

BERGGRUNDSGEOLOGISK UNDERSÖKNING AVSEENDE SULFIDMINERALER INOM DETALJPLANEOMRÅDET FÖR PARKKVARTEREN, NACKA

Framställd för: Nacka kommun

2020-09-03

Uppdragsnummer: 20:020

ATRAX ENERGI OCH MILJÖ AB | KUNGS HOLMSTORG 16 | 112 21 STOCKHOLM

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1 Inledning och syfte	1
2 Administrativa uppgifter	1
3 Områdesbeskrivning.....	1
4 Berggrundsgeologisk undersökning	2
4.1 Kartering av bergöverytan.....	2
4.2 Mikroskopering	5
4.3 Resultat.....	5
5 Slutsatser och rekommendationer.....	5
6 Referenser	6

1 INLEDNING OCH SYFTE

Nacka kommun (beställaren) bedriver för närvarande arbete med framtagande av ett flertal nya detaljplaner för att möjliggöra ett ökat bostadsbyggande med anledning av att tunnelbanans blå linje förlängs ut till Nacka Forum. Projektet medför ett åtagande för Nacka kommun att bygga 13 500 bostäder och skapa 10 000 arbetsplatser på västra Sicklaön.

Det övergripande syfte med det nya detaljplaneområdet för Parkkvarteren är att möjliggöra en tät kvartersstruktur med en blandning av bostäder, verksamheter och parkområde i ett attraktivt och kollektivtrafiknära läge.

Detaljplaneprojektet Parkkvarteren bedöms ligga inom riskområden för sulfidförande bergarter och kommunen ser ett behov av att utreda frågan i ett tidigt skede inom projektet. Detaljplaneområdet innehåller förutom det befintliga stadshuset två nya bostadskvarter om totalt cirka 650 - 700 lägenheter, ny stadspark samt ny gatustruktur. Delar av området kan behöva inrymma garage under mark som sträcker sig utanför de två planerade bostadskvarteren.

Syftet med efterfrågade undersökning är att fastställa ytbergets eventuella innehåll av sulfidmineral inom detaljplaneområdet för Parkkvarteren. I föreliggande Promemoria (PM) redovisas resultaten från den översiktliga geologiska karteringen, utförda kemiska analyser, fältobservationer samt relevant kartmaterial. Baserat på föreliggande resultat har Atrax gjort en sammanvägd och översiktlig bedömning huruvida det ytliga bergmaterialet är påverkat av sulfidförande mineral. Föreliggande PM ska ligga till grund för beslut om eventuella fortsatta undersökningar.

2 ADMINISTRATIVA UPPGIFTER

Plats:	Parkkvarteren, Nacka
Fastighetsbeteckning:	Sicklaön 134:1 (del av)
Kommun:	Nacka
Verksamhetsutövare:	Nacka kommun
Organisationsnummer:	212000-0167
Utdelningsadress:	Granitvägen 15 131 81 Nacka
Kontaktperson:	Josefina Blomberg
Telefonnummer:	08-718 9255

3 OMRÅDESBESKRIVNING

Planområdet där Parkkvarteren planeras består idag av vägar, idrottsfält, stadshusbyggnad och naturmark (Figur 1). Berg i dagen påträffas i begränsad utsträckning inom området. Enligt uppgift från SGU (Sveriges Geologiska Undersökning) utgörs berggrunden av dels granodiorit – granit samt en mindre del Vacka, en bandad sedimentär bergart, som genomgått metamorfos

tillhörande den svekokarelska orogenin. Den totala mängd bergmaterial som preliminärt kan komma att sprängas i Parkkvarteren är i dagsläget okänt.



Figur 1. Översiktskarta över detaljplaneområdet (streckad linje) för Parkkvarteren inom Nacka kommun. Provtagning har utförts i tre delområden/kvarter (1.1–3.2) inom detaljplaneområdet.

4 BERGGRUNDSGEOLOGISK UNDERSÖKNING

Inför den geologiska karteringen har tillgänglig och relevant bakgrundsinformation inhämtats och utvärderats. Informationen har utgjorts av kartmaterial hämtat från SGU:s databas samt underlagsmaterial i form av kartunderlag för detaljplaneområdet Parkkvarteren, som erhållits av beställaren. Undersökningsområdet har baserat på föreliggande information indelats i tre delområden (kvarter), som framgår i Figur 1. Dessa delområden (1.1–3.2) är inte kopplade till den framtida kvartsindelningen för detaljplaneområdet. Inom ramen av föreliggande berggrundsgeologiska undersökning har dessa kvarter undersökts i syfte att erhålla information om bergövertyans innehåll av sulfidmineral.

4.1 Kartering av bergövertytan

Kartering har utförts i syfte att erhålla grundläggande information om bergövertyans mineralsammansättning. Inom de tre delområdena har totalt sex stycken bergstuffer uttagits (Tabell 1). De uttagna bergstufferna har klyvts med geologhammare eller motsvarande verktyg och mineralidentifiering har utförts okulärt med lupp på den kluvna, ovittrade ytan. Bergarten inom detaljplaneområdet har utifrån karteringsresultaten bedömts ha en granitisk – granodioritisk sammansättning. Indikation på sulfidmineral observerades i fält i kvarter 3 (Figur 3). Bergmaterialet i Parkkvarteren innehåller en del mafiska silikatmineral i form av amfiboler.

Mineralsammansättningen i bergövertytan är relativt homogen inom delområde 2 och 3 (Tabell 1), i delområde 1 observerades mycket ljusa och medel-grovkorniga mineral vilket resulterade i att bergarten namngavs granodiorit.



Figur 2. Bild tagen västerut på kvarter 3.



Figur 3. Bild på glimmerrik granit i kvarter 3 i Parkkvarteren, Nacka.

Tabell 1. Karteringsprotokoll över identifierade mineral i tre kvarter inom Parkkvarteren, Nacka.

	Provpunkt	Mineral 1	Mineral 2	Mineral 3	Mineral 4	Kommentar	Berggrund kvarter	Övrigt
Kvarter 1	1.1	Kvarts	Fältspat	Biotit		Mycket ljusa mineral	Granodioritsk sammansättning	ingen synlig sulfid
	1.2	Kvarts	Biotit	Fältspat	Amfiboler	Mycket mafiska mineral, möjlig gabbro		
Kvarter 2	2.1	Kvarts	Fältspat	Biotit		Mycket glimmermineral	Granitisk sammansättning	ingen synlig sulfid
	2.2	Kvarts	Fältspat	Biotit		-		
Kvarter 3	3.1	Kvarts	Fältspat	Biotit	Amfiboler	Ställvis rostig, mycket glimmermineral	Granitisk sammansättning	potentiell sulfid
	3.2	Kvarts	Fältspat	Biotit		Ställvis rostig, mycket glimmermineral		

4.2 Mikroskopering

Kompletterande mineralidentifiering har utförts med stereomikroskop i syfte att verifiera resultaten från karteringen. Genom mikroskopering kan mineralens karakteristiska egenskaper (ex. form och färg) tydligare urskiljas i förhållande till konventionell okulär bedömning med lupp. Baserat på resultaten från mikroskoperingen har enstaka guldfärgade mineral från prover uttagna inom kvarter 3 kunnat urskiljas. Dessa metallglimmande mineral, som inte uppvisade någon karakteristisk mineralstruktur/-form, reagerade kraftigt med väteperoxid som applicerades direkt på mineralkornen och sedan utvärderades på nytt i mikroskop. Föreliggande mineral, som förekom i begränsad utsträckning, bedöms utgöras av järnsulfid (FeS och/eller FeS₂).

4.3 Resultat

Av de sex bergstuffer som uttogs inom detaljplaneområdet har totalt tre samlingsprover analyserats för totalhalt av svavel och metaller. Lika stora andelar av de provtagna bergstufferna har uttagits och sedan sammanslagits till ett samlingsprov för respektive kvarter. I enlighet med Trafikverkets bedömningsgrunder avseende svavelinnehåll i berg (Trafikverket 2015) kan det konstateras att bergmaterialet i kvarter 1 och 2 inom detaljplaneområdet för Parkkvarteren innehåller låga svavelhalter (100–500 mg/kg) och i kvarter 3 förhöjda svavelhalter (1000–5000 mg/kg) (Tabell 2).

I enlighet med den svenska förordningen SFS 2013:319 och FUT (2020) bedöms bergmaterial som innehåller svavelhalter under 1 000 mg/kg som inerta, icke-syra producerande. I och med att bergmaterialet från kvarter 1 och 2 uppvisade svavelhalter under 1000 mg/kg utfördes inga ABA-tester (Acid Base Accounting) på dessa samlingsprover. På samlingsprovet från kvarter 3, som uppvisade förhöjd svavelhalt, har ABA-test utförts (Tabell 3). Resultaten visar att den största andelen av svavlet föreligger i sulfidform. Materialets neutralisations- och syraproducerande potential är ungefär lika stora och således ligger NP/AP kvoten nära 1. Baserat på dessa resultat bedöms materialet som sulfidförande med stor risk för syraproduktion. Resultaten för metallanalyserna redovisas i Bilaga A.

Tabell 2. Analyserade totalhalter av svavel (mg/kg) i samlingsprover från respektive kvarter inom detaljplaneområdet för Parkkvarteren.

Område	Kvarter 1	Kvarter 2	Kvarter 3
Totalhalt svavel	276	474	2650

Tabell 3. ABA-test utfört på samlingsprov från kvarter 3. NP avser neutralisationspotential och AP syraproducerande potential.

Prov	NP (kg CaCO ₃ /ton)	AP (kg CaCO ₃ /ton)	NP/AP	Svavel (%)	Sulfid (%)	C (%)
Kvarter 3	7	7,2	0,97	0,26	0,23	0,05

5 SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER

Ytberget inom kvarter 1 och 2 bedöms, baserat på karterings- och mikroskoperingsresultaten samt den låga svavelhalten (300 – 500 mg/kg), som ej sulfidförande.

Bergmaterialet från kvarter 3 bedöms baserat på karterings- och mikroskoperingsresultaten, den förhöjda svavelhalten samt den låga NP/AP-kvoten som sulfidförande och potentiellt syrabildande.

Då det finns indikation på sulfidförekomst inom kvarter 3 rekommenderar Atrax att det djupare belägna berget inom samtliga kvarter bör undersökas vidare genom borrhning för att verifiera/säkerställa föreliggande resultat. Borrundersökningen bör riktas till de områden där bergsprängning är planerad att utföras till större djup.

6 REFERENSER

FUT 2020. Masshantering – hantering av risk för sulfidhaltiga bergmassor i utbyggnaden av tunnelbanan i Stockholm. Region Stockholm, förvaltning för utbyggd tunnelbana.

Trafikverket 2015. Trafikverkets handbok för hantering av sulfidförande bergarter. Rapport 2015:057, version 1.0.

ATRAX ENERGI OCH MILJÖ AB

Stockholm 2020-09-03



Richard Siemssen
Geolog/Handläggare



Rasmus Fältmarsch
Uppdragsledare



Mårten Osanius
Kvalitetsansvarig

BILAGA A

Analyscertifikat



Analyscertifikat

Ordernummer	: LE2001210	Sida	: 1 av 4
Kund	: Atrax Energi & Miljö AB	Projekt	: Parkkvarteren
Kontaktperson	: Rasmus Fältmarsch	Beställningsnummer	: 20:022
Adress	: Kungsholmstorg 16	Provtagare	: Richard Siemssen
	: 112 21 Stockholm	Provtagningspunkt	: ----
	: Sverige	Ankomstdatum, prover	: 2020-05-14 13:28
E-post	: rasmus.faltmarsch@atrax.se	Analys påbörjad	: 2020-05-20
Telefon	: ----	Utfärdad	: 2020-05-28 16:23
C-O-C-nummer	: ----	Antal ankomna prover	: 3
(eller			
Orderblankett-num			
mer)			
Offertnummer	: ----	Antal analyserade prover	: 3

Orderkommentarer

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 aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se
According to quote: <190022 >

Signatur

Position

Iliia 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		



Analysresultat

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.
Matris: STEN		Provbeteckning		Parkkvarteren 01			
		Laboratoriets provnummer		LE2001210-001			
		Provtagningsdatum / tid		2020-05-14			
Provberedning							
Krossning	Ja	----	-	-	PP-crushmill	S-PP-crushmill	LE
Malning	Ja	----	-	-	PP-crushmill	S-PP-crushmill	LE
Torkning	Ja	----	-	-	TC-1	S-PP-dry50	LE
Provberedning							
Uppslutning	Ja	----	-	-	TC-1	S-PA16-HB	LE
Grundämnen							
As, arsenik	<3	----	mg/kg TS	3.00	TC-1	S-SFMS-16	LE
Cd, kadmium	0.0739	± 0.0222	mg/kg TS	0.0500	TC-1	S-SFMS-16	LE
Co, kobolt	12.6	± 1.26	mg/kg TS	0.100	TC-1	S-SFMS-16	LE
Cr, krom	36.2	± 3.62	mg/kg TS	1.00	TC-1	S-SFMS-16	LE
Cu, koppar	16.8	± 2.28	mg/kg TS	1.00	TC-1	S-SFMS-16	LE
Hg, kvicksilver	<0.05	----	mg/kg TS	0.0500	TC-1	S-SFMS-16	LE
Mn, mangan	422	± 42.2	mg/kg TS	1.00	TC-1	S-SFMS-16	LE
Ni, nickel	13.6	± 1.39	mg/kg TS	2.00	TC-1	S-SFMS-16	LE
Pb, bly	18.9	± 3.42	mg/kg TS	1.00	TC-1	S-SFMS-16	LE
S, svavel	276	± 35.6	mg/kg TS	100	TC-1	S-SFMS-16	LE
V, vanadin	110	± 11.0	mg/kg TS	0.500	TC-1	S-SFMS-16	LE
Zn, zink	91.7	± 9.20	mg/kg TS	4.00	TC-1	S-SFMS-16	LE
Fysikaliska parametrar							
Torrsubstans vid 105°C	99.8	----	%	0.10	TC-1	TS-105	LE



Matris: STEN		Provbeteckning		Parkkvarteren 02				
		Laboratoriets provnummer		LE2001210-002				
		Provtagningsdatum / tid		2020-05-14				
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.	
Provberedning								
Krossning	Ja	----	-	-	PP-crushmill	S-PP-crushmill	LE	
Malning	Ja	----	-	-	PP-crushmill	S-PP-crushmill	LE	
Torkning	Ja	----	-	-	TC-1	S-PP-dry50	LE	
Provberedning								
Uppslutning	Ja	----	-	-	TC-1	S-PA16-HB	LE	
Grundämnen								
As, arsenik	<3	----	mg/kg TS	3.00	TC-1	S-SFMS-16	LE	
Cd, kadmium	<0.05	----	mg/kg TS	0.0500	TC-1	S-SFMS-16	LE	
Co, kobolt	8.63	± 0.863	mg/kg TS	0.100	TC-1	S-SFMS-16	LE	
Cr, krom	55.1	± 5.51	mg/kg TS	1.00	TC-1	S-SFMS-16	LE	
Cu, koppar	12.5	± 1.70	mg/kg TS	1.00	TC-1	S-SFMS-16	LE	
Hg, kvicksilver	<0.05	----	mg/kg TS	0.0500	TC-1	S-SFMS-16	LE	
Mn, mangan	359	± 35.9	mg/kg TS	1.00	TC-1	S-SFMS-16	LE	
Ni, nickel	19.6	± 1.98	mg/kg TS	2.00	TC-1	S-SFMS-16	LE	
Pb, bly	22.2	± 4.02	mg/kg TS	1.00	TC-1	S-SFMS-16	LE	
S, svavel	474	± 52.4	mg/kg TS	100	TC-1	S-SFMS-16	LE	
V, vanadin	68.5	± 6.85	mg/kg TS	0.500	TC-1	S-SFMS-16	LE	
Zn, zink	87.8	± 8.80	mg/kg TS	4.00	TC-1	S-SFMS-16	LE	
Fysikaliska parametrar								
Torrsubstans vid 105°C	99.8	----	%	0.10	TC-1	TS-105	LE	

Matris: STEN		Provbeteckning		Parkkvarteren 03				
		Laboratoriets provnummer		LE2001210-003				
		Provtagningsdatum / tid		2020-05-14				
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.	
Provberedning								
Krossning	Ja	----	-	-	PP-crushmill	S-PP-crushmill	LE	
Malning	Ja	----	-	-	PP-crushmill	S-PP-crushmill	LE	
Torkning	Ja	----	-	-	TC-1	S-PP-dry50	LE	
Provberedning								
Uppslutning	Ja	----	-	-	TC-1	S-PA16-HB	LE	
Grundämnen								
As, arsenik	<3	----	mg/kg TS	3.00	TC-1	S-SFMS-16	LE	
Cd, kadmium	0.0625	± 0.0218	mg/kg TS	0.0500	TC-1	S-SFMS-16	LE	
Co, kobolt	12.3	± 1.23	mg/kg TS	0.100	TC-1	S-SFMS-16	LE	
Cr, krom	78.1	± 7.81	mg/kg TS	1.00	TC-1	S-SFMS-16	LE	
Cu, koppar	47.5	± 6.42	mg/kg TS	1.00	TC-1	S-SFMS-16	LE	
Hg, kvicksilver	<0.05	----	mg/kg TS	0.0500	TC-1	S-SFMS-16	LE	
Mn, mangan	702	± 70.2	mg/kg TS	1.00	TC-1	S-SFMS-16	LE	
Ni, nickel	32.1	± 3.22	mg/kg TS	2.00	TC-1	S-SFMS-16	LE	
Pb, bly	31.7	± 5.74	mg/kg TS	1.00	TC-1	S-SFMS-16	LE	
S, svavel	2650	± 266	mg/kg TS	100	TC-1	S-SFMS-16	LE	
V, vanadin	85.2	± 8.52	mg/kg TS	0.500	TC-1	S-SFMS-16	LE	
Zn, zink	82.2	± 8.25	mg/kg TS	4.00	TC-1	S-SFMS-16	LE	
Fysikaliska parametrar								
Torrsubstans vid 105°C	99.8	----	%	0.10	TC-1	TS-105	LE	



Metodsammanfattningar

Analysmetoder	Metod
S-PA16-HB	Totaluppslutning i salpetersyra/saltsyra/fluorvätesyra i hotblock enligt SE-SOP-0039 (SS-EN 13656:2003).
S-PP-crushmill	Krossning och malning
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.
TS-105	Bestämning av torrsubstans (TS) enligt SS 28113 utg. 1

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

* = Asterix 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 utav: Swedac SS-EN ISO/IEC 17025 Ackrediteringsnummer: 2030



ALS Scandinavia AB
 Hammarvagen 22
 SE-943 36, Ojebyn
 Phone: +46 911 65 800 Fax: +46 911 60 085
 www.alsglobal.com/geochemistry

To: ATRAX ENERGI OCH MILJÖ
 KUNGSHOLMSTORG 16
 STOCKHOLM 112 21

Page: 1
 Total # Pages: 2 (A)
 Plus Appendix Pages
 Finalized Date: 15-JUN-2020
 Account: IMIGTA

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

CERTIFICATE PI20117250

Project: 20:022 Parkkvarteren

This report is for 1 Coarse Reject sample submitted to our lab in Pitea, Sweden on 4-JUN-2020.

The following have access to data associated with this certificate:

RICHARD SIEMSEN

SAMPLE PREPARATION

ALS CODE	DESCRIPTION
WEI-21	Received Sample Weight
LOG-22	Sample login - Rcd w/o BarCode
PUL-31	Pulverize up to 250g 85% <75 um
PUL-QC	Pulverizing QC Test

ANALYTICAL PROCEDURES

ALS CODE	DESCRIPTION	INSTRUMENT
S-ICP19	Sulphate Sulphur / By ICP-AES	ICP-AES
S-CAL19	Sulphide Sulphur (Calculated)	LECO
C-IR07	Total Carbon (IR Spectroscopy)	LECO
C-IR06	Organic Carbon (IR Spectroscopy)	LECO
C-CAL04	Inorganic Carbon	LECO
OA-VOL08EU	AP & NP of Sulphidic Waste	
S-IR08	Total Sulphur (IR Spectroscopy)	LECO

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: The samples and SSF/Request were received on 4-Jun-2020.

Signature:

Andrey Tairov, Technical Manager, Ireland



ALS Scandinavia AB
 Hammarvagen 22
 SE-943 36, Ojebyn
 Phone: +46 911 65 800 Fax: +46 911 60 085
 www.alsglobal.com/geochemistry

To: ATRAX ENERGI OCH MILJÖ
 KUNGS HOLMSTORG 16
 STOCKHOLM 112 21

Page: 2 - A
 Total # Pages: 2 (A)
 Plus Appendix Pages
 Finalized Date: 15-JUN-2020
 Account: IMIGTA

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

Project: 20:022 Parkkvarteren

CERTIFICATE OF ANALYSIS PI20117250

Sample Description	Method Analyte Units LOD	WEI-21 Recvd Wt. kg	S-IR08 S %	S-ICP19 S %	S-CAL19 S %	C-IR07 C %	C-IR06 C organi %	C-CAL04 C inorga %	OA-VOL08EU NP tCaCO3/1Kt	OA-VOL08EU AP tCaCO3/1Kt	OA-VOL08EU NPR Unity	OA-VOL08EU NNP tCaCO3/1Kt	PUL-QC Pass7Sum %
Parkkvarteren 03		0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	1	0.3	0.01	1	0.01
		0.08	0.26	0.03	0.23	0.05	0.01	0.04	7	7.2	0.97	0	96.0

Comments: The samples and SSF/Request were received on 4-Jun-2020.

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



ALS Scandinavia AB
 Hammarvagen 22
 SE-943 36, Ojebyn
 Phone: +46 911 65 800 Fax: +46 911 60 085
 www.alsglobal.com/geochemistry

To: ATRAX ENERGI OCH MILJÖ
 KUNGSHOLMSTORG 16
 STOCKHOLM 112 21

Page: Appendix 1
 Total # Appendix Pages: 1
 Finalized Date: 15-JUN-2020
 Account: IMIGTA

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

Project: 20:022 Parkkvarteren

CERTIFICATE OF ANALYSIS PI20117250

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 17025:2005 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-22 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
 Phone: +46 911 65 800 Fax: +46 911 60 085
 www.alsglobal.com/geochemistry

To: ATRAX ENERGI OCH MILJÖ
 KUNGS HOLMSTORG 16
 STOCKHOLM 112 21

Page: 1
 Total # Pages: 3 (A)
 Plus Appendix Pages
 Finalized Date: 15-JUN-2020
 Account: IMIGTA

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

QC CERTIFICATE PI20117250

Project: 20:022 Parkkvarteren

This report is for 1 Coarse Reject sample submitted to our lab in Pitea, Sweden on 4-JUN-2020.

The following have access to data associated with this certificate:

RICHARD SIEMSEN

SAMPLE PREPARATION

ALS CODE	DESCRIPTION
WEI-21	Received Sample Weight
LOG-22	Sample login - Rcd w/o BarCode
PUL-31	Pulverize up to 250g 85% <75 um
PUL-QC	Pulverizing QC Test

ANALYTICAL PROCEDURES

ALS CODE	DESCRIPTION	INSTRUMENT
S-ICP19	Sulphate Sulphur / By ICP-AES	ICP-AES
S-CAL19	Sulphide Sulphur (Calculated)	LECO
C-IR07	Total Carbon (IR Spectroscopy)	LECO
C-IR06	Organic Carbon (IR Spectroscopy)	LECO
C-CAL04	Inorganic Carbon	LECO
OA-VOL08EU	AP & NP of Sulphidic Waste	
S-IR08	Total Sulphur (IR Spectroscopy)	LECO

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: The samples and SSF/Request were received on 4-Jun-2020.

Signature:

Andrey Tairov, Technical Manager, Ireland



ALS Scandinavia AB
 Hammarvagen 22
 SE-943 36, Ojebyn
 Phone: +46 911 65 800 Fax: +46 911 60 085
 www.alsglobal.com/geochemistry

To: ATRAX ENERGI OCH MILJÖ
 KUNGS HOLMSTORG 16
 STOCKHOLM 112 21

Page: 2 - A
 Total # Pages: 3 (A)
 Plus Appendix Pages
 Finalized Date: 15-JUN-2020
 Account: IMIGTA

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

Project: 20:022 Parkkvarteren

QC CERTIFICATE OF ANALYSIS PI20117250

Sample Description	Method Analyte Units LOD	S-IR08 S % 0.01	S-ICP19 S % 0.01	C-IR07 C % 0.01	C-IR06 C organi % 0.01	OA-VOL08EU NP tCaCO3/1Kt 1	OA-VOL08EU AP tCaCO3/1Kt 0.3	OA-VOL08EU NPR Unity 0.01	OA-VOL08EU NNP tCaCO3/1Kt 1
STANDARDS									
AmmSO4			24.8						
AmmSO4			24.1						
Target Range - Lower Bound			23.0						
Upper Bound			25.5						
GCC-08					0.50				
Target Range - Lower Bound					0.49				
Upper Bound					0.55				
GS310-7		10.90		4.14					
Target Range - Lower Bound		10.50		4.00					
Upper Bound		11.30		4.32					
GS314-6		0.56		0.17					
Target Range - Lower Bound		0.53		0.13					
Upper Bound		0.59		0.17					
KZK-1						61	24.9	2.43	36
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
SY-4					0.10				
SY-4					0.11				
Target Range - Lower Bound					0.11				
Upper Bound					0.15				
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					
BLANK		<0.01		<0.01					
Target Range - Lower Bound		<0.01		<0.01					
Upper Bound		0.02		0.02					

Comments: The samples and SSF/Request were received on 4-Jun-2020.

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



ALS Scandinavia AB
 Hammarvagen 22
 SE-943 36, Ojebyn
 Phone: +46 911 65 800 Fax: +46 911 60 085
 www.alsglobal.com/geochemistry

To: ATRAX ENERGI OCH MILJÖ
 KUNGS HOLMSTORG 16
 STOCKHOLM 112 21

Page: 3 - A
 Total # Pages: 3 (A)
 Plus Appendix Pages
 Finalized Date: 15-JUN-2020
 Account: IMIGTA

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

Project: 20:022 Parkkvarteren

QC CERTIFICATE OF ANALYSIS PI20117250

Sample Description	Method Analyte Units LOD	S-IR08 S %	S-ICP19 S %	C-IR07 C %	C-IR06 C organi %	OA-VOL08EU NP tCaCO3/1Kt	OA-VOL08EU AP tCaCO3/1Kt	OA-VOL08EU NPR Unity	OA-VOL08EU NNP tCaCO3/1Kt
		0.01	0.01	0.01	0.01	1	0.3	0.01	1
DUPLICATES									
ORIGINAL			0.13						
DUP			0.13						
Target Range - Lower Bound			0.12						
Upper Bound			0.14						
ORIGINAL					0.02				
DUP					0.02				
Target Range - Lower Bound					<0.01				
Upper Bound					0.03				
ORIGINAL		0.06		0.08					
DUP		0.05		0.09					
Target Range - Lower Bound		0.04		0.07					
Upper Bound		0.07		0.10					
Parkkvarteren 03			0.03			7	7.2	0.97	0
DUP			0.03			7	7.2	1.01	
Target Range - Lower Bound			0.02			6	6.5	0.93	
Upper Bound			0.04			8	7.9	1.05	

Comments: The samples and SSF/Request were received on 4-Jun-2020.

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



ALS Scandinavia AB
 Hammarvagen 22
 SE-943 36, Ojebyn
 Phone: +46 911 65 800 Fax: +46 911 60 085
 www.alsglobal.com/geochemistry

To: ATRAX ENERGI OCH MILJÖ
 KUNGS HOLMSTORG 16
 STOCKHOLM 112 21

Page: Appendix 1
 Total # Appendix Pages: 1
 Finalized Date: 15-JUN-2020
 Account: IMIGTA

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

Project: 20:022 Parkkvarteren

QC CERTIFICATE OF ANALYSIS PI20117250

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 17025:2005 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-22 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
 S-CAL19 S-ICP19 S-IR08

OA-VOL08EU

Vi utför konsultuppdrag inom energi, miljö, arbetsmiljö och projektledning

Med gedigen kunskap och erfarenhet hjälper vi kunder från offentlig och privat sektor att på ett hållbart sätt möta samhällets krav

