

B – PM Bergteknik Rikstens företagspark 2

Botkyrka kommun



PM/Rapport

Uppdragsnamn Rikstens Företagspark 2 Botkyrka kommun Rullstensvägen	Uppdragsgivare Botkyrka kommun Ghadir Baker	
Vår handläggare Lennart Kattel	Datum 2022-03-09	Senast rev. datum 2023-09-28

Innehåll

1	Uppdrag och syfte	3
	1.1 Delges	3
2	Allmän information	3
	2.1 Beskrivning av projektet	3
	2.2 Underlag	5
	2.2.1 Handlingar	5
	2.2.2 Styrande dokument	5
3	Genomförande	5
	3.1 Fältarbete	6
	3.1.1 Sulfidprovtagning	7
	3.1.2 Berg i dagen	8
	3.2 Analyser.....	9
	3.3 Bedömningsgrunder	9
4	Resultat.....	10
	4.1 Geologi	10
	4.2 Strukturgeologi	10
	4.3 Bergkvalitet.....	10
	4.4 Analysresultat	13
5	Slutsatser och rekommendationer	14
	5.1 Sprängning, förstärkning	14
	5.2 Svavelhalt	15
	5.3 Bergmaterialets användning.....	15
	5.4 Bariumhalt	15
6	Bilagor	16

1 Uppdrag och syfte

På uppdrag av Botkyrka Kommun har Bjerking AB utfört en översiktlig kartering och provtagning, med avseende på sulfider och tungmetaller, av berg för att ta fram en bergteknisk beskrivning av bergmassan inom området Riksten i Botkyrka kommun.

Denna PM har kompletterats under år 2023 då Länsstyrelsen Stockholm har begärt djupare provtagning för att kontrollera sulfidhalt. Den har utförts i de tre delområden där bergschakt planeras till större djup och omfattning där det även konstaterats förhöjda halter svavel nedan benämnda C, D och E.

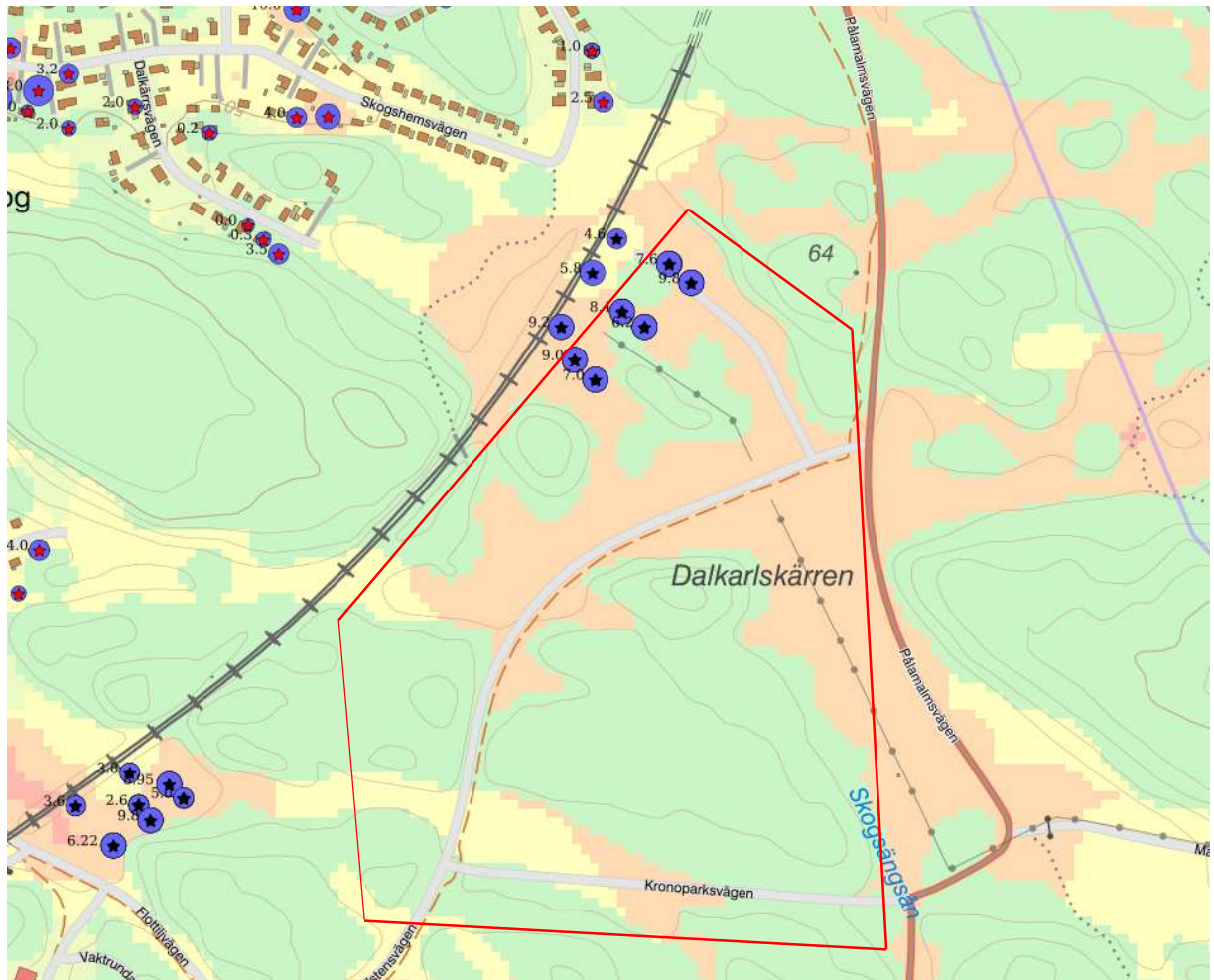
1.1 Delges

Ghadir Baker	Botkyrka Kommun
David Jones	Total arkitektur

2 Allmän information

2.1 Beskrivning av projektet

Botkyrka kommun planerar ett nytt småskaligt industriområde i Riksten vid vägarna Rullstensvägen, Kronoparksvägen och Pålamalmsvägen. I dagsläget inrymmer det betänkta området skogsmark. Området har även fornlämningar samt våtmark. En kraftledning går igenom området längs dess östra sida samt järnvägsspår åt nordost. Berg i dagen eller med tunt jordtäckte finns i området men även större jorddjup. Se figur 1.



Figur 1. Aktuellt område inramat i rött. Jorddjup, skattat djup. Ljusgrönt 0–3 m, gult 3–5 m, ljusbrunt 5–10 m. Källa: Bjerking kartportal.

För detta område utfördes åt Botkyrka kommun en bergteknisk undersökning. I undersökningen inkluderas översiktlig bergkartering och undersökning av förutsättningar för bergmaterialets byggbarhet med provtagning av sulfid och tungmetaller.

Resultatet från sulfidprovtagningen ämnar ge svar på följande frågor:

- Finns det områden där totalhalten svavel överstiger riktvärdet 1000 mg/kg?
- Föreligger det risk att bergmassorna ger upphov till försurning?
- Krävs vidare avgränsning/provtagning?

2.2 Underlag

2.2.1 Handlingar

Vid tillfället för utredningen fanns följande handlingar tillgängliga:

- Detaljplan Riksten-del2 Plankarta samråd_utkast1.pdf
- Planprogram_riksten_2013.pdf
- 211005_Uppdragsbeskrivning_Geoteknik.docx
- Berggrundskarta, skala 1:50 000 – 1:250 000, SGU
- Samrådsyttrande, Länsstyrelsen Stockholm, diarienummer 2018:288, 2023-04-17
- Detaljplan Riksten-del2 Plankarta samråd.pdf, 2022-03-23

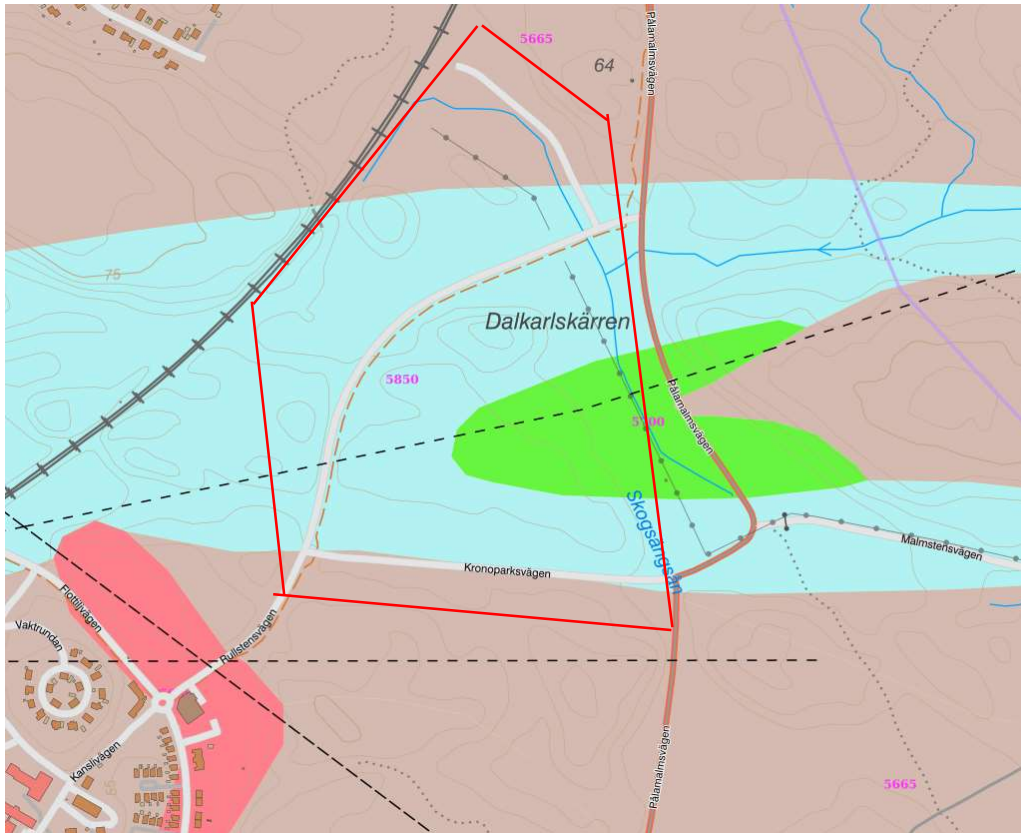
2.2.2 Styrande dokument

- SS-EN ISO 14689:2018, Geoteknisk undersökning och provning – Benämning och indelning av berg (ISO 14689:2017).
- Stockholms stads vägledning, provtagning och klassificering av sulfidförande berg (2021-08-20, DNR: E2020-04235) upprättad av Atrax Energi & Miljö AB.
- Naturvårdverkets generella riktvärden för förorenad mark (2022, version 2.1).

3 Genomförande

Aktuell bergteknisk utredning har omfattat sulfid-/tungmetallprovtagning och översiktlig kartering av berg i dagen. Som berg i dagen anses även berg som är täckt upp till ca 0,3 m djup med mossa, rötter, jord eller liknande. Enligt SGU utgör delar av marken av urberg som är täckt av ett tunt lager morän samt glacial och postglacial lera med ett tunt lager torv.

I undersökningsområdet förekommer tre typer av bergarter enligt Sveriges geologiska undersökning (SGU): vacka, metabasit och granodiorit-granit. Enligt SGU går en strukturell formlinje genom arbetsområdet samt en även söder om, utanför aktuellt område. Åt sydväst, utanför området, finns en lokal deformationszon. Se figur 2.



Figur 2. Aktuellt område inramat i rött. Ljusblått vacka, ljusbrunt granodiorit-granit, ljusgrönt metabasit samt, utanför aktuellt område, rosa granit. Källa: sgu.se

Vacka är ett begrepp på en bergart där sedimentet från början var osorterat, till skillnad från skiffer eller sandsten. Det är inte alls ovanligt att dessa genomskärs av magmatiska bergarter och att man ser stråk av pegmatit i dem. Det är typiskt att i Stockholm hitta havssediment med vulkanisk aska och som sedan har metamorfoserats genom uppvärmning av en felsisk smälta (granit).

Granodiorit-granit är magmatiska bergarter. Strukturen är massformig, medel- till grovkornig och färgen är ljus- till mörkgrå. Den är uppbyggd av mineralerna kvarts, plagioklas och i mindre kvantitet alkalifältspat, biotit och amfibol tillsammans med accessoriska mineral, exempelvis apatit, titanit och magnetit.

Metabasit är en grupp omvandlade kiselsyrafattiga, småkorniga bergarter som innehåller fältspat, biotit och hornblände. De har bildats genom omvandling av diabas, hyperit och basalt.

3.1 Fältarbete

Under december 2021 och januari 2022 genomförde Lennart Kattel och Daniel Bascunan, Bjerking AB, provtagning av berg i området för sulfid-/tungmetallprovtagning samt översiktlig kartering av berg. Undersökningsområdet delades in i fem områden (A, B, C, D, E). I varje område togs 5–6 delprover som samlades ihop till ett samlingsprov för varje område. Insamling av positioner för provpunkter och ytor berg i dagen utfördes med hjälp av ArcGIS online.

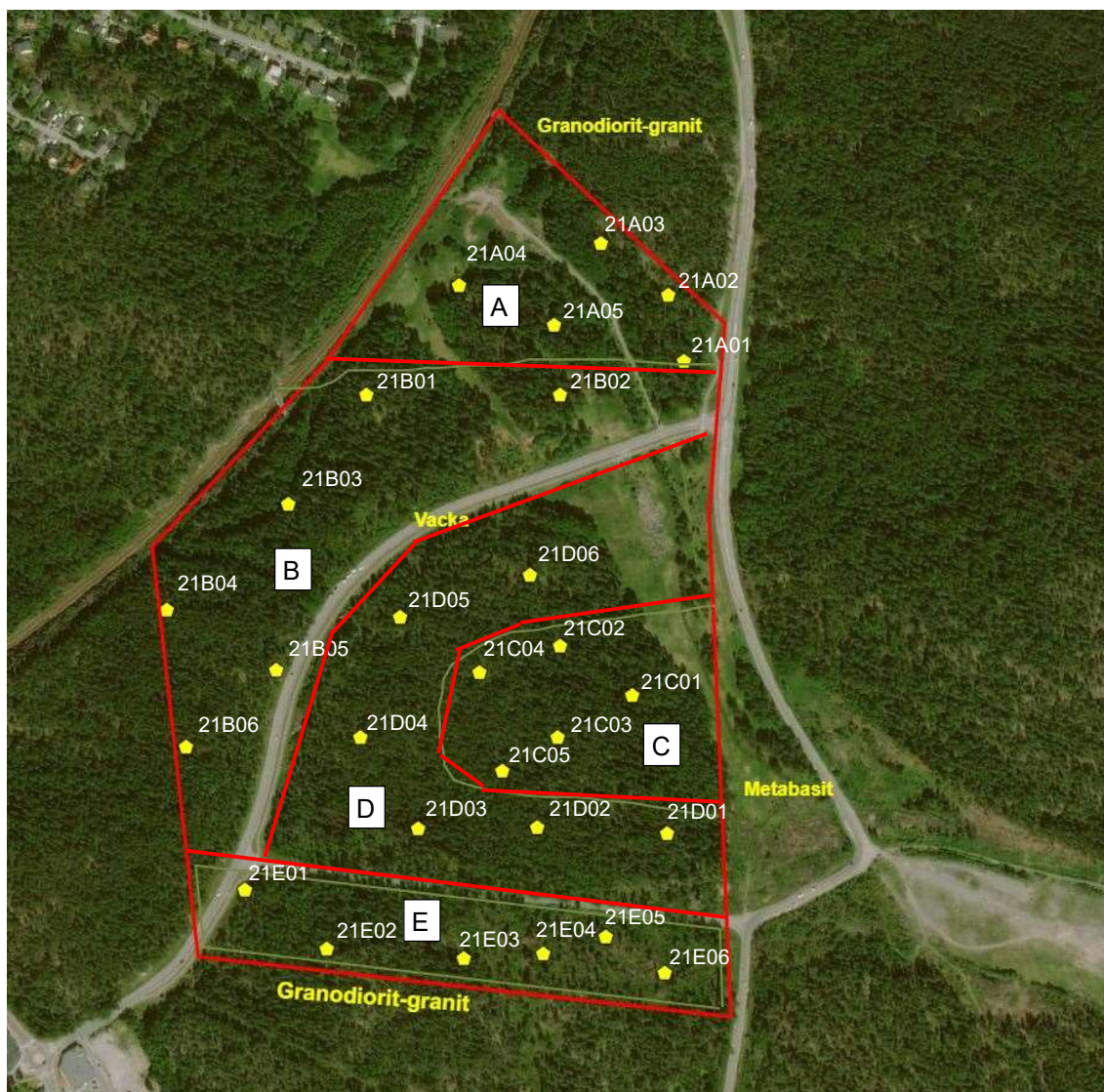
Den djupare provtagningen genomfördes under maj 2023 av Daniel Söderberg och Christian Hillstedt i tre områden (C, D, E) för sulfid-/tungmetallprovtagning. I varje område togs 8 – 11

delprover till ett samlingsprov per område. ArcGIS online användes för positionering av provtagningspunkter.

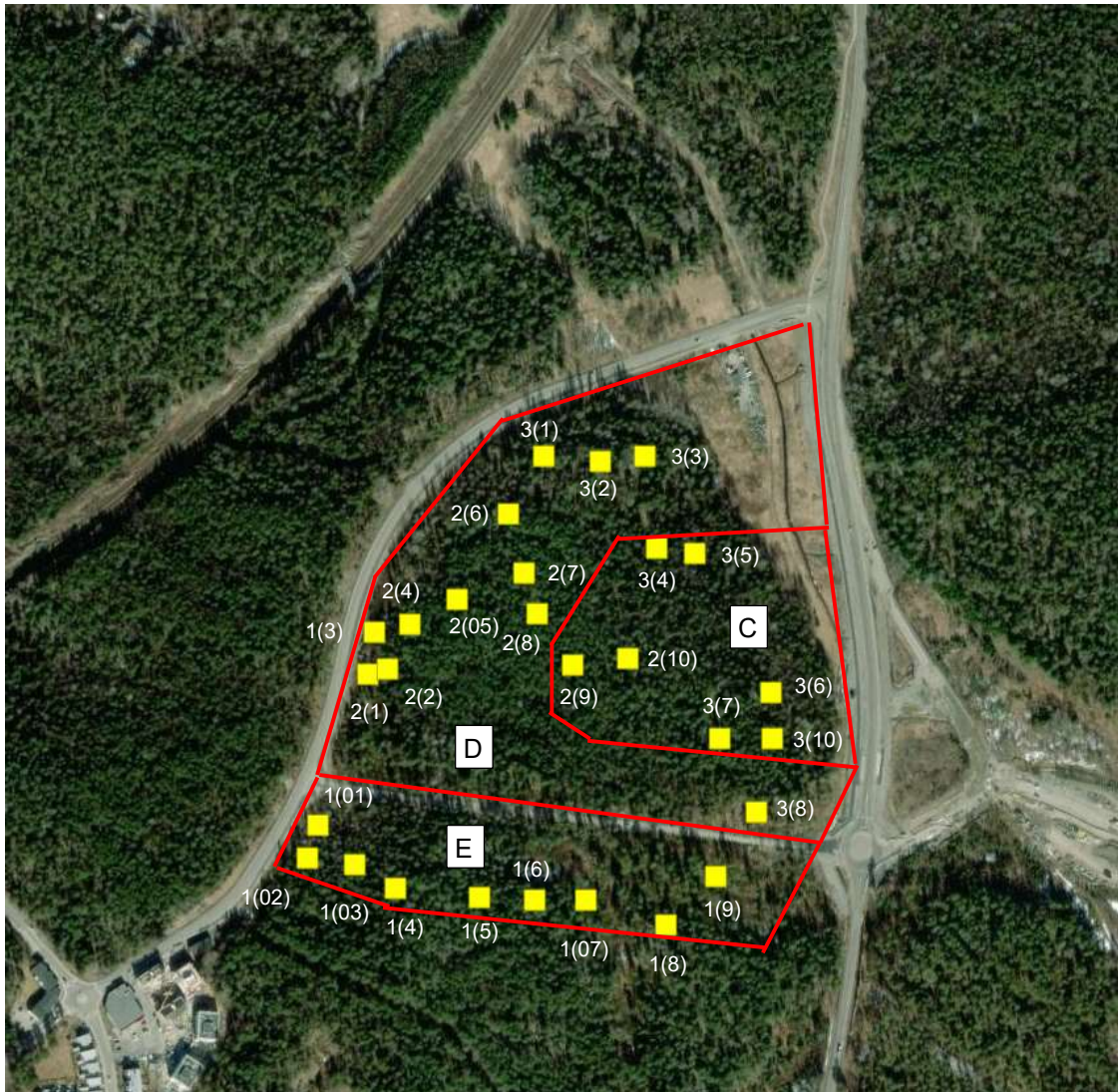
3.1.1 Sulfidprovtagning

Provtagningen har genomförts med handhållen bormaskin för att ta ut borkkax. I varje provpunkt gjordes två borrhningar ytligt, ner till 20 cm djup, men den ytligaste vittrade delen har i största mån undvikits. Koordinater finns i bilaga 1. Se figur 3.

Provtagning för djupare prover utfördes med geoteknisk borrhvagn då djupet där proverna togs var mellan 2 – 2,5 meter. Koordinater finns i bilaga 5. Se figur 4.



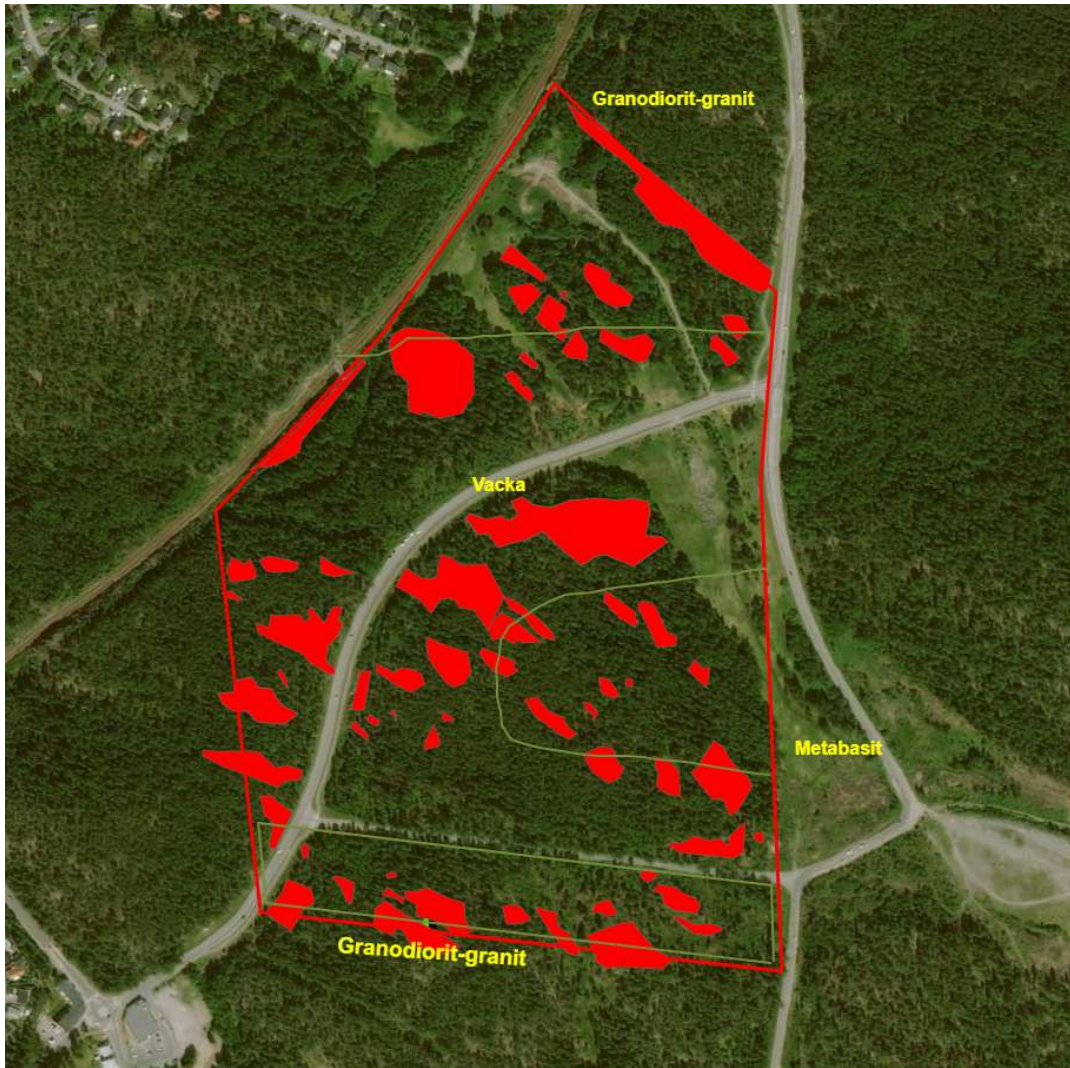
Figur 3. Karta med undersökningsområdet för ytlig provtagning, borrhprovpositionerna samt huvudsakliga bergarter, enligt SGU markerade. Källa: arcgis.com.



Figur 4. Provtagning på större djup med geoteknisk borrhavn, 2 – 2,5 meters djup. Provtagningsnumrering enligt märkning provpåse och inmatat i Arcgis. Källa: arcgis.com.

3.1.2 Berg i dagen

Då områden med helt rent berg i dagen är få har även, för att få en översikt av även yt nära berg, berg som är övertäckta till ca 0,3 meter tagits med. Berg i dagen förekommer framför allt i den södra delen av område E, ömse sidor av vägen vid provpunkt 21B05, vid provpunkterna 21D05/21D06, vid provpunkt 21B04 samt vid provpunkterna 21A02/21A03. Se figur 3 och 4.



Figur 5. Områden med berg i dagen eller ytnära berg. Källa: arcgis.com.

3.2 Analyser

Proverna lämnades in hos ALS för analys av totalhalten svavel och tungmetaller (5 prover), för ABA test (2 prover) samt NAGpH test (1 prov).

3.3 Bedömningsgrunder

Mängden svavel i bergproverna jämförs mot riktvärdet 1000 mg/kg torrsbstans som beskrivs i Stockholm stads vägledning (2021)¹. Halten <1000 mg/kg finns som definition av "ej inert material" i SFS 2013:319.

Bedömningen görs med hänsyn till de risker som kan uppstå vid förändrad markanvändning (exponering och oxidation av sulfidhaltigt material) och återanvändning av berg i form av krossmaterial.

¹ Stockholms Stads Vägledning – Provtagning och klassificering av sulfidberg, 2021

Bedömning tar till en början hänsyn till totalhalt svavel och mängden kross-material som planeras att lossgöras/återanvändas och om halten svavel överstiger 1000 mg/kg torrsbstans bedöms det föreligga risk till försurning via urlakning. De prover som uppvisar halter över 1000 mg/kg testas vidare med så kallat ABA-test där försurnings-och neutraliserings-potentialen hos materialet analyseras. Förhållandet beskrivs:

Ratio neutralisationspotential=neutralisationspotential / syraproduktionspotential

Eller $NPR=NP/AP$

Om netto neutralisationspotential (NPR) är 3 eller större bedöms materialet som icke syraproducerande, om det är 1—3 bedöms det som potentiellt syraproducerande och om det är under 1 bedöms materialet till stor sannolikhet vara syraproducerande.

I de fall materialet bedöms som potentiellt syraproducerande och tydliga gränsdragningar inte är möjliga föreslås av Stockholm Stads vägledning (2021) och Amira (2002)², även så kallat *Net Acid Generation*-test (NAGpH-test). I detta test utsätts provet för en snabb oxidering genom tillsatts av väteperoxid som följs av mätning av pH i lakvätska samt titrering för att avgöra halten kvarstående svavelsyra i provet vid pH 4,5 och 7,0. Vid pH < 4,5 i lakvätskan bör materialet betraktas som syraproducerande. Resultatet ska dock ställas i relation till kvarvarande svavelsyra där halten 5 kg/ton ska ses som ännu ett riktvärde.

4 Resultat

4.1 Geologi

Översiktligt stämmer bergarter enligt SGU. Då berg i dagen har varit av relativt liten omfattning sett till områdets storlek finns dock en osäkerhet. Vid provtagning av berg har en yta av 1 – 2 kvadratmeter framtagits/rensopats för att göra en bedömning av bergarter för att få ytterligare observationspunkter.

4.2 Strukturgeologi

För att få fram en översiktlig sprickbild har en okulär bedömning utförts för observerade redan exponerade ytor samt framtagna ytor. Inget framkommer som gör att stråk eller områden såsom sprick- eller krosszoner kan fastställas. Den strukturella formlinje som går igenom området har inte kunnat observeras.

4.3 Bergkvalitet

Enkelt fälttest av bergmaterialets enaxiella hållfasthet, med slag av geologhammare, visar på ett flertal punkter att hållfastheten ligger mellan 100 – 250 MPa.

Ballastanvändningen för väg/järnväg är enligt SGU till dominerande delen klass 2.

För klass 1, vägballast, bedöms berget kunna användas både som slitlager, massabeläggningar, bärlager och förstärkningslager. Kulkvarnsvärde <10% och Los Angelesvärde <30%.

För järnväg lämpar sig materialet som makadamballast för användning i överbyggnad till järnväg och som frostisoleringslager och förstärkningslager för underbyggnaden.

² Amira P387A Project ARD Test Handbook. 2002

Klass 2, vägballast, innebär färre beläggningstyper för slitlager än klass 1. Massabeläggningar, bärlager och förstärkningslager är möjliga användningsområden. Kulkvarnsvärde 10% - 18% och Los Angelesvärde <30%.

För järnväg lämpar sig materialet som frostisoleringslager och förstärkningslager för underbyggnad samt i vissa fall även som makadamballast för överbyggnad. Osäkert om materialet lämpar sig för användning i överbyggnad till järnväg.

Klass 3 innebär att materialet som slitlager och massabeläggningar är starkt begränsad till obefintlig. Bärlager och förstärkningslager är fortfarande möjligt. Kulkvarnsvärde >18% eller Los Angelesvärde >30%.

För järnväg lämpar sig materialet endast för användning som frostisoleringslager för järnväg
Se vidare krav i ATB VÄG 2005 a och b. Se figur 5.

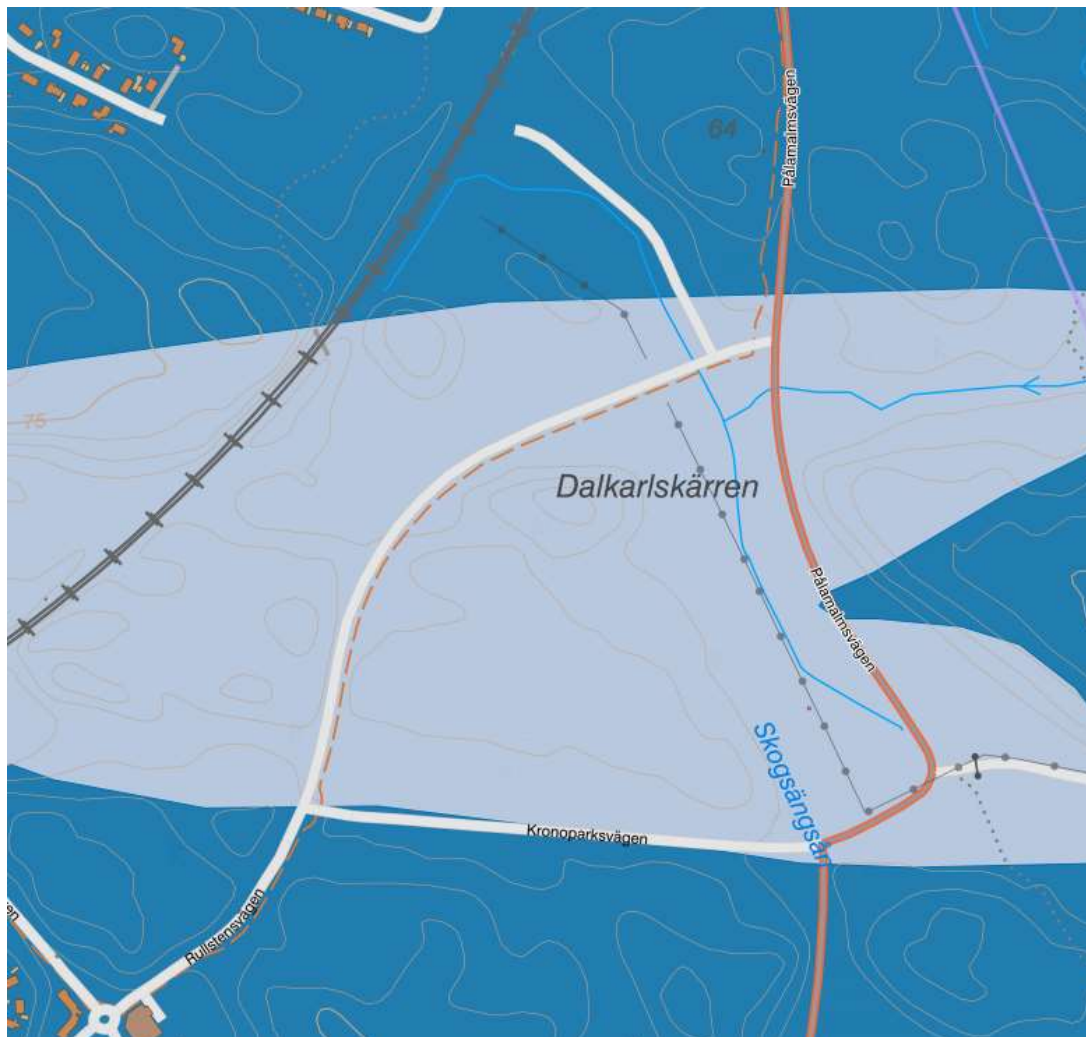


Figur 6. Bergkvalitetskarta avseende ballast för väg/järnväg. Klass 1 är det mörkaste gröna längst ner samt till höger, därefter mellangrönt klass 2 samt det ljusaste gröna i mitten klass 3. Källa: sgu.se.

Ballastanvändning för betong är klass 1 samt klass 3.

Klass 1 innebär att materialet lämpar sig för de flesta betonganvändningsområden. Problem att uppnå en god arbetbarhet och pumpbarhet för betongen kan dock förekomma.

Klass 3 innebär att materialet för vissa användningsområden inom betong är en möjlig produktion starkt begränsad. Materialegenskaperna uppnår inte de krav eller rekommendationer för ett eller flera betonganvändningsområden till exempel husbetong p.g.a. aktivitetsindex > 2 eller som ballast i fuktig betongmiljö p.g.a. ASR = 3.



Figur 7. Bergkvalitetskarta för ballast till betong. Det mörkare blåa är klass 1, det ljusare blå är klass 3. Källa: sgu.se.

4.4 Analysresultat

Analysresultaten redovisas för de ämnen som är över känslig markanvändning, KM, eller om det även är över mindre känslig markanvändning, MKM, enligt Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark publicerad november 2022.

Dessa värden ska ses som orienterande då inga riktvärden finns för berg samt att de utgår från att samtliga fraktioner är under 2 mm.

Endast barium och kobolt är över MKM respektive KM. Samtliga svavelhalter är medtagna samt kalcium då den uppväger syrabildningsförmågan. Samlingsprov 21D01 samt 21E01 hade en svavelhalt på över 1000 mg/kg vilket gjorde att även ABA test utfördes.

Se tabell 1.

Tabell 1. Analysresultat (enskilda grundämnen) för varje delområde yttlig provtagning. Fullständiga resultat bifogas i bilaga 2.

Samlingsprov	21A01	21B01	21C01	21D01	21E01
Ämne	mg/kg torrs substans				
Ba, barium	>MKM; 823	>MKM; 601	>MKM; 788	>MKM; 529	>MKM; 764
Co, kobolt	-	>KM; 15,2	>KM; 32,5	>KM; 18,7	>KM; 19
Ca, kalcium	20 400	26 100	18 600	18 900	8 820
S, svavel	184	436	913	1 120	1 660

För provet 21D01 var NPR 3,4 vilket är över 3 som då anses vara icke syraproducerande.

Provet 21E01 var NPR 1,26 vilket potentiellt är syraproducerande vilket gjorde att ett NAGpH test utfördes. För fullständiga resultat se bilaga 3.

NAGpH testet för 21E01 visade att pH var 4,7 vilket är över 4,5 som då anses vara icke syraproducerande. Samtidigt var halten svavelsyra vid pH 4,5 och 7,0 lägre än 5 kg/ton.

Se bilaga 4.

Den djupare provtagningen visar att krom, kobolt och vanadin finns i mängder över KM.

Svavelhalten var i två prover över 1 000 mg/kg vilket gjorde att ABA och NAGpH tester utfördes.

I provpaketet utförs dessa båda automatiskt om svavelhalten är över 1 000 mg/kg.

Se tabell 2.

Tabell 2. Analysresultat (enskilda grundämnen) för varje delområde djupare provtagning.
 Fullständiga resultat bifogas i bilaga 6.

Samlingsprov	21U2705-01, omr E	21U2705-02, omr D	21U2705-03, omr C
Ämne	mg/kg torrsubstans		
Cr, krom	-	-	>KM; 128
Co, kobolt	>KM; 15,9	>KM; 18,5	>KM; 26,2
V, vanadin	>KM; 114	-	>KM; 155
Ca, kalcium	14 700	12 700	25 000
S, svavel	549	2 700	1 440

För provet 21U2705-02 visade ABA testet att NPR 1,12 vilket är under 3 vilket potentiellt är syraproducerande samt att NAGpH testet gav resultatet 5,8 vilket är över 4,5 som då anses icke syraproducerande.

För provet 21U2705-03 visade ABA testet att NPR 4,00 vilket i sig visar att det inte är potentiellt syraproducerande men ett NAGpH test utfördes per automatik som gav resultatet 7,6 som då anses vara icke syraproducerande. Se bilaga 6.

5 Slutsatser och rekommendationer

Endast allmänna rekommendationer kan ges då inget signifikant har observerats som föranleder särskilda anmärkningar eller synpunkter vad gäller bergschakt.

Svavelhalten är något förhöjd i område D och E samt att det är potentiellt syraproducerande förmåga för område E som dock slutgiltigt bedöms som icke syraproducerande.

Den djupare provtagningen visar att det är förhöjda halter av svavel i berg för område B och C men enligt ABA test, för 21U2705-03, samt NAGpH tester är det inte syraproducerande. Halterna för krom, kobolt och vanadin är över gränsvärdet för känslig markanvändning i jämförelse med gränsvärden för jord.

Bergmaterialet har delvis goda egenskaper för användning som ballast i väg/järnväg. Däremot är användningen som betongballast mer begränsat.

5.1 Sprängning, förstärkning

Inget har framkommit som visar på att uppenbara problem kan uppstå vid bergschakt. Sprängbarheten kan förväntas vara vad som är normalt förekommande för Mälardalen/Södertörn. En tätsöm som avslutning på 0,6 meter är troligen tillräcklig för att få en acceptabel bergslänt.

Inget visar heller på särskilt sprickfylld bergmassa eller på annat sätt instabilt berg varför selektivbult troligen kommer att förekomma i mindre omfattning.

För att säkerställa detta rekommenderas att berg karteras av bergsakkunnig i samband med avtäckning, när bergschakt påbörjas samt för att säkerställa färdigschaktade bergslänters långsiktiga stabilitet. En släntlutning på 5:1 är troligen stabil i de flesta fall.

5.2 Svavelhalt

Svavelhalten är i fyra av åtta prover under 1000 mg/kg, kalciumhalten är omkring vad som kan förväntas till något förhöjd samt att NAG pH testet visar på över 4,5 där detta har utförts. Sammantaget kan inget problem med försurning förväntas.

Det rekommenderas att, om möjligt, blanda bergmassorna från de olika områdena för att ytterligare minska risken för försurning.

5.3 Bergmaterialets användning

För användande i väg/järnväg kan övervägande delen troligen användas till stor del. Ytterligare provtagning är dock nödvändig för att med säkerhet fastställa egenskaper enligt Trafikverket med avseende på tester såsom Los Angeles, micro De val, glimmerhalt etc.

Som användning till betongballast har troligen bergmassan för låg kvalitet till största delen.

5.4 Bariumhalt

Bariumhalter är över gränsvärdet för MKM, >300 mg/kg, enligt tabell för förorenad mark. Som tidigare nämnts finns inga värden framtagna för bergmaterial varför detta ses som orienterande. Barium förekommer inte fritt i naturen utan framför allt som svårslösligt salt bariumsulfat, baryt, som är mycket svårslösligt i vatten vilket används bland annat som kontrastvätska vid medicinska röntgenundersökningar.

Lösliga bariumsalter förekommer som industrikemikalier samt i tomtebloss och fyrverkerier.

Halten barium i mineraljord, när den isoleras från andra ämnen såsom är gjort på bergproverna, är dessutom på Södertörn, i naturlig skogsmark, i storleksordningen 500 – 700 mg/kg jord samt i berg är den genomsnittliga halten 400 – 500 mg/kg.

Att halten barium är högt, sett till Naturvårdsverkets gränsvärde, ses inte som anmärkningsvärt för bergmaterialet.

6 Bilagor

Bilaga 1	Borrkoordinater, ytprovtagning
Bilaga 2	Analysresultat svavel/tungmetaller, ytprovtagning
Bilaga 3	Analysresultat ABA test, ytprovtagning
Bilaga 4	Analysresultat NAGpH, ytprovtagning
Bilaga 5	Borrkoordinater, djupprovtagning
Bilaga 6	Analysresultat svavel/tungmetaller, ABA, NAGpH, djupprovtagning

Källor barium:

- Naturvårdsverket, Spårelement i mark, grödor och markorganismer, Rapport 5158, ISBN 91-620-5158-X/ISSN 0282-7298, 2002-03
- Sveriges lantbruksuniversitets webbplats, <https://www.slu.se/institutioner/mark-miljo/miljoanalys/markinfo/markkemi/totalhalter-i-mineraljorden/sparamnen/>, 2023-09-28
- Svenska geotekniska föreningens webbplats, SGF förorenade områden. <https://fororenadeomraden.se/index.php/aemnen/metaller/barium>, 2023-09-28
- Giftinformationscentralen, <https://giftinformation.se/lakare/substanser/barium/>, 2023-09-28

Bjerking AB

Granskad av

Lennart Kattel
010-211 82 41
lennart.kattel@bjerking.se

Mustafa Alag
010-211 80 34
mustafa.alag@bjerking.se

Bilaga 1

SWEREF 99 18 00

Beteckning	Koordinat (lat)	Koordinat (lon)
21A01	6564378.978	145886.957
21A02	6564446.057	145870.856
21A03	6564498.823	145802.678
21A04	6564456.32	145657.187
21A05	6564415.105	145754.066
21B01	6564344.361	145563.503
21B02	6564344.36	145760.159
21B03	6564233.502	145483.475
21B04	6564125.928	145359.781
21B05	6564064.191	145471.386
21B06	6563985.99	145378.129
21C01	6564037.933	145833.777
21C02	6564088.255	145760.217
21C03	6563996.02	145757.543
21C04	6564061.946	145677.485
21C05	6563960.77	145700.861
21D01	6563897.421	145869.747
21D02	6563904.251	145736.75
21D03	6563902.049	145615.859
21D04	6563995.358	145556.467
21D05	6564117.515	145597.417
21D06	6564160.252	145730.292
21E01	6563840.43	145438.597
21E02	6563780.511	145521.349
21E03	6563770.88	145662.007
21E04	6563774.798	145743.235
21E05	6563791.55	145805.957
21E06	6563755.725	145866.622



Analyscertifikat

Ordernummer	: LE2112546	Sida	: 1 av 6
Kund	: Bjerking AB	Projekt	: 21U2705
Kontaktperson	: Lennart Kattel	Beställningsnummer	: ----
Adress	: Hornsgatan 174	Provtagare	: Lennart Kattel
	: 117 34 Stockholm	Provtagningspunkt	: ----
	: Sverige	Ankomstdatum, prover	: 2021-12-14 16:20
E-post	: lennart.kattel@bjerking.se	Analys påbörjad	: 2021-12-16
Telefon	: ----	Utfärdad	: 2022-01-05 14:02
C-O-C-nummer	: ----	Antal ankomna prover	: 5
(eller			
Orderblankett-num			
mer)			
Offertnummer	: HL2020SE-BJE-AB0001 (OF190209-1)	Antal analyserade prover	: 5

Generell kommentar

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Laboratoriet tar inget ansvar för information i denna rapport som har lämnats av kunden, eller resultat som kan ha påverkats av sådan information. Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se vår webbplats www.alsglobal.se

Signatur	Position
Ilia Rodushkin	Laboratoriechef



Laboratorium	: ALS Scandinavia AB	hemsida	: www.alsglobal.com
Adress	: Aurorum 10	E-post	: info.lu@alsglobal.com
	: 977 75 Luleå	Telefon	: +46 920 28 99 00
	: Sverige		

Bilaga 2

Sida : 3 av 6
 Ordernummer : LE2112546
 Kund : Bjerking AB



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analyspaket	Metod	Utf.
Provberedning							
Malning	Ja	----	-	-	PP-mill	S-PP-mill	LE
Torkning	Ja	----	-	-	TC-3	S-PP-dry50	LE
Provberedning							
Smältning	Ja	----	-	-	P-FU	S-PS49-FU	LE
Uppslutning	Ja	----	-	-	P-TOT-HB	S-PA16-HB	LE
Metaller och grundämnen							
Al, aluminium	76800	± 7680	mg/kg TS	100	TC-3	S-SFMS-49	LE
As, arsenik	<3	----	mg/kg TS	3.00	TC-3	S-SFMS-16	LE
Ba, barium	601	± 101	mg/kg TS	5.00	TC-3	S-SFMS-49	LE
Be, beryllium	2.08	± 0.23	mg/kg TS	0.500	TC-3	S-SFMS-49	LE
Ca, kalcium	26100	± 2610	mg/kg TS	500	TC-3	S-SFMS-49	LE
Cd, kadmium	0.115	± 0.024	mg/kg TS	0.0500	TC-3	S-SFMS-16	LE
Co, kobolt	15.2	± 2.5	mg/kg TS	3.00	TC-3	S-SFMS-49	LE
Cr, krom	58.0	± 5.8	mg/kg TS	1.00	TC-3	S-SFMS-16	LE
Cu, koppar	32.8	± 4.4	mg/kg TS	1.00	TC-3	S-SFMS-16	LE
Fe, järn	34800	± 3510	mg/kg TS	200	TC-3	S-SFMS-49	LE
Hg, kvicksilver	<0.05	----	mg/kg TS	0.0500	TC-3	S-SFMS-16	LE
K, kalium	39200	± 3920	mg/kg TS	200	TC-3	S-SFMS-49	LE
Mg, magnesium	10100	± 1010	mg/kg TS	100	TC-3	S-SFMS-49	LE
Mn, mangan	465	± 47	mg/kg TS	1.00	TC-3	S-SFMS-16	LE
Mo, molybden	1.63	± 0.18	mg/kg TS	0.500	TC-3	S-SFMS-16	LE
Na, natrium	19000	± 1980	mg/kg TS	100	TC-3	S-SFMS-16	LE
Nb, niob	9.40	± 0.95	mg/kg TS	1.00	TC-3	S-SFMS-49	LE
Ni, nickel	13.6	± 1.4	mg/kg TS	2.00	TC-3	S-SFMS-16	LE
P, fosfor	720	± 72	mg/kg TS	50.0	TC-3	S-SFMS-49	LE
Pb, bly	27.0	± 4.9	mg/kg TS	1.00	TC-3	S-SFMS-16	LE
S, svavel	436	± 49	mg/kg TS	100	TC-3	S-SFMS-16	LE
Sb, antimon	<0.05	----	mg/kg TS	0.0500	TC-3	S-SFMS-16	LE
Sc, skandium	12.2	± 1.3	mg/kg TS	1.00	TC-3	S-SFMS-49	LE
Si, kisel	308000	± 30800	mg/kg TS	400	TC-3	S-SFMS-49	LE
Sn, tenn	0.929	± 0.111	mg/kg TS	0.200	TC-3	S-SFMS-16	LE
Sr, strontium	183	± 19	mg/kg TS	3.00	TC-3	S-SFMS-49	LE
Ti, titan	3700	± 374	mg/kg TS	2.00	TC-3	S-SFMS-16	LE
V, vanadin	76.5	± 7.7	mg/kg TS	0.500	TC-3	S-SFMS-16	LE
W, volfram	34.0	± 4.7	mg/kg TS	0.200	TC-3	S-SFMS-16	LE
Y, yttrium	47.9	± 4.8	mg/kg TS	0.500	TC-3	S-SFMS-49	LE
Zn, zink	66.4	± 6.7	mg/kg TS	4.00	TC-3	S-SFMS-16	LE
Zr, zirkonium	226	± 26	mg/kg TS	0.500	TC-3	S-SFMS-49	LE
Fysikaliska parametrar							
torrsubstans vid 105°C	98.7 *	----	%	1.00	TC-3	TS-105	LE
LOI 1000°C	0.972	± 5.000	% TS	0.100	TC-3	S-LOI1000	LE

Matris: STEN

Provbeteckning
 Laboratoriets provnummer
 Provtagningsdatum / tid

21C01

LE2112546-003

ej specificerad

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analyspaket	Metod	Utf.
Provberedning							
Malning	Ja	----	-	-	PP-mill	S-PP-mill	LE
Torkning	Ja	----	-	-	TC-3	S-PP-dry50	LE
Provberedning							
Smältning	Ja	----	-	-	P-FU	S-PS49-FU	LE
Uppslutning	Ja	----	-	-	P-TOT-HB	S-PA16-HB	LE
Metaller och grundämnen							
Al, aluminium	79200	± 7920	mg/kg TS	100	TC-3	S-SFMS-49	LE
As, arsenik	<3	----	mg/kg TS	3.00	TC-3	S-SFMS-16	LE
Ba, barium	788	± 119	mg/kg TS	1.00	TC-3	S-SFMS-16	LE

Bilaga 2



Sida : 4 av 6
 Ordernummer : LE2112546
 Kund : Bjerking AB

Metaller och grundämnen - Fortsatt							
Be, beryllium	1.20	± 0.16	mg/kg TS	0.500	TC-3	S-SFMS-16	LE
Ca, kalcium	18600	± 1860	mg/kg TS	500	TC-3	S-SFMS-49	LE
Cd, kadmium	0.0994	± 0.0232	mg/kg TS	0.0500	TC-3	S-SFMS-16	LE
Co, kobolt	32.5	± 5.2	mg/kg TS	3.00	TC-3	S-SFMS-49	LE
Cr, krom	72.7	± 7.5	mg/kg TS	10.0	TC-3	S-SFMS-49	LE
Cu, koppar	19.7	± 2.7	mg/kg TS	1.00	TC-3	S-SFMS-16	LE
Fe, järn	39100	± 3950	mg/kg TS	200	TC-3	S-SFMS-49	LE
Hg, kvicksilver	<0.05	----	mg/kg TS	0.0500	TC-3	S-SFMS-16	LE
K, kalium	37800	± 3780	mg/kg TS	200	TC-3	S-SFMS-49	LE
Mg, magnesium	13700	± 1370	mg/kg TS	100	TC-3	S-SFMS-49	LE
Mn, mangan	458	± 46	mg/kg TS	1.00	TC-3	S-SFMS-16	LE
Mo, molybden	7.20	± 0.77	mg/kg TS	0.500	TC-3	S-SFMS-16	LE
Na, natrium	14200	± 1480	mg/kg TS	100	TC-3	S-SFMS-16	LE
Nb, niob	7.63	± 0.77	mg/kg TS	1.00	TC-3	S-SFMS-49	LE
Ni, nickel	27.5	± 2.8	mg/kg TS	2.00	TC-3	S-SFMS-16	LE
P, fosfor	389	± 78	mg/kg TS	50.0	TC-3	S-SFMS-16	LE
Pb, bly	33.5	± 6.1	mg/kg TS	1.00	TC-3	S-SFMS-16	LE
S, svavel	913	± 94	mg/kg TS	100	TC-3	S-SFMS-16	LE
Sb, antimon	<0.05	----	mg/kg TS	0.0500	TC-3	S-SFMS-16	LE
Sc, skandium	11.4	± 1.3	mg/kg TS	1.00	TC-3	S-SFMS-49	LE
Si, kisel	308000	± 30800	mg/kg TS	400	TC-3	S-SFMS-49	LE
Sn, tenn	1.11	± 0.13	mg/kg TS	0.200	TC-3	S-SFMS-16	LE
Sr, strontium	191	± 20	mg/kg TS	3.00	TC-3	S-SFMS-49	LE
Ti, titan	3400	± 343	mg/kg TS	2.00	TC-3	S-SFMS-16	LE
V, vanadin	91.7	± 9.2	mg/kg TS	0.500	TC-3	S-SFMS-16	LE
W, volfram	161	± 22	mg/kg TS	0.200	TC-3	S-SFMS-16	LE
Y, yttrium	22.0	± 2.2	mg/kg TS	0.500	TC-3	S-SFMS-49	LE
Zn, zink	85.4	± 8.6	mg/kg TS	4.00	TC-3	S-SFMS-16	LE
Zr, zirkonium	312	± 36	mg/kg TS	0.500	TC-3	S-SFMS-49	LE
Fysikaliska parametrar							
torrsubstans vid 105°C	98.6 *	----	%	1.00	TC-3	TS-105	LE
LOI 1000°C	0.951	± 5.000	% TS	0.100	TC-3	S-LOI1000	LE

Matris: STEN

Provbeteckning
 Laboratoriets provnummer
 Provtagningsdatum / tid

21D01

LE2112546-004

ej specificerad

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analyspaket	Metod	Utf.
Provberedning							
Malning	Ja	----	-	-	PP-mill	S-PP-mill	LE
Torkning	Ja	----	-	-	TC-3	S-PP-dry50	LE
Provberedning							
Smältning	Ja	----	-	-	P-FU	S-PS49-FU	LE
Uppslutning	Ja	----	-	-	P-TOT-HB	S-PA16-HB	LE
Metaller och grundämnen							
Al, aluminium	71200	± 7120	mg/kg TS	100	TC-3	S-SFMS-49	LE
As, arsenik	<3	----	mg/kg TS	3.00	TC-3	S-SFMS-16	LE
Ba, barium	529	± 89	mg/kg TS	5.00	TC-3	S-SFMS-49	LE
Be, beryllium	1.58	± 0.18	mg/kg TS	0.500	TC-3	S-SFMS-49	LE
Ca, kalcium	18900	± 1900	mg/kg TS	500	TC-3	S-SFMS-49	LE
Cd, kadmium	0.121	± 0.024	mg/kg TS	0.0500	TC-3	S-SFMS-16	LE
Co, kobolt	18.7	± 3.0	mg/kg TS	3.00	TC-3	S-SFMS-49	LE
Cr, krom	57.8	± 6.1	mg/kg TS	10.0	TC-3	S-SFMS-49	LE
Cu, koppar	26.6	± 3.6	mg/kg TS	1.00	TC-3	S-SFMS-16	LE
Fe, järn	41300	± 4180	mg/kg TS	200	TC-3	S-SFMS-49	LE
Hg, kvicksilver	<0.05	----	mg/kg TS	0.0500	TC-3	S-SFMS-16	LE
K, kalium	16800	± 1680	mg/kg TS	100	TC-3	S-SFMS-16	LE

Bilaga 2

Sida : 5 av 6
 Ordernummer : LE2112546
 Kund : Bjerking AB



Metaller och grundämnen - Fortsatt							
Mg, magnesium	9820	± 983	mg/kg TS	100	TC-3	S-SFMS-49	LE
Mn, mangan	546	± 55	mg/kg TS	10.0	TC-3	S-SFMS-49	LE
Mo, molybden	3.45	± 0.37	mg/kg TS	0.500	TC-3	S-SFMS-16	LE
Na, natrium	21000	± 2100	mg/kg TS	200	TC-3	S-SFMS-49	LE
Nb, niob	13.7	± 1.4	mg/kg TS	1.00	TC-3	S-SFMS-49	LE
Ni, nickel	21.7	± 2.2	mg/kg TS	2.00	TC-3	S-SFMS-16	LE
P, fosfor	410	± 41	mg/kg TS	50.0	TC-3	S-SFMS-49	LE
Pb, bly	14.7	± 2.7	mg/kg TS	1.00	TC-3	S-SFMS-16	LE
S, svavel	1120	± 115	mg/kg TS	100	TC-3	S-SFMS-16	LE
Sb, antimon	<0.05	----	mg/kg TS	0.0500	TC-3	S-SFMS-16	LE
Sc, skandium	14.3	± 1.6	mg/kg TS	1.00	TC-3	S-SFMS-49	LE
Si, kisel	325000	± 32500	mg/kg TS	400	TC-3	S-SFMS-49	LE
Sn, tenn	0.732	± 0.091	mg/kg TS	0.200	TC-3	S-SFMS-16	LE
Sr, strontium	200	± 21	mg/kg TS	3.00	TC-3	S-SFMS-49	LE
Ti, titan	4020	± 406	mg/kg TS	2.00	TC-3	S-SFMS-16	LE
V, vanadin	77.0	± 7.7	mg/kg TS	0.500	TC-3	S-SFMS-16	LE
W, volfram	68.9	± 9.4	mg/kg TS	0.200	TC-3	S-SFMS-16	LE
Y, yttrium	29.1	± 2.9	mg/kg TS	0.500	TC-3	S-SFMS-49	LE
Zn, zink	75.7	± 7.6	mg/kg TS	4.00	TC-3	S-SFMS-16	LE
Zr, zirkonium	482	± 56	mg/kg TS	0.500	TC-3	S-SFMS-49	LE
Fysikaliska parametrar							
torrsubstans vid 105°C	98.5 *	----	%	1.00	TC-3	TS-105	LE
LOI 1000°C	0.869	± 5.000	% TS	0.100	TC-3	S-LOI1000	LE

Matris: STEN

Provbeteckning
 Laboratoriets provnummer
 Provtagningsdatum / tid

21E01

LE2112546-005

ej specificerad

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analyspaket	Metod	Utf.
Provberedning							
Malning	Ja	----	-	-	PP-mill	S-PP-mill	LE
Torkning	Ja	----	-	-	TC-3	S-PP-dry50	LE
Provberedning							
Smältning	Ja	----	-	-	P-FU	S-PS49-FU	LE
Uppslutning	Ja	----	-	-	P-TOT-HB	S-PA16-HB	LE
Metaller och grundämnen							
Al, aluminium	77000	± 7700	mg/kg TS	100	TC-3	S-SFMS-49	LE
As, arsenik	<3	----	mg/kg TS	3.00	TC-3	S-SFMS-16	LE
Ba, barium	764	± 128	mg/kg TS	5.00	TC-3	S-SFMS-49	LE
Be, beryllium	1.37	± 0.16	mg/kg TS	0.500	TC-3	S-SFMS-49	LE
Ca, kalcium	8820	± 883	mg/kg TS	500	TC-3	S-SFMS-49	LE
Cd, kadmium	0.108	± 0.024	mg/kg TS	0.0500	TC-3	S-SFMS-16	LE
Co, kobolt	19.0	± 1.9	mg/kg TS	0.100	TC-3	S-SFMS-16	LE
Cr, krom	57.2	± 6.0	mg/kg TS	10.0	TC-3	S-SFMS-49	LE
Cu, koppar	41.3	± 5.6	mg/kg TS	1.00	TC-3	S-SFMS-16	LE
Fe, järn	38500	± 3890	mg/kg TS	200	TC-3	S-SFMS-49	LE
Hg, kvicksilver	<0.05	----	mg/kg TS	0.0500	TC-3	S-SFMS-16	LE
K, kalium	41800	± 4180	mg/kg TS	200	TC-3	S-SFMS-49	LE
Mg, magnesium	8880	± 888	mg/kg TS	100	TC-3	S-SFMS-49	LE
Mn, mangan	437	± 44	mg/kg TS	10.0	TC-3	S-SFMS-49	LE
Mo, molybden	1.19	± 0.13	mg/kg TS	0.500	TC-3	S-SFMS-16	LE
Na, natrium	17400	± 1740	mg/kg TS	200	TC-3	S-SFMS-49	LE
Nb, niob	9.72	± 0.98	mg/kg TS	1.00	TC-3	S-SFMS-49	LE
Ni, nickel	22.2	± 2.2	mg/kg TS	2.00	TC-3	S-SFMS-16	LE
P, fosfor	402	± 41	mg/kg TS	50.0	TC-3	S-SFMS-49	LE
Pb, bly	19.4	± 3.5	mg/kg TS	1.00	TC-3	S-SFMS-16	LE
S, svavel	1660	± 168	mg/kg TS	100	TC-3	S-SFMS-16	LE

Bilaga 2

Sida : 6 av 6
 Ordernummer : LE2112546
 Kund : Bjerking AB



Metaller och grundämnen - Fortsatt							
Sb, antimon	<0.05	----	mg/kg TS	0.0500	TC-3	S-SFMS-16	LE
Sc, skandium	11.6	± 1.3	mg/kg TS	1.00	TC-3	S-SFMS-49	LE
Si, kisel	330000	± 33000	mg/kg TS	400	TC-3	S-SFMS-49	LE
Sn, tenn	1.08	± 0.13	mg/kg TS	0.200	TC-3	S-SFMS-16	LE
Sr, strontium	150	± 16	mg/kg TS	3.00	TC-3	S-SFMS-49	LE
Ti, titan	3330	± 336	mg/kg TS	2.00	TC-3	S-SFMS-16	LE
V, vanadin	67.1	± 6.7	mg/kg TS	0.500	TC-3	S-SFMS-16	LE
W, volfram	83.7	± 11.4	mg/kg TS	0.200	TC-3	S-SFMS-16	LE
Y, yttrium	23.3	± 2.3	mg/kg TS	0.500	TC-3	S-SFMS-49	LE
Zn, zink	72.7	± 7.3	mg/kg TS	4.00	TC-3	S-SFMS-16	LE
Zr, zirkonium	146	± 17	mg/kg TS	0.500	TC-3	S-SFMS-49	LE
Fysikaliska parametrar							
torrsubstans vid 105°C	99.7 *	----	%	1.00	TC-3	TS-105	LE
LOI 1000°C	0.881	± 5.000	% TS	0.100	TC-3	S-LOI1000	LE

Metodsammanfattningar

Analysmetoder	Metod
S-LOI1000	Bestämning av LOI vid 1000°C enligt SE-SOP-0060.
S-PP-dry50	Torkning av prov vid 50°C.
S-PP-mill	Malning i skivkvärv enligt ISO 11464:2006
S-SFMS-16	Analys av metaller i fasta matriser med ICP-SFMS enligt SS-EN ISO 17294-2:2016 och US EPA Method 200.8:1994 efter uppslutning av prov enligt S-PA16-HB.
S-SFMS-49	Analys av metaller i fasta matriser med ICP-SFMS enligt SS-EN ISO 17294-2:2016 och US EPA Method 200.8:1994 efter uppslutning av prov enligt S-PS49-FU.
TS-105	Bestämning av torrsubstans (TS) enligt SS-EN 15934:2012 utg 1.

Beredningsmetoder	Metod
S-PA16-HB	Totaluppslutning i salpetersyra/saltsyra/fluorvätesyra i hotblock enligt SE-SOP-0039 (SS-EN 13656:2003).
S-PS49-FU	LiBO2-smältning enligt SE-SOP-0060 (ASTM D3682:2013; ASTM D4503:2008; An. Chem. 50:679-680).

Nyckel: **LOR** = Den rapporteringsgräns (LOR) som anges är standard för respektive parameter i metoden. Rapporteringsgränsen kan påverkas vid t.ex. spädning p.g.a. matrisstörningar, begränsad provmängd eller låg torrsubstanshalt.

MU = Mätosäkerhet

* = Asterisk efter resultatet visar på ej ackrediterat test, gäller både egna lab och underleverantör

Mätosäkerhet:

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data- Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Utförande laboratorium (teknisk enhet inom ALS Scandinavia eller anlitat laboratorium (underleverantör)).

	Utf.
LE	Analys utförd av ALS Scandinavia AB, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75 Ackrediterad av: SWEDAC Ackrediteringsnummer: 2030



ALS Scandinavia AB
 Hammarvagen 22
 SE-943 36, Ojebyn
 www.alsglobal.com/geochemistry

Bilaga 3

To: **BJERKING AB**
FE 311
83873 FRÖSÖN

Page: 1
 Total # Pages: 3 (A)
 Plus Appendix Pages
 Finalized Date: 3-FEB-2022
 Account: JABING

An INAB accredited testing laboratory Reg. No. 173T. Accredited methods are listed in the Scope of Accreditation available on request.

QC CERTIFICATE PI22011922

Project: 21U2705

This report is for 2 samples of Pulp submitted to our lab in Pitea, Sweden on 13-JAN-2022.

The following have access to data associated with this certificate:

LENNART KATTEL		
----------------	--	--

SAMPLE PREPARATION	
ALS CODE	DESCRIPTION
WEI-21	Received Sample Weight
PUL-31	Pulverize up to 250g 85% <75 um
LOG-24	Pulp Login - Rcd w/o Barcode
LOG-QC	QC Test on Received Samples
PUL-QC	Pulverizing QC Test

ANALYTICAL PROCEDURES		
ALS CODE	DESCRIPTION	INSTRUMENT
S-CAL19	Sulphide Sulphur (Calculated)	LECO
C-IR07	Total Carbon (IR Spectroscopy)	LECO
C-IR06	Non-Carbonate C by HCl Leach, IR Spec	LECO
C-CAL04	Inorganic Carbon	LECO
OA-VOL08EU	AP & NP of Sulphidic Waste	
S-IR08	Total Sulphur (IR Spectroscopy)	LECO
S-ICP19	Sulphate Sulphur / By ICP-AES	ICP-AES

This is the Final Report and supersedes any preliminary report with this certificate number. Results apply to samples as submitted. All pages of this report have been checked and approved for release.

***** See Appendix Page for comments regarding this certificate *****

Comments: Samples were received on 13-Jan-2022 and the SSF/Request on 13-Jan-2022. Pulverization added due to Pulp QC failure

Signature: 
 Andrey Tairov, Technical Manager, Ireland



ALS Scandinavia AB
 Hammarvagen 22
 SE-943 36, Ojebyn
 www.alsglobal.com/geochemistry

Bilaga 3

To: **BJERKING AB**
FE 311
83873 FRÖSÖN

Page: 2 – A
 Total # Pages: 3 (A)
 Plus Appendix Pages
 Finalized Date: 3-FEB-2022
 Account: JABING

An INAB accredited testing laboratory Reg. No. 173T. Accredited methods are listed in the Scope of Accreditation available on request.

Project: 21U2705

QC CERTIFICATE OF ANALYSIS PI22011922

Sample Description	Method Analyte Units LOD	S-IR08	S-ICP19	C-IR07	C-IR06	OA-VOL08EU NP	OA-VOL08EU AP	OA-VOL08EU NPR	OA-VOL08EU NNP	
		S %	S %	C %	C organi %	tCaCO3/1Kt	tCaCO3/1Kt	Unity	tCaCO3/1Kt	
		0.01	0.01	0.01	0.01	1	0.3	0.01	1	
STANDARDS										
AmmSO4			24.2							
AmmSO4			24.5							
Target Range - Lower Bound			23.0							
Upper Bound			25.5							
GGC-09		4.60		2.93						
Target Range - Lower Bound		4.42		2.84						
Upper Bound		4.76		3.06						
GGC-11						4.78				
Target Range - Lower Bound						4.57				
Upper Bound						4.93				
GGC-11		3.69		5.16						
Target Range - Lower Bound		3.59		4.87						
Upper Bound		3.87		5.25						
GGC-13						7.46				
Target Range - Lower Bound						7.38				
Upper Bound						7.94				
KZK-1						60	24.9	2.39	35	
Target Range - Lower Bound						54	22.8	2.21	31	
Upper Bound						64	27.0	2.57	38	
NBM-1						50	8.7	5.67	41	
Target Range - Lower Bound						45	7.8	5.50	38	
Upper Bound						54	9.6	6.36	45	
BLANKS										
BLANK						<0.01				
BLANK						<0.01				
Target Range - Lower Bound						<0.01				
Upper Bound						0.02				
BLANK							<0.3			
Target Range - Lower Bound						1.000000000	<0.3	0.010000000	1.000000000	
Upper Bound						2.000000000	0.6	0.020000000	2.000000000	
BLANK			<0.01							
Target Range - Lower Bound			<0.01							
Upper Bound			0.02							
BLANK		<0.01		<0.01						
Target Range - Lower Bound		<0.01		<0.01						
Upper Bound		0.02		0.02						

Comments: Samples were received on 13-Jan-2022 and the SSF/Request on 13-Jan-2022. Pulverization added due to Pulp QC failure

***** See Appendix Page for comments regarding this certificate *****



ALS Scandinavia AB
 Hammarvagen 22
 SE-943 36, Ojebyn
 www.alsglobal.com/geochemistry

Bilaga 3

To: **BJERKING AB**
FE 311
83873 FRÖSÖN

Page: 3 - A
 Total # Pages: 3 (A)
 Plus Appendix Pages
 Finalized Date: 3-FEB-2022
 Account: JABING

An INAB accredited testing laboratory Reg. No. 173T. Accredited methods are listed in the Scope of Accreditation available on request.

Project: 21U2705

QC CERTIFICATE OF ANALYSIS PI22011922

Method Analyte Units LOD	S-IR08	S-ICP19	C-IR07	C-IR06	OA-VOL08EU	OA-VOL08EU	OA-VOL08EU	OA-VOL08EU
Sample Description	S	S	C	C organi	NP	AP	NPR	NNP
	%	%	%	%	tCaCO3/1Kt	tCaCO3/1Kt	Unity	tCaCO3/1Kt
	0.01	0.01	0.01	0.01	1	0.3	0.01	1
DUPLICATES								
ORIGINAL				0.01				
DUP				<0.01				
Target Range - Lower Bound				<0.01				
Upper Bound				0.02				
21 D01					9	2.5	3.40	6
DUP					9	2.5	3.52	6
Target Range - Lower Bound					8	2.1	3.28	5
Upper Bound					10	2.9	3.64	7
21 E01					6	4.4	1.26	1
DUP					6	4.4	1.26	1
Target Range - Lower Bound					5	3.9	1.19	-0
Upper Bound					7	4.9	1.33	2
ORIGINAL	0.66		0.06					
DUP	0.65		0.04					
Target Range - Lower Bound	0.63		0.04					
Upper Bound	0.68		0.06					
ORIGINAL				0.15				
DUP				0.16				
Target Range - Lower Bound				0.14				
Upper Bound				0.17				
ORIGINAL		0.01						
DUP		0.01						
Target Range - Lower Bound		<0.01						
Upper Bound		0.02						
ORIGINAL		0.02						
DUP		0.02						
Target Range - Lower Bound		<0.01						
Upper Bound		0.03						
ORIGINAL	0.01		0.12					
DUP	0.04		0.14					
Target Range - Lower Bound	<0.01		0.12					
Upper Bound	0.04		0.14					

Comments: Samples were received on 13-Jan-2022 and the SSF/Request on 13-Jan-2022. Pulverization added due to Pulp QC failure

***** See Appendix Page for comments regarding this certificate *****



ALS Scandinavia AB
 Hammarvagen 22
 SE-943 36, Ojebyn
 www.alsglobal.com/geochemistry

Bilaga 3


To: BJRKING AB
 FE 311
 83873 FRÖSON

Page: Appendix 1
 Total # Appendix Pages: 1
 Finalized Date: 3-FEB-2022
 Account: JABING

An INAB accredited testing laboratory Reg. No. 173T. Accredited methods are listed in the Scope of Accreditation available on request.

Project: 21U2705

QC CERTIFICATE OF ANALYSIS PI22011922

CERTIFICATE COMMENTS	
	ANALYTICAL COMMENTS
Applies to Method:	OA-VOL08EU Units: tCaCO3/1Kt = tCaCO3/1000t ore OA-VOL08EU
	ACCREDITATION COMMENTS
Applies to Method:	The methods immediately below this line are ISO 17025:2017 Accredited. INAB Registration No: 173T C-IR07 S-IR08
	
	LABORATORY ADDRESSES
Applies to Method:	Processed at ALS Pitea located at Hammarvagen 22, SE-943 36, Ojebyn, Sweden. LOG-24 LOG-QC PUL-31 PUL-QC WEI-21
Applies to Method:	Processed at ALS Loughrea located at Dublin Road, Loughrea, Co. Galway, Ireland. C-CAL04 C-IR06 C-IR07 OA-VOL08EU S-CAL19 S-ICP19 S-IR08



ALS Scandinavia AB
 Hammarvagen 22
 SE-943 36, Ojebyn
 www.alsglobal.com/geochemistry

Bilaga 4

To: **BJERKING AB**
FE 311
83873 FRÖSÖN

Page: 1
 Total # Pages: 2 (A)
 Plus Appendix Pages
 Finalized Date: 1-MAR-2022
 Account: JABING

QC CERTIFICATE PI22033299

Project: 21U2705

This report is for 1 sample of Pulp submitted to our lab in Pitea, Sweden on 9-FEB-2022.

The following have access to data associated with this certificate:

LENNART KATTEL		
----------------	--	--

SAMPLE PREPARATION	
ALS CODE	DESCRIPTION
FND-02	Find Sample for Addn Analysis

ANALYTICAL PROCEDURES		
ALS CODE	DESCRIPTION	INSTRUMENT
OA-VOL11	Static Net Acid Generation	

This is the Final Report and supersedes any preliminary report with this certificate number. Results apply to samples as submitted. All pages of this report have been checked and approved for release.
 ***** See Appendix Page for comments regarding this certificate *****

Signature: 
 Andrey Tairov, Technical Manager, Ireland



Project: 21U2705

QC CERTIFICATE OF ANALYSIS PI22033299

Sample Description	Method Analyte Units LOD	OA-VOL11 NAGpH4.5 kg H2SO4/t 0.01	OA-VOL11 NAGpH7.0 kg H2SO4/t 0.01	OA-VOL11 pH Unity 0.1
STANDARDS				
UTS-2		53.1	58.0	2.5
UTS-2		53.1	58.0	2.5
Target Range - Lower Bound		52.9	57.9	2.1
Upper Bound		60.9	66.8	2.6
DUPLICATES				
21E01		<0.01	2.16	4.7
DUP		<0.01	2.35	4.6
Target Range - Lower Bound		<0.01	2.13	4.3
Upper Bound		0.02	2.38	5.0



ALS Scandinavia AB
Hammarvagen 22
SE-943 36, Ojebyn
www.alsglobal.com/geochemistry

Bilaga 4

To: **BJERKING AB**
FE 311
83873 FRÖSÖN

Page: Appendix 1
Total # Appendix Pages: 1
Finalized Date: 1-MAR-2022
Account: JABING

Project: 21U2705

QC CERTIFICATE OF ANALYSIS PI22033299

CERTIFICATE COMMENTS

LABORATORY ADDRESSES

Applies to Method:

Processed at ALS Loughrea located at Dublin Road, Loughrea, Co. Galway, Ireland.
FND-02 OA-VOL11

Bilaga 5

21U2705

Koordinater fördjupad sulfidprovtagning, djup 2 – 2,5 m.

SWEREF 991800

Beteckning	Koordinat (lat)	Koordinat (lon)
Område A		
1(01)	6563829.937	145445.658
1(02)	6563798.788	145434.792
1(03)	6563793.058	145479.624
1(4)	6563771.122	145517.442
1(5)	6563761.923	145595.392
1(6)	6563759.141	145647.06
1(07)	6563759.319	145694.951
1(8)	6563736.257	145770.247
1(9)	6563782.15	145816.603
Område B		
1(3)	6564009.181	145497.486
2(1)	6563970.297	145492.161
2(2)	6563975.626	145510.593
2(4)	6564017.345	145531.098
2(05)	6564039.945	145575.455
2(6)	6564119.902	145623.208
2(7)	6564064.636	145638.263
2(8)	6564026.237	145649.535
3(1)	6564174.061	145656.99
3(2)	6564168.246	145709.388
3(3)	6564173.055	145750.788
3(8)	6563842.026	145854.131
Område C		
2(9)	6563978.704	145683.275
2(10)	6563984.954	145735.237
3(4)	6564087.667	145761.687
3(5)	6564082.818	145797.731
3(6)	6563952.957	145867.993
3(7)	6563910.325	145820.193
3(10)	6563909.861	145869.286



Analyscertifikat

Ordernummer	: ST2320550	Sida	: 1 av 5
Kund	: Bjerking AB	Projekt	: Botkyrka Riksten Företagspark 2
Kontaktperson	: Lennart Kattel	Beställningsnummer	: 21U2705
Adress	: FE 311	Provtagare	: Lennart Kattel
	: 838 74 Frösön	Provtagningspunkt	: ----
	: Sverige	Ankomstdatum, prover	: 2023-06-14 12:00
E-post	: lennart.kattel@bjerking.se	Analys påbörjad	: 2023-06-15
Telefon	: ----	Utfärdad	: 2023-06-28 18:12
C-O-C-nummer	: ----	Antal ankomna prover	: 3
(eller			
Orderblankett-num			
mer)			
Offertnummer	: HL2020SE-BJE-AB0001 (OF190209-1)	Antal analyserade prover	: 3

Generell kommentar

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultatet gäller endast materialet såsom det har mottagits, identifierats och testats. Laboratoriet tar inget ansvar för information i denna rapport som har lämnats av kunden, eller resultat som kan ha påverkats av sådan information. Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se vår webbplats www.alsglobal.se

Signatur	Position
Niels-Kristian Terkildsen	Laboratoriechef



Ackred. nr 2030
Provning
ISO/IEC 17025

Laboratorium	: ALS Scandinavia AB	hemsida	: www.alsglobal.se
Adress	: Rinkebyvägen 19C	E-post	: info.ta@alsglobal.com
	: 182 36 Danderyd	Telefon	: +46 8 5277 5200
	: Sverige		



Sida
Ordernummer
Kund

: 2 av 5
: ST2320550
: Bjerking AB

Analysresultat

Matris: STEN

Provbeteckning

Laboratoriets provnummer

Provtagningsdatum / tid

21U2705-01

2-2,5m

ST2320550-001

2023-05-29

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analyspaket	Metod	Utf.
Provberedning							
Malning	Ja	----	-	-	PP-SULF-Mal-0-2	S-PP-mill	LE
Provberedning							
Uppslutning	Ja	----	-	-	P-TOT-HB	S-PA16-HB	LE
Metaller och grundämnen							
Ca, kalcium	14700	± 2210	mg/kg	100	SULF-1-ADD	S-SFMS-16	LE
Fe, järn	54000	± 8660	mg/kg	20.0	SULF-1-ADD	S-SFMS-16	LE
Sb, antimon	<0.05	----	mg/kg	0.0500	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
As, arsenik	<3	----	mg/kg	3.00	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Cd, kadmium	0.211	± 0.034	mg/kg	0.0500	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Cr, krom	47.2	± 7.2	mg/kg	1.00	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Co, kobolt	15.9	± 2.2	mg/kg	0.100	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Cu, koppar	13.2	± 2.4	mg/kg	1.00	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Pb, bly	19.4	± 4.2	mg/kg	1.00	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Mn, mangan	727	± 97	mg/kg	1.00	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Hg, kvicksilver	<0.05	----	mg/kg	0.0500	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Ni, nickel	17.5	± 2.6	mg/kg	2.00	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
S, svavel	549	± 78	mg/kg	100	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
V, vanadin	99.3	± 14.7	mg/kg	0.500	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Zn, zink	65.6	± 8.7	mg/kg	4.00	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Fysikaliska parametrar							
Svavel > 1000 mg/kg	Nej *	----	-	-	ABA-UTV-S(LE)	ABA-UTV-S(LE)	ST

Bilaga 6



Sida : 3 av 5
 Ordnummer : ST2320550
 Kund : Bjerking AB

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analyspaket	Metod	Utf.
Matris: STEN		Provbeteckning		21U2705-02			
				2-2,5m			
		Laboratoriets provnummer		ST2320550-002			
		Provtagningsdatum / tid		2023-05-29			
Provberedning							
Malning	Ja	----	-	-	PP-SULF-Mal-0-2	S-PP-mill	LE
Provberedning							
Uppslutning	Ja	----	-	-	P-TOT-HB	S-PA16-HB	LE
Metaller och grundämnen							
Ca, kalcium	12700	± 1910	mg/kg	100	SULF-1-ADD	S-SFMS-16	LE
Fe, järn	46900	± 7510	mg/kg	20.0	SULF-1-ADD	S-SFMS-16	LE
Sb, antimon	<0.05	----	mg/kg	0.0500	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
As, arsenik	<3	----	mg/kg	3.00	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Cd, kadmium	0.133	± 0.027	mg/kg	0.0500	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Cr, krom	69.8	± 10.6	mg/kg	1.00	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Co, kobolt	18.5	± 2.5	mg/kg	0.100	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Cu, koppar	22.6	± 4.0	mg/kg	1.00	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Pb, bly	19.6	± 4.2	mg/kg	1.00	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Mn, mangan	441	± 59	mg/kg	1.00	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Hg, kvicksilver	<0.05	----	mg/kg	0.0500	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Ni, nickel	24.2	± 3.6	mg/kg	2.00	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
S, svavel	2700	± 367	mg/kg	100	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
V, vanadin	114	± 17	mg/kg	0.500	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Zn, zink	92.7	± 12.3	mg/kg	4.00	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Fysikaliska parametrar							
Svavel > 1000 mg/kg	Ja *	----	-	-	ABA-UTV-S(LE)	ABA-UTV-S(LE)	ST
Neutraliseringspotential (NP)	9.48 *	----	g/kg	0.10	SULF-3	ABA	ST
Syrabildningspotential (AP)	8.44 *	----	g/kg	0.30	SULF-3	ABA	ST
Neutraliseringspotentialratio (NPR)	1.12 *	----	-	0.10	SULF-3	ABA	ST
Netto neutraliseringspotentialdifferans (NNP)	1.04 *	----	g/kg	0.10	SULF-3	ABA	ST
NAGpH	5.8 *	----	-	1.0	SULF-3	NAGpH	ST

Bilaga 6



Sida : 4 av 5
 Ordernummer : ST2320550
 Kund : Bjerking AB

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analyspaket	Metod	Utf.
Matris: STEN		Provbeteckning		21U2705-03			
		Laboratoriets provnummer		2-2,5m			
		Provtagningsdatum / tid		ST2320550-003			
				2023-05-29			
Provberedning							
Malning	Ja	----	-	-	PP-SULF-Mal-0-2	S-PP-mill	LE
Uppslutning							
Uppslutning	Ja	----	-	-	P-TOT-HB	S-PA16-HB	LE
Metaller och grundämnen							
Ca, kalcium	25000	± 3760	mg/kg	100	SULF-1-ADD	S-SFMS-16	LE
Fe, järn	53500	± 8580	mg/kg	20.0	SULF-1-ADD	S-SFMS-16	LE
Sb, antimon	0.0817	± 0.0178	mg/kg	0.0500	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
As, arsenik	<3	----	mg/kg	3.00	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Cd, kadmium	0.281	± 0.041	mg/kg	0.0500	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Cr, krom	128	± 20	mg/kg	1.00	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Co, kobolt	26.2	± 3.6	mg/kg	0.100	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Cu, koppar	18.8	± 3.4	mg/kg	1.00	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Pb, bly	13.9	± 3.0	mg/kg	1.00	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Mn, mangan	621	± 83	mg/kg	1.00	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Hg, kvicksilver	<0.05	----	mg/kg	0.0500	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Ni, nickel	28.9	± 4.3	mg/kg	2.00	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
S, svavel	1440	± 198	mg/kg	100	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
V, vanadin	155	± 23	mg/kg	0.500	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Zn, zink	94.6	± 12.5	mg/kg	4.00	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Fysikaliska parametrar							
Svavel > 1000 mg/kg	Ja *	----	-	-	ABA-UTV-S(LE)	ABA-UTV-S(LE)	ST
Neutraliseringspotential (NP)	18.0 *	----	g/kg	0.10	SULF-3	ABA	ST
Syrabildningspotential (AP)	4.50 *	----	g/kg	0.30	SULF-3	ABA	ST
Neutraliseringspotentialratio (NPR)	4.00 *	----	-	0.10	SULF-3	ABA	ST
Netto neutraliseringspotentialdifferans (NNP)	13.5 *	----	g/kg	0.10	SULF-3	ABA	ST
NAGpH	7.6 *	----	-	1.0	SULF-3	NAGpH	ST

Metodsammanfattningar

Analysmetoder	Metod
S-SFMS-16	Analys av metaller i fasta matriser med ICP-SFMS enligt SS-EN ISO 17294-2:2016 och US EPA Method 200.8:1994 efter uppslutning av prov enligt S-PA16-HB.
ABA*	Syrabildnings- och neutraliseringspotentialtest (ABA-test) i sulfidhaltigt avfall enligt SS-EN 15875:2011.
ABA-UTV-S(LE)*	Utvärdering av svavelhalt. Om S > 1000 mg/kg fortsätter laboratoriet med ABA och NAGpH
NAGpH*	Net acid generation pH (NAGpH) i sulfidhaltigt avfall.

Beredningsmetoder	Metod
S-PA16-HB	Totaluppslutning i salpetersyra/saltsyra/fluorvätesyra i hotblock enligt SE-SOP-0039 (SS-EN 13656:2003).
S-PP-mill	Malning i skivkvarn enligt ISO 11464:2006
PP-ABA-Kross*	Provet krossas till <2 mm
PP-ABA-Mal*	Provet krossas till <2mm. Ett delprov mals till 85 % <75 µm.



Sida : 5 av 5
Ordernummer : ST2320550
Kund : Bjerking AB

Nyckel: **LOR** = Den rapporteringsgräns (LOR) som anges är standard för respektive parameter i metoden. Rapporteringsgränsen kan påverkas vid t.ex. spädning p.g.a. matrisstörningar, begränsad provmängd eller låg torrsbstanshalt.

MU = Mätosäkerhet

* = Asterisk efter resultatet visar på ej ackrediterat test, gäller både egna lab och underleverantör

Mätosäkerhet:

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data- Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Utförande laboratorium (teknisk enhet inom ALS Scandinavia eller anlitat laboratorium (underleverantör)).

	Utf.
LE	Analys utförd av ALS Scandinavia AB, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75 Ackrediterad av: SWEDAC Ackrediteringsnummer: 2030, ISO/IEC 17025
ST	Analys utförd av ALS Scandinavia AB, Rinkebyvägen 19C Danderyd Sverige 182 36 Ackrediterad av: SWEDAC Ackrediteringsnummer: 2030, ISO/IEC 17025

Bilaga 5

21U2705

Koordinater fördjupad sulfidprovtagning, djup 2 – 2,5 m.

SWEREF 991800

Beteckning	Koordinat (lat)	Koordinat (lon)
Område C, samlingsprov 21U2027-03		
2(9)	6563978.704	145683.275
2(10)	6563984.954	145735.237
3(4)	6564087.667	145761.687
3(5)	6564082.818	145797.731
3(6)	6563952.957	145867.993
3(7)	6563910.325	145820.193
3(10)	6563909.861	145869.286
Område D, samlingsprov 21U2027-02		
1(3)	6564009.181	145497.486
2(1)	6563970.297	145492.161
2(2)	6563975.626	145510.593
2(4)	6564017.345	145531.098
2(05)	6564039.945	145575.455
2(6)	6564119.902	145623.208
2(7)	6564064.636	145638.263
2(8)	6564026.237	145649.535
3(1)	6564174.061	145656.99
3(2)	6564168.246	145709.388
3(3)	6564173.055	145750.788
3(8)	6563842.026	145854.131
Område E, samlingsprov 21U2027-01		
1(01)	6563829.937	145445.658
1(02)	6563798.788	145434.792
1(03)	6563793.058	145479.624
1(4)	6563771.122	145517.442
1(5)	6563761.923	145595.392
1(6)	6563759.141	145647.06
1(07)	6563759.319	145694.951
1(8)	6563736.257	145770.247
1(9)	6563782.15	145816.603



Analyscertifikat

Ordernummer	: ST2320550	Sida	: 1 av 5
Kund	: Bjerking AB	Projekt	: Botkyrka Riksten Företagspark 2
Kontaktperson	: Lennart Kattel	Beställningsnummer	: 21U2705
Adress	: FE 311	Provtagare	: Lennart Kattel
	: 838 74 Frösön	Provtagningspunkt	: ----
	: Sverige	Ankomstdatum, prover	: 2023-06-14 12:00
E-post	: lennart.kattel@bjerking.se	Analys påbörjad	: 2023-06-15
Telefon	: ----	Utfärdad	: 2023-06-28 18:12
C-O-C-nummer	: ----	Antal ankomna prover	: 3
(eller			
Orderblankett-num			
mer)			
Offertnummer	: HL2020SE-BJE-AB0001 (OF190209-1)	Antal analyserade prover	: 3

Generell kommentar

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultatet gäller endast materialet såsom det har mottagits, identifierats och testats. Laboratoriet tar inget ansvar för information i denna rapport som har lämnats av kunden, eller resultat som kan ha påverkats av sådan information. Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se vår webbplats www.alsglobal.se

Signatur	Position
Niels-Kristian Terkildsen	Laboratoriechef



Ackred. nr 2030
Provning
ISO/IEC 17025

Laboratorium	: ALS Scandinavia AB	hemsida	: www.alsglobal.se
Adress	: Rinkebyvägen 19C	E-post	: info.ta@alsglobal.com
	: 182 36 Danderyd	Telefon	: +46 8 5277 5200
	: Sverige		



Sida
Ordernummer
Kund

: 2 av 5
: ST2320550
: Bjerking AB

Analysresultat

Matris: STEN

Provbeteckning

Laboratoriets provnummer

Provtagningsdatum / tid

21U2705-01

2-2,5m

ST2320550-001

2023-05-29

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analyspaket	Metod	Utf.
Provberedning							
Malning	Ja	----	-	-	PP-SULF-Mal-0-2	S-PP-mill	LE
Provberedning							
Uppslutning	Ja	----	-	-	P-TOT-HB	S-PA16-HB	LE
Metaller och grundämnen							
Ca, kalcium	14700	± 2210	mg/kg	100	SULF-1-ADD	S-SFMS-16	LE
Fe, järn	54000	± 8660	mg/kg	20.0	SULF-1-ADD	S-SFMS-16	LE
Sb, antimon	<0.05	----	mg/kg	0.0500	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
As, arsenik	<3	----	mg/kg	3.00	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Cd, kadmium	0.211	± 0.034	mg/kg	0.0500	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Cr, krom	47.2	± 7.2	mg/kg	1.00	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Co, kobolt	15.9	± 2.2	mg/kg	0.100	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Cu, koppar	13.2	± 2.4	mg/kg	1.00	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Pb, bly	19.4	± 4.2	mg/kg	1.00	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Mn, mangan	727	± 97	mg/kg	1.00	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Hg, kvicksilver	<0.05	----	mg/kg	0.0500	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Ni, nickel	17.5	± 2.6	mg/kg	2.00	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
S, svavel	549	± 78	mg/kg	100	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
V, vanadin	99.3	± 14.7	mg/kg	0.500	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Zn, zink	65.6	± 8.7	mg/kg	4.00	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Fysikaliska parametrar							
Svavel > 1000 mg/kg	Nej *	----	-	-	ABA-UTV-S(LE)	ABA-UTV-S(LE)	ST

Bilaga 6



Sida : 3 av 5
 Ordernummer : ST2320550
 Kund : Bjerking AB

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analyspaket	Metod	Utf.
Matris: STEN		Provbeteckning		21U2705-02			
				2-2,5m			
		Laboratoriets provnummer		ST2320550-002			
		Provtagningsdatum / tid		2023-05-29			
Provberedning							
Malning	Ja	----	-	-	PP-SULF-Mal-0-2	S-PP-mill	LE
Provberedning							
Uppslutning	Ja	----	-	-	P-TOT-HB	S-PA16-HB	LE
Metaller och grundämnen							
Ca, kalcium	12700	± 1910	mg/kg	100	SULF-1-ADD	S-SFMS-16	LE
Fe, järn	46900	± 7510	mg/kg	20.0	SULF-1-ADD	S-SFMS-16	LE
Sb, antimon	<0.05	----	mg/kg	0.0500	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
As, arsenik	<3	----	mg/kg	3.00	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Cd, kadmium	0.133	± 0.027	mg/kg	0.0500	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Cr, krom	69.8	± 10.6	mg/kg	1.00	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Co, kobolt	18.5	± 2.5	mg/kg	0.100	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Cu, koppar	22.6	± 4.0	mg/kg	1.00	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Pb, bly	19.6	± 4.2	mg/kg	1.00	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Mn, mangan	441	± 59	mg/kg	1.00	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Hg, kvicksilver	<0.05	----	mg/kg	0.0500	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Ni, nickel	24.2	± 3.6	mg/kg	2.00	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
S, svavel	2700	± 367	mg/kg	100	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
V, vanadin	114	± 17	mg/kg	0.500	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Zn, zink	92.7	± 12.3	mg/kg	4.00	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Fysikaliska parametrar							
Svavel > 1000 mg/kg	Ja *	----	-	-	ABA-UTV-S(LE)	ABA-UTV-S(LE)	ST
Neutraliseringspotential (NP)	9.48 *	----	g/kg	0.10	SULF-3	ABA	ST
Syrabildningspotential (AP)	8.44 *	----	g/kg	0.30	SULF-3	ABA	ST
Neutraliseringspotentialratio (NPR)	1.12 *	----	-	0.10	SULF-3	ABA	ST
Netto neutraliseringspotentialdifferans (NNP)	1.04 *	----	g/kg	0.10	SULF-3	ABA	ST
NAGpH	5.8 *	----	-	1.0	SULF-3	NAGpH	ST

Bilaga 6



Sida : 4 av 5
 Ordernummer : ST2320550
 Kund : Bjerking AB

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analyspaket	Metod	Utf.
Matris: STEN		Provbeteckning		21U2705-03			
		Laboratoriets provnummer		2-2,5m			
		Provtagningsdatum / tid		ST2320550-003			
				2023-05-29			
Provberedning							
Malning	Ja	----	-	-	PP-SULF-Mal-0-2	S-PP-mill	LE
Uppslutning							
Uppslutning	Ja	----	-	-	P-TOT-HB	S-PA16-HB	LE
Metaller och grundämnen							
Ca, kalcium	25000	± 3760	mg/kg	100	SULF-1-ADD	S-SFMS-16	LE
Fe, järn	53500	± 8580	mg/kg	20.0	SULF-1-ADD	S-SFMS-16	LE
Sb, antimon	0.0817	± 0.0178	mg/kg	0.0500	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
As, arsenik	<3	----	mg/kg	3.00	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Cd, kadmium	0.281	± 0.041	mg/kg	0.0500	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Cr, krom	128	± 20	mg/kg	1.00	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Co, kobolt	26.2	± 3.6	mg/kg	0.100	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Cu, koppar	18.8	± 3.4	mg/kg	1.00	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Pb, bly	13.9	± 3.0	mg/kg	1.00	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Mn, mangan	621	± 83	mg/kg	1.00	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Hg, kvicksilver	<0.05	----	mg/kg	0.0500	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Ni, nickel	28.9	± 4.3	mg/kg	2.00	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
S, svavel	1440	± 198	mg/kg	100	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
V, vanadin	155	± 23	mg/kg	0.500	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Zn, zink	94.6	± 12.5	mg/kg	4.00	SULF-1c	S-SFMS-16	LE
Fysikaliska parametrar							
Svavel > 1000 mg/kg	Ja *	----	-	-	ABA-UTV-S(LE)	ABA-UTV-S(LE)	ST
Neutraliseringspotential (NP)	18.0 *	----	g/kg	0.10	SULF-3	ABA	ST
Syrabildningspotential (AP)	4.50 *	----	g/kg	0.30	SULF-3	ABA	ST
Neutraliseringspotentialratio (NPR)	4.00 *	----	-	0.10	SULF-3	ABA	ST
Netto neutraliseringspotentialdifferans (NNP)	13.5 *	----	g/kg	0.10	SULF-3	ABA	ST
NAGpH	7.6 *	----	-	1.0	SULF-3	NAGpH	ST

Metodsammanfattningar

Analysmetoder	Metod
S-SFMS-16	Analys av metaller i fasta matriser med ICP-SFMS enligt SS-EN ISO 17294-2:2016 och US EPA Method 200.8:1994 efter uppslutning av prov enligt S-PA16-HB.
ABA*	Syrabildnings- och neutraliseringspotentialtest (ABA-test) i sulfidhaltigt avfall enligt SS-EN 15875:2011.
ABA-UTV-S(LE)*	Utvärdering av svavelhalt. Om S > 1000 mg/kg fortsätter laboratoriet med ABA och NAGpH
NAGpH*	Net acid generation pH (NAGpH) i sulfidhaltigt avfall.

Beredningsmetoder	Metod
S-PA16-HB	Totaluppslutning i salpetersyra/saltsyra/fluorvätesyra i hotblock enligt SE-SOP-0039 (SS-EN 13656:2003).
S-PP-mill	Malning i skivkvarn enligt ISO 11464:2006
PP-ABA-Kross*	Provet krossas till <2 mm
PP-ABA-Mal*	Provet krossas till <2mm. Ett delprov mals till 85 % <75 µm.



Sida : 5 av 5
Ordernummer : ST2320550
Kund : Bjerking AB

Nyckel: **LOR** = Den rapporteringsgräns (LOR) som anges är standard för respektive parameter i metoden. Rapporteringsgränsen kan påverkas vid t.ex. spädning p.g.a. matrisstörningar, begränsad provmängd eller låg torrsbstanshalt.

MU = Mätosäkerhet

* = Asterisk efter resultatet visar på ej ackrediterat test, gäller både egna lab och underleverantör

Mätosäkerhet:

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data- Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Utförande laboratorium (teknisk enhet inom ALS Scandinavia eller anlitat laboratorium (underleverantör)).

	Utf.
LE	Analys utförd av ALS Scandinavia AB, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75 Ackrediterad av: SWEDAC Ackrediteringsnummer: 2030, ISO/IEC 17025
ST	Analys utförd av ALS Scandinavia AB, Rinkebyvägen 19C Danderyd Sverige 182 36 Ackrediterad av: SWEDAC Ackrediteringsnummer: 2030, ISO/IEC 17025