

PM GEOTEKNIK

FIXFABRIKEN PROJEKTUTVECKLING AB

Fixfabriken detaljplan

Geoteknisk undersökning

UPPDRAGSNUMMER 2305 759

PM GEOTEKNIK FÖR DETALJPLAN



Förhandskopia

GÖTEBORG

2016-06-27

Sweco Civil AB

Geoteknik, Göteborg

1 (22)

Sweco
Rosenlundsgatan 4
Box 1094, 405 23 Göteborg
Telefon 031-62 75 00
Telefax 031-62 77 22
www.sweco.se

Sweco Civil AB
Org.nr 556507-0868
säte Stockholm
Ingår i Sweco-koncernen

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Sammanfattning	3
2	Uppdrag	5
3	Geotekniska undersökningar	5
3.1	Tidigare utförda undersökningar	6
4	Geoteknisk översikt	6
4.1	Topografi och områdesbeskrivning	6
4.2	Geotekniska förhållanden	8
4.3	Geohydrologiska förhållanden	10
5	Stabilitet	10
5.1	Valda egenskaper	11
5.2	Beräkningsförutsättningar	12
5.3	Resultat	12
5.3.1	Befintliga förhållanden	12
5.3.2	Detaljplan	14
6	Förkonsolideringstryck och överkonsolideringsgrad	16
7	Befintliga konstruktioner	18
7.1	Befintliga byggnader och anläggningar	18
7.2	Befintlig spontkonstruktion	18
8	Sättningar	19
9	Grundläggning	19
10	Rekommendationer för detaljplan	21

Bilagor

- 1 Stabilitetsberäkningar
- 2 Befintlig spontkonstruktion inom området

1 Sammanfattning

På uppdrag av Fixfabriken Projektutveckling AB har Sweco Civil utfört geotekniska undersökningar som underlag för bedömning av geotekniska säkerhetsfrågor (stabilitet) samt för översiktlig bedömning av grundläggningsförhållanden inför detaljplan för nya bostäder och verksamhetslokaler.

Det aktuella området ligger i stadsdelen Sandarna i sydvästra Göteborg, i närheten av Älvsborgsbrons södra del. I områdets södra/sydvästra del finns ett fastmarksparti som ytligt främst utgörs av friktionsjord, men ställvis går berget i dagen. Friktionsjorden utgörs av sand, grus och siltig sand.

Höjdpartiets högsta del ligger på ca +39 och faller mot norr till ca + 23. I nordostlig riktning faller sedan marken betydligt flackare och ligger längst i norr på ca +10. Hela området sluttar i nordostlig riktning. Längs med Bruksgatan, på dess nordöstra sida, finns en lokal höjdskillnad på ca 5 meter. Vid dess släntfot finns en ca 100 meter lång spontkonstruktion.

Jorddjupen varierar enligt utförda undersökningar stort inom området. I sydväst går berget ställvis i dagen och däromkring är jorddjupen ringa för att öka mot nordost. Marken faller främst åt norr och lerdjupet ökar i samma riktning men även åt väster. I närheten av den befintliga spårvagnsuppställningshallen i norr är lermäktigheten mellan 25 – 30 meter. Generellt utgörs marken överst av fyllnadsmaterial följt av lera som överlagrar ett friktionslager av obestämd mäktighet.

Där större lerdjup påträffats visar utförda portrycks- och grundvattenmätningar på en hydrostatisk portrycksprofil genom leran från en grundvattenyta belägen ca 3 meter under markytan. Närmare fastmarken har i en punkt ett artesiskt vattentryck uppmätts i underliggande friktionsjord med en trycknivå vid mättillfället ca 30 cm ovan befintlig markyta.

Totalstabiliteten inom området är, förutom i slänt närmast Bruksgatan, tillfredställande inom planområdet under förutsättning att byggnader som placeras inom områden där lera förekommer grundläggs på pålar.

Stabiliteten från Bruksgatan mot norr är beroende av den spontkonstruktion som idag är installerad i nedre delen av slänten. Längst i öster vid Bruksgatans vändplats är stabiliteten för befintliga förhållanden ej tillfredställande där spont saknas. Befintlig spont är i dåligt skick och måste bytas ut. Åtgärder för att erhålla tillfredställande stabilitet där spont saknas är nödvändig. Detta kan åtgärdas genom förlängning av spont alternativt genom utfläckning av slänt, beroende på nya byggnaders placering. Det sistnämnda rekommenderas ej på grund av risk för sättningar.



Figur 1 Röd markering visar det område längs Bruksgatan som kräver stabilitetshöjande åtgärder.

Inom området varierar jordmättigheten stort vilket innebär att grundläggningsförutsättningarna varierar inom området. I de södra delarna där jordmättigheten är begränsad är det möjligt att anlägga byggnader direkt i mark. Inom områden med lera krävs att byggnader och sättningskänsliga anläggningar grundläggs på pålar och/eller plintar beroende på byggnaders placering.

För fyllning på allmänna ytor etc ska förstärkningsåtgärder, såsom kompensationsåtgärder med lättfyllning eller likvärdigt, övervägas med hänsyn till sättningar om tillkommande laster över 10 kPa är aktuella, vilket motsvarar ca 0,5 meters fyllning eller höjning av marknivån.

Det är troligt att det finns befintliga grundkonstruktioner under mark. I samband med detaljprojektering bör detta undersökas i lägen för nya byggnader.

Vid detaljprojektering ska kompletterande geotekniska undersökningar utföras för exakt utformning av grundläggning för byggnader och andra anläggningar samt stödkonstruktioner, samt behov av kontrollprogram.

2 Uppdrag

På uppdrag av Fixfabriken Projektutveckling AB har Sweco Civil utfört geotekniska undersökningar som underlag för bedömning av geotekniska säkerhetsfrågor (stabilitet) samt för översiktlig bedömning av grundläggningsförhållanden inför detaljplan för nya bostäder och verksamhetslokaler. Även en bedömning av markens sättningssäkerhet har utförts inför planering av nivåställning inom området.

Det aktuella området ligger precis öster om Rödastensmotet, på den södra sidan av Älvsborgsbron.

I Figur 2 nedan visas en översikt av området som avses planläggas. Området är endast ungefärligt markerat nedan.



Figur 2 Ungefärlig översikt av område som avses planläggas.

Planförslaget är vid denna utrednings genomförande ej klarlagt. Enligt uppgift från beställare planeras byggnader på mellan 8- 14 våningar att uppföras inom de ytor som idag utgörs av fabrikslokaler. I söder planeras ytor för skola eller förskola. I öster kommer befintlig parkmark att vara kvar. Byggnader kommer delvis att förläggas med källare/sutterängvåning inom den centrala delen av området.

3 Geotekniska undersökningar

De undersökningar som utförts i samband med denna utredning redovisas i en separat Markteknisk undersökningsrapport (MUR); "Fixfabriken detaljplan", daterad 2016-06-22.

3.1 Tidigare utförda undersökningar

Ett antal tidigare utredningar har gjorts i närheten av det aktuella området. De utredningar med tillhörande borringar som arbetats in i detta PM redovisas nedan:

- *"Barndaghem, Kennedygatan"*, geoteknisk undersökning, Allmänna Ingenjörbyrå AB, daterad 1979-02-16, ärendenr: 426/426.594, borrhöjds ID (AI79-12).
- *"Bruksgatan VA"*, geotekniska undersökningar, Göteborgs Gatu AB, daterad 1998-07-06, Dnr: 267/98, borrhöjds ID (GB98-3).
- *"Nybyggnad av boende med särskild service sandarna 23:1 Majorna Göteborgs stad"*, geoteknisk undersökning, Tellstedt AB, daterad 2008-05-14, nr: 108-096, borrhöjds ID (T08-1).
- *"Sandarna Scen"*, geoteknisk undersökning, Gatukontoret, daterad 1984-09-03, Nr: 1139/84.
- *"Dieselutsläpp vid bussgaraget Majorna, sammanfattning av projektläget samt förslag på fortsatta kontroller"*, Hifab, daterad: 2008-05-21, uppdragsnr: 314064.
- *"Spont Karl Johansgatan kontroll av spontkonstruktion"*, Sweco Civil AB, daterad 2013-09-05, uppdragsnr: 2305562.
- *"Spont Karl Johansgatan Göteborg, okulär kontroll 2016-04-15"*, Sweco Civil AB, daterad 2016-04-15, uppdragsnr: 2305763 (tidigare 2305562).

4 Geoteknisk översikt

4.1 Topografi och områdesbeskrivning

Det aktuella området ligger i stadsdelen Sandarna i sydvästra Göteborg, i närheten av Älvsborgsbronns södra del.

Ungefärligt undersökningsområde visas i Figur 3 nedan.

I områdets södra/sydvästra del finns ett fastmarksparti som ytligt främst utgörs av friktionsjord, men ställvis går berget i dagen. Friktingsjorden utgörs av sand, grus och siltig sand. Se bild 1 nedan.



Figur 3 Ungefärligt planområde (markerad med röd linje) inom vilket de geotekniska undersökningarna är utförda.

Höjdpartiets högsta del ligger på ca +39 och faller mot norr till ca + 23. I nordostlig riktning faller sedan marken betydligt flackare och ligger längst i norr på ca +10. Hela området sluttar i nordostlig riktning.

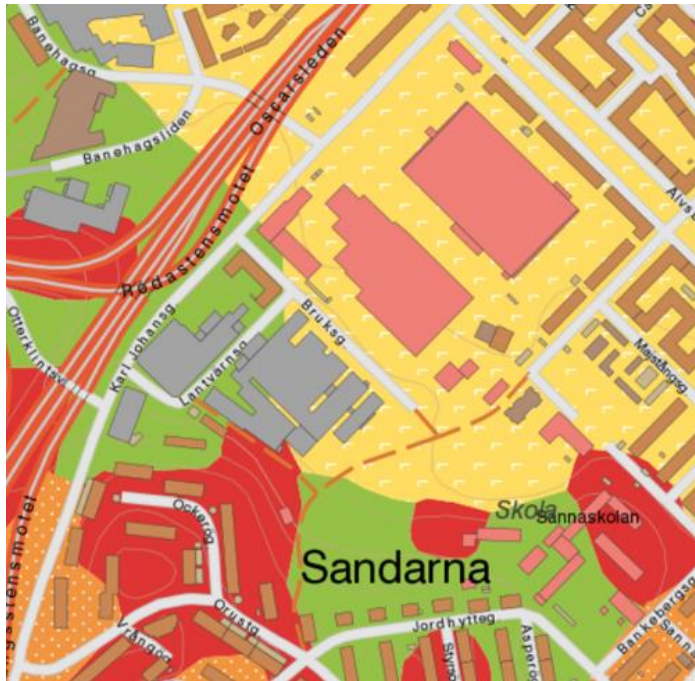


Figur 4 Slänt i söder vid fastmarksparti.

Längs med Bruksgatan, på dess nordöstra sida, finns en lokal höjdskillnad på ca 5 meter. Vid dess släntfot finns en ca 100 meter lång spontkonstruktion.

4.2 Geotekniska förhållanden

Enligt geologisk information, se Figur 5 finns berg i söder samt i angränsning till området i öster. Närmast berget förekommer i söder isälvssediment vilka går i ett stråk i nordväst-sydvästlig riktning. Mot norr återfinns postglacial finlera. De geologiska förutsättningarna varierar således inom området.



Figur 5 Jordartskarta över aktuellt område. Gul med vita markeringar = postglacial finlera, rött = berg i dagen, grönt = isälvssediment. Källa: SGUs kartgenerator (www.sgu.se).

Jorddjupen varierar enligt utförda undersökningar stort inom området. I sydväst går berget ställvis i dagen och däromkring är jorddjupen ringa för att öka mot nordost. Generellt faller marken åt norr och lerdjupet ökar i samma riktning men även åt väster. I närheten av den befintliga spårvagnsuppställningshallen i norr är lermäktigheten mellan 25 – 30 meter.

Generellt utgörs marken överst av fyllnadsmaterial följt av lera som överlagrar ett friktionslager av obestämd mäktighet.

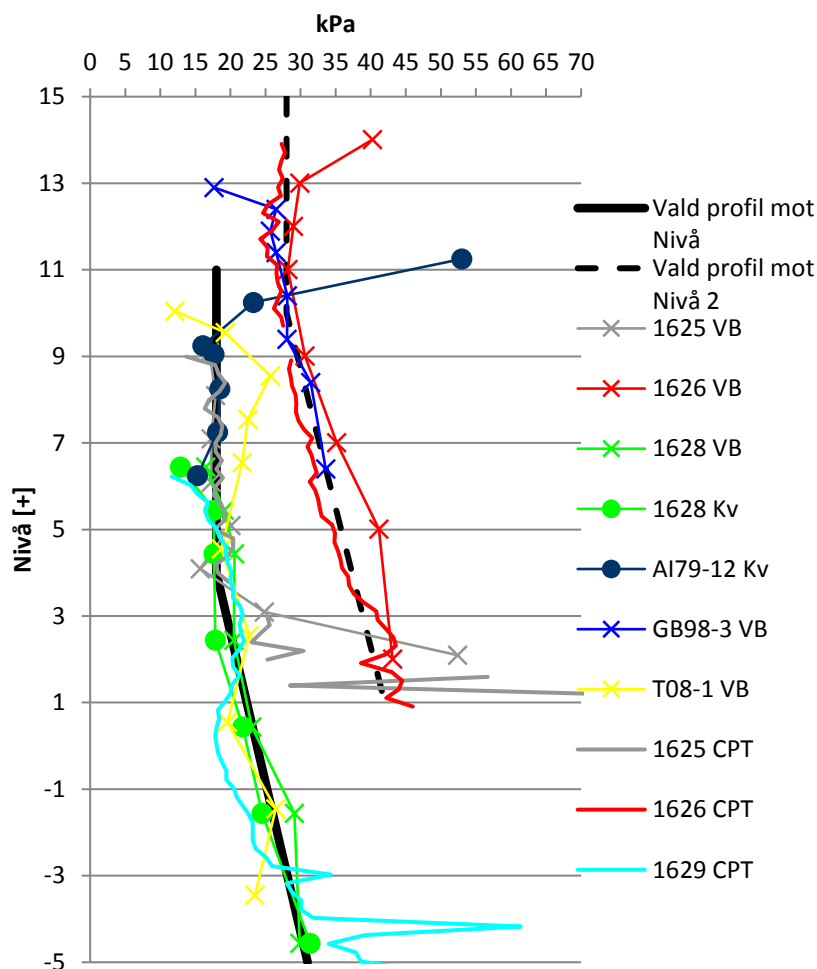
Fyllningen utgörs generellt av sand, silt, grus och sten.

Den naturliga vattenkvoten i leran varierar mellan 60- 80%, men generellt 70 % genom profilen. Lerans densitet är ca 1,6 t/m³ och ökar till 1,7 t/m³ mot djupet.

Den utförda ostörda provtagningen visar att leran är mellan- till högsensitiv. Från 8 till 12 meters djup klassas även leran som kvicklera¹.

Den odränerade skjuvhållfastheten som använts för beräkningar har utvärderats utifrån utförda CPT-sonderingar, vingsondering samt kolvprovtagning, se sammanställning i Figur 6. Vald skjuvhållfasthet är 18 kPa med en ökning med 1,45 kPa mot djupet (från nivå +4). Skjuvhållfastheten är korrigerad med avseende på konflytgräns.

Det finns några sammanhängande men avvikande borrhälsprofiler i den västra delen av området som visar på en högre hållfasthet i leran (Se profil 2 i Figur 6). Dock är underlaget i detta skede inte tillräckligt omfattande för att göra en avgränsning av huruvida den odränerade skjuvhållfastheten kan variera inom området.



Figur 6 Sammanställning av den odränerade skjuvhållfastheten. Heldragen svart linje är den som använts för beräkningar utförda i detta projekt.

¹ Kvicklera brukar i Sverige beteckna leror med en skjuvhållfasthet $\leq 0,4$ kPa i omrört tillstånd och med en sensitivitet ≥ 50 . Kvickleror kännetecknas av att de vid omrörning förlorar näst intill all sin hållfasthet.

4.3 Geohydrologiska förhållanden

I undersökningspunkt 1628, belägen i den norra delen av området, har två porttryckspetsar installerats på djupen ca 5 och 12 meter. I samma punkt har även ett grundvattenrör installerats på ca 27 meters djup under markytan.

I punkt 1625, belägen vid släntfot nedanför Bruksgatan, finns även ett grundvattenrör installerat på ca 12 meters djup.

Sammanställning av utförda porttrycks- och grundvattenmätningar visar på en hydrostatisk porttrycksprofil genom leran från en grundvattenyta belägen ca 3 meter under markytan.

I punkt 1625 har ett artesiskt vattentryck uppmätts i underliggande friktionsjord. Trycknivån var vid mättillfället ca 30 cm ovan befintlig markyta. Det finns alltså ett övertryck i friktionsjorden. Jordmäktigheten i denna punkt är betydligt mindre än i punkt 1628 där inga tecken på artesiskt vattentryck finns.

Grundvattenförhållandena varierar med årstid och nederbörd och kan vara högre och lägre än uppmätta värden.

5 Stabilitet

Stabiliteten har beräknats i 2 sektioner inom området, sektion A och B som visas i Figur 7 nedan. I övrigt är markförhållandena relativt plana.



Figur 7 Läge för utförda stabilitetsberäkningar.

Beräkningssektion A är utförd i den sydvästra slänten som generellt utgörs av fastmark med ringa jorddjup och där jorden utgörs av friktionsmaterial

Sektion B är utförd i den östra delen av Bruksgatan. Som nämnts ovan finns en befintlig spont vid slänthot utmed Bruksgatan. Sponten är ca 100 m lång men i läget för sektion B saknas spont varför stabiliteten kontrollerats inom denna del.

Stabilitetsbedömning har utförts enligt IEG rapport 4:2010 "Tillståndsbedömning/klassificering av naturliga slänter och slänter med befintlig bebyggelse och anläggningar", där erforderlig säkerhetsfaktor gäller för *Detaljerad stabilitetsutredning* för markområden med markanvändningen "Nyexploatering/Planläggning".

Enligt ovanstående gäller vid detta projekt därmed följande rekommendation på säkerhetsfaktorn (enligt totalsäkerhetsmetod) utifrån rådande förutsättningar:

Tabell 1 Säkerhetsrekommendation enligt IEG rapport 4:2010 (tabell 4.2).

F_c	$\geq 1,7-1,5$
F_{komb}	$\geq 1,5-1,4$
F_ϕ	$\geq 1,3$ (sand)

Det rekommenderade säkerhetskravet utgörs således av ett "spann" mellan olika nivåer på erforderlig säkerhetsfaktor. Vilket krav på erforderlig säkerhetsfaktor som råder inom ett projekt bestäms av ett stort antal faktorer som betecknas som "gynnsamma" eller "ogynnsamma". Exempel på en ogynnsam faktor är t.ex. förekomst av kvicklera, stora konsekvenser av ett skred, pågående erosion eller ett begränsat antal geotekniska undersökningar etc.

I aktuellt fall har rekommenderad säkerhetsfaktor valts till $F_c \geq 1,5$ samt $F_{komb} \geq 1,4$

5.1 Valda egenskaper

Nedan redovisas de egenskaper som valts och används i utförda stabilitetsberäkningar.

Tabell 2 Tabell med valda egenskaper.

Nivå ca [+]	Jordlager	Materialegenskap	C_u
+16 till +14,5	Fy	Tunghet, γ_k	20 kN/m ³
		Effektiv tunghet under GW, γ_k'	10 kN/m ³
		Friktionsvinkel, ϕ'	35 °
+14,5 till +14	Let	Tunghet, γ_k	17 kN/m ³
		Effektiv tunghet under GW, γ_k'	7 kN/m ³
		Odränerad skjuvhållfasthet, τ_{fu}	18 kPa
		Kohesionsintercept, c'	0,1 · τ_{fu}
		Friktionsvinkel, ϕ'	30 °

+14 till +4	Le 1	Tunghet, γ_k	16 kN/m ³
		Effektiv tunghet under GW, γ_k'	6 kN/m ³
		Odränerad skjuvhållfasthet, τ_{fu}	18 kPa
		Kohesionsintercept, c'	$0,1 \cdot \tau_{fu}$
		Friktionsvinkel, ϕ'	30 °
+4 till uk lera	Le 2	Tunghet, γ_k	16 kN/m ³
		Effektiv tunghet under GW, γ_k'	6 kN/m ³
		Odränerad skjuvhållfasthet, τ_{fu}	18 kPa + $1,44 \times z$ kPa/m ¹⁾
		Kohesionsintercept, c'	$0,1 \cdot \tau_{fu}$
		Friktionsvinkel, ϕ'	30 °
Från uk lera till berg	Fr	Tunghet, γ_k	20 kN/m ³
		Effektiv tunghet under GW, γ_k'	10 kN/m ³
		Friktionsvinkel, ϕ'	35 °

1) z-värdet räknas från nivå + 4.

Lerans dränerade hållfasthetsegenskaper har vid stabilitetsberäkningarna antagits till $\phi'=30^\circ$ och $c'=0,1 \cdot \tau_{fu}$, vilket normalt gäller för leror i Västsverige.

5.2 Beräkningsförutsättningar

Som underlag till beräkningssektionernas geometri har en digital primärkarta använts med 0,5 m ekvidistans. Även inmätta borrhälspunkter har funnits att tillgå.

Grundvattenytan har antagits ligga ca 1,5-2 m under markytan och portrycket har antagits hydrostatiskt.

Byggnader har förutsatts grundlagda på pålar varför ingen last från dessa medräknats.

Last på allmänna ytor och P-platser har ansatts till 13 kPa.

Alla beräkningar redovisas i sin helhet i Bilaga 1.

5.3 Resultat

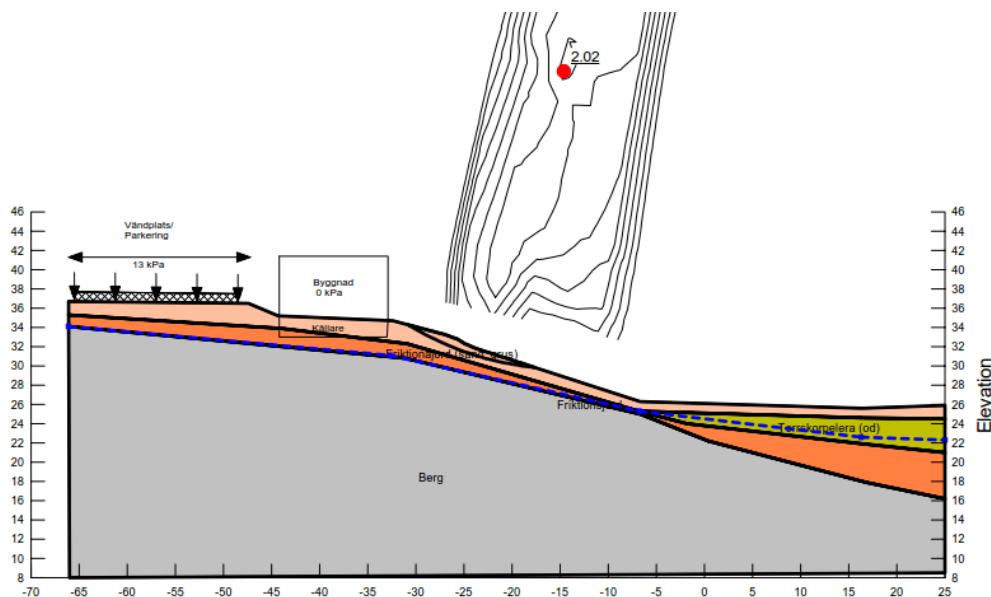
Nedan presenteras resultaten från utförda stabilitetsberäkningar.

5.3.1 Befintliga förhållanden

Sektion A

Sektion A som är belägen i områdets sydvästra del är utförd i en slänt som generellt utgörs av fastmark som överst består av friktionsjord till ringa djup innan berget tar vid. Som ovan nämnts går berget i dagen inom vissa partier i denna slänt. Sektion A har därmed placerats där det finns visst jorddjup. Vid släntfot visar undersökningar att det förekommer lera av torrskorpekaraktär. Lerans hållfasthet är förmodligen högre här där

jorddjupen är ringa, men samma hållfasthet har valts som för övrig lera i området i beräkningen. Dock har detta ingen påverkan eftersom farligaste glidyten inte går genom leran.

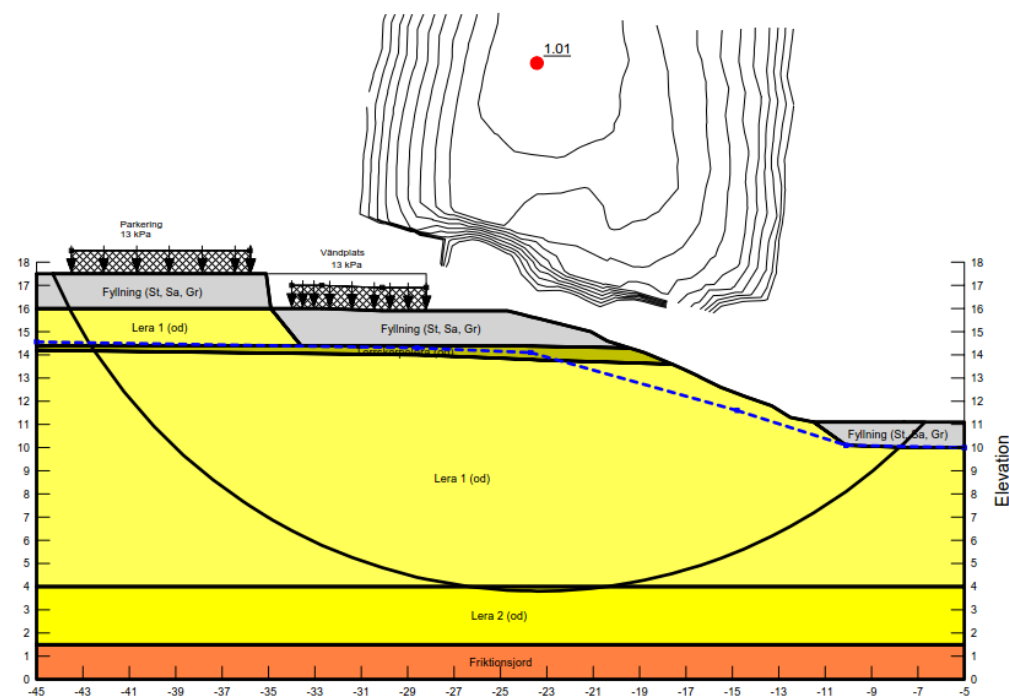


Figur 8 Stabilitetssektion A, odränerad analys.

Lägsta beräknade säkerhetsfaktorn i sektion A är $F_c=2,02$ samt $F_{komb}=2,02$ vilket uppfyller IEG:s krav gällande erforderlig säkerhetsfaktor med god marginal.

Sektion B

Sektion B är belägen vid Bruksgatan och vetter ner mot den befintliga byggnaden som idag nyttjas som bland annat bussgarage. Ytan där byggnaden ligger har en gång i tiden schaktats av inför byggnation. För att klara höjdskillnaden mellan Bruksgatan och den avschaktade ytan installerades en spont vid släntfot. I läget för beräkningssektion B finns dock ingen spont. Trafiklast för väg och parkeringsyta har medtagits i beräkningen.



Figur 9 Stabilitetssektion B, odränerad analys.

Farligaste glidyten har beräknats till $F_c=1,01$ samt $F_{komb}=1,12$, vilket innebär att IEG:s krav gällande erforderlig säkerhetsfaktor ej uppfylls. I utförd beräkning har ingen hänsyn tagits till gynnsamma 3D-effekter.

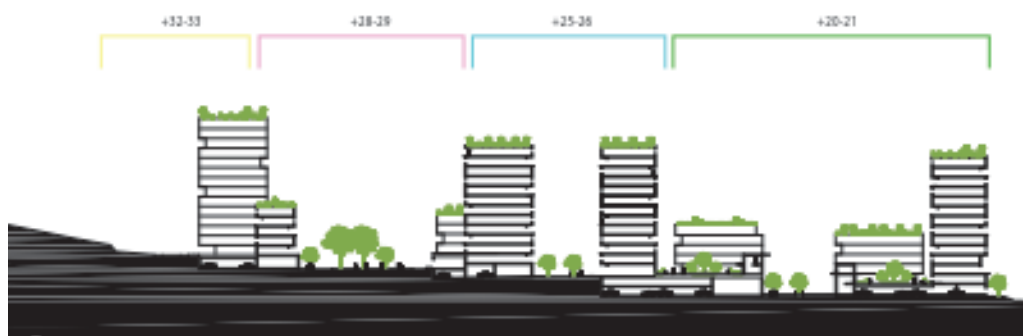
5.3.2 Detaljplan

Som underlag till detaljplan har skissförslag (Utredningsskisser 2014-09-25, parkering och entréer) erhållits från beställaren. Underlag i form av plankarta saknades vid färdigställande av detta PM.

Beräkningar utförda för detaljplanen bygger på antaganden om utformning enligt stadsplan "Vancouver" i skissförslaget. Detta eftersom marknivån för Bruksgatan är som högst i detta förslag samt att ingen urschaktning för källare planeras för byggnaden norr om vägen, alltså görs ingen avlastning av marken.



Figur 10 Översikt som visar läget för den sektion som redovisas i figur 11 nedan.



Figur 11 Stadsplan Vancouver.

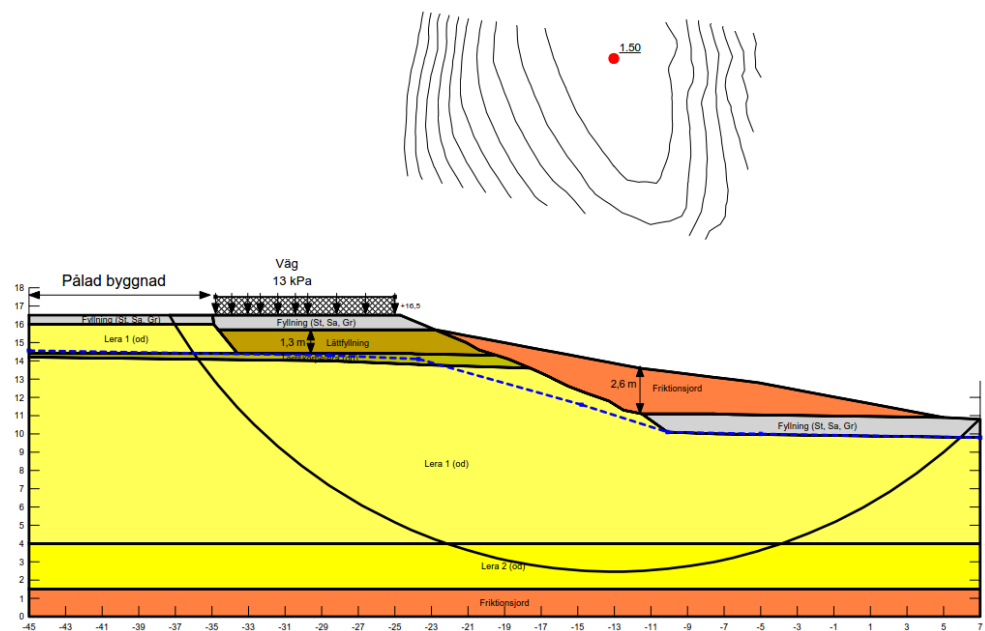
Sektion A

För sektion A har ingen stabilitetsberäkning utförts eftersom stabiliteten är tillfredställande för befintliga förhållanden och utifrån de förutsättningar som visas i Figur 11 ovan kommer byggnaderna placeras i släntfot och därmed inte ha någon negativ inverkan på släntens stabilitet.

Sektion B

För sektion B kan det konstateras att det behövs en stabilitetshöjande åtgärd. Ett alternativ är att förlänga spanten mot öster så hela slänten längs Bruksgatan inklusive slänten ner från vändplatsen säkras mot stabilitetsbrott.

Ett annat alternativ är att flacka ut slänten vilket innebär att massor läggs ut och kommer därmed fungera som en tryckbank, se Figur 12 nedan. För alternativet kommer det även att krävas lättfyllning i vägen.

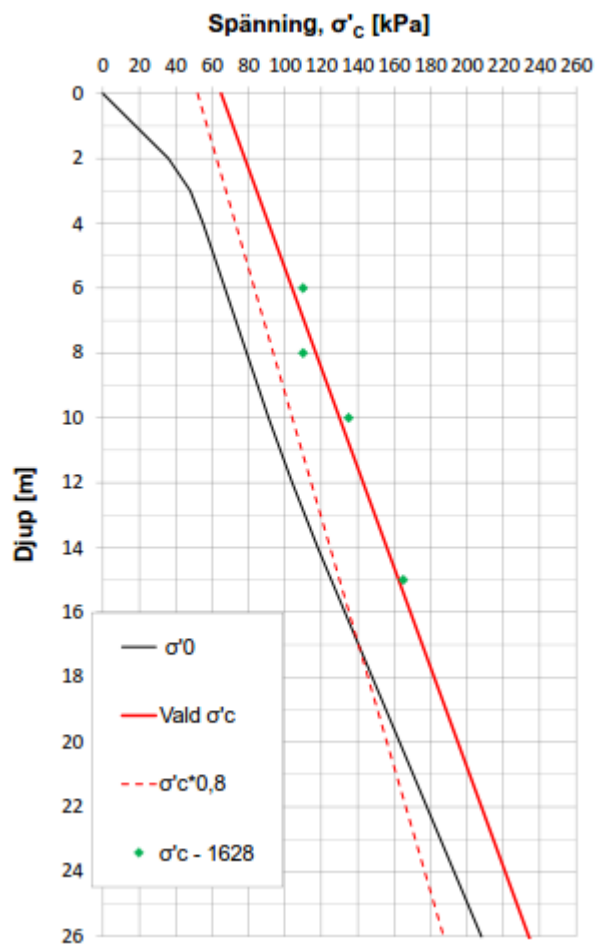


Figur 12 Åtgärdsförslag med tryckbank, sektion B odränerad analys.

Åtgärden skulle innebära att ca 17 meter av marken nedan Bruksgatans slänt skulle tas i anspråk för att inrymma tryckbanken. Tryckbanken skulle dessutom behöva vara ca 2,5 meter hög. Vid en uppfyllnad av denna storlek är det troligt att detta skulle ge upphov till sättningar av oönskad storlek. Rekommendationen är därför att åtgärda befintlig spant samt förlänga den mot sydost.

6 Förkonsolideringstryck och överkonsolideringsgrad

Lerans förkonsolideringstryck (σ'_c) har bestämts med CRS-försök på fyra utvalda kolvprovtagningarnivåer. (σ'_c). Försöken visar att leran är överkonsoliderad ca 30- 40 kPa, OCR ca 1,3-1,4. En sammanställning av uppmätt förkonsolideringstryck, σ'_c och jordens teoretiska effektivspänning σ'_0 redovisas i Figur 13 nedan.



Figur 13 Spänningsdiagram

Krypsättningar anses dock börja utbildas vid ungefär 80 % av förkonsolideringstrycket vilket enligt Figur 13 skulle innebära att det idag kan pågå krypsättningar i leran från ca 16 meters djup under markytan.

Utvärderade moduler från utförda CRS-försök redovisas i Tabell 3 nedan.

Tabell 3 Deformationsegenskaper i punkt 1628.

Borrpunkt 1628 (marknivå +10,44)	M _L [kPa]	M ₀ [kPa]
6 m djup	667	3500
8 m djup	667	400
10 m djup	670	4500
15 m djup	1286	6000

7 Befintliga konstruktioner

7.1 Befintliga byggnader och anläggningar

Området består av många befintliga byggnader och andra anläggningar. Flertalet av dessa antas vara pålade. Detta innebär att det efter rivning kommer att finnas grundkonstruktioner kvar under mark som måste beaktas i samband med ny grundläggning.

7.2 Befintlig spontkonstruktion

Norr om Bruksgatan finns en brant slänt med en nivåskillnad på ca 6 meter ner till det lägre liggande området. Vid släntfot finns en befintlig spontkonstruktion. Den är installerad på en ca 100 m lång sträcka och utgörs av en stålspont typ Larssen IIN. Enligt handlingarnas arbetsgång ska sponten vara installerad 1 m ned i underliggande friktionsjord eller, vid liten friktionsjordsmättighet, vara dubbad i berg. Bakom sponten, vid släntkrön, finns ca 15 m långa träpålar som installerats tidigare, år 1954.



Figur 14 Spont nedanför Bruksgatan

Sponten okulärbesiktigas med jämna mellanrum av Sweco Civil AB. Senaste bedömningen är gjord 2016-04-15 och påvisade inga större förändringar jämfört med den besiktning som gjordes 2013. Sponten är i dåligt skick och ska enligt uppgift inte vara i bruk efter år 2020 då området ska, eller kommer vara, exploaterat. Det bedöms inte finnas någon överhängande risk för totalstabilitetsbrott.

I Bilaga 2 finns de utlåtanden som upprättats i samband med utförda okulärbesiktningar.

8 Sättningar

Undergrunden utgörs till stor del av lera med varierande mäktighet. Leran har viss överkonsolidering men krypsättningar pågår sannolikt i djupare lerlager. De varierande jord- och lermäktigheterna innebär risk för differenssättningar. För att undvika såväl konsoliderings- som krypsättningar bör lasttillskott därför begränsas. Detta avser tillkommande last från såväl byggnader som uppfyllnader. Eventuella grundvattensänkningar kan också innebära risk för fortgående sättningar och skall undvikas.

För belastningar överstigande ca 10 kPa, motsvarande t ex 0,5 m höjning av marknivå med fyllnadsmaterial, rekommenderas sättningsreducerande åtgärder. Där lermäktigheterna är stora (> 12 m) rekommenderas att alla belastningsökningar minimeras för att undvika att pågående krypsättningar ökar. Hur stora krypsättningarna är idag saknas uppgift om. Mätning av dessa sättningar kräver långtidsuppföljning.

Undergrunden utgörs som beskrivits ovan till stor del av lera vars konsolideringsegenskaper har beskrivits i kap 6. Då leran är normalkonsoliderad, och krypsättningar sannolikt pågår i området, kommer ytterligare last i form av t.ex. byggnader att ge upphov till en ökad sättningstakt då såväl konsoliderings- som krypsättningar troligtvis kommer att uppkomma.

Detta avser tillkommande last från såväl byggnader som uppfyllnader.

9 Grundläggning

Inom området varierar jordmäktigheterna stort, speciellt i den södra delen. Längst i söder där jordmäktigheten är begränsad är det möjligt att grundlägga direkt i mark. Inom områden med lera krävs nedförande av laster till fast botten av fast friktionsjord eller berg.

Längst i söder är jordmäktigheten liten och berg i dagen förekommer. För grundläggning av byggnader inom denna del kan bergschakt vara nödvändig. Vid detaljprojektering krävs kontroll av bergnivåer samt eventuellt riskanalyser för sprängning m m.

Inom lerområden ska med hänsyn till lerans egenskaper nya byggnader grundläggas på pålar eller plintar beroende på jordmäktighet. Kombination av grundläggning direkt i mark, plintar och pålar kan bli aktuellt beroende på byggnaders placering.

Belastningsökningar (för såväl permanenta eller temporära skeden) inom området till följd av uppfyllnader eller grundvattensänkningar ska beaktas så att inga oönskade sättningar uppstår.

Det är troligt att det finns befintliga grundkonstruktioner under mark. I samband med detaljprojektering bör detta undersökas i lägen för nya byggnader.

För allmänna ytor etc ska förstärkningsåtgärder, såsom kompensationsgrundläggning med lättfyllning eller likvärdig, övervägas om tillkommande laster överskrider de i kapitel 8 ovan. Omfattningen är beroende på vilka rörelser som kan accepteras för det aktuella objektet.

För anläggningar under jord ska risk för upplyft och pågående sättningar beaktas.

Generellt rekommenderas att djupa lerschakter inom området bör utföras inom spont. Vid schaktarbeten med och utan spont skall hänsyn tas till risken för stabilitetsbrott. Schaktslänter och sponter skall anpassas efter jordlagrens uppbyggnad och hållfasthet, samt med beaktande av förekommande belastningar och pågående trafik intill schakt.

Övergångar mellan pålade konstruktioner och omgivande mark, vid exempelvis entréer eller likvärdigt, föreslås utförande med länkplattor eller lastkompensering för att undvika sättningsdifferenser som skapar olägenheter. Ledningar som skall anslutas till byggnader måste utformas så att de klarar viss rörelse.

Vid detaljprojektering ska kompletterande geotekniska undersökningar utföras för exakt utformning av grundläggning för byggnader och andra anläggningar samt stödkonstruktioner och kontrollprogram. Grundläggning skall utföras på sådant sätt att inte skadliga deformationer uppstår i intilliggande anläggningar, byggnader och ledningar.

10 Rekommendationer för detaljplan

Totalstabiliteten inom området är, förutom i slänt närmast Bruksgatan, tillfredställande inom planområdet under förutsättning att byggnader som placeras inom områden där lera förekommer grundläggs på pålar.

Stabiliteten från Bruksgatan mot norr är beroende av den spontkonstruktion som idag är installerad i nedre delen av slänten. Längst i öster vid Bruksgatans vändplats är stabiliteten för befintliga förhållanden ej tillfredställande där spont saknas. Befintlig spont är i dåligt skick och måste bytas ut. Åtgärder för att erhålla tillfredställande stabilitet där spont saknas är nödvändig. Detta kan åtgärdas genom förlängning av spont alternativt genom utflackning av slänt, beroende på nya byggnaders placering. Alternativet med utflackning av slänt tar mycket markyta i anspråk. Dessutom kommer lasttillskottet från fyllnadsmassorna sannolikt ge upphov till oönskade sättningar varför detta alternativ inte rekommenderas.

I Figur 15 nedan visas det område som kräver stabilitetshöjande åtgärd.



Figur 15 Område där stabilitetshöjande åtgärd krävs.

Inom området varierar jordmättigheten stort vilket innebär att grundläggningsförutsättningarna varierar inom området. I de södra delarna där jordmättigheten är begränsad är det möjligt att anlägga byggnader direkt i mark. Inom områden med lera krävs att byggnader och sättningskänsliga anläggningar grundläggs på pålar och/eller plintar beroende på byggnaders placering.

För fyllning på allmänna ytor etc ska förstärkningsåtgärder, såsom kompensationsåtgärder med lättfyllning eller likvärdigt, övervägas om tillkommande laster över 10 kPa är aktuella.

Det är troligt att det finns befintliga grundkonstruktioner under mark. I samband med detaljprojektering bör detta undersökas i lägen för nya byggnader.

Vid detaljprojektering ska kompletterande geotekniska undersökningar utföras för exakt utformning av grundläggning för byggnader och andra anläggningar samt stödkonstruktioner och kontrollprogram. Grundläggning skall utföras på sådant sätt att inte skadliga deformationer uppstår i intilliggande anläggningar, byggnader och ledningar.

I samband med detaljstudier av byggnader och andra anläggningar samt detaljplanföresättningar rekommenderas att geotekniker deltar då de geotekniska föresättningarna kan vara styrande för kostnadsoptimering och utförandet av exploateringen.

2016-06-27
Sweco Civil AB
Geoteknik Göteborg

Britta Karlström

Carina Hultén

BILAGA 1



UPPDRAG Fixfabriken detaljplan	DOKUMENT PM - Geoteknik
BILAGA Stabilitetsberäkningar	PROJEKTNUMMER 2305759

Underbilagor:

Bilaga 1.1 Stabilitetsberäkningar befintliga förhållanden

Bilaga 1.2 Stabilitetsberäkningar detaljplan

BILAGA 1.1



UPPDRAG

Fixfabriken detaljplan

DOKUMENT

PM Geoteknik

BILAGA

Stabilitetsberäkningar - befintligt

PROJEKTNUMMER

2305 759

Fixfabriken DP

Sektion A Kombinerad analys

Uppdrag: 2305759

Beställare: Fixfabriken Projektutveckling AB

Skala (A4): 1:500

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Line
Filnamn: Sektion A.gsz
Senast sparad: 2016-06-23; 08:52:07

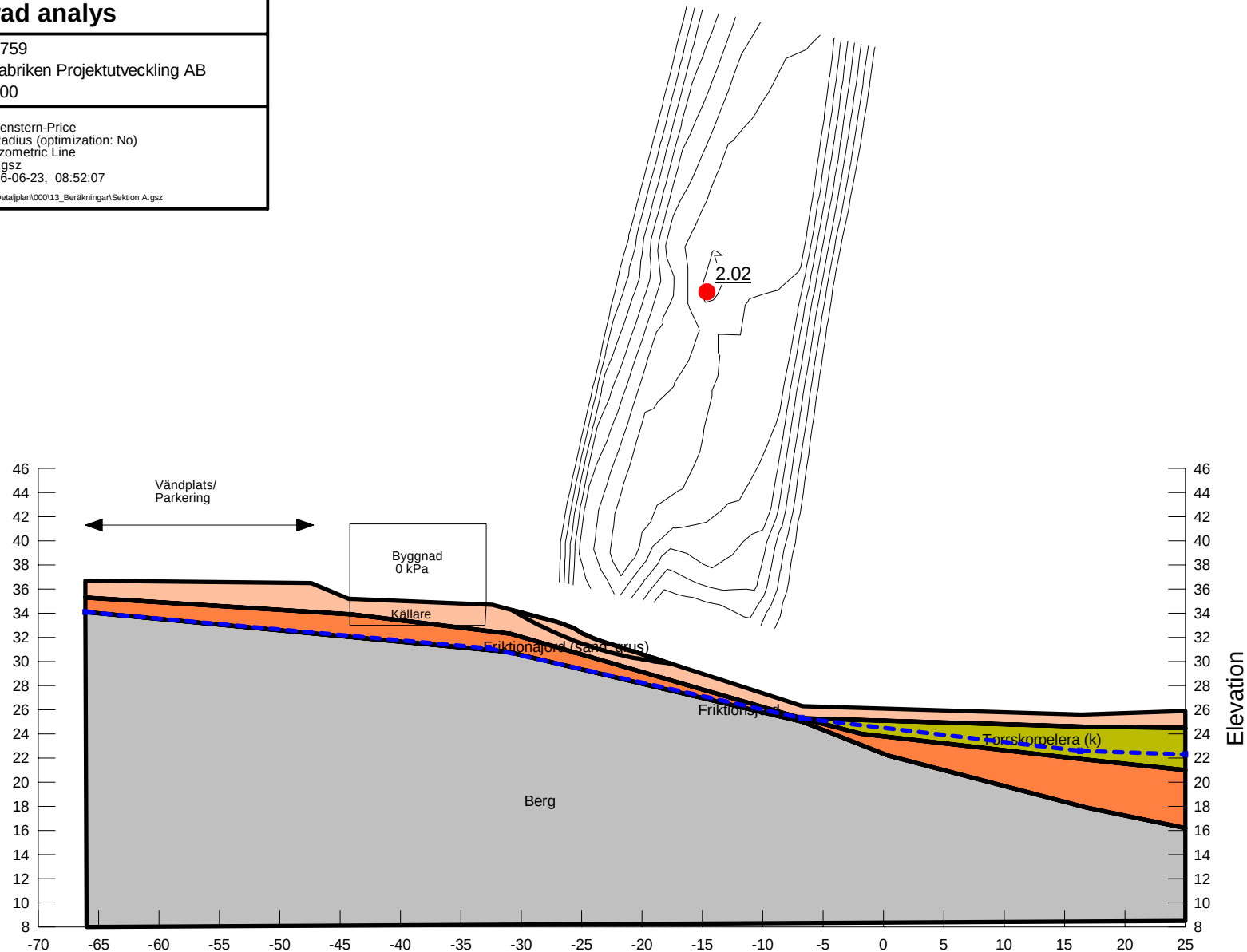
P:\2321\2305759_Fixfabriken_Detaljplan\000\13_Beräkningar\Sektion A.gsz

Name: Torrskorpelera (k)
Model: Combined, $S=f(\text{depth})$
Unit Weight: 17 kN/m³
Phi': 30 °
C-Top of Layer: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Top of Layer: 18 kPa
Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0.1
Piezometric Line: 1

Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 35 °
Phi-B: 0 °
Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Piezometric Line: 1

Name: Berg
Model: Bedrock (Impenetrable)
Piezometric Line: 1

Name: Friktionajord (sand, grus)
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 35 °
Phi-B: 0 °
Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Piezometric Line: 1



Fixfabriken DP

Sektion A Odränerad analys

Uppdrag: 2305759

Beställare: Fixfabriken Projektutveckling AB

Skala (A4): 1:500

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Line
Filnamn: Sektion A.gsz
Senast sparad: 2016-06-23; 08:52:07

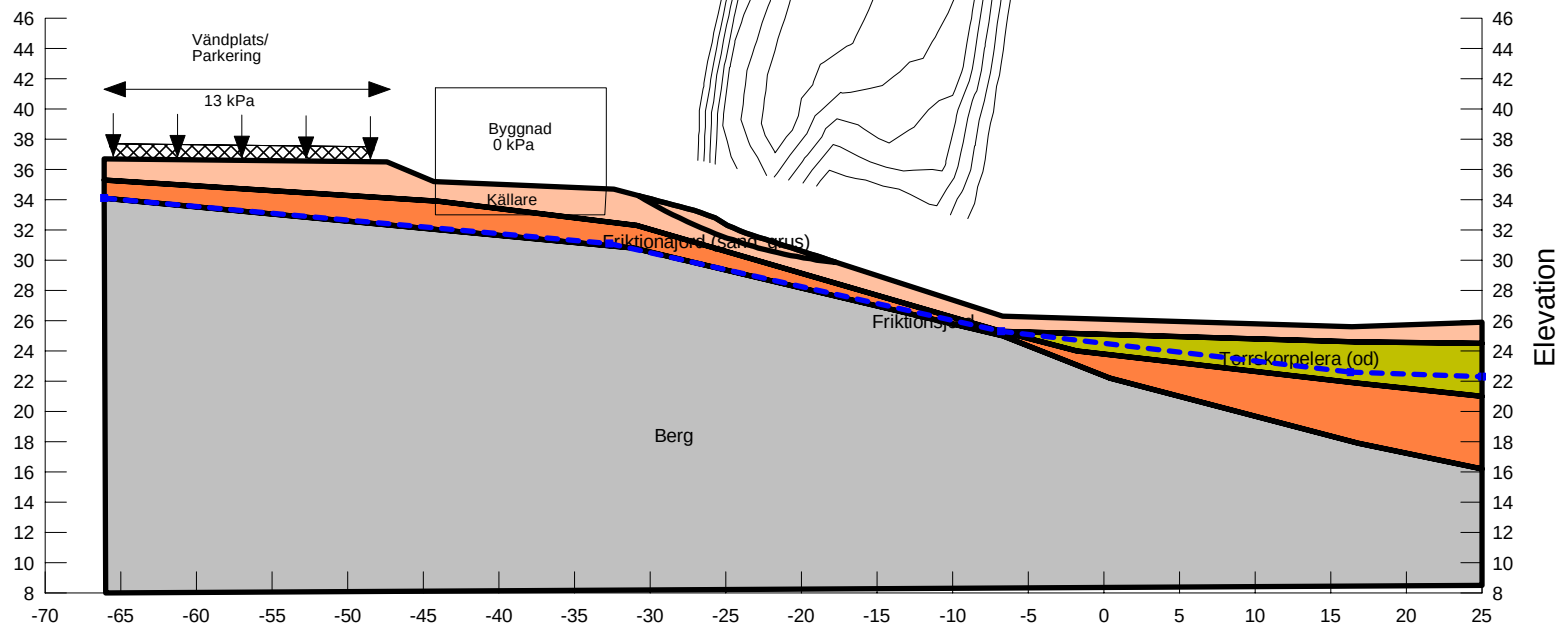
P:\2321\2305759_Fixfabriken_Detaljplan\000\13_Beräkningar\Sektion A.gsz

Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 35 °
Phi-B: 0 °
Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Piezometric Line: 1

Name: Berg
Model: Bedrock (Impenetrable)
Piezometric Line: 1

Name: Friktionajord (sand, grus)
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 35 °
Phi-B: 0 °
Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Piezometric Line: 1

Name: Torrskorpelera (od)
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 17 kN/m³
Cohesion: 18 kPa
Piezometric Line: 1

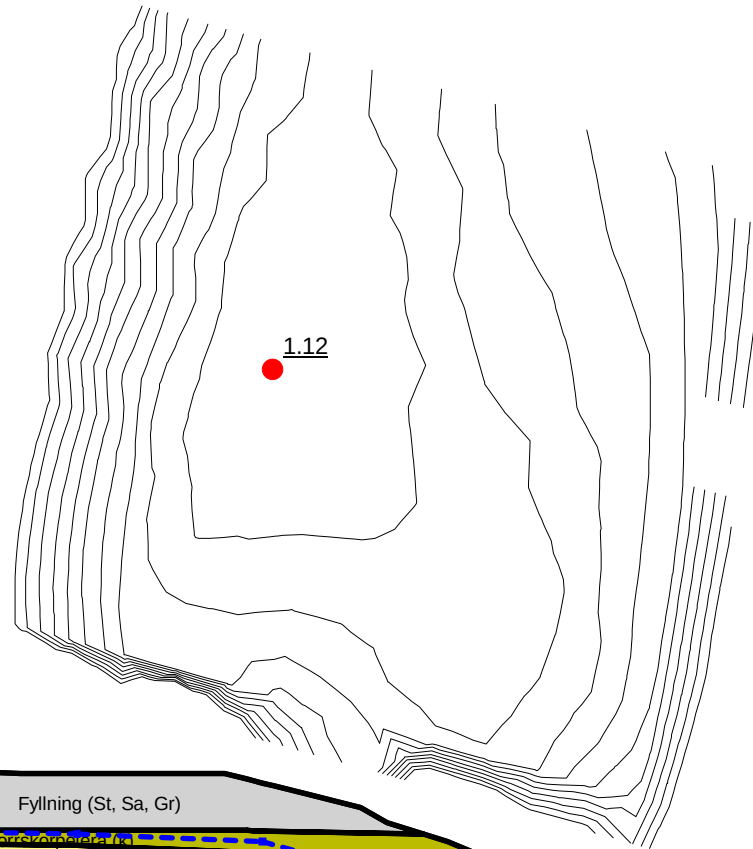


Fixfabriken DP

Sektion B Kombinerad analys

Uppdrag: 2305759
Beställare: Fixfabriken Projektutveckling AB
Skala (A4): 1:200

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Line
Filnamn: Sektion B.gsz
Senast sparad: 2016-06-23; 08:56:05
P:\2321\2305759_Fixfabriken_Detalplan\000\13_Beräkningar\Sektion B.gsz



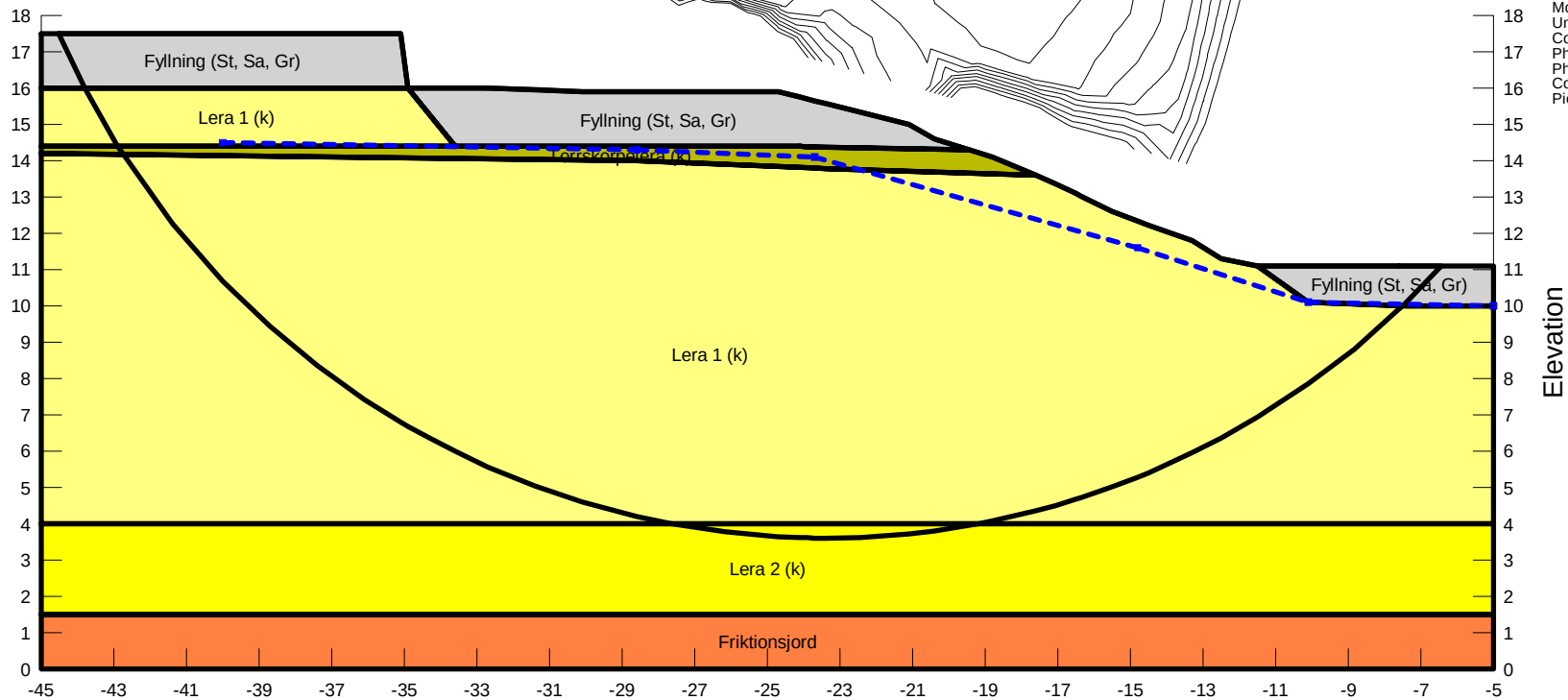
Name: Torrsorpelera (k)
Model: Combined, $S=f(\text{depth})$
Unit Weight: 17 kN/m³
Phi': 30 °
C-Top of Layer: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Top of Layer: 18 kPa
Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0.1
Piezometric Line: 1

Name: Lera 1 (k)
Model: Combined, $S=f(\text{depth})$
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi': 30 °
C-Top of Layer: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Top of Layer: 18 kPa
Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0.1
Piezometric Line: 1

Name: Lera 2 (k)
Model: Combined, $S=f(\text{datum})$
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi': 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 18 kPa
Cu-Rate of Change: 1.44 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0.1
Datum (Elevation): 4 m
Piezometric Line: 1

Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 35 °
Phi-B: 0 °
Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Piezometric Line: 1

Name: Fyllning (St, Sa, Gr)
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 35 °
Phi-B: 0 °
Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Piezometric Line: 1



Elevation

Fixfabriken DP

Sektion B Odränerad analys

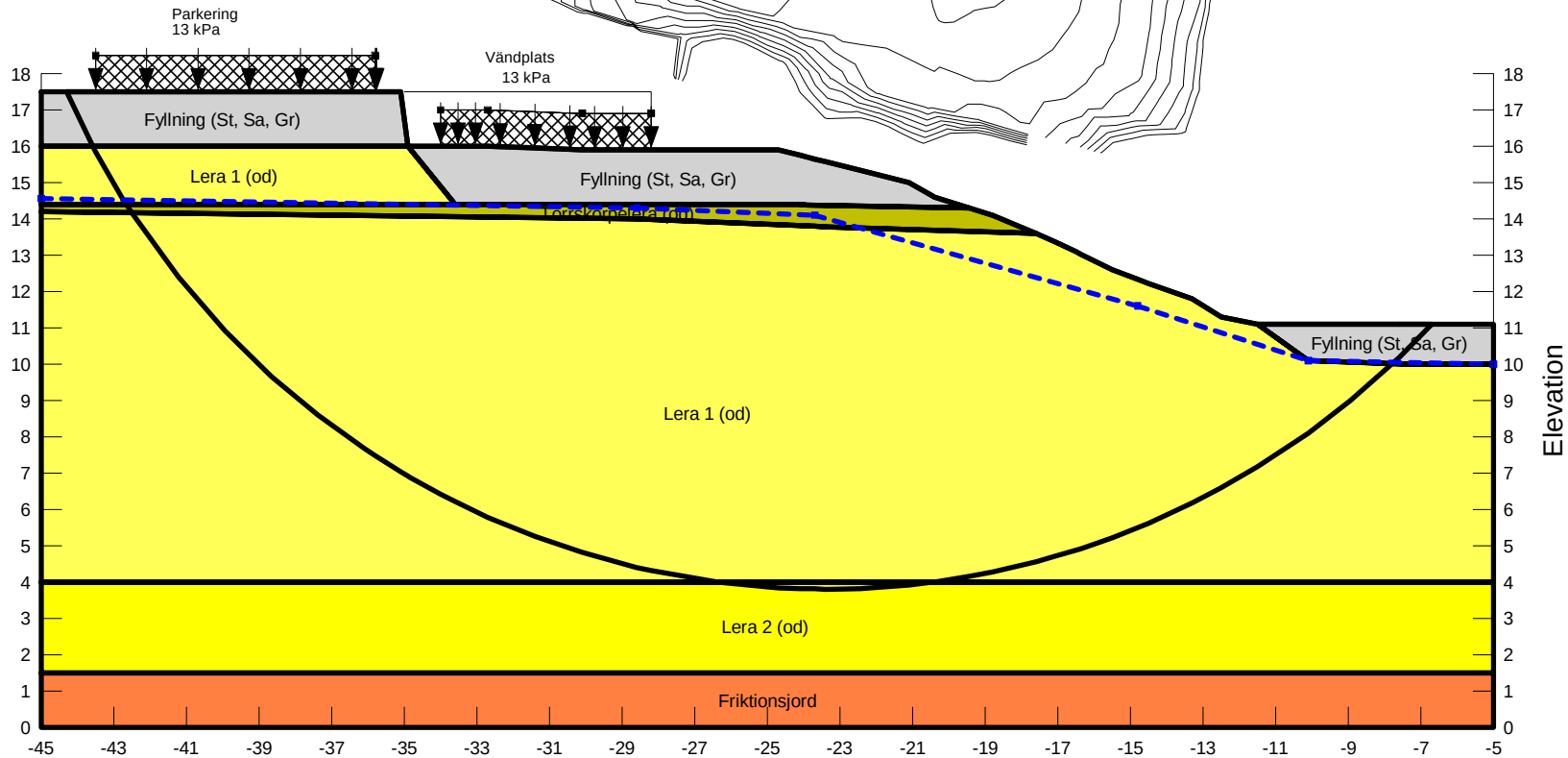
Uppdrag: 2305759

Beställare: Fixfabriken Projektutveckling AB

Skala (A4): 1:200

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Line
Filnamn: Sektion B.gsz
Senast sparad: 2016-06-23; 08:56:05

P:\2321\2305759_Fixfabriken_Detalplan\000\13_Beräkningar\Sektion B.gsz



Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 35 °
Phi-B: 0 °
Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Piezometric Line: 1

Name: Fyllning (St, Sa, Gr)
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 35 °
Phi-B: 0 °
Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Piezometric Line: 1

Name: Torrskorpelera (od)
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 17 kN/m³
Cohesion: 18 kPa
Piezometric Line: 1

Name: Lera 1 (od)
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 16 kN/m³
Cohesion: 18 kPa
Piezometric Line: 1

Name: Lera 2 (od)
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 18 kPa
C-Rate of Change: 1.44 (kN/m²)/m
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): 4 m
Piezometric Line: 1

UPPDRAG Fixfabriken detaljplan	DOKUMENT PM Geoteknik
BILAGA Stabilitetsberäkningar - detaljplan	PROJEKTNUMMER 2305 759

Fixfabriken DP

Sektion Detaljplan Kombinerad analys

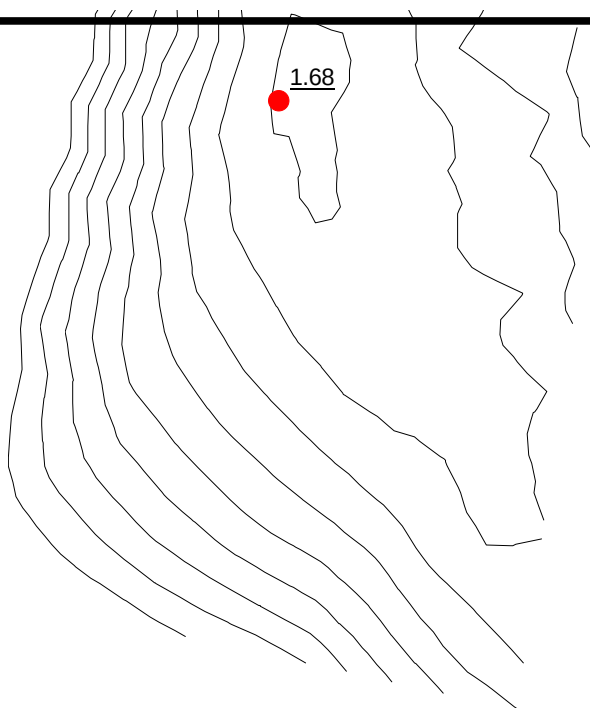
Uppdrag: 2305759

Beställare: Fixfabriken Projektutveckling AB

Skala (A4): 1:200

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Line
Filnamn: Sektion B_Detaljplan.gsz
Senast sparad: 2016-06-23; 08:59:25

P:\2321\2305759_Fixfabriken_Detaljplan\000\13_Beräkningar\Sektion B_Detaljplan.gsz



Name: Torrskorpelera (k)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 17 kN/m³
Phi': 30 °
C-Top of Layer: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Top of Layer: 18 kPa
Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0.1

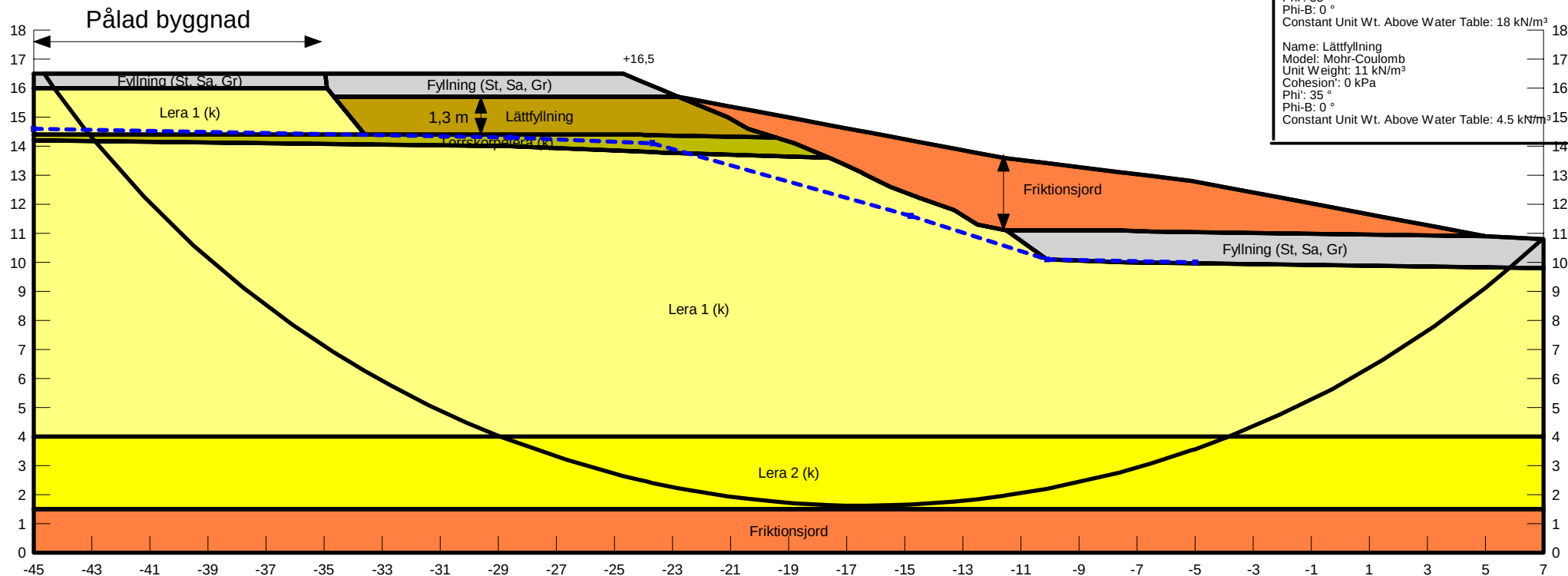
Name: Lera 1 (k)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi': 30 °
C-Top of Layer: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Top of Layer: 18 kPa
Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0.1

Name: Lera 2 (k)
Model: Combined, S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi': 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Datum: 18 kPa
Cu-Rate of Change: 1.44 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0.1
Datum (Elevation): 4 m

Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 35 °
Phi-B: 0 °
Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³

Name: Fyllning (St, Sa, Gr)
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 35 °
Phi-B: 0 °
Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³

Name: Lättfyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 11 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 35 °
Phi-B: 0 °
Constant Unit Wt. Above Water Table: 4.5 kN/m³



Fixfabriken DP

Sektion Detaljplan Odränerad analys

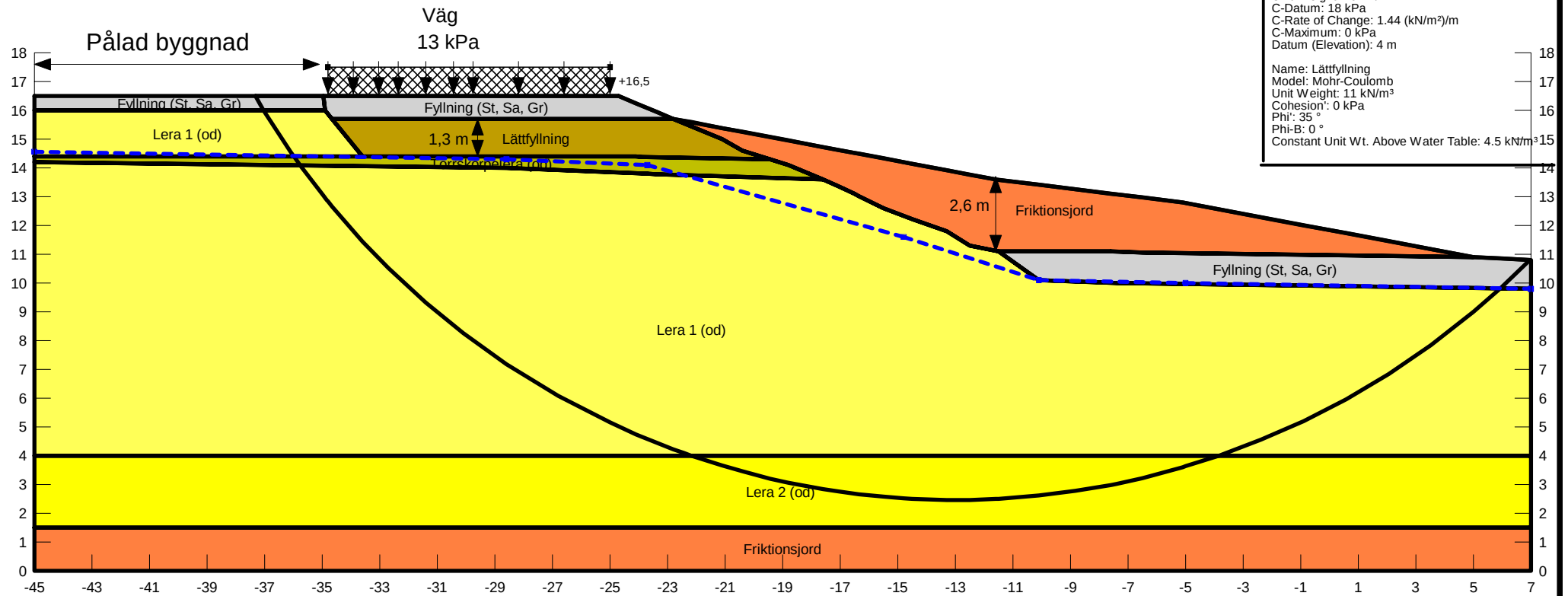
Uppdrag: 2305759

Beställare: Fixfabriken Projektutveckling AB

Skala (A4): 1:200

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Line
Filnamn: Sektion B_Detaljplan.gsz
Senast sparad: 2016-06-23; 08:59:25

P:\2321\2305759_Fixfabriken_Detaljplan\000\13_Beräkningar\Sektion B_Detaljplan.gsz



Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 35 °
Phi-B: 0 °
Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³

Name: Fyllning (St, Sa, Gr)
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 35 °
Phi-B: 0 °
Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³

Name: Torrskorpelera (od)
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 17 kN/m³
Cohesion: 18 kPa

Name: Lera 1 (od)
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 16 kN/m³
Cohesion: 18 kPa

Name: Lera 2 (od)
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 18 kPa
C-Rate of Change: 1.44 (kN/m²)/m
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): 4 m

Name: Lättfyllning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 11 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 35 °
Phi-B: 0 °
Constant Unit Wt. Above Water Table: 4.5 kN/m³

BILAGA 2.1



UPPDRAG

Fixfabriken detaljplan

DOKUMENT

PM Geoteknik

BILAGA

Befintlig spont – PM kontroll (160415)

PROJEKTNUMMER

2305 759

PM

2016-04-15

Uppdragsnummer 2305763

(Tidigare uppdrag 2305562)

Spont Karl Johansgatan Göteborg, okulär kontroll 2016-04-15

Sweco har på uppdrag av Fastighetskontoret, Göteborgs Stad, utfört en kontroll av befintlig spontkonstruktion vid Karl Johansgatan / Bruksgatan i Majorna. Resultaten från kontrollen redovisas i rapport *Spont Karl Johansgatan, Kontroll av spontkonstruktion, 2013-09-05, Uppdragsnr 2305562*.

I samråd med Fastighetskontoret bestämdes att spontkonstruktionen ska hållas under uppsikt, och att okulära kontroller ska utföras. En okulär kontroll genomfördes och dokumenterades i *PM okulär kontroll daterat 2013-11-21*. Denna PM sammanfattar iakttagelser från okulär kontroll **2016-04-15**.

Omfattning

En okulär kontroll av Bruksgatan, slänt, spont samt köryta nedanför spont utfördes 2016-04-15. Intill sponten, på körytan, finns fordon och material uppställt varför åtkomsten till sponten är något begränsad.

Bedömning

Några dramatiska förändringar på markytor eller konstruktion jämfört med tidigare platsbesök, 2013-05-23 och 2013-11-21 noterades inte. Skadorna i Bruksgatan har blivit något större, och lyktstolparna i slänten lutar något mer, vilket likt tidigare inte bedöms bero på rörelser orsakade av totalstabilitets- eller konstruktionsproblem av sponten. Spontkonstruktionen är som noterats tidigare i dåligt skick, med bland annat kraftiga rostangrepp.

Den sammanlagda bedömningen är att inga större åtgärder krävs för spontkonstruktion eller slänt ovan med tanke på att området ska förändras år 2020 och sponten då inte längre ska vara verksam.

Någon inmätning av etablerade kontrollpunkter bedöms i nuläget inte vara nödvändigt. Foton från platsbesöket finns lagrade i Swecos uppdragsmapp.

Det rekommenderas att lyktstolpar rätas upp för att inte riskera att dessa välter.

SWECO Civil

Geoteknik Göteborg

Per Lager, 031 – 62 75 84, per.lager@sweco.se

BILAGA 2.2



UPPDRAG

Fixfabriken detaljplan

DOKUMENT

PM Geoteknik

BILAGA

Befintlig spont – Rapport (130905)

PROJEKTNUMMER

2305 759

RAPPORT

FASTIGHETSKONTORET, GÖTEBORGS STAD
Spont Karl Johansgatan
Kontroll av spontkonstruktion
 UPPDRAGSNUMMER 2305562



GÖTEBORG

2013-09-05

1 (9)

Sweco
 Gullbergs Strandgata 3
 Box 2203
 SE-403 14 Göteborg, Sverige
 Telefon +46 (0)31 627500
 Fax +46 (0)31 627722
 www.sweco.se

Sweco Infrastructure AB
 Org.nr 556507-0868
 Styrelsens säte: Stockholm

Per Lager
 Göteborg
 Telefon direkt +46 (0)31 627584
 Mobil +46 (0)702613826
 per.lager@sweco.se

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

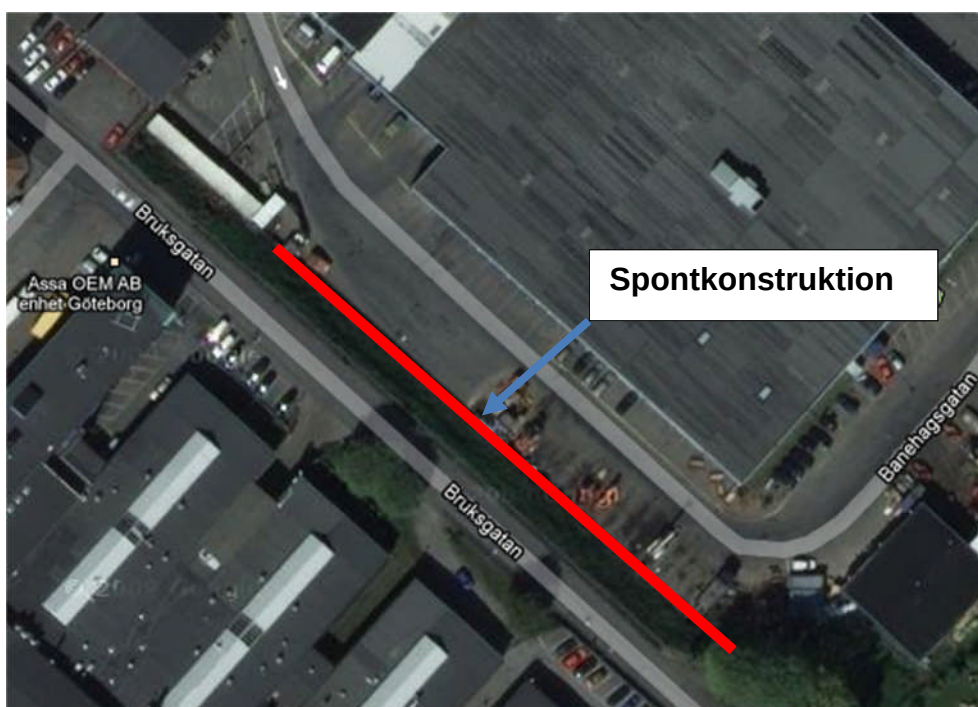
1	Uppdrag	3
2	Underlag	3
3	Förutsättningar	4
4	Spontkonstruktionens status	5
5	Rekommendationer	8

Bilagor

Bilaga 1	Äldre ritningar
Bilaga 2	Nollmätning av kontrollpunkter

1 Uppdrag

På uppdrag av Göteborgs Stad, fastighetskontoret, har Sweco Infrastructure genomfört en översiktlig kontroll och besiktning av befintlig spontkonstruktion vid Karl Johansgatan i Majorna Göteborg. Sponten är placerad parallellt med Bruksgatan enligt figur nedan.



Figur 1 Spontens läge parallellt med Bruksgatan.

Syftet med besiktningen/kontrollen har varit att undersöka spontens kondition för bedömning om behov av förstärkningsåtgärder föreligger innan år 2018 då nya planer finns för området finns.

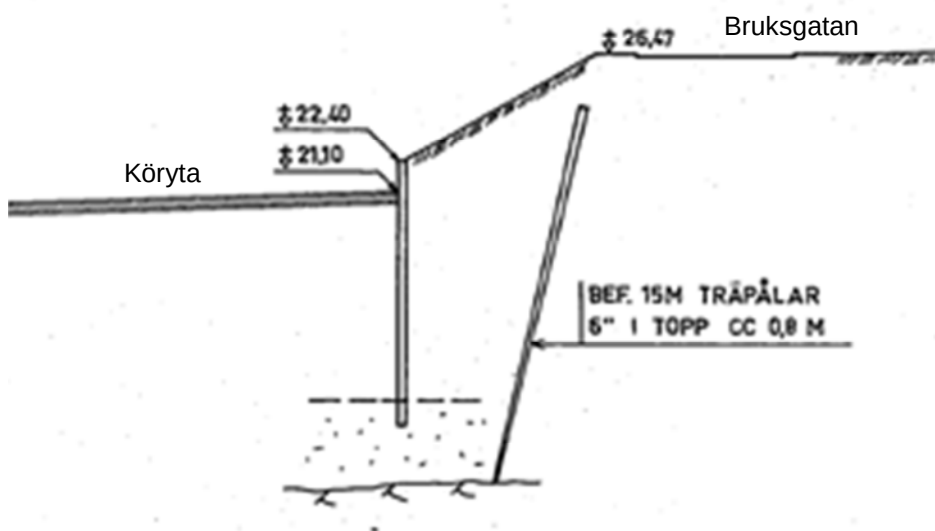
2 Underlag

Som underlag för kontrollen har bl.a. följande använts:

- o Ritningar översända av Fastighetskontoret. (Delar av dessa återfinns i bilaga 1).
- o SGU:s jordartskarta för Göteborg kommun.
- o Stadsbyggnadskontorets egenupprättade detaljerade jordartskarta.

3 Förutsättningar

Spontkonstruktionen utgörs enligt ritning av en stålspont typ Larssen IIN och är installerad på en ca 100 m lång sträcka nedanför en gräsbevuxen slänt från Bruksgatan. Nivån på Bruksgatan är ca +26,5 medan nivån på asfaltytan nedanför sponten är ca +21. Spontens överkant är ca +22,4, se figur från sponstritning nedan.



Figur 2 Sektion från sponstritning, ritning finns i bilaga 1.

Som också framgår av figuren finns ca 15 m långa träpålar i slänten. Dessa installerades för att stabilisera slänten omkring år 1954, enligt ritning i bilaga 1, då slänten ned från Bruksgatan schaktades. Enligt ritning finns endast en rad med dessa pålar, som dock finns med 0,8 m avstånd längs i princip hela spontkonstruktionen. Längs de sista 20 m i väster finns dock dubbla rader med pålar.

Spontkonstruktionen installerades under slutet av 1970-talet för att säkra slänten då nivån på körytan nedanför skulle sänkas ytterligare. Enligt ritning finns under asfaltsytan ett ordentligt stöd för sponten bestående av en 15 cm tjock betongplatta, 15 cm bärlagergrus och 10 cm grovbetong.

Jorden utgörs sannolikt överst av ett ca 10-15 m mäktigt lager av lera som underlagras av ett friktionsjordlager. Under friktionsjorden följer berg. Enligt arbetsgången för spontinstallationen (se bilaga 1) skulle sponten installeras 1 m ned i friktionsjorden. Om inte friktionsjordens mäktighet var tillräcklig skulle sponten även dubbas i berg. Enligt kontroll på plats så finns rör för dubbinstallation på en ca 30 m lång sträcka, se figur.



Figur 3 Rör som troligtvis använts för dubbning i berg.

4 Spontkonstruktionens status

Vid platsbesök noterades att det ställvis finns relativt kraftiga rostangrepp på stålkonstruktionen, främst där inläckage av vatten från slänten har skett. Sponten är allmänt i dåligt skick men uppvisar inga större skador pga eventuella rörelser i slänten bakom.

I den gräsbevuxna slänten upp mot Bruksgatan finns några enstaka lyktstolpar. Dessa står inte rakt utan lutar relativt kraftigt vilket kan vara ett tecken på pågående deformationer i slänten, se Figur 4.



Figur 4 Sned lyktstople som står direkt ovanför spont.

Vid slänkrön finns ett staket där några stolpar inte är raka (Figur 5) vilket dock inte nödvändigtvis beror på deformationer i slänt utan kan bero på att de blivit påkörda eller utsatts för annan åverkan. Staketstolparna har också placerats väldigt nära slänkrön utan något större mothåll varför en belastning på asfalten intill kan orsaka rörelser i stolpfundamentet.

I Bruksgatan finns relativt många sprickor i asfaltsytan (Figur 5). De flesta sprickorna finns i delen mot sponten (ca 0-2 m från slänkrön) men är dock relativt små. Sprickor finns främst på gatan av spontens västra del, vilket sammanfaller med område där varuleverenser med tung trafik för närliggande företag (Assa Abloy) sker. Sprickorna är troligtvis ett resultat av lastbilar som svänger runt på ytan i samband med transporter.



Figur 5 Sprickor i gata samt lutande staketstolpar. Utanför varuintag.

Mest tecken på deformationer i gatan finns vid spontens avslut (övergång till stödmur) i väster där en sättning finns i gatan närmast staketet och slänten förefaller ha tryckts ut något. Inom samma område finns också en spricka mitt i gatan.

På asfaltsytan nedanför sponten har inga större indikationer på pågående deformationer noterats. Asfaltsytan är bitvis ojäm och sprucken men detta beror troligtvis på den trafikbelastning som är på ytan.

En grov kontroll av avståndet mellan asfaltsytan och spontens överkant ger att det är ungefär 1,1 m i östra delen som ökar till ca 1,3 m i väster, vilket inte är mer än vad förslagitritning visar.

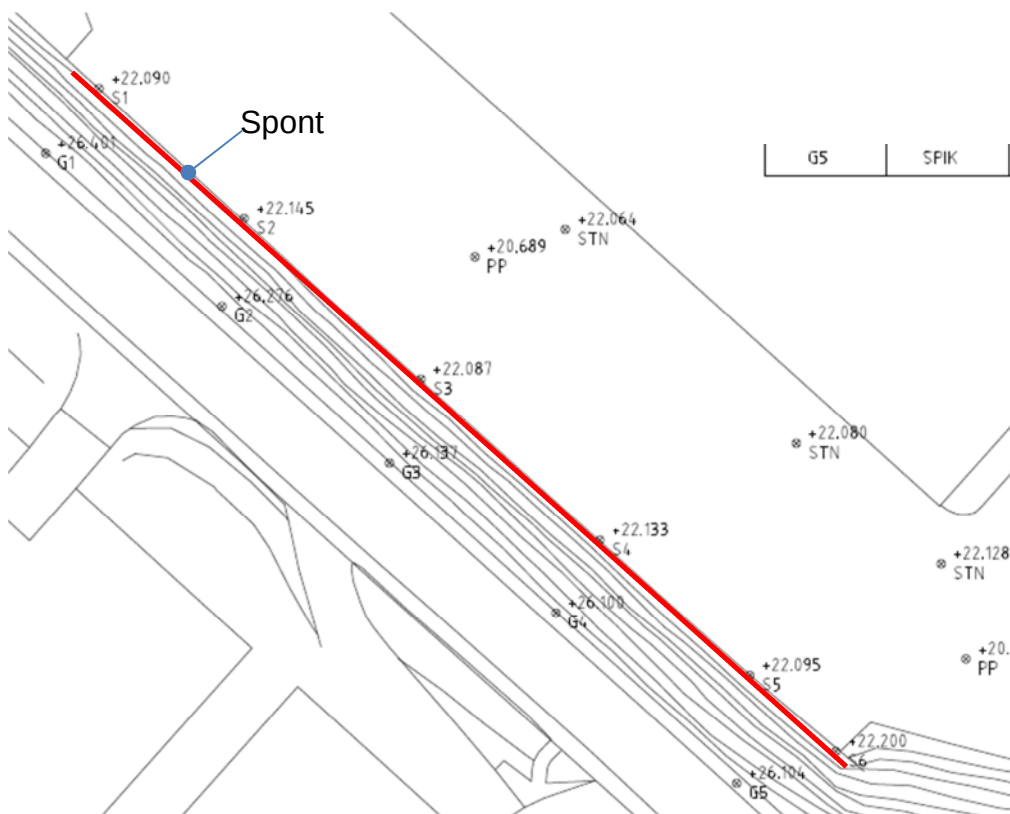
På enstaka ställen används området på och direkt ovan spont som materialupplag vilket inte är lämpligt. Vid östra avslutet av sponten har också schakt utförts i slänten (där inte spont finns). Denna schakt bör omgående fyllas igen för att förhindra erosion med risk för ras och skred i slänten.

5 Rekommendationer

Utförd kontroll tyder inte på någon akut fara för spontkonstruktionen och någon större åtgärd före år 2018 bedöms inte vara nödvändig. Dock är konstruktionen i allmänt dåligt skick och det finns indikationer (sneda lyktstolpar, staket och sprickor mm) som kan tyda på att deformationer förekommer i slänten. Slänt och spontkonstruktion bör därför hållas under uppsikt under den närmaste tiden.

Det rekommenderas därför att en enkel okulär kontroll av konstruktion samt slänt genomförs 1-2 gånger per år. Kontrollen bör åtminstone innefatta eventuella förändringar av stålkonstruktionen, lutning stolpar samt sprickor i gata och bör dokumenteras med foton samt kort PM.

I samråd med Göteborgs Stad, Fastighetskontoret, har ett antal mätpunkter etablerats som underlag för stöd och värdering av eventuella förändringar i slänten. Sex kontrollpunkter på själva sponten (S1 – S6) samt fem punkter på Bruksgatan (G1 – G5) har etablerats och nollmätts 130821. Punkternas läge framgår av Figur 6 nedan och mätvärden återfinns i bilaga 2.



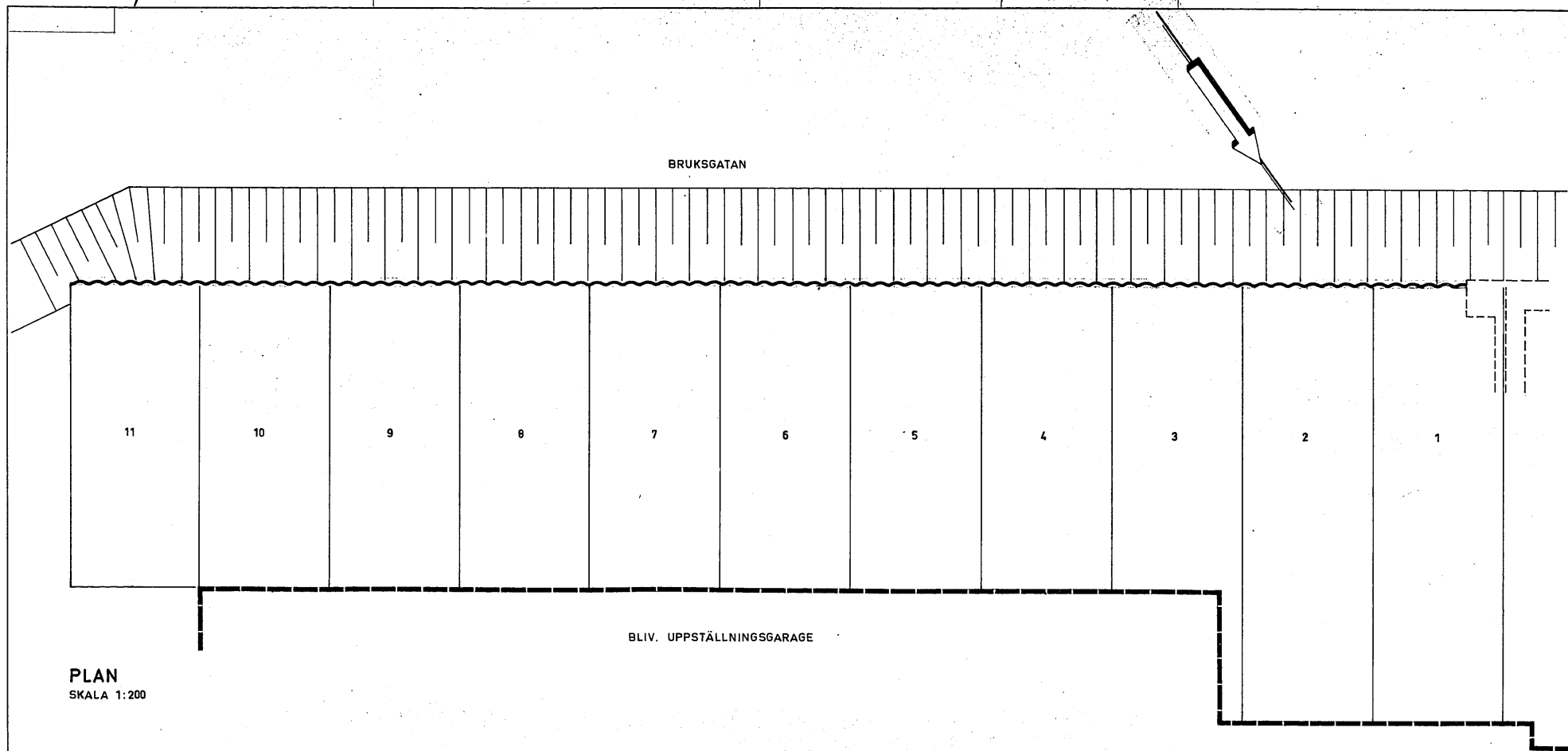
Figur 6 Kontrollpunkternas (S1-S6 och G1-G5) läge på plan.

Schaktingrepp i slänt öster om spont bör omgående fyllas igen och ytan direkt ovan spont ska inte användas som upplag.

För att inte riskera att någon av de sneda lyktstolparna välter bör dessa åtgärdas.

Göteborg 2013-09-05
Sweco Infrastructure AB

Bilaga 1



PLAN
SKALA 1:200

ARBETSGÅNG

1. SLAGNING AV SPONT, FÖRSLAGSVIS FRÅN NÖRDEVÄST MOT SYDÖST. SPONTEN SLÅS TILL BERG ELLER TILL 1 M FÖRANKRING I FRIKTIONSJORD ELLER MORÄN.
2. URSCHAKTNING PÅBÖRJAS TIDIGAST 3 VECKOR EFTER SPONTSLAGNING OCH UTFÖRS ETAPPVIS (10 M) TILL +20,70 - +20,20 (SPONT - BYGGNAD) UNDER SUCCESSIV UTLÄGGNING AV GROVBETONG (10 CM MED GOD ANLIGGNING MOT SPONTEN) OCH BÄRLAGER. BETONGEN MÅSTE HA HÄRDNAT OCH BÄRLAGRET VARA UTLAGT INNAN NÄSTA ETAPP FÅR PÅBÖRJAS. SAMTIDIGT UTFÖRS SCHAKTNING, LÄGGNING OCH ÅTERFYLNING FÖR LEDNINGAR INOM VARJE ETAPP. GROVBETONGEN ANSLUTES TILL BYGGNADENS MOTFYLLODA KANTBALK. GOLVPLATTAN I BYGGNADEN BEHÖVER EJ VARA FÄRDIGSTÄLLD.
3. JUSTERING OCH PACKNING AV BÄRLAGRET. VID ÖARERAD GROVBETONG UTFÖRS JUSTERING OCH PACKNING MED BANDGÄNDE SCHAKTMASKIN.
4. GJUTNING AV BETONGBELÄGGNING MED ANSLUTNING TILL SPONT OCH BYGGNAD.
5. BEKLÄDNAD AV SPONT, ROSTSKYDDSBEHANDLING AV SYNLIK SPONDEL. YTDRÄNERING BAKOM SPONT.

ANVISNINGAR

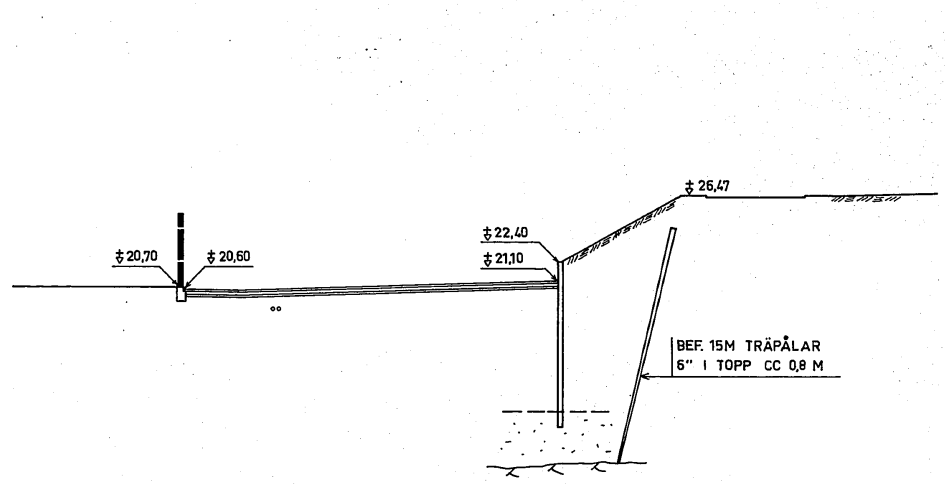
SPONTEN SKALL VARA AV MINST DIMENSION LARSEN IIN.

DIKE FÖR SPONTSLAGNING KAN UPPTAS TILL HÖGST DJUPET 0,5 M OCH BREDDEN 0,5 M.

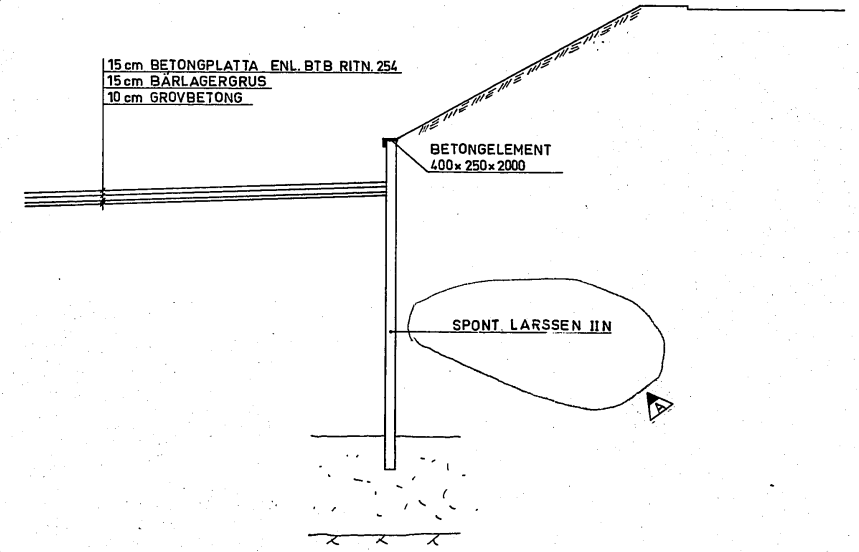
NIVÅN FÖR FRIKTIONSJORDENS ELLER MORÄNENS ÖVERFYTA SKALL UPPMÄTAS OCH MEDDELAS KONSTRUKTÖREN.

FÖRSTÄRKNING MED BERGDUBB VID SPONTFOTEN KAN BLI AKTUELL OM ANGIVEN JORDFÖRANKRING EJ ERHÅLLES MITTFÖR SEGMENT 4 OCH MOT SYDÖST.

NEDDRIVNING AV SPONTEN I FRIKTIONSJORDEN ELLER MORÄNEN ÖVER ANGIVEN 1 M BÖR UNDVIKAS FÖR ATT EJ BIDRA TILL YTTRELLIGARE STÖRNING AV LERAN OCH DÄRMED HÅLLFASTHETSNEDSÄTTNING.



SEKTION
SKALA 1:200



DETALJ
SKALA 1:100

FASTSTÄLLD AV STADSARKITEKTEN PÅ BYGGNADSNÄMNDENS I GÖTEBORGS VÄGVAR den 1977-04-12 betyg: 1, 4/5

Eva Winkler

Arbetsritning

39032

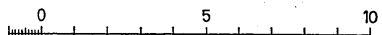
B	A	ARBETSITNING		RK	Reg	Ant	Datum
		SEGMENTINDELNING	TEXT				
		SPONT	TEXT	RK			77 03 28
							76 02 07
Obs! Denna ritning får ej användas för beställning eller utförande utan att här ovanför vara försedd med texten "Arbetsritning"							

J&W AB Jacobson & Widmark
Grundkonsult
Box 8897
402 73 Göteborg 8
Telefon 031-22 81 70

Ritad konstruerad av	Handtecknat av
ISR	R. KALLSTRÖM
Granskad godkänd av	Datum
<i>R. Kallström</i>	76.11.20

GÖTEBORGS SPÄRVÄGAR
BUSSKÖTSELANL. VÄSTER
TOMT NR 9 I 14 KVIBOLLMÖRTEN, KUNGLADUGÅRD
SPONT MOT BRUKSGATAN

Arbetsnummer	Ritningsnummer	SKALA	Reg
76 87 99	1		B

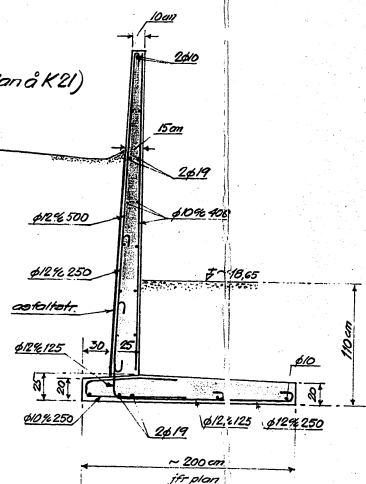


Göteborgs Spårvägar. Nybyggnad för banavdelningen å tomt nr 9 i 14 kv. Bolmörten, Kungälvsgård.
 Stödmurar samt stabiliseringspåring längs Bruksgatan.

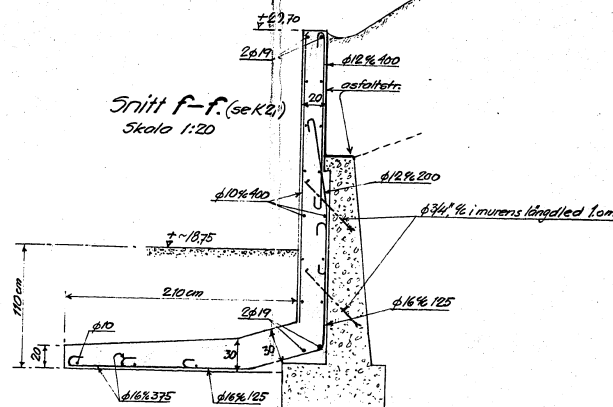
69303
 2-2

295689

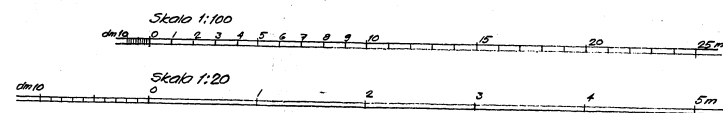
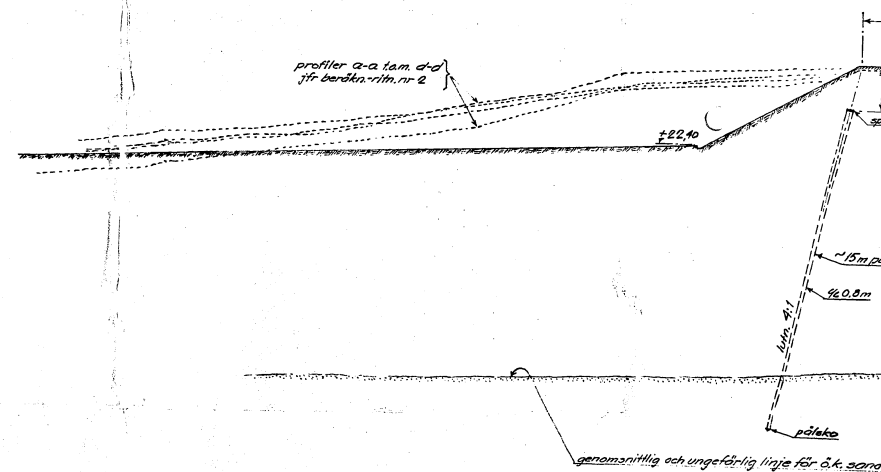
B-B (se plan å K21)
 Skala 1:20



Snitt f-f (se K21)
 Skala 1:20



C-C (se plan å K21)
 Skala 1:100

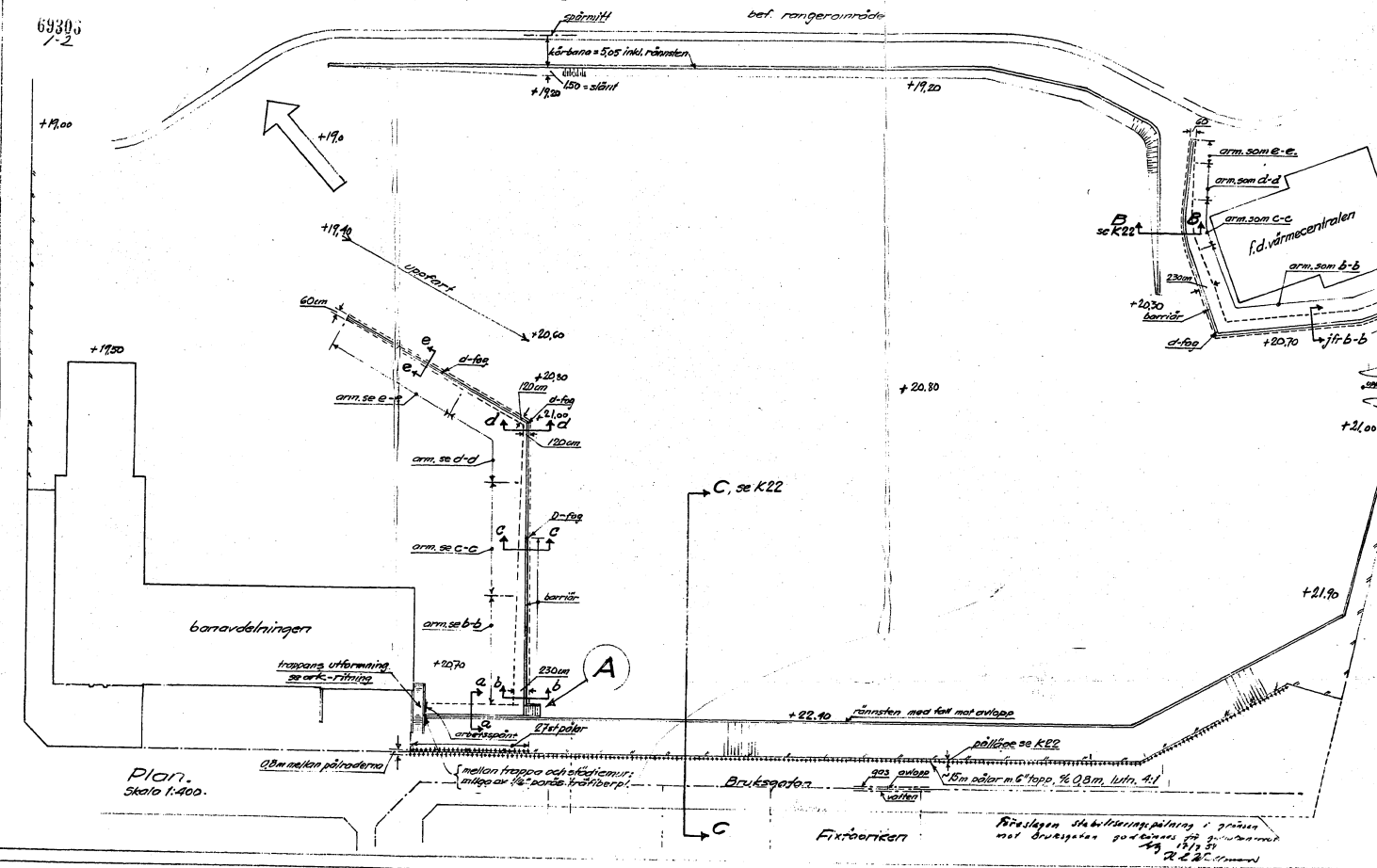


Förslagen stabiliseringspåring i grä
 mot Bruksgatan godkänns för gatan
 dag 17/4 1954
 R. L. L. L.

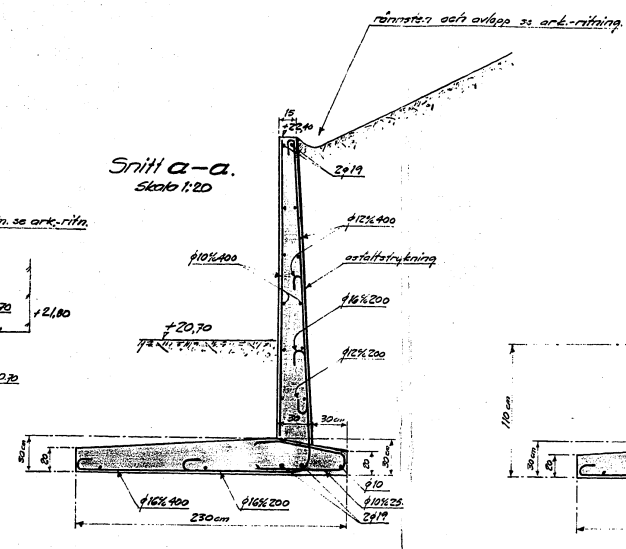
Göteborgs Spårvagnar. Nybyggnad för banavdelningen å tomt nr 9 i 14 kv. Balmörtern, Kungälvsgård. 295587

Stödjemurar samt stabiliseringspårling längs Bruksgatan.

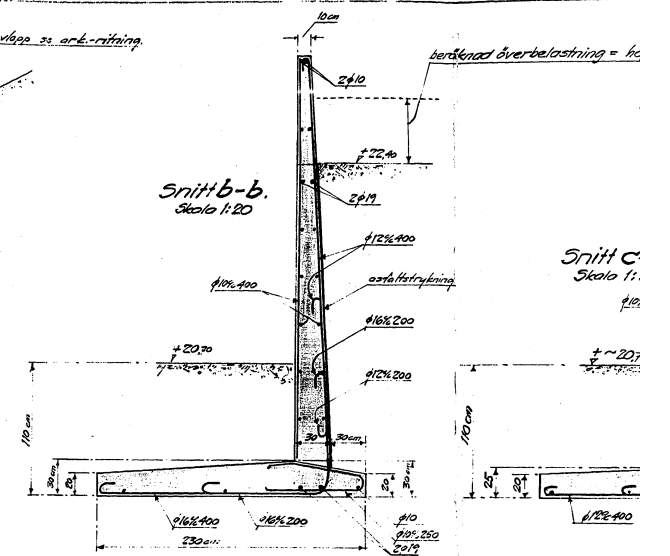
69303
1-2



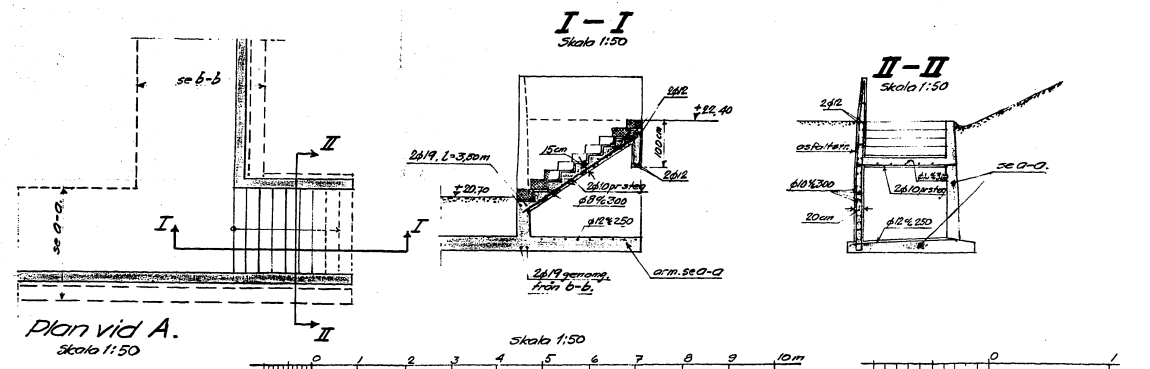
Snitt a-a.
Skala 1:20



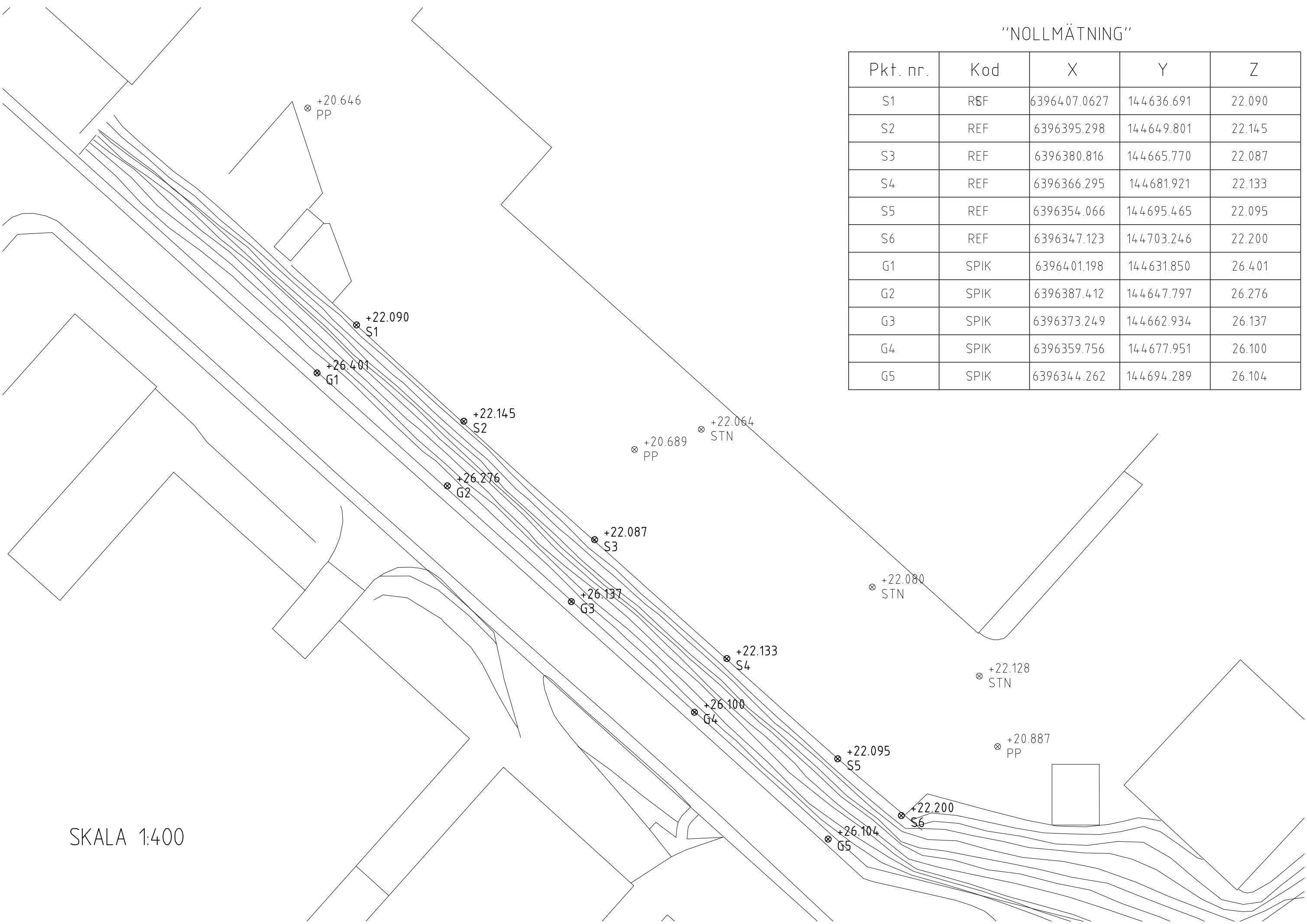
Schnitt b-b.
Skala 1:20



Schnitt C:
Skala 1:1



Bilaga 2



“NOLLMÄTNING”

Pkt. nr.	Kod	X	Y	Z
S1	REF	6396407.0627	144636.691	22.090
S2	REF	6396395.298	144649.801	22.145
S3	REF	6396380.816	144665.770	22.087
S4	REF	6396366.295	144681.921	22.133
S5	REF	6396354.066	144695.465	22.095
S6	REF	6396347.123	144703.246	22.200
G1	SPIK	6396401.198	144631.850	26.401
G2	SPIK	6396387.412	144647.797	26.276
G3	SPIK	6396373.249	144662.934	26.137
G4	SPIK	6396359.756	144677.951	26.100
G5	SPIK	6396344.262	144694.289	26.104

BILAGA 2.3



UPPDRAG

Fixfabriken detaljplan

DOKUMENT

PM Geoteknik

BILAGA

Befintlig spont – PM kontroll (131121)

PROJEKTNUMMER

2305 759

PM

2013-11-21

Uppdragsnummer 2305562

Spont Karl Johansgatan Göteborg, okulär kontroll 2013-11-21

Sweco har på uppdrag av Fastighetskontoret, Göteborgs Stad, utfört en kontroll av befintlig spontkonstruktion vid Karl Johansgatan / Bruksgatan i Majorna. Resultaten från kontrollen redovisas i rapport *Spont Karl Johansgatan, Kontroll av spontkonstruktion, 2013-09-05*.

I samråd med Fastighetskontoret bestämdes att spontkonstruktionen ska hållas under uppsikt med en okulär kontroll 1-2 gånger per år. Detta PM sammanfattar iakttagelser från okulär kontroll 2013-11-21.

Omfattning

Platsbesök utfördes 2013-11-21 med okulär koll på Bruksgatan, slänt, spont samt köryta nedanför spont.

Bedömning

Några större förändringar på markytor eller konstruktion från tidigare platsbesök, 2013-05-23, noterades inte. Lyktstolpe i sydöstra änden av spontan som lutade kraftigt har rätats och står nu näst intill vertikalt, se figur 1 nedan.



Figur 1. Lyktstolpe 2013-05-23 respektive 2013-11-21.

Baserat på detta bedömdes inte någon inmätning av etablerade kontrollpunkter vara nödvändig vid detta tillfälle. Foton från platsbesöket finns lagrade i Swecos uppdragsmapp.

Någon åtgärd, utöver vad som fastslogs i tidigare rapport, bedöms därför inte vara nödvändig. Förnyad okulär kontroll genomförs förslagsvis under sommaren 2014.

SWECO Infrastructure

Geoteknik Göteborg

Per Lager, 031 – 62 75 84, per.lager@sweco.se