

PM SULFIDUTREDNING

UPPDRAGSNUMMER: 12709695

DP SOLBERGA, STOCKHOLM PLANUNDERLAG



GRANSKNINGSHANDLING
STOCKHOLM 2020-12-11

Revidering #1
2021-07-09

SWECO CIVIL AB
UPPDRAGSLEDARE: FANNY HARTVIG
HANDLÄGGARE: JONAS IVARSSON
GRANSKARE: IGA SAGATOWSKA

Sweco
Gjörwellsgatan 22
Box 340 44
SE-100 26 Stockholm, Sverige
Telefon +46 (0)8 695 60 00
Fax +46 (0)8 6956010
www.sweco.se

Handläggare Jonas Ivarsson
Bergteknik Stockholm

jonas.ivarsson@sweco.se

Innehållsförteckning

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1 | Uppdrag | 2 |
| 2 | Syfte | 3 |
| 3 | Sulfidförande berg | 3 |
| 4 | Styrande dokument och råd | 3 |
| 5 | Underlag | 3 |
| 6 | Befintliga förhållanden och topografi | 3 |
| 7 | Geologi | 4 |
| 8 | Metodik och omfattning | 4 |
| 8.1 | Provtagning | 4 |
| 8.1.1 | Positionering | 7 |
| 8.2 | Analys | 8 |
| 9 | Resultat | 9 |
| 10 | Klassificering | 9 |
| 11 | Slutsats | 10 |
| 12 | Referenser | 11 |

Bilagor

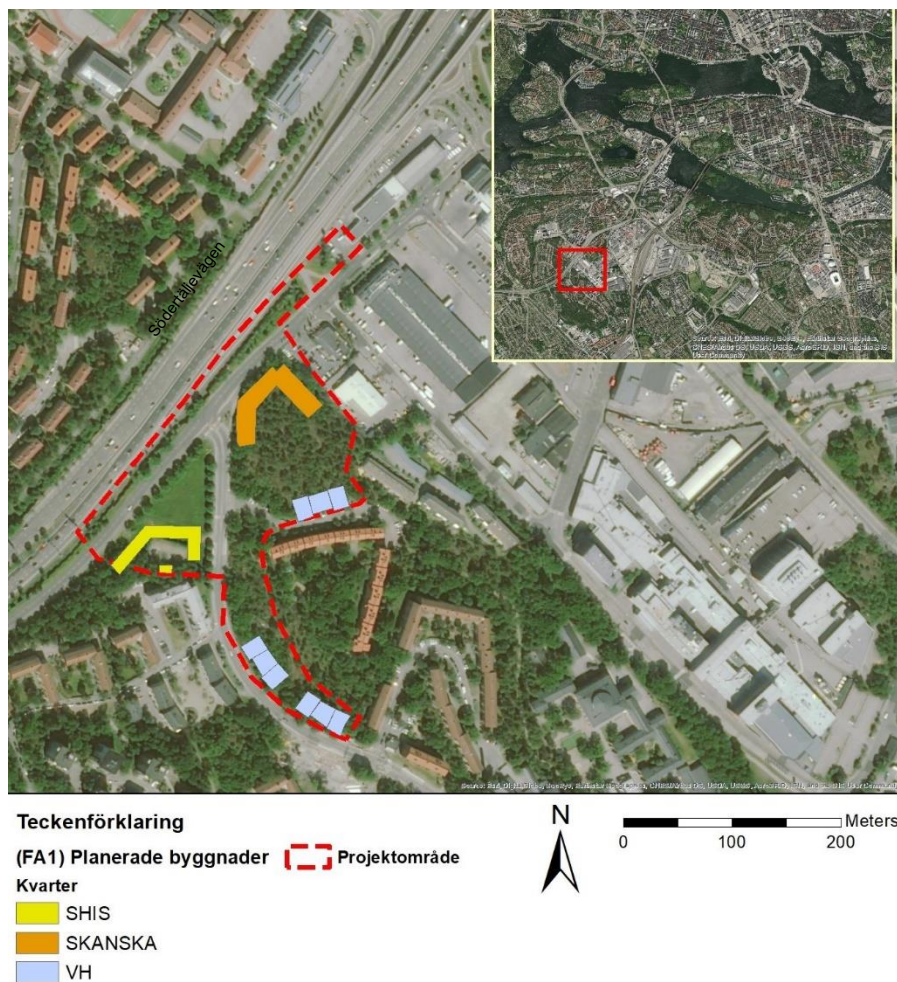
Bilaga 1 - Laboratorieresultat, sulfidanalyser

1 Uppdrag

I projektområdet i Solberga planeras det för nya byggnader avseende bostäder, hotell, kontor samt butiker. Ny detaljplan har startats i området där markanvisningar har vunnits av Skanska, Victor Hanson samt Stockholmshem:

- Skanska har en kommersiell byggrätt för hotell och kontor
- Victor Hanssons (VH) byggrätt innefattar bostadsrätter längs med Folkparksvägen
- Stockholmshems (SHIS) byggrätt innebär nya hyresrätter i kilen längs med Kontrollvägen och Folkparksvägen

Denna PM avser en sulfidanalys av bergprover från berg i dagen inom aktuellt område för Solberga. Bergschakt ska främst utföras vid Skanska och Victor Hanssons byggrätter. Projektområdet är presenterat i Figur 1.



Figur 1 Projektområdet på satellitbild, direkt öster om E4:an/Södertäljevägen i Solberga.

2(11)

PM SULFIDUTREDNING
STOCKHOLM 2020-12-11
GRANSKARE: IGA SAGATOWSKA

2 Syfte

Syftet med provtagningen är att undersöka om berget inom området är sulfidförande. Sulfidförande berg innebär att bergmaterialet kan ha försurande egenskaper, vilket är viktigt att ta i beaktning inför projekt med schaktarbeten där entreprenadberg produceras, då det kan påverka den framtida möjliga användningen och hanteringen av bergmassan.

3 Sulfidförande berg

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

4 Styrande dokument och råd

- Trafikverket, "Handbok för hantering av sulfidförande bergarter". Dokumentbeteckning 2015:057, version 1.0, ISBN: 978-91-7467-713-3," 2015. [1]
- Regeringskansliet, Förordning om utvinningsavfall, SFS 2013:319 6§). [3]
- Trafikverket, "Förtydligande av syftet med Trafikverkets handbok för hantering av sulfidförande bergarter. PM 2019-12-18. [4]
- Masshantering – Hantering av risk för sulfidhaltiga bergmassor i utbyggnaden av tunnelbanan i Stockholm, 2020-03-16, dokument ID: 1410-P11-32-00001. [5]

5 Underlag

Följande underlag har tillämpats:

- SGU Berggrundskarta 1:50 000, hämtad 2020-11-23
- SGU Jordjupskarta 1:5000, hämtad 2020-11-23
- Solberga idé och förslag, Skanska, daterad 2020-11-05
- Fotavtryck Skanska (erhållet 2021-07-05), Stockholmshem (erhållet 2021-06-22) och Viktor Hansson (erhållet 2021-06-21).

6 Befintliga förhållanden och topografi

Projektområdet utgörs av skogsmark med en hel del berg i dagen. I området utgörs bebyggelse av bilvägarna Safirgränd, Folkparksvägen och Kontrollvägen samt ett antal flerbostadshus.

Projektområdet består av kuperad terräng där topografin varierar mellan +34 och +47 meter (RH2000). De högsta bergnivåerna (+47) är registrerade på bergsryggar i norra

och södra delarna av området som sluttar kraftigt i naturliga bergslänter mot befintlig bebyggelse.

7 Geologi

Berggrunden inom planområdet domineras av medelkornig sedimentådergnejs. Bergmassans anses relativt homogen genom hela området, inga tydliga variationer har identifierats. Foliationen är ställvis tydlig och ådror förekommer. Berget är lokalt pegmatitiskt. Inga synliga sulfider har observerats i området.

Observerade hållar och bergytter har tecken på vittring och omvandling. Flertalet prover har tecken på ytvittring i form av tydliga rostfärgade yttor.

Geologin i området är vidare beskrivet i PM Bergteknik Solberga [6], baserat på kartering av berg i dagen som utfördes i och med sulfidprovtagningen.

8 Metodik och omfattning

8.1 Provtagning

Provtagning utfördes 2020-11-23 av Shivani Bhasker och Jonas Ivarsson, Sweco. Provtagningen utfördes med handhållen geologhammare. Provtagningen omfattar 10 bergprover tagna vid respektive grundläggning för de nya byggnaderna i projektområdet där bergschakt ska utföras.

Provpunkterna valdes efter rådande förhållanden, dvs. där det fanns berg i dagen (blottade hållar) och stuffer kunde loss hållas med geologhammare. En bild från provtagningen av prov 2 är presenterat i Figur 2.

4(11)

PM SULFIDUTREDNING
STOCKHOLM 2020-12-11
GRANSKARE: IGA SAGATOWSKA



Figur 2 Exempel på provpunkt, bilden är tagen från provtagningspunkt 2.

Provpunkternas ungefärliga geografiska läge redovisas i Figur 3 där det framgår att ett prov per byggnad var eftersträvat. Provtagningen är utförd i ytberget, det vill säga inga prover har tagits på något djup. Sedan provtagningen har byggnaden vid provpunkt 4 slopats. Byggnaderna vid provpunkt 7–10 har flyttats norrut och provtagningen ger därför relativt dålig kartläggning för den nordligaste byggnaden.

Den totala teoretiska volymen bergschakt finns det inga uppgifter på vid datum för denna rapport. För Viktor Hanssons byggnader följer schaktnivå närliggande vägnivåer. Det innebär generellt mellan 1 - 2 våningar delvis under bergytan, se Figur 4.

Skanskas byggnader ska uppföras med 2–4 våningar under tolkad bergöveryta, se figur 4 och 5. Skanskas byggnader anläggs i kraftigt sluttande terräng där bergskärningar på upp till 15 m kommer att uppstå under byggskede. Med avseende på förväntade schaktnivåer och aktuell topografi kommer det att innebära stora mängder bergschakt.

För Stockholmshems byggnader kommer bergschakt inte att krävas med avseende på tillhandahållna golv nivåer och jorrdjupskarta. Därför utfördes ingen provtagning i området för dessa byggnader.




Teckenförklaring

(FA1) Planerade byggnader  Projektområde

Kvarter

 SHIS

 SKANSKA

 VH

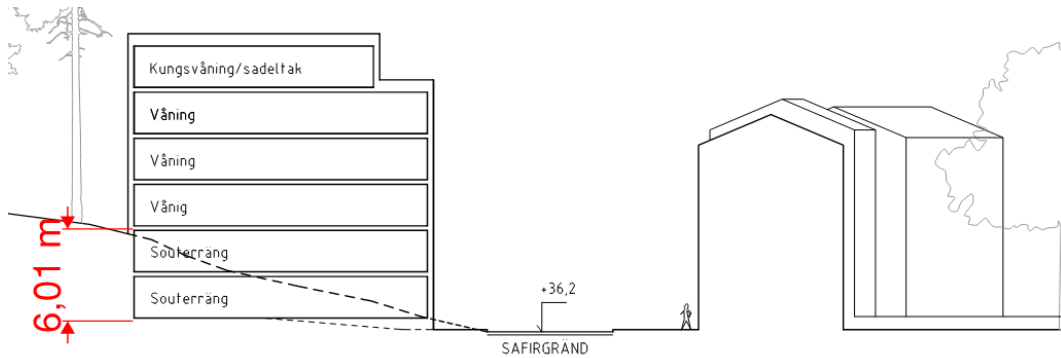


 Meters
0 100 200

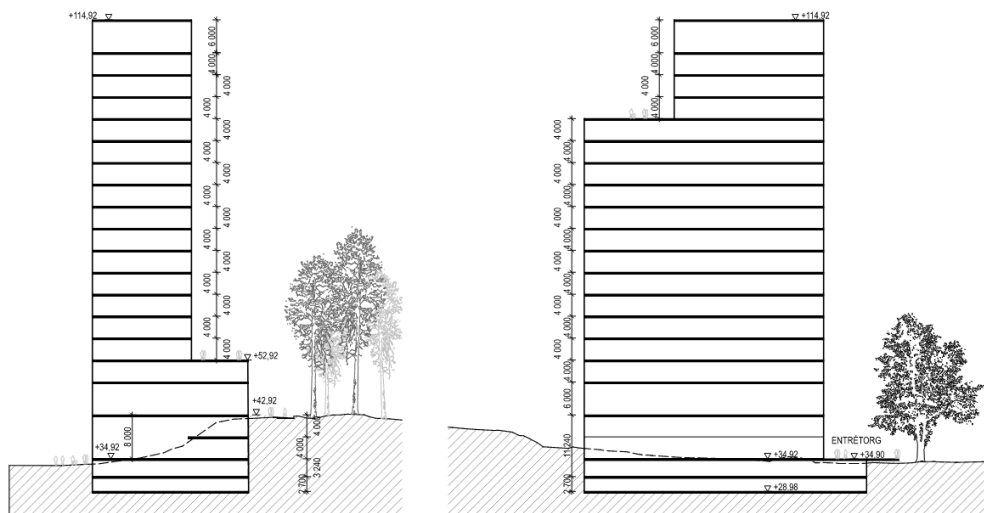
Figur 3 Provtagningspunkternas geografiska läge i området markerat med provtagningsnummer. Notera att proverna är tagna i den röda (Skanska) och gröna (Viktor Hansson) cirkeln. Prov 1–3 är tagna i området för Skanskas byggrätter och prov 4–10 är tagna i området för Viktor Hanssons byggrätter. Inga prover är tagna inom SHIS kvarter (Stockholmshem) då bergschaktning inte är aktuellt i området.

6(11)

PM SULFIDUTREDNING
STOCKHOLM 2020-12-11
GRANSKARE: IGA SAGATOWSKA



Figur 4 Sektion på Viktor Hanssons byggnad mellan provpunkt 4 och 5. Bergytan sluttar mot Safirgränd vilket leder till att mängden bergschakt är begränsad.



Figur 5 Två sektioner på Skanskas nordöstra byggnad. Bergytan sluttar kraftigt mot befintlig gatunivå runt hela området för Skanskas byggrätter.

8.1.1 Positionering

Inmätningen av undersökningspunkterna har utförts med handhållen GPS, Garmin GPSmap 62s.

Koordinater (E, N) är sammanställda och redovisas i Tabell 1.

- Koordinatsystem i plan: SWEREF99 18 00

Tabell 1 Koordinater provpunkter.

| Provpunkt | E | N |
|-----------|--------|---------|
| 1 | 150018 | 6575191 |
| 2 | 149989 | 6575256 |
| 3 | 150037 | 6575259 |
| 4 | 150043 | 6575163 |
| 5 | 150056 | 6575168 |
| 6 | 150069 | 6575182 |
| 7 | 150009 | 6575020 |
| 8 | 150025 | 6575005 |
| 9 | 150068 | 6574996 |
| 10 | 150076 | 6574975 |

8.2 Analys

Analys för svavel (sulfid och total) samt tungmetaller utfördes på samtliga 10 bergprover med analysmetod ICP-OES. Provberedning, upplösning och analys av bergproverna utfördes hos Sweco Geolab, Stockholm. Provberedningen utfördes genom tryckkokning med 7 M HNO₃ vid 120 °C och 150 kPa.

Proverna lämnades in på laboratoriet 2020-11-24 och förvaras där i provpåsar i fall vidare analyser ska utföras.

8(11)

PM SULFIDUTREDNING
STOCKHOLM 2020-12-11
GRANSKARE: IGA SAGATOWSKA

9 Resultat

Provresultat för svavelhalt i mg/kg redovisas i Tabell 2. Fullständigt analysresultat för samtliga provpunkter redovisas i bilaga 1.

Tabell 2. Provresultat för svavelhalt (mg/kg) i respektive provpunkt.

| Prov | Svavel (sulfid) [mg/kg] | Svavel (total) [mg/kg] | Bergart |
|------|-------------------------|------------------------|-------------------|
| 1 | <40 | 52 | Sedimentådergnejs |
| 2 | <40 | <40 | Sedimentådergnejs |
| 3 | <40 | 56 | Sedimentådergnejs |
| 4 | <40 | 210 | Sedimentådergnejs |
| 5 | <40 | 100 | Sedimentådergnejs |
| 6 | <40 | 140 | Sedimentådergnejs |
| 7 | 90 | 180 | Sedimentådergnejs |
| 8 | <40 | 93 | Sedimentådergnejs |
| 9 | 170 | 930 | Sedimentådergnejs |
| 10 | <40 | 170 | Sedimentådergnejs |

10 Klassificering

I Tabell 3 presenteras Trafikverkets bedömningsmall med riktvärden för svavelhalter.

Tabell 3 Bedömningsmall med riktvärden från Trafikverket för svavelhalt per kg bergkross [1].

| Halt | mg/kg TS [ppm] | Prov |
|--------------------|----------------|----------------|
| Mycket låg halt | <100 | 1, 2, 3, 8 |
| Låg halt | 100 - 500 | 4, 5, 6, 7, 10 |
| Något förhöjd halt | 500 - 1000 | 9 |
| Förhöjd halt | 1000 - 5000 | |
| Hög halt | >5000 | |

Proverna uppvisar förhöjda halter svavel även om sulfidhalterna är förhållandevis låga. Detta kan bero på flera anledningar. Prover är tagna ytligt, vilket kan leda till eroderad yta där sulfiden redan reagerat med syre och har blivit oxiderat. Det kan även vara mineral med hög svavelförekomst, dock ej i formen sulfid, t.ex. i Sulfatmineral. Då proverna togs

ytligt och såg något vittrade ut kan man av säkerhetsskäl då beakta totalhalten svavel som sulfid för att inte riskera friklassning av surgörande massor i detta projekt.

Förordningen om utvinningsavfall, SFS 2013:319 6§ [3], anger nivåer för klassning av utvinningsavfall, se Tabell 4. Bergmaterialet klassas som inert om sulfidsvavelhalten är max 0,1 procent (1000 mg/kg TS), eller 1 procent om avfallets neutraliseringspotentialkvot (NPR) är större än 3 [3].

Tabell 4 Riktvärden enligt SFS 2013:319 6§

| Beskrivning | mg/kg TS [ppm] |
|--|----------------|
| Klassas som inert avfall om svavelhalt | <1000 |
| Klassas som inert avfall vid NPR > 3 om svavelhalt | <10 000 |

Samtliga prover uppfyller <1000 mg/kg TS och kan därför klassas som inert utan vetenskap angående NPR.

11 Slutsats

Provtaget bergmaterial visar på totalsvavelhalter mellan <40 och 930 mg/kg TS och sulfidsvavelhalter <500 mg/kg TS. Halterna och försurningspotentialen i undersökningsområdet är alltså förhållandevis låga.

Prov 9 som är taget vid grundläggningen för ett av punkthusen i södra området (Figur 3) påvisar något högre halter av svavel. Prov 9 är det prov som ger ett resultat vilket motsvarar förhöjd halt enligt Trafikverket [1] om totalhalten svavel klassas som sulfid. Därför är det viktigt att noggrant planera potentiella upplag med berg från detta område och kartlägga svavelförekomsterna i området mer noggrant i senare skede.

Det ska nämnas att endast ett fåtal ytliga prover tagits från blottade hållar för ett relativt stort område innebärande att lokala variationer kan förekomma, speciellt med avseende på mer djupliggande berg. För att säkerställa att bergmaterialet inte medför en miljörisk kan flera provtagningar utföras, med fördel på djupare nivåer.

Vid datumet för denna rapport finns ingen exakt information angående mängden bergschakt. För Viktor Hanssons byggnader ska bergschaktning utföras till nivå enligt närliggande vägar. För Skanskas byggnader är grundläggningsnivåerna lägre än gatunivå och upp till 15 m under befintlig bergnivå. Det innebär relativt mycket bergschakt på djupa nivåer gentemot provtagningsnivåerna. Denna rapport påvisar dock på låga och relativt homogena sulfidnivåer i berget men uppföljning bör ske i senare projekteringskede när mängden och placering av bergschakt är fastställd. Det bedöms att inga ytterligare provtagningar behöver utföras i detta skede men i ett senare skede bör provtagning utföras på djupare nivåer vid Skanskas anläggningsområde om gällande grundläggningsnivåer kvarstår.

10(11)

PM SULFIDUTREDNING
STOCKHOLM 2020-12-11
GRANSKARE: IGA SAGATOWSKA

12 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] Miljö- och energidepartementet, "Förordning (SFS 2013:319) om utvinningsavfall," Regeringskansliet, Stockholm, 2013.
- [4] Trafikverket, "Förtydligande av syftet med Trafikverkets handbok för hantering av sulfidförande bergarter. PM 2019-12-18.
- [5] Masshantering – Hantering av risk för sulfidhaltiga bergmassor i utbyggnaden av tunnelbanan i Stockholm, 2020-03-16, dokument ID: 1410-P11-32-00001.
- [6] PM Bergteknik Solberga, Sweco, 2020-12-11.