



Täby, Arninge

RÖNNINGE 3:5

Planerad industribyggnad

PM Geoteknik

Underlag till detaljplan

Stockholm 2022-05-20

Handläggare: Jakob Vall

Granskad av: Lars Henricsson

Konsult

Geoteknologi Sverige AB
Hammarbybacken 27
120 30, Stockholm
Tel: 070 290 74 40
Org.nr: 559080-8084
Styrelsens säte: Stockholm

Kund

Inrego gm ÅWL Arkitekter, Emilia Hallin

Kontaktperson

Jakob Vall 070 290 74 40
E-post: jakob.vall@geoteknologi.se

Innehåll

Sammanfattning	3
1 Inledning	4
1.1 Uppdrag och syfte	4
1.2 Planerad bebyggelse	4
2 Underlag	5
2.1 Utförda undersökningar	5
3 Befintlig bebyggelse.....	6
3.1 Historik	6
3.2 Befintliga byggnader och anläggningar	7
3.3 Befintliga ledningar	8
4 Mark- och jordlagerförhållanden	8
4.1 Topografi och geologi	8
4.2 Jordlagerförhållanden	10
4.3 Lerans sättningsegenskaper	11
5 Hydrogeologiska förhållanden	13
5.1 Ytvattenförhållanden.....	13
5.2 Grundvattenförhållanden	13
6 Miljötekniska förhållanden	14
7 Skredrisker och climateffekter.....	14
8 Planeringsförutsättningar	15
8.1 Grundläggning.....	15
8.2 Grundläggning av mark och ledningar.....	17
8.3 Schakt.....	19
8.4 Grundvatten och LOD.....	19
9 Radon.....	20
10 Fortsatt arbete	21
10.1 Utredningsbehov och genomförande	21
11 Ritningar	21

Sammanfattning

Inom del av fastigheten Rönninge 3:5, belägen vid Antennvägen mellan trafikplats Arninge och Arninge centrum inom Täby kommun, pågår ett planarbete med syfte att omvandla nuvarande markanvändning från natur- och järnvägsändamål till kontor och industri. Inom planområdet planeras en till ytan ca 10 780 m² stor och ca 14 – 16 m hög industribyggnad uppföras, som förväntas inrymma bl.a. höglager samt utrymmen förtillverkning och kontor. Syftet med utredningen har varit att klarlägga geotekniska förutsättningar inför fortsatt detaljplanearbete.

Området är beläget inom ett plant terrängparti som omges av delvis branta, skogbevuxna höjdparter. Ytan består i huvudsak av öppen ängsmark med marknivåer varierande mellan ca +13 och +15. Marken i området består av ca 0 – 1,5 m fyllning på upp till ca 9 m med lera ovan ca 0,5 – 2,5 m friktionsjord på berg. Bergets nivå har endast översiktligt undersökts men bedöms, på basis av lerans och friktionsjordens tjocklek i utförda jord-bergsonderingar, förekomma på ca 1 – 15 m djup under markytan. Grundvattnets trycknivå har i två rör observerats på mellan 0,9 och 2,4 m djup under markytan.

Stabilitetssituationen inom området bedöms som tillfredställande, med mycket låg risk för skred, ras och markbrott för aktuella uppfyllnader och belastningar. Förekommande jordlagerförhållanden med lösa, mäktiga lerlager innebär att byggnadens stomme och golv behöver grundläggas med spetsbärande pålar, som nedförs till fast lagrad morän eller berg. Samtliga golv utförs med fribärande bjälklag. Vid behov av mer än ca 0,5 m uppfyllnad av inom områden med lera kan sättningsreducerande åtgärder (typ lättfyllning) komma att krävas.

Sammanfattningsvis bedöms, med hänsyn till rådande mark- och jordlagerförhållanden, området ur allmän markteknisk synpunkt vara lämplig att bebygga med hänsyn till människors hälsa och säkerhet, jord-, berg- och vattenförhållanden, risken för olyckor (stabilitets- och skredrisker), och erosion enligt 2 kap § 5 PBL.

1 Inledning

1.1 Uppdrag och syfte

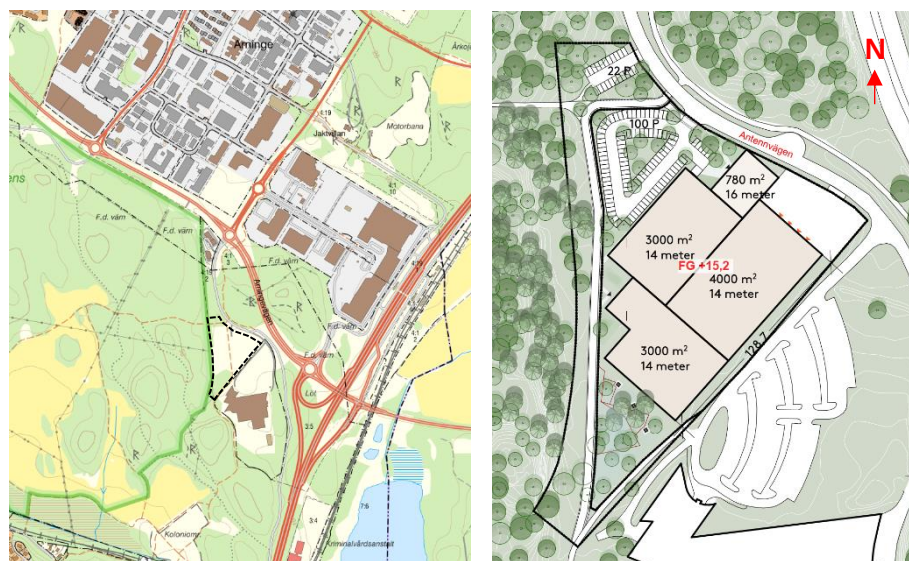
Inom del av fastigheten Rönninge 3:5, belägen vid Antennvägen mellan trafikplats Arninge och Arninge centrum inom Täby kommun, pågår sedan 2021 ett planarbete med syfte att omvandla nuvarande markanvändning från natur- och järnvägsändamål till kontor och industri. Syftet med detaljplanen är att utveckla en ny kontor-/industrifastighet för Inrego, som enligt förslaget skulle innebära nybyggnation av cirka 300 kvm kontorsyta och resterande del (ca 10 000 kvm) industri/verksamhetsyta, se figur 1.

På uppdrag ÅWL Arkitekter AB har Geoteknologi utfört geoteknisk utredning inför upprättande av detaljplan. Syftet med utredningen har varit att klarlägga geotekniska förutsättningar för fortsatt detaljplanearbete. Arbetet har omfattat inventering och sammanställning av tidigare utförda undersökningar, utförande av nya geotekniska och markmiljötekniska undersökningar samt geoteknisk utvärdering med avseende på planerad bebyggelse.

Denna handling är avsedd att utgöra geotekniskt underlag till detaljplan. Resultat av utförda markmiljötekniska undersökningar redovisas i separat handling ”Miljöteknisk markundersökning. Del av Rönninge 3.5, Täby kommun”, utkast daterad 2022-04-12, upprättad av WSP.

1.2 Planerad bebyggelse

Inom planområdet planeras, enligt framtaget gestaltungsförslag daterat 2022-02-04, en 10 780 m² stor och ca 14 – 16 m hög industribyggnad uppföras, vilken förväntas inrymma bl.a. höglager samt utrymmen för tillverkning och kontor. Byggnadens lägsta golvnivå planeras preliminärt ligga på +15,2, motsvarande ca 0,4 – 2,0 m över befintlig markyta.



Figur 1. T.v. Översikt med aktuellt område markerat. T.h. Situationsplan, upprättad av ÅWL Arkitekter, daterad 2022-02-04.

I anslutning till området planeras en lastgård samt två parkeringsytor, som planeras utföras med vattengenomsläpplig överbyggnad. Därutöver kommer en befintlig gång- och cykelväg samt besöksparkering behöva flyttas till följd av den nya bebyggelsen.

Uppgifter om anslutande marknivåer samt placeringar och vattengångsnivåer för VA m.m. har inte varit känt vid upprättande av denna PM.

2 Underlag

Underlag för denna utredning har varit:

- SGU:s jordartskarta.
- Detaljplan för del av fastigheterna Rönninge 3:1 och 3:2 (D139), Laga kraft 1998-07-14.
- 220204 gestaltningsförslag Rönninge 3:5, erhållen 2022-02-24.
- Rönninge_3:5_Taby_20220224.dwg, erhållen 2022-02-24.
- Dnr 2020_396 Rönninge 3_5 GK.dwg, erhållen 2021-12-03.
- Dnr 2020_396 Rönninge 3_5 GK_byggnad, erhållen 2021-12-22.
- Ledningsinformation erhållet via Ledningskollen ärende-nr: 20211227_0008, skapat 2021-12-27.
- PM Geoteknik. Antennvägen, Dagvattendammar. Upprättad av Bjerking, daterad 2020-01-31.
- Miljöteknisk markundersökning. Del av Rönninge 3.5, Täby kommun, utkast daterad 2022-04-12, upprättad av WSP.
- Laserskanningsdata, Metria.
- Platsbesök av Jakob Vall i mars 2022.
- ”Markteknisk undersökningsrapport (MUR) – Geoteknik”, daterad 2022-04-18, upprättad av Geoteknologi, med omfattning enligt avsnitt 2.1 nedan.

Denna PM med tillhörande ritning redovisas i koordinatsystem SWEREF 99 18.00 i plan och RH 2000 i höjd.

2.1 Utförda undersökningar

Utvärderingar och bedömningar i denna PM baseras dels på inventerade utförda undersökningar, dels nya undersökningar utförda i mars 2022. Arbetena har omfattat:

- Trycksondering (Tr), i 27 punkter för bestämning av lerans utbredning och fasthet.
- Jord-bergsondering (Jb-tot), i två punkter för bedömning av jordlagerföljd och bestämning av bergnivå.
- CPT-sondering i fyra punkt för bestämning av jordlagerföljd samt lerans egenskaper.
- Upptagning av störda prover (skruvprovtagare) i ca sju punkter för jordartsbestämning. I fyra av punkterna har bestämning av jordart, tjälfarlighetsklass och mtrl.typ utförts på geotekniskt laboratorium.
- Upptagning av ostörda jordprover (kolvprover) i 2 punkter. På jordproverna har rutinförsök och CRS-försök utförts.

- Installation av 1 st 1" grundvattenrör (tvättat stålrör för nivåmätning och miljöprovtagning) med spetsen nedförd i friktionsjorden under leran samt avläsning av ett befintligt grundvattenrör.

Dokumentation av inventerade och utförda undersökningar redovisas i Markteknisk undersökningsrapport (MUR) Geoteknik, daterad 2022-05-20. Tolkade markförhållanden redovisas översiktligt i figur 7 samt på ritning G-11.1-01 tillhörande denna handling. I samband med undersökningarna har även en miljöteknisk markundersökning utförts, vilka undersökningspunkter varit samordnade med de geotekniska undersökningarna. Undersökningarna har omfattat:

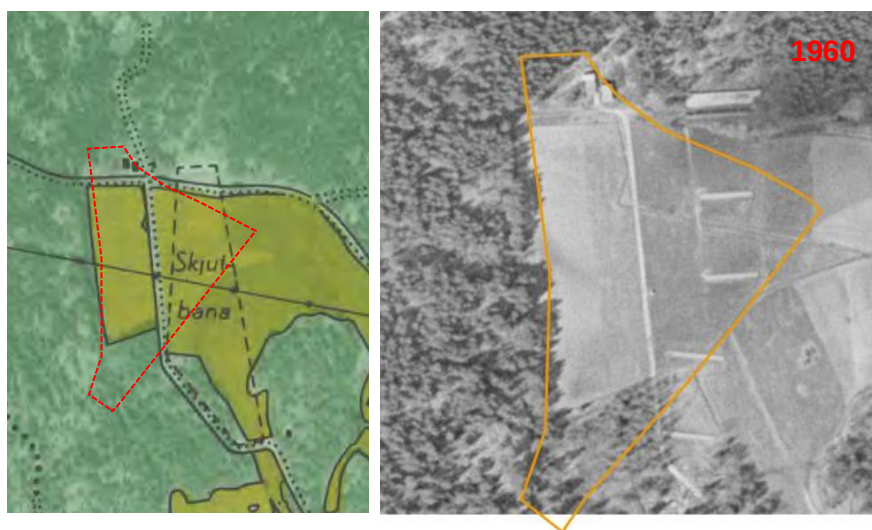
- Miljöteknisk provtagning i provgrop i 14 punkter.
- Miljöteknisk provtagning med skruvprovtagare i 3 punkter.
- Asfaltsprovtagning med kärn-/pixieborr i två punkter.
- Installation av 1 st 50 mm PEH-rör med spetsen i fyllning ovan leran. Därutöver har 1 st 1" grundvattenrör (tvättat stålrör för nivåmätning och miljöprovtagning) installerats.

Resultat av utförda miljötekniska undersökningarna redovisas i handling "Miljöteknisk markundersökning. Del av Rönninge 3:5", upprättad av WSP, daterad 2022-04-12. Utförda miljöprovtagningar redovisas även i plan på ritning G-10.1-02 tillhörande MUR-Geoteknik.

3 Befintlig bebyggelse

3.1 Historik

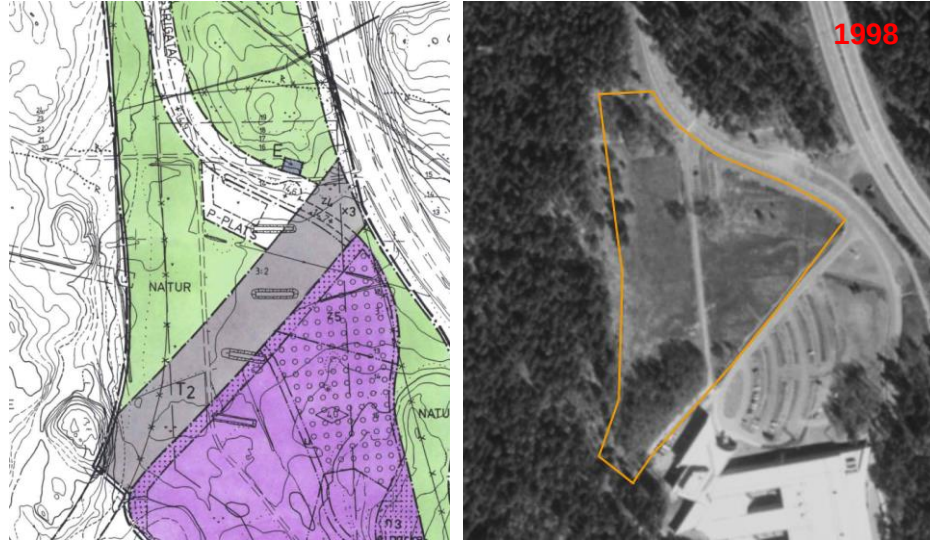
Området består ursprungligen av åkermark, men har under en längre period under 1900-talet fungerat som skjutbana, se figur 2. Bl.a. finns flera mindre vallar som fungerat som skjutplats. I norra delen av skjutbanan finns en vall för kulfång.



Figur 2. T.v. Ekonomisk kartan Arninge, 10I9g72 (1972) och t.h. flygfoto 1960.

Efter att den nu gällande detaljplanen för området (D139, Laga kraft 1998-07-14) antogs byggdes nuvarande Antennvägen samt en gång- och cykelväg genom området, se figur 3.

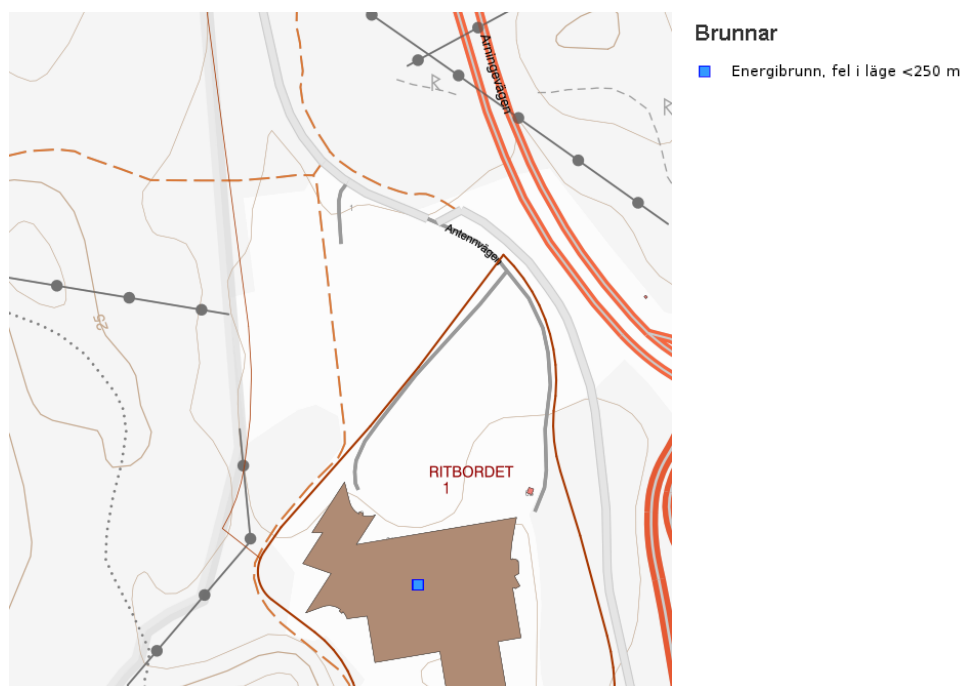
Den nu aktuella delen av planen har hittills varit planlagd för järnvägsändamål och naturmark.



Figur 3. T.v. Utdrag ur gällande detaljplan D139, Laga kraft 1998-07-14. T.h. flygfoto 1998.

3.2 Befintliga byggnader och anläggningar

Närmaste befintliga anläggningar utgörs av Antennvägen och riksväg 264 (Arningevägen) öster därom. Närmast befintlig byggnad består av ett större kontors/-industrihus inom fastigheten Ritbordet 1. Byggnadens grundläggning har inte inventerats, men den är troligen i huvudsak grundlagd med pålar. Inom fastigheten finns en befintlig energibrunn med ett totaldjup på 220 m, se figur 4.



Figur 4. SGU:s brunkarta.

3.3 Befintliga ledningar

Inom området förekommer, enligt erhållna underlag från Ledningskollen, ett antal befintliga ledningar (vatten, avlopp, dagvatten) och kablar (tele, el, belysning) som direkt eller indirekt kommer att beröras av de planerade arbetena.

Ledningstyper som genomkorsar området och direkt kommer beröras av arbetena utgörs av en telekabel (Skanova), el-kablar tillhörande Elevio samt belysnings-el tillhörande Täby kommun. I västra delen av området förekommer en dagvattenledning (D1000Btg), som indirekt kan komma att beröras av arbetena. Intill dagvattenledningen förekommer även en brandpost, men underlag på vattenledningens dragning är ej känd. Strax väster om fastigheten finns även två el-luftledningar.

4 Mark- och jordlagerförhållanden

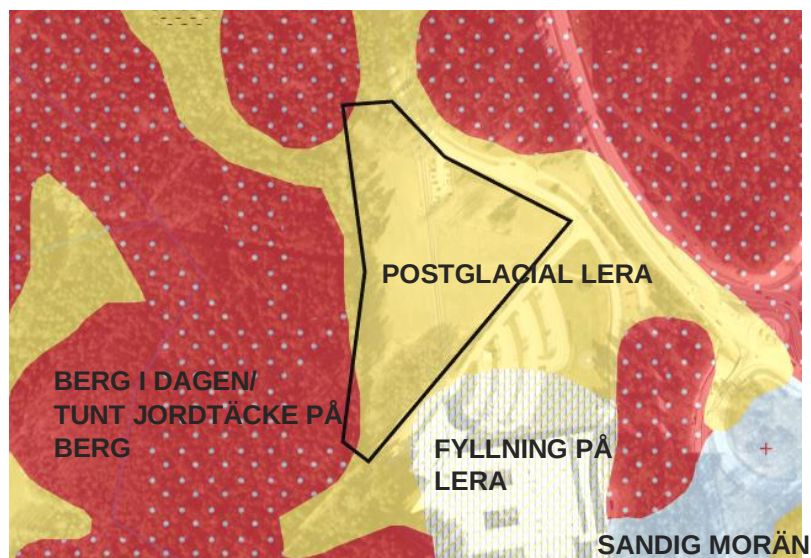
4.1 Topografi och geologi

Området är beläget inom ett plant terrängparti som omges av delvis branta, skogbevuxna höjdparter. Ytan består i huvudsak av öppen ängsmark med ett 20-tal, gruppvis utspridda, träd. Marknivåerna i området faller svagt från ca +14,7 - +15,2 i väster/norr till ca +13,0 - +13,3 i öster/söder. Antennvägen gatunivå varierar från ca +15,6 - +13,0, se figur 5.



Figur 5. Befintliga marknivåer enligt laserskanningsdata (Lantmäteriet).

Geologin i området består, enligt SGU:s jordartskarta, av postglacial lera som omges av fastmark med berg i dagen och ytnära berg, se figur 6.



Figur 6. SGU:s jordartskarta.

4.2 Jordlagerförhållanden

Tolkade jordlagerförhållanden redovisas i figur 7.

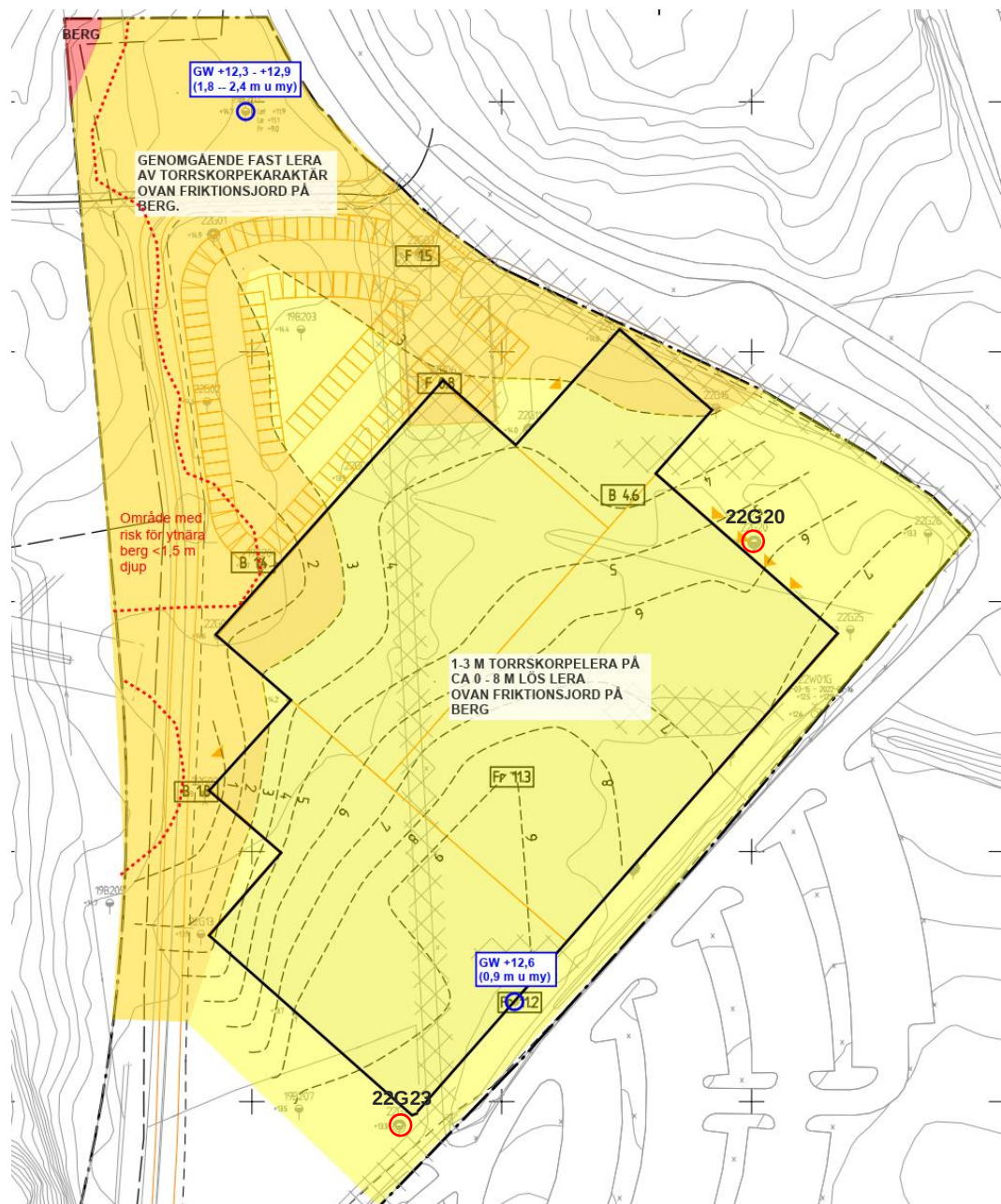
Jordlagerförhållandena inom hela området består av lera som underlagras av friktionsjord på berg. Den naturliga jorden är inom lägen för befintlig gång- och cykelväg samt parkering överlagrad av fyllning.

Fyllningens tjocklek varierar från ca 0 – 1,5 m och består inom befintliga hårdgjorda ytor av främst sand och grus, delvis krossat material. Asfaltens tjocklek har i utförda miljöprovtagningar (22W02-22W04) uppmätts till mellan 5 och 10 cm. Inom övriga delar består fyllningen i utförda provtagningar av humushaltig, lera, varvat med sand, silt och grus. I borrhål 22G03 (vid infarten till parkeringen) har fyllningen även innehåll av gytta och växtdelar. I miljöprovtagningspunkt 22W03 har även rester av tegel påträffats.

Lerans tjocklek varierar från ca 0 – 9 m under nuvarande marknivå. I de östra samt norra delarna av området är leran genomgående torrskorpefast (se figur 7) ner till nivån ca +11,5, motsvarande ca 2 – 3 m djup under markytan. I de östra delarna ligger nivån för torrskorpans underkant på ca +12,0 – +12,5, motsvarande ca 1,0 – 1,3 m djup under markytan. Under torrskorpan följer lös, varig, siltig lera med innehåll av tunna silt- och finsandsskikt samt gruskorn. Från ca 3 m djup är leran även något sulfidjordshaltig/-skiktad. Den lösa lerans lägsta uppmätta odränerade skjuvhållfasthet är ca 11 kPa, vilket klassificeras som mycket låg hållfasthet.

Friktionsjordens tjocklek har inte närmare undersökts men utförda trycksonderingar har stoppat på ca 0,5 – 2,5 m djup under lerans jordlagergräns. Friktionsjorden bedöms bestå av medelfast – mycket fast lagrad morän. Moränen bör, utan närmare undersökning, förutsättas vara stenig- och blockig.

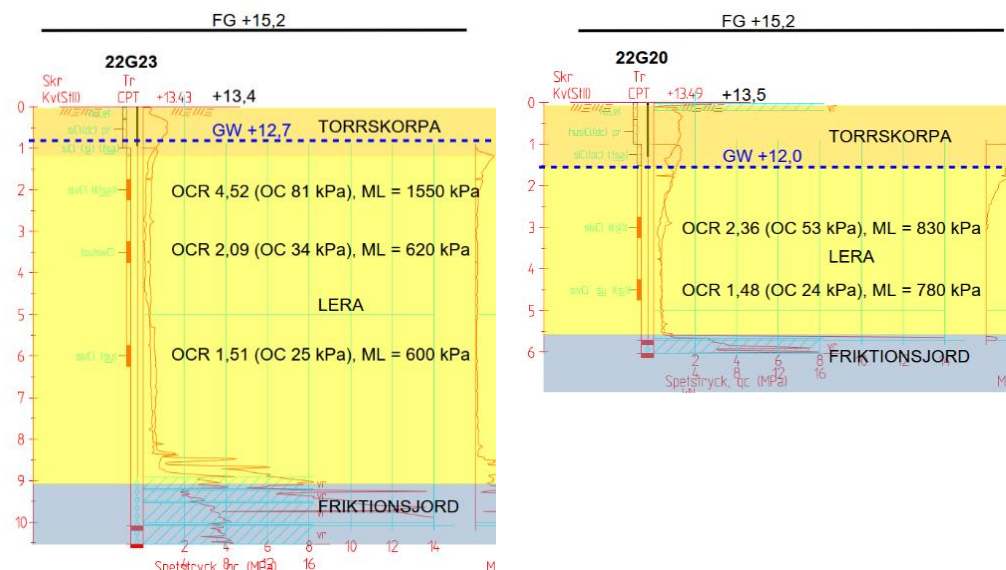
Bergets nivå har inte undersökts inom hela ytan, men varierar i utförda jordbergsonderingar mellan nivåer ca +13,3 och +9,0, motsvarande ca 1,4 – 4,6 m djup under markytan. Inom övriga delar, där sonderingsstopp erhållits på större djup än 5 m, kan bergets nivå för planering förutsättas ligga på ca 0,5 – 5 m djup under lerans underkant, vilket motsvarar upp till ca 15 m djup under markytan. Bergets kvalitet har inte närmare undersökts.



Figur 7. Översiktligt bedömda markförhållanden med tolkade lerdjupskurvor. I punkt 22G20 och 22G23 har ostörda jordprover på leran tagits upp för analys av lerans egenskaper, se avsnitt 4.3.

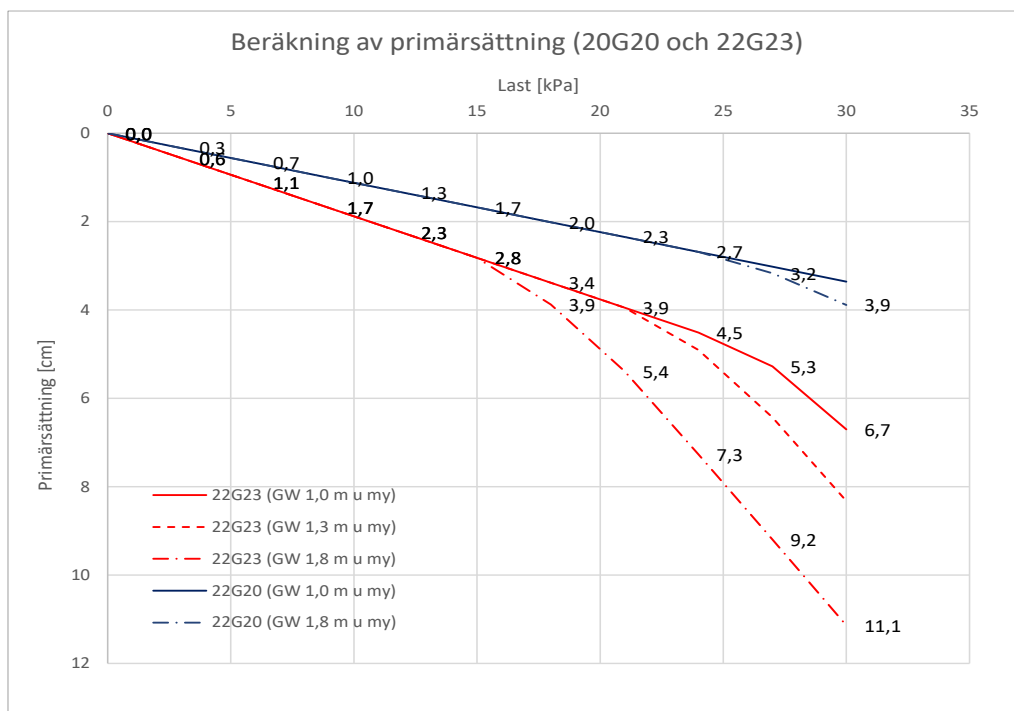
4.3 Lerans sättningsegenskaper

Lerans sättningsegenskaper har undersökts genom CRS-försök på upptagna ostörda jordprover i punkterna 22G20 och 22G23, där den lösa lerans leran tjocklek uppgår till ca 4 respektive 8 m, se figur 7 och 8.



Figur 8. Sammanställning av lerans egenskaper. Planläge för punkterna framgår av figur 7.

Leran är enligt CRS-försök, som utförts på upptagna ostörda jordprover på mellan 2 och 6 m djup, överkonsoliderad med mellan 24 och 81 kPa för nuvarande marknivå (ca +13,4 - +13,5) och en grundvattentrycknivå på ca 0,7 à 1,5 m djup under markytan. Normalt kan man tillgodoräkna ca 75-80% av överkonsolideringen, vilket innebär att ca 18-19 kPa (motsvarande ca 1,0 m fyllning) kan påföras utan risk för att några primära sättningar eller krypdeformationer uppstår. I figur 9 redovisas beräknade totalsättningar för en ca 50 x 50 m stor utbredd last. I beräkningarna har lastspredning beaktas med 2:1-metoden.



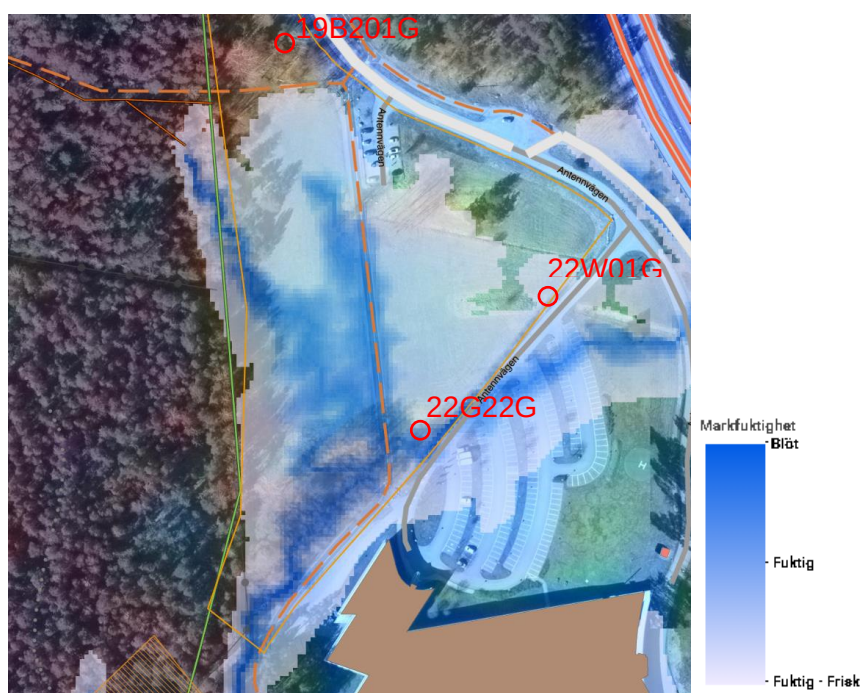
Figur 9. Beräknade primärsättningar. 18-20 kPa last motsvarar ca 1,0 m normaltung fyllning.

5 Hydrogeologiska förhållanden

5.1 Ytvattenförhållanden

Då området domineras av finkornig lera, som inte har genomsläpplighet, sker avrinning av ytvatten i huvudsak ovan lerlagret och vidare längs med naturliga lågpunkter eller befintliga genomsläppliga fyllningar. Delar av området avvattnas av ett mindre dike, som sträcker sig utmed Antennvägen.

I samband med utförda miljötekniska undersökningar har ytvattenförhållandena undersökts i ett grundvattenrör (22W01G), installerat i diket som sträcker sig parallellt med Antennvägen, se figur 10. Trycknivån i röret har vid ett mättillfälle i mars 2022 uppmätts på +12,5, motsvarande ca 0,5 m djup under markytan.



Figur 10. Markfuktighetskarta (Skogsstyrelsen). Där marknivån ligger lägst i områdena är markfuktigheten fuktig – blöt. Röda ringar illustrerar lägen för befintliga grundvattenrör. Rör 22W01G är installerat med spetsen ovan leran. Grundvattenrör 22G22G och 19BJ201G är installerade med spetsarna i friktionsjorden under leran, se avsnitt 5.2.

5.2 Grundvattenförhållanden

I samband med denna utredning har mätningar av grundvattennivåer utförts i ett nyinstallerat (22G22G) och ett befintligt (19BG201G) grundvattenrör, som installerats med spetsarna i friktionsjorden under leran.

I rör 22G22G, beläget i södra delen av området, har grundvattnets trycknivå uppmätts i mars 2022 på nivån +12,6, motsvarande ca 0,7 m djup under markytan. I rör 19B201G har grundvattennivån uppmätts vid två mättillfällen i december 2019 och mars 2022 på ca +12,9 och +12,3, motsvarande 1,8 – 2,4 m djup under markytan vid punkterna.

Generellt bedöms grundvattnets medeltrycknivå över året ligga strax under nivån för lerans underkant på ca +11,5 - +12,5, motsvarande ca 1 – 2 m djup under markytan. Grundvattnets högsta trycknivå bedöms, med hänsyn till omgivande höjdparter, ligga i nivå med befintlig markyta på ca +13,5 - +14,0.

6 Miljötekniska förhållanden

Miljötekniska förhållanden redovisas i "Rapport Översiktlig miljöteknisk markundersökning", upprättad av WSP, daterad 2022-04-12. Utdrag ur utredningens sammanfattning redovisas nedan:

"Provtagningen har utförts översiktligt och delvis riktat, exempelvis mot tidigare skyttevallar som bedöms delvis vara kvar inom området. Provtagning har utförts av jord, asfalt, grundvatten samt ytvatten i dike.

Samtliga analysresultat avseende organiska ämnen i jord understiger Naturvårdsverkets generella riktvärde för känslig markanvändning (KM). Metallhalter påvisas över KM i jord men samtliga analysresultat avseende metaller i jord understiger Naturvårdsverkets generella riktvärde för mindre känslig markanvändning (MKM). Fältanalys och verifierande laboratorieanalys visar på låga halter PAH i provtagen asfalt.

Analysresultaten visar generellt på låga halter av analyserade parametrar i grundvatten med undantag nickel och zink vilka påvisas i måttlig till hög halt. Ytvattnet i diket visar på låga halter av undersökta parametrar i relation med tillämpade jämförvärden.

Den förenklade riskbedömningen visar att påvisade halter i jord, asfalt, grund- och ytvatten inom undersökningsområdet inte bedöms utgöra en oacceptabel hälso- eller miljörisk med planerad markanvändning."

7 Skredrisker och klimateffekter

Risk för skred och ras förekommer huvudsakligen inom lösjordsområden/lerområden i anslutning till sjöar, vattendrag och större diken. Enligt MSB:s karteringsmodell delas inventeringsområden in i zoner med olika stabilitetsförutsättningar baserat på jordart och topografiska förhållanden. Zonindelningen görs i tre zoner, stabilitetszon I, II och III, se tabell 1.

Tabell 1. MSB:s karteringsmodell. Stabilitetszon Jordart Kriterier Stabilitetsförhållanden

STABILITETS-ZON	KRITERIER		STABILITETS-FÖRHÅLLANDEN	REKOMMENDATIONER FÖR ÖVERSIKTIG PLANERING
	Jordart	Lutning		
I	Lera och silt i dagen eller täckt med överlagrande jord.	>1:10	Förutsättningar för initialskred finns.	Risken för skred skall ägnas särskild uppmärksamhet.
	För ler- och siltmark gränsande mot vatten skall zonen vara minst 50 m bred.	Alla lutningar		Risken för erosion skall beaktas.
II	Lera och silt i dagen eller täckt med överlagrande jord.	>1:10	Förutsättningar för initialskred saknas. Områden invid stabilitetszon I kan beröras av skred.	Normalt tillräckligt med erfarenhetsbaserad stabilitetsbedömning av geotekniker. Risken för erosion skall beaktas.
III	Sand* på morän, grus, sten, block eller berg. Morän, grus, sten, block eller berg.	Alla lutningar	Förutsättningar för ler- och siltskred saknas. I brant terräng kan ras uppstå.	I brant terräng skall risken för ras beaktas. Risken för erosion längs vattendrag skall beaktas. Aktiviteter, t ex sprängning och packningsarbeten, kan påverka stabiliteten i angränsande stabilitetszoner I och II.

* Med sand avses här svallsand och älvsand som inte underlagras av lera eller lera och silt

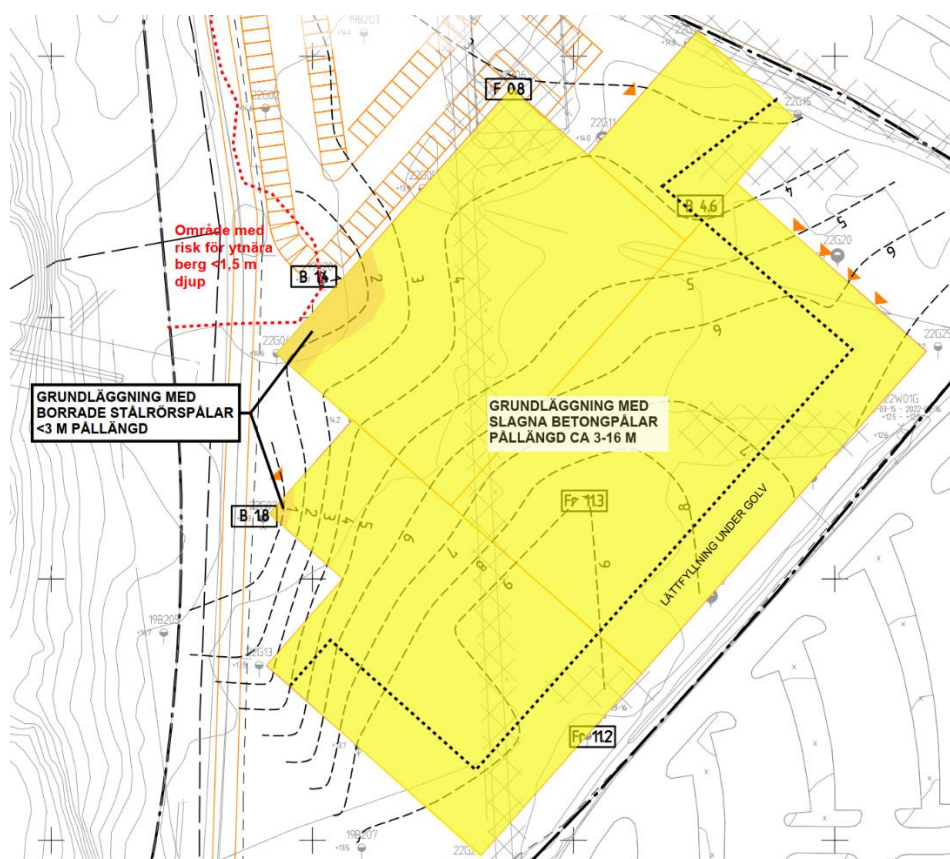
Med hänsyn till markförhållandena och information om markens lutning inom fastigheten bedöms stabilitetssituationen utifrån ovan kriterier som tillfredställande, med mycket låg risk för skred, ras och markbrott vid normala uppfyllnader och belastningar. Bärighet vid last med stor utsträckning i sidled för ren kohesionsjord, med enhetlig skjuvhållfasthet, kan beräknas med cirkulärcylindriska glidytor som 5,5 x lerans odränerade skjuvhållfasthet. Med lägsta uppmätta skjuvhållfasthet (11 kPa) och en totalsäkerhetsfaktor på 1,5 kan leran inom de plana delarna belastas med minst ca 40 kPa (motsvarande ca 2,0 m tung-fyllning) utan risk för markbrott.

Med ett förändrat klimat förväntas såväl ökade nederbörds mängder som kraftigare nederbördsextremer kunna inträffa - både i form av skyfall och större nederbörds mängder över längre tidsperioder. Risken för skred bedöms i området som mycket låg även om man beaktar klimatförändringar med ökad nederbörd.

8 Planeringsförutsättningar

8.1 Grundläggning

Förekommande jordlagerförhållanden med lösa, mäktiga lerlager innebär att byggnadens stomme och golv behöver grundläggas med spetsbärande pålar, som nedförs till fast lagrad morän eller berg. Samtliga golv utförs med fribärande bjälklag. I västra delen av området understiger pållängderna 3 m, varför pålarna rekommenderas utföras borrade till minst 0,5 m djup i berg.



Figur 11. Bedömda grundläggningsförhållandena vid lägsta golvnivå på +15,2.

Nedan listas övriga förutsättningar avseende grundläggning:

- Utifrån en antagen pålavskärningsnivå på ca +15,0 och med uppskattningen att pålarna blir stoppslagna (i friktionsjorden eller mot berg) på mellan 1 och 5 m djup (medel 3 m) under lerans underkant kan pållängderna förväntas bli mellan ca 2 och 16 m långa, med en medelpållängd på ca 7-8 m.
- Val av lämplig påltyp beror på grundens utformning och lastförutsättningar, men generellt är slagna betongpålar det ekonomiskt fördelaktigaste alternativet vid mäktigheter >3m. Vid mindre laster än 350 – 500 kN eller vid höga laster (>1100 kN) kan dock slagna stålrörspålar vara fördelaktigare, förutsatt att det totalt sett medför behov av färre antal pålar. Betongpålar utförs normalt med minimilängden 3 m på grund av risken för instabilitet samt risk för högre belastning på pålen under drivning. Det går att installera kortare betongpålar, men då bör tilläggskontroller utföras och även omfatta precisionsavvägning av samtliga korta pålar.
- Med en golvnivå på +15,2 och en antagen tjocklek på plattan inkl. isolering på ca 0,4 m innebär det en uppfyllnad under plattan på upp till ca 1,6 m (vilket med normaltung fyllning) innebär en lastökning på ca 30-32 kPa. Detta bedöms generera en sättning beroende på lerdjup på i storleksordningen 4 – 8 cm. För att reducera sättningarna och undvika att hålrum bildas under golven föreslås att delar av uppfyllnaden utförs med lättfyllning av typen lättklinker/skumglas alternativ cellplast. Åtgärderna under golven föreslås koncentreras till ytterkanterna av byggnaden i de södra och östra

delarna (se streckat område i figur 11).

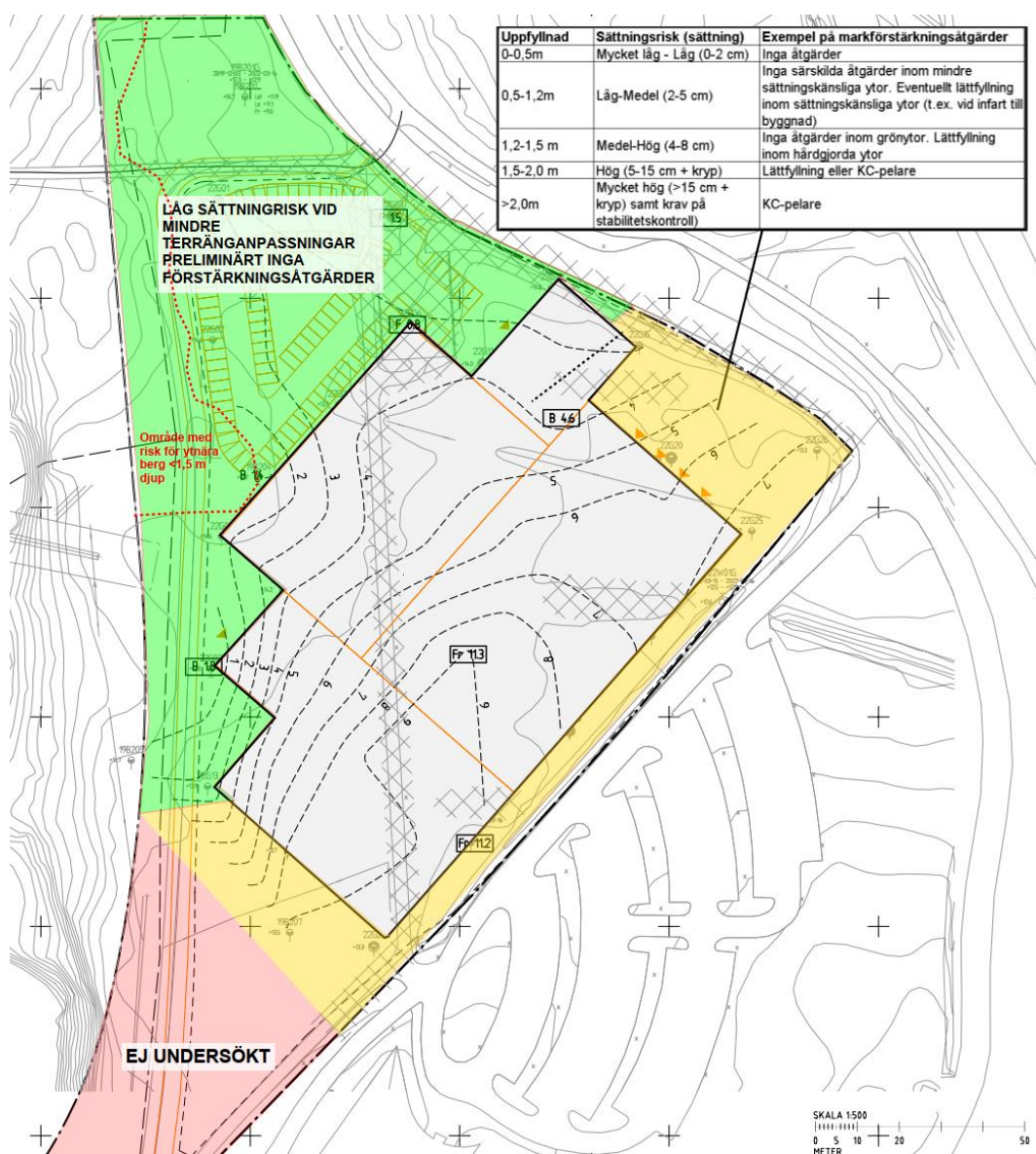
- Med hänsyn till uppfyllnaderna och sättningsförhållandena i området bör, med en golvnivå på +15,2, samtliga pålar dimensioneras för lastökningar till följd av påhängslaster. Vidare bör isoleringen förankras under bottenplattan, för att förhindra att den följer med marken vid uppkomst av marksättningar. Av samma anledning behöver eventuella ledningar under bottenplattorna pendlas i plattan där sättningsrisk föreligger. Där differensrörelser mellan byggnad och omgivande mark riskeras kan länkplattor anläggas för att överbygga eventuella sättningsskillnader vid entréer och infarter.

8.2 Grundläggning av mark och ledningar

Inga markförstärkningsåtgärder bedöms krävas för att göra marken lämplig för ändamålet m. h. t. människors hälsa och säkerhet och risken för olyckor (stabilitets- och skredrisker), se även kapitel 7.

Vid höjdsättning rekommenderas, då området består av lera, generellt att nuvarande marknivåer i möjligaste mån bibehålls för att minimera behov av förstärkningsåtgärder m. h. t. risken för oacceptabla sättningar. Viss marknivåhöjning är dock troligen oundviklig för att undvika risk för översvämningar vid skyfall. Givet en färdig golvnivå på ca +15,2 och att angränsande tomtmark utförs ca 0 – 0,3 m lägre än byggnaden kan uppfyllnader på ca 0 – 1,7 m bli aktuella.

För att begränsa sättningarna inom områden med lös lera föreslås i första hand att en del av lasten från uppfyllnaden lastkompenseras med lättfyllning i form av lättklinker (LECA) eller skumglas. I figur 12 nedan redovisas en översiktlig bedömning av sättningsrisk och behov av markförstärkningsåtgärder vid olika uppfyllnader, men slutgiltig omfattning av åtgärderna behöver i detaljprojekteringen anpassas till planerade och rådande marknivåer, lerdjup, överbyggnadstjocklek, ledningar och tillåtna sättningstoleranser.



Figur 12. Översiktlig bedömning av sättningsrisk och åtgärdsbehov för att tillgodose sättningskrav vid olika uppfyllnader. Inom områden med lös lera behöver i detaljprojekteringen slutgiltigt åtgärdsbehov anpassas till lerans tjocklek samt krav på tillåtna sättningar m.m.

Ingen uppgift om planerade ledningars plan- eller höjdlägen har varit kända vid upprättande av denna handling. Ej sättningskänsliga ledningar och kablar bedöms preliminärt kunna grundläggas utan förstärkningsåtgärder. Vid uppfyllnad på mer än 0,5 m över sättningskänsliga självfallsledningar bör man i planeringsskedet förutsätta behov av sättningsreducerade åtgärder (typ lättfyllning e.d.).

I övergången till pålade konstruktioner kan ledningar, där sättningsrisk föreligger, behöva utföras med flexibel anslutning eller länkplattor.

8.3 Schakt

8.3.1 Jordschakt

Schakt för byggnad förväntas innebära endast grunda schakter ($<1,0$ m). Jordschakt kan utföras med fria slänter med en lutning $\geq 1:1,5$. Inga schaktarbeten för byggnad och marköverbyggnader förväntas utföras som innebär kontakt med eller omhändertagande av grundvatten.

Schaktförutsättningar för eventuella va-ledningar behöver klarläggas i den fortsatta projekteringen, men beaktat lerans skjuvhållfasthet bedöms temporära jordschakt kunna utföras ner till ca 2-2,5 m djup med fria slänter och medelschaktslänthlutning 1:1, under förutsättning att schakterrassen närmast släntrönen är obelastade från yttre last. Vid samtliga schaktarbeten, som kan påverka arbetsmiljö och säkerhet eller tredje man, behöver en arbetsberedning tas fram enligt AMA Anläggning kap. C.

Om mobilkranar eller betongbilar planeras intill schaktslänter eller på uppfyllda ytor behöver markens bärrighet och schaktslänters stabilitet kontrolleras genom beräkningar.

8.3.2 Bergschakt

Med en golvnivå på +15,2 bedöms ingen bergschakt för byggnad bli aktuell. I nordvästra delen av området (se figur 12) ligger berget ytnära, med risk för bergschakt vid utförande av nya ledningar. Om några nya ledningar planeras inom detta område rekommenderas att kompletterande undersökningar utförs.

8.4 Grundvatten och LOD

8.4.1 Dimensionerande grundvattennivåer

För att inte åstadkomma en permanent grundvattensänkning ska dräneringsnivåerna för byggnaderna ligga högre än tidigare uppmätta nivåer. Utifrån nu uppmätta grundvattennivåer samt information om torrskorpelerans underkant bedöms lägsta tillåtna nivå för dränerande ligga på ca +12,7 eller högre. För byggnader som utförs med en golvnivå på +15,0 eller högre bedöms dessa kunna utföras på en dränerad terrass. Eventuella hissgröpar som utförs under befintliga marknivåer kan dock behöva utföras vattentäta.

Högsta dimensionerande nivå bedöms idag ligga i nivå med befintlig markyta på ca +13,5 - +14,0, men befintliga grundvattenrör behöver mätas under en längre tidsperiod för att kunna bedöma grundvattenytans års- och säsongsvariation (dimensionerande nivåer).

8.4.2 Lokalt omhändertagande av grundvatten (LOD)

Möjligheterna till LOD bedöms vara begränsade då området består av huvudsakligen icke genomsläpplig lera samt då utförda mätningar indikerar en ytnära grundvattennivå. De möjligheter som finns bör dock utnyttjas, t.ex. genom anläggning av fördröjningsmagasin i växtbäddar och uppfyllnader. Eventuella åtgärder (fördröjningsmagasin etc.) behöver studeras av sakkunnig på VA och dagvatten. För att klarlägga markens infiltrationskapacitet behöver kompletterande undersökningar utföras.

9 Radon

Baserat på SGU:s flyggeofysiska kartor för uran bedöms radonrisken vara förhöjd med en uranhalt i marken på 4,2 ppm, vilket motsvarar en radiumhalt på ca 52 Bq/kg, se figur 13.

I planeringsskedet rekommenderas att man förutsätter att området består av högradonmark. Under den fortsatta projekteringen rekommenderas att en markradonundersökning utförs för att säkerställa krav på nya byggnaders radonskydd.



Figur 13. Uranhalten i mark enligt SGU:s gammaspektrometriska mätningar.

10 Fortsatt arbete

10.1 Utredningsbehov och genomförande

Med hänsyn till rådande mark- och jordlagerförhållanden bedöms området ur allmän, markteknisk synpunkt vara lämplig att bebygga med hänsyn till människors hälsa och säkerhet, jord-, berg- och vattenförhållanden, risken för olyckor (stabilitets- och skredrisker), och erosion enligt 2 kap § 5 PBL. För planskedet bedöms inget ytterligare geotekniskt undersökningsbehov föreligga.

Inför projektering bedöms det geotekniska underlaget ge en god bild av rådande schakt- och grundläggningsförhållanden, även om vissa mindre lokala avvikelser kan och ska förutsättas förekomma mellan utförda undersökningspunkter.

Bland annat kan berget i områdets nordvästra del (se rödstreckat område i figur 12) lokalt förekomma på mindre djup även vad som går att tolka från undersökningsresultaten. I befintlig fyllning och morän kan t.ex. block och andra hinder kan förekomma, som inte har påträffats i utförda undersökningspunkter. Därutöver kan man inför planering och upphandling av pålningsarbetena eventuellt utföra några ytterligare sonderingar med jib- eller hejarsond för säkrare bedömning/kalkylering av förväntade pållängder. I projekteringsskedet behöver, då laster och slutgiltig utformning har bestämts, behovet av sättningsreducerade åtgärder kompletteras, förtydligas och revideras. För dimensionering av byggnadens grundläggning behöver jordens dimensionerande hållfasthetsegenskaper förtydligas till konstruktör.

Befintliga grundvattenrör rekommenderas, inför projektering, att mätas under en längre tidsperiod för att kunna bedöma grundvattenytans års- och säsongsvariationer.

I projekteringsskedet rekommenderas även att en markradonundersökning utförs för att klarlägga planerade byggnaders radonskydd.

11 Ritningar

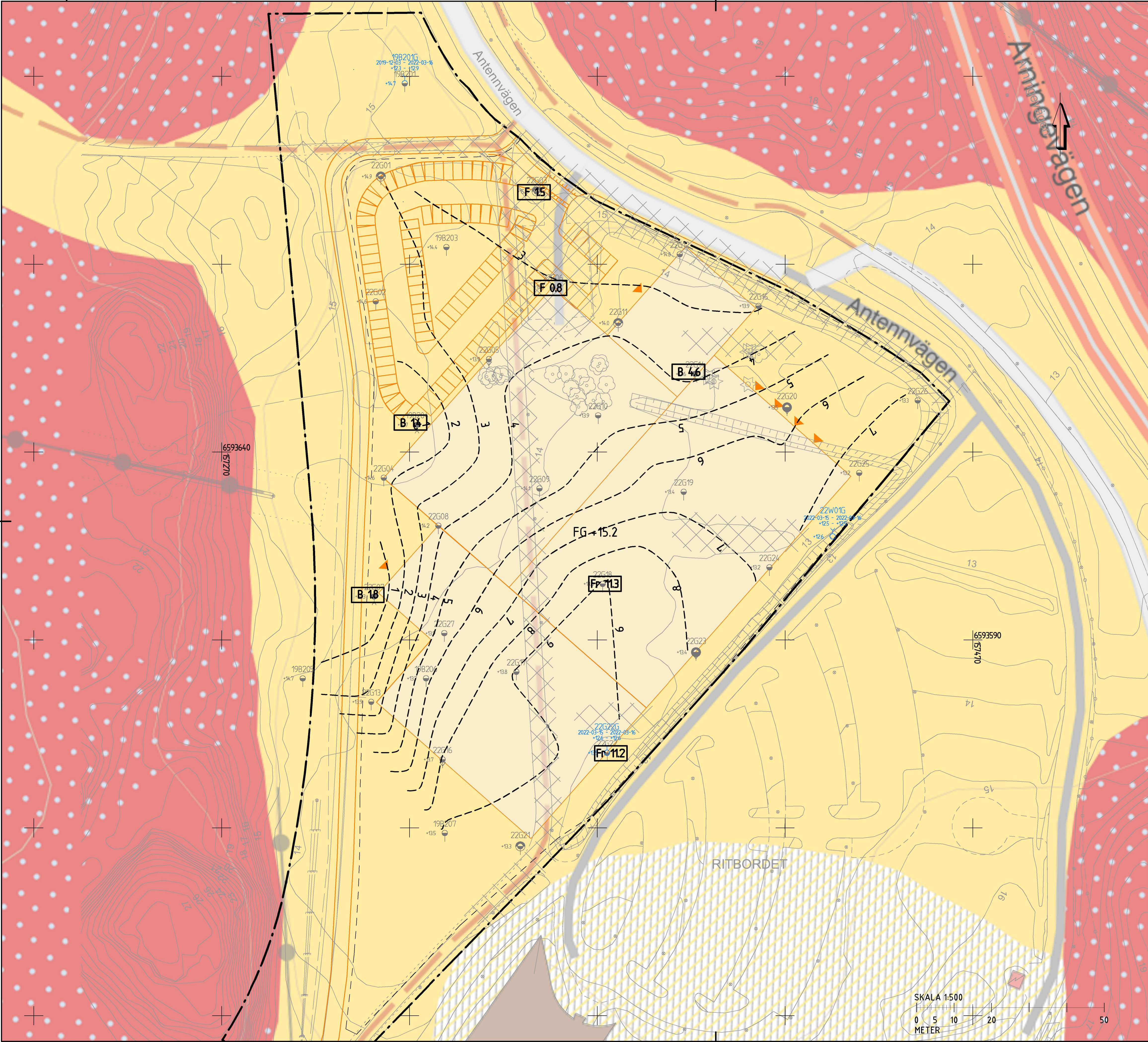
<u>Ritning nr:</u>	<u>Typ, innehåll</u>	<u>Skala (A1)</u>
G-11.1-01	Tolkade jordlagerförhållanden	1:500

Resultat av utförda geotekniska undersökningar samt tolkade jordlagergränser redovisas på även planritning G-10.1-01 samt sektionsritningarna G-10.2.01 – G-10.2.03, tillhörande MUR-Geoteknik.

Geoteknologi Sverige AB

Jakob Vall

Jakob Vall



KOORDINATSYSTEM

Plan: SWEREF 99 18 00
Höjd: RH 2000

FÖRKLARINGAR

- Planområdesgräns
Förslag ny fastighetsgräns
- Planerad byggnad (FG = färdig golvnivå)
- Djup i meter till lerans underkant
- Fyllning
- Djup i meter till fyllningens underkant
Djup i meter till förmodad bergnivå i jord-bergsondering
Djup i meter till sonderingsstopp i friktionsjord
- GW-rör, befintligt, med mätperiod samt lägsta och högsta uppmätta grundvattennivåer

Översiktlig geologisk karta (SGU)

- Postglacial lera
- Fyllning på postglacial lera
- Tunt jordtäckte på berg
- Berg i dagen eller ylnära berg

ANMÄRKNINGAR

Planerad utformning är enligt underlag Rönninge_35_Taby_20220224.dwg (erhållen 2022-02-24) och är ENDAST FÖR INFORMATION. För gällande utformning och höjdsättning hänvisas till respektive tekniskområdes ritning enligt ritningsförteckning.

Borrpunkter med id 22Gxx är utförda år 2022 av Geoteknologi
Borrpunkter med id 19Bxxx är utförda år 2019 av Bjerking.
Provtagningar med id 22Wxx är utförda år 2022 av WSP.

Grundvattenrör 22W01G är installerad med spetsen ovan leran.

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
PLANERINGSUNDERLAG				
RÖNNINGE 3:5, TÄBY INREGO / ÅWL ARKITEKTER				
GEOTEKNOLOGI SVERIGE AB HAMMARBYBACKEN 27 120 30 STOCKHOLM TEL: 070 290 74 40			 Geoteknologi	
UPPDRAG NR 22341	RITAD/KONSTRUERAD AV J.V.		HANDLÄGGARE J. VALL	
DATUM 2022-05-20	ANSVARIG JAKOB VALL			
PLANERAD INDUSTRIBYGGNAD				
GEOTEKNISK UTREDNING				
TOLKADE MARKFÖRHÅLLANDEN				
PLAN				
SKALA 1:500	A1	NUMMER G-11.1-01	BET	