder 5 kjernelengder. Registrerte parametere er fremstilt på sammenhengende profiler i loggeskjemaene (vedlegg 2).

Skjemaene har følgende kolonner fra venstre mot høyre:

Hulldyp: Lengden i meter målt fra ansett til topp av aktuelt kjernestykke langs borehullet.

Kassenummer: Angir hvilken kasse kjernene er lagt i. Stigende nummerering mot bunn av hullet.

Bergartstype: Bergartstype.

Soner: Angir sprekkesoner, knusningssoner eller kjernetap.

Kjernetap: Lengde av borekerne med kjernetap (cm).

Knusningssone: Sprekkesone/knusningssone er angitt med topp- og bunnhøyde for hver sone.

Sprekkefyll: Ulike sprekkematerialer angitt.

Jn: Tall for antall sprekkesett i henhold til Q-systemet. Jn er registrert for hver meter.

Jr: Tall for sprekkeruhet i henhold til Q-systemet. Jr-verdien er registrert for hver meter.

Ja: Tall for sprekkefylling i henhold til Q-systemet. Ja-verdi er registrert for hver meter.

Q-verdi: Beregnet Q-verdi basert på de 4 første parameteren fra Q-systemet (RQD, Jn, Jr og Ja). Jw og $SRF = 1$.

RQD: «Rock Quality Designation» Prosentvis andel av kjerne med lengde > 10 cm. Det gir et mål på oppsprekingsgrad. Kjernelengder er målt midt på kjernen, og ved langsgående sprekker er lengden halvert for den delen som er påvirket av sprekkene. Angitt for hver meter.

Sprekkesetetthet: Antall naturlige sprekker per meter. Der hele eller deler av kjernen består av en knusningssone er det ikke registrert sprekketetthet.

Merknader: Generelle kommentarer om endringer i bergmassen som ikke kommer av bergartsskille. Supplerende kommentarer om sprekkefylling, oppsprekingsgrad m.m.

Rødt merke: Et rødt merke er lagt inn i kunstige sprekker, dette er sprekker hvor boremannskapet har vært nødt til å bruke hammer for å slå av kjernen. Dette gjelder som regel i enden av hver meter for at kjernene

skal få plass i kjerneboksen, men kan også opptre andre steder langs kjernens lengde dersom kjernen sitter fast i borhylsen eller liknende.

Blått merke: Et blått merke er lagt inn i sprekker som boremannskapet har registrert som maskinelle brudd. Disse bruddene inntreffer inne i borhylsen, og ingeniørgeologer gjør en vurdering på om dette kan være reelle sprekker som ikke er dannet under boringen.

3.3 Usikkerhet ved resultatene

Ved kjernelogging er det knyttet usikkerhet til bestemmelse av ulike parametere. Under er det listet opp usikkerhetsmomenter som vurderes å være spesielt aktuelle ved logging:

- Borehullsretningen vil påvirke antall sprekker i kjernene. Særlig vil sprekker som er parallelle med borehullet være underrepresentert i kjernene. Dette medfører at Jn, RQD og sprekketetthet kan underestimeres.
- Kunstige brudd skal være merket fra kjerneboringsentreprenør. Det kan likevel ikke utelukkes at noen brudd i kjernene skyldes boringen. Dette kan medføre at Jn, RQD, sprekkevinkler og sprekketetthet feilvurderes.
- Borhullets begrensede tverrsnitt gjør at små riss og stikk i bergmassen registreres på lik linje med gjennomsettende sprekker. Registrert sprekketetthet, lengste kjernefragment og så videre gjenspeiler derfor ikke nødvendigvis blokkstørrelse som kan forventes ved uttak.
- Kun en liten seksjon av hver sprekkeflate er tilgjengelig for observasjon. Dette gir en usikkerhet ved bestemmelse av Jr og Ja, ettersom de observerte sprekkeflater ikke nødvendigvis er representative for resten av sprekken. Spesielt vil det være vanskelig å estimere ruhet i desimeter- til meterskala for Jr. Sprekkebelegg og sprekkeinnfylling varierer også naturlig langs sprekker, noe som vil påvirke Ja-verdien.
- Ved boring kan sprekke materiale som leirmineraler bli vasket ut og dermed kan Ja-verdien settes for lavt.

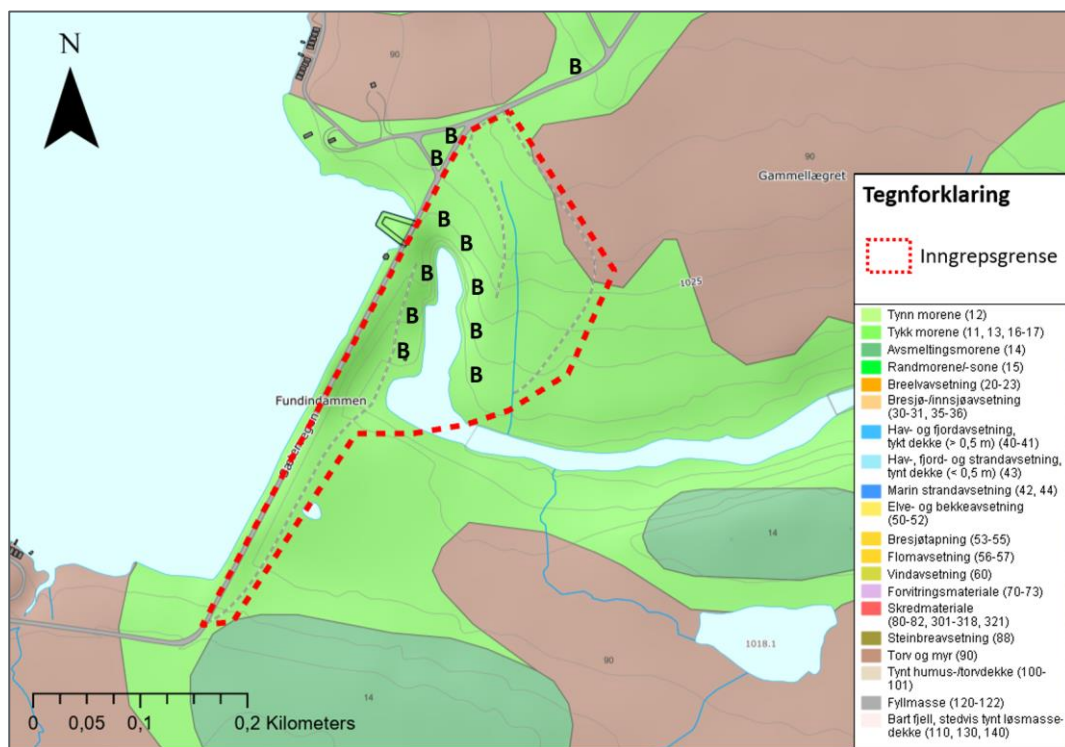
4 Resultater fra kjerneboring og kjernelogging – Fundin

4.1 Løsmasser

Borehullene er boret i vinkel, og registrert avstand til fast berg ble nådd er i tabell 2 omgjort til vertikale løsmassetykkelser. Dette tallet vil kun gi en indikasjon da løsmassetykkelsen kan variere fra ansett til punktet hvor fast berg ble nådd. Boret løsmassetykkelse er omtrentlig. Det er ved tidligere grunnundersøkelser ([4], [5]) registrert mellom 6,1 – 13,7 m mektighet av løsmassedekke i området, ved vegen rett nord for dammen er det registrert berg i dagen. Løsmassetype er ikke oppgitt i vedlagte borelogger (vedlegg 3), men fra kvartærgeologisk kart fra NGU (figur 3) er løsmassene kartlagt som moreneavsetninger.

Tabell 2: Vertikal dybde til berg ved borehullene.

Borehull	Boret løsmassetykkelse (m)	Løsmassetykkelse, vertikal (m)
BH-F1	13,8	4,7
BH-F2	7,5	2,6
BH-F3	4	3,5

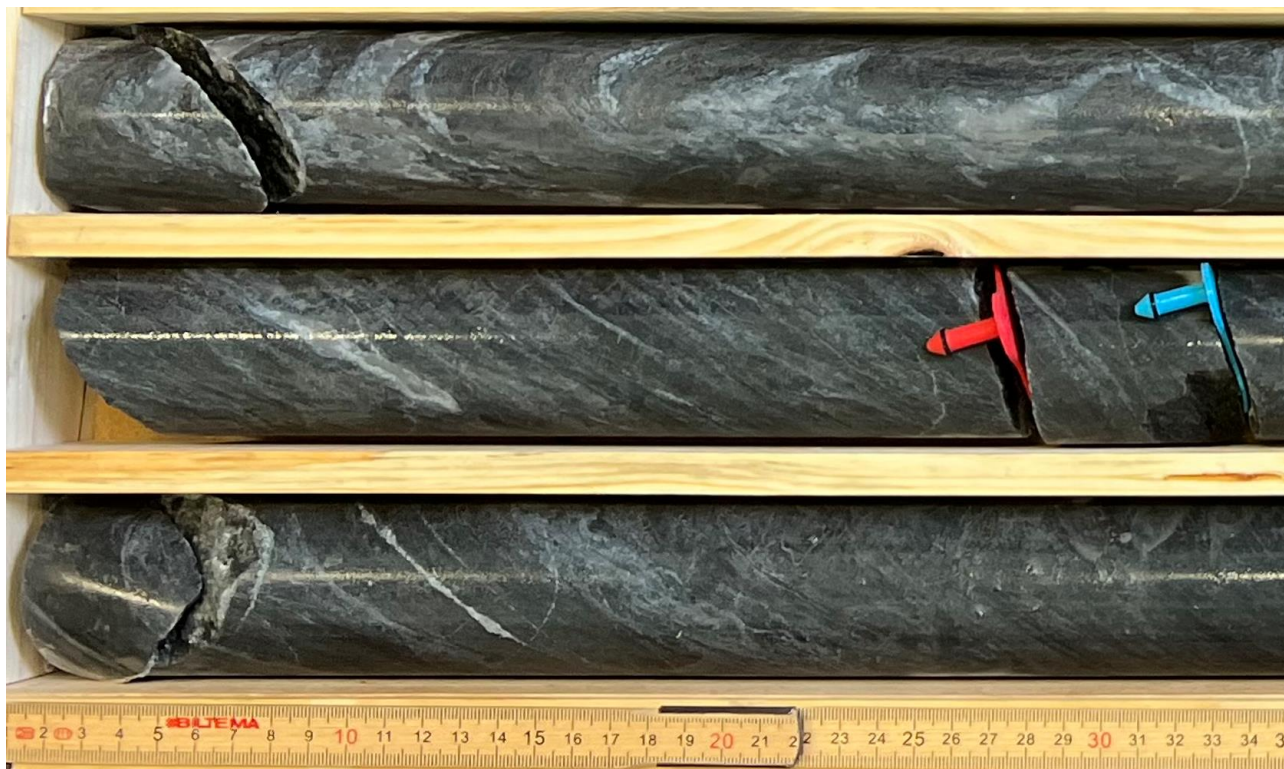


Figur 3: Kvartærgeologisk kart fra NGU [6] ved lokalitet 1. Dam Fundin. B=registrerte bergblotninger.

4.2 Generelt

Bergmassen i borehull BH-F1, BH-F2 og BH-F3 består av grafittskifer. Den har jevnt over en mørk gråsvart farge, med lysere bånd og linser av kalsitt. Båndene opptrer langs foliasjonen, som resulterer i en tydelig foliasjon (se figur 4). Enkelte steder opptrer også kvartslinser. Glimmermineraler i form av både muskovitt og biotitt er observert på både utsiden av kjernene, samt i sprekkeflatene av nesten samtlige kjernelengder. I enkelte kjernelengder forekommer også pyritt.

Foliasjonen ligger omtrent normalt på kjernen i BH-F1, og diagonalt på kjernen i BH-F2 og BH-F3.



Figur 4: Grafittskifer med synlige lyse kalsittbånd langs foliasjonen. Rødt merke: Kunstig brudd. Blått merke: Potensielt maskinelt brudd (Foto fra BH-F3, lengder 22-24 m).

Små foldeformasjoner opptrer noen få steder (se figur 5), men stort sett er foliasjonen lik som i figur 4. I enkelte sprekkeflater forekommer grafitten som et tydelig belegg, se figur 6. Boremannskapet rapporterte om at bergmassen fremsto som sterk, da det krevde om lag tjue slag for å knekke av kjernelengdene fra borhylsen.



Figur 5: Enkelte steder forekommer små foldeformasjoner langs kjernelengdene.



Figur 6: Eksempel grafittbelegg.

4.3 Oppsprekking

Det er registrert totalt tre sprekkese (S1, S2, og S3) i tillegg til et fåtall sporadiske sprekker. Vinkling og orientering av borhullene er utført slik at BH-F1 skal ligge normalt på S1, BH-F2 normalt på S2, og BH-F3 på S3.

Ruhet i sprekkeflatene (Jr) er registrert som 'ru eller ujevn, bølgete' (Jr = 3) i samtlige sprekker i BH-F1 og BH-F2, mens det i BH-F3 er registrert enkelte tilfeller av 'glatt, bølgete' (Jr = 2).

Sprekkefyll (Ja) ble registrert som 'Oppbløtelig leirbelegg med lav friksjon, f.eks. kaolinitt eller glimmer, også kloritt, talk, gips, grafitt osv. og småmengder svelleleire' (Ja = 4). Verdien er satt basert på tilstedeværelse av grafitt og glimmer, selv om glimmermineralene ble observert som enkeltkorn og ikke som sjikt. I et tilfelle ble Ja registrert som 'Svakt omvandlede sprekkflater, uoppbløtelig mineralbelegg, sandpartikler, oppknust berg uten leir' (Ja = 2), og et fåtalls tilfeller av 'Sterkt overkonsolidert, uoppbløtelig fylling av leirmineraler (kontinuerlig, men <5 mm tykkelse)' (Ja = 6). Denne verdien ble satt for å gi uttrykk for en økt tykkelse i belegg på sprekkeflatene. Det var i alle tilfeller bergkontakt mellom sprekkeflatene.

I BH-F1 og BH-F2 ble det stedvis registrert tynne belegg av leire, pyritt ble stedvis observert i samtlige borhull.

Brudd som ikke er gjennomsettende antas å være håndteringsbrudd, og regnes ikke med i antall sprekker.

RQD for hver kjernelengde er illustrert i loggeskjema (vedlegg 2). I henhold til Q-systemet [3] klassifiseres bergmassen som følger i tabell 3, basert på RQD-verdi.

Tabell 3: RQD-verdier og antall sprekker per m³ [3].

1 RQD = Oppsprekkingsfaktor (Rock Quality Designation)			RQD
A	Svært dårlig	(> 27 sprekker per m ³)	0-25
B	Dårlig	(20-27 sprekker per m ³)	25-50
C	Middels	(13-19 sprekker per m ³)	50-75
D	God	(8-12 sprekker per m ³)	75-90
E	Utmerket	(0-7 sprekker per m ³)	90-100
Merk: i) Der RQD er rapportert eller målt til ≤ 10 (inklusive 0), brukes verdien 10 for å bestemme Q-verdien ii) RQD-intervaller på 5, dvs. 100, 95, 90, osv., er tilstrekkelig nøyaktige			

Det er foretatt målinger av avstander mellom sprekker innad i hvert sprekkese. Denne typen måling er ikke avgrenset av den enkelte kjernelengde, i motsetning til RQD, og vil gi et bedre bilde på faktisk sprekkavstand. RQD skiller heller ikke på ulike sprekkese. Målingene har blitt kategorisert inn i dybdeintervall på 0-10 meter og 10-26 meter for å illustrere omtrentlig dyp for målingene. Årsaken til dette er at øvre del av bergmassen typisk er mer preget av forvitring. Disse kategoriene inkluderer også kjerneprøver som ikke når til 26 meters dyp, da enkelte av borhullene stopper ved ca. 21 og 25 meters dybde. Dataene presenteres som gjennomsnittsverdier og maksimalverdier, der gjennomsnittsverdien er hentet av største sprekkavstand i det enkelte sprekkese per meter eller lengde. Dersom det forekommer mange sprekker av

samme type innad i en kjernelengde (meter) er altså kun den største avstanden representert. Årsaken til dette er at inkludering av alle målte verdier vil gi en gjennomsnittsverdi som ikke viser om kjernen inneholder sprekkeavstander store nok for uttak av plastringstein.

4.3.1 BH-F1

Kjernens oppsprekking

Totalt ca. 65 cm av total kjernelengde på 60 meter (ca. 1,1 %) består av knust berg som inntreffer som små soner på 1-12 cm. Oppsprekingsgraden er varierende, og kjernebitene har jevnlig en lengde på 5-10 cm eller kortere. Det forekommer også en del kjernebiter med lengde 20-50 cm, og enkelte biter med lengde opp til ca. 70 cm. Det er ikke observert hele kjernelengder (1 meter). Kjerneprøven har følgende RQD-verdier (se tabell 4).

Tabell 4: RQD-verdier i borkjerne BH-F1.

RQD-verdi	Klassifisering	Andel av kjerne
0-25	Svært dårlig	0%
25-50	Dårlig	4,3%
50-75	Middels	31,9%
75-90	God	25,5%
90-100	Utmerket	38,3%

I henhold til borerapport fra Entreprenørservice (vedlegg 3) er bergmassen beskrevet som oppsprukket frem til ca. 30 m, 30-35 m beskrives som «*oppsprukket, noe knust i slepper*». Fra 35-55 beskrives bergmassen som hel og fin, men med noe småsprekker fra 45-55. I de siste 5 m fra 55-60 m er det registrert to knuste partier.

Sprekkeavstand, S1

Borehull BH-F1 er boret normalt på sprekkeseett S1. Gjennomsnittsverdier av største avstander og maksimalverdi innad i S1 er oppgitt for omtrent 0-10 m dyp i tabell 8, og 10-26 m dyp i tabell 6.

Tabell 5: Gjennomsnitt av største avstander og maksimalt målte avstand innad i sprekkeseett S1 (foliasjon) i omtrentlig dybde 0-10 m.

0-10 m dybde	Avstand (m)
Gjennomsnitt	0,35
Maksimal	0,63

Tabell 6: Gjennomsnitt av største avstander og maksimalt målte avstand innad i sprekkeseett S1 (foliasjon) i omtrentlig dybde 10-26 m.

10-26 m dybde	Avstand (m)
Gjennomsnitt	0,44
Maksimal	1,13

4.3.2 BH-F2

Kjernens oppsprekking

Sett bort i fra den første knusningssonen i starten av kjerneprøven, er omtrent 260 cm av kjernen knust eller veldig tett oppsprukket. Knusningssonene inntreffer som soner på 3-60 cm og tilsvarer ca. 4,3 % av den totale kjernelengden på 60 m. Oppsprekkingen er jevnlig tett med kjernebiter med lengde ca. 5-10 cm inn imellom større biter på ca. 30-70 cm. Det er ikke observert hele kjernelengder (1 meter). Kjerneprøven har følgende RQD-verdier (se tabell 7).

Tabell 7: RQD-verdier i borkjerne BH-F2.

RQD-verdi	Klassifisering	Andel av kjerne
0-25	Svært dårlig	2%
25-50	Dårlig	13,7%
50-75	Middels	23,5%
75-90	God	25,5%
90-100	Utmerket	35,3%

I henhold til borerapport fra Entreprenørservice (vedlegg 3) er bergmassen beskrevet som oppsprukket/knust i starten frem til ca. 30 m. Fra 30-60 m karakteriseres bergmassen som «Bra fjell. Tidvis noe småsprekker».

Sprekkeavstand, S2

Borehull BH-F2 er boret normalt på sprekkeseett S2. Gjennomsnittsverdier av største avstander og maksimalverdi innad i S2 er oppgitt for omtrent 0-10 m dyp i tabell 12, og 10-26 m dyp i tabell 9.

Tabell 8: Gjennomsnitt av største avstander og maksimalt målte avstand innad i sprekkeseett S2 i dybdeintervall 0-10 m.

0-10 m dybde	Avstand (m)
Gjennomsnitt	0,36
Maksimal	0,93

Tabell 9: Gjennomsnitt av største avstander og maksimalt målte avstand innad i sprekkeseett S2 i dybdeintervall 10-26 m.

10-26 m dybde	Avstand (m)
Gjennomsnitt	1,12
Maksimal	3,59

4.3.3 BH-F3

Kjernens oppsprekking

Ikke medregnet knusningssonen som er i starten av kjerneprøven, er omtrent 26 cm tett oppsprukket i soner fordelt på soner på 4-10 cm. 13 cm av kjerneprøven er oppknust, i to soner på 6 og 7 cm. Ca. 1% av den

totale kjernelengden på 26 m er tett oppsprukket, og ca. 0,5% er oppknust. Oppsprekkingen er stedvis noe tettere, men de fleste kjernebitene har en lengde på ca. 20-50 cm, og enkelte biter er noe større. Det er ikke observert hele kjernelengder (1 meter). Kjerneprøven har følgende RQD-verdier (se tabell 10).

Tabell 10: RQD-verdier i borkjerne BH-F3.

RQD-verdi	Klassifisering	Andel av kjerne
0-25	Svært dårlig	0%
25-50	Dårlig	0%
50-75	Middels	26,2%
75-90	God	39,1%
90-100	Utmerket	34,8%

I henhold til borerapport fra Entreprenørservice (vedlegg 3) er bergmassen beskrevet som oppsprukket ved 4-5,7 m, og fra 5,7 – 26,2 m beskrives bergmassen som «*Relativt hel og fin, noe oppsprekt*».

Sprekkeavstand, S3

Borehull BH-F3 er boret normalt på sprekkeseett S3. Gjennomsnittsverdier av største avstander og maksimalverdi innad i S3 er oppgitt for omtrent 0-10 m dyp i tabell 11, og 10-26 m dyp i tabell 12.

Tabell 11: Gjennomsnitt av største avstander og maksimalt målte avstand innad i sprekkeseett S3 i dybdeintervall 0-10 m.

0-10 m dybde	Avstand (m)
Gjennomsnitt	0,88
Maksimal	1,87

Tabell 12: Gjennomsnitt av største avstander og maksimalt målte avstand innad i sprekkeseett S2 i dybdeintervall 10-26 m.

10-26 m dybde	Avstand (m)
Gjennomsnitt	1,31
Maksimal	3,42

5 Laboratorieanalyser

Det er utført mekanisk testing av innsamlet bergartsmateriale fra eksisterende steinbrudd ved dam Fundin. Prøvene ble samlet inn av Norconsult og sendt til Norsk betong- og tilslagslaboratorium AS (NBTL) for analyse av mekaniske tester som Micro Deval, Los Angeles, korndensitet og vannabsorpsjon, samt en enkel petrografisk analyse [7].

Micro Deval (MD)

Micro Deval analyse angir materialets motstandsevne mot abrasiv slitasje, og er utført i henhold til NS-EN 1097-1. Lav Micro-Deval verdi kan indikere god motstand mot slitasje.

Los Angeles (LA)

Los Angeles analysen blir brukt for å tallfeste materialets motstandsevne mot nedknusning, og er utført i henhold til NS-EN 1097-2. Lav LA-verdi kan indikere god motstand mot knusing.

Petrografisk analyse

Det er utført en forenklet petrografisk analyse av steinprøver fra steinbruddet, i henhold til NS-EN 932-3. Analysen kan si noe om mineralsammensetning, og med det om den er mer utsatt for kjemisk forvitring.

Tilsynelatende korndensitet og vannabsorpsjon

Korndensitet og vannabsorpsjon ble utført i henhold til NS-EN 1097-6. Tilsynelatende korndensitet gir et mål på prøvens masse/volum unntatt porer som er tilgjengelig for vann. Vannabsorpsjon er mengden vann som kan fylle prøvens tilgjengelige porerom.

Oppsummering resultater

Resultater for Micro Deval, Los Angeles, tilsynelatende korndensitet og vannabsorpsjon er gitt i tabell 13. Den petrografiske analysen er gjengitt i tabell 14. For fullstendig laboratorierapport, se vedlegg 4 fra NBTL.

Tabell 13: Resultater for Micro Deval (MD) og Los Angeles (LA) test, tilsynelatende korndensitet og vannabsorpsjon [7].

Prøve	MD-koeffisient	LA-verdi	Tilsynelatende korndensitet (Mg/m ³)	Vannabsorpsjon (%)
Prøve fra steinbrudd	14 (M _{DE15})	16 (LA ₂₀)	2,87	0,3

Tabell 14: Forenklet petrografisk analyse av sprengstein fra Fundin [7]. Prøven er beskrevet som «Fjellforekomst sammensatt av kubiske skarpkantede korn av glimmerskifer, fyllitt og kvartsitt. Ingen belegg på overflater, ingen forvitrede korn og ingen meget svake korn».

Bergart(er) og mineraler	les om forbehold i noter	Vekt (%)
Mørk glimmerskifer, fyllitt		92
Lys kvartsitt		8
Hele korn av kalkstein		0
	sum	100
Type forekomst:	Knust fjellforekomst	

6 Referanser

- [1] Norconsult AS, 52106553-INGGEO-N03 - Dam Fundin - Ingeniørgeologisk befaringsnotat. Planlegging av grunnundersøkelser, 2023.
- [2] Norconsult AS, 52106553 INGGEO-N01-C03 Teknisk beskrivelse kjerneboring, Dam Fundin, 2024.
- [3] NGI, «Bruk av Q-systemet. Bergmasseklassifisering og bergforsterkning,» 2022.
- [4] Akershus grunnboring, «Borlogg datert 29.9.-1.10.2021,» 2021.
- [5] Norsk teknisk byggekontroll A/S Jan Friis, «Fundin dam Folldal. Borplan, damsted. 5676.,» 1966.
- [6] NGU, «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase 1:50 000,» [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/. [Funnet 2022].
- [7] NBTL, «Prøvingsrapport. Sprengstein fra Fundin. Prosjektnummer 52106553,» 2022.
- [8] Statens vegvesen, «Publikasjon nr. 101 Riktig omfang av undersøkelser for berganlegg,» 2003.

7 Vedlegg

Vedlegg 1: Bilder kjernebasser

Vedlegg 2: Loggeskjema

Vedlegg 3: Informasjon fra Entreprenørservice AS

Vedlegg 4: Laboratorieresultater fra NBTL AS

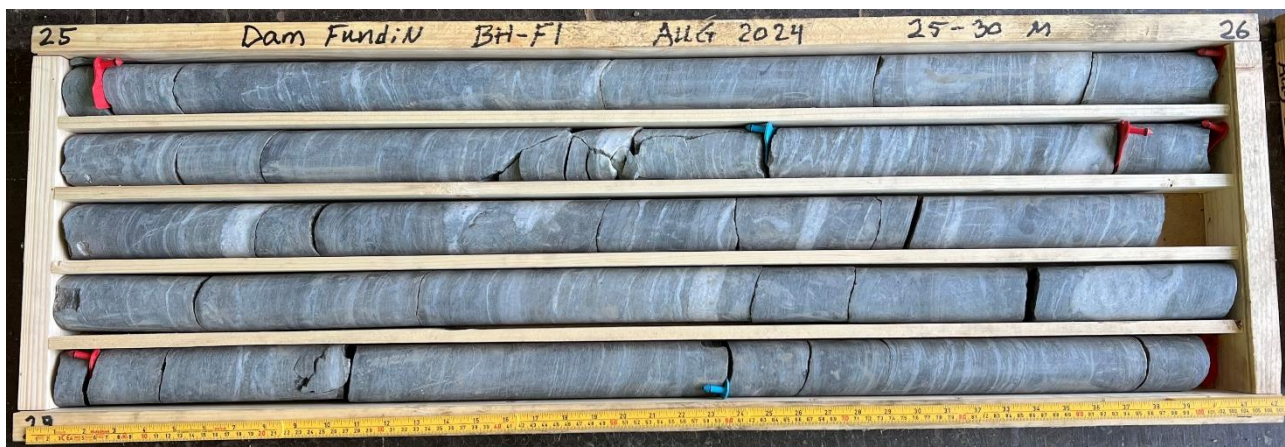
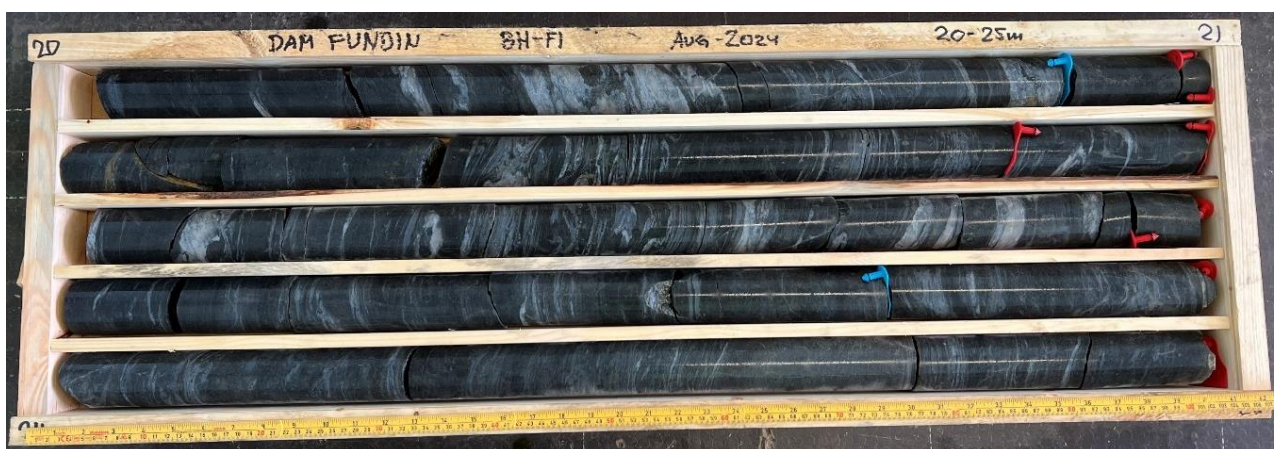
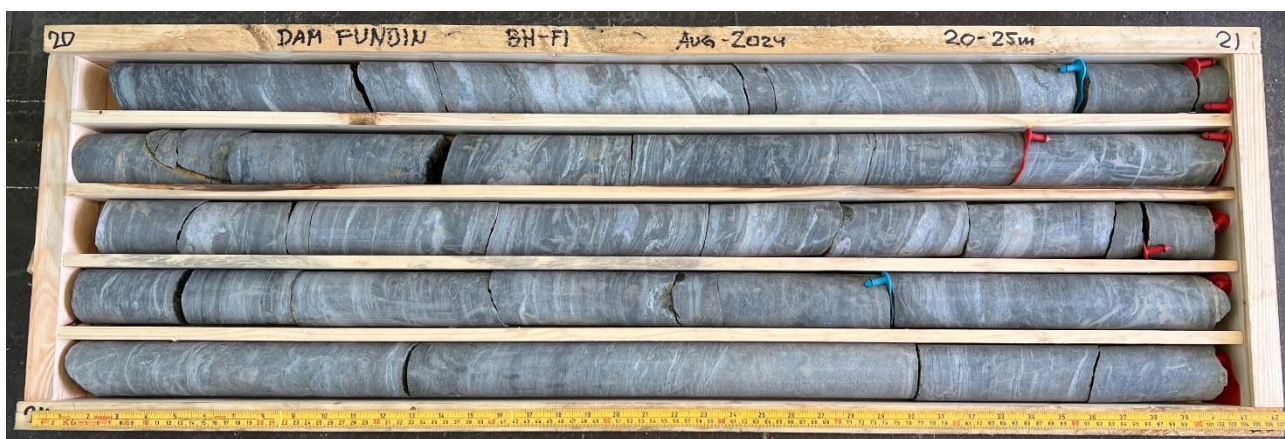
Vedlegg 1 – Bilder kjernebasser

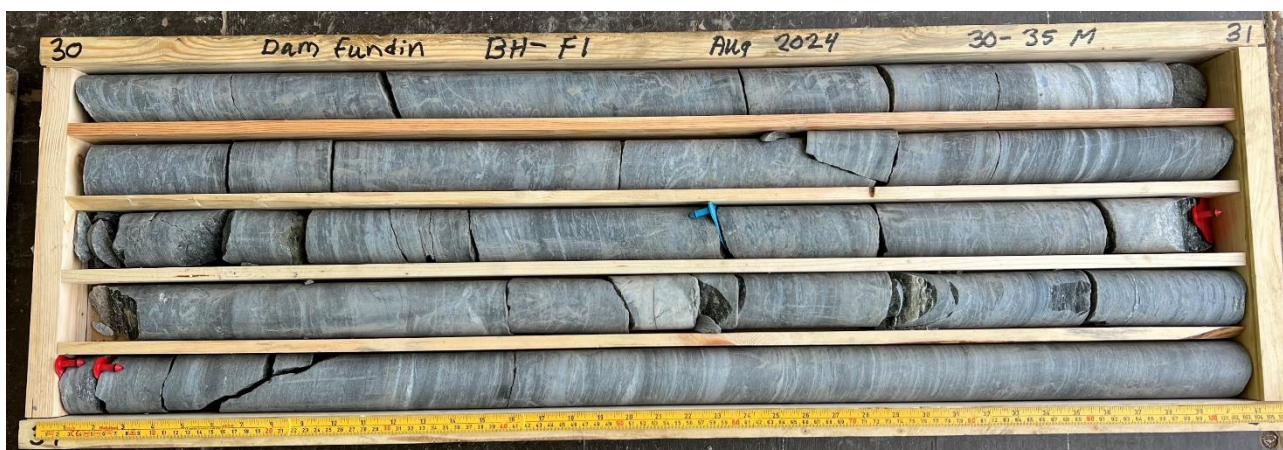
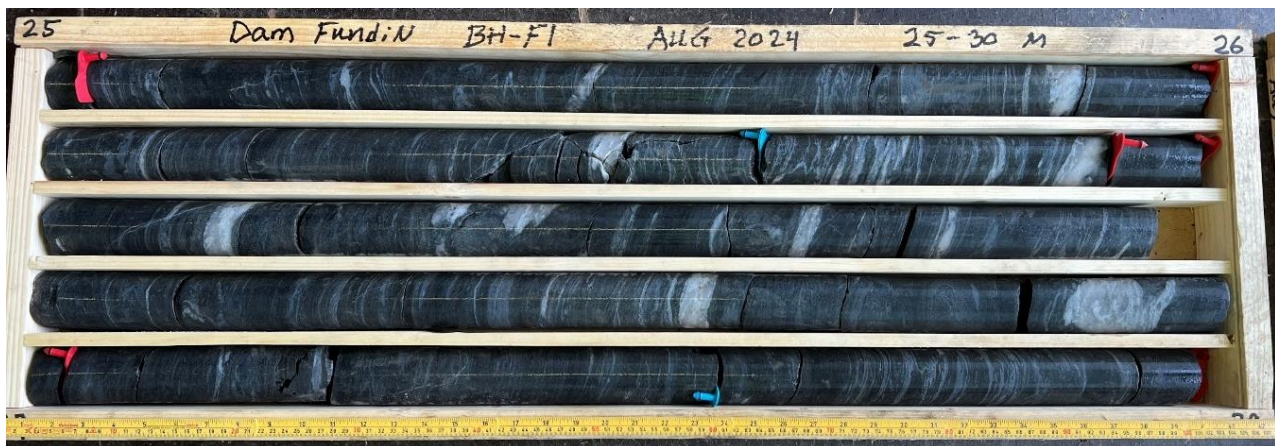
Innhold

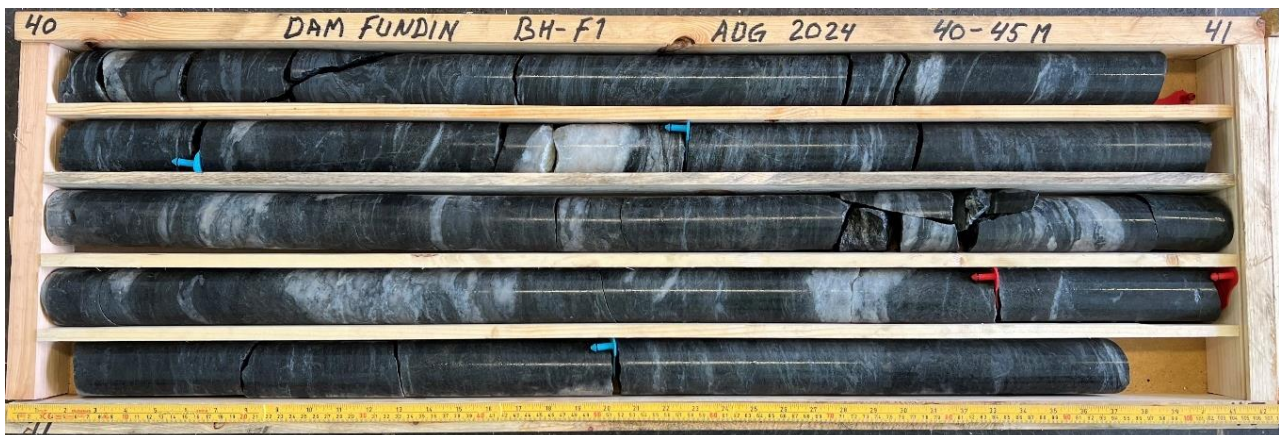
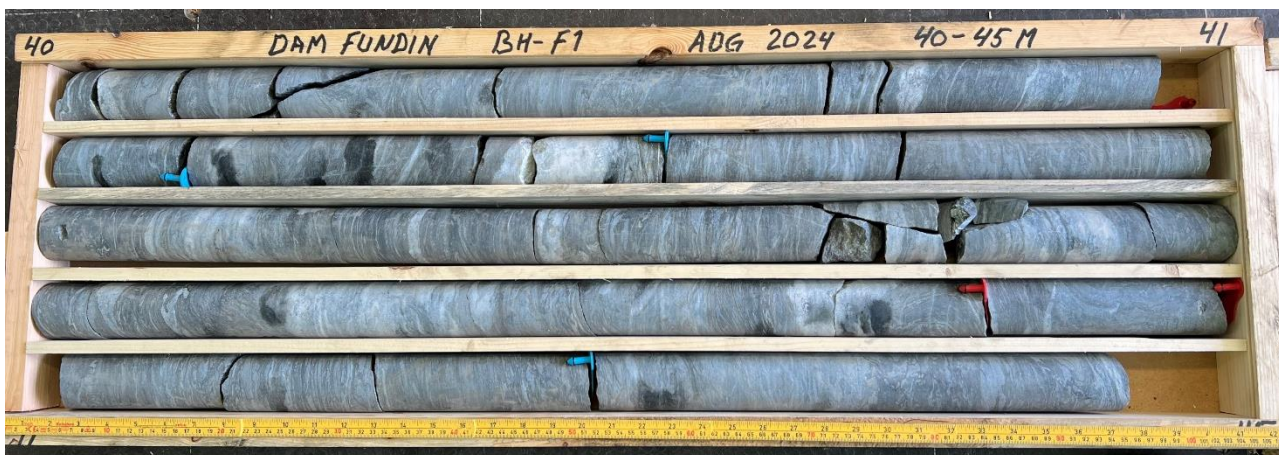
1. BH-F1, side 1-6
2. BH-F2, side 6-11
3. BH-F3, side 12-15

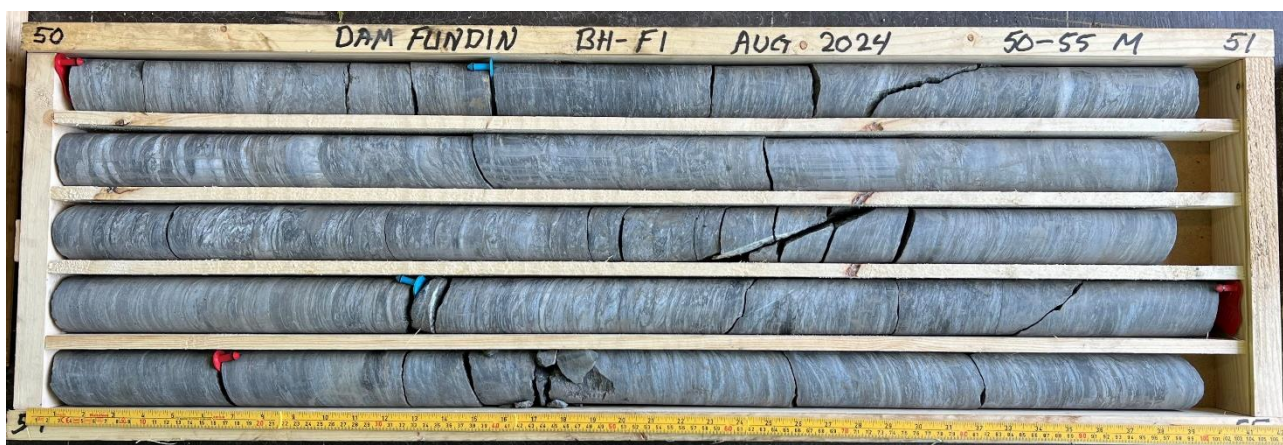
BH-F1

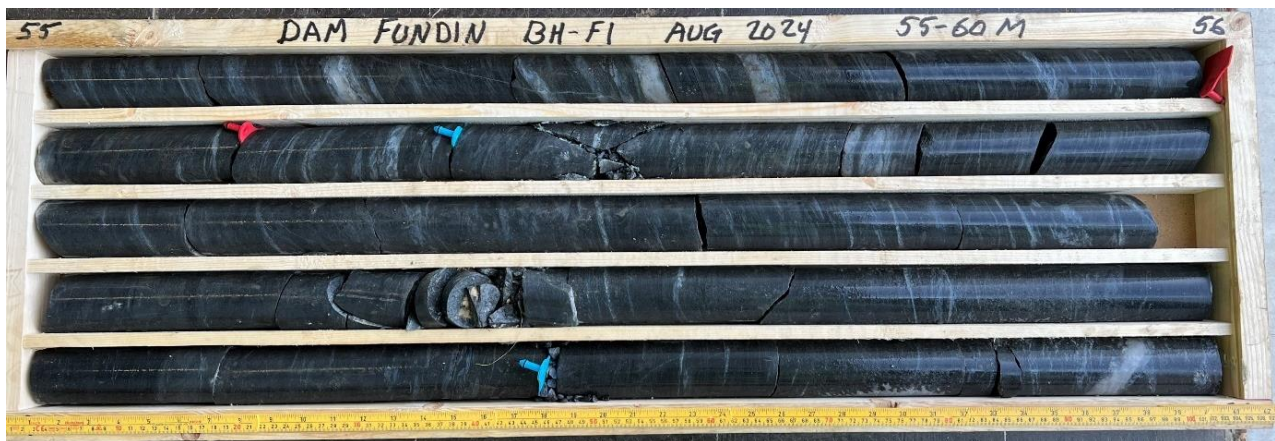








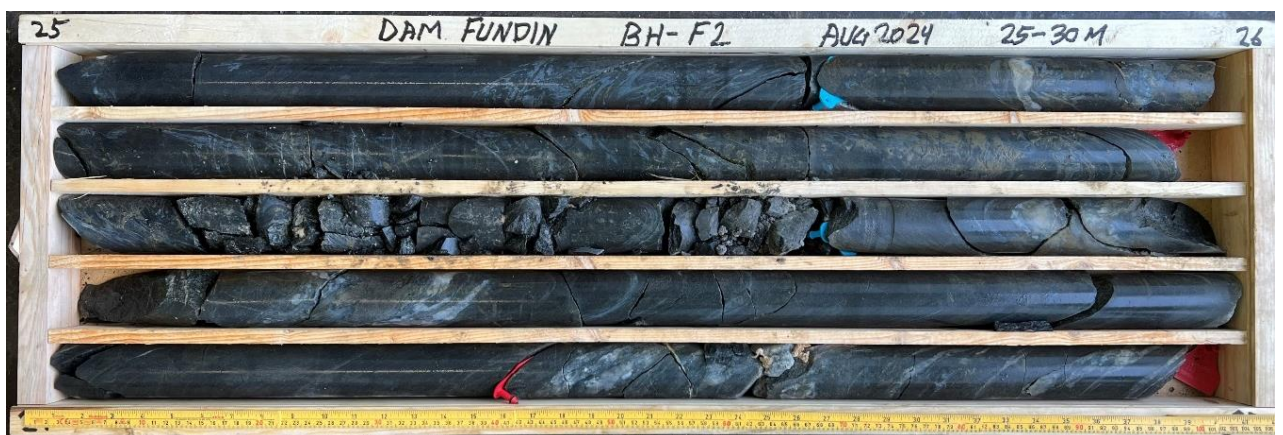


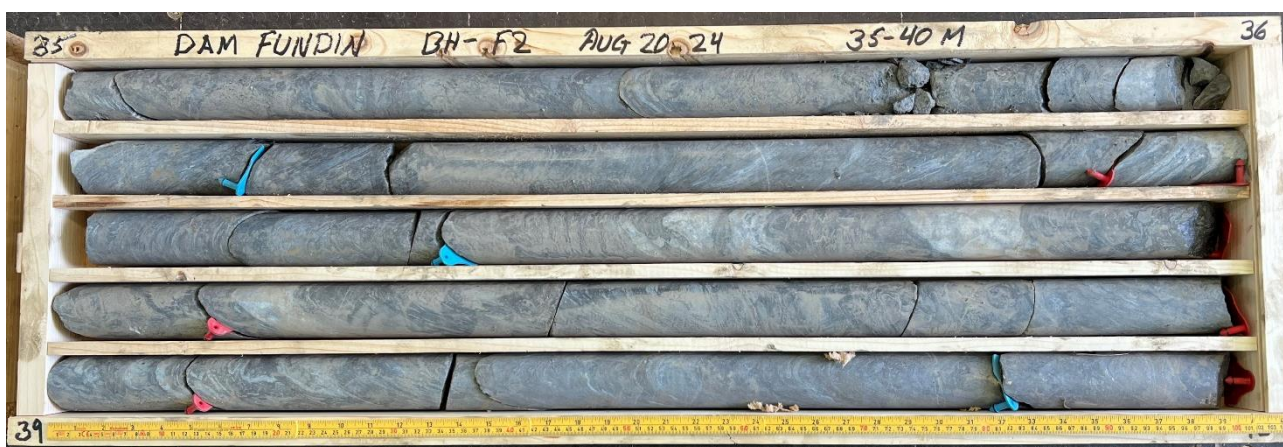
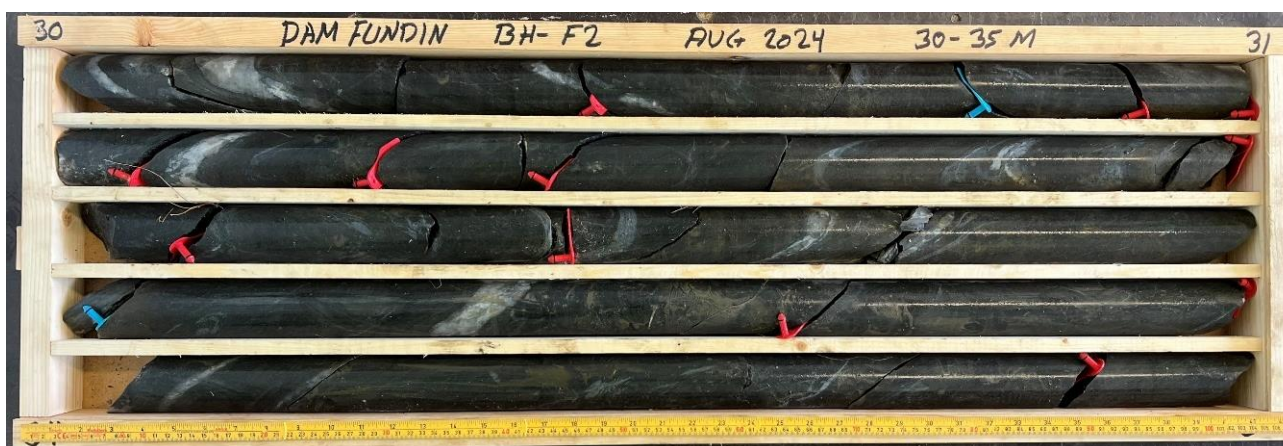
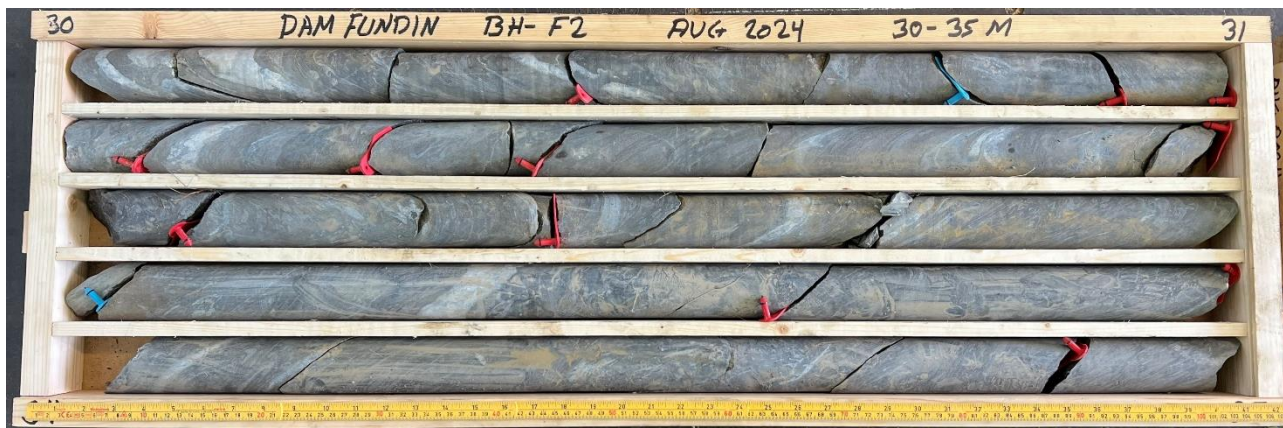


BH-F2

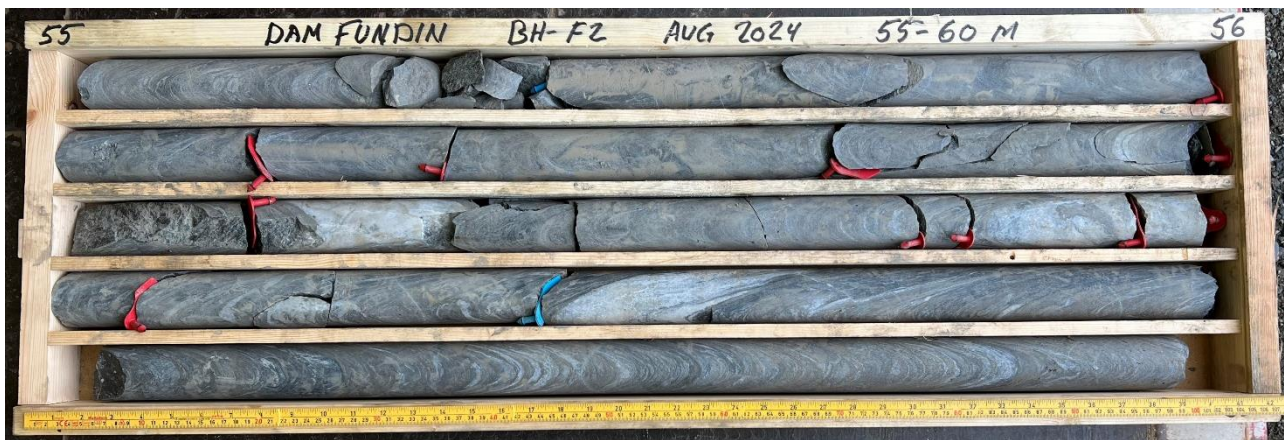
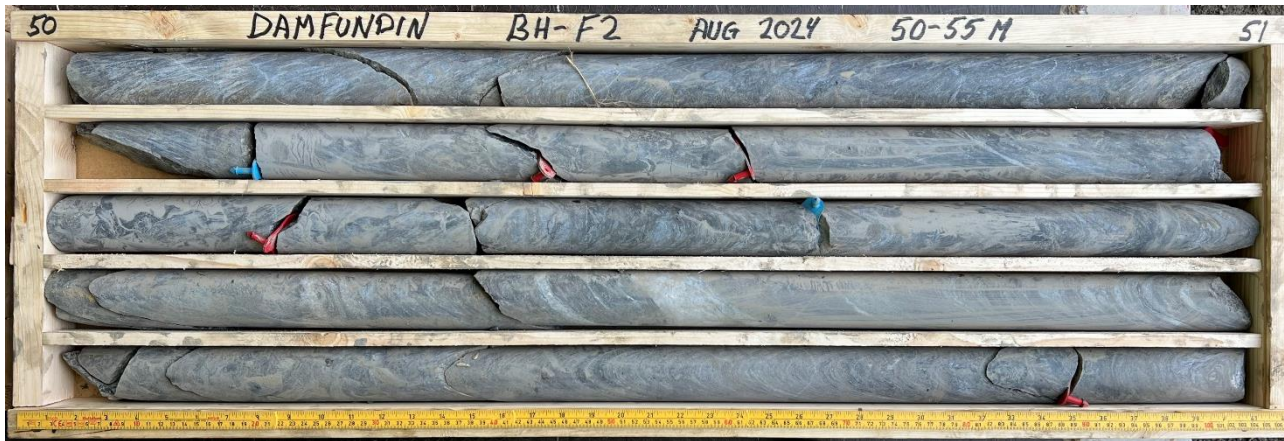






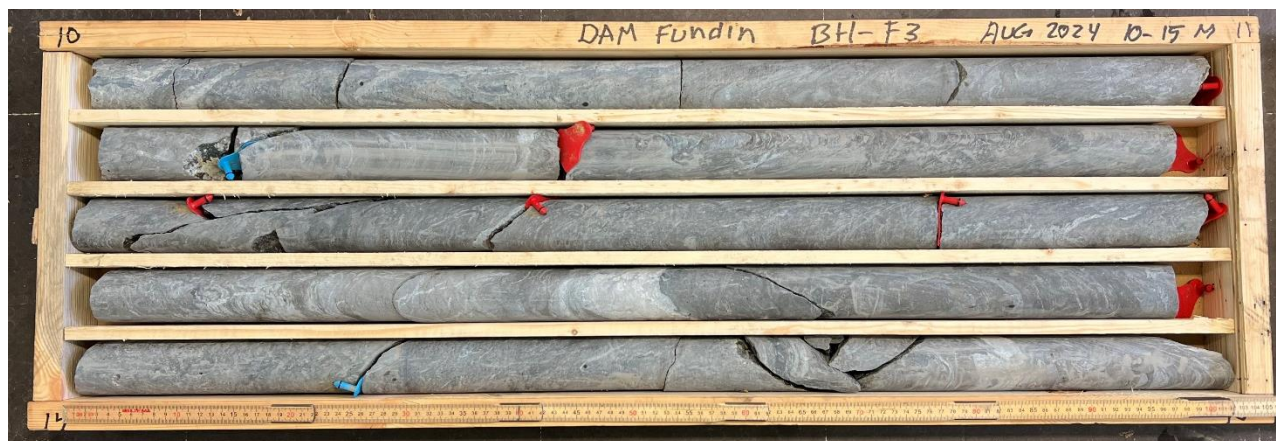


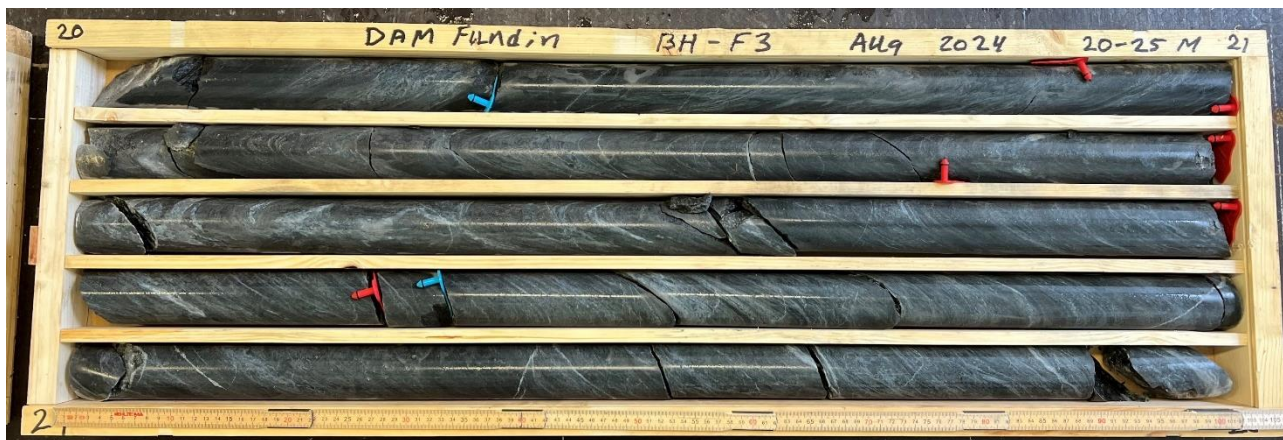
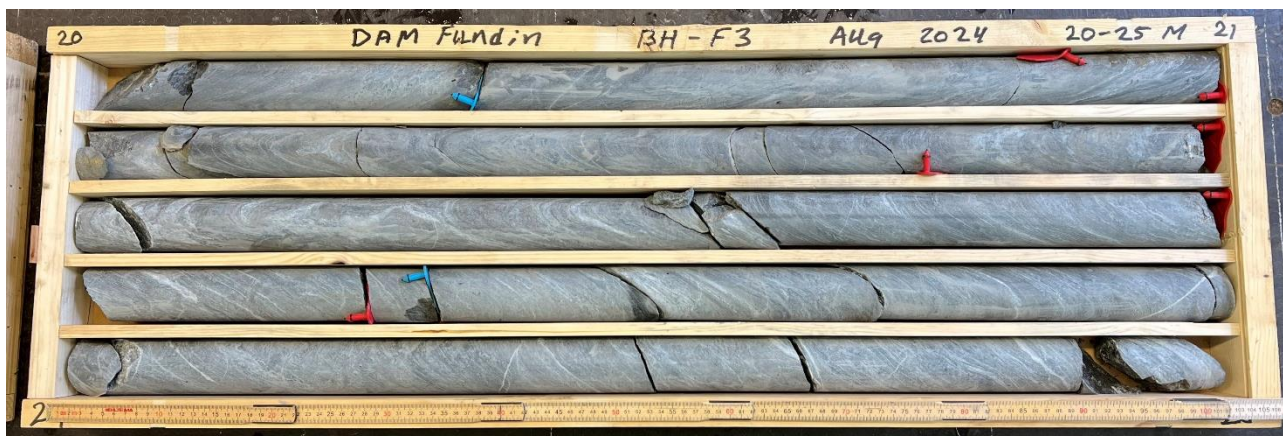




BH-F3









Vedlegg 2 – Loggeskjema

Innhold

1. BH-F1, side 1-3
2. BH-F2, side 4-6
3. BH-F3, side 7-8

KJERNELOGGING, PRESENTASJON AV DATA															Logget av: marerv/anna											
Prosjekt: Fundin			Hull nr.: BH-F1			Kjernelengde: 60 m			Borehullshelning: 20°																	
Bergartstype			Soner			Sprekkesmateriale			RQD Oppsprekingsgrad			Forkortelser														
Grafittskifer			Tett oppsprukket			ru: rust sa: sand si: silt le: leir kl: kloritt			ka: kalsitt bi: biotitt mu: muskovitt gr: grafitt py: pyritt			100-90 Meget lav 90-75 Lav 75-50 Moderat 50-25 Stor <25 Meget stor			Spor: Sporadisk Kal: Positiv HCl reaksjon Fol: Foliasjon K: Kunstig brudd *: Antakelse											
Kjernelengde	Kasse nr.	Bergartstype (hovedbergart)	Soner	Kjernetap cm	Knusningsone start m	Knusningsone slutt	Sprekkefyll	Jn	Jr	Ja	Q-verdi (Jw=1, SRF=1)	RQD %	RQD %					sprekker pr. m	Sprekke- tetthet sprekker pr. m					Merknader		
													20	40	60	80	100		5	10	15	20				
0	1																									
1	1																									
2	1																									
3	1																									
4	1																									
5	1																									
6	1																									
7	1																									
8	1																									
9	1																									
10	1																									
11	1																									
12	1																									Morene
13	1			10	13,1	13,2	gr, ka	6	3	4	6,125	49						21							Mor.10cm,knus 7cm, 2 biter 6+8cm,knus 12cm. Kal. 5 S1+spor	
14	1			0	14,96	15,0	gr, mu, ka	6	3	4	7,375	59						16							Kal. 9 S1, 1 S3*.	
15	2			1			gr, mu, ka	6	3	4	7,125	57						12							Kal. 7 S1, 1 S3* + spor.	
16	2			1			gr, mu, ka	2	3	4	37,13	99						4							Kal. 4 S1. K langs fol.	
17	2			0	17,73	17,78	gr, ru, mu, ka	6	3	4	8,75	70						11							Kal. Knus m/7 biter (73-78). Knus siste 12 cm. 7 S1, 1 S3*.	
18	2			2			gr, ru, ka	12	3	4	2,875	46						18							11 S1, 1 S2, 2 S3* + 2 knus. Kal.	
19	2			0			gr, ru, mu, ka	12	3	4	3,625	58						14							Kal. 9 S1, 1 S3, 1 S2*?, + biter uvisst sett.	
20	3			0			gr, mu, ka	2	3	4	33,38	89						5							Kal. Siste K langs fol. 5 S1.	
21	3			0			ru, gr, mu, ka	4	3	4	17,06	91						9							Kal, 1 S2, 8 S1, 2 K langs fol.	
22	3			0			gr, mu, ka	2	3	4	27	72						8							Kal 8 S1, 2 K langs fol.	
23	3			0			gr, mu, ka	4	3	4	16,31	87						7							Kal , 6 S1, 1 S2*.	
24	3			0			gr, mu, ka	2	3	4	37,5	100						3							Kal, 3 S1.	

KJERNELOGGING, PRESENTASJON AV DATA																Logget av: marerv/anna				
Prosjekt: Fundin				Hull nr.: BH-F1			Kjernelengde: 60 m					Borehullshelning: 20°								
Bergartstype				Soner			Sprekkemateriale					RQD Oppsprekingsgrad					Forkortelser			
Grafittskifer				Tett oppsprukket			nu: rust sa: sand si: silt le: leir kl: kloritt					100-75 Meget lav 90-75 Lav 75-50 Moderat 50-25 Stor <25 Meget stor					Spor: Sporadisk Kal: Positiv HCl reaksjon Fol: Foliasjon K: Kunstig brudd *: Antakelse			
				Knust			ka: kalsitt bi: biotitt mu: muskovitt													
				Kjernetap																
Kjernelengde	Kasse nr.	Bergartstype (hovedbergart)	Soner	Kjernetap cm	Knusningsone start m	Knusningsone slutt	Sprekkefyll	Jn	Jr	Ja	Q-verdi (Jw=1, SRF=1)	RQD %	RQD %					sprekker pr. m	Sprekke- tetthet sprekker pr. m	Merknader
													20	40	60	80	100			
25	4	Grafittskifer		0			gr, mu, ka	2	3	4	35,25	94						4		Kal. 4 S2 + 2 K langs fol.
26	4			0	26,4	26,5	gr, mu, ka	12	3	4	3,938	63						14		Kal. Tett oppspr. (40 til 50cm). 1 S2* og 1 S3*, 6 S1
27	4			1			gr, mu, ka	3	3	4	22	88						7		Kal, 6 S1 + 1 spor.
28	4			0			gr, mu, ka	2	3	4	34,88	93						6		Kal. 6 S1. Linse med kvarts.
29	4			0			gr, mu, ka	2	3	4	26,25	70						6		Kal, 6 S1 + 1 K langs fol.
30	5			0			gr, mu, ka	2	3	4	33	88						7		Kal. 7 S1.
31	5			0			gr, mu, ka	4	3	4	14,44	77						7		Kal, 1 S3, 6 S1.
32	5			0	32	32	gr, mu, le, ka	6	3	6	4,667	56						12		Kal. Knus 4cm i starten, 7 S1, 1 S3*, K langs S3
33	5			0			gr, ka	6	3	4	10,13	81						9		Kal, 4 S1, 2 S3 + spor
34	5			0			gr, mu, ka	4	3	4	16,5	88						4		Kal. 1 S3, 3 S1
35	6			0			gr, mu, ka	2	3	4	37,5	100						3		Kal, 3 S1
36	6			0			gr, mu, ka	3	3	4	25	100						2		Kal, 1 S1 + 1 spor, 3 K langs fol.
37	6			0			gr, mu, ka	2	3	4	35,63	95						3		Kal. 3 S1 + 3 K langs fol.
38	6			0			gr, mu, ka	2	3	4	37,5	100						4		Kal, 4 S1
39	6			0			gr, mu, ka	2	3	4	35,63	95						2		Kal. Fol varierer litt, 2 S1 + 1 K langs fol.
40	7			2			gr, mu, ka	4	3	4	12,75	68						7		Kal. 6 S1 + 1 S2/S3.
41	7			0			gr, mu, bi, ka	3	3	4	23,5	94						5		10 cm kvartslinse v 40 cm. 4 S1 + 1 spor. Kal.
42	7			0	42,7	42,8	gr, mu, ka	9	3	4	6,417	77						11		Kal Tett oppspr. 70-80 cm (6 biter). 9 S1 + 1 S2 + 1 S3.
43	7			0			gr, mu, bi, ka	2	3	4	36,75	98						4		Kal. Alle S1.
44	7			7			gr, mu, bi, py, ka	2	3	4	34,5	92						4		Kal. Alle S1.
45	8			0			gr, mu, bi, ka	4	3	4	11,44	61						9		8 S1 + 1S3. Kal.
46	8			6			gr, mu, bi, ka	2	3	4	33	88						3		Kal. 3 S1.
47	8			0			gr, mu, bi, ka	4	3	4	16,88	90						3		Kal. 2 S1 + 1S3.
48	8			0			gr, mu, ka	1	3	4	75	100						5		Kal. Alle S1.
49	8			0	49,8	49,8	gr, bi, mu, le, ka	6	3	4	9,125	73						11		Kal. 7cm tett oppspr (5 spr+ småstein) v 75cm. 7S1 + 1S2.

KJERNELOGGING, PRESENTASJON AV DATA																	Logget av: marerv/anna							
Prosjekt: Fundin				Hull nr.: BH-F1			Kjernelengde: 60 m				Borehullshelning: 20°													
Bergartstype				Soner			Sprekkemateriale				RQD Oppsprekkingsgrad					Forkortelser								
Grafittskifer				Tett oppsprukket			ru: rust sa: sand si: silt le: leir kl: kloritt				100-75 Meget lav 90-75 Lav 75-50 Moderat 50-25 Stor <25 Meget stor					Spor: Sporadisk Kal: Positiv HCl reaksjon Fol: Foliasjon K: Kunstig brudd *: Antakelse								
Kjernelengde	Kasse nr.	Bergartstype (hovedbergart)	Soner	Kjernetap cm	Knusningssone start m	Knusningssone slutt	Sprekkefyll	Jn	Jr	Ja	Q-verdi (Jw=1, SRF=1)	RQD %	RQD %					sprekker pr. m	Sprekke- tetthet sprekker pr. m					Merknader
													20	40	60	80	100		5	10	15	20		
50	9			0			gr, le, ru, mu, bi,	4	3	4	11,06	59					9					8 S1 + 1 S3. Kal.		
51	9		1			gr, bi, mu, le , ka	2	3	4	37,13	99					3					Kal. 3 S1.			
52	9		1			gr, mu, bi, le, ka	4	3	4	12,94	69					11					Kal. 10 S1 + 1 S3.			
53	9		0			gr, mu, bi, le, ka	4	3	4	15,75	84					6					Kal. 5 S1 + 1 S3.			
54	9		0			gr, mu, bi, le, ka	2	3	4	32,25	86					7					Kal. Alle S1.			
55	10		0			gr, mu, bi, ka	3	3	4	24,75	99					5					Kal. 4 S1 + 1 spor.			
56	10			0	56,50	56,5	gr, mu, bi, le, ka	9	3	6	4,278	77					8				Kal. 6S1+1S2+1S3. Knus i kryss S1,S2,S3 v50cm (3cm). Ka 1-2mm.			
57	10			2			gr, mu, bi, le, ka	2	3	4	36,75	98					5				Kal. Alle S1.			
58	10			0	58,3	58,5	gr, le, ka, mu, bi	12	3	4	4,813	77					10				Knus v33cm(12cm). Stein-grus. 8S1+ 1S2+1S3+knus: Flere S1 gj.S2. Kal.			
59	10		0	59,5	59,5	gr, le, mu, bi, ka	2	3	4	33,38	89					8				Kal. 1 cm knus v 45-46 cm. Alle S1.				
60																								
61																								
62																								
63																								
64																								
65																								
66																								
67																								
68																								
69																								
70																								
71																								
72																								
73																								
74																								

KJERNE­LOGGING, PRESENTASJON AV DATA																Logget av: marerv/krilun									
Prosjekt: Fundin				Hull nr.: BH-F2				Kjernelengde: 60 m				Borehullshelning: 20°													
Bergartstype				Soner				Sprekkemateriale				RQD Oppsprek­kings­grad				Forkortelser									
Grafittskifer				Tett oppsprukket				ru: rust sa: sand si: silt le: leir kl: kloritt				ka: kalsitt bi: biotitt mu: muskovitt gr: grafitt py: pyritt				100-90 Meget lav 90-75 Lav 75-50 Moderat 50-25 Stor <25 Meget stor				Spor: Sporadisk Kal: Positiv HCl reaksjon Fol: Foliasjon K: Kunstig brudd *: Antakelse					
Kjernelengde	Kasse nr.	Bergartstype (hovedbergart)	Soner	Kjernetap cm	Knusnings­soner start m	Knusnings­soner slutt	Sprekke­fyll	Jn	Jr	Ja	Q-verdi (Jw=1, SRF=1)	RQD %	RQD %				sprekker pr. m	Sprekke­tetthet sprekker pr. m				Merknader			
													20	40	60	80		100	5	10	15		20		
0	1			100																					
1	1			100																					
2	1			100																					
3	1			100																					
4	1			100																					
5	1			100																					
6	1			100																					Kun noen småsteiner.
7	1			50	7	8	gr, mu, bi, ka					0													Lengste bit 9 cm, alt veldig forvitret. Kal. Tett oppspr.
8	1			0	8,87	9	gr, mu, bi, ka, ru	9	3	4		85						5							Kal. 1S1+ 3S2+ 1S3. 1/2 langs, 85cm> i 2bit.1/2 i 8 bit.
9	1			2			gr, ru, mu, bi, ka	12	3	4		65						13							Kal. 6 S2 + 2 S3* + 3 S1 + spor.
10	2			3	10,4	10,8	gr, ru, mu, bi, le, ka	12	3	4		26						9							Oppknust 36-75 cm. 9 hovedspr + knus. Kal.
11	2			0			gr, mu, bi, le, ru, ka	4	3	4		94						4							1 S3 + 3 S2. Kal.
12	2			0	12,5	12,5	gr, mu, bi, ru, le, py, k	6	3	4		58						10							Kal. Knus 45-52cm. 1S1+ 7S2+knus. Oppspr i kvarts.
13	2			0	13,5	13,5	gr, mu, bi, ru, le, ka	6	3	4		53						7							Kal. Knus 42-52cm. Le obs i knus. 2S1+4+ spor+ knus.
14	2			0	14,8	15	gr, le, mu, bi, ru, ka	6	3	4		55						8							Kal. Knus 80-100cm. 3 S2 + 1 S1 + 4spor + knus.
15	3			0	15	15,6	gr, ru, le, ka	6	3	4		32						3							Knus(grus) 0-60 cm. Kal. 3 S2 + knus.
16	3			0			gr, ru, ka	9	3	4		87						4							Kal. 2 S2 + 1 S1 + 1 S3.
17	3			0			gr, ru, mu, bi, ka	4	3	4		54						11							Kal. 7 S2 + 4 S1.
18	3			0	18,8	19	gr, ru, le, ka	6	3	4		73						6							Kal. Knus 80cm og ut. 4 S2 + 2 S3 + knus.
19	3			2			gr, mu, bi, le, ru, ka	9	3	4		46						8							Kal. 3 S1 + 4 S2 + 1S3/spor.
20	4			0			gr, mu, bi, ka	6	3	4		66						10							Kal. 5 S2 + 3 S1 + spor.
21	4			0	21,3	21,4	gr, mu, bi, ru, ka	6	3	4		89						3							Kal. Knus 28-38 cm. 3 S2 + knus.
22	4			0			gr, mu, bi, ka	4	3	4		92						5							Kal. 3 S1 + 2 S2.
23	4			0			gr, le, mu, bi, ka	4	3	4		87						4							Kal. 3 S2 + 1 S1.
24	4			6			gr, mu, bi, le, ka	6	3	4		68						6							Kal. Gr tydelig i spr.flate i start. 4S1+ S2 +1 spor.

KJERNELOGGING, PRESENTASJON AV DATA															Logget av: marerv/krilun								
Prosjekt: Fundin				Hull nr.: BH-F2			Kjernelengde: 60 m				Borehullshelning: 20°												
Bergartstype				Soner			Sprekkemateriale				RQD Oppsprekkingsgrad				Forkortelser								
Grafittskifer				Tett oppsprukket			ru: rust sa: sand si: silt le: leir kl: kloritt				100-75 Meget lav 90-75 Lav 75-50 Moderat 50-25 Stor <25 Meget stor				Spor: Sporadisk Kal: Positiv HCl reaksjon Fol: Folasjon K: Kunstig brudd *: Antakelse								
				Knust			ka: kalsitt bi: biotitt mu: muskovitt																
				Kjemetap																			
Kjernelengde	Kasse nr.	Bergartstype (hovedbergart)	Soner	Kjernetap cm	Knusningssone start m	Knusningssone slutt	Sprekkefyll	Jn	Jr	Ja	Q-verdi (Jw=1, SRF=1)	RQD %	RQD %					sprekker pr. m	Sprekke- tetthet sprekker pr. m				Merknader
													20	40	60	80	100		5	10	15	20	
25	5	Grafittskifer		1			gr, mu, bi, ka	4	3	4		88					7					4 S1 + 3 S2, Kal.	
26	5			2			gr, mu, bi, le, ka	4	3	4		80					7					2 S2 + 5 S1, Kal.	
27	5			3	27,1	27,7	gr, le, mu, bi, ka	6	3	4		30					9					Kal. Knus 10-40cm, 50-66 cm. 5 S1 + spor + knus.	
28	5			2			gr, mu, bi, ka	4	3	4		70					10					Kal. 5 S1 + 5 S2	
29	5			2			gr, mu, bi, ka	12	3	4		60					9					Kal. 2 S3 + 3 S2 + 3 S1 + 1 spor.	
30	6			0			gr, mu, bi, ka	4	3	4		100					4					Kal. 2S1 + 2 S2.	
31	6			0			gr, mu, bi, ka	4	3	4		97					3					Kal. K langs fol. 2 S2 + 1 S1.	
32	6			0			gr, mu, bi, ka	2	3	4		98					4					Kal. 4 S1.	
33	6			0			gr, mu, bi, ka	2	3	4		98					2					Kal. K langs fol. 2 S1.	
34	6			4			gr, mu, bi, ka	2	3	4		96					4					Kal. 4 S1.	
35	7			0	35,8	35,8	gr, mu, bi, ka	3	3	4		69					6					3cm knus 75-78 cm. 6 S1 + knus. Kal.	
36	7			0			gr, mu, bi, ka	4	3	4		100					3					2 S2 + 1 S1, Kal.	
37	7			1			gr, mu, bi, ka	4	3	4		96					3					2 S1 + 1 S2, Kal.	
38	7			0			gr, mu, bi, ka	2	3	4		100					3					K langs fol. 3 S2, Kal.	
39	7			0			gr, mu, bi, ka	2	3	4		97					3					2 S1 + 1 S2, Kal.	
40	8			13			gr, mu, bi, le, ka	4	3	4		86					2					Kal., 1 S2 + 1 S3, K langs fol.	
41	8			3			gr, mu, bi, le, ru, ka	9	3	4		82					7					Kal. 4 S2 + 1 S3 + 2 S1.	
42	8			0	42,7	42,8	gr, mu, bi, le, ru, ka	4	3	4		89					3					Kal. 1cm litt knus 7-9 cm og 73-77 cm. 2 S2 + 1 S1 + knus	
43	8			0			gr, mu, bi, le, ka	2	3	4		100					2					Kal. 2 S2, K langs fol.	
44	8			1			gr, mu, bi, ka	4	3	4		100					2					Kal. 1 S2 + 1 S3.	
45	9			0			gr, le, mu, bi, ka	6	3	4		91					6					Kal. 3 S1 + 2 S2 + 1 spor.	
46	9			0			gr, mu, bi, ka	4	3	4		97					2					Kal. 1 S1 + 1 S3, 2K langs fol.	
47	9			1			gr, mu, bi, le, ka	4	3	4		94					5					Kal. 2 S2, 3 S1.	
48	9			2			gr, mu, bi, ka	4	3	4		90					4					Kal. 3 S1 + 1 S2.	
49	9			0			gr, mu, bi, ka	6	3	4		90					2					Kal. 1 S1 + 1 S3+ 1 spor.	

KJERNELOGGING, PRESENTASJON AV DATA														Logget av: marerv/krilun									
Prosjekt: Fundin				Hull nr.: BH-F2			Kjernelengde: 60 m				Borehullshelning: 20°												
Bergartstype Grafittskifer				Soner Tett oppsprukket Knust Kjernetap			Sprekkemateriale ru: rust ka: kalsitt sa: sand bi: biotitt si: silt mu: muskovitt le: leir kl: kloritt				RQD Oppsprekkingsgrad 100-75 Meget lav 90-75 Lav 75-50 Moderat 50-25 Stor <25 Meget stor					Forkortelser Spor: Sporadisk Kal: Positiv HCl reaksjon Fol: Foliasjon K: Kunstig brudd *: Antakelse							
Kjernelengde	Kasse nr.	Bergartstype (hovedbergart)	Soner	Kjernetap cm	Knusningssone start m	Knusningssone slutt	Sprekkefyll	Jn	Jr	Ja	Q-verdi (Jw=1, SRF=1)	RQD %	RQD %					sprekker pr. m	Sprekke- tetthet sprekker pr. m				Merknader
													20	40	60	80	100		5	10	15	20	
50	10	Grafittskifer		0			gr,ru,le,mu,bi,ka	4	3	4		97					3					Kal. 1 S3 + 2 S1.	
51	10			7			gr, mu, bi, ka	2	3	4		93					1					Kal. Mulig 1 S2, mulig maskinbrudd.	
52	10			0			gr, mu, bi, ka	9	3	4		100					4					Kal. 2 S1 + 1 S2 + 1 S3.	
53	10			0			gr, mu, bi, ka	4	3	4		94					4					Kal. 3 S1 + 1 S2.	
54	10			0			gr, mu, bi, ka	6	3	4		90					6					Kal. 4 S1 + 2 S2 + 1 spor.	
55	11			0	55,3	55,4	gr, mu, bi, ka	6	3	4		75					4					Kal. Knus 28- 42 cm. 2 S1 + 2 S3 + knus.	
56	11			0			gr, mu, bi, ka	1	3	4		100					0					Kal. Alle brudd vurdert som K.	
57	11			1			gr, mu, bi, ka	4	3	4		89					5					Kal. Pegmatittarm med noe kalk. 3 S2 + 2 S1.	
58	11			0			gr, mu, bi, ka	4	3	4		98					3					Kal. 1 S1 + 2 S2.	
59	11			3			gr, mu, bi, ka	2	3	4		97					1					Kal. 1 S2.	
60																							
61																							
62																							
63																							
64																							
65																							
66																							
67																							
68																							
69																							
70																							
71																							
72																							
73																							
74																							

KJERNE­LOGGING, PRESENTASJON AV DATA																	Logget av: marerv/marraa											
Prosjekt: Fundin				Hull nr.: BH-F3				Kjernelengde: 25 m				Borehullshelning: 60°																
Bergartstype			Soner				Sprekkemateriale				RQD Oppsprekkingsgrad				Forkortelser													
Grafittskifer			Tett oppsprukket				ru: rust sa: sand si: silt le: leir kl: kloritt				ka: kalsitt bi: biotitt mu: muskovitt gr: grafit py: pyritt				100-90 Meget lav 90-75 Lav 75-50 Moderat 50-25 Stor <25 Meget stor				Spor: Sporadisk Kal: Positiv HCl reaksjon Fol: Foliasjon K: Kunstig brudd *: Antakelse									
Kjernelengde	Kasse nr.	Bergartstype (hovedbergart)	Soner	Kjernetap cm	Knusnings­sone start m	Knusnings­sone slutt	Sprekke­fyll	Jn	Jr	Ja	Q-verdi (Jw=1, SRF=1)	RQD %	RQD %					sprekker pr. m	Sprekke- tetthet sprekker pr. m				Merknader					
													20	40	60	80	100		5	10	15	20						
0	1																											
1	1																											
2	1																											
3	1																											
4	1			6	4	4,1	py, gr, ka	6	2	4	6	72						7								2 S3-sprekker. Litt kiskorn.		
5	2			0			gr, mu, ka	4	3	4	18,75	100						2								1 S3-sprekk, 1 S1-sprekk. Hvite linser/bånd med kalk.		
6	2			4			gr, mu, ka	9	3	4	5,833	70						7								Kal, 2 S3-sprekker, 3 S1, 1 S2/spor.		
7	2			2			gr, ru, mu, ka	6	2	4	6,667	80							5								1 S3, 1 usikker, 1 S1, Kal.	
8	2			0			gr, ru, mu, ka	6	2	4	6,667	80							8								5 S1, 1-2 S3, resten spor/usikker. Kal.	
9	2			3			gr, ka	2	3	2	72,75	97							4								Kal. Mer kvarts. 4 S3.	
10	3			0			gr, mu, ka	2	3	4	35,25	94							4								Kvarts, Kal (lav). Frie mu, ikke plan. 4 S3.	
11	3			2			gr, mu, ka	3	2	4	15,33	92							2								1 S3, 1 spor/S2. Kal.	
12	3			0			gr, mu, ka	2	3	4	33,38	89							2									2 S1, 3 K langs fol. Kal.
13	3			2			gr, ka	4	2	4	12,25	98							2									1 S1, 1 S2. Kal.
14	3				0	14,6	14,7	gr, ka	12	3	4	5	80							9								2 S1, 1 S2, 1 S3 + småbiter i tett oppspr sone.
15	4				6			gr, mu, ka	2	2	4	23,5	94							1								1 S1, Kal.
16	4				0			gr, mu, ka	4	3	4	18,75	100							2								1 S1 og 1 S3. Kal.
17	4				0			gr, mu, ka	4	2	4	11,38	91							2								1 S1 og 1 S3. Kal.
18	4				0	18,6	18,6	gr, mu, ka	12	3	4	5,375	86							17								2 oppspr.soner(4-5cm) m 7-8 biter. 3S1,1S3,1 spor/S2. Kal
19	4				0			gr, mu, ka	3	3	4	22,75	91							1								7cm knus sone i starten. 1S1 + spor (knus). Kal.
20	5			0			gr, mu, ka	2	3	4	34,88	93							2								2 S3 sprekker. Kal.	
21	5			0			gr, mu, ka	4	3	4	12	64							6								4 S3, 2 S1, Kal.	
22	5			0	22,6	22,6	gr, mu, py, ka	6	3	4	11,13	89							6								Tett oppspr.sone (6cm), 4-5 bit. 1 S2, 2 S1. + spor. Kal	
23	5			0			gr, mu, ka	4	2	4	12,38	99							5								Kal, 3 S3 og 2 S1.	
24	5			3			gr, mu, ka	6	3	4	10,63	85							6								Kal, 3 S3, 1 S1, 1 S2/spor.	

KJERNELOGGING, PRESENTASJON AV DATA																Logget av:		marerv/marraa					
Prosjekt: Fundin				Hull nr.: BH-F3				Kjernelengde: 25 m				Borehullshelning: 60°											
Bergartstype				Soner				Sprekkemateriale				RQD Oppsprekkingsgrad				Forkortelse							
Grafittskiifer				Tett oppsprukket				ru: rust sa: sand si: silt le: leir kl: kloritt				100-75 Meget lav 90-75 Lav 75-50 Moderat 50-25 Stor <25 Meget stor				Spor: Sporadisk Kal: Positiv HCl reaksjon Fol: Foliasjon K: Kunstig brudd *: Antakelse							
Kjernelengde	Kasse nr.	Bergartstype (hovedbergart)	Soner	Kjernetap cm	Knusningssone start m	Knusningssone slutt	Sprekkefyll	Jn	Jr	Ja	Q-verdi (Jw=1, SRF=1)	RQD %	RQD %					sprekker pr. m	Sprekke- tetthet sprekker pr. m				Merknader
													20	40	60	80	100		5	10	15	20	
25	6			9	25,2	25,2	gr, mu	6	3	4	10,25	82					12					Knus (6cm) v 15cm, 2 S1, 1 S3(?), Kal.	
26	6						gr, mu	2	3	4	37,5	100					1					1 S3. Kal. Er bare 55cm lang i en bit (siste biten).	
27																							
28																							
29																							
30																							
31																							
32																							
33																							
34																							
35																							
36																							
37																							
38																							
39																							
40																							
41																							
42																							
43																							
44																							
45																							
46																							
47																							
48																							
49																							

Vedlegg 3 – Informasjon fra Entreprenørservice AS

Innhold

1. Borelogg BH-F1
2. Avviksmåling BH-F1
3. Borelogg BH-F2
4. Avviksmåling BH-F2
5. Borelogg BH-F3
6. Avviksmåling BH-F3



Anlegg:	Dam Fundin	Sak nr.:	16598	Dato:	11.08.2024	Koordinater Startpunkt			
Oppdragsgiver:	Hafslund Kraft AS	Hull nr.:	BH-F1	Borebas:	M.B	X	Y	Z	
Sted:	Dam Fundin	Inclination:	-20	Azimut:	NNV			Top Casing	
Borerigg:	Geomachine GM200 GLH	Drill type:	NQ-TK	Kjerne Ø:	50,7mm			Start fjell	

Dato	Borkrone	Krone nummer	Kjerneboring			Casing boring Meter	Sement boring Meter	Antall opptak	Kjernetap			Kommentarer	Hastighet	Mate - trykk	Rotasjons trykk	Rotasjons hastighet	Vann		
			Fra	Til	Meter				Fra	Til	cm		cm/min	kN	bar	RPM	Farge	Trykk	Mengde
09.08.24	Juferma	2	0	14,3		14,3						Casingboring: Fjell på 13,8m	0,1-25	0-10	100-240	450	Brun/Grå	3	30
	Boart	Red	13,8	19,5	5,7			2				Oppsprekt	12-18	10	200-270	750	Grå	3	30
												20-30: Oppsprekt							
10.08.24	Boart	Red	19,5	41,3	21,8			8				30-35m: Oppsprekt, noe knust i slepper	12-18	10	200-270	750	Grå	3-5	30
												35-40: Helt og fint							
11.08.24	Boart	Red	41,3	60,3	19			8				40-45: Helt og fint	12-18	10	200-270	750	Grå	3-7	30
												45-50: Helt og fint (noe småsprekker)							
												50-55: Helt og fint. (Noe småsprekker)							
												55-60: 2 knuste partier							

46,5 14,3 0 18

Depht	Azimute	Dip	Prosent Dip	North X	East Y	Height Z
0	341,25	-20,08		0	0	0
3	341,22	-20,14		2,6676	-0,9071	-1,0300
6	341,15	-20,41		5,3331	-1,8171	-2,0629
9	341,17	-20,4		7,9943	-2,7246	-3,1091
12	340,97	-20,17		10,6525	-3,6414	-4,1549
15	340,88	-20,18		13,3132	-4,5638	-5,1893
18	340,92	-20,24		15,9743	-5,4843	-6,2242
21	340,7	-20,29		18,6309	-6,4146	-7,2621
24	340,66	-20,33		21,2859	-7,3465	-8,3024
27	340,62	-20,42		23,9397	-8,2800	-9,3447
30	340,52	-20,52		26,5902	-9,2175	-10,3913
33	340,57	-20,61		29,2399	-10,1522	-11,4430
36	340,66	-20,7		31,8894	-11,0821	-12,4990
39	340,68	-20,77		34,5377	-12,0106	-13,5594
42	340,75	-20,85		37,1859	-12,9354	-14,6232
45	340,73	-20,95		39,8324	-13,8606	-15,6910
48	340,82	-21,05		42,4785	-14,7810	-16,7637
51	340,82	-21,15		45,1229	-15,7009	-17,8412
54	340,8	-21,22		47,7652	-16,6210	-18,9237
57	340,82	-21,31		50,4066	-17,5398	-20,0095
60	340,89	-21,38		53,0474	-18,4548	-21,0997

Depth in meter
Azimute in grader(360)
Dip in grader(360)



Anlegg:	Dam Fundin	Sak nr.:	16598	Dato:	14.08.2024	Koordinater Startpunkt			
Oppdragsgiver:	Hafslund Kraft AS	Hull nr.:	BH-F2	Borebas:	M.B	X	Y	Z	
Sted:	Dam Fundin	Inclination:	-20	Azimut:	NØ			Top Casing	
Borerigg:	Geomachine GM200 GLH	Drill type:	NQ-TK	Kjerne Ø:	50,7mm			Start fjell	

Dato	Borkrone	Krone nummer	Kjerneboring			Casing boring Meter	Sement boring Meter	Antall opptak	Kjernetap			Kommentarer	Hastighet	Mate - trykk	Rotasjons trykk	Rotasjons hastighet	Vann		
			Fra	Til	Meter				Fra	Til	cm		cm/min	kN	bar	RPM	Farge	Trykk	Mengde
13.08.24	Juferma	2	0	7,8		7,8						Casingboring. Fjell på ca 7,5m	0,1-25	0,5-10	250-270	450	Brun/Grå	5-7	30
	Boart	Red	7,5	36,4	28,9			14				Oppsprekt/knust i start og frem til ca 30m	12-18	15	200-270	750	Grå	3-7	30
14.08.24	Boart	Red	36,4	60	23,6			11				30-60: Bra fjell. Tidvis noe småsprekker	12-18	10	230-270	750	Grå	3-7	30

52,5 7,8 0 25

Depht	Azimute	Dip	Prosent Dip	North X	East Y	Height Z
0	42,39	-19,82		0	0	0
3	42,45	-19,59		2,0825	1,9049	-1,0172
6	42,48	-19,42		4,1669	3,8136	-2,0231
9	42,51	-18,99		6,2526	5,7254	-3,0205
12	42,59	-19,18		8,3410	7,6452	-3,9967
15	42,63	-19,19		10,4257	9,5642	-4,9824
18	42,61	-19,24		12,5110	11,4824	-5,9685
21	42,63	-19,22		14,5949	13,4007	-6,9570
24	42,61	-19,26		16,6798	15,3185	-7,9446
27	42,67	-19,26		18,7622	17,2380	-8,9342
30	42,72	-19,27		20,8428	19,1593	-9,9238
33	42,85	-19,28		22,9190	21,0853	-10,9138
36	42,93	-19,28		24,9924	23,0140	-11,9044
39	42,90	-19,28		27,0668	24,9416	-12,8949
42	42,93	-19,25		29,1401	26,8703	-13,8855
45	42,88	-19,18		31,2156	28,7976	-14,8746
48	42,95	-19,16		33,2895	30,7282	-15,8602
51	42,95	-19,16		35,3637	32,6590	-16,8448
54	43,00	-19,2		37,4363	34,5917	-17,8294
57	43,02	-19,24		39,5076	36,5246	-18,8160
60	42,95	-19,21		41,5808	38,4545	-19,8046

Depth in meter
Azimute in grader(360)
Dip in grader(360)



Anlegg:	Dam Fundin	Sak nr.:	16598	Dato:	08.08.2024	Koordinater Startpunkt			
Oppdragsgiver:	Hafslund Kraft AS	Hull nr.:	BH-F3	Borebas:	M.B	X	Y	Z	
Sted:	Dam Fundin	Inclination:	-60	Azimut:	SV			Top Casing	
Borerigg:	Geomachine GM200 GLH	Drill type:	NQ-TK	Kjerne Ø:	50,7mm			Start fjell	

Dato	Borkrone	Krone nummer	Kjerneboring			Casing boring Meter	Sement boring Meter	Antall opptak	Kjernetap			Kommentarer	Hastighet	Mate - trykk	Rotasjons trykk	Rotasjons hastighet	Vann		
			Fra	Til	Meter				Fra	Til	cm		cm/min	kN	bar	RPM	Farge	Trykk	Mengde
07.08.24	Juferma	2	0	5,5		5,5						Casingboring. Fjell starter ved ca 4m	0,1-25	10	15	450	Brun	5	30
	Boart	Red	4	5,7	1,7			1				Oppsprekt	12-18	15	220	750	Grå	3-5	30
08.08.24	Boart	Red	2	5,7			3,7	2				Sementboring	15-20	15	145	750	Svart	3-5	30
	Boart	Red	5,7	26,2	20,5			12				Relativt helt og fint fjell, noe oppsprekt	12-18	15	220-240	750	Grå	3-5	30

22,2 5,5 3,7 15

Depht	Azimute	Dip	Prosent Dip	North X	East Y	Height Z
0	217,31	-59,72		0	0	0
2	217,22	-59,70		-0,8030	-0,6100	-1,7271
5	217,19	-59,70		-2,0088	-1,5249	-4,3173
8	217,06	-59,88		-3,2167	-2,4371	-6,9075
11	217,03	-59,92		-4,4185	-3,3437	-9,5024
14	216,84	-59,90		-5,6219	-4,2452	-12,0984
17	216,75	-59,89		-6,8274	-5,1454	-14,6939
20	216,92	-59,90		-8,0306	-6,0495	-17,2891
23	216,98	-59,92		-9,2325	-6,9545	-19,8845
26	217,08	-59,92		-10,4320	-7,8611	-22,4805

Depth in meter
Azimute in grader(360)
Dip in grader(360)

Vedlegg 4 – Laboratorieresultater fra NBTL AS

Innhold

1. Mekaniske tester
2. Densitetsmålinger



Prøvingsrapport



Oppdragsgiver(e)

Norconsult

Oppdragsgivers referanse

Mari Nilsen Ervik

Oppdragets art

Tilslagsprøving iht. NS - EN standarder

Prøvematerialet

Sprengstein fra Fundin. Prosjektnummer 52106553

Rapportnummer

P 22329

Dato

06.10.2022

Gradering

Fortrolig

Sider + bilag

2 + 2

Saksbehandlere

Knut Hopland/Anja
Rødning/Berit Olsen/Lena
Samuelsen

**Norsk betong - og
tilslagslaboratorium AS**

Tempevegen 25

7031 Trondheim

Telefon: 73 945150

E-mail: nbt1@nbt1.no

Web: www.nbt1.no

Organisasjonsnr. NO 914144388MVA

Sertifisert prøvingslaboratorium nr U19

Ansvarlig signatur: Knut Hopland

Innhold

Prøvingsresultater

1. Formål

Formålet er å dokumentere tilslaget iht. norske produktstandarder NS-EN 12620, NS-EN 13043, NS-EN 13242, NS-EN 13450, NS-EN 13383-1 og tilhørende prøvingsstandarder samt SVV metoder

2. Prøvematerialet

Plastbøtter mottatt den 19.september 2022 inneholdende ca 3x20 kg tilslag og følgeskriv. Merking på bøtter. Materialet levert av Kristoffer Dolvik.

NBTL har ikke andre opplysninger om tilslaget/forekomsten enn gitt av oppdragsgiver

3. Utførte prøvinger

Det er utført følgende prøvinger:

Forenklet petrografisk analyse iht. NS-EN 932-3

Knusing til mekaniske tester

Los Angeles knusingsverdi iht. NS-EN 1097-2

Micro Deval - motstand mot slitasje iht. NS-EN 1097-1

4. Resultater

Resultater av prøvinger er gitt i etterfølgende tabell. I vedlegg er det gitt ytterligere informasjon om prøvingene samt viktige kommentarer og informasjon (noter).

Petrografisk type - og sammendrag:

Knust fjellforekomst sammensatt hovedsakelig av kubiske skarpkantede korn av glimmerskifer, fyllitt og kvartsitt. Ingen belegg på overflater, ingen forvitrede korn og ingen meget svake korn.

Tabell: Sprengstein fra Fundin. Prosjektnummer 52106553

Resultater	Kategorier iht. NS-EN 12620 (NB21)	Enhet	Resultat	Kategori*/krav
Hele korn av kalkstein		vekt %	0	krav ≤ 15 %
Los Angeles verdi - knusingsverdi		LA	16	LA ₂₀
Micro Deval koeffisient		M _{DE}	14	M _{DE} 15

*Kategorier kan variere avhengig av produktstandard

Note : Det er anvendt vanlige avrundingsregler til desimaler for kategorier

Vedlegg på etterfølgende sider:

Vedlegg: Petrografisk analyse, 1 side

Vedlegg: Mekaniske test, 1 side

NS-EN 932-3 Forenklet petrografisk analyse

Prøvenummer 22329

Sprengstein fra Fundin. Prosjektnummer 52106553

Bergart(er) og mineraler	<i>les om forbehold i noter</i>	Vekt (%)
Mørk glimmerskifer, fyllitt		92
Lys kvartsitt		8
Hele korn av kalkstein		0
	sum	100
Type forekomst:	Knust fjellforekomst	

Kornform (NS 427 del 2)	Vekt (%)
Kubisk rundet/kantrundet	0
Kubisk skarpkantet	92
Flisig/stenglet	8
	100

Belegg og fysiske egenskaper (bla. håndbok R210)	
Overflatebelegg:	ingen
Forvitrede korn:	ingen
Meget svake korn:	ingen
Forurensninger	ingen
Annet:	nei

* Supplerende informasjon:

ingen

Sammendrag:

Knust fjellforekomst sammensatt hovedsakelig av kubiske skarpkantete korn av glimmerskifer, fyllitt og kvartsitt. Ingen belegg på overflater, ingen forvitrede korn og ingen meget svake korn.

Note 1: Prøvingen er utført på min. 150 partikler. Bergarts-mineralgrupper er kvantifiseres ved veiing og resultater gitt som vekt %.

Note 2: Noen bergarter kan ikke klassifiseres utefra teknikker anvendt ved forenklet petrografisk analyse. I tilfeller mineralkorn er for små å verifiserse under stereomikroskop er bergarten benevnt "tett bergart" (kan være hornfels, vulkansk bergart, mylonitt, kataklasitt).

Note 3: En mer sikker identifikasjon, klassifisering og kvantifisering av bergarter- og mineraler er ved bruk av tynnslip analysert under petrografisk mikroskop (som f. eks. kreves for vurdering av alkalireaktivitet iht.NB21/NB32, eller XRD analyse (kun mineralfaser).

Note 4: NBTL har ingen andre opplysninger om tilslaget/tilslagsforekomsten enn gitt av oppdragsgiver. Dette er bla. opplysninger om tilslaget er knust, ren natur, delvis knust eller sammensatt av flere forekomster.

NBTL laboratoriet

06.10.2022

Prøvenr. 22329

Sprengstein fra Fundin. Prosjektnummer 52106553

NS-EN 1097-2 Los Angeles test - knusingsverdi

Prøvingsporsjonen: 10 - 14 mm

Kontroll og resultater	Før test 10-14 mm (g)	Etter test; m >1,6 mm (g)	
22329	5000,2	4201,8	
Los Angeles-koeffisient, $LA = (5000 - m)/50$			$LA =$ 15,96

NS-EN 1097-1 Micro Deval - slitasjemotstand

Prøvingsporsjonen: 10 - 14 mm

Kontroll og resultater	Før test 10-14 mm	Etter test; m >1,6 mm (g)	
delprøve 1	500,5	432,2	13,56
delprøve 2	500,4	430,3	13,94
Gjennomsnitt	500,5	431,3	
Micro Deval koeffisient, $M_{DE} = (500 - m)/5$			$M_{DE} =$ 13,75

NBTL laboratoriet

06.10.2022



Prøvingsrapport



Oppdragsgiver(e)

Norconsult

Oppdragsgivers referanse

Mari Nilsen Ervik

Oppdragets art

Tilslagsprøving iht. NS - EN standarder

Prøvematerialet

Spregstein fra Fundin. Prosjektnummer 52106553

Rapportnummer

P 22329-2

Dato

12.10.2022

Gradering

Fortrolig

Sider + bilag

2 + 1

Saksbehandlere

Knut Hopland/Anja
Røding/Berit Olsen/Lena
Samuelsen

**Norsk betong - og
tilslagslaboratorium AS**

Tempevegen 25

7031 Trondheim

Telefon: 73 945150

E-mail: nbt1@nbt1.no

Web: www.nbt1.no

Organisasjonsnr. NO 914144388MVA

Sertifisert prøvingslaboratorium nr U19

Ansvarlig signatur: Knut Hopland

Innhold

Prøvingsresultater

1. Formål

Formålet er å dokumentere tilslaget iht. norske produktstandarder NS-EN 12620, NS-EN 13043, NS-EN 13242, NS-EN 13450, NS-EN 13383-1 og tilhørende prøvingsstandarder samt SVV metoder

2. Prøvematerialet

Plastbøtter mottatt den 19.september 2022 inneholdende ca 3x20 kg tilslag og følgeskriv. Merking på bøtter. Materialet levert av Kristoffer Dolvik. Andre analyser er utført på samme materiale, rapportert i P22329.

NBTL har ikke andre opplysninger om tilslaget/forekomsten enn gitt av oppdragsgiver

3. Utførte prøvinger

Det er utført følgende prøvinger:

Korndensitet og vannabsorpsjon iht. NS-EN 1097-6

4. Resultater

Resultater av prøvinger er gitt i etterfølgende tabell. I vedlegg er det gitt ytterligere informasjon om prøvingene samt viktige kommentarer og informasjon (noter).

Tabell: Sprengstein fra Fundin. Prosjektnummer 52106553

Resultater	Kategorier iht. NS-EN 13242	Enhet	Resultat	Kategori*/krav
Korndensitet vannmettet og overflatetørr		Mg/m ³	2,85	ingen
Korndensitet tilsynelatende		Mg/m ³	2,87	ingen
Korndensitet ovnstørr		Mg/m ³	2,84	ingen
Vannabsorpsjon		vekt %	0,3	ingen

**Kategorier kan variere avhengig av produktstandard*

Note : Det er anvendt vanlige avrundingsregler til desimaler for kategorier

Vedlegg på etterfølgende sider:

Vedlegg: Korndensitet og vannabsorpsjon, 1 side

NS-EN 1097-6 Korndensitet og vannabsorpsjon i tilslag

Prøvenr. 22329-2 Sprengstein fra Fundin. Prosjektnummer 52106553

Resultater: Fraksjonen 4 mm til 31,5 mm metode pkt. 8

Vannabsorpsjon (%)	0,34
--------------------	------

Korndensitet vannmettet og overflatetørr (Mg/m^3)	2,852
Tilsynelatende korndensitet (Mg/m^3)	2,870
Korndensitet ovntørr prøve (Mg/m^3)	2,842

Prøvemasse (g) 3629,6

Note 1: Analysen er utført på nedknust sprengstein i fraksjonen 10-20 mm.

Definisjoner

Vannabsorpsjon er vannmengden i prosent av tørr masse inkl.vann i porer tilgjengelig for vann

Korndensitet vannmettet og overflatetørr er masse/volum av materialet inkl.vannfylte porer

Tilsynelatende korndensitet er masse/volum av materialet inkl. interne lukkede pore men eks. porer tilgjengelig for vann

Korndensitet ovntørr prøve er masse/volum av materialet inkl.porer tilgjengelig for vann men eks. interne lukkede porer

Note: Mg/m^3 (megagram per kubikmeter) tilsvare kg/m^3 ved å multiplisere med 1000

NBTL laboratoriet

12.10.2022

Vedlegg B Analyseresultater fra kjernebor prøvene



ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2509053	Side	: 1 av 22
Kunde	: Norconsult Norge AS	Prosjekt	: 52106553 Fundin Dam
Kontakt	: A:110043Matthew Adams	Prosjektnummer	: 52106553 Fundin Dam
Adresse	: Klæbuveien 127 B 7031 Trondheim Norge	Prøvetaker	: A:110043Matthew Adams
Epost	: matthew.adams@norconsult.com	Sted	: ----
Telefon	: ----	Dato prøvemottak	: 2025-04-11 13:31
COC nummer	: ----	Analysedato	: 2025-04-14
Tilbuds- nummer	: OF211514	Dokumentdato	: 2025-05-30 17:15
		Antall prøver mottatt	: 15
		Antall prøver til analyse	: 15

Om rapporten

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

Denne rapporten overstyrer tidligere rapport(er) med samme ordrenummer. Resultater gjelder innleverte prøver slik de var ved innleveringstidspunktet. Alle resultater i denne 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.

Kommentarer

Prøve(r) NO2509053011 - På grunn av lite oppnådd eluat var det nødvendig med fortynning av prøven før analyse (120 mL/ 240 mL).
Prøve(r) NO2509053012 - På grunn av lite oppnådd eluat var det nødvendig med fortynning av prøven før analyse (116 mL/ 232 mL).
Prøve(r) NO2509053007 - På grunn av lite oppnådd eluat var det nødvendig med fortynning av prøven før analyse (124 mL/ 248 mL).
Prøve(r) NO2509053/007, metode W-ANI-ENV (F). Prøven er fortynnet grunnet høy ledningsevne.. Rapporteringsgrensen er justert deretter.

Vedlegg(ene) er en integrert del av analysesertifikatet.

Underskrivere	Posisjon
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER

Laboratorium	: ALS Laboratory Group Norway AS	Nettside	: www.alsglobal.no
Adresse	: Drammensveien 264 0283 Oslo Norge	Epost	: info.on@alsglobal.com
		Telefon	: ----

Submatriks: Geologisk materiale

Kundes prøvenavn

BH-F1-1
15-15.5 m

NO2509053001

2025-04-10 13:18

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Totale elementer/metaller								
C-total Karbon-total	1.19	----	%	0.30	2025-05-30	CS	ST	*
Au (Gull) Gull	<0.50	----	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev
Cs (Cesium) Cesium	3.91	± 0.78	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev
Ge (Germanium) Germanium	1.61	± 0.32	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev
Ir (Iridium) Iridium	<0.50	----	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev
La (Lantan)	27.6	± 5.51	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev
Pd (Palladium) Palladium	<0.50	----	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev
Pt (Platina) Platina	<0.50	----	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev
Rb (Rubidium)	74.5	± 14.90	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev
Rh (Rhodium) Rhodium	<0.50	----	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev
U (Uran)	1.46	± 0.29	mg/kg TS	0.10	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev
W (Wolfram)	<0.50	----	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev
Ekstraherbare elementer / metaller								
As (Arsen)	0.90	± 0.18	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	2025-04-17	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cr (Krom)	166	± 33.10	mg/kg TS	0.25	2025-04-17	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cu (Kopper)	28.6	± 5.73	mg/kg TS	0.10	2025-04-17	S-METAXAC1	PR	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.20	----	mg/kg TS	0.20	2025-04-17	S-METAXAC1	PR	a ulev
Ni (Nikkel)	85.4	± 17.10	mg/kg TS	1.0	2025-04-17	S-METAXAC1	PR	a ulev
Pb (Bly)	3.4	± 0.70	mg/kg TS	1.0	2025-04-17	S-METAXAC1	PR	a ulev
Zn (Sink)	45.3	± 9.10	mg/kg TS	1.0	2025-04-17	S-METAXAC1	PR	a ulev
Al (Aluminium)	23500	± 4700.00	mg/kg TS	1.0	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev
B (Bor)	8.0	± 1.60	mg/kg TS	5.0	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev
Bi (Vismut) Vismut	<1.0	----	mg/kg TS	1.0	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev
Ca (Kalsium)	24600	± 4930.00	mg/kg TS	50	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev
K (Kalium)	14400	± 2880.00	mg/kg TS	5.0	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev
Mg (Magnesium)	20800	± 4170.00	mg/kg TS	1.0	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev
Na (Natrium)	789	± 158.00	mg/kg TS	15	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev
Se (Selen)	<2.0	----	mg/kg TS	2.0	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev
Si (Silisium)	288	± 58.00	mg/kg TS	50	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev
Svovel	569	± 114.00	mg/kg TS	30	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev
Te Tellur	<2.0	----	mg/kg TS	2.0	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev
Ti (Titan) Titan	1370	± 275.00	mg/kg TS	0.20	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev
Zr (Zirkonium)	9.7	± 1.90	mg/kg TS	5.0	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev
Fysikalsk								



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Fysikalsk - Fortsetter								
Paste pH	9.8	----	-	3.0	2025-05-28	Paste-pH	ST	*
Andre analyser								
Nøytraliseringspotensiale (NP)	86.6	----	g/kg TS	0.10	2025-05-27	ABA	ST	*
Syrepotensialet (AP)	1.78	----	g/kg TS	0.30	2025-05-27	ABA	ST	*
Nøytraliseringspotensialratio (NPR)	48.6	----	-	0.10	2025-05-27	ABA	ST	*
Netto nøytraliseringspotensiale (NNP)	84.8	----	g/kg TS	0.10	2025-05-27	ABA	ST	*
Net acid producing potential (NAPP)	-84.8	----	g/kg TS	0.10	2025-05-27	ABA	ST	*
NAGpH	9.2	----	-	1.0	2025-05-27	NAGpH	ST	*



Submatriks: Geologisk materiale				Kundes prøvenavn		BH-F1-2 30-30.5 m			
				Prøvenummer lab					
				Kundes prøvetakingsdato					
Parameter	Resultat	MU	Enhhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key	
Totale elementer/metaller									
C-total Karbon-total	0.59	----	%	0.30	2025-05-30	CS	ST	*	
Au (Gull) Gull	<0.50	----	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev	
Cs (Cesium) Cesium	3.93	± 0.78	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev	
Ge (Germanium) Germanium	1.52	± 0.30	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev	
Ir (Iridium) Iridium	<0.50	----	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev	
La (Lantan)	27.2	± 5.44	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev	
Pd (Palladium) Palladium	<0.50	----	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev	
Pt (Platina) Platina	<0.50	----	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev	
Rb (Rubidium)	78.4	± 15.70	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev	
Rh (Rhodium) Rhodium	<0.50	----	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev	
U (Uran)	1.20	± 0.24	mg/kg TS	0.10	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev	
W (Wolfram)	<0.50	----	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev	
Ekstraherbare elementer / metaller									
As (Arsen)	0.62	± 0.12	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METAXAC1	PR	a ulev	
Cd (Kadmium)	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	2025-04-17	S-METAXAC1	PR	a ulev	
Cr (Krom)	84.9	± 17.00	mg/kg TS	0.25	2025-04-17	S-METAXAC1	PR	a ulev	
Cu (Kopper)	35.0	± 6.99	mg/kg TS	0.10	2025-04-17	S-METAXAC1	PR	a ulev	
Hg (Kvikksølv)	<0.20	----	mg/kg TS	0.20	2025-04-17	S-METAXAC1	PR	a ulev	
Ni (Nikkel)	67.6	± 13.50	mg/kg TS	1.0	2025-04-17	S-METAXAC1	PR	a ulev	
Pb (Bly)	3.5	± 0.70	mg/kg TS	1.0	2025-04-17	S-METAXAC1	PR	a ulev	
Zn (Sink)	51.2	± 10.20	mg/kg TS	1.0	2025-04-17	S-METAXAC1	PR	a ulev	
Al (Aluminium)	26000	± 5190.00	mg/kg TS	1.0	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
B (Bor)	5.7	± 1.10	mg/kg TS	5.0	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
Bi (Vismut) Vismut	<1.0	----	mg/kg TS	1.0	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
Ca (Kalsium)	9140	± 1830.00	mg/kg TS	50	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
K (Kalium)	15700	± 3140.00	mg/kg TS	5.0	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
Mg (Magnesium)	20900	± 4180.00	mg/kg TS	1.0	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
Na (Natrium)	860	± 172.00	mg/kg TS	15	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
Se (Selen)	<2.0	----	mg/kg TS	2.0	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
Si (Silisium)	294	± 59.00	mg/kg TS	50	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
Svovel	681	± 136.00	mg/kg TS	30	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
Te Tellur	<2.0	----	mg/kg TS	2.0	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
Ti (Titan) Titan	1420	± 284.00	mg/kg TS	0.20	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
Zr (Zirkonium)	7.1	± 1.40	mg/kg TS	5.0	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
Fysikalsk									
Paste pH	10.0	----	-	3.0	2025-05-28	Paste-pH	ST	*	
Andre analyser									
Nøytraliseringspotensiale (NP)	42.6	----	g/kg TS	0.10	2025-05-27	ABA	ST	*	



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Andre analyser - Fortsetter								
Syrepotensialet (AP)	2.13	----	g/kg TS	0.30	2025-05-27	ABA	ST	*
Nøytraliseringspotensialratio (NPR)	20.0	----	-	0.10	2025-05-27	ABA	ST	*
Netto nøytraliseringspotensiale (NNP)	40.5	----	g/kg TS	0.10	2025-05-27	ABA	ST	*
Net acid producing potential (NAPP)	-40.5	----	g/kg TS	0.10	2025-05-27	ABA	ST	*
NAGpH	9.0	----	-	1.0	2025-05-27	NAGpH	ST	*



Submatriks: Geologisk materiale				Kundes prøvenavn		BH-F1-3 34-34.5 m			
				Prøvenummer lab					
				Kundes prøvetakingsdato					
Parameter	Resultat	MU	Enhhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key	
Totale elementer/metaller									
C-total Karbon-total	0.99	----	%	0.30	2025-05-30	CS	ST	*	
Au (Gull) Gull	<0.50	----	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev	
Cs (Cesium) Cesium	4.44	± 0.89	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev	
Ge (Germanium) Germanium	1.73	± 0.34	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev	
Ir (Iridium) Iridium	<0.50	----	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev	
La (Lantan)	30.6	± 6.13	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev	
Pd (Palladium) Palladium	<0.50	----	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev	
Pt (Platina) Platina	<0.50	----	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev	
Rb (Rubidium)	86.8	± 17.40	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev	
Rh (Rhodium) Rhodium	<0.50	----	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev	
U (Uran)	2.26	± 0.45	mg/kg TS	0.10	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev	
W (Wolfram)	<0.50	----	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev	
Ekstraherbare elementer / metaller									
As (Arsen)	<0.50	----	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METAXAC1	PR	a ulev	
Cd (Kadmium)	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	2025-04-17	S-METAXAC1	PR	a ulev	
Cr (Krom)	106	± 21.10	mg/kg TS	0.25	2025-04-17	S-METAXAC1	PR	a ulev	
Cu (Kopper)	34.6	± 6.93	mg/kg TS	0.10	2025-04-17	S-METAXAC1	PR	a ulev	
Hg (Kvikksølv)	<0.20	----	mg/kg TS	0.20	2025-04-17	S-METAXAC1	PR	a ulev	
Ni (Nikkel)	91.1	± 18.20	mg/kg TS	1.0	2025-04-17	S-METAXAC1	PR	a ulev	
Pb (Bly)	2.8	± 0.60	mg/kg TS	1.0	2025-04-17	S-METAXAC1	PR	a ulev	
Zn (Sink)	54.6	± 10.90	mg/kg TS	1.0	2025-04-17	S-METAXAC1	PR	a ulev	
Al (Aluminium)	31500	± 6310.00	mg/kg TS	1.0	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
B (Bor)	7.8	± 1.60	mg/kg TS	5.0	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
Bi (Vismut) Vismut	<1.0	----	mg/kg TS	1.0	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
Ca (Kalsium)	15700	± 3140.00	mg/kg TS	50	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
K (Kalium)	16500	± 3300.00	mg/kg TS	5.0	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
Mg (Magnesium)	23000	± 4610.00	mg/kg TS	1.0	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
Na (Natrium)	542	± 108.00	mg/kg TS	15	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
Se (Selen)	<2.0	----	mg/kg TS	2.0	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
Si (Silisium)	251	± 50.00	mg/kg TS	50	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
Svovel	678	± 136.00	mg/kg TS	30	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
Te Tellur	<2.0	----	mg/kg TS	2.0	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
Ti (Titan) Titan	1610	± 323.00	mg/kg TS	0.20	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
Zr (Zirkonium)	9.6	± 1.90	mg/kg TS	5.0	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
Fysikalsk									
Paste pH	9.8	----	-	3.0	2025-05-28	Paste-pH	ST	*	
Andre analyser									
Nøytraliseringspotensiale (NP)	72.4	----	g/kg TS	0.10	2025-05-27	ABA	ST	*	



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Andre analyser - Fortsetter								
Syrepotensialet (AP)	2.12	----	g/kg TS	0.30	2025-05-27	ABA	ST	*
Nøytraliseringspotensialratio (NPR)	34.2	----	-	0.10	2025-05-27	ABA	ST	*
Netto nøytraliseringspotensiale (NNP)	70.3	----	g/kg TS	0.10	2025-05-27	ABA	ST	*
Net acid producing potential (NAPP)	-70.3	----	g/kg TS	0.10	2025-05-27	ABA	ST	*
NAGpH	9.9	----	-	1.0	2025-05-27	NAGpH	ST	*



Submatriks: Geologisk materiale				Kundes prøvenavn		BH-F2-1 23.5-24 m			
				Prøvenummer lab					
				Kundes prøvetakingsdato					
Parameter	Resultat	MU	Enhhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key	
Totale elementer/metaller									
C-total Karbon-total	0.44	----	%	0.30	2025-05-30	CS	ST	*	
Au (Gull) Gull	<0.50	----	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev	
Cs (Cesium) Cesium	4.24	± 0.85	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev	
Ge (Germanium) Germanium	1.78	± 0.36	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev	
Ir (Iridium) Iridium	<0.50	----	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev	
La (Lantan)	29.8	± 5.97	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev	
Pd (Palladium) Palladium	<0.50	----	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev	
Pt (Platina) Platina	<0.50	----	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev	
Rb (Rubidium)	77.0	± 15.40	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev	
Rh (Rhodium) Rhodium	<0.50	----	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev	
U (Uran)	1.64	± 0.33	mg/kg TS	0.10	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev	
W (Wolfram)	<0.50	----	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev	
Ekstraherbare elementer / metaller									
As (Arsen)	<0.50	----	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METAXAC1	PR	a ulev	
Cd (Kadmium)	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	2025-04-17	S-METAXAC1	PR	a ulev	
Cr (Krom)	75.0	± 15.00	mg/kg TS	0.25	2025-04-17	S-METAXAC1	PR	a ulev	
Cu (Kopper)	101	± 20.20	mg/kg TS	0.10	2025-04-17	S-METAXAC1	PR	a ulev	
Hg (Kvikksølv)	<0.20	----	mg/kg TS	0.20	2025-04-17	S-METAXAC1	PR	a ulev	
Ni (Nikkel)	71.3	± 14.20	mg/kg TS	1.0	2025-04-17	S-METAXAC1	PR	a ulev	
Pb (Bly)	3.3	± 0.70	mg/kg TS	1.0	2025-04-17	S-METAXAC1	PR	a ulev	
Zn (Sink)	51.5	± 10.30	mg/kg TS	1.0	2025-04-17	S-METAXAC1	PR	a ulev	
Al (Aluminium)	24100	± 4830.00	mg/kg TS	1.0	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
B (Bor)	8.2	± 1.60	mg/kg TS	5.0	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
Bi (Vismut) Vismut	<1.0	----	mg/kg TS	1.0	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
Ca (Kalsium)	6060	± 1210.00	mg/kg TS	50	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
K (Kalium)	14900	± 2980.00	mg/kg TS	5.0	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
Mg (Magnesium)	19300	± 3860.00	mg/kg TS	1.0	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
Na (Natrium)	552	± 110.00	mg/kg TS	15	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
Se (Selen)	<2.0	----	mg/kg TS	2.0	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
Si (Silisium)	288	± 58.00	mg/kg TS	50	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
Svovel	1680	± 335.00	mg/kg TS	30	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
Te Tellur	<2.0	----	mg/kg TS	2.0	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
Ti (Titan) Titan	1430	± 286.00	mg/kg TS	0.20	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
Zr (Zirkonium)	10.0	± 2.00	mg/kg TS	5.0	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
Fysikalsk									
Paste pH	10.0	----	-	3.0	2025-05-28	Paste-pH	ST	*	
Andre analyser									
Nøytraliseringspotensiale (NP)	35.3	----	g/kg TS	0.10	2025-05-27	ABA	ST	*	



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Andre analyser - Fortsetter								
Syrepotensialet (AP)	5.25	----	g/kg TS	0.30	2025-05-27	ABA	ST	*
Nøytraliseringspotensialratio (NPR)	6.72	----	-	0.10	2025-05-27	ABA	ST	*
Netto nøytraliseringspotensiale (NNP)	30.0	----	g/kg TS	0.10	2025-05-27	ABA	ST	*
Net acid producing potential (NAPP)	-30.0	----	g/kg TS	0.10	2025-05-27	ABA	ST	*
NAGpH	9.8	----	-	1.0	2025-05-27	NAGpH	ST	*



Submatriks: Geologisk materiale				Kundes prøvenavn		BH-F3-1 8.5-9 m			
				Prøvenummer lab					
				Kundes prøvetakingsdato					
Parameter	Resultat	MU	Enhhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key	
Totale elementer/metaller									
C-total Karbon-total	0.44	----	%	0.30	2025-05-30	CS	ST	*	
Au (Gull) Gull	<0.50	----	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev	
Cs (Cesium) Cesium	6.07	± 1.21	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev	
Ge (Germanium) Germanium	2.32	± 0.46	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev	
Ir (Iridium) Iridium	<0.50	----	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev	
La (Lantan)	38.4	± 7.67	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev	
Pd (Palladium) Palladium	<0.50	----	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev	
Pt (Platina) Platina	<0.50	----	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev	
Rb (Rubidium)	125	± 24.90	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev	
Rh (Rhodium) Rhodium	<0.50	----	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev	
U (Uran)	1.87	± 0.37	mg/kg TS	0.10	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev	
W (Wolfram)	<0.50	----	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METMSAC3	PR	a ulev	
Ekstraherbare elementer / metaller									
As (Arsen)	9.15	± 1.83	mg/kg TS	0.50	2025-04-17	S-METAXAC1	PR	a ulev	
Cd (Kadmium)	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	2025-04-17	S-METAXAC1	PR	a ulev	
Cr (Krom)	112	± 22.40	mg/kg TS	0.25	2025-04-17	S-METAXAC1	PR	a ulev	
Cu (Kopper)	50.4	± 10.10	mg/kg TS	0.10	2025-04-17	S-METAXAC1	PR	a ulev	
Hg (Kvikksølv)	<0.20	----	mg/kg TS	0.20	2025-04-17	S-METAXAC1	PR	a ulev	
Ni (Nikkel)	85.1	± 17.00	mg/kg TS	1.0	2025-04-17	S-METAXAC1	PR	a ulev	
Pb (Bly)	3.4	± 0.70	mg/kg TS	1.0	2025-04-17	S-METAXAC1	PR	a ulev	
Zn (Sink)	74.7	± 14.90	mg/kg TS	1.0	2025-04-17	S-METAXAC1	PR	a ulev	
Al (Aluminium)	42500	± 8510.00	mg/kg TS	1.0	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
B (Bor)	7.9	± 1.60	mg/kg TS	5.0	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
Bi (Vismut) Vismut	<1.0	----	mg/kg TS	1.0	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
Ca (Kalsium)	4630	± 926.00	mg/kg TS	50	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
K (Kalium)	23400	± 4690.00	mg/kg TS	5.0	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
Mg (Magnesium)	34200	± 6850.00	mg/kg TS	1.0	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
Na (Natrium)	805	± 161.00	mg/kg TS	15	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
Se (Selen)	<2.0	----	mg/kg TS	2.0	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
Si (Silisium)	253	± 51.00	mg/kg TS	50	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
Svovel	1010	± 202.00	mg/kg TS	30	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
Te Tellur	<2.0	----	mg/kg TS	2.0	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
Ti (Titan) Titan	2130	± 427.00	mg/kg TS	0.20	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
Zr (Zirkonium)	11.7	± 2.30	mg/kg TS	5.0	2025-04-17	S-METAXAC2	PR	a ulev	
Fysikalsk									
Paste pH	10.0	----	-	3.0	2025-05-28	Paste-pH	ST	*	
Andre analyser									
Nøytraliseringspotensiale (NP)	31.6	----	g/kg TS	0.10	2025-05-27	ABA	ST	*	



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Andre analyser - Fortsetter								
Syrepotensialet (AP)	3.16	----	g/kg TS	0.30	2025-05-27	ABA	ST	*
Nøytraliseringspotensialratio (NPR)	10.0	----	-	0.10	2025-05-27	ABA	ST	*
Netto nøytraliseringspotensiale (NNP)	28.4	----	g/kg TS	0.10	2025-05-27	ABA	ST	*
Net acid producing potential (NAPP)	-28.4	----	g/kg TS	0.10	2025-05-27	ABA	ST	*
NAGpH	9.2	----	-	1.0	2025-05-27	NAGpH	ST	*

Submatriks: Geologisk materiale

Kundes prøvenavn

BH-F1-1 ristetest

Prøvenummer lab

NO2509053006

Kundes prøvetakingsdato

2025-04-10 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Utlekkingstest								
Mengde innveid	80.1	----	g	0.1	2025-04-25	S-PPL24INE	PR	a ulev
Volum eluat L/S = 10	500	----	mL	0.1	2025-04-25	S-PPL24INE	PR	a ulev
Volum tilsatt	800	----	mL	0.1	2025-04-25	S-PPL24INE	PR	a ulev
Fysikalsk								
Tørrestoff ved 105 grader	99.9	± 5.02	%	0.10	2025-04-17	S-DRY-GRCI	PR	a ulev
Temperatur	21.8	----	°C	0.5	2025-04-25	S-PPL24INE	PR	a ulev
pH	8.50	----	-	1.00	2025-04-25	S-PPL24INE	PR	a ulev
Ledningsevne (konduktivitet)	6.30	----	mS/m	0.10	2025-04-25	S-PPL24INE	PR	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2025-04-28	W-METMSFX1	PR	a ulev
Ba (Barium)	0.136	± 0.01	mg/kg TS	0.010	2025-04-28	W-METMSFX2	PR	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.0020	----	mg/kg TS	0.0020	2025-04-28	W-METMSFX1	PR	a ulev
Cr (Krom)	<0.050	----	mg/kg TS	0.050	2025-04-28	W-METMSFX1	PR	a ulev
Cu (Kopper)	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2025-04-28	W-METMSFX2	PR	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.000100	----	mg/kg TS	0.000100	2025-04-28	W-HG-AFSFX	PR	a ulev
Mo (Molybden)	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2025-04-28	W-METMSFX1	PR	a ulev
Ni (Nikkel)	<0.030	----	mg/kg TS	0.030	2025-04-28	W-METMSFX1	PR	a ulev
Pb (Bly)	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2025-04-28	W-METMSFX1	PR	a ulev
Sb (Antimon)	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2025-04-28	W-METMSFX1	PR	a ulev
Se (Selen)	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2025-04-28	W-METMSFX1	PR	a ulev
Zn (Sink)	0.020	± 0.002	mg/kg TS	0.020	2025-04-28	W-METMSFX2	PR	a ulev
Anioner								
Klorid (Cl-)	27.2	± 4.09	mg/kg TS	0.60	2025-04-29	W-ANI-ENV	PR	a ulev
Fluorid (F-)	0.56	± 0.08	mg/kg TS	0.20	2025-04-29	W-ANI-ENV	PR	a ulev
Sulfat (SO4)	8.35	± 1.25	mg/kg TS	0.60	2025-04-29	W-ANI-ENV	PR	a ulev
Andre analyser								
Løst organisk karbon (DOC)	16.9	± 3.37	mg/kg TS	5.0	2025-04-29	W-DOC-IR	PR	a ulev



Submatriks: Geologisk materiale				Kundes prøvenavn		BH-F1-1 kolonnetest L/S=0.1			
				Prøvenummer lab					
				Kundes prøvetakingsdato					
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key	
Tørrstoff									
Tørrstoff ved 105 grader	99.9	± 5.02	%	0.10	2025-05-08	S-DRY-GRCI	PR	a ulev	
Prøve pre-preparering									
Gjennomsnittlig flow (ikke akkreditert)	13.0	----	mL/h	0.1	2025-05-05	S-PPLPER	CS	a ulev	
Høyde av materiale i kolonnen (ikke akkreditert)	28.0	----	cm	0.1	2025-05-05	S-PPLPER	CS	a ulev	
Indre diameter i kolonnen (ikke akkreditert)	5.0	----	cm	0.1	2025-05-05	S-PPLPER	CS	a ulev	
Mengde tørt materiale i kolonne (ikke akkreditert)	1040	----	g	0.1	2025-05-05	S-PPLPER	CS	a ulev	
pH av første 15 mL	8.31	----	--	1.00	2025-05-05	S-PPLPER	CS	a ulev	
pH av rest L/S=0.1	8.11	----	--	1.00	2025-05-05	S-PPLPER	CS	a ulev	
Temperatur av rommet (ikke akkreditert)	20 ±5	----	°C	0.5	2025-05-05	S-PPLPER	CS	a ulev	
Fysikalsk									
pH-verdi	8.21	----	--	1.00	2025-05-05	S-PPLPERS	CS	a ulev	
Elektrisk konduktivitet	482	----	µS/cm	10	2025-05-05	S-PPLPERS	CS	a ulev	
Totale elementer/metaller									
As (Arsen)	0.0057	± 0.0006	mg/L	0.0010	2025-05-08	W-METMSFX1	PR	a ulev	
Ba (Barium)	0.195	± 0.02	mg/L	0.0010	2025-05-08	W-METMSFX2	PR	a ulev	
Cd (Kadmium)	<0.00050	----	mg/L	0.00050	2025-05-08	W-METMSFX1	PR	a ulev	
Cr (Krom)	<0.0050	----	mg/L	0.0050	2025-05-08	W-METMSFX1	PR	a ulev	
Cu (Kopper)	0.137	± 0.01	mg/L	0.0010	2025-05-08	W-METMSFX2	PR	a ulev	
Hg (Kvikksølv)	<0.000010 0	----	mg/L	0.00001 00	2025-05-08	W-HG-AFSFX	PR	a ulev	
Mo (Molybden)	0.0797	± 0.008	mg/L	0.0010	2025-05-08	W-METMSFX1	PR	a ulev	
Ni (Nikkel)	0.0160	± 0.002	mg/L	0.0030	2025-05-08	W-METMSFX1	PR	a ulev	
Pb (Bly)	<0.0010	----	mg/L	0.0010	2025-05-08	W-METMSFX1	PR	a ulev	
Sb (Antimon)	0.0074	± 0.0007	mg/L	0.0010	2025-05-08	W-METMSFX1	PR	a ulev	
Se (Selen)	0.0017	± 0.0002	mg/L	0.0010	2025-05-08	W-METMSFX1	PR	a ulev	
Zn (Sink)	0.0396	± 0.004	mg/L	0.0020	2025-05-08	W-METMSFX2	PR	a ulev	
Anioner									
Klorid (Cl-)	8.28	± 1.24	mg/L	0.500	2025-05-09	W-ANI-ENV	PR	a ulev	
Fluorid (F-)	<0.800	----	mg/L	0.020	2025-05-09	W-ANI-ENV	PR	a ulev	
Sulfat (SO4)	26.7	± 4.01	mg/L	0.500	2025-05-09	W-ANI-ENV	PR	a ulev	
Andre analyser									
Løst organisk karbon (DOC)	48.8	± 9.77	mg/L	0.50	2025-05-08	W-DOC-IR	PR	a ulev	



Submatriks: Geologisk materiale				Kundes prøvenavn		BH-F1-2 ristetest		
				Prøvenummer lab		NO2509053008		
				Kundes prøvetakingsdato		2025-04-10 00:00		
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Utlekkingstest								
Mengde innveid	80.2	----	g	0.1	2025-04-25	S-PPL24INE	PR	a ulev
Volum eluat L/S = 10	500	----	mL	0.1	2025-04-25	S-PPL24INE	PR	a ulev
Volum tilsatt	800	----	mL	0.1	2025-04-25	S-PPL24INE	PR	a ulev
Fysikalsk								
Tørrestoff ved 105 grader	99.8	± 5.02	%	0.10	2025-04-17	S-DRY-GRCI	PR	a ulev
Temperatur	23.0	----	°C	0.5	2025-04-25	S-PPL24INE	PR	a ulev
pH	9.40	----	-	1.00	2025-04-25	S-PPL24INE	PR	a ulev
Ledningsevne (konduktivitet)	6.20	----	mS/m	0.10	2025-04-25	S-PPL24INE	PR	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	0.014	± 0.001	mg/kg TS	0.010	2025-04-28	W-METMSFX1	PR	a ulev
Ba (Barium)	0.090	± 0.009	mg/kg TS	0.010	2025-04-28	W-METMSFX2	PR	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.0020	----	mg/kg TS	0.0020	2025-04-28	W-METMSFX1	PR	a ulev
Cr (Krom)	<0.050	----	mg/kg TS	0.050	2025-04-28	W-METMSFX1	PR	a ulev
Cu (Kopper)	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2025-04-28	W-METMSFX2	PR	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.000100	----	mg/kg TS	0.000100	2025-04-28	W-HG-AFSFX	PR	a ulev
Mo (Molybden)	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2025-04-28	W-METMSFX1	PR	a ulev
Ni (Nikkel)	<0.030	----	mg/kg TS	0.030	2025-04-28	W-METMSFX1	PR	a ulev
Pb (Bly)	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2025-04-28	W-METMSFX1	PR	a ulev
Sb (Antimon)	0.010	± 0.001	mg/kg TS	0.010	2025-04-28	W-METMSFX1	PR	a ulev
Se (Selen)	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2025-04-28	W-METMSFX1	PR	a ulev
Zn (Sink)	<0.020	----	mg/kg TS	0.020	2025-04-28	W-METMSFX2	PR	a ulev
Anioner								
Klorid (Cl-)	2.28	± 0.34	mg/kg TS	0.60	2025-04-29	W-ANI-ENV	PR	a ulev
Fluorid (F-)	0.98	± 0.15	mg/kg TS	0.20	2025-04-29	W-ANI-ENV	PR	a ulev
Sulfat (SO4)	14.3	± 2.15	mg/kg TS	0.60	2025-04-29	W-ANI-ENV	PR	a ulev
Andre analyser								
Løst organisk karbon (DOC)	18.7	± 3.74	mg/kg TS	5.0	2025-04-29	W-DOC-IR	PR	a ulev



Submatriks: Geologisk materiale				Kundes prøvenavn		BH-F1-2 kolonnetest L/S=0.1			
				Prøvenummer lab					
				Kundes prøvetakingsdato					
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key	
Tørrstoff									
Tørrstoff ved 105 grader	99.8	± 5.02	%	0.10	2025-05-08	S-DRY-GRCI	PR	a ulev	
Prøve pre-preparering									
Gjennomsnittlig flow (ikke akkreditert)	13.0	----	mL/h	0.1	2025-05-05	S-PPLPER	CS	a ulev	
Høyde av materiale i kolonnen (ikke akkreditert)	29.0	----	cm	0.1	2025-05-05	S-PPLPER	CS	a ulev	
Indre diameter i kolonnen (ikke akkreditert)	5.0	----	cm	0.1	2025-05-05	S-PPLPER	CS	a ulev	
Mengde tørt materiale i kolonne (ikke akkreditert)	1190	----	g	0.1	2025-05-05	S-PPLPER	CS	a ulev	
pH av første 15 mL	8.60	----	--	1.00	2025-05-05	S-PPLPER	CS	a ulev	
pH av rest L/S=0.1	8.40	----	--	1.00	2025-05-05	S-PPLPER	CS	a ulev	
Temperatur av rommet (ikke akkreditert)	20 ±5	----	°C	0.5	2025-05-05	S-PPLPER	CS	a ulev	
Fysikalsk									
pH-verdi	8.50	----	--	1.00	2025-05-05	S-PPLPERS	CS	a ulev	
Elektrisk konduktivitet	162	----	µS/cm	10	2025-05-05	S-PPLPERS	CS	a ulev	
Totale elementer/metaller									
As (Arsen)	0.0047	± 0.0005	mg/L	0.0010	2025-05-08	W-METMSFX1	PR	a ulev	
Ba (Barium)	0.0989	± 0.01	mg/L	0.0010	2025-05-08	W-METMSFX2	PR	a ulev	
Cd (Kadmium)	<0.00050	----	mg/L	0.00050	2025-05-08	W-METMSFX1	PR	a ulev	
Cr (Krom)	<0.0050	----	mg/L	0.0050	2025-05-08	W-METMSFX1	PR	a ulev	
Cu (Kopper)	0.0079	± 0.0008	mg/L	0.0010	2025-05-08	W-METMSFX2	PR	a ulev	
Hg (Kvikksølv)	0.0000136	± 0.000001	mg/L	0.0000100	2025-05-08	W-HG-AFSFX	PR	a ulev	
Mo (Molybden)	0.0021	± 0.0002	mg/L	0.0010	2025-05-08	W-METMSFX1	PR	a ulev	
Ni (Nikkel)	0.0034	± 0.0003	mg/L	0.0030	2025-05-08	W-METMSFX1	PR	a ulev	
Pb (Bly)	<0.0010	----	mg/L	0.0010	2025-05-08	W-METMSFX1	PR	a ulev	
Sb (Antimon)	0.0047	± 0.0005	mg/L	0.0010	2025-05-08	W-METMSFX1	PR	a ulev	
Se (Selen)	<0.0010	----	mg/L	0.0010	2025-05-08	W-METMSFX1	PR	a ulev	
Zn (Sink)	0.0191	± 0.002	mg/L	0.0020	2025-05-08	W-METMSFX2	PR	a ulev	
Anioner									
Klorid (Cl-)	2.40	± 0.36	mg/L	0.500	2025-05-09	W-ANI-ENV	PR	a ulev	
Fluorid (F-)	0.426	± 0.06	mg/L	0.020	2025-05-09	W-ANI-ENV	PR	a ulev	
Sulfat (SO4)	8.15	± 1.22	mg/L	0.500	2025-05-09	W-ANI-ENV	PR	a ulev	
Andre analyser									
Løst organisk karbon (DOC)	7.72	± 1.54	mg/L	0.50	2025-05-08	W-DOC-IR	PR	a ulev	



Submatriks: Geologisk materiale				Kundes prøvenavn		BH-F1-3 ristetest		
				Prøvenummer lab		NO2509053010		
				Kundes prøvetakingsdato		2025-04-10 00:00		
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Utlekkingstest								
Mengde innveid	80.2	----	g	0.1	2025-04-25	S-PPL24INE	PR	a ulev
Volum eluat L/S = 10	500	----	mL	0.1	2025-04-25	S-PPL24INE	PR	a ulev
Volum tilsatt	800	----	mL	0.1	2025-04-25	S-PPL24INE	PR	a ulev
Fysikalsk								
Tørrestoff ved 105 grader	99.7	± 5.02	%	0.10	2025-04-17	S-DRY-GRCI	PR	a ulev
Temperatur	22.0	----	°C	0.5	2025-04-25	S-PPL24INE	PR	a ulev
pH	9.40	----	-	1.00	2025-04-25	S-PPL24INE	PR	a ulev
Ledningsevne (konduktivitet)	7.60	----	mS/m	0.10	2025-04-25	S-PPL24INE	PR	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2025-04-28	W-METMSFX1	PR	a ulev
Ba (Barium)	0.104	± 0.01	mg/kg TS	0.010	2025-04-28	W-METMSFX2	PR	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.0020	----	mg/kg TS	0.0020	2025-04-28	W-METMSFX1	PR	a ulev
Cr (Krom)	<0.050	----	mg/kg TS	0.050	2025-04-28	W-METMSFX1	PR	a ulev
Cu (Kopper)	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2025-04-28	W-METMSFX2	PR	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.000100	----	mg/kg TS	0.000100	2025-04-28	W-HG-AFSFX	PR	a ulev
Mo (Molybden)	0.013	± 0.001	mg/kg TS	0.010	2025-04-28	W-METMSFX1	PR	a ulev
Ni (Nikkel)	<0.030	----	mg/kg TS	0.030	2025-04-28	W-METMSFX1	PR	a ulev
Pb (Bly)	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2025-04-28	W-METMSFX1	PR	a ulev
Sb (Antimon)	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2025-04-28	W-METMSFX1	PR	a ulev
Se (Selen)	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2025-04-28	W-METMSFX1	PR	a ulev
Zn (Sink)	<0.020	----	mg/kg TS	0.020	2025-04-28	W-METMSFX2	PR	a ulev
Anioner								
Klorid (Cl-)	11.4	± 1.71	mg/kg TS	0.60	2025-04-29	W-ANI-ENV	PR	a ulev
Fluorid (F-)	1.57	± 0.24	mg/kg TS	0.20	2025-04-29	W-ANI-ENV	PR	a ulev
Sulfat (SO4)	36.7	± 5.51	mg/kg TS	0.60	2025-04-29	W-ANI-ENV	PR	a ulev
Andre analyser								
Løst organisk karbon (DOC)	14.1	± 2.81	mg/kg TS	5.0	2025-04-29	W-DOC-IR	PR	a ulev



Submatriks: Geologisk materiale				Kundes prøvenavn		BH-F1-3 kolonnetest L/S=0.1			
				Prøvenummer lab		NO2509053011			
				Kundes prøvetakingsdato		2025-04-10 00:00			
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key	
Tørrstoff									
Tørrstoff ved 105 grader	99.7	± 5.02	%	0.10	2025-05-08	S-DRY-GRCI	PR	a ulev	
Prøve pre-preparering									
Gjennomsnittlig flow (ikke akkreditert)	13.0	----	mL/h	0.1	2025-05-02	S-PPLPER	CS	a ulev	
Høyde av materiale i kolonnen (ikke akkreditert)	26.0	----	cm	0.1	2025-05-02	S-PPLPER	CS	a ulev	
Indre diameter i kolonnen (ikke akkreditert)	5.0	----	cm	0.1	2025-05-02	S-PPLPER	CS	a ulev	
Mengde tørt materiale i kolonne (ikke akkreditert)	1080	----	g	0.1	2025-05-02	S-PPLPER	CS	a ulev	
pH av første 15 mL	8.06	----	--	1.00	2025-05-02	S-PPLPER	CS	a ulev	
pH av rest L/S=0.1	7.86	----	--	1.00	2025-05-02	S-PPLPER	CS	a ulev	
Temperatur av rommet (ikke akkreditert)	20 ±5	----	°C	0.5	2025-05-02	S-PPLPER	CS	a ulev	
Fysikalsk									
pH-verdi	7.96	----	--	1.00	2025-05-02	S-PPLPERS	CS	a ulev	
Elektrisk konduktivitet	506	----	µS/cm	10	2025-05-02	S-PPLPERS	CS	a ulev	
Totale elementer/metaller									
As (Arsen)	0.0034	± 0.0003	mg/L	0.0010	2025-05-06	W-METMSFX1	PR	a ulev	
Ba (Barium)	0.0707	± 0.007	mg/L	0.0010	2025-05-06	W-METMSFX2	PR	a ulev	
Cd (Kadmium)	<0.00050	----	mg/L	0.00050	2025-05-06	W-METMSFX1	PR	a ulev	
Cr (Krom)	<0.0050	----	mg/L	0.0050	2025-05-06	W-METMSFX1	PR	a ulev	
Cu (Kopper)	0.0074	± 0.0007	mg/L	0.0010	2025-05-06	W-METMSFX2	PR	a ulev	
Hg (Kvikksølv)	0.0000140	± 0.000001	mg/L	0.0000100	2025-05-06	W-HG-AFSFX	PR	a ulev	
Mo (Molybden)	0.0546	± 0.005	mg/L	0.0010	2025-05-06	W-METMSFX1	PR	a ulev	
Ni (Nikkel)	0.0172	± 0.002	mg/L	0.0030	2025-05-06	W-METMSFX1	PR	a ulev	
Pb (Bly)	<0.0010	----	mg/L	0.0010	2025-05-06	W-METMSFX1	PR	a ulev	
Sb (Antimon)	0.0044	± 0.0004	mg/L	0.0010	2025-05-06	W-METMSFX1	PR	a ulev	
Se (Selen)	0.0139	± 0.001	mg/L	0.0010	2025-05-06	W-METMSFX1	PR	a ulev	
Zn (Sink)	0.0068	± 0.0007	mg/L	0.0020	2025-05-06	W-METMSFX2	PR	a ulev	
Anioner									
Klorid (Cl-)	5.53	± 0.83	mg/L	0.500	2025-05-06	W-ANI-ENV	PR	a ulev	
Fluorid (F-)	1.04	± 0.16	mg/L	0.020	2025-05-06	W-ANI-ENV	PR	a ulev	
Sulfat (SO4)	69.7	± 10.40	mg/L	0.500	2025-05-06	W-ANI-ENV	PR	a ulev	
Andre analyser									
Løst organisk karbon (DOC)	9.55	± 1.91	mg/L	0.50	2025-05-06	W-DOC-IR	PR	a ulev	



Submatriks: Geologisk materiale				Kundes prøvenavn		BH-F2-1 ristetest		
				Prøvenummer lab		NO2509053012		
				Kundes prøvetakingsdato		2025-04-10 00:00		
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Utlekkingstest								
Mengde innveid	80.2	----	g	0.1	2025-04-25	S-PPL24INE	PR	a ulev
Volum eluat L/S = 10	500	----	mL	0.1	2025-04-25	S-PPL24INE	PR	a ulev
Volum tilsatt	800	----	mL	0.1	2025-04-25	S-PPL24INE	PR	a ulev
Fysikalsk								
Tørrestoff ved 105 grader	99.8	± 5.02	%	0.10	2025-04-17	S-DRY-GRCI	PR	a ulev
Temperatur	21.4	----	°C	0.5	2025-04-25	S-PPL24INE	PR	a ulev
pH	8.70	----	-	1.00	2025-04-25	S-PPL24INE	PR	a ulev
Ledningsevne (konduktivitet)	7.00	----	mS/m	0.10	2025-04-25	S-PPL24INE	PR	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2025-04-28	W-METMSFX1	PR	a ulev
Ba (Barium)	0.121	± 0.01	mg/kg TS	0.010	2025-04-28	W-METMSFX2	PR	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.0020	----	mg/kg TS	0.0020	2025-04-28	W-METMSFX1	PR	a ulev
Cr (Krom)	<0.050	----	mg/kg TS	0.050	2025-04-28	W-METMSFX1	PR	a ulev
Cu (Kopper)	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2025-04-28	W-METMSFX2	PR	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.000100	----	mg/kg TS	0.000100	2025-04-28	W-HG-AFSFX	PR	a ulev
Mo (Molybden)	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2025-04-28	W-METMSFX1	PR	a ulev
Ni (Nikkel)	<0.030	----	mg/kg TS	0.030	2025-04-28	W-METMSFX1	PR	a ulev
Pb (Bly)	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2025-04-28	W-METMSFX1	PR	a ulev
Sb (Antimon)	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2025-04-28	W-METMSFX1	PR	a ulev
Se (Selen)	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2025-04-28	W-METMSFX1	PR	a ulev
Zn (Sink)	0.022	± 0.002	mg/kg TS	0.020	2025-04-28	W-METMSFX2	PR	a ulev
Anioner								
Klorid (Cl-)	11.2	± 1.68	mg/kg TS	0.60	2025-04-29	W-ANI-ENV	PR	a ulev
Fluorid (F-)	1.48	± 0.22	mg/kg TS	0.20	2025-04-29	W-ANI-ENV	PR	a ulev
Sulfat (SO4)	71.6	± 10.70	mg/kg TS	0.60	2025-04-29	W-ANI-ENV	PR	a ulev
Andre analyser								
Løst organisk karbon (DOC)	13.8	± 2.76	mg/kg TS	5.0	2025-04-29	W-DOC-IR	PR	a ulev



Submatriks: Geologisk materiale				Kundes prøvenavn		BH-F2-1 kolonnetest L/S=0.1			
				Prøvenummer lab					
				Kundes prøvetakingsdato					
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key	
Tørrstoff									
Tørrstoff ved 105 grader	99.8	± 5.02	%	0.10	2025-05-08	S-DRY-GRCI	PR	a ulev	
Prøve pre-preparering									
Gjennomsnittlig flow (ikke akkreditert)	13.0	----	mL/h	0.1	2025-05-02	S-PPLPER	CS	a ulev	
Høyde av materiale i kolonnen (ikke akkreditert)	26.0	----	cm	0.1	2025-05-02	S-PPLPER	CS	a ulev	
Indre diameter i kolonnen (ikke akkreditert)	5.0	----	cm	0.1	2025-05-02	S-PPLPER	CS	a ulev	
Mengde tørt materiale i kolonne (ikke akkreditert)	975	----	g	0.1	2025-05-02	S-PPLPER	CS	a ulev	
pH av første 15 mL	7.88	----	--	1.00	2025-05-02	S-PPLPER	CS	a ulev	
pH av rest L/S=0.1	7.68	----	--	1.00	2025-05-02	S-PPLPER	CS	a ulev	
Temperatur av rommet (ikke akkreditert)	20 ±5	----	°C	0.5	2025-05-02	S-PPLPER	CS	a ulev	
Fysikalsk									
pH-verdi	7.78	----	--	1.00	2025-05-02	S-PPLPERS	CS	a ulev	
Elektrisk konduktivitet	445	----	µS/cm	10	2025-05-02	S-PPLPERS	CS	a ulev	
Totale elementer/metaller									
As (Arsen)	0.0033	± 0.0003	mg/L	0.0010	2025-05-06	W-METMSFX1	PR	a ulev	
Ba (Barium)	0.145	± 0.01	mg/L	0.0010	2025-05-06	W-METMSFX2	PR	a ulev	
Cd (Kadmium)	<0.00050	----	mg/L	0.00050	2025-05-06	W-METMSFX1	PR	a ulev	
Cr (Krom)	<0.0050	----	mg/L	0.0050	2025-05-06	W-METMSFX1	PR	a ulev	
Cu (Kopper)	0.0335	± 0.003	mg/L	0.0010	2025-05-06	W-METMSFX2	PR	a ulev	
Hg (Kvikksølv)	0.0000142	± 0.000001	mg/L	0.0000100	2025-05-06	W-HG-AFSFX	PR	a ulev	
Mo (Molybden)	0.0111	± 0.001	mg/L	0.0010	2025-05-06	W-METMSFX1	PR	a ulev	
Ni (Nikkel)	0.0335	± 0.003	mg/L	0.0030	2025-05-06	W-METMSFX1	PR	a ulev	
Pb (Bly)	<0.0010	----	mg/L	0.0010	2025-05-06	W-METMSFX1	PR	a ulev	
Sb (Antimon)	0.0022	± 0.0002	mg/L	0.0010	2025-05-06	W-METMSFX1	PR	a ulev	
Se (Selen)	0.0047	± 0.0005	mg/L	0.0010	2025-05-06	W-METMSFX1	PR	a ulev	
Zn (Sink)	0.0358	± 0.004	mg/L	0.0020	2025-05-06	W-METMSFX2	PR	a ulev	
Anioner									
Klorid (Cl-)	8.00	± 1.20	mg/L	0.500	2025-05-06	W-ANI-ENV	PR	a ulev	
Fluorid (F-)	1.83	± 0.27	mg/L	0.020	2025-05-06	W-ANI-ENV	PR	a ulev	
Sulfat (SO4)	82.9	± 12.40	mg/L	0.500	2025-05-06	W-ANI-ENV	PR	a ulev	
Andre analyser									
Løst organisk karbon (DOC)	5.99	± 1.20	mg/L	0.50	2025-05-06	W-DOC-IR	PR	a ulev	



Submatriks: Geologisk materiale				Kundes prøvenavn		BH-F3-1 ristetest		
				Prøvenummer lab		NO2509053014		
				Kundes prøvetakingsdato		2025-04-10 00:00		
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Utlekkingstest								
Mengde innveid	80.2	----	g	0.1	2025-04-25	S-PPL24INE	PR	a ulev
Volum eluat L/S = 10	500	----	mL	0.1	2025-04-25	S-PPL24INE	PR	a ulev
Volum tilsatt	800	----	mL	0.1	2025-04-25	S-PPL24INE	PR	a ulev
Fysikalsk								
Tørrestoff ved 105 grader	99.8	± 5.02	%	0.10	2025-04-17	S-DRY-GRCI	PR	a ulev
Temperatur	21.4	----	°C	0.5	2025-04-25	S-PPL24INE	PR	a ulev
pH	7.20	----	-	1.00	2025-04-25	S-PPL24INE	PR	a ulev
Ledningsevne (konduktivitet)	5.70	----	mS/m	0.10	2025-04-25	S-PPL24INE	PR	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	0.013	± 0.001	mg/kg TS	0.010	2025-04-28	W-METMSFX1	PR	a ulev
Ba (Barium)	0.014	± 0.001	mg/kg TS	0.010	2025-04-28	W-METMSFX2	PR	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.0020	----	mg/kg TS	0.0020	2025-04-28	W-METMSFX1	PR	a ulev
Cr (Krom)	<0.050	----	mg/kg TS	0.050	2025-04-28	W-METMSFX1	PR	a ulev
Cu (Kopper)	0.026	± 0.003	mg/kg TS	0.010	2025-04-28	W-METMSFX2	PR	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.000100	----	mg/kg TS	0.000100	2025-04-28	W-HG-AFSFX	PR	a ulev
Mo (Molybden)	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2025-04-28	W-METMSFX1	PR	a ulev
Ni (Nikkel)	<0.030	----	mg/kg TS	0.030	2025-04-28	W-METMSFX1	PR	a ulev
Pb (Bly)	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2025-04-28	W-METMSFX1	PR	a ulev
Sb (Antimon)	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2025-04-28	W-METMSFX1	PR	a ulev
Se (Selen)	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2025-04-28	W-METMSFX1	PR	a ulev
Zn (Sink)	<0.020	----	mg/kg TS	0.020	2025-04-28	W-METMSFX2	PR	a ulev
Anioner								
Klorid (Cl-)	38.3	± 5.74	mg/kg TS	0.60	2025-04-29	W-ANI-ENV	PR	a ulev
Fluorid (F-)	1.55	± 0.23	mg/kg TS	0.20	2025-04-29	W-ANI-ENV	PR	a ulev
Sulfat (SO4)	56.9	± 8.53	mg/kg TS	0.60	2025-04-29	W-ANI-ENV	PR	a ulev
Andre analyser								
Løst organisk karbon (DOC)	50.4	± 10.10	mg/kg TS	5.0	2025-04-29	W-DOC-IR	PR	a ulev



Submatriks: Geologisk materiale				Kundes prøvenavn		BH-F3-1 kolonnetest L/S=0.1			
				Prøvenummer lab					
				Kundes prøvetakingsdato					
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key	
Tørrestoff									
Tørrestoff ved 105 grader	99.8	± 5.02	%	0.10	2025-05-08	S-DRY-GRCI	PR	a ulev	
Prøve pre-preparering									
Gjennomsnittlig flow (ikke akkreditert)	13.0	----	mL/h	0.1	2025-05-05	S-PPLPER	CS	a ulev	
Høyde av materiale i kolonnen (ikke akkreditert)	28.0	----	cm	0.1	2025-05-05	S-PPLPER	CS	a ulev	
Indre diameter i kolonnen (ikke akkreditert)	5.0	----	cm	0.1	2025-05-05	S-PPLPER	CS	a ulev	
Mengde tørt materiale i kolonne (ikke akkreditert)	1100	----	g	0.1	2025-05-05	S-PPLPER	CS	a ulev	
pH av første 15 mL	7.95	----	--	1.00	2025-05-05	S-PPLPER	CS	a ulev	
pH av rest L/S=0.1	7.75	----	--	1.00	2025-05-05	S-PPLPER	CS	a ulev	
Temperatur av rommet (ikke akkreditert)	20 ±5	----	°C	0.5	2025-05-05	S-PPLPER	CS	a ulev	
Fysikalsk									
pH-verdi	7.85	----	--	1.00	2025-05-05	S-PPLPERS	CS	a ulev	
Elektrisk konduktivitet	573	----	µS/cm	10	2025-05-05	S-PPLPERS	CS	a ulev	
Totale elementer/metaller									
As (Arsen)	0.0028	± 0.0003	mg/L	0.0010	2025-05-08	W-METMSFX1	PR	a ulev	
Ba (Barium)	0.205	± 0.02	mg/L	0.0010	2025-05-08	W-METMSFX2	PR	a ulev	
Cd (Kadmium)	<0.00050	----	mg/L	0.00050	2025-05-08	W-METMSFX1	PR	a ulev	
Cr (Krom)	<0.0050	----	mg/L	0.0050	2025-05-08	W-METMSFX1	PR	a ulev	
Cu (Kopper)	0.0216	± 0.002	mg/L	0.0010	2025-05-08	W-METMSFX2	PR	a ulev	
Hg (Kvikksølv)	0.0000106	± 0.000001	mg/L	0.0000100	2025-05-08	W-HG-AFSFX	PR	a ulev	
Mo (Molybden)	0.0049	± 0.0005	mg/L	0.0010	2025-05-08	W-METMSFX1	PR	a ulev	
Ni (Nikkel)	0.0795	± 0.008	mg/L	0.0030	2025-05-08	W-METMSFX1	PR	a ulev	
Pb (Bly)	<0.0010	----	mg/L	0.0010	2025-05-08	W-METMSFX1	PR	a ulev	
Sb (Antimon)	0.0027	± 0.0003	mg/L	0.0010	2025-05-08	W-METMSFX1	PR	a ulev	
Se (Selen)	0.0052	± 0.0005	mg/L	0.0010	2025-05-08	W-METMSFX1	PR	a ulev	
Zn (Sink)	0.0830	± 0.008	mg/L	0.0020	2025-05-08	W-METMSFX2	PR	a ulev	
Anioner									
Klorid (Cl-)	41.4	± 6.21	mg/L	0.500	2025-05-09	W-ANI-ENV	PR	a ulev	
Fluorid (F-)	0.699	± 0.11	mg/L	0.020	2025-05-09	W-ANI-ENV	PR	a ulev	
Sulfat (SO4)	77.8	± 11.70	mg/L	0.500	2025-05-09	W-ANI-ENV	PR	a ulev	
Andre analyser									
Løst organisk karbon (DOC)	9.79	± 1.96	mg/L	0.50	2025-05-08	W-DOC-IR	PR	a ulev	



Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
S-DRY-GRCI	CZ_SOP_D06_01_045 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346), CZ_SOP_D06_07_046 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346, CSN 46 5735) Bestemmelse av tørrstoff gravimetrisk og bestemmelse av vanninnhold ved utregning fra målte verdier.
S-METAXAC1	CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, CSN EN ISO 11885, US EPA 6010, SM 3120). Bestemmelse av elementer ved AES med ICP og støkiometriske utregninger av konsentrasjonen til aktuelle forbindelser fra målte verdier. Prøven ble homogenisert og mineralisert med salpetersyre i autoklav under høyt trykk og temperatur før analyse.
S-METAXAC2	CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, CSN EN ISO 11885, US EPA 6010, SM 3120). Bestemmelse av elementer ved AES med ICP og støkiometriske utregninger av konsentrasjonen til aktuelle forbindelser fra målte verdier. Prøven ble homogenisert og mineralisert med salpetersyre i autoklav under høyt trykk og temperatur før analyse.
S-METMSAC3	CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA 200.8, CSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, prøver opparbeidet i henhold til CZ_SOP_D06_02_J02 (CSN EN 13657, ISO 11466) kap. 10.3 to 10.16, 10.17.5, 10.17.6, 10.17.9 to 10.17.14) Bestemmelse av elementer ved MS med ICP og støkiometriske utregninger av konsentrasjonen til aktuelle forbindelser fra målte verdier. Prøven ble homogenisert og mineralisert med salpetersyre i autoklav under høyt trykk og temperatur før analyse.
W-ANI-ENV	CZ_SOP_D06_02_068 (CSN EN ISO 10304-1, CSN EN 16192) Bestemmelse av løst fluorid, klorid, nitritt, bromid, nitrat og sulfat ved IC og bestemmelse av nitritt-N og nitrat-N og sulfat-S ved utregning fra målte verdier inkludert utregning av total mineralisering.
W-DOC-IR	CZ_SOP_D06_02_056 (CSN EN 1484, CSN EN 16192, SM 5310) Bestemmelse av totalt organisk karbon (TOC), løst organisk karbon (DOC), totalt uorganisk karbon (TIC) og totalt karbon (TC) ved IR-deteksjon.
W-HG-AFSFX	CZ_SOP_D06_02_096 (US EPA 245.7, CSN EN ISO 178 52, CSN EN 16192, prøver opparbeidet i henhold til CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 og 10.2.) Bestemmelse av Kvikksølv ved Fluorescens-spektrometri.
W-METMSFX1	CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA 200.8, CSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, CSN 75 7358) - Bestemmelse av elementer ved MS med ICP og støkiometriske utregninger av konsentrasjonen til aktuelle forbindelser fra målte verdier inkludert utregning av total mineralisering og kalkulering av summen Ca+Mg. Prøven ble fiksert med salpetersyre før analyse.
W-METMSFX2	CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA 200.8, CSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, CSN 75 7358) - Bestemmelse av elementer ved MS med ICP og støkiometriske utregninger av konsentrasjonen til aktuelle forbindelser fra målte verdier inkludert utregning av total mineralisering og kalkulering av summen Ca+Mg. Prøven ble fiksert med salpetersyre før analyse.
*ABA	ABA-test for bestemmelse av sur avvenning av sulfidbærende materiale i hht. SS-EN 15875:2011. Ihht. Stockholm by grenseverdier: NPR > 3 Ikke syreproduserende NPR < 3 Potensielt syreproduserende, komplimenter med NAGpH-resultat
CS	Bestemmelse av total karbon og svovel med forbrenning i hht. SS EN 15936 og SS ISO 15178.
*NAGpH	NAGpH i sulfidbærende materiale. Ihht. Stockholm by grenseverdier: NAGpH > 4.5 Ikke syreproduserende NAGpH < 4.5 Syreproduserende
*Paste-pH	Paste pH i bergartsprøver iht. Chemex paste pH-metode

Prepareringsmetoder	Metodebeskrivelser
S-PPLPER	CZ_SOP_D06_07_087 (CSN P CEN/TS 14405, CSN ISO 10523, CSN 75 7342, CSN EN 27888) Bestemmelse av pH, temperatur og ledningsevne (konduktivitet) ved kolonnetest.
S-PPLPERS	CZ_SOP_D06_07_087 (CSN P CEN/TS 14405, CSN ISO 10523, CSN 75 7342, CSN EN 27888) Bestemmelse av pH, temperatur og ledningsevne (konduktivitet) ved kolonnetest.
S-PPL24INE	CZ_SOP_D06_01_P01 Prøvepreparering av eluat 1:10 fra fast stoff, soils, avfall (basert på DIN 38414 S4, ÖNORM S2072, EN 12457-2, att. no. 4 MZP no. 383/2001 a MP MZP 12/2002). Liquid to Solid ratio var 10:1.



Noter: **LOR** = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parameterne for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortynning 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.

HT* = Holding Time Breach - Resultatet er rapportert uakkreditert siden tidssensitiv periode for denne analysen, i henhold til metodestandard, har blitt overskredet. Dette kan påvirke analyseresultatet.

NAU = Ikke autorisert (i påvente av resultat)

< 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 konfidensintervall på om lag 95%.

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

Utførende lab

	Utførende lab
CS	Analysene er utført av: ALS Czech Republic, s.r.o., Bendlova 1687/7 Ceska Lipa 470 01
PR	Analysene er utført av: ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfe 336/9 Prague 9 - Vysocany 190 00
ST	Analysene er utført av: ALS Scandinavia AB Danderyd, Rinkebyvägen 19C Danderyd Sverige 182 36



Attachment no. 1 to the certificate of analysis of the work order NO2509053

Sample label: Lab. ID:		BH-F1-1 ristetest NO2509053006
Leachate (L/S 10) - the basic parameters		L/S 10
Analyses (parameters)	Unit	Values
Dry matter @ 105°C	[%]	99.9
Mass of Analytical Sample	[g]	80.1
Volume of Leach L/S = 10	[mL]	500
Volume of Water added for Leach L/S = 10	[mL]	800
pH	--	8.50
Electrical Conductivity @ 25°C	[mS/m]	6.30
Temperature	°C	21.8

Calculated results in "mg/l", i.e. the amounts leached out from the sample in the first stage (L/S ratio 10)

Analyses (parameters)	Unit	L/S 10	
		Values	MU %
DOC	mg/L	1.69	± 32
Cl ⁻	mg/L	2.72	± 29
F ⁻	mg/L	0.0560	± 29
SO ₄ ²⁻	mg/L	0.835	± 29
Sb	mg/L	<0.00100	-
As	mg/L	<0.00100	-
Ba	mg/L	0.0136	± 26
Cd	mg/L	<0.000200	-
Cu	mg/L	<0.00100	-
Cr	mg/L	<0.00500	-
Pb	mg/L	<0.00100	-
Hg	mg/L	<0.0000100	-
Mo	mg/L	<0.00100	-
Ni	mg/L	<0.00300	-
Se	mg/L	<0.00100	-
Zn	mg/L	0.00200	± 27

Test method specification: ČSN EN 12457-2 Characterisation of waste - Leaching – Compliance test for leaching of granular waste materials and sludges - Part 2: One stage batch test at a liquid to solid ratio of 10 L/kg for materials with particle size below 4 mm

MU % = Measurement uncertainty in relative per cents is expressed as an expanded measurement uncertainty with coverage factor k = 2, representing 95% confidence level.

The end of result part of the attachment the certificate of analysis



Attachment no. 2 to the certificate of analysis of the work order NO2509053

Sample label: Lab. ID:		BH-F1-2 ristetest NO2509053008
Leachate (L/S 10) - the basic parameters		L/S 10
Analyses (parameters)	Unit	Values
Dry matter @ 105°C	[%]	99.8
Mass of Analytical Sample	[g]	80.2
Volume of Leach L/S = 10	[mL]	500
Volume of Water added for Leach L/S = 10	[mL]	800
pH	--	9.40
Electrical Conductivity @ 25°C	[mS/m]	6.20
Temperature	°C	23.0

Calculated results in "mg/l", i.e. the amounts leached out from the sample in the first stage (L/S ratio 10)

Analyses (parameters)	Unit	L/S 10	
		Values	MU %
DOC	mg/L	1.87	± 32
Cl ⁻	mg/L	0.228	± 29
F ⁻	mg/L	0.0980	± 29
SO ₄ ²⁻	mg/L	1.43	± 29
Sb	mg/L	0.00100	± 27
As	mg/L	0.00140	± 26
Ba	mg/L	0.00900	± 27
Cd	mg/L	<0.000200	-
Cu	mg/L	<0.00100	-
Cr	mg/L	<0.00500	-
Pb	mg/L	<0.00100	-
Hg	mg/L	<0.0000100	-
Mo	mg/L	<0.00100	-
Ni	mg/L	<0.00300	-
Se	mg/L	<0.00100	-
Zn	mg/L	<0.00200	-

Test method specification: ČSN EN 12457-2 Characterisation of waste - Leaching – Compliance test for leaching of granular waste materials and sludges - Part 2: One stage batch test at a liquid to solid ratio of 10 L/kg for materials with particle size below 4 mm

MU % = Measurement uncertainty in relative per cents is expressed as an expanded measurement uncertainty with coverage factor k = 2, representing 95% confidence level.

The end of result part of the attachment the certificate of analysis



Attachment no. 3 to the certificate of analysis of the work order NO2509053

Sample label: Lab. ID:		BH-F1-3 ristetest NO2509053010
Leachate (L/S 10) - the basic parameters		L/S 10
Analyses (parameters)	Unit	Values
Dry matter @ 105°C	[%]	99.7
Mass of Analytical Sample	[g]	80.2
Volume of Leach L/S = 10	[mL]	500
Volume of Water added for Leach L/S = 10	[mL]	800
pH	--	9.40
Electrical Conductivity @ 25°C	[mS/m]	7.60
Temperature	°C	22.0

Calculated results in "mg/l", i.e. the amounts leached out from the sample in the first stage (L/S ratio 10)

Analyses (parameters)	Unit	L/S 10	
		Values	MU %
DOC	mg/L	1.41	± 32
Cl ⁻	mg/L	1.14	± 29
F ⁻	mg/L	0.157	± 29
SO ₄ ²⁻	mg/L	3.67	± 29
Sb	mg/L	<0.00100	-
As	mg/L	<0.00100	-
Ba	mg/L	0.0104	± 27
Cd	mg/L	<0.000200	-
Cu	mg/L	<0.00100	-
Cr	mg/L	<0.00500	-
Pb	mg/L	<0.00100	-
Hg	mg/L	<0.0000100	-
Mo	mg/L	0.00130	± 26
Ni	mg/L	<0.00300	-
Se	mg/L	<0.00100	-
Zn	mg/L	<0.00200	-

Test method specification: ČSN EN 12457-2 Characterisation of waste - Leaching – Compliance test for leaching of granular waste materials and sludges - Part 2: One stage batch test at a liquid to solid ratio of 10 L/kg for materials with particle size below 4 mm

MU % = Measurement uncertainty in relative per cents is expressed as an expanded measurement uncertainty with coverage factor k = 2, representing 95% confidence level.

The end of result part of the attachment the certificate of analysis



Attachment no. 4 to the certificate of analysis of the work order NO2509053

Sample label: Lab. ID:		BH-F2-1 ristetest NO2509053012
Leachate (L/S 10) - the basic parameters		L/S 10
Analyses (parameters)	Unit	Values
Dry matter @ 105°C	[%]	99.8
Mass of Analytical Sample	[g]	80.2
Volume of Leach L/S = 10	[mL]	500
Volume of Water added for Leach L/S = 10	[mL]	800
pH	--	8.70
Electrical Conductivity @ 25°C	[mS/m]	7.00
Temperature	°C	21.4

Calculated results in "mg/l", i.e. the amounts leached out from the sample in the first stage (L/S ratio 10)

Analyses (parameters)	Unit	L/S 10	
		Values	MU %
DOC	mg/L	1.38	± 32
Cl ⁻	mg/L	1.12	± 29
F ⁻	mg/L	0.148	± 29
SO ₄ ²⁻	mg/L	7.16	± 29
Sb	mg/L	<0.00100	-
As	mg/L	<0.00100	-
Ba	mg/L	0.0121	± 26
Cd	mg/L	<0.000200	-
Cu	mg/L	<0.00100	-
Cr	mg/L	<0.00500	-
Pb	mg/L	<0.00100	-
Hg	mg/L	<0.0000100	-
Mo	mg/L	<0.00100	-
Ni	mg/L	<0.00300	-
Se	mg/L	<0.00100	-
Zn	mg/L	0.00220	± 27

Test method specification: ČSN EN 12457-2 Characterisation of waste - Leaching – Compliance test for leaching of granular waste materials and sludges - Part 2: One stage batch test at a liquid to solid ratio of 10 L/kg for materials with particle size below 4 mm

MU % = Measurement uncertainty in relative per cents is expressed as an expanded measurement uncertainty with coverage factor k = 2, representing 95% confidence level.

The end of result part of the attachment the certificate of analysis



Attachment no. 5 to the certificate of analysis of the work order NO2509053

Sample label: Lab. ID:		BH-F3-1 ristetest NO2509053014
Leachate (L/S 10) - the basic parameters		L/S 10
Analyses (parameters)	Unit	Values
Dry matter @ 105°C	[%]	99.8
Mass of Analytical Sample	[g]	80.2
Volume of Leach L/S = 10	[mL]	500
Volume of Water added for Leach L/S = 10	[mL]	800
pH	--	7.20
Electrical Conductivity @ 25°C	[mS/m]	5.70
Temperature	°C	21.4

Calculated results in "mg/l", i.e. the amounts leached out from the sample in the first stage (L/S ratio 10)

Analyses (parameters)	Unit	L/S 10	
		Values	MU %
DOC	mg/L	5.04	± 32
Cl ⁻	mg/L	3.83	± 29
F ⁻	mg/L	0.155	± 29
SO ₄ ²⁻	mg/L	5.69	± 29
Sb	mg/L	<0.00100	-
As	mg/L	0.00130	± 26
Ba	mg/L	0.00140	± 26
Cd	mg/L	<0.000200	-
Cu	mg/L	0.00260	± 28
Cr	mg/L	<0.00500	-
Pb	mg/L	<0.00100	-
Hg	mg/L	<0.0000100	-
Mo	mg/L	<0.00100	-
Ni	mg/L	<0.00300	-
Se	mg/L	<0.00100	-
Zn	mg/L	<0.00200	-

Test method specification: ČSN EN 12457-2 Characterisation of waste - Leaching – Compliance test for leaching of granular waste materials and sludges - Part 2: One stage batch test at a liquid to solid ratio of 10 L/kg for materials with particle size below 4 mm

MU % = Measurement uncertainty in relative per cents is expressed as an expanded measurement uncertainty with coverage factor k = 2, representing 95% confidence level.

The end of result part of the attachment the certificate of analysis



Attachment no. 6 to the certificate of analysis for work order NO2509053

Analytical Results – Leaching test according to the standard CSN EN 14405 “Characterization of waste – Leaching behavior tests – Up-flow percolation test (under specified conditions)”

Laboratory ID of the analysed sample: **NO2509053007**
Client's ID of the analysed sample: **BH-F1-1 kolonnetest**

Sample preparation:

The tested material was crushed below 4 mm and after homogenization the aliquot part was used to fill the column according to the standard CSN EN 14405.

General information about the experiment

The column has been used with the inner diameter:	5.0	cm
Dry matter content:	99.9	%
Amount of wet sample in the column:	1039.8	g
Amount of dry sample in the column:	1038.8	g
Height of the tested sample in the column:	28.0	cm
The experiment has been carried out at room temperature:	20.9	°C
Average flow (permitted range = 10.6 – 13.9 mL/h)	13.0	mL/h

Measurements in the eluates

Laboratory ID	L/S ratio	L/S ratio removed	L/S acceptable range	Volume of eluate[mL]	pH	T [°C]	EC [µS/cm]
NO2509053007	0.100	0.119	0.08 – 0.12	124	8.21	20.9	482

Removal of the eluates (L/S ratio removed in the permitted range)

Comments pH of the first 15 mL **8.31**
pH of the rest eluate L/S = 0.10: **8.11**
Equilibrium achieved (the difference of pH values above is less than 0.5)

Concentration of pollutants in the eluate L/S=0.10

Analyte	Fraction 0.00 - 0.10 [µg/L]
Dissolved Organic Carbon	48800
Chloride	8280
Fluoride	<800
Sulphate as SO ₄ 2-	26700
Cadmium	<0.500
Lead	<1.00
Arsenic	5.70
Chromium	<5.00
Nickel	16.0
Molybdenum	79.7
Antimony	7.40
Selenium	1.70
Barium	195
Copper	137
Zinc	39.6
Mercury	<0.0100



Attachment no. 6 to the certificate of analysis for work order NO2509053

**Analytical Results – Leaching test according to the standard CSN EN 14405
“Characterization of waste – Leaching behavior tests –
Up-flow percolation test (under specified conditions)”**

Cumulative amount leached out of the sample for L/S ratio 0.100

L/S =	0.10
Analyte (parameter)	mg/kg DW
DOC	5.83
Chloride	0.988
Fluoride	0-0.0955
Sulphate as SO ₄ 2-	3.19
Cadmium	0-0.0000597
Lead	0-0.000119
Arsenic	0.000680
Chromium	0-0.000597
Nickel	0.00191
Molybdenum	0.00951
Antimony	0.000883
Selenium	0.000203
Barium	0.0233
Copper	0.0164
Zinc	0.00473
Mercury	0-0.0000119

L/S =	0.10
Analyte	µg/kg DW
DOC	5830
Chloride	988
Fluoride	0-95.5
Sulphate as SO ₄ 2-	3190
Cadmium	0-0.0597
Lead	0-0.119
Arsenic	0.680
Chromium	0-0.597
Nickel	1.91
Molybdenum	9.51
Antimony	0.883
Selenium	0.203
Barium	23.3
Copper	16.4
Zinc	4.73
Mercury	0-0.00119

Remarks:

DOC - Dissolved Organic Carbon; **TDS** - Dissolved solids dried at 105 °C

All the leaching column tests as well as the chemical analyses were performed in ALS Czech Republic, s.r.o.

When there is only 1 value reported in the “cumulative amount table” above, it means that the concentration of this parameter in this fraction was greater than limit LOR.

If there the interval of concentrations is reported it means that the concentration of the involved parameter was less than LOR value. The lower value of the interval was evaluated using “zero concentration 0.000 µg/L” for the involved parameter and the upper value of the interval was evaluated using the value of reported limit (LOR) for the involved parameter.

When the lower value of the interval is zero it means that the concentration of the involved parameter was “less than LOR” in this fraction L/S = 0-0.10.

The end of result part of the attachment the certificate of analysis



Attachment no. 7 to the certificate of analysis for work order NO2509053

Analytical Results – Leaching test according to the standard CSN EN 14405 “Characterization of waste – Leaching behavior tests – Up-flow percolation test (under specified conditions)”

Laboratory ID of the analysed sample: **NO2509053009**
Client's ID of the analysed sample: **BH-F1-2 kolonnetest**

Sample preparation:

The tested material was crushed below 4 mm and after homogenization the aliquot part was used to fill the column according to the standard CSN EN 14405.

General information about the experiment

The column has been used with the inner diameter:	5.0	cm
Dry matter content:	99.8	%
Amount of wet sample in the column:	1191.3	g
Amount of dry sample in the column:	1188.9	g
Height of the tested sample in the column:	29.0	cm
The experiment has been carried out at room temperature:	20.9	°C
Average flow (permitted range = 10.6 – 13.9 mL/h)	13.0	mL/h

Measurements in the eluates

Laboratory ID	L/S ratio	L/S ratio removed	L/S acceptable range	Volume of eluate[mL]	pH	T [°C]	EC [µS/cm]
NO2509053009	0.100	0.119	0.08 – 0.12	142	8.50	20.9	162

Removal of the eluates (L/S ratio removed in the permitted range)

Comments pH of the first 15 mL **8.60**
pH of the rest eluate L/S = 0.10: **8.40**
Equilibrium achieved (the difference of pH values above is less than 0.5)

Concentration of pollutants in the eluate L/S=0.10

Analyte	Fraction 0.00 - 0.10 [µg/L]
Dissolved Organic Carbon	7720
Chloride	2400
Fluoride	426
Sulphate as SO ₄ 2-	8150
Cadmium	<0.500
Lead	<1.00
Arsenic	4.70
Chromium	<5.00
Nickel	3.40
Molybdenum	2.10
Antimony	4.70
Selenium	<1.00
Barium	98.9
Copper	7.90
Zinc	19.1
Mercury	0.0136



Attachment no. 7 to the certificate of analysis for work order NO2509053

**Analytical Results – Leaching test according to the standard CSN EN 14405
“Characterization of waste – Leaching behavior tests –
Up-flow percolation test (under specified conditions)”**

Cumulative amount leached out of the sample for L/S ratio 0.100

L/S =	0.10
Analyte (parameter)	mg/kg DW
DOC	0.922
Chloride	0.287
Fluoride	0.0509
Sulphate as SO ₄ 2-	0.973
Cadmium	0-0.0000597
Lead	0-0.000119
Arsenic	0.000561
Chromium	0-0.000597
Nickel	0.000406
Molybdenum	0.000251
Antimony	0.000561
Selenium	0-0.000119
Barium	0.0118
Copper	0.000944
Zinc	0.00228
Mercury	0.00000162

L/S =	0.10
Analyte	µg/kg DW
DOC	922
Chloride	287
Fluoride	50.9
Sulphate as SO ₄ 2-	973
Cadmium	0-0.0597
Lead	0-0.119
Arsenic	0.561
Chromium	0-0.597
Nickel	0.406
Molybdenum	0.251
Antimony	0.561
Selenium	0-0.119
Barium	11.8
Copper	0.944
Zinc	2.28
Mercury	0.00162

Remarks:

DOC - Dissolved Organic Carbon; **TDS** - Dissolved solids dried at 105 °C

All the leaching column tests as well as the chemical analyses were performed in ALS Czech Republic, s.r.o.

When there is only 1 value reported in the “cumulative amount table” above, it means that the concentration of this parameter in this fraction was greater than limit LOR.

If there the interval of concentrations is reported it means that the concentration of the involved parameter was less than LOR value. The lower value of the interval was evaluated using “zero concentration 0.000 µg/L” for the involved parameter and the upper value of the interval was evaluated using the value of reported limit (LOR) for the involved parameter.

When the lower value of the interval is zero it means that the concentration of the involved parameter was “less than LOR” in this fraction L/S = 0-0.10.

The end of result part of the attachment the certificate of analysis



Attachment no. 8 to the certificate of analysis for work order NO2509053

Analytical Results – Leaching test according to the standard CSN EN 14405 “Characterization of waste – Leaching behavior tests – Up-flow percolation test (under specified conditions)”

Laboratory ID of the analysed sample: **NO2509053011**
Client's ID of the analysed sample: **BH-F1-3 kolonnetest**

Sample preparation:

The tested material was crushed below 4 mm and after homogenization the aliquot part was used to fill the column according to the standard CSN EN 14405.

General information about the experiment

The column has been used with the inner diameter:	5.0	cm
Dry matter content:	99.7	%
Amount of wet sample in the column:	1084.1	g
Amount of dry sample in the column:	1080.8	g
Height of the tested sample in the column:	26.0	cm
The experiment has been carried out at room temperature:	22.2	°C
Average flow (permitted range = 10.6 – 13.9 mL/h)	13.0	mL/h

Measurements in the eluates

Laboratory ID	L/S ratio	L/S ratio removed	L/S acceptable range	Volume of eluate[mL]	pH	T [°C]	EC [µS/cm]
NO2509053011	0.100	0.111	0.08 – 0.12	120	7.96	22.2	506

Removal of the eluates (L/S ratio removed in the permitted range)

Comments pH of the first 15 mL **8.06**
pH of the rest eluate L/S = 0.10: **7.86**
Equilibrium achieved (the difference of pH values above is less than 0.5)

Concentration of pollutants in the eluate L/S=0.10

Analyte	Fraction 0.00 - 0.10 [µg/L]
Dissolved Organic Carbon	9550
Chloride	5530
Fluoride	1040
Sulphate as SO ₄ 2-	69700
Cadmium	<0.500
Lead	<1.00
Arsenic	3.40
Chromium	<5.00
Nickel	17.2
Molybdenum	54.6
Antimony	4.40
Selenium	13.9
Barium	70.7
Copper	7.40
Zinc	6.80
Mercury	0.0140



Attachment no. 8 to the certificate of analysis for work order NO2509053

**Analytical Results – Leaching test according to the standard CSN EN 14405
“Characterization of waste – Leaching behavior tests –
Up-flow percolation test (under specified conditions)”**

Cumulative amount leached out of the sample for L/S ratio 0.100

L/S =	0.10
Analyte (parameter)	mg/kg DW
DOC	1.06
Chloride	0.614
Fluoride	0.115
Sulphate as SO ₄ 2-	7.74
Cadmium	0-0.0000555
Lead	0-0.000111
Arsenic	0.000377
Chromium	0-0.000555
Nickel	0.00191
Molybdenum	0.00606
Antimony	0.000489
Selenium	0.00154
Barium	0.00785
Copper	0.000822
Zinc	0.000755
Mercury	0.00000155

L/S =	0.10
Analyte	µg/kg DW
DOC	1060
Chloride	614
Fluoride	115
Sulphate as SO ₄ 2-	7740
Cadmium	0-0.0555
Lead	0-0.111
Arsenic	0.377
Chromium	0-0.555
Nickel	1.91
Molybdenum	6.06
Antimony	0.489
Selenium	1.54
Barium	7.85
Copper	0.822
Zinc	0.755
Mercury	0.00155

Remarks:

DOC - Dissolved Organic Carbon; **TDS** - Dissolved solids dried at 105 °C

All the leaching column tests as well as the chemical analyses were performed in ALS Czech Republic, s.r.o.

When there is only 1 value reported in the “cumulative amount table” above, it means that the concentration of this parameter in this fraction was greater than limit LOR.

If there the interval of concentrations is reported it means that the concentration of the involved parameter was less than LOR value. The lower value of the interval was evaluated using “zero concentration 0.000 µg/L” for the involved parameter and the upper value of the interval was evaluated using the value of reported limit (LOR) for the involved parameter.

When the lower value of the interval is zero it means that the concentration of the involved parameter was “less than LOR” in this fraction L/S = 0-0.10.

The end of result part of the attachment the certificate of analysis



Analytical Results – Leaching test according to the standard CSN EN 14405
“Characterization of waste – Leaching behavior tests –
Up-flow percolation test (under specified conditions)”

Laboratory ID of the analysed sample: **NO2509053013**
 Client's ID of the analysed sample: **BH-F2-1 kolonnetest**

Sample preparation:

The tested material was crushed below 4 mm and after homogenization the aliquot part was used to fill the column according to the standard CSN EN 14405.

General information about the experiment

The column has been used with the inner diameter:	5.0	cm
Dry matter content:	99.8	%
Amount of wet sample in the column:	977.4	g
Amount of dry sample in the column:	975.4	g
Height of the tested sample in the column:	26.0	cm
The experiment has been carried out at room temperature:	22	°C
Average flow (permitted range = 10.6 – 13.9 mL/h)	13.0	mL/h

Measurements in the eluates

Laboratory ID	L/S ratio	L/S ratio removed	L/S acceptable range	Volume of eluate[mL]	pH	T [°C]	EC [µS/cm]
NO2509053013	0.100	0.119	0.08 – 0.12	116	7.78	22.0	445

Removal of the eluates (L/S ratio removed in the permitted range)

Comments pH of the first 15 mL **7.88**
 pH of the rest eluate L/S = 0.10: **7.68**
 Equilibrium achieved (the difference of pH values above is less than 0.5)

Concentration of pollutants in the eluate L/S=0.10

Analyte	Fraction 0.00 - 0.10 [µg/L]
Dissolved Organic Carbon	5990
Chloride	8000
Fluoride	1830
Sulphate as SO ₄ 2-	82900
Cadmium	<0.500
Lead	<1.00
Arsenic	3.30
Chromium	<5.00
Nickel	33.5
Molybdenum	11.1
Antimony	2.20
Selenium	4.70
Barium	145
Copper	33.5
Zinc	35.8
Mercury	0.0142



Attachment no. 9 to the certificate of analysis for work order NO2509053

**Analytical Results – Leaching test according to the standard CSN EN 14405
“Characterization of waste – Leaching behavior tests –
Up-flow percolation test (under specified conditions)”**

Cumulative amount leached out of the sample for L/S ratio 0.100

L/S =	0.10
Analyte (parameter)	mg/kg DW
DOC	0.712
Chloride	0.951
Fluoride	0.218
Sulphate as SO ₄ 2-	9.86
Cadmium	0-0.0000595
Lead	0-0.000119
Arsenic	0.000392
Chromium	0-0.000595
Nickel	0.00398
Molybdenum	0.00132
Antimony	0.000262
Selenium	0.000559
Barium	0.0172
Copper	0.00398
Zinc	0.00426
Mercury	0.00000169

L/S =	0.10
Analyte	µg/kg DW
DOC	712
Chloride	951
Fluoride	218
Sulphate as SO ₄ 2-	9860
Cadmium	0-0.0595
Lead	0-0.119
Arsenic	0.392
Chromium	0-0.595
Nickel	3.98
Molybdenum	1.32
Antimony	0.262
Selenium	0.559
Barium	17.2
Copper	3.98
Zinc	4.26
Mercury	0.00169

Remarks:

DOC - Dissolved Organic Carbon; **TDS** - Dissolved solids dried at 105 °C

All the leaching column tests as well as the chemical analyses were performed in ALS Czech Republic, s.r.o.

When there is only 1 value reported in the “cumulative amount table” above, it means that the concentration of this parameter in this fraction was greater than limit LOR.

If there the interval of concentrations is reported it means that the concentration of the involved parameter was less than LOR value. The lower value of the interval was evaluated using “zero concentration 0.000 µg/L” for the involved parameter and the upper value of the interval was evaluated using the value of reported limit (LOR) for the involved parameter.

When the lower value of the interval is zero it means that the concentration of the involved parameter was “less than LOR” in this fraction L/S = 0-0.10.

The end of result part of the attachment the certificate of analysis



Attachment no. 10 to the certificate of analysis for work order NO2509053

Analytical Results – Leaching test according to the standard CSN EN 14405 “Characterization of waste – Leaching behavior tests – Up-flow percolation test (under specified conditions)”

Laboratory ID of the analysed sample: **NO2509053015**
Client's ID of the analysed sample: **BH-F3-1 kolonnetest**

Sample preparation:

The tested material was crushed below 4 mm and after homogenization the aliquot part was used to fill the column according to the standard CSN EN 14405.

General information about the experiment

The column has been used with the inner diameter:	5.0	cm
Dry matter content:	99.8	%
Amount of wet sample in the column:	1105.4	g
Amount of dry sample in the column:	1103.2	g
Height of the tested sample in the column:	28.0	cm
The experiment has been carried out at room temperature:	21.2	°C
Average flow (permitted range = 10.6 – 13.9 mL/h)	13.0	mL/h

Measurements in the eluates

Laboratory ID	L/S ratio	L/S ratio removed	L/S acceptable range	Volume of eluate[mL]	pH	T [°C]	EC [µS/cm]
NO2509053015	0.100	0.120	0.08 – 0.12	132	7.85	21.2	573

Removal of the eluates (L/S ratio removed in the permitted range)

Comments pH of the first 15 mL 7.95
pH of the rest eluate L/S = 0.10: 7.75
Equilibrium achieved (the difference of pH values above is less than 0.5)

Concentration of pollutants in the eluate L/S=0.10

Analyte	Fraction 0.00 - 0.10 [µg/L]
Dissolved Organic Carbon	9790
Chloride	41400
Fluoride	699
Sulphate as SO ₄ 2-	77800
Cadmium	<0.500
Lead	<1.00
Arsenic	2.80
Chromium	<5.00
Nickel	79.5
Molybdenum	4.90
Antimony	2.70
Selenium	5.20
Barium	205
Copper	21.6
Zinc	83.0
Mercury	0.0106



Attachment no. 10 to the certificate of analysis for work order NO2509053

**Analytical Results – Leaching test according to the standard CSN EN 14405
“Characterization of waste – Leaching behavior tests –
Up-flow percolation test (under specified conditions)”**

Cumulative amount leached out of the sample for L/S ratio 0.100

L/S =	0.10
Analyte (parameter)	mg/kg DW
DOC	1.17
Chloride	4.95
Fluoride	0.0836
Sulphate as SO ₄ 2-	9.31
Cadmium	0-0.0000598
Lead	0-0.000120
Arsenic	0.000335
Chromium	0-0.000598
Nickel	0.00951
Molybdenum	0.000586
Antimony	0.000323
Selenium	0.000622
Barium	0.0245
Copper	0.00258
Zinc	0.00993
Mercury	0.00000127

L/S =	0.10
Analyte	µg/kg DW
DOC	1170
Chloride	4950
Fluoride	83.6
Sulphate as SO ₄ 2-	9310
Cadmium	0-0.0598
Lead	0-0.120
Arsenic	0.335
Chromium	0-0.598
Nickel	9.51
Molybdenum	0.586
Antimony	0.323
Selenium	0.622
Barium	24.5
Copper	2.58
Zinc	9.93
Mercury	0.00127

Remarks:

DOC - Dissolved Organic Carbon; **TDS** - Dissolved solids dried at 105 °C

All the leaching column tests as well as the chemical analyses were performed in ALS Czech Republic, s.r.o.

When there is only 1 value reported in the “cumulative amount table” above, it means that the concentration of this parameter in this fraction was greater than limit LOR.

If there the interval of concentrations is reported it means that the concentration of the involved parameter was less than LOR value. The lower value of the interval was evaluated using “zero concentration 0.000 µg/L” for the involved parameter and the upper value of the interval was evaluated using the value of reported limit (LOR) for the involved parameter.

When the lower value of the interval is zero it means that the concentration of the involved parameter was “less than LOR” in this fraction L/S = 0-0.10.

The end of result part of the attachment the certificate of analysis

Vedlegg C Analyseresultater fra vannprøvene



ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2514404	Side	: 1 av 12
Kunde	: Norconsult Norge AS	Prosjekt	: 52106553 Fundin Dam
Kontakt	: A:110043Matthew Adams	Prosjektnummer	: 52106553
Adresse	: Klæbuveien 127 B 7031 Trondheim Norge	Prøvetaker	: A:110043Matthew Adams
Epost	: matthew.adams@norconsult.com	Sted	: ----
Telefon	: ----	Dato prøvemottak	: 2025-06-13 08:28
COC nummer	: ----	Analysedato	: 2025-06-13
Tilbuds- nummer	: OF211514	Dokumentdato	: 2025-06-24 15:48
		Antall prøver mottatt	: 5
		Antall prøver til analyse	: 5

Om rapporten

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

Denne rapporten overstyrer tidligere rapport(er) med samme ordrenummer. Resultater gjelder innleverte prøver slik de var ved innleveringstidspunktet. Alle resultater i denne 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.

Kommentarer

Prøver NO2514404/001-005, metode W-LAB-AL: Rapporteringsgrense forhøyet grunnet matriksinterferens.

Underskrivere	Posisjon
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER



Laboratorium	: ALS Laboratory Group Norway AS	Nettside	: www.alsglobal.no
Adresse	: Drammensveien 264 0283 Oslo Norge	Epost	: info.on@alsglobal.com
		Telefon	: ----



Analyseresultater

Submatriks: FERSKVANN

Kundes prøvenavn

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

NO1

NO2514404001

2025-06-12 09:25

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Prøve pre-preparering								
Filtrering	Ja	----	-	-	2025-06-18	W-PP-filt	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
Al, labilt	<50	----	µg/L	5	2025-06-24	W-LAB-AL-EUF	EF	a ulev
Al, ikke-labilt	<50	----	µg/L	5	2025-06-24	W-LAB-AL-EUF	EF	a ulev
Al, reaktivt	<50	----	µg/L	5	2025-06-24	W-LAB-AL-EUF	EF	a ulev
Oppløste elementer/metaller								
Si (Silisium)	1.53	± 0.18	mg/L	0.04	2025-06-18	W-AES-1B	LE	a ulev
U (Uran)	0.136	± 0.02	µg/L	0.010	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Fe (Jern)	0.0204	± 0.0025	mg/L	0.02	2025-06-18	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	11.2	± 1.30	µg/L	10	2025-06-18	W-AES-1B	LE	a ulev
Al (Aluminium)	6.48	± 5.50	µg/L	2.0	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
As (Arsen)	<0.5	----	µg/L	0.50	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ba (Barium)	6.61	± 0.84	µg/L	0.20	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ca (Kalsium)	12.0	± 1.50	mg/L	0.2	2025-06-18	W-AES-1B	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Co (Kobolt)	<0.05	----	µg/L	0.050	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cr (Krom)	<0.5	----	µg/L	0.50	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cu (Kopper)	<1	----	µg/L	1.0	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Fe (Jern)	0.0172	± 0.0051	mg/L	0.0040	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.020	2025-06-18	W-AFS-17V3a	LE	a ulev
K (Kalium)	0.993	± 0.12	mg/L	0.5	2025-06-18	W-AES-1B	LE	a ulev
Mg (Magnesium)	0.760	± 0.09	mg/L	0.09	2025-06-18	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	11.1	± 1.60	µg/L	0.20	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Mo (Molybden)	<0.5	----	µg/L	0.50	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Na (Natrium)	0.831	± 0.10	mg/L	0.2	2025-06-18	W-AES-1B	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	<0.5	----	µg/L	0.50	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Pb (Bly)	<0.2	----	µg/L	0.20	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
V (Vanadium)	0.0782	± 0.04	µg/L	0.050	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Zn (Sink)	<2	----	µg/L	2.0	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Anioner								
Klorid (Cl-)	1.1	± 5.00	mg/L	0.5	2025-06-16	W-CL (7125.10)	DK	a ulev
Sulfat (SO4)	4.1	± 5.00	mg/L	0.5	2025-06-16	W-SO4 (6211.10)	DK	a ulev
Fysikalsk								
Alkalinitet pH 4.5	0.57	± 0.15	mmol/L	0.05	2025-06-16	W-ALKAL (7150.30)	DK	a ulev
Ledningsevne (konduktivitet)	6.8	± 5.00	mS/m	1.5	2025-06-16	W-CON (6040.09)	DK	a ulev
pH	7.7	± 0.77	pH	0.1	2025-06-16	W-PH (6050.06)	DK	a ulev



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Fysikalsk - Fortsetter								
Turbiditet	0.72	± 0.15	FNU	0.05	2025-06-16	W-TURB (6030.11)	DK	a ulev
Næringsstoffer								
Total nitrogen (Tot-N)	0.076	± 0.05	mg/L	0.02	2025-06-13	W-NTOT (7080.30)	DK	a ulev
orto-Fosfat-P (filtret)	0.0031	± 0.01	mg/L	0.001	2025-06-16	W-PO4P (6613.10)	DK	a ulev
P-total	0.017	± 0.0030	mg/L	0.0040	2025-06-13	W-PTOT-SAN	NO	a
Andre analyser								
Løst organisk karbon (DOC)	1.3	± 0.50	mg/L	0.1	2025-06-13	W-DOC (6260.10)	DK	a ulev



Submatriks: FERSKVANN				Kundes prøvenavn		NO2		
				Prøvenummer lab		NO2514404002		
				Kundes prøvetakingsdato		2025-06-12 09:25		
Parameter	Resultat	MU	Enhhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Prøve pre-preparering								
Filtrering	Ja	----	-	-	2025-06-18	W-PP-filt	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
Al, labilt	<50	----	µg/L	5	2025-06-24	W-LAB-AL-EUF	EF	a ulev
Al, ikke-labilt	<50	----	µg/L	5	2025-06-24	W-LAB-AL-EUF	EF	a ulev
Al, reaktivt	<50	----	µg/L	5	2025-06-24	W-LAB-AL-EUF	EF	a ulev
Oppløste elementer/metaller								
Si (Silisium)	1.52	± 0.18	mg/L	0.04	2025-06-18	W-AES-1B	LE	a ulev
U (Uran)	0.153	± 0.02	µg/L	0.010	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Fe (Jern)	<0.02	----	mg/L	0.02	2025-06-18	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	<10	----	µg/L	10	2025-06-18	W-AES-1B	LE	a ulev
Al (Aluminium)	5.80	± 5.49	µg/L	2.0	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
As (Arsen)	<0.5	----	µg/L	0.50	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ba (Barium)	6.95	± 0.88	µg/L	0.20	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ca (Kalsium)	12.1	± 1.50	mg/L	0.2	2025-06-18	W-AES-1B	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Co (Kobolt)	<0.05	----	µg/L	0.050	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cr (Krom)	<0.5	----	µg/L	0.50	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cu (Kopper)	<1	----	µg/L	1.0	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Fe (Jern)	0.0165	± 0.0050	mg/L	0.0040	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.020	2025-06-18	W-AFS-17V3a	LE	a ulev
K (Kalium)	1.03	± 0.13	mg/L	0.5	2025-06-18	W-AES-1B	LE	a ulev
Mg (Magnesium)	0.773	± 0.09	mg/L	0.09	2025-06-18	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	8.60	± 1.28	µg/L	0.20	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Mo (Molybden)	<0.5	----	µg/L	0.50	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Na (Natrium)	0.779	± 0.10	mg/L	0.2	2025-06-18	W-AES-1B	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	<0.5	----	µg/L	0.50	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Pb (Bly)	<0.2	----	µg/L	0.20	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
V (Vanadium)	0.0736	± 0.04	µg/L	0.050	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Zn (Sink)	<2	----	µg/L	2.0	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Anioner								
Klorid (Cl-)	1.1	± 5.00	mg/L	0.5	2025-06-16	W-CL (7125.10)	DK	a ulev
Sulfat (SO4)	4.3	± 5.00	mg/L	0.5	2025-06-16	W-SO4 (6211.10)	DK	a ulev
Fysikalsk								
Alkalinitet pH 4.5	0.57	± 0.15	mmol/L	0.05	2025-06-16	W-ALKAL (7150.30)	DK	a ulev
Ledningsevne (konduktivitet)	7.1	± 5.00	mS/m	1.5	2025-06-16	W-CON (6040.09)	DK	a ulev
pH	7.7	± 0.77	pH	0.1	2025-06-16	W-PH (6050.06)	DK	a ulev
Turbiditet	0.80	± 0.15	FNU	0.05	2025-06-16	W-TURB (6030.11)	DK	a ulev
Næringsstoffer								
Total nitrogen (Tot-N)	0.092	± 0.05	mg/L	0.02	2025-06-13	W-NTOT (7080.30)	DK	a ulev



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Næringsstoffer - Fortsetter								
orto-Fosfat-P (filtret)	0.0034	± 0.01	mg/L	0.001	2025-06-16	W-PO4P (6613.10)	DK	a ulev
P-total	0.0063	± 0.0019	mg/L	0.0040	2025-06-13	W-PTOT-SAN	NO	a
Andre analyser								
Løst organisk karbon (DOC)	1.4	± 0.50	mg/L	0.1	2025-06-13	W-DOC (6260.10)	DK	a ulev



Submatriks: FERSKVANN				Kundes prøvenavn		NO3		
				Prøvenummer lab		NO2514404003		
				Kundes prøvetakingsdato		2025-06-12 09:25		
Parameter	Resultat	MU	Enhhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Prøve pre-preparering								
Filtrering	Ja	----	-	-	2025-06-18	W-PP-filt	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
Al, labilt	<50	----	µg/L	5	2025-06-24	W-LAB-AL-EUF	EF	a ulev
Al, ikke-labilt	<50	----	µg/L	5	2025-06-24	W-LAB-AL-EUF	EF	a ulev
Al, reaktivt	<50	----	µg/L	5	2025-06-24	W-LAB-AL-EUF	EF	a ulev
Oppløste elementer/metaller								
Si (Silisium)	1.51	± 0.18	mg/L	0.04	2025-06-18	W-AES-1B	LE	a ulev
U (Uran)	0.126	± 0.02	µg/L	0.010	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Fe (Jern)	0.0213	± 0.0027	mg/L	0.02	2025-06-18	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	<10	----	µg/L	10	2025-06-18	W-AES-1B	LE	a ulev
Al (Aluminium)	5.69	± 5.49	µg/L	2.0	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
As (Arsen)	<0.5	----	µg/L	0.50	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ba (Barium)	7.41	± 0.94	µg/L	0.20	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ca (Kalsium)	11.8	± 1.50	mg/L	0.2	2025-06-18	W-AES-1B	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Co (Kobolt)	<0.05	----	µg/L	0.050	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cr (Krom)	<0.5	----	µg/L	0.50	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cu (Kopper)	<1	----	µg/L	1.0	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Fe (Jern)	0.0162	± 0.0050	mg/L	0.0040	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.020	2025-06-18	W-AFS-17V3a	LE	a ulev
K (Kalium)	0.988	± 0.12	mg/L	0.5	2025-06-18	W-AES-1B	LE	a ulev
Mg (Magnesium)	0.751	± 0.09	mg/L	0.09	2025-06-18	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	9.47	± 1.39	µg/L	0.20	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Mo (Molybden)	<0.5	----	µg/L	0.50	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Na (Natrium)	0.788	± 0.10	mg/L	0.2	2025-06-18	W-AES-1B	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	<0.5	----	µg/L	0.50	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Pb (Bly)	<0.2	----	µg/L	0.20	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
V (Vanadium)	0.160	± 0.04	µg/L	0.050	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Zn (Sink)	<2	----	µg/L	2.0	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Anioner								
Klorid (Cl-)	1.1	± 5.00	mg/L	0.5	2025-06-16	W-CL (7125.10)	DK	a ulev
Sulfat (SO4)	4.2	± 5.00	mg/L	0.5	2025-06-16	W-SO4 (6211.10)	DK	a ulev
Fysikalsk								
Alkalinitet pH 4.5	0.62	± 0.15	mmol/L	0.05	2025-06-16	W-ALKAL (7150.30)	DK	a ulev
Ledningsevne (konduktivitet)	6.8	± 5.00	mS/m	1.5	2025-06-16	W-CON (6040.09)	DK	a ulev
pH	7.7	± 0.77	pH	0.1	2025-06-16	W-PH (6050.06)	DK	a ulev
Turbiditet	0.76	± 0.15	FNU	0.05	2025-06-16	W-TURB (6030.11)	DK	a ulev
Næringsstoffer								
Total nitrogen (Tot-N)	0.077	± 0.05	mg/L	0.02	2025-06-13	W-NTOT (7080.30)	DK	a ulev



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Næringsstoffer - Fortsetter								
orto-Fosfat-P (filtret)	0.0019	± 0.01	mg/L	0.001	2025-06-16	W-PO4P (6613.10)	DK	a ulev
P-total	<0.0040	----	mg/L	0.0040	2025-06-13	W-PTOT-SAN	NO	a
Andre analyser								
Løst organisk karbon (DOC)	1.6	± 0.50	mg/L	0.1	2025-06-13	W-DOC (6260.10)	DK	a ulev



Submatriks: FERSKVANN				Kundes prøvenavn		NO4			
				Prøvenummer lab					
				Kundes prøvetakingsdato					
				NO2514404004					
				2025-06-12 09:25					
Parameter		Resultat	MU	Enhhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Prøve pre-preparering									
Filtrering		Ja	----	-	-	2025-06-18	W-PP-filt	LE	a ulev
Totale elementer/metaller									
Al, labilt		<50	----	µg/L	5	2025-06-24	W-LAB-AL-EUF	EF	a ulev
Al, ikke-labilt		<50	----	µg/L	5	2025-06-24	W-LAB-AL-EUF	EF	a ulev
Al, reaktivt		<50	----	µg/L	5	2025-06-24	W-LAB-AL-EUF	EF	a ulev
Oppløste elementer/metaller									
Si (Silisium)		1.64	± 0.19	mg/L	0.04	2025-06-18	W-AES-1B	LE	a ulev
U (Uran)		0.105	± 0.02	µg/L	0.010	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Fe (Jern)		<0.02	----	mg/L	0.02	2025-06-18	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)		<10	----	µg/L	10	2025-06-18	W-AES-1B	LE	a ulev
Al (Aluminium)		4.70	± 5.47	µg/L	2.0	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
As (Arsen)		<0.5	----	µg/L	0.50	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ba (Barium)		7.48	± 0.95	µg/L	0.20	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ca (Kalsium)		11.2	± 1.40	mg/L	0.2	2025-06-18	W-AES-1B	LE	a ulev
Cd (Kadmium)		<0.05	----	µg/L	0.050	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Co (Kobolt)		<0.05	----	µg/L	0.050	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cr (Krom)		<0.5	----	µg/L	0.50	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cu (Kopper)		<1	----	µg/L	1.0	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Fe (Jern)		0.0121	± 0.0048	mg/L	0.0040	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)		<0.02	----	µg/L	0.020	2025-06-18	W-AFS-17V3a	LE	a ulev
K (Kalium)		1.10	± 0.13	mg/L	0.5	2025-06-18	W-AES-1B	LE	a ulev
Mg (Magnesium)		0.757	± 0.09	mg/L	0.09	2025-06-18	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)		1.72	± 0.56	µg/L	0.20	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Mo (Molybden)		<0.5	----	µg/L	0.50	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Na (Natrium)		0.852	± 0.10	mg/L	0.2	2025-06-18	W-AES-1B	LE	a ulev
Ni (Nikkel)		<0.5	----	µg/L	0.50	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Pb (Bly)		<0.2	----	µg/L	0.20	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
V (Vanadium)		0.0590	± 0.03	µg/L	0.050	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Zn (Sink)		<2	----	µg/L	2.0	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Anioner									
Klorid (Cl-)		1.1	± 5.00	mg/L	0.5	2025-06-16	W-CL (7125.10)	DK	a ulev
Sulfat (SO4)		5.0	± 5.00	mg/L	0.5	2025-06-16	W-SO4 (6211.10)	DK	a ulev
Fysikalsk									
Alkalinitet pH 4.5		0.52	± 0.15	mmol/L	0.05	2025-06-16	W-ALKAL (7150.30)	DK	a ulev
Ledningsevne (konduktivitet)		6.6	± 5.00	mS/m	1.5	2025-06-16	W-CON (6040.09)	DK	a ulev
pH		7.7	± 0.77	pH	0.1	2025-06-16	W-PH (6050.06)	DK	a ulev
Turbiditet		0.42	± 0.15	FNU	0.05	2025-06-16	W-TURB (6030.11)	DK	a ulev
Næringsstoffer									
Total nitrogen (Tot-N)		0.075	± 0.05	mg/L	0.02	2025-06-13	W-NTOT (7080.30)	DK	a ulev



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Næringsstoffer - Fortsetter								
orto-Fosfat-P (filtret)	0.0035	± 0.01	mg/L	0.001	2025-06-16	W-PO4P (6613.10)	DK	a ulev
P-total	0.0048	± 0.0018	mg/L	0.0040	2025-06-13	W-PTOT-SAN	NO	a
Andre analyser								
Løst organisk karbon (DOC)	1.6	± 0.50	mg/L	0.1	2025-06-13	W-DOC (6260.10)	DK	a ulev



Submatriks: FERSKVANN				Kundes prøvenavn		NO5			
				Prøvenummer lab					
				Kundes prøvetakingsdato					
NO2514404005									
2025-06-12 09:25									
Parameter	Resultat	MU	Enhhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key	
Prøve pre-preparering									
Filtrering	Ja	----	-	-	2025-06-18	W-PP-filt	LE	a ulev	
Totale elementer/metaller									
Al, labilt	<50	----	µg/L	5	2025-06-24	W-LAB-AL-EUF	EF	a ulev	
Al, ikke-labilt	<50	----	µg/L	5	2025-06-24	W-LAB-AL-EUF	EF	a ulev	
Al, reaktivt	<50	----	µg/L	5	2025-06-24	W-LAB-AL-EUF	EF	a ulev	
Oppløste elementer/metaller									
Si (Silisium)	2.22	± 0.26	mg/L	0.04	2025-06-18	W-AES-1B	LE	a ulev	
U (Uran)	0.0282	± 0.01	µg/L	0.010	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Fe (Jern)	<0.02	----	mg/L	0.02	2025-06-18	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mn (Mangan)	<10	----	µg/L	10	2025-06-18	W-AES-1B	LE	a ulev	
Al (Aluminium)	4.41	± 5.47	µg/L	2.0	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
As (Arsen)	<0.5	----	µg/L	0.50	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Ba (Barium)	7.37	± 0.94	µg/L	0.20	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Ca (Kalsium)	11.4	± 1.40	mg/L	0.2	2025-06-18	W-AES-1B	LE	a ulev	
Cd (Kadmium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Co (Kobolt)	<0.05	----	µg/L	0.050	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Cr (Krom)	<0.5	----	µg/L	0.50	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Cu (Kopper)	<1	----	µg/L	1.0	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Fe (Jern)	0.00718	± 0.00461	mg/L	0.0040	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.020	2025-06-18	W-AFS-17V3a	LE	a ulev	
K (Kalium)	1.45	± 0.18	mg/L	0.5	2025-06-18	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mg (Magnesium)	0.867	± 0.10	mg/L	0.09	2025-06-18	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mn (Mangan)	1.47	± 0.54	µg/L	0.20	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Mo (Molybden)	<0.5	----	µg/L	0.50	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Na (Natrium)	1.01	± 0.12	mg/L	0.2	2025-06-18	W-AES-1B	LE	a ulev	
Ni (Nikkel)	0.630	± 0.31	µg/L	0.50	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Pb (Bly)	<0.2	----	µg/L	0.20	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
V (Vanadium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Zn (Sink)	<2	----	µg/L	2.0	2025-06-18	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Anioner									
Klorid (Cl-)	1.1	± 5.00	mg/L	0.5	2025-06-16	W-CL (7125.10)	DK	a ulev	
Sulfat (SO4)	8.6	± 5.00	mg/L	0.5	2025-06-16	W-SO4 (6211.10)	DK	a ulev	
Fysikalsk									
Alkalinitet pH 4.5	0.51	± 0.15	mmol/L	0.05	2025-06-16	W-ALKAL (7150.30)	DK	a ulev	
Ledningsevne (konduktivitet)	7.0	± 5.00	mS/m	1.5	2025-06-16	W-CON (6040.09)	DK	a ulev	
pH	7.6	± 0.76	pH	0.1	2025-06-16	W-PH (6050.06)	DK	a ulev	
Turbiditet	0.39	± 0.15	FNU	0.05	2025-06-16	W-TURB (6030.11)	DK	a ulev	
Næringsstoffer									
Total nitrogen (Tot-N)	0.085	± 0.05	mg/L	0.02	2025-06-13	W-NTOT (7080.30)	DK	a ulev	



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Næringsstoffer - Fortsetter								
orto-Fosfat-P (filtret)	0.0037	± 0.01	mg/L	0.001	2025-06-16	W-PO4P (6613.10)	DK	a ulev
P-total	<0.0040	----	mg/L	0.0040	2025-06-13	W-PTOT-SAN	NO	a
Andre analyser								
Løst organisk karbon (DOC)	1.4	± 0.50	mg/L	0.1	2025-06-13	W-DOC (6260.10)	DK	a ulev

Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet

Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
W-AES-1B	Bestemmelse av metaller i avløpsvann ved ICP-AES iht SS-EN ISO 11885:2009 og US EPA Method 200.7:1994. Prøvene er surgjort med 1ml høyren salpetersyre per 100 ml i forkant av analyse. Dette gjelder ikke allerede surgjorte prøver. Ingen oppslutning.
W-AFS-17V3a	Bestemmelse av kvikksølv (Hg) i avløpsvann ved AFS iht SS-EN ISO 17852:2008. Prøvene er surgjort med 1ml høyren salpetersyre pr 100ml prøve i forkant av analyse. Dette gjelder ikke prøver som allerede er surgjort. Ingen oppslutning.
W-PP-filt	Filtrering (SE-SOP-0259, SS-EN ISO 5667-3:2018)
W-SFMS-5D	Bestemmelse av metaller i urent vann ved ICP-SFMS iht SS-EN ISO 17294-2:2016 og US EPA Method 200.8:1994. Prøvene er surgjort med 1ml høyren salpetersyre per 100ml før analyse. Dette gjelder ikke prøver som allerede er surgjort ved ankomst lab. Ingen oppslutning.
W-ALKAL (7150.30)	Bestemmelse av alkalinitet i vann ved potensiometrisk titrering. Metode: DS/EN ISO 9963-1. Realtiv måleusikkerhet: 15%.
W-CL (7125.10)	Klorid i vann ved spektrofotometri. Metode: DS/ISO 15923-1. Måleusikkerhet: 15%
W-CON (6040.09)	Ledningsevne i vann. Metode: DS/EN 27888. Relativ måleusikkerhet: 15%
W-DOC (6260.10)	A n a l y s e a v l ø s t o r g a n i s k k a r b o n , D O C . Metode: DS/EN 1484. Relativ måleusikkerhet: 20%
W-NTOT (7080.30)	Bestemmelse av totalt nitrogen. Metode: DS/ISO 11905-1. Relativ Måleusikkerhet: 15%.
W-PH (6050.06)	B e s t e m m e l s e a v p H i v a n n . Metode: ISO 10523. Relativ måleusikkerhet: 10%
W-PO4P (6613.10)	Bestemmelse av fosfat-P. Metode: DS/ISO 15923-1. Relativ måleusikkerhet: 15%
W-SO4 (6211.10)	Fotometrisk bestemmelse av Sulfat (SO42-) i vann. Metode: DS/ISO 15923-1. Måleusikkerhet: 15%
W-TURB (6030.11)	A n a l y s e a v t u r b i d i t e t . Metode: ISO 7027. Relativ måleusikkerhet: 15%
W-PTOT-SAN	Bestemmelse av totalfosfor i rentvann, avløpsvann og sjøvann, som absorbanse ved 880 nm, ihht. ISO 15681-2 (2018).
W-LAB-AL-EUF	Aluminium, labilt (Beregning), reaktivt og ikke-labilt (Spektrofotometri (CFA)) i vann. Metode: Intern metode.



Noter: **LOR** = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parameterne for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortynning 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.

HT* = Holding Time Breach - Resultatet er rapportert uakkreditert siden tidssensitiv periode for denne analysen, i henhold til metodestandard, har blitt overskredet. Dette kan påvirke analyseresultatet.

NAU = Ikke autorisert (i påvente av resultat)

< 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 konfidensintervall på om lag 95%.

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

Utførende lab

	Utførende lab
DK	Analysene er utført av: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A Humlebæk
EF	Analysene er utført av: Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50 Moss Norge 1538
LE	Analysene er utført av: ALS Scandinavia AB Luleå, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75
NO	Analysene er utført av: ALS Laboratory Group Norway AS, Drammensveien 264 Oslo Norge 0283