
PM SULFIDPROVTA GNING AV BERG

JM ENTREPRENAD

Fasanvägen, Etapp 13

UPPDRAGSNUMMER: 12707544

FÖRPROJEKTERING



2020-10-19

SWECO CIVIL AB
STOCKHOLM

UPPDRAGSLEDARE: STINA EDLUND

HANDLÄGGARE: AXEL HELLMAN

GRANSKARE: IGA SAGATOWSKA & FREDRIK VON WEISZ

Ändringsförteckning

VER.	DATUM	ÄNDRINGEN AVSER	GRANSKAD	GODKÄND

Uppdrag

På uppdrag av JM Entreprenad, har Sweco utfört provtagning av berg på Fasanvägen, Breviksvägen, Rödhakevägen, Hackspettvägen, Talgoxevägen & Nötskrievägen inom planområdet Fasanvägen etapp 13, Tyresö kommun. Uppdraget omfattar förprojektering av väg och VA-ledningar inför samråd och som underlag till detaljplan. Planens syfte är att möjliggöra permanentboende genom utbyggnad av kommunal service i form av breddade vägar och kommunalt vatten och avlopp (VA).

Provtagningen syftar till att undersöka om berget inom området är sulfidförande. Sulfidförande berg innebär att bergmaterialet kan ha försurande egenskaper, vilket är viktigt att ta i beaktning för projekt där entreprenadberg produceras, då det påverkar den framtida möjliga användningen och hanteringen av bergmassan.



Figur 1. Översiktskarta över Brevikshalvön och undersökningsområdet inringat i rött, Lantmäteriet.

Syfte

Provtagningens syfte är att analysera svavelhalter (försurningspotential) med geokemisk analys av bergprov för att identifiera sulfidförande berg. Analysresultatet visar sulfidinnehåll samt tungmetaller för samtliga prov, och kategoriseras enligt styrande dokument.

Sulfidförande berg

Sulfidmineraliseringar i bergmassan är stabila under reducerande förhållanden. Om bergmassan utsätts för syre och/eller vatten, oxiderar sulfidmineraliseringarna, vilket kan orsaka

2 (14)

PM SULFIDPROVTAGNING AV BERG
FASANVÄGEN, ETAPP 13

vittring, syrabildning och metallutlakning. Vittring medför ett lägre pH-värde för lakvatten och en ökad mobilitet av metaller. Vittringshastigheten/pH-sänkningen (syrabildningen) beror på flera faktorer, exempelvis: kornstorlek, temperatur, pH, vatten- och syretillgång samt mängden närvarande sulfidoxiderande mikrober [1] [2].

Styrande dokument och råd

- Regeringskansliet, Förordning om utvinningsavfall, SFS 2013:319 6§). [Länk](#)
- Trafikverket, "Handbok för hantering av sulfidförande bergarter". Dokumentbeteckning 2015:057, version 1.0, ISBN: 978-91-7467-713-3," 2015. [Länk](#)
 - A. I dagsläget under revidering, se B.
 - B. Trafikverket, "Förtydligande av syftet med Trafikverkets handbok för hantering av sulfidförande bergarter. PM 2019-12-18. [Länk](#)

Underlag

Följande underlag har använts för undersökningen:

- Google Maps och Eniro.se, kartor från Lantmäteriet och SGU.
- Markteknisk undersökningsrapport, MUR, Fasanvägen, Etapp 13, uppdragsnummer: 12707544, Sweco, 2020.
- PM Geologi och Bergteknik, Fasanvägen etapp 13, Brevikshalvön, Tyresö, Golder Associates AB, 18112896, 2019-04-12
- Markteknisk undersökningsrapport (MUR) - Geoteknik, Hydrogeologi, Miljöteknik, Bergteknik och Geofysik, Fasanvägen etapp 13, Brevikshalvön, Tyresö, Golder Associates AB, 18112896, 2019-04-12.

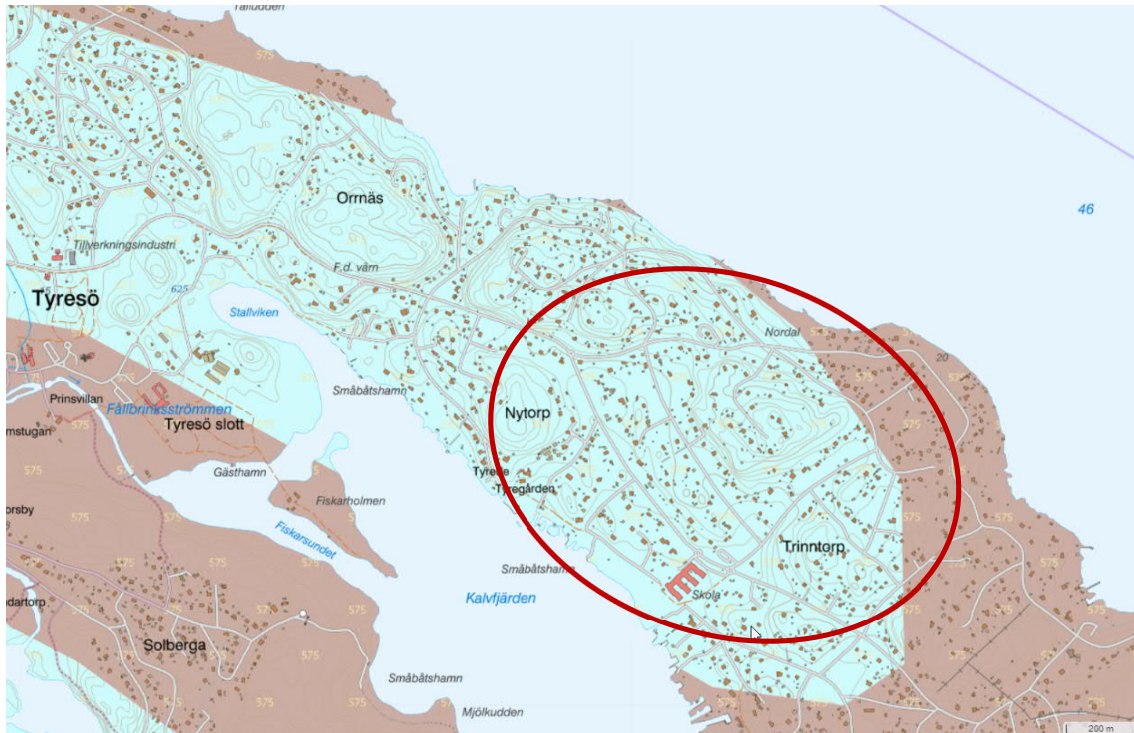
Topografi & ytbeskaffenhet

Området karaktäriseras av kuperad terräng med låglänta delar mellan höga, branta bergpartier. Området är idag ett fritidshusområde med ca 110 fastigheter varav viss del har permanent bosättning.

Marknivåerna för området varierar kraftigt enligt inmätta undersökningspunkter i Geosuite-databas, variation mellan ca +10 till +50 har identifierats. För detaljerad beskrivning av området se Markteknisk undersökningsrapport, MUR, Sweco 2020.

Geologi

Berggrunden inom planområdet domineras av medel- till grovkornig gnejs. Foliationen är ställvis tydlig och ådror förekommer. Rostiga ytor har observerats ställvis på exponerade berghällar [3].



Figur 2. Turkos beskriver utbredningen av den medel- till grovkorniga gnejsen [4]. Undersökningsområde inringat i rött.

Generell beskrivning

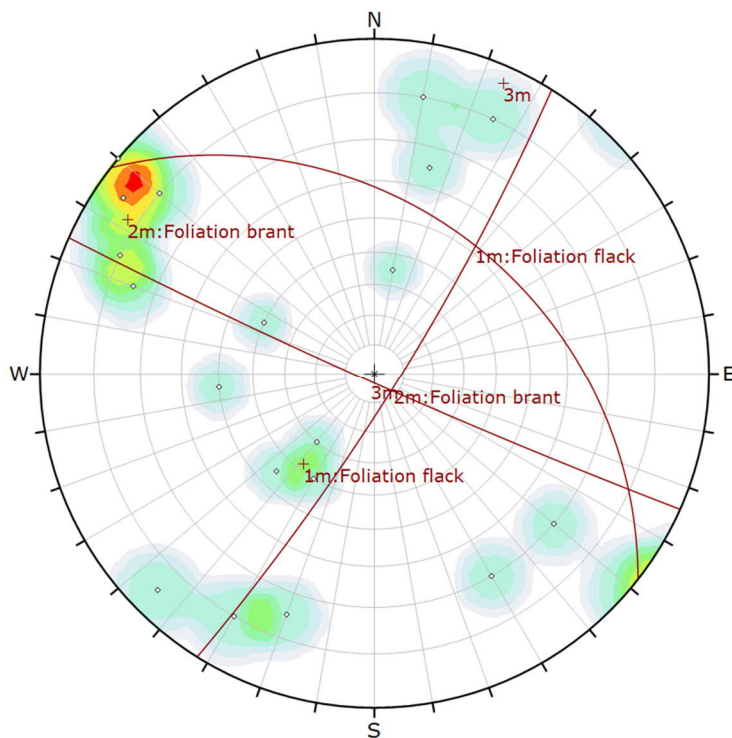
Utifrån observerade hållar med berg i dagen kan bergmassan generellt beskrivas som prismatisk till liksidig, med två eller tre dominerande sprickgrupper, vilka bildar block med nästintill räta vinklar och parallella strukturer, även kilformade block återfinns.

Sprickvidderna är generellt täta med till synes lite eller inget innehåll av sprickmineraliseringar eller omvandling. Slumpmässiga sprickor och skiviga block förekommer ställvis. Blockens storlek och form styrs av sprickorna, ca 0,03–30 m³ (medel- till storblockig).

Observerade hållar och bergytor har generellt få tecken på vittring eller omvandling, med undantag för 20S075 vilken har flertalet tydliga rostfärgade ytor. Vittrade och missfärgade partier återfinns ställvis i foliationen/stråk av biotit. I dessa partier är den gnejsen lätt brun och rostfärgad. Viss antydning till vittring/vittringshud finns också, dock begränsat till ytan och de översta 1–5 mm.

4 (14)

PM SULFIDPROVTAGNING AV BERG
FASANVÄGEN, ETAPP 13



Figur 3. Stereoplot med sprickmätningar, huvudsakliga sprickgrupper och foliationsriktningar, Dips.

Observerade provpunkter

SVENSK STANDARD, SS-EN ISO 14689:2018
Fältarbete utfört 2020-09-18

För lägen i plan se geotekniska ritningar i MUR, G-11-1-0001 - G-11-1-0011. Foton redovisas i bilaga 4.

20S001

Bergmassan består av en ljusgrå-rosa gnejs, folierad 2–5 mm och ställvis migmatiserad, medel- till grovkornig textur. Den mineralogiska kompositionen består främst av kvarts, fältspater och mörkare mineral som biotit och ev. hornblände.

Enaxlig tryckhållfasthet uppskattas till 100–250 MPa, hällen kräver flertalet slag med geologhammare/slägga för att spricka. Bergmassan är stabil och intakt, ej uppsprucken och utan större förändringar.

20S018

Bergmassan består av en ljusorange-rosagrå gnejs, tydligt folierad 2–6 mm, medel- till grovkornig textur med inslag av pegmatit. Den mineralogiska kompositionen består främst av kvarts, fältspater och mörkare mineral som biotit och ev. hornblände.

Enaxlig tryckhållfasthet uppskattas till 100–250 MPa, hällen kräver flertalet slag med geologhammare/slägga för att spricka. Bergmassan är stabil och intakt, dock tydligt vittrad i öppna sprickor från sprängning och frostvittring.

20S203

Bergmassan består av en ljusgrå-grå gnejs, tydligt folierad 1–3 mm, medelkorning textur med inslag av pegmatit. Den mineralogiska kompositionen består främst av kvarts, fältspater och mörkare mineral som biotit och ev. hornblände.

Enaxlig tryckhållfasthet uppskattas till 100–250 MPa, hällen kräver flertalet slag med geologhammare/slägga för att spricka. Bergmassan är stabil och intakt, ej uppsprucken och utan större förändringar. Rostiga och missfärgade ytor i foliationsparallella strukturer.

20S033 & 20S034

Bergmassan har observerats på tomtmark från vägen, generellt kan den liknas med beskrivningen av 20S203. Tydligare ådror, bandning och ställvis mafiska inslag.

20S059

Bergmassan består av en ljusvit-rosagrå gnejs, ställvis folierad 2–10 mm, medelkorning textur med inslag av pegmatit. Den mineralogiska kompositionen består främst av kvarts, fältspater och mörkare mineral som biotit och ev. hornblände.

Enaxlig tryckhållfasthet uppskattas till 100–250 MPa, hällen kräver flertalet slag med geologhammare/slägga för att spricka. Bergmassan är stabil och intakt, ej uppsprucken och utan större förändringar.

20S075

Bergmassan består av en mörk-grå gnejs, tydlig folierad 1–10 mm, medel- till grovkorning textur. Den mineralogiska kompositionen består av kvarts, fältspater och mörkare mineral som biotit och ev. hornblände. Enstaka större fältspatskristaller förekommer.

Enaxlig tryckhållfasthet uppskattas till 50–100 MPa, hällen kräver ett eller flera slag med geologhammare/slägga för att spricka. Bergmassan är tydligt ytligt vittrad i mindre flak och skivor, och lite uppsprucken i foliationsparallella strukturer, enstaka sprickvidder 1–2 mm. Rostfärgade ytor förekommer över hela hällen. Inga ytterligare förekomster av berg i dagen har observerats mellan korsningen Hackspettvägen-Flugsnapparevägen och Nötskrikevägen. Förekomsten och utbredningen av bergmassan är därför svår att avgränsa, men den skiljer sig från resterade observationer.

20S064

Bergmassan består av en orange-rosagrå gnejs, tydligt folierad 2–4 mm, medel- till grovkorning textur med inslag av pegmatit och granit. Den mineralogiska kompositionen består främst av kvarts, fältspater och mörkare mineral som biotit och ev. hornblände, enstaka större klaster av fältspat förekommer.

6 (14)

PM SULFIDPROVTAGNING AV BERG
FASANVÄGEN, ETAPP 13

Enaxlig tryckhållfasthet uppskattas till 100–250 MPa, hällen kräver flertalet slag med geologhammare/slägga för att spricka. Bergmassan är stabil och intakt, ej uppsprucken och utan större förändringar. Ställvis rostiga och missfärgade ytor i foliationsparallella strukturer.

Positionering

Inmätningen av undersökningspunkterna har utförts med GPS-RTK.

Provtagna punkter är redovisade i läge i plan på geotekniska ritningar i MUR, G-11-1-0001 - G-11-1-0011.

- Koordinatsystem i plan: SWEREF99 1800
- Höjdsystem: RH2000

Koordinater (x, y, z) är sammanställda och redovisas i tabell 1.

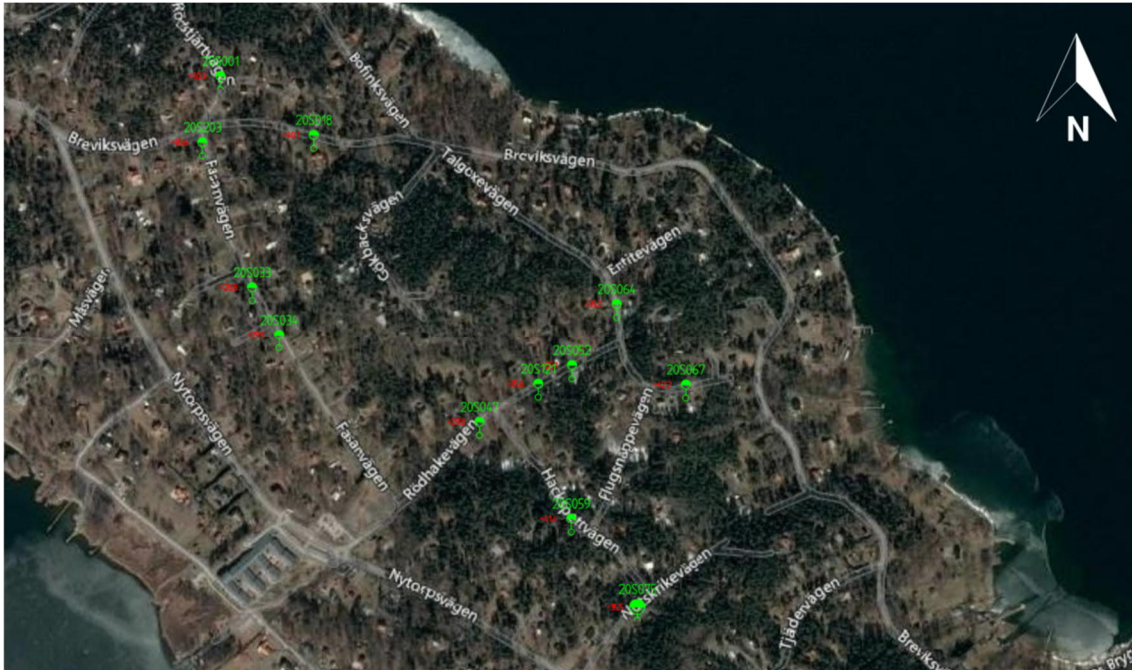
Tabell 1. Provpunkter.

Prov ID	X	Y	Z (markyta)	Provdjup
20S001	6569127,147	168960,753	50,263	0,7 - 3,5
20S018	6569029,217	169116,536	40,052	1 - 3,1
20S203	6569017,078	168930,854	30,649	2,4 - 4
20S033	6568775,914	169013,494	28,752	1,2 - 3,9
20S034	6568696,354	169058,534	29,488	0,5 - 3,6
20S047	6568550,518	169392,683	29,769	1,9 - 5,5
20S052	6568644,891	169546,702	35,106	1,9 - 5,5
20S059	6568389,507	169545,424	41,447	1 - 3,5
20S064	6568748,070	169620,921	35,214	1,5 - 3,6
20S067	6568612,575	169736,292	42,216	0,3 - 3,6
20S075	6568242,424	169655,610	35,466	1 - 3,8
20S121	6568613.945	169490.291	35.572	0,5 - 3

Utförda provtagningar

Sulfidprovtagning i berg har utförts över ett representativt område utmed planerad väg och VA-ledningar. Aktuella provtagningar omfattar 12 bergprov, de utgörs av borrkax från jordbergsondering vilket har dammsugits upp som samlingsprov under utförd bergkontroll. Den exakta placeringen för undersökningspunkterna justerades på plats efter de lokalt rådande förhållandena, bergnivå och tillgänglighet.

Proven är tagna 0,1–0,2 m under bergets hjässa ner till ca 3–5 m djup, se tabell 1 för provintervall. Provtagningar har utförts med hjälp av geoteknisk borrhandsvagn av modell Geomachine 75 & Geotech 605. För läge i plan se figur 4.



Figur 4. Översikt provtagningspunkter.

Undersökningsperiod

Provtagningarna är utförda maj 2020 under ledning av Nils Lindqvist, fältingenjör på Sweco Civil AB. Platsbesök och översiktlig bergkartering utförd september 2020 av Axel Hellman från Sweco Civil AB.

Geokemisk analys

ICP-OES

Analys för svavel (sulfid och total) samt tungmetaller utfördes på samtliga 12 provpunkter. Provberedning, upplösning och analys av kaxproverna utfördes hos Sweco Geolab, Stockholm. Provberedningen utfördes genom tryckkokning med 7 M HNO₃ vid 120 °C och 150 kPa. Tillämpad analysmetod är ICP-OES (mg/kg TS). Analysmetoden återspeglar provens hela svavelmängd efter upplösning och kornstorlek <2 mm.

Resultatet för svavelhalter presenteras i Tabell 2 och hela analysresultatet återfinns i bilaga 1 och bilaga 2.

Sulfidsvavel

Tabell 2. Provresultatet för svavelhalt i respektive prov mg/kg TS.

Prov	Svavel (Sulfid)	Svavel (Total)	Enhet
20S001	<40	87	mg/kg
20S018	<40	49	mg/kg
20S033	1200	1500	mg/kg
20S034	620	1300	mg/kg
20S059	870	2400	mg/kg
20S075	1000	2400	mg/kg
20S047	<40	170	mg/kg
20S052	450	840	mg/kg
20S064	850	850	mg/kg
20S067	<40	610	mg/kg
20S121	160	670	mg/kg
20S203	130	240	mg/kg

Resultat för sulfidsvavel \geq 1000 mg/kg TS (värde enligt SFS 2013:319 §6)

Försurningspotential

Förordningen om utvinningsavfall, SFS 2013:319 6§, anger nivån för svavelhalt (sulfidsvavel), för klassning av utvinningsavfall som inert, till 0,1 procent (1000 mg/kg TS), eller 1 procent sulfidsvavel, om avfallets neutraliseringspotentialkvot är större än 3, beräknad som kvoten mellan neutraliseringspotentialen och syrapotentialen vid en statisk provning enligt standarden SS-EN 15875:2011 [5].

Tabell 3. Riktvärden enligt SFS 2013:319 6§.

Halt	mg/kg TS (ppm)
Klassas som inert avfall om svavelhalt (sulfidsvavel)	<1000
Klassas som inert avfall vid NPR > 3 om svavelhalt (sulfidsvavel)	<10 000

ABA-analys

För prov 20S033 och 20S075 vilka har sulfidsvavelhalt sulfidsvavel ≥ 1000 mg/kg TS utfördes en ABA-analys (Acid Base Accounting), standard ABA-PKG06E, för att kvantifiera neutraliseringspotentialen dvs. förhållandet mellan syra och bergprovets buffrande förmåga, NPR. ABA-laktesten utfördes av ALS Scandinavia där provmaterialet utgjordes av separat material från provtagningen i maj. Resultatet av ABA-analysen presenteras i Tabell 4. Fullständigt analysresultat, provberedning och beskrivning av analysmetoder framgår av bifogad analysrapport, bilaga 3.

Tabell 4. Resultat ABA-analys.

Prov	Totalhalt S (ppm) IR	Sulfat (ppm) ICP-AES	NP ¹	AP ²	NNP ³	NPR ⁴
20S033	1800	200	15	5	10	2,96
20S075	2400	200	7	6,9	0	1,06

Resultat

Då alla prov kommer från punkter under mark är det inte möjligt att göra en bedömning i detalj kring provmaterialet. Alla prov är utförda från 0,1–0,2 m under bergöveryta (3 m bergkontroll med Jb-2 sondering), se tabell 1 för provdjup.

Generellt visar ICP-OES analysen att det återfinns provhalter vilka är under den nivå som SFS 2013:319 §6 anger för att bergmaterialet ska klassas som *inert utvinningsavfall* utan vidare åtgärder. Majoriteten av proven indikerar låg eller mycket låg halt av svavel i bergmaterialet. Prov 20S064 och 20S059 har en något högre halt på 850 och 870 mg/kg TS men är <1000 . Prov 20S033 överstiger dock nivån (1000 mg/kg TS sulfidsvavel) och prov 20S075 tangerar nivån. Provpunkterna 20S033 och 20S034 ligger bredvid varandra (ca 100 m) centralt på Fasanvägen. Likaså 20S059 och 20S075, vilka ligger på ett avstånd om ca 175 m, se figur 3 och geotekniska ritningar G-11-1-0001 - G-11-1-0011.

Kompletterande ABA-analys, Tabell 4, visar att totalhalten för svavel motsvarar resultatet i Tabell 2. Prov 20S033 uppvisar ett NPR på 2,96, vilket kan betraktas ca 3 då det är inom gränsen för osäkerheten på analysen, samt ett NNP-värde på 10. Positivt NNP värde tyder på mindre eller liten surgörande potential, likaså neutraliseringspotentialkvoten (NPR) [5] [6]. Däremot visar prov 20S075 ett NPR på 1,06 samt ett NNP-värde på 0. Detta innebär att bergmaterialet vid 20S075 är potentiellt surgörande.

- ¹ Neutraliserande potential
- ² Surgörande potential
- ³ Summerad neutraliseringsförmåga (NP-AP)
- ⁴ Neutraliseringspotentialkvoten (NP/AP)

10 (14)

PM SULFIDPROVTAGNING AV BERG
FASANVÄGEN, ETAPP 13

Slutsats och rekommendationer

Provtaget bergmaterial visar på halter mellan <40 och 1200 mg/kg TS sulfidsvavel. Majoriteten av proverna visar på bergmaterial med halter av sulfidsvavel <1000 mg/kg TS. Prov 20S033 överstiger nivån och prov 20S075 tangerar nivån.

Kompletterande ABA-analys visar på positivt NNP-värde och neutraliseringspotentialkvot (NPR) på ca 3 för prov 20S033. Dock visar ABA-analysen för 20S075 på Nötskrikevägen en neutraliseringspotentialkvot (NPR) på ca 1, dvs potentiellt surgörande bergmaterial. Med hänsyn till resultaten är den sammanvägda bedömningen att den surgörande potentialen för berget inom planområdet baserat på provtagna punkter, i sin helhet, är liten eller begränsad. Detta då provtaget bergmaterial vid 20S075 utgör en avgränsad förekomst vilken inte är representativ med hänsyn till provområdet.

För det entreprenadberg vilket produceras i samband med exempelvis sprängning, losshållning och krossning av berg vid provpunkt 20S075 på Nötskrikevägen rekommenderas omhändertagande på deponi. Alternativt kan kompletterande provtagning under byggskedet och/eller en riskanalys med avseende på miljöbelastning och miljöeffekt vid användande av bergmaterialet inom anläggningsområdet utföras.

Vidare rekommenderas att uttaget entreprenadberg vid provpunkt 20S075 på Nötskrikevägen håller en grov kornstorlek, ex. sprängsten, för att minska möjlig kontaktyta för vittring. Lagring och förvaring av sprängt berg bör förläggas så att lakvatten ej kan nå vattendrag eller grundvatten. Utifrån kommunikation med VA-projektör uppskattas volymen bergschakt vid ca 0/020–0/060 på Nötskrikevägen till ca 200-230 m³, se bilaga 5.

I övrigt ser vi inget behov av krav eller åtgärder för bergmaterialet inom fastigheten planområdet Fasanvägen 13.

Referenser

- [1] Trafikverket, "Handbok för hantering av sulfidförande bergarter. DokumentID 2015:057, version 1.0, ISBN: 978-91-7467-713-3," 2015.
- [2] Sveriges geologiska undersökning (SGU), "Hållbar ballastförsörjning - förutsättningar i Stockholms och Uppsala län. SGU-rapport: 2018:09, Projekt-ID 873514," 2018.
- [3] Golder Associates AB, "PM Geologi och Bergteknik, Fasanvägen etapp 13, Brevikshalvön, Tyresö," Golder Associates AB, Stockholm, 2019.
- [4] SGU, "Kartvisaren Bergrund 1:50 000 - 1:250 000," 2020. [Online]. Available: <https://www.sgu.se/produkter/kartor/kartvisaren/bergkartvisare/berggrund-150-000-1250-000/>.
- [5] Miljö- och energidepartementet, "Förordning (SFS 2013:319) om utvinningsavfall," Regeringskansliet, Stockholm, 2013.
- [6] B. G. Lottermoser, Mine Wastes - Characterization, treatment and environmental impacts, Springer Berlin Heidelberg New York, 2007.

Bilagor

1. Analysresultat sulfidsvavel 1
2. Analysresultat sulfidsvavel 2
3. ABA-analys
4. Fotobilaga
5. G-11-2-7001 Profil Nötskrikevägen

Projekt Fasanvägen						
Uppdragsnummer 12707544	Uppdragsgivare Sweco Civil AB				Löp nr 35025	
Provtagningsdatum -	Analysmetoder: Avdrivning sulfid 7M HCl ICP-OES(mg/kg TS) [SS-EN-ISO 11885:2009 utg.2 mod.]				Inkom 2020-05-19	
Undersökningsdatum 2020-05-28 - 2020-05-29	Uppslutning 7M HNO3 [SS 028311:2017 utg. 2 mod.] Torrsubstans [SS-ISO 11465:1995 utg. 1 mod.]				Datum 2020-06-02	Johan Englöf / Sign Johan Englöf Se Sykku Kemist
Analysparameter	20S047 2,5-5,5m	20S052 3,0-5,0m	20S064 1,5-4,0m	20S067 1,0-3,5m	20S121 1,0-3,0m	
Arsenik	<5	<5	<5	<5	<5	
Bly	<2	4,5	2,2	<2	2,2	
Kadmium	0,36	0,33	0,23	0,28	0,44	
Kobolt	9,8	6,8	9,7	7,3	10	
Koppar	7,7	12	6,5	11	13	
Krom totalt	44	41	15	42	49	
Nickel	21	23	8,1	19	19,0	
Vanadin	34	33	45	48	44	
Zink	89	74	65	70	92	
Svavel (Total)*	170	840	850	610	670	
Svavel (Sulfid)*	<40	450	850	<40	160	
Torrsubstans [%]	98,5	98,5	99,9	99,7	99,6	

* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Analysresultaten avser endast det provmaterial som levererats till laboratoriet.



Akkred. nr. 2034
Provning
ISO/IEC 17025

Metod

Bestämning av tungmetaller i jord enligt SS 02 83 11 samt SS-EN ISO 11 885.
Provet upplöses genom tryckkokning med 7 M HNO₃ vid 120 °C och 150 kPa.
Analys görs med ICP-OES.

Mätosäkerhet (k=2)

Arsenik	± 28%
Bly	± 24%
Kadmium	± 23%
Kobolt	± 19%
Koppar	± 21%
Krom	± 12%
Nickel	± 17%
Vanadin	± 16%
Zink	± 10%

Bestämning av torrsubstans enligt SS-ISO 11465.

Provet torkas vid 105 °C.

Mätosäkerhet (k=2) : ± 1,1%

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet beräknad med en täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Denna rapport får endast anges i sin helhet om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

Laboratoriets ansvar i samband med uppdrag framgår av Geolab prislista under Allmänna villkor.

Johan Englöf
Kemist



Projekt Fasanvägen						
Uppdragsnummer 12707544	Uppdragsgivare Sweco Civil AB				Löp nr 35025	
Provtagningsdatum -	Analysmetoder: Avdrivning sulfid 7M HCl ICP-OES(mg/kg TS) [SS-EN-ISO 11885:2009 utg.2 mod.]				Inkom 2020-05-29	
Undersökningsdatum 2020-06-09 - 2020-06-10	Uppslutning 7M HNO3 [SS 028311:2017 utg. 2 mod.] Torrsubstans [SS-ISO 11465:1995 utg. 1 mod.]				Datum 2020-06-11	Johan Englöf / Sign Johan Englöf Se Sykku Kemist
Analysparameter	20S001	20S018	20S203 (Prov 2)	20S033	20S034	20S059
Arsenik	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Bly	4,5	<2	<2	2,3	2,6	<2
Kadmium	<0,2	<0,2	<0,2	0,21	0,28	<0,2
Kobolt	8,6	7,6	11	13	15	11
Koppar	2,7	2,0	5,4	17	31	31
Krom totalt	14	12	21	130	140	59
Nickel	2,4	3,0	4,0	18	10	27
Vanadin	46	37	54	49	69	61
Zink	69	74	51	44	66	90
Svavel (Total)*	87	49	240	1500	1300	2400
Svavel (Sulfid)*	<40	<40	130	1200	620	870
Torrsubstans [%]	99,7	99,6	99,6	99,8	99,6	99,7

* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Analysresultaten avser endast det provmaterial som levererats till laboratoriet.

Projekt Fasanvägen						
Uppdragsnummer 12707544	Uppdragsgivare Sweco Civil AB				Löp nr 35025	
Provtagningsdatum -	Analysmetoder: Avdrivning sulfid 7M HCl ICP-OES(mg/kg TS) [SS-EN-ISO 11885:2009 utg.2 mod.]				Inkom 2020-05-29	
Undersökningsdatum 2020-06-09 - 2020-06-10	Uppslutning 7M HNO3 [SS 028311:2017 utg. 2 mod.] Torrsubstans [SS-ISO 11465:1995 utg. 1 mod.]				Datum 2020-06-11	<i>Johan Englöf / Sign</i> <i>Se Sykku</i>
				Kemist		
Analysparameter	20S075					
Arsenik	<5					
Bly	3,3					
Kadmium	<0,2					
Kobolt	8,9					
Koppar	42					
Krom totalt	38					
Nickel	25					
Vanadin	41					
Zink	71					
Svavel (Total)*	2400					
Svavel (Sulfid)*	1000					
Torrsubstans [%]	98,9					

* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Analysresultaten avser endast det provmaterial som levererats till laboratoriet.



Akkred. nr. 2034
Provning
ISO/IEC 17025

Metod

Bestämning av tungmetaller i jord enligt SS 02 83 11 samt SS-EN ISO 11 885.
Provet uppluts genom tryckkokning med 7 M HNO₃ vid 120 °C och 150 kPa.
Analys görs med ICP-OES.

Mätosäkerhet (k=2)

Arsenik	± 28%
Bly	± 24%
Kadmium	± 23%
Kobolt	± 19%
Koppar	± 21%
Krom	± 12%
Nickel	± 17%
Vanadin	± 16%
Zink	± 10%

Bestämning av torrsubstans enligt SS-ISO 11465.

Provet torkas vid 105 °C.

Mätosäkerhet (k=2) : ± 1,1%

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet beräknad med en täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Denna rapport får endast anges i sin helhet om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

Laboratoriets ansvar i samband med uppdrag framgår av Geolab prislista under Allmänna villkor.

Johan Englöf
Kemist





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

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

To: SWECO CIVIL AB
PG1280
FAGERSTA 737 84

Page: 1
Total # Pages: 2 (A)
Plus Appendix Pages
Finalized Date: 22-SEP-2020
Account: COCSWE

CERTIFICATE PI20196485

Project: Fasanvägen etapp 13
P.O. No.: 12707544 Fasanvägen Etapp 13
This report is for 2 RC Drill Chip samples submitted to our lab in Pitea, Sweden on 7-SEP-2020.

The following have access to data associated with this certificate:

FANNY AHLBERG

AXEL HELLMAN

SAMPLE PREPARATION

ALS CODE	DESCRIPTION
WEI-21	Received Sample Weight
LOG-22	Sample login - Rcd w/o BarCode
SPL-22Y	Split Sample - Boyd Rotary Splitter
PUL-31	Pulverize up to 250g 85% <75 um
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	Organic Carbon (IR Spectroscopy)	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 7-Sep-2020 and the SSF/Request on 7-Sep-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: SWECO CIVIL AB
 PG1280
 FAGERSTA 737 84

Page: 2 - A
 Total # Pages: 2 (A)
 Plus Appendix Pages
 Finalized Date: 22-SEP-2020
 Account: COCSWE

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

Project: Fasanvägen etapp 13

CERTIFICATE OF ANALYSIS PI20196485

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 Pass75um %
20S033		0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	1	0.3	0.01	1	0.01
20S075		0.79	0.18	0.02	0.16	0.10	0.06	0.04	15	5.0	2.96	10	92.6
		0.65	0.24	0.02	0.22	0.17	0.17	<0.01	7	6.9	1.06	0	

Comments: Samples were received on 7-Sep-2020 and the SSF/Request on 7-Sep-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: SWECO CIVIL AB
 PG1280
 FAGERSTA 737 84

Page: Appendix 1
 Total # Appendix Pages: 1
 Finalized Date: 22-SEP-2020
 Account: COCSWE

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

Project: Fasanvägen etapp 13

CERTIFICATE OF ANALYSIS PI20196485

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 SPL-22Y
 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

Fotobilaga

2020-09-18 Fältarbete

20S001



20S018



20S203



20S059



20S075



20S064



