



Sulfidutredning i berg


Kummelbergets verksamhetsområde

Grap nr 22356



Rejlers Sverige AB

2022-12-13

Uppdragsnummer 607243	Grp nr 22356	Datum 2022-12-13	Antal sidor 13	Antal bilagor 1
Uppdragsledare Helena Thulé		Beställares referens Alexander Erixon		Beställares ref nr -
Beställare Nacka kommun				
Rubrik Sulfidutredning i berg				
Underrubrik Kummelbergets verksamhetsområde				
Författad av Caroline Svanholm				Datum 2022-12-13
Granskad av Eva Samuelsson				Datum 2022-12-13
Rejlers Sverige AB www.rejlers.se Tel: +46 771-78 00 00 Org.nr: 556051 – 0272				

Innehåll

1	Inledning och syfte	4
2	Område och bergförhållanden	4
3	Metoder	5
3.1	Översiktlig kartering	5
3.2	Provtagning	5
3.3	Analys av totalsvavelhalt	5
3.4	Analys av Acid Base Accounting (ABA)	5
3.5	Net Acid Generation (NAGpH)	6
4	Bedömningsgrunder och riktvärden	6
4.1	Totalsvavelhalt	6
4.2	ABA	7
4.3	NAGpH	7
5	Utförande	7
5.1	Översiktlig kartering och okulär besiktning av sulfidmineral	7
5.2	Provtagning av stoff	8
5.3	Analys	9
6	Resultat	9
6.1	Översiktlig bergartskartering	9
6.2	Okulär besiktning av sulfid och rostutfällning	11
6.3	Analysresultat	12
7	Slutsatser	12
8	Referenser	13

Bilagor

Bilaga 1. ALS Analysresultat

1 Inledning och syfte

Rejlers har fått i uppdrag av Nacka kommun att utföra en sulfidutredning samt leverera PM med resultat och rekommendationer för hantering av bergmassor inför utveckling av detaljplan för Kummelbergets verksamhetsområde i Orminge, Nacka kommun. Syftet är att undersöka förekomst av sulfid i berget vilket kan utgöra en miljö- och hälsorisk genom försurning och urlakning av metaller från de schaktade bergmassorna i samband med byggnation i området.

2 Område och bergförhållanden

Undersökningsområdet vid Kummelbergets verksamhetsområde i Orminge visas i Figur 2-1. Projektet omfattar flera tomter i anslutning till det befintliga verksamhetsområdet med syfte att ge plats för verksamhetsutökning. De aktuella undersökningsområdena består i huvudsak av oexploaterad mark med skog och till viss del även upplagsytor och ianspråkta ytor av de befintliga verksamheterna. Skogsmarken är kuperad där vegetationen bitvis är tät. Bergidagen förekommer utspritt över områdena, framför allt i område C–E samt L. Hällarna i området är i huvudsak rundade samt täckta av ett tunnare jordlager med vegetation. Vid undersökningstillfället var hällarna ej frilagda. Ett antal bergskärningar finns i anslutning till befintlig byggnation och vägar.



Figur 2-1. Flygfoto över området (Lantmäteriet, 2022) med de aktuella undersökningsområdena A–E samt J och L ungefärligt markerade i rött.

3 Metoder

3.1 Översiktlig kartering

Inledningsvis utfördes en översiktlig bergartskartering där samtliga synliga bergartsled identifierades. Att ha kännedom om vilka bergarter som finns i undersökningsområdet kan ha stor betydelse då förekomsten av sulfider varierar mellan olika bergarter. Bedömningen av sulfidmineralförekomst utfördes genom okulär besiktning med lupp på färsk brottsytor. Det vanligaste sulfidmineralet är Pyrit (FeS_2), vilket är ett blekt guldfärgat, hårt, kubiskt mineral som ger ett svart streck vid repning.

Om inga synliga sulfidmineral går att observera är järnhydroxid ($\text{Fe}(\text{OH})_3$), d.v.s. rost, ett tecken på att det kan finnas oxiderande sulfidmineral i bergmassan eller på spricktytor.

3.2 Provtagning

Vid indikation på sulfidförekomst utförs två typer av provtagningar:

- Stuff, bergprovtagning m.h.a. slägga från berg-i-dagen
- Borrkaxprovtagning med Jb-sondering, minst 2 meter under bergnivå

Jb-sondering är viktigt i de fall det inte finns berg i dagen, eller om stuffprovtagning inte är möjlig p.g.a. hållarnas beskaffenhet (rundhällar kan vara svåra att provta), eller då schaktdjupet överstiger 2 m under befintlig marknivå.

3.3 Analys av totalsvavelhalt

En analys av totalsvavel ger information om halten (mg/kg) svavel i provet. Analysen omfattar även halter av järn, kalcium och arsenik.

3.4 Analys av Acid Base Accounting (ABA)

Acid Base Accounting (ABA) är en geokemisk karaktäriseringsmetod för bergmassor och bergavfall. ABA ger en bild av mängden sulfider i förhållande till mängden buffrande mineral i bergmaterialet. Syftet med ABA-analysen är att kvantifiera den surgörande potentialen, *Acid Potential* (AP), och den neutraliserande potentialen, *Neutralization Potential* (NP) för att därefter karaktärisera resultatet med neutraliseringspotentialkvot, *Neutralization Potential Ratio* (NPR) och neutraliseringspotentialen, *Neutralisation Potential* (NNP) enligt Ekvation 1 till 4 nedan:

$$AP = 31,25 * \text{vikt\% sulfid} \quad (\text{Lawrence \& Wang, 1996}) \quad (1)$$

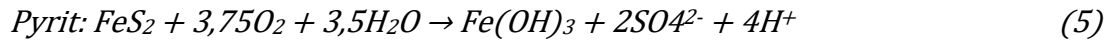
$$NP = c(\text{HCl}) * Va(\text{HCl}) - c(\text{NaOH}) * Vb(\text{NaOH}) / Md \quad (\text{SS-EN 15875:2011}) \quad (2)$$

$$NPR = NP / AP \quad (3)$$

$$NNP = NP - AP \quad (4)$$

I ekvationerna ovan används totalsulfidhalten (vikt sulfid i %) för att beräkna AP. Beräkningen kan även göras utifrån totalsvavelhalten om provet är kraftigt oxiderat. Vid

oxidation kan stor del av svavlet i sulfider ha övergått till sulfat (SO_4^{2-}), se Ekvation 5. I dessa fall kan i stället totalsvavelhalten (vikt svavel i %) användas för beräkning av AP (Lindgren, 2020; Sobek m.fl., 1978), se Ekvation 6.



$$\text{AP} = 31,25 * \text{vikt\% svavel} \quad (\text{PrEN 15875, 2008}) \quad (6)$$

3.5 Net Acid Generation (NAGpH)

Net acid generation (NAGpH) är en metod där väteperoxid tillsätts provmaterialet för att påskynda oxidationen av eventuella sulfidmineral. NAGpH anger typlösningens pH efter testning.

4 Bedömningsgrunder och riktvärden

4.1 Totalsvavelhalt

Stockholms stads vägledning för provtagning och klassificering av sulfidförande berg (Stockholms stad, 2021) anger att svavelhalter mindre än 1000 mg/kg ska anses som icke-syraproducerande berg, Tabell 4-1. Trafikverket indelar svavelhalten i fem kategorier, Tabell 4-2, vilket underlättar beskrivningen av halt kontra risk. Samma gränser för klassning av syraproducerande berg gäller för både Stockholms stad och Trafikverket.

Tabell 4-1. Bedömningsmall med riktvärden för svavelhalt per kg bergkross (Stockholms stad, 2021).

Halt	mg/kg TS (TS = torrsubstans)
Bedöms som icke-syraproducerande (ISP), ingen vidare undersökning	<1000
Bedöms som potentiellt syraproducerande (PSP), gå vidare med ABA-test	>1000

Tabell 4-2. Bedömningsmall från Trafikverkets handbok för sulfidförande berg (Trafikverket, 2015).

Halt	mg/kg TS (TS = torrsubstans)
Mycket låg/Obefintlig	<100
Låg	100–500
Något förhöjd	500–1000
Förhöjd	1000–5000
Hög	>5000

4.2 ABA

Stockholms stad (2021) och Naturvårdsverket (2010) anger att den neutraliserande kapaciteten, neutraliseringspotentialkvoten (NPR), bör vara tre gånger så stor som den syrabildande kapaciteten för att undvika försurning, se Tabell 4-3. Golder Associates (2017) anger att neutraliseringspotentialen (NNP) bör vara över 12 för att risken för syrabildande berg ska vara låg, Tabell 4-4. Vid värden över 50 har materialet minimal risk att vara försurande.

Tabell 4-3. Klassificeringstabell för NPR-värde (Stockholms stad, 2021; Naturvårdsverket, 2010).

Bedömning	NPR
Bergmaterialet bedöms som icke-syraproducerande (ISP), ingen vidare undersökning	>3
Bergmaterialet bedöms som potentiellt syraproducerande (PSP)	1–3
Bergmaterialet bedöms med stor sannolikhet som potentiellt syraproducerande (PSP)	<1

Tabell 4-4. Klassificeringstabell för NNP-värde (Golder Associates, 2017).

Bedömning	NNP
Minimal risk att vara syrebildande	>50
Låg risk att vara syrebildande	>12
Potentiellt syrabildande	0–12
Syrabildande material	<0

4.3 NAGpH

Stockholms stad (2021) anger att NAGpH skall vara över 4,5 för att materialet ej ska klassas som syraproducerande, se Tabell 4-5.

Tabell 4-5. Klassificeringstabell för NAGpH-värde. (Stockholms stad, 2021)

Bedömning	NAGpH
Icke-syraproducerande (ISP)	>4,5
Syraproducerande (SP)	<4,5

5 Utförande

5.1 Översiktlig kartering och okulär besiktning av sulfidmineral

Den 2 november 2022 utfördes en översiktlig bergartskartering och en okulär undersökning av förekomsten av sulfidmineral, eller tecken på sulfidförekomst genom rostutfällning.

5.2 Provtagning av stuff

I samband med den översiktliga karteringen togs 4 samlingsprover av bergytan i form av stuffer. Varje samlingsprov består av 10 delprover tagna inom ett avgränsat område. Provtagningspunkterna för stufferna valdes efter rådande förhållanden på platsen, d.v.s. var berg-i-dagen förekommer i det aktuella området, bergmassans variation samt hållarnas beskaffenhet, där rundhällar är svåra att provta.

Figur 5-1 visar en översiktskarta över undersökningsområdet med provtagningspunkterna för samlingsproven ungefärligt markerats. Tabell 5-1 visar prov-ID samt provtyp.



Figur 5-1. Karta över området (Lantmäteriet, 2022) med provtagningspunkterna ungefärligt utmarkerade. Punkt 5–7 samt 9: Karteringslokal, stuffprov.

Tabell 5-1. Proverna i undersökningsområdet med ungefärliga provtagningsdjup från marknivån.

Prov	Provtyp	Djup
5	Samplingsprov av bergstuffer	Ytprov
6	Samplingsprov av bergstuffer	Ytprov
7	Samplingsprov av bergstuffer	Ytprov
9	Samplingsprov av bergstuffer	Ytprov

5.3 Analys

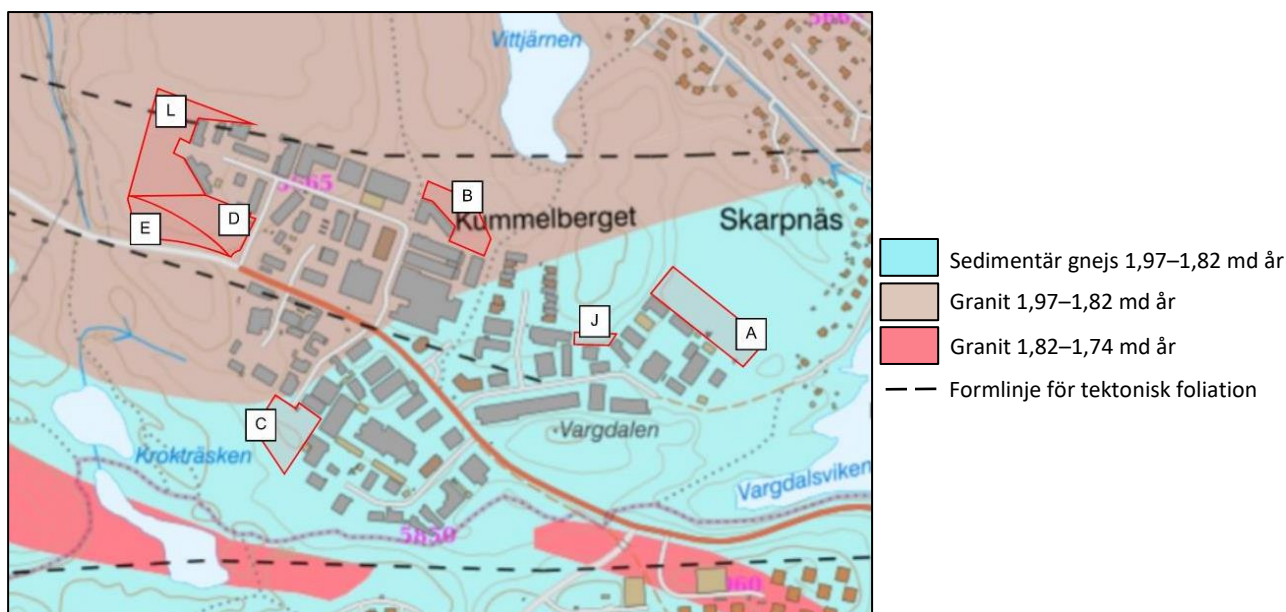
Fyra samlingsprov med bergstuffer skickades till ett ackrediterat laboratorium (ALS Scandinavia AB) för analys av totalsvavelhalt. Analysen omfattar även halter av järn, kalcium och arsenik.

Efter erhållna resultat av totalsvavelhalt skickades ett prov vidare för kompletterande ABA-test. Grunden för kompletterande ABA-test var förhöjd halt av totalsvavel för ett av provena.

6 Resultat

6.1 Översiktlig bergartskartering

Enligt SGU (Kartvisare, 2022) består bergarterna i de aktuella områdena av både granit (område B, D, E och L) och sedimentär gnejs (område A, C och J), se Figur 6-1. Bergarterna som observerades på plats är både granit samt en ådrig sedimentär gnejs. Den sedimentära gnejsen är omväxlande medel- till grovkornig, ojämnkornig ljus grå till grå med stor andel kvarts- och fältspatådror, samt jämnkornig mörkt grå och finkornig med hög glimmerhalt, se Figur 6-2. Graniten är medelkornig och ljus grå till grå, strukturen varierar från massiv till ådrig, se Figur 6-3. I område A, J och C bedömdes det synliga berget bestå av sedimentär gnejs och uppvisa samma heterogenitet med i huvudsak samma textur och struktur. Bergarten i område D, E och L uppvisade inte samma tydlighet då det synliga berget uppvisade en variation av massiv till gnejsig granit med inslag av finkorniga glimmerrika delar. Bergarten i dessa områden utgör en blandning av granit och gnejs.



Figur 6-1. Berggrundskarta från SGU (Kartvisare, 2022) där bergarten i område A, J och C består av sedimentär gnejs och bergarten i område B, D, E och L består av granit. En formlinje för tektonisk foliation går igenom verksamhetsområdet. Aktuella undersökningsområden har markerats med rött.



Figur 6-2. Observerad bergart i område J, sedimentär gnejs med omväxlande ojämknorniga, medel- till grovkorniga ådror av kvarts och fältspat samt finkorniga mörkt grå glimmerrika delar.



Figur 6-3. Observerad bergart i område E, ljus grå, medelkornig granit med massiv struktur (t.v.), mörkt grå medel- till grovkornig granit med gnejsig struktur (mitten) samt en blandning av granit och gnejs med inslag av finkorniga glimmerrika delar (t.h.).

6.2 Okulär besiktning av sulfid och rostutfällning

Den okulära besiktningen på plats fokuserade på att identifiera sulfidmineral och rostutfällning på bergytan, vilket kan vara en indikation på sulfidmineral i bergmassan.

Inga friska sulfidmineral har observerats på plats men bergarterna visar varierande tecken på oxidering av sulfider som rostutfällning, främst i skärningar på blottlagda sprickytor men även i varierande grad på hälltytor. I Figur 6-4 och 6-5 visas exempel på rostpåverkan på sprickytor och hälltytor vid de olika karteringslokalerna.



Figur 6-4. Svag rostpåverkan på sprickplan vid Lokal 5 i område J (t.v.) samt på hälltyta vid Lokal 6 i område B (t.h.).



Figur 6-5. Rostpåverkan på sprickplan vid Lokal 7 i område C (t.v.) samt vid Lokal 9 i område E (t.h.).

6.3 Analysresultat

Den totala svavelhalten bedöms vara låg i 2 av de analyserade proverna med värden på 127 respektive 413 mg/kg totalsvavel, samt något förhöjd i ett av proverna med ett värde på 573 mg/kg. I ett av proverna (nr. 5) visar analysresultatet ett värde på 1 580 mg/kg vilket bedöms som förhöjd halt, se Tabell 6-1. På grund av den förhöjda totalsvavelhalten gjordes kompletterande ABA-test på detta prov.

Analysresultatet från ABA-testet visar en NPR-kvot på 3,80 samt ett NNP-värde på 13,9. Prov nr. 5 har därmed låg risk att vara syrabildande och bedöms som icke-syraproducerande vilket innebär att ingen vidare analys är nödvändig.

Tabell 6-1. Analysresultat för prover från Kummelbergets verksamhetsområde, Orminge.

Prov	Svavel mg/kg	NP mg/kg	AP mg/kg	NNP mg/kg TS	NPR
5	1 580	18,8	4,94	13,9	3,80
6	413				
7	573				
9	127				

7 Slutsatser

Analysresultatet visar att 1 av 4 prover som analyserats har en svavelhalt över 1000 mg/kg och klassas därför som potentiellt syraproducerande berg. Rekommendationen utifrån analysresultatet är därmed att ytterligare analys (ABA-test) behövs för att vidare undersöka om bergmaterialet är syrabildande. Resterande 3 prover har svavelhalter under 1000 mg/kg och bedöms således vara icke-syraproducerande.

Resultatet av utfört ABA-test visar att provet med förhöjd totalsvavelhalt hamnar över gränsvån (NPR = 3) och ingen vidare analys krävs. Detta innebär att bergmaterialet som analyserats i denna utredning klassas som icke-syraproducerande och kan därmed friklassas.

Analysresultaten visar varierande svavelhalter i området. Den ådriga sedimentära gnejsen som observerades i område A, C och J kan ha förhöjda svavelhalter i stråk då denna bergart är utdragen och veckad vilket kan skapa en blandning av höga och låga svavelhalter. Utifrån detta är det svårt att förutse var i bergmassan förhöjda svavelhalter finns.

Då ingen kaxprovtagning utfördes i det här skedet av undersökningen finns inga prover tagna från större djup i de områden där bergschakt antas överstiga 2 m. Vid eventuell bergschakt längre fram i projektet bör således prover tas på större djup i området, detta kan med fördel göras i samband med schaktning och salvbörning.

Slutsatsen är att berg med förhöjda svavelhalter även bedöms kunna förekomma utspritt i andra delar av området där provtagning ej varit möjlig att genomföra. I samband med schaktning bör svavelhalten följas upp i områden där schaktdjupet överstiger 2 m.

8 Referenser

Eniro, 2022. *Kartor*. <https://kartor.eniro.se/>

Golder Associates, 2007. *Guidelines for acid producing rock investigation, testing, monitoring and mitigation*. Submitted by: Golder associates, Inc. 44 Union Boulevard, Suite 300, Lakewood, CO 80228.

Lantmäteriet, 2022. *Min karta*. Skala 1:1 000. <https://minkarta.lantmateriet.se/>

Lindgren L, 2020. *Utvärdering av predikteringsmetoder för sulfidförande berg, Med fokus på berg som används i konstruktioner*, LTU.

Naturvårdsverket, 2016. *Tabell över generella riktvärden för förorenad mark*.

PrEN 15875, 2008. *Characterization of waste – static test for the determination of acid potential and neutralisation potential of sulfidic waste*. (Europeisk standard).

SGU, 2022. *Kartvisare. Berggrundskartan, skala 1:50 000–250 000*. <https://www.sgu.se/>

SS-EN 15875:2011. *Karaktärisering av avfall - Statisk test för bestämning av syrabildnings- och neutraliseringspotential i sulfidhaltigt avfall*.

Stockholms stad, 2021. E2020-04235. *Vägledning Provtagning och klassificering av sulfidförande berg*.

Trafikverket, 2015. 2015:057. *Handbok för hantering av sulfidförande bergarter*.



Analyscertifikat

Ordernummer	: ST2236589	Sida	: 1 av 3
Kund	: Rejlers AB	Projekt	: Sulfidutredning Kummelberget, Orminge
Kontaktperson	: Caroline Svanholm	Beställningsnummer	: 607243
Adress	: Vaksala-Eke 83	Provtagare	: Caroline Svanholm
	: 755 94 Uppsala	Provtagningspunkt	: ----
	: Sverige	Ankomstdatum, prover	: 2022-11-08 14:00
E-post	: caroline.svanholm@rejlers.se	Analys påbörjad	: 2022-11-09
Telefon	: ----	Utfärdad	: 2022-11-18 12:00
C-O-C-nummer	: ----	Antal ankomna prover	: 4
(eller			
Orderblankett-num			
mer)			
Offertnummer	: ST2021SE-GEOSIG0002 (OF210261)	Antal analyserade prover	: 4

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

Orderkommentar

Enligt offert: OF210261

Signatur

Position

Niels-Kristian Terkildsen

Laboratoriechef



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		



Analysresultat

Matris: STEN		Provbeteckning		5				
		Laboratoriets provnummer		ST2236589-001				
		Provtagningsdatum / tid		2022-11-02				
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analyspaket	Metod	Utf.	
Provberedning								
Malning	Ja	----	-	-	PP-SULF-Mal-2-5	S-PP-mill	LE	
Torkning	Ja	----	-	-	SULF-2b	S-PP-dry50	LE	
Provberedning								
Uppslutning	Ja	----	-	-	P-TOT-HB	S-PA16-HB	LE	
Metaller och grundämnen								
As, arsenik	4.77	± 1.00	mg/kg TS	3.00	SULF-2b	S-SFMS-16	LE	
Ca, kalcium	36700	± 5520	mg/kg TS	100	SULF-2b	S-SFMS-16	LE	
Fe, järn	63000	± 10100	mg/kg TS	20.0	SULF-2b	S-SFMS-16	LE	
S, svavel	1580	± 216	mg/kg TS	100	SULF-2b	S-SFMS-16	LE	

Matris: STEN		Provbeteckning		6				
		Laboratoriets provnummer		ST2236589-002				
		Provtagningsdatum / tid		2022-11-02				
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analyspaket	Metod	Utf.	
Provberedning								
Malning	Ja	----	-	-	PP-SULF-Mal-2-5	S-PP-mill	LE	
Torkning	Ja	----	-	-	SULF-2b	S-PP-dry50	LE	
Provberedning								
Uppslutning	Ja	----	-	-	P-TOT-HB	S-PA16-HB	LE	
Metaller och grundämnen								
As, arsenik	5.51	± 1.14	mg/kg TS	3.00	SULF-2b	S-SFMS-16	LE	
Ca, kalcium	51200	± 7690	mg/kg TS	100	SULF-2b	S-SFMS-16	LE	
Fe, järn	59800	± 9570	mg/kg TS	20.0	SULF-2b	S-SFMS-16	LE	
S, svavel	413	± 61	mg/kg TS	100	SULF-2b	S-SFMS-16	LE	

Matris: STEN		Provbeteckning		7				
		Laboratoriets provnummer		ST2236589-003				
		Provtagningsdatum / tid		2022-11-02				
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analyspaket	Metod	Utf.	
Provberedning								
Malning	Ja	----	-	-	PP-SULF-Mal-2-5	S-PP-mill	LE	
Torkning	Ja	----	-	-	SULF-2b	S-PP-dry50	LE	
Provberedning								
Uppslutning	Ja	----	-	-	P-TOT-HB	S-PA16-HB	LE	
Metaller och grundämnen								
As, arsenik	3.76	± 0.80	mg/kg TS	3.00	SULF-2b	S-SFMS-16	LE	
Ca, kalcium	22200	± 3340	mg/kg TS	100	SULF-2b	S-SFMS-16	LE	
Fe, järn	38200	± 6110	mg/kg TS	20.0	SULF-2b	S-SFMS-16	LE	
S, svavel	573	± 81	mg/kg TS	100	SULF-2b	S-SFMS-16	LE	



Matris: STEN	Provbeteckning	9						
	Laboratoriets provnummer	ST2236589-004						
	Provtagningsdatum / tid	2022-11-02						
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analyspaket	Metod	Utf.	
Provberedning								
Malning	Ja	----	-	-	PP-SULF-Mal-2-5	S-PP-mill	LE	
Torkning	Ja	----	-	-	SULF-2b	S-PP-dry50	LE	
Provberedning								
Uppslutning	Ja	----	-	-	P-TOT-HB	S-PA16-HB	LE	
Metaller och grundämnen								
As, arsenik	3.75	± 0.80	mg/kg TS	3.00	SULF-2b	S-SFMS-16	LE	
Ca, kalcium	14100	± 2120	mg/kg TS	100	SULF-2b	S-SFMS-16	LE	
Fe, järn	20700	± 3320	mg/kg TS	20.0	SULF-2b	S-SFMS-16	LE	
S, svavel	127	± 28	mg/kg TS	100	SULF-2b	S-SFMS-16	LE	

Metodsammanfattningar

Analysmetoder	Metod
S-PP-dry50	Torkning av prov vid 50°C.
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.

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 skivkvärv enligt ISO 11464:2006
PP-ABA-Kross*	Provet krossas till <2 mm

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
ST	Analys utförd av ALS Scandinavia AB, Rinkebyvägen 19C Danderyd Sverige 182 36 Ackrediterad av: SWEDAC Ackrediteringsnummer: 2030



Analyscertifikat

Ordernummer	: ST2239114	Sida	: 1 av 2
Kund	: Rejlers AB	Projekt	: Sulfidutredning Kummelberget, Orminge
Kontaktperson	: Caroline Svanholm	Beställningsnummer	: 607243
Adress	: Vaksala-Eke 83	Provtagare	: ----
	: 755 94 Uppsala	Provtagningspunkt	: ----
	: Sverige	Ankomstdatum, prover	: 2022-11-25 08:00
E-post	: caroline.svanholm@rejlers.se	Analys påbörjad	: 2022-11-29
Telefon	: ----	Utfärdad	: 2022-12-09 16:54
C-O-C-nummer	: ----	Antal ankomna prover	: 1
(eller			
Orderblankett-num			
mer)			
Offertnummer	: ST2021SE-GEOSIG0002 (OF210261)	Antal analyserade prover	: 1

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

Orderkommentar

According to quote: OF210261

Signatur

Position

Niels-Kristian Terkildsen

Laboratoriechef

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		



Analysresultat

Matris: STEN	Provbeteckning	5					
	Laboratoriets provnummer	ST2236589-001					
	Provtagningsdatum / tid	ST2239114-001 2022-11-02					
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analyspaket	Metod	Utf.
Fysikaliska parametrar							
Neutraliseringspotential (NP)	18.8 *	----	mg/kg TS	0.10	SULF-4	ABA	ST
Syrabildningspotential (AP)	4.94 *	----	mg/kg TS	0.30	SULF-4	ABA	ST
Neutraliseringspotentialratio (NPR)	3.80 *	----	-	0.10	SULF-4	ABA	ST
Netto neutraliseringspotentialdifferans (NNP)	13.9 *	----	mg/kg TS	0.10	SULF-4	ABA	ST

Metodsammanfattningar

Analysmetoder	Metod
ABA*	Syrabildnings- och neutraliseringspotentialtest (ABA-test) i sulfidhaltigt avfall enligt SS-EN 15875:2011. Gränsvärden från Stockholm stads vägledning: NPR > 3 Ej syraproducerande. NPR < 3 Potentiellt syraproducerande, komplementera med NAGpH-resultat.

Beredningsmetoder	Metod
PP-ABA-Mal*	Provet krossas till <2mm. Ett delprov mals till 85 % <75 µm.

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.
ST	Analys utförd av ALS Scandinavia AB, Rinkebyvägen 19C Danderyd Sverige 182 36 Ackrediterad av: SWEDAC Ackrediteringsnummer: 2030