

Exploateringsförvaltningen

Plutovägen, Bergsjön, bostäder DP

PM Geoteknik och bergteknik

Uppdragsnr: 1073218-75 Version: 2 Datum: 2023-10-03



Uppdragsgivare: Exploateringsförvaltningen
Uppdragsgivarens kontaktperson: Hanna Ternevall
Konsult: Norconsult ,
Uppdragsledare: Katarina Engerberg
Handläggare geo: Lisa Björk
Handläggare berg: Andrea Hultin

| | | | | | |
|----------------|--------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|------------------------|
| 2 | 2023-10-03 | PM Geoteknik, Bergteknik | Andrea Hultin | Romina Lobos | Bernhard Gervide Eckel |
| 1 | 2023-08-31 | PM Geoteknik, Bergteknik | Lisa Björk Andrea Hultin | Katarina Engerberg Gustav Hallabro | Bernhard Gervide Eckel |
| Version | Datum | Beskrivning | Upprättat | Granskat | Godkänt |

Detta dokument är framtaget av Norconsult AB som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

Innehåll

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Uppdrag och syfte | 4 |
| 2 | Områdesbeskrivning | 7 |
| 3 | Underlag | 7 |
| 3.1 | Tidigare utförda undersökningar | 7 |
| 3.2 | Nu utförda undersökningar | 7 |
| 3.3 | Annat | 8 |
| 4 | Geotekniska förhållanden | 8 |
| 5 | Stabilitet | 13 |
| 6 | Bergteknik | 14 |
| 6.1 | Geologisk och bergteknisk beskrivning | 14 |
| 6.1.1 | <i>Blockutfallsrisk</i> | 18 |
| 6.1.2 | <i>Gammastrålning från uran (radonrisk)</i> | 22 |
| 6.2 | Vattenförhållanden | 22 |
| 6.3 | Rekommendationer | 23 |
| 7 | Grundläggning | 24 |
| 8 | Sammanfattning | 24 |
| 8.1 | Geoteknik | 24 |
| 8.2 | Bergteknik | 24 |

Bilaga 1 Plankarta Bergteknisk utredning

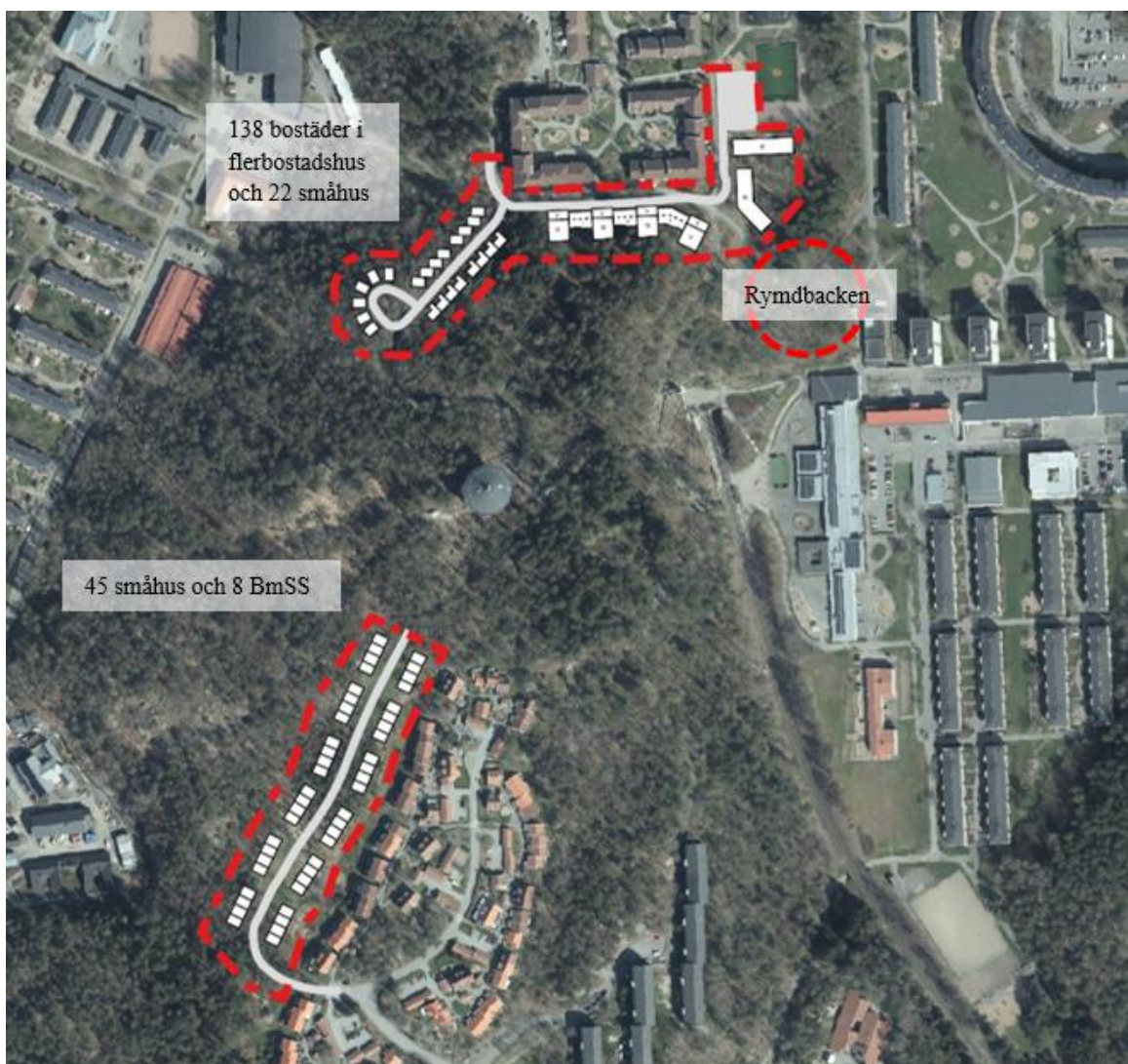
1 Uppdrag och syfte

På uppdrag av exploateringsförvaltningen Göteborg Stad har Norconsult utfört en geoteknisk och bergteknisk utredning för rubricerad detaljplan.

Syftet är att redogöra för de geotekniska och bergtekniska förhållandena vid tre delområden på fastigheten Bergsjön 767:258. Delområde 1 ligger väster om Stratosfärgatan, delområde 2 ligger kring Plutovägen och delområde 3 ligger vid Rymdbacken. Se figur 1 för plankarta. Se Figur 2 för koncept för Rymdbacken.

Underlaget tas fram för en detaljplan där önskemål finns att uppföra:

- Småhus och bostäder med särskild service (BmSS) i delområdet väster om Stratosfärgatan.
- Bostäder i flerbostadshus och småhus i delområdet kring Plutovägen
- Radhus vid delområdet vid Rymdbacken



Figur 1, Plankarta där aktuella områden är utmarkerade.

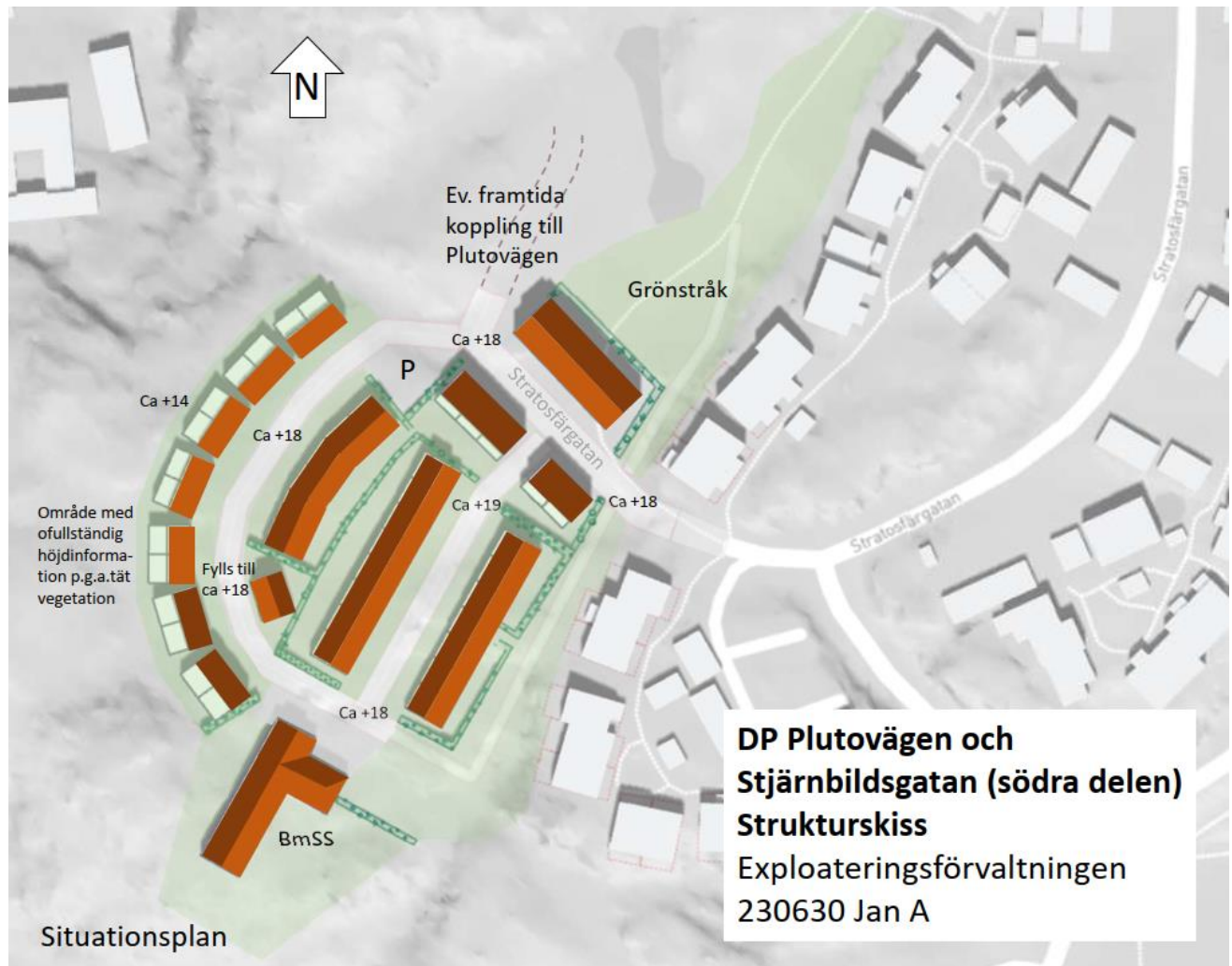


Figur 2. Principskiss för Rymdbacken

1.1 Utökat område

Under hösten 2023 utökades planförslaget med ytterligare byggnader i söder, i anslutning till Stratosfärsgatan. Detta område innehåller bland annat småhus, lägenheter och BmSS-lägenheter. Se Figur 3 för strukturskiss.

Ändringar i denna version av PM Geoteknik och Bergteknik är markerade likt detta stycke med ett streck i vänster marginal.



Figur 3. Strukturskiss över Stjärnbildsgatan (södra delen).

2 Områdesbeskrivning

Undersökningsområdet visas i Figur 1, där exploatering är planerad inom markerade områden.

Delområde 1, väster om Stratosfärgatan, består idag mestadels av ett skogsområde. Parallellt med Stratosfärgatan går en GC-väg som går till vattentornet. Längst GC-vägen finns en lekplats och två gräsytor. Gräsytorerna och lekplatsen är de vita områdena i Figur 4.

Delområde 2, vid Plutovägen och bort mot Rymdbacken, består idag mestadels av ett skog- och slyområde. Längst Plutovägen är det obebyggt, marken är kuperad och släntar ner mot Kvadrantgatan. Resten av området angränsar till bostadsområden i norr och öster. Längst i nordost angränsar delområdet till en konstgräsplan.

Delområde 3, vid Rymdbacken, består idag av skogs- och slyområde. Området är kuperat och släntar mot Bergsjöns kyrka och Bergsjönskolan. På området går de två GC-vägarna Rymdbacken och Atmosfärgatan.

Det utökade området består liksom Delområde 1 mestadels av ett skogsområde med flata hållar med tunt jordtäckte.

3 Underlag

3.1 Tidigare utförda undersökningar

I anslutning till nu aktuella planområden har ett antal tidigare geotekniska undersökningar och utredningar utförts. Utredningarna har använts som underlag för föreliggande PM och återfinns i sin helhet i följande handlingar i Göteborgs stads arkiv:

- Översiktlig stabilitetsutredning inom Göteborgs stad Delområde N014, N015 och N016 Sweco Infrastructure AB Datum: 2011-09-15 Uppdragsnummer: 2305 401
- Bergsjön 7:1 Grundförstärkningar i Göteborg AB
- Bergsjön 14:2 ärendenr 30025-7 PM Projekteringsunderlag WSP 2007-10-29 uppdragsnr 10097318
- Kvadrantgatan Bergsjön ärendenr 2014-000787 Geoteknisk undersökning MUR Geoteknik Sweco 2013-12-16 uppdragsnr 2305 574
- Kvadrantgatan Bergsjön Dnr 10-31313 Rapport 2010-04-19 Bohusgeo
- Rymdtorget spårvägshållplats Dnr 244/00 Gatubolaget konsult Geotekniskt PM 2000-06-21
- Gångvägar i anslutning till spårvagnshållplats Dnr 898/90 Geoteknisk undersökning Gatubolaget 1990-09-12.
- Spårväg Kortedala-Bergsjön, utlåtande över grundförhållanden, J&W AB 1967-01-05
- Rymdtorget Grundundersökning Göteborgs stads gatukontor 1962 Dnr 224-0
- Bergsjön 56:1 Grundundersökning Sten Tharing Civ.ing. 1971-08-27
- Bergsjön 2:4 m.fl Geoteknisk undersökning och Yttrande över grundförhållandena för planerad bebyggelse i Bergsjö centrum, kv 2 Rymdtorget, Viak 1965-11-30
- Bergsjön 2:13 Geoteknisk undersökning och Yttrande över grundförhållandena Viak 1966-01-19

3.2 Nu utförda undersökningar

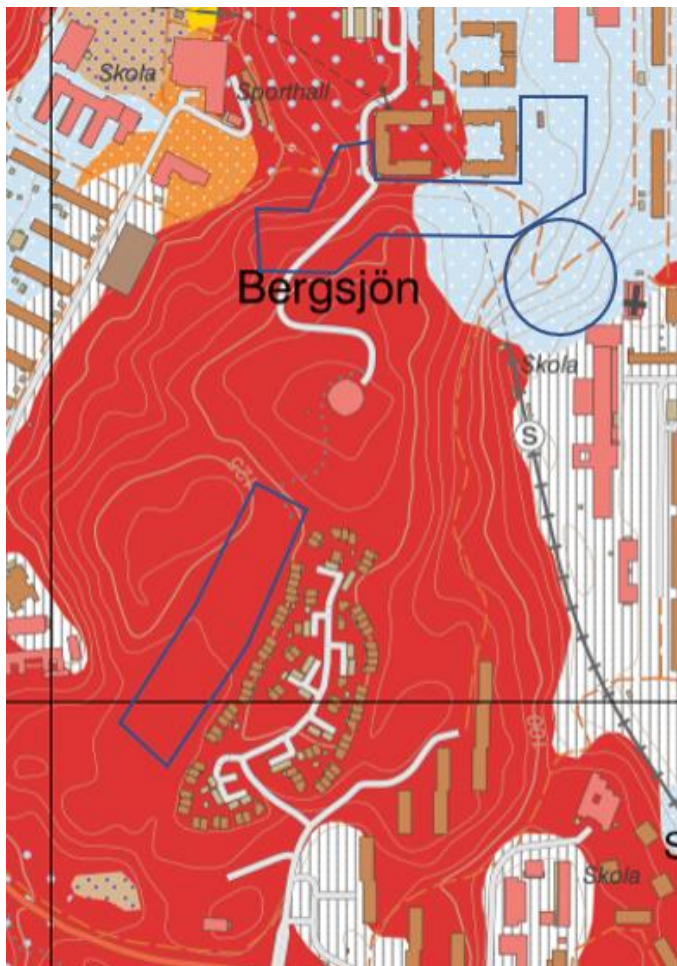
- Okulärbesiktning på plats 2023-02-02 med markundersökningskäpp (MUK).

3.3 Annat

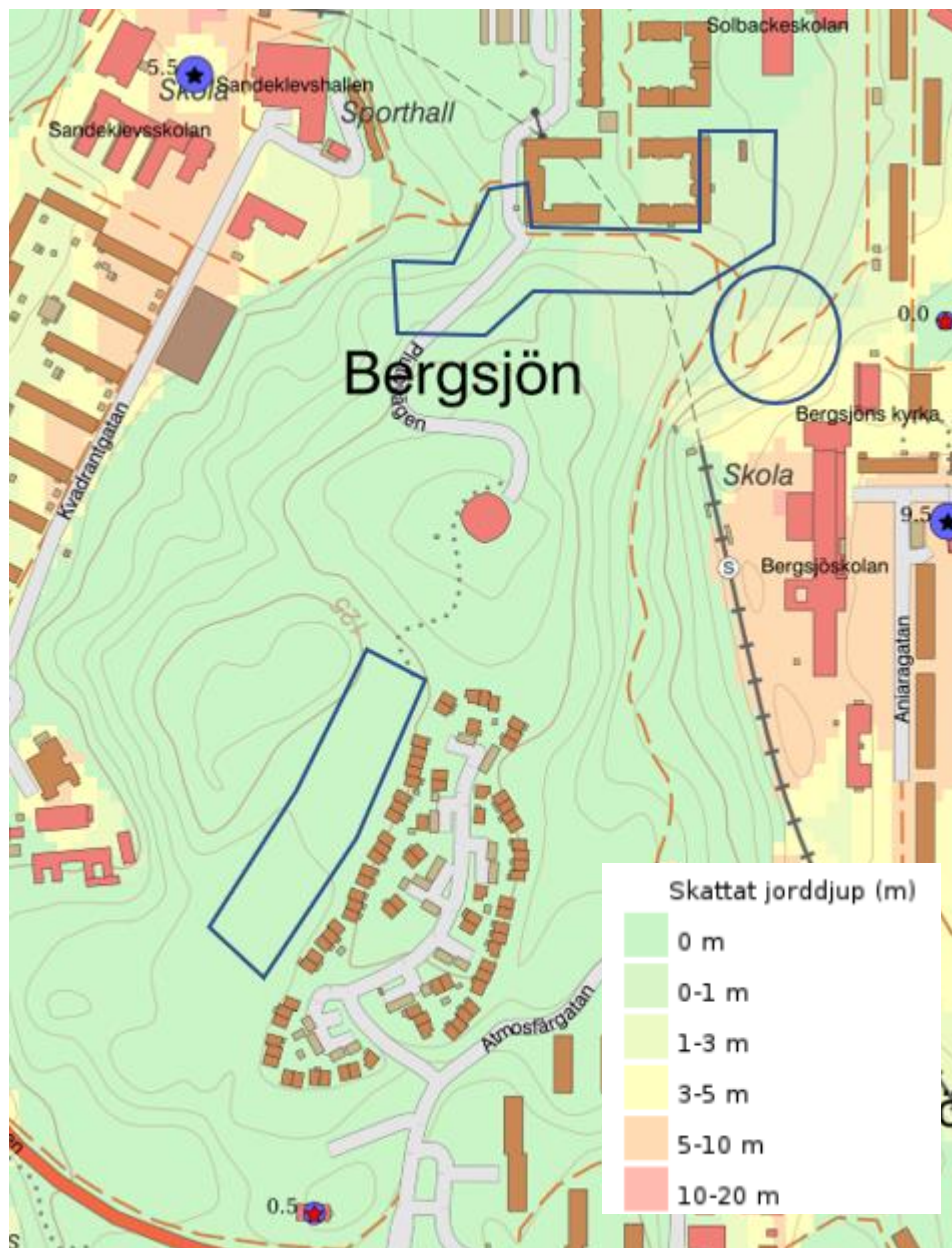
- Diverse kartmaterial, särskilt SGU:s jordartskartor, se Figur 4 och Figur 5. Det bör noteras att kartorna visar uppskattad jordartsutbredning och djup och skall därmed användas med eftertanke.

4 Geotekniska förhållanden

Enligt SGU:s jordartskarta, se Figur 4, utgörs planområdet mestadels av berg i dagen. Förutom i nordöst där utgörs jordlagren av sandmorän. Enligt jorddjupskartan, se Figur 4, bedöms sandmoränen variera mellan 1-5 m. Tidigare utredningar bekräftar jordartskartans bedömning med jordart och begränsade jorddjup inom området.



Figur 4, SGU:s jordartskarta över planområdet



Figur 5 SGU:s jorddjupskarta över planområdet

Delområde 1, väster om Stratosfärgsgatan, är relativt plant längs områdets östra sida. Området västra sida är det mer berg i dagen samt större höjdskillnader inom fastmarken (berget).

Vid platsbesök kunde jorddjup mindre än 1m bekräftas på större delen av området med hjälp av MUK.

På den plana gräsytan längst norrut kunde varken fast mark eller berg verifieras. Där var jorddjup är större än 1 m och marken var mycket blöt, se Figur 6 och MUK kunde tryckas igenom lätt. Även vid gräsytan söderut var jorddjupet ställvis större än 1 m, men något fastare och torrare än gräsytan norrut.



Figur 6, Bild över gräsytan i norra delen, som delvis står i vatten.

Delområde 2 har större nivåskillnader och längst väster ut angränsar området till slänt som sluttar åt väster ner till Kvadrantgatan. Vid bostadsområdet är marken något planare och slutar från söder till norr. Vid öster av delområdet sluttar marken ner mot sydost mot Ryndbacken.

Hela områdets jordlager utgörs av blockig sandmorän ovan berg, se Figur 7. Jorddjupet bedöms till ca. 0,2–0,6 m djupt för större delen av området.

Vid platsbesök för delområde 2 påträffades inget ytligt eller synligt grundvatten.



Figur 7, I rotvältan kunde blockig sandig morän verifieras.

Delområde 3, Ryndbacken har mycket slänter, brantast mot Bergsjöns kyrka och Bergsjönskolan, se Figur 8. Delområdet 3 vid Ryndbacken kunde jorddjupes ej bestämmas med MUK, men enligt SGU:s jordartkarta variera mellan 3–5 m. Fyllningsmaterial återfanns ställvis vid markytan, se Figur 9.

Vid platsbesök för delområde 3 påträffades inget ytligt eller synligt grundvatten.



Figur 8, Slänt från GC-väg mot Rymdtorget spårvagnshållplats.



Figur 9, Fyllningsmaterial återfanns ställvis vid markytan.

5 Stabilitet

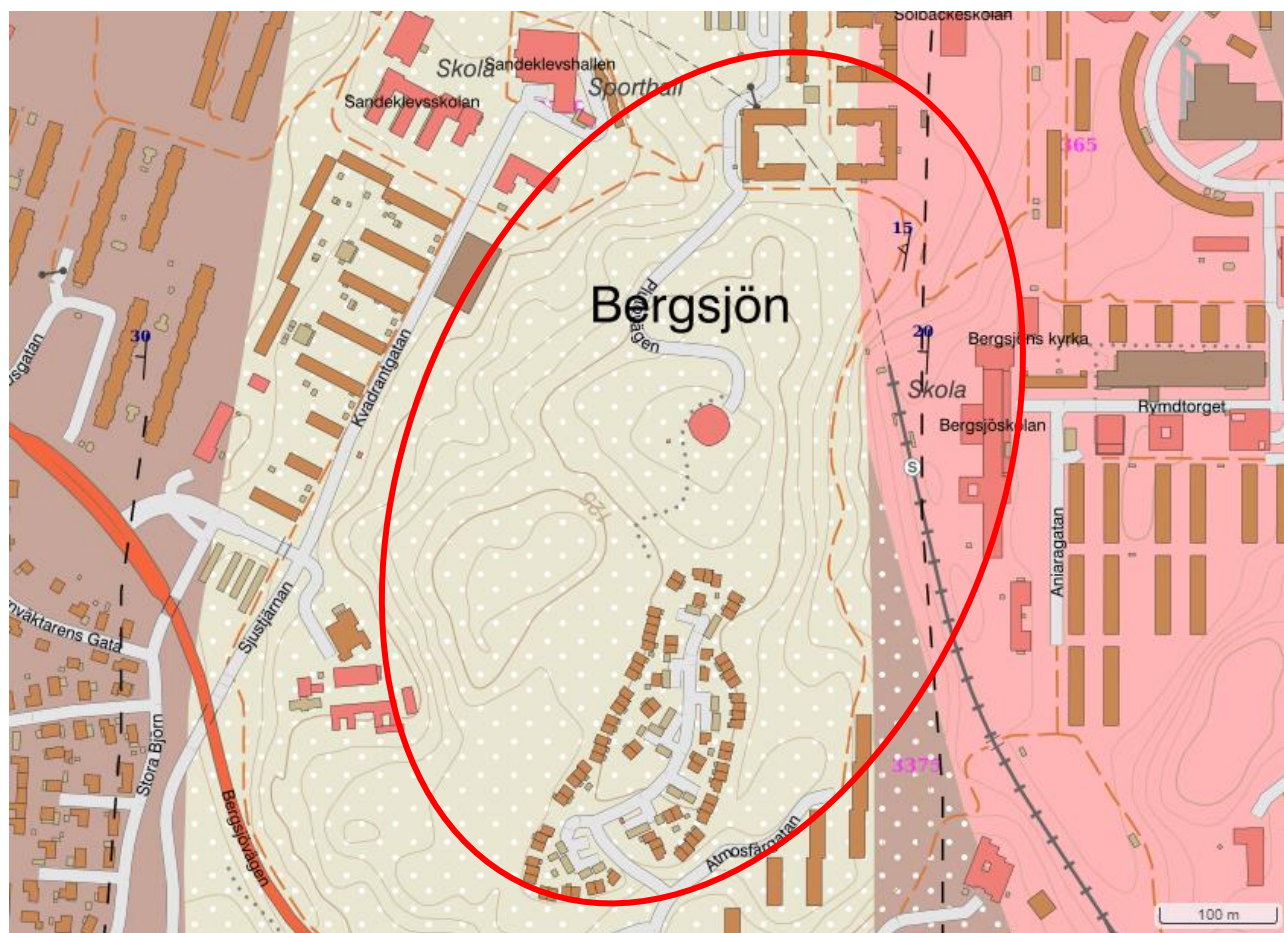
De slänter som finns inom område utgörs av berg med ringa jorddjup, tidigare utredningar och platsbesök bekräftar bedömningen. Planområdet är därmed stabilt för både befintliga förhållanden och efter en eventuell exploatering.

6 Bergteknik

6.1 Geologisk och bergteknisk beskrivning

Den bergtekniska undersökningen gjordes av Andrea Hultin den 2 februari under snöfria förhållanden. Berget inom undersökningsområdet är av SGU karterat som ögongnejs, se Figur 10, vilket också bekräftades på plats, men SGU har även karterat granit inom området vilket inte kunnat bekräftas på plats då det inte påträffats något berg i dagen i den delen av området. Berget är grovt medelkornigt och ojämnkornigt samt grårött till färgen, se Figur 14. Strökornen består av fältspat och är generellt över 2 centimeter, men ställvis förekommer strökorn på upp till 5 centimeter. Sprickintensiteten är låg med sprickavstånd på mellan 1–3 meter, samt bitvis även över 3 meter.

Ytterligare ett platsbesök gjordes den 2 oktober, 2023, för att undersöka det tillkommande området.



Figur 10. Berggrundskarta över området. Den beige, prickiga, färgen indikerar ögonnejs, rosa färg indikerar granit. Streckad, svart linje visar en lokal deformationszon. Undersökningsområdet ungefärligt markerat med röd ellips. Kartunderlag: SGU:s Kartvisare (2023).

Berget inom undersökningsområdet består till största delen av flata, rundade hållar, och varierar i topografi. Ställvis förekommer branta, nästan vertikala, bergslänter på mellan 2–3 meters höjd, se Figur 11. I norr förekommer även två sprängda skärningar, båda längs Plutovägen, se Figur 13.



Figur 11. Exempel på berg inom området. Rundade hållar med få sprickor. Exempel på nästan vertikalt stupande slänt till höger i bild.



Figur 12. Exempel på block som ligger stabilt på berget. I övrigt rundade och flata hållar.

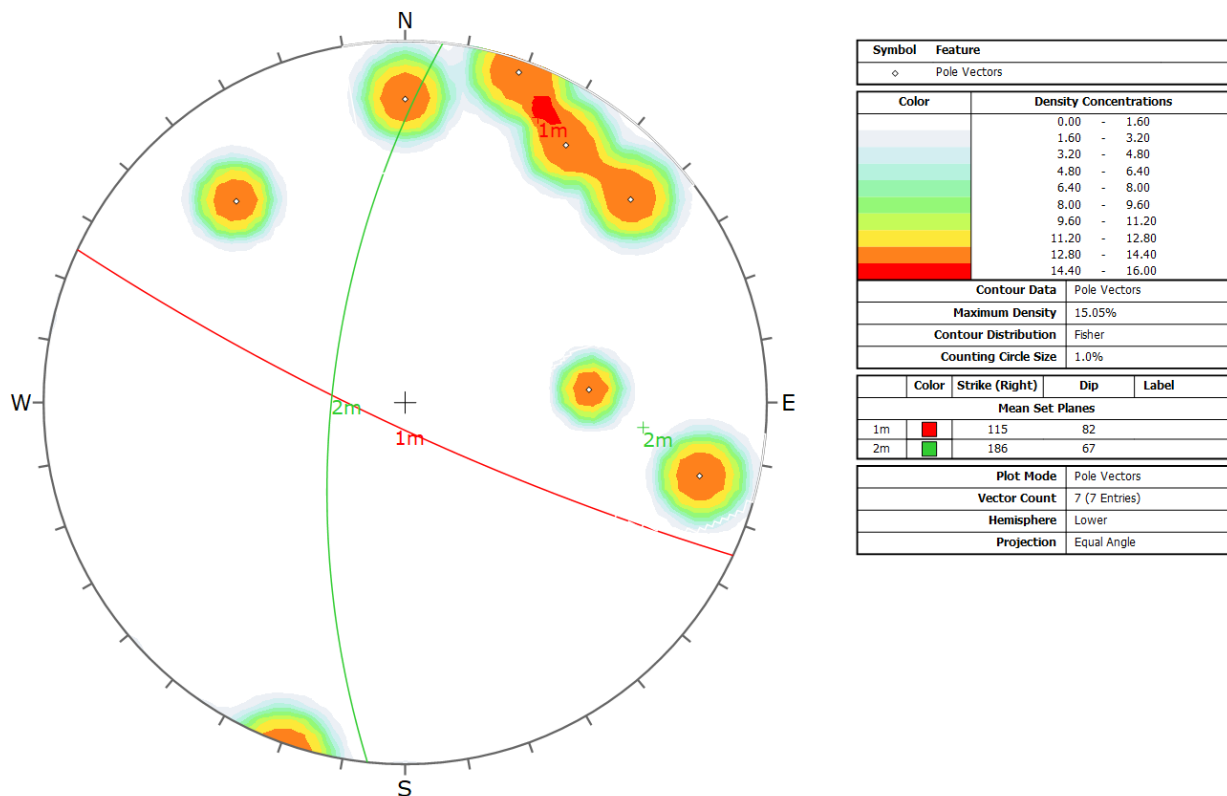


Figur 13. Del av sprängd skärning i norra delen av undersökningsområdet längs Plutovägen.



Figur 14. Berggrunden inom området domineras helt av röd till gråröd ögonförande gnejs, med strökorn på upp till 5 centimeter. Tumstock som skala.

Under platsbesöket mättes ett antal sprickor i berget in. Dessa visas i Figur 15, där två sprickgrupper för området även beräknats. Dessa är SG1 $115^{\circ}/82^{\circ}$ och SG2 $186^{\circ}/67^{\circ}$. Då det fanns väldigt få sprickor i berget är underlaget för sprickmätningen något begränsad, och ska således inte tas som full sanning.



Figur 15. Stereonät med två plottade sprickgrupper, SG1 115°/82° och SG2 186°/67°. Notera att antalet inlagda sprickor är få, vilket gör sprickgruppernas orientering något osäker.

6.1.1 Utökat område

Det utökade undersökningsområdet består av samma, flata, hållmarksområde med tunt jordtäckte som övriga planområdet, se Figur 16. I söder, utanför planområdet, men i nära anslutning till det, finns en bergslänt med 45° lutning vilken stupar mot söder, se Figur 17.



Figur 16. Hela den utökade delen av planområdet består av flat hällmark med tunt jordtäckte. Vy mot nordost.



Figur 17. Slänt i södra delen av planområdet. Vy mot söder.

6.1.2 Blockutfallsrisk

Ingen del av det undersökta området riskerar blockutfall, både i dagsläget och vid framtida byggnation. De vertikalt stupande slänterna bedöms inte innebära någon risk då de helt saknar lösa block eller sprickor som kan bilda lösa block i framtiden, och även de sprängda skärningarna bedöms som stabila i dagsläget.



Teckenförklaring

-  Undersökt område
-  Skärningar
-  Primära områden
-  Utökat område
-  Stängsel

0 62,5 125 250 Meter

Norconsult 

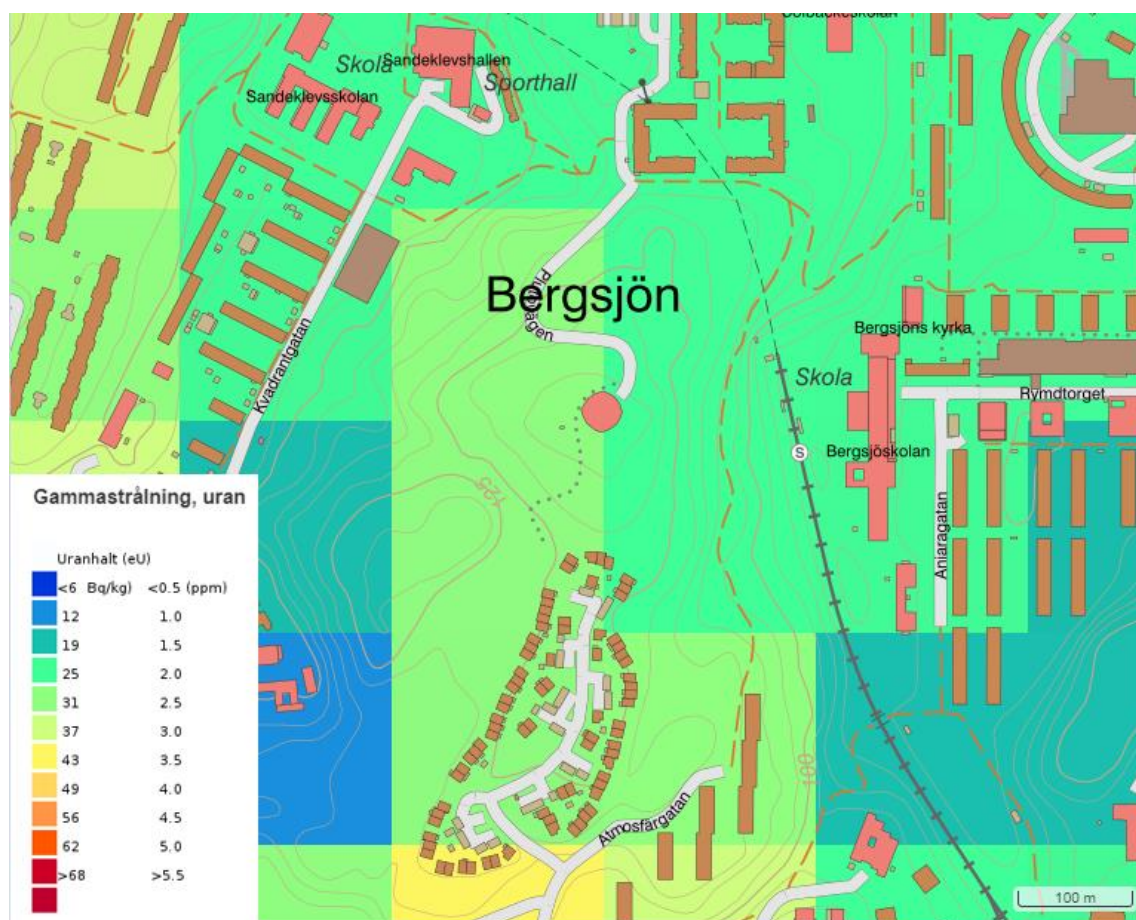
Karta ritad av: A. Hultin
Datum: 2023-10-03
Kartfilformat: SWFRFF 9A 12 00

Figur 18. Undersökt område markerat i ljus grönt, primära undersökningsområdet är markerade med blåa polygoner, utökat planområde med gul polygon, sprängda skärningar som gröna linjer samt orange linje för ungefärligt läge på förslag på stängsel. För ökad läsbarhet, se Bilaga 1.

6.1.3 Gammastrålning från uran (radonrisk)

Enligt SGU:s flyggeofysiska karta med gammastrålning från uran innehåller berggrunden i området låga till måttliga halter av uran, se Figur 19, vilket ger en klassning som låg- till normalradonmark. Dock är dessa värden generella, och uranhaltens i berggrunden kan variera på lokal nivå. Därför rekommenderas en radonundersökning med exempelvis gammaspektrometer för att undersöka huruvida det finns normal- till högradonmark inom området.

För både låg- och normalradonmark är idag rekommendationen att bygga med radonskyddande åtgärder.



Figur 19. Karta över den generella gammastrålningen från uran ifrån området. Undersökningsområdet har låga till måttliga halter av uran i berggrunden. Källa: SGU:s Kartvisare (2023).

6.2 Vattenförhållanden

Inga vattenförhållanden som påverkar bergets stabilitet negativt har noterats inom det undersökta området.

6.3 Rekommendationer

Berggrunden inom undersökningsområdet bedöms som stabil och utan behov av åtgärd för antagande av planen.

För de sprängda skärningarna längs Plutovägen, se markering i Figur 18, rekommenderas det att de inspekteras av bergsakkunnig minst vart tionde år för uppföljning av deras stabilitet.

Bergslänten söder om det utökade området är stabil, men släntkrönet bör avgränsas med stängsel för att förhindra att allmänhet och närboende trillar ned för slänten. Läget för detta stängsel har ungefärligt markerats i Figur 18, men bestäms i detalj under områdets byggskede.

Det bedöms att bergschakt kommer att krävas innan byggnation i delar av området, baserat på det underlag som tillhandahållits av Göteborgs Stad. Innan vibrationsalstrande arbeten så som bergschakt, pålning och packning, ska en riskanalys med avseende på markvibrationer upprättas av vibrationssakkunnig. I denna sätts riktvärden för vibrationer för att säkerställa att närliggande anläggningar och byggnader inte skadas.

Om dessa bergschaktarbeten resulterar i nya bergskärningar/-slänter skall dessa besiktas av bergsakkunnig efter bergschaktarbetena för att utreda behov av eventuella stabilitetshöjande åtgärder. Färdigt bergschakt och dess slänter ska vara långsiktigt stabila.

7 Grundläggning

Utifrån tillgängliga uppgifter om markförhållandena inom planområdet bedöms det inte finnas några geotekniska hinder för planerad exploatering av området. Grundläggning kan preliminärt ske med platta på mark på plansprängt berg på packad fyllning. Alternativt med korta pålar eller plintar. En platsspecifik geoteknisk undersökning som projekteringsunderlag rekommenderas när byggnadslägen är fastslagna.

8 Sammanfattning

8.1 Geoteknik

Marken inom föreslaget planområde bedöms som lämplig för planerad exploatering.

Vid delområde 1 ligger berget ytligt i hela området. Organisk jord schaktas bort och ersätts med ny fyllning. Området är blött och viktigt med väl fungerande dagvattensystem. De planerade småhusen kan grundläggas på platta på mark.

De slänter som finns inom område utgörs av berg med ringa jorddjup, tidigare utredningar och platsbesök bekräftar bedömningen. Planområdet är därmed stabilt för både befintliga förhållanden och efter en eventuell exploatering

8.2 Bergteknik

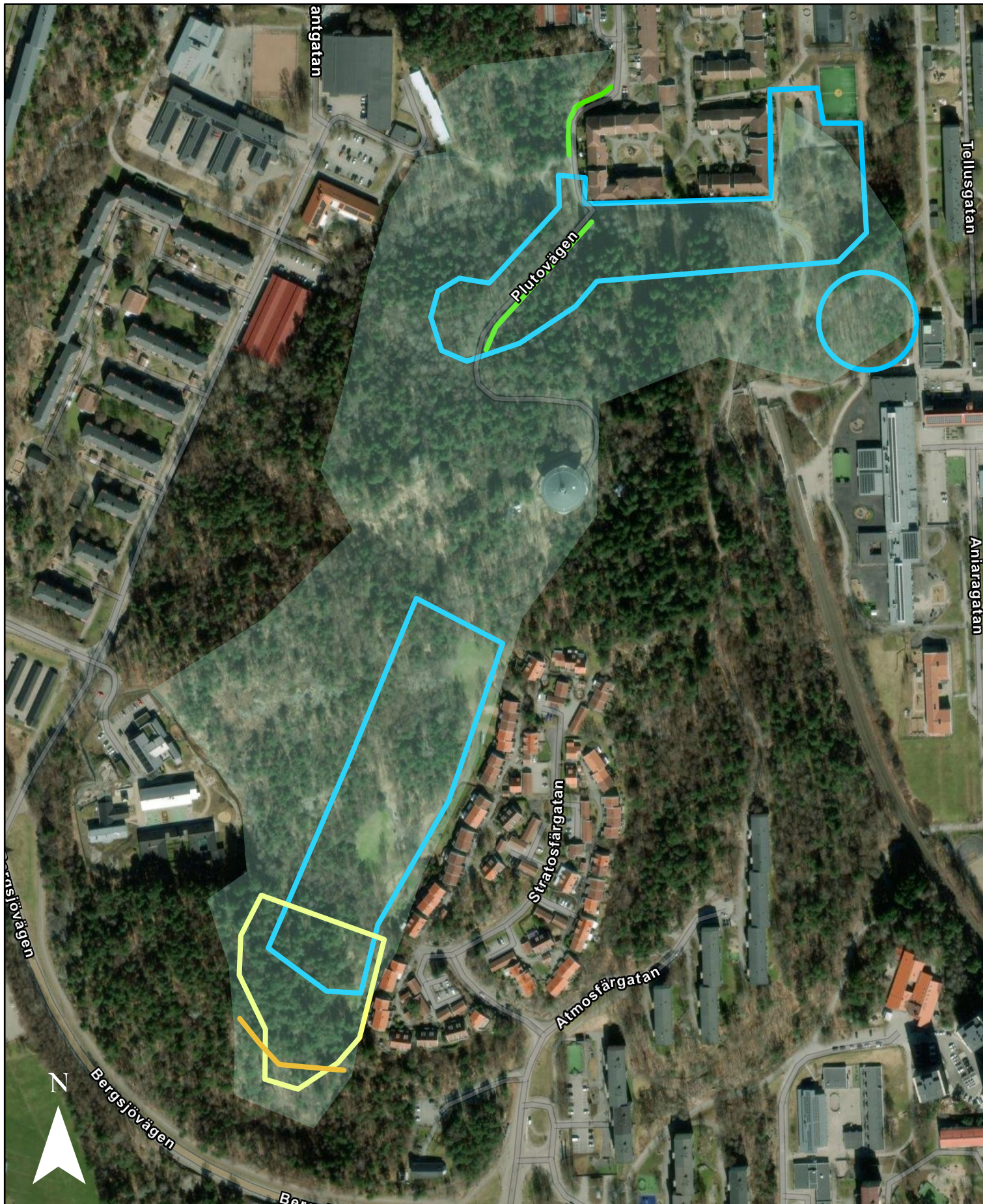
Berggrunden inom undersökningsområdet bedöms som stabil och utan behov av åtgärd för antagande av planen.

För de sprängda skärningarna längs Plutovägen, se markering i Figur 18, rekommenderas det att de inspekteras av bergsakkunnig minst vart tionde år för uppföljning av deras stabilitet.

Bergslänten söder om det utökade området är stabil, men släntkrönet bör avgränsas med stängsel för att förhindra att allmänhet och närboende trillar ned för slänten. Läget för detta stängsel har ungefärligt markerats i Figur 18, men bestäms i detalj under områdets byggskede.

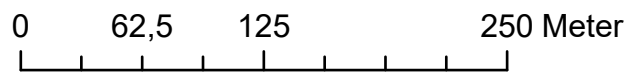
Det bedöms att bergschakt kommer att krävas innan byggnation i delar av området, baserat på det underlag som tillhandahållits av Göteborgs Stad. Innan vibrationsalstrande arbeten så som bergschakt, pålning och packning, ska en riskanalys med avseende på markvibrationer upprättas av vibrationssakkunnig. I denna sätts riktvärden för vibrationer för att säkerställa att närliggande anläggningar och byggnader inte skadas.

Om dessa bergschaktarbeten resulterar i nya bergskärningar/-slänter skall dessa besiktas av bergsakkunnig efter bergschaktarbetena för att utreda behov av eventuella stabilitetshöjande åtgärder. Färdigt bergschakt och dess slänter ska vara långsiktigt stabila.



Teckenförklaring

- Undersökt område
- Skärningar
- Primära områden
- Utökat område
- Stängsel



Norconsult 

Karta ritad av: A. Hultin
 Datum: 2023-10-03
 Koordinatsystem: SWEREF 99 12 00