



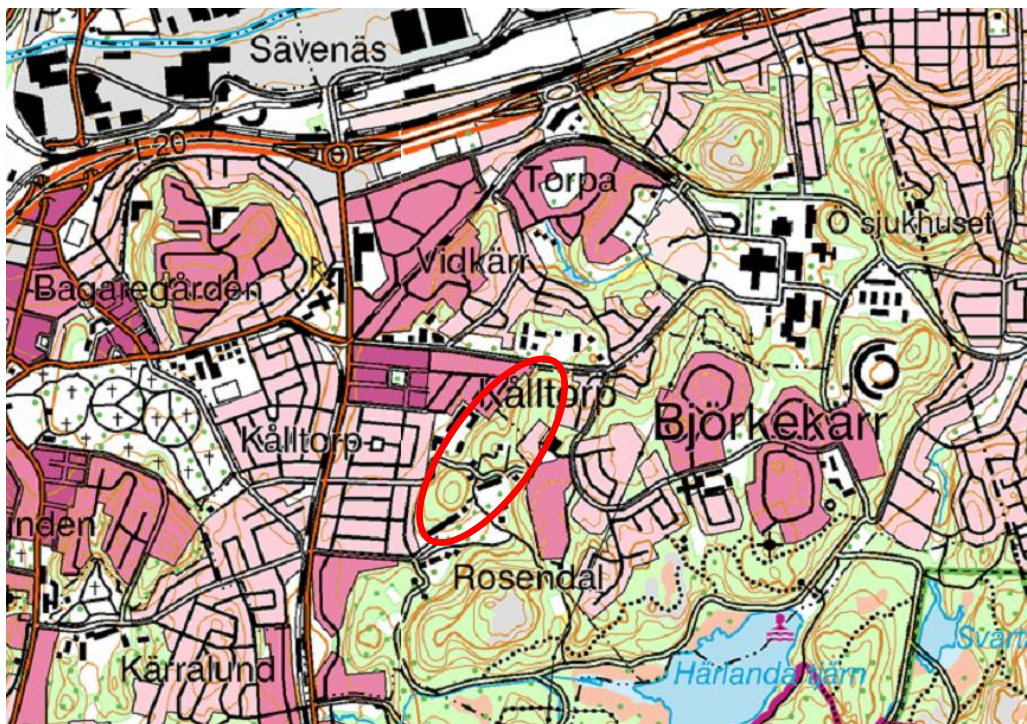
RAPPORT

Göteborgs Stad

Detaljplan Östra Kålltorp
Geoteknisk utredning för detaljplan

PM Geoteknik

Uppdragsnummer: 2305 473



Göteborg 2012-08-16

Sweco Infrastructure AB
Göteborg Geoteknik

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Uppdrag	4
2	Utförda undersökningar	5
3	Geoteknisk översikt	5
3.1	Topografi och områdesbeskrivning	5
3.2	Geotekniska förhållanden	9
3.2.1	Jordlagerföljd	9
3.2.2	Densitet och konflytgräns	10
3.2.3	Odränerad skjuvhållfasthet	10
3.2.4	Grundvatten och portryck	11
4	Bergteknisk utredning och radonundersökning	11
5	Stabilitet	12
5.1	Allmänt	12
5.2	Erforderlig säkerhetsfaktor	13
5.3	Beräkningsförutsättningar	14
5.3.1	Utformning och geometri	14
5.3.2	Materialegenskaper	14
5.3.3	Marklaster	15
5.3.4	Grundvatten och portryck	15
5.4	Stabilitetsanalyser	15
5.4.1	Befintliga förhållanden	15
5.4.2	Detaljplan	17
6	Omgivningspåverkan i byggskede	17
7	Omgivningspåverkan i driftskede	18
8	Sammanfattning och rekommendation	18
8.1	Stabilitet	18
8.2	Sättningar	18
8.3	Grundläggning	19
8.4	Bergteknisk undersökning	19
8.5	Markradon	19
8.6	Befintliga ledningar	20
9	Planbestämmelser	20
	Bilaga 1 Stabilitetsanalyser	

2 (20)

RAPPORT
2012-08-16
DETALJPLAN ÖSTRA KÅLLTORP
GEOTEKNISK UTREDNING FÖR DETALJPLAN

PM GEOTEKNIK

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Bilaga 2	Bergteknisk utredning (Bergab 2012)
Bilaga 3	Rapport geoteknisk undersökning (RGeo)

1 Uppdrag

På uppdrag av Göteborgs Stad, Fastighetskontoret, har Sweco Infrastructure utfört en geoteknisk utredning för detaljplan "Bostäder i östra Källtorp". Området begränsas i norr av Torpagatan och i söder av Virginsgatan. I mitten av området ligger Sanatoriegatan och det före detta Renströmska sjukhuset som är ombyggt till bostäder. Bebyggelsen inom detaljplaneområdet består idag av främst av förskolor, skolor, bostäder och parkeringshus. Områden som kan bli aktuella för nybyggnation framgår av Figur 1.

Syftet med den geotekniska utredningen är att bestämma de geotekniska förhållandena för detaljplaneområdet, klarlägga de geotekniska förutsättningarna för byggnation och grundläggning av byggnader. Dessutom skall de bergtekniska förhållandena och förutsättningarna klarläggas och en radonundersökning utföras.



Figur 1 Områden markerade med orange färg kan bli aktuella för nybyggnation.

4 (20)

RAPPORT
2012-08-16
DETALJPLAN ÖSTRA KÄLLTORP
GEOTEKNISK UTREDNING FÖR DETALJPLAN

PM GEOTEKNIK

2 Utförda undersökningar

I samband med denna utredning har ett antal geotekniska undersökningar utförts. Syftet med dessa har främst varit att bestämma jordlagrens mäktighet samt lerans hållfasthets-egenskaper.

Fältundersökningarna har utförts av Sweco Infrastructure under mars månad år 2012. Undersökningarna redovisas tillsammans med tidigare utförda undersökningar i området i en separat rapport (Bilaga 3) benämnd ”Detaljplan, Östra Kålltorp. Geoteknisk utredning för detaljplan. Rapport Geoteknisk undersökning (RGeo)”, daterad 2012-06-19.

3 Geoteknisk översikt

3.1 Topografi och områdesbeskrivning

Det aktuella planområdet har relativt stor utbredning och topografin varierar kraftigt inom området. Höjdpartierna inom planområdet består generellt av berg i dagen, se Figur 3. I Figur 3 visas också gränsen för aktuell detaljplan samt den indelning av området, efter vilken området är beskrivet nedan.

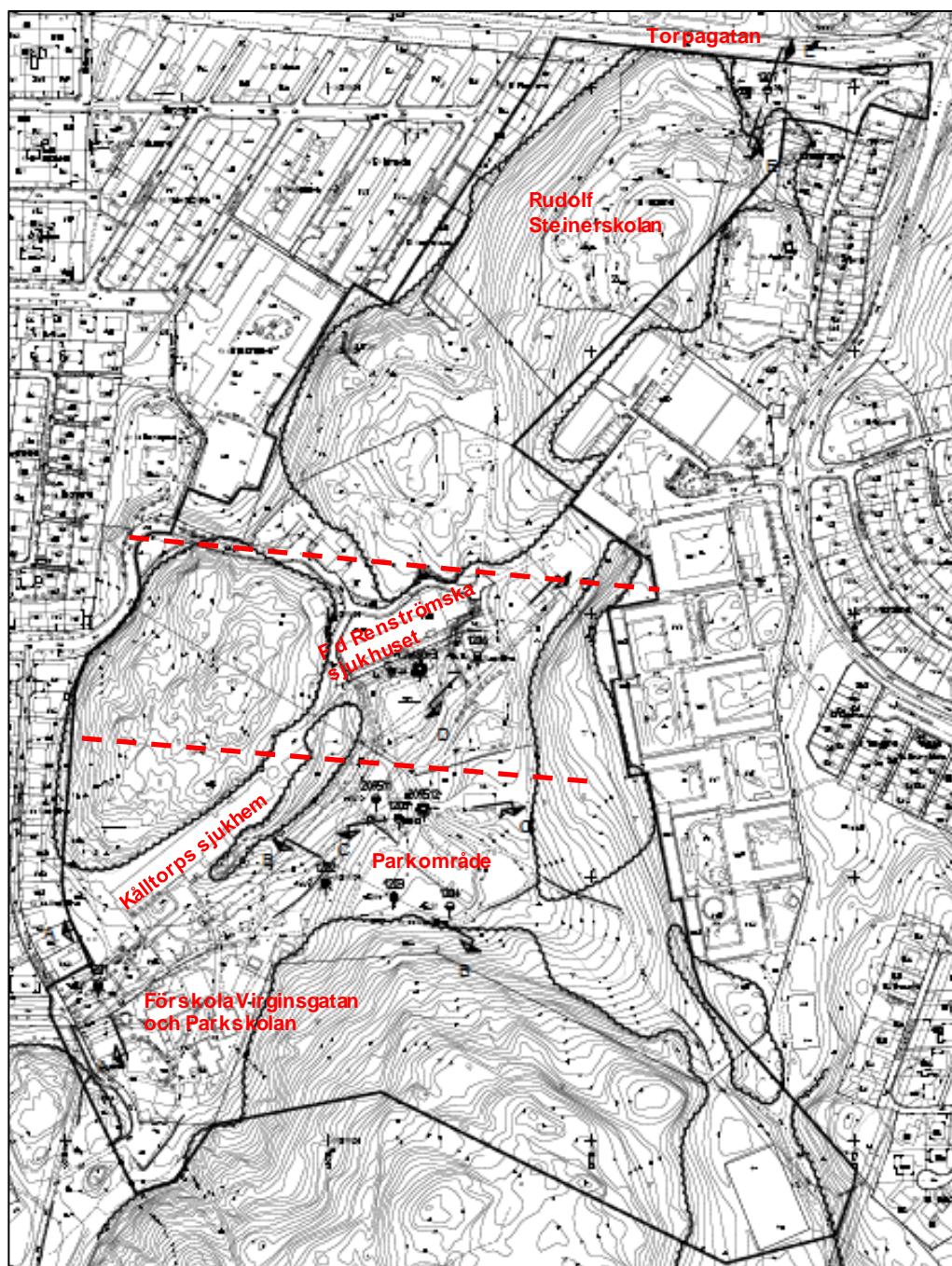
Södra delen - Parkskolan

Längst ner i områdets sydvästra del ligger Parkskolan. Marken där är relativt flack och består till stor del av hårdgjorda ytor i form av parkeringsytor, se Figur 2. Marken ligger på nivån ca +44.



Figur 2 Fotot visar en förskolan Virginsgatan 19 (röd byggnad) och Parkskolan (gul byggnad) i områdets södra del. Fotoriktning åt nordost.

I områdets södra del ligger även Kålltorps sjukhem (Figur 4) där berget går i dagen både framför och bakom byggnaden. Öster om sjukhemmets norra del sluttar marken i sydostlig riktning från en nivå på ca +51 ner till nivån +45 för att sedan stiga igen i sydostlig riktning, se Figur 5. Bitvis är den östra slänten relativt brant (lutning ca 1:2,5), men bakom släntrönen blir marken flackare, innan ett parti med berg i dagen tar vid.



Figur 3 Översiktskarta över aktuellt detaljplaneområde, med karterat berg i dagen markerat. Röda streckade streck visar ungefärlig uppdelning för områdesbeskrivning.



Figur 4 Kålltorps sjukhem. Fotoriktning åtnorr.



Figur 5 Parkområde öster om Kålltorps sjukhem. Fotoriktning åtnordost.

Mittersta delen – Renströmska sjukhuset

I mitten av planområdet ligger det gamla Renströmska sjukhuset. Höjdpunkter med berg i dagen finns både norr och väster om byggnaden. Byggnaden ligger på nivån ca +55 och framför huset i söder finns ett lågparti som ligger på nivån ca +51. Mot detta lågparti sluttar alla slänter i aktuell del av planområdet, se Figur 6.



Figur 6 Tidigare Renströmska sjukhuset. Fotoriktning mot nordväst.

Norra delen – Norr om Renströmska sjukhuset

Resterande del av planområdet, norr om det gamla Renströmska sjukhuset, ligger på ett höjdparti som utgörs av berg i dagen eller tunt jordtäckte på berg, se Figur 7. I väster lutar berget brant ner åt nordväst, mot ett bostadsområde och Kålltorpsskolan. Uppe på berget ligger bl a Rudolf Steinerskolan, idrottshall, äldreboende, parkeringshus och nybyggda bostäder. I norr begränsas planområdet av Torpagatan, se Figur 8.



Figur 7 Berg i dagen eller tunt jordtäckte på berg i den norra delen av detaljplaneområdet.



Figur 8 Torpavägen avgränsar planområdet i norr. Fotoriktning åt väster.

3.2 Geotekniska förhållanden

3.2.1 Jordlagerföljd

Undersökningar gjorda i samband med denna utredning samt tidigare utförda undersökningar visar att den naturliga jordlagerföljden varierar inom planområdet. Jordmäktigheterna är generellt små inom området. Som tidigare nämnts går berget i dagen på ett flertal ställen, och områdena däremellan består generellt av friktionsjord. Lokalt återfinns dock lerfyllda svackor i den södra och mittersta delen av området.

Södra delen - Parkskolan

Längst i söder, i närheten av Parkskolan och förskolan Virginsgatan 19, består jordlagerföljden överst av ca 0,5-1,5 m fyllning på ca 3 m torrskorpelera. Torrskorpeleran underlagras av ca 1-3 m lera innan ett lager av friktionsjord tar vid.

I parkområdets lågpunkt, norr om Parkskolan och öster om Kålltorps sjukhem, har ca 4 m lera påträffats mellan den överliggande torrskorpeleran (ca 2 m) och den underliggande friktionsjorden på berg (bh 1202). Längre upp i slänten åt öster visar undersökningarna generellt på ett mindre jorddjup, bestående av ca 1-2 m torrskorpelera följt av friktionsjord vilande på berg. I slänten upp mot nordost utgörs jordlagerföljden av ca 0,5-1,5 m friktionsjord direkt på berg.

Mittersta delen – Renströmska sjukhuset

En tidigare undersökning i anslutning till Renströmska sjukhuset visar att jordlagerföljden i läget för lågpartiet nedanför byggnaden utgörs av ca 1-2 m torrskorpelera följt av ca 8-10 m lera på friktionsjord och berg.

Jorddjupet avtar upp åt nordost och strax söder om det gamla sjukhusets norra ände består jordlagerföljden av ca 2 m torrskorpelera följt av ca 2-3 m lös siltig lera innan friktionsjord vilande på berg tar vid.

Norra delen – Norr om Renströmska sjukhuset

Området norr om det tidigare Renströmska sjukhuset består till största del av berg i dagen med undantag för ett litet parti längst upp i nordöstra delen av planområdet, i anslutning till Torpavägen. Undersökningen här påvisar ett mycket ringa jorddjup bestående av ca 1 m fast fyllning (grus och sten) innan berget tar vid.

3.2.2 Densitet och konflytgräns

Baserat på tidigare undersökningar och erfarenhetsvärden bedöms lerans tunghet vara ca 17 kN/m³ och torrskorpans tunghet ca 19 kN/m³.

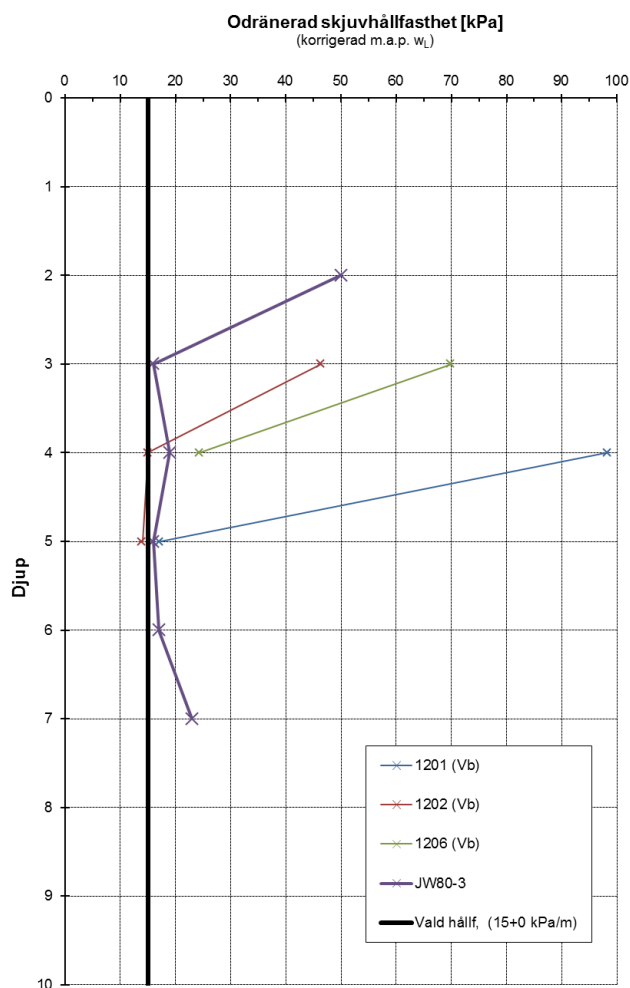
Konflytgränsen bedöms vara lägre än 43 %, vilket innebär att ingen korrektion av den odränerade skjuvhållfastheten görs.

3.2.3 Odränerad skjuvhållfasthet

Den odränerade skjuvhållfastheten har sammanställts från tidigare utförda samt nu utförda vingförsök inom området.

Den odränerade skjuvhållfastheten har i denna utredning utvärderats till konstant 15 kPa. Antalet undersökningar är begränsade och den valda skjuvhållfastheten är därför försiktigt vald, se Figur 9.

Det översta värdet i respektive vingförsök representerar torrskorpeleran, vilken har en odränerad skjuvhållfasthet mellan ca 50-100 kPa.



Figur 9 Sammanställning av tidigare utförda samt nu utförda hållfasthetsbestämningar tillsammans med den utvärderade skjuvhållfastheten.

3.2.4 Grundvatten och portryck

I samband med denna utredning har ett antal skruvprovtagningar utförts där grundvattensytans läge har noterats i skruvhålen. Den observerade vattensytans läge varierade mellan ca 1,5-4 m under markytan.

Ingen portrycksmätning har utförts i områdena med lera.

4 Bergteknisk utredning och radonundersökning

I samband med denna utredning har Bergab utfört en bergteknisk utredning och en radonundersökning inom planområdet. Resultatet av denna utredning redovisas i ett separat PM och bifogas som Bilaga 2.

5 Stabilitet

5.1 Allmänt

Stabiliteten har kontrollerats i 4 sektioner, Sektion A till D. Sektionernas läge visas i Figur 10 nedan. Alla sektioner har studerats för befintliga förhållanden samt förutsättningar som för detaljplanen.



Figur 10 Beräkningssektionernas läge.

Stabilitetsanalyserna har utförts i kombinerad och odränerad analys med Slope/W version 7.17 (GeoStudio 2007). Redovisade säkerhetsfaktorer avser Morgenstern-Price metod för sammansatta glidytor. Utförda stabilitetsberäkningar redovisas i sin helhet i Bilaga 1.

5.2 Erforderlig säkerhetsfaktor

Stabilitetsberäkningar har utförts enligt IEG:s rapport 4:2010 för markanvändning ”*Befintlig bebyggelse och anläggning*” med rekommenderade säkerhetsfaktorer enligt tabellen nedan:

Tabell 1 Rekommenderade säkerhetsfaktorer för befintliga förhållanden, IEG:s rapport 4:2010.

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

För detaljplanen har stabilitetsberäkningar utförts enligt IEG:s rapport 4:2010 där erforderlig säkerhetsfaktor gäller för detaljerad stabilitetsutredning för markområden med markanvändningen ”*Nyexploatering*” och rekommendation på säkerhetsfaktorn enligt tabellen nedan:

Tabell 2 Rekommenderade säkerhetsfaktorer för nyexploatering, IEG:s rapport 4:2010.

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.

Ingen kvicklera förmodas finnas inom det aktuella området. Det geotekniska underlaget är relativt litet för området men till följd av detta har den odränerade skjuvhållfastheten valts mycket försiktigt. Det kan även noteras att jordmaktigheterna är ringa inom området och att leran bara finns lokalt.

Med utgångspunkt från de förutsättningar (både yttre och geotekniska) som råder inom det aktuella området har följande säkerhetskrav valts för detta projekt.

Tabell 3 Gällande säkerhetsfaktorer i samband med detta projekt.

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

5.3 Beräkningsförutsättningar

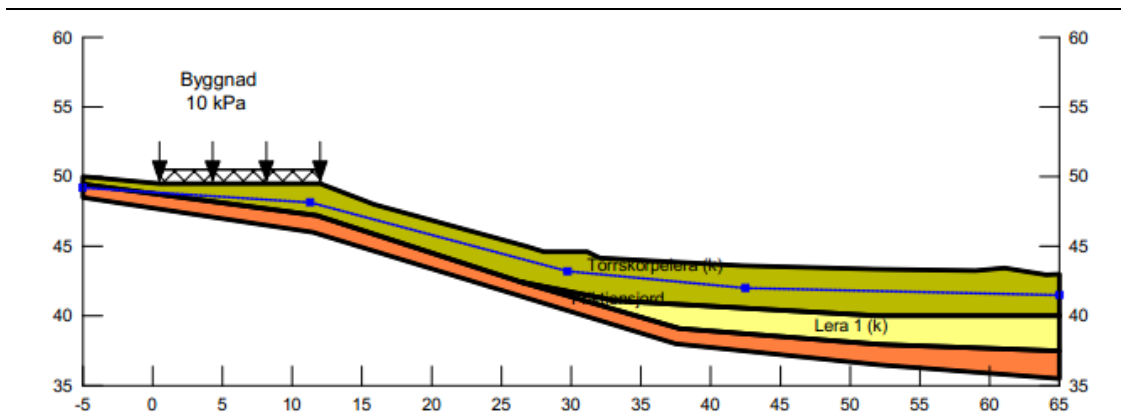
5.3.1 Utformning och geometri

Som underlag till beräkningssektionernas geometri har en digital primärkarta använts med 0,5 m ekvidistans.

5.3.2 Materialegenskaper

Materialegenskaper och jordlagrens mäktigheter har utvärderats från tidigare samt nu utförda undersökningar. I tabellen nedan redovisas de materialparametrar som använts i stabilitetsberäkningarna. Valda materialparametrar redovisas även på respektive stabilitetsanalys i Bilaga 1.

Tabell 4 Exempel på valda materialparametrar



Jordlager	Bedömda materialegenskaper	
Östra Kålltorp		
Torrskorpelera	Tunghet, γ	19 kN/m ³
	Odränerad skjuvhållfasthet, τ_{fu}	15 kPa
	Friktionsvinkel, ϕ'	30°
Lera 1	Tunghet, γ	17 kN/m ³
	Odränerad skjuvhållfasthet, τ_{fu}	15 kPa
	Friktionsvinkel, ϕ'	30°
Friktionsjord	Tunghet, γ	20 kN/m ³
	Friktionsvinkel, ϕ'	30°

Lerans dränerade hållfasthetsegenskaper har vid stabilitetsberäkningarna antagits till $\phi'=30^\circ$ och $c'=0,1 \cdot \tau_{fu}$.

5.3.3 Marklaster

Marklaster för byggnader har i de fall de befunnit sig i aktivzonen för glidytan, d.v.s. i den pådrivande delen av glidytan, ansatts till 10 kPa.

5.3.4 Grundvatten och portryck

Grundvattenytan har observerats ligga mellan ca 1,5-4 m under befintlig markyta inom det aktuella området. För att räkna på värsta fallet har grundvattenytan i beräkningarna generellt placerats på ca 1,5 m djup under befintlig markyta.

Portrycket har ansatts vara hydrostatiskt genom hela jordprofilen.

5.4 Stabilitetsanalyser

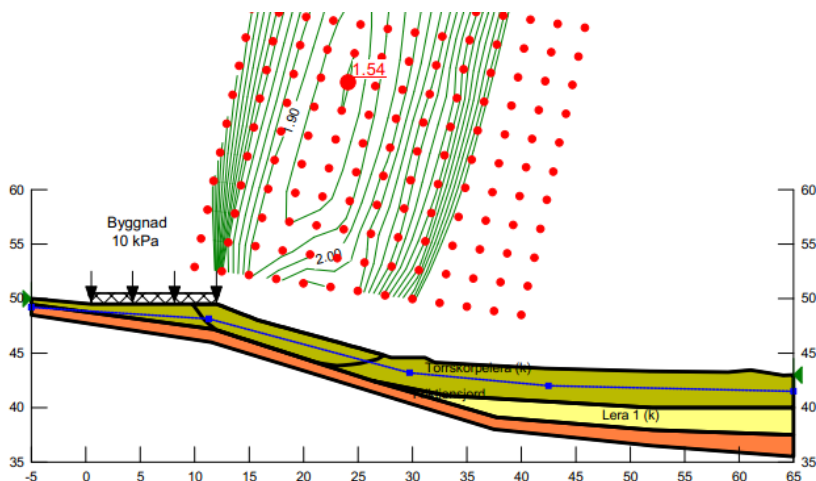
Stabilitetsberäkningarna har utförts för befintliga förhållanden samt förutsättningar som för detaljplanen.

I följande kapitel presenteras resultaten av de stabilitetsberäkningar som har gjorts i samband med denna detaljerade stabilitetsutredning. Samtliga beräkningar redovisas i sin helhet i Bilaga 1.

5.4.1 Befintliga förhållanden

Sektion A

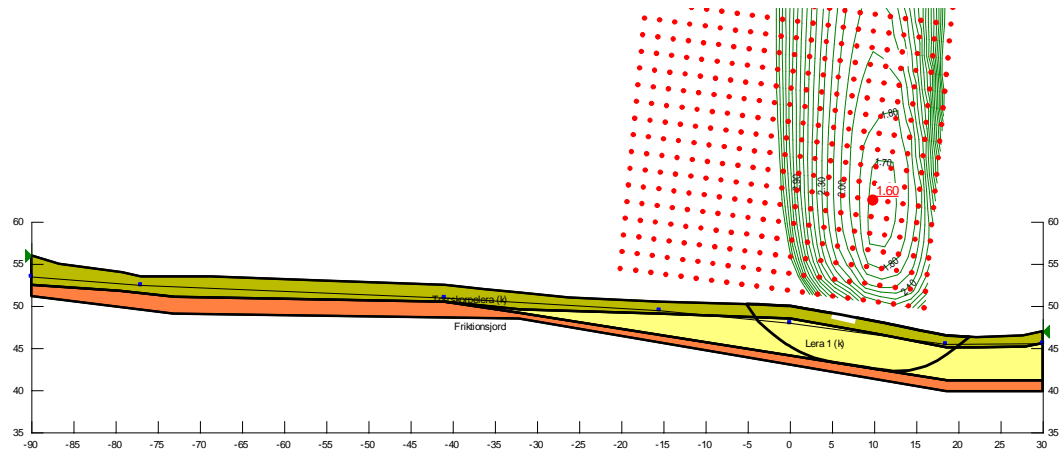
I sektion A är den lägsta säkerhetsfaktor beräknad till ca $F_c=1,65$ respektive ca $F_{komb}=1,55$. Den farligaste glidytan har en relativt liten utbredning och slår upp ca 2 m bakom släntkrön, d v s i framkant av den befintliga byggnad som ligger på släntkrön, se Figur 11.



Figur 11 Sektion A, kombinerad analys.

Sektion B

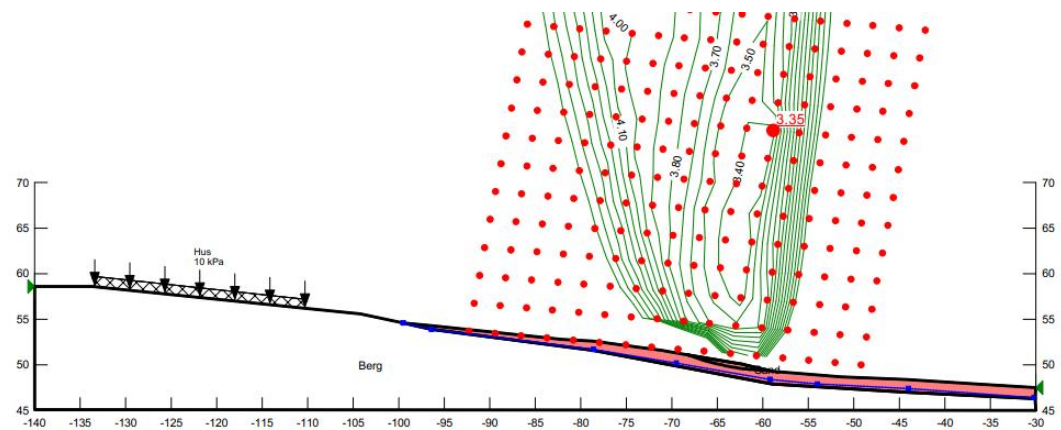
För befintliga förhållanden är den lägsta säkerhetsfaktor i sektion B beräknad till ca $F_c=1,7$ respektive ca $F_{komb}=1,6$. Den farligaste glidytan uppstår i den nedre delen av denna långsträckt slänt, där lerdjupet är som störst, se Figur 12.



Figur 12 Sektion B, kombinerad analys.

Sektion C

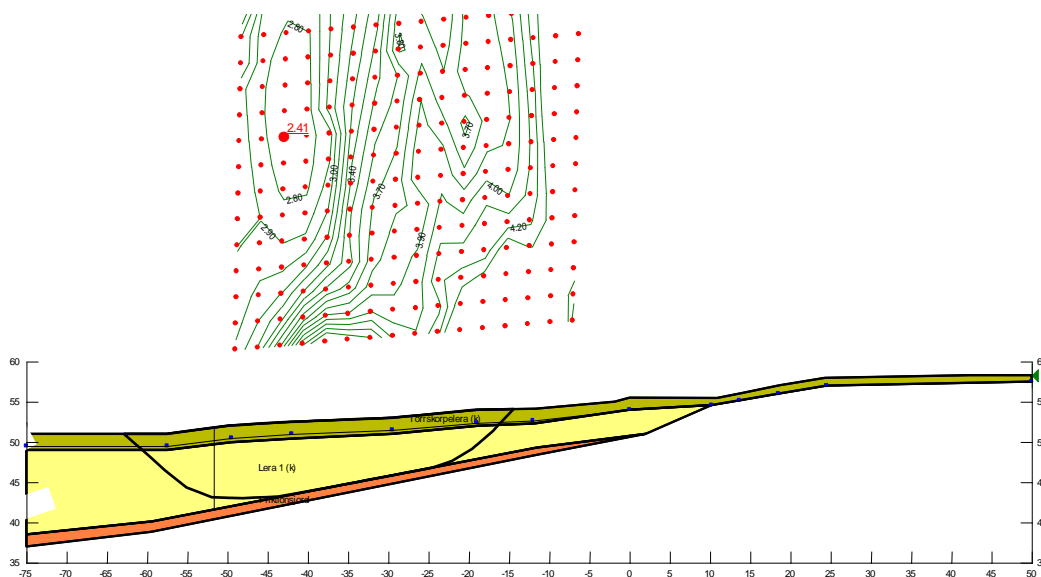
I sektion C är säkerhetsfaktorn mycket hög vilket beror på den svaga släntlutningen samt att jordlagerföljden endast består av någon meter sand vilande på berg. Den lägsta beräknade säkerhetsfaktorn i sektion C är ca $F_{komb}=3,35$.



Figur 13 Sektion C, kombinerad analys.

Sektion D

Även i sektion D är säkerhetsfaktorn hög, med en lägsta beräknad säkerhetsfaktor på ca $F_c=2,5$ respektive ca $F_{komb}=2,4$. Även denna slänt är relativt flack och långsträckt och den farligaste glidytan uppstår där lerdjupet är som störst, se Figur 14.



Figur 14 Sektion D, kombinerad analys.

5.4.2 Detaljplan

Inom detaljplaneområdet kommer planerad bebyggelse generellt att uppföras på fastmark. På ett fåtal ställen inom planområdet ligger planerad bebyggelse inom eller på gränsen till områden med lera.

I sektion A kan byggnation enligt Figur 1 bli aktuell i läget för befintlig parkeringsyta, d v s på mothållande sida i stabilitetssektionen räknad för befintliga förhållanden (Figur 11), vilket i så fall påverkar stabiliteten positivt.

I sektion D räknad för befintliga förhållanden (Figur 14) kan byggnation bli aktuell högst upp i slänten och kommer därmed inte att påverka stabiliteten.

Inom resterande del av området med lermark är ingen bebyggelse planerad enligt Figur 1. Säkerhetsfaktorerna för befintliga förhållanden är dock höga eller mycket höga (sektion B och C), vilket innebär att inga stabilitetsproblem föreligger. Utförd känslighetsanalys visar att en utbredd last på ca 10-20 kPa kan läggas på marken på släntröner under förutsättning att IEG:s krav fortfarande skall vara uppfyllda.

I övriga slänter, t ex i övergångszoner mellan fastmark och lermark, där bebyggelse kan bli aktuell bedöms lermäktigheten vara mycket begränsad och de permanenta stabilitetsförhållandena tillfredsställande goda. I ett utförandeskede kan dock den temporära stabiliteten komma att styra och/eller begränsa utformningen av schaktslänter.

6 Omgivningspåverkan i byggskede

Inom aktuellt planområde finns idag omfattande befintlig bebyggelse av mycket varierad typ, storlek och ålder, vilken måste beaktas och skyddas i kommande utförandeskede.

Sprängning och eventuella påslagningsarbeten ger upphov till vibrationer vars storlek måste beaktas och begränsas vid utförande så att de inte medför skador på omkringliggande byggnader och anläggningar.

I byggskedet måste också stabiliteten för temporära schaktslänter för t ex ledningsstråk beaktas.

7 Omgivningspåverkan i driftskede

Merparten av planerad bebyggelse kommer att uppföras på fastmark och omgivningspåverkan i driftskedet bedöms vara liten inom dessa områden.

Inom partierna med lermark, vilka främst förekommer i planområdet södra del, kan en djupare dräneringsnivå, t ex kring byggnader med källare, orsaka en viss grundvattensänkning. Eventuell grundvattensänkning bör beaktas så att inga oönskade sättningar och/eller sättningsdifferenser uppstår för planerade eller befintliga byggnader och anläggningar. Även i de fall där lermark finns i närheten av planerad bebyggelse på fastmark bör risken för och konsekvensen av en eventuell grundvattenpåverkan beaktas.

8 Sammanfattning och rekommendation

8.1 Stabilitet

Stabiliteten uppfyller IEG:s krav gällande erforderlig säkerhetsfaktor för befintliga förhållanden inom hela detaljplaneområdet.

Stora delar av planområdet utgörs av berg i dagen och generellt kommer den planerade bebyggelsen att uppföras på berg, vilket innebär att planerad byggnation inte utgör något hot för stabiliteten.

På ett fåtal ställen inom planområdet gränsar planerad bebyggelse till områden där undersökningar påvisat lera. Beräkningar utförda där lermäktighet och släntlutning är som störst visar dock att stabiliteten är tillfredställande, d v s inga stabilitetsproblem föreligger. Utförd känslighetsanalys visar vidare att ca 10-20 kPa kan läggas på släntkrön utan att IEG:s rekommenderade säkerhetsfaktorer mot stabilitetsbrott underskrids.

Säkerhetsfaktorn mot brott för det aktuella planområdet ligger generellt betydligt högre än rekommenderad säkerhetsnivåer, vilket i praktiken innebär att det inte erfordras några belastningsrestriktioner inom planområdet m h t stabilitetsförhållandena.

8.2 Sättningar

Planområdet utgörs till största del av kuperad fastmark med friktionsjordslager på berg eller berg-i-dagen: Inom dessa områden föreligger ingen risk för sättningar.

I området södra del återfinns partier med lermark. Lerans mäktighet är generellt ca 4-6 m och den bedöms lokalt kunna vara sättningsbenägen. Belastningsökningar inom dessa områden (såväl permanenta och temporära skeden), till följd av uppfyllnader eller

grundvattensänkningar, skall beaktas så att inga oönskade sättningar och sättningsdifferenser uppstår för planerade eller befintliga byggnader och anläggningar.

8.3 Grundläggning

Grundläggningsförhållandena är generellt goda inom detaljplaneområdet. Marken utgörs inom stora delar av ett tunt lager friktionsjord på berg eller berg-i-dagen. Planerad bebyggelse grundläggs här med platta på mark ovan en grundläggningsbädd (min 0,3 m) av krossmaterial ovan plansprängt berg.

I den södra delen av planområdet återfinns lera, vilken lokalt kan vara sättningsbenägen. Inom dessa områden bör grundläggningsförhållandena och val av grundläggningsmetod studeras i detalj i samband med projekteringen av området.

Vid val av grundläggningsmetod för byggnader som placeras i övergångszonerna mellan fastmark och lermark skall särskild vikt tas till risken för differenssättningar.

För att undvika risken för ojämna skadliga sättningar inom byggnader i övergångszonerna kan pål-/plintgrundläggning eller urgrävning bli aktuellt under delar av byggnaderna (detaljstuderas med geotekniska undersökningar i de aktuella huslägena i projekterings-skedet).

Schaktslänter skall utföras med lutning anpassad efter jordlagrens uppbyggnad och hållfasthet, samt med beaktande av förekommande belastningar och pågående trafik intill schakt.

8.4 Bergteknisk undersökning

Den bergtekniska utredning, se Bilaga 2, som har utförts inom området visar att berggrunden generellt består av granit och gnejs med riklig förekomst av pegmatit.

Inom det aktuella området förekommer stora områden med berg i dagen. Både befintliga bergsskärningar och naturliga bergsslänter anses generellt vara stabila i dagsläget, med undantag för ett fåtal platser som anses som potentiellt instabila, se Bilaga 2 där platsernas läge samt förslag på åtgärd redovisas.

Observerade sprickor ger ingen anledning till restriktion i val av riktning och lutning av planerade nya skärningar/slänter i undersökningsområdet. Inom några delområden rekommenderas dock en anpassning av släntlutningen och/eller förstärkning, se Bilaga 2.

8.5 Markradon

Den marktekniska utredning som gjorts i samband med denna utredning visar att berggrunden inom planområdet utgörs av normal- till högradonmark, se Bilaga 2. Det är främst pegmatiterna som har den högre riskklassificeringen, men då dessa är rikligt förekommande och svåra att avskilja från övrigt bergmaterial, bedöms hela berggrunden utgöra högradonmark.

Nykonstruerade byggnader som uppförs på högradonmark ska vara radonsäkra, d v s med en grundkonstruktion med höga krav på att byggnaden är tät mot inläckande jordluft.

Vidare bör bergmaterialet inte användas som byggnadsmaterial utan ytterligare undersökningar om vilka stråldoser som kan förväntas.

8.6 Befintliga ledningar

I samband med anläggande och nivåläggning av området skall hänsyn tas till befintliga ledningar, så att dessa inte kommer till skada till följd av belastningar och sättningar från markuppfyllnader. Vid arbeten i anslutningar till ledningarna skall ledningsägarnas anvisningar följas.

9 Planbestämmelser

Med avseende på de geotekniska och bergtekniska förhållandena inom området erfordras inga planbestämmelser till detaljplanen.

Göteborg 2012-08-16
Sweco Infrastructure AB



Malin Sundsten

Ola Skepp

Bilaga 1



DP Östra Kålltorp
Göteborgs stad

Sektion A
Odränerad analys

Uppdrag: DP Östra Kålltorp
Beställare: Göteborgs Stad, Fastighetskontoret
Skala (A4): 1:500

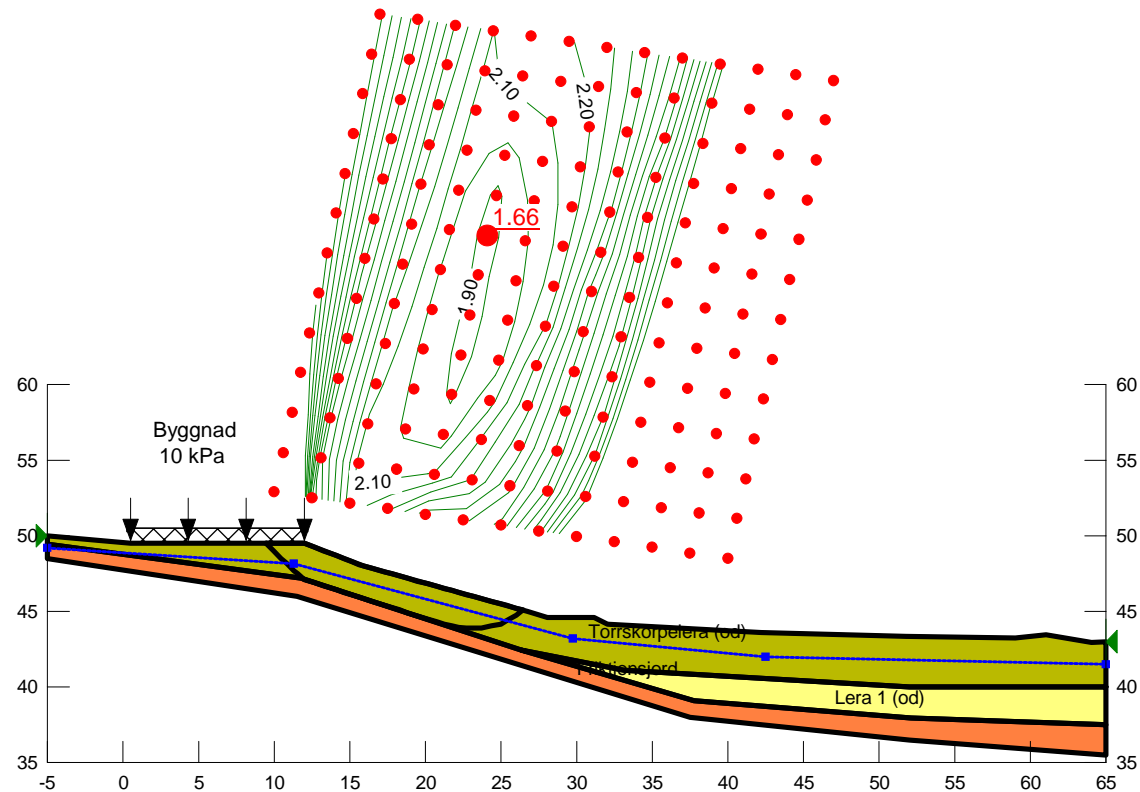
Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: Yes)
GW & portryck: Piezometric Line
Filnamn: Sektion_A.gsz
Senast sparad: 2012-03-15; 07:30:00

P:\23212305473_DP_Östra_Kålltorp\000113_Beräkningar\Sektion_A.gsz

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

Name: Torrskorpelera (od)
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 19 kN/m³
Cohesion: 15 kPa

Name: Lera 1 (od)
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 17 kN/m³
Cohesion: 15 kPa





DP Östra Källtorp
Göteborgs stad

Sektion A
Kombinerad analys

Uppdrag: DP Östra Källtorp
Beställare: Göteborgs Stad, Fastighetskontoret
Skala (A4): 1:500

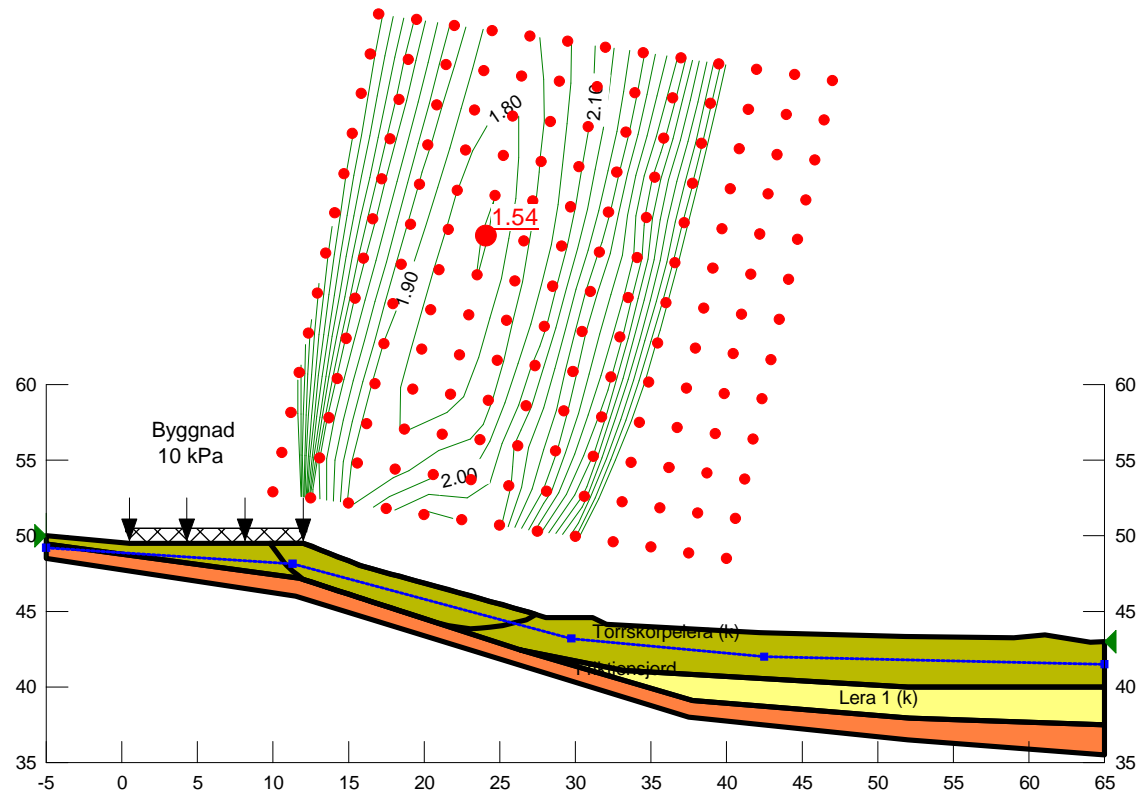
Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: Yes)
GW & portryck: Piezometric Line
Filnamn: Sektion_A.gsz
Senast sparad: 2012-03-15; 07:34:33

P:\232112305473_DP_Östra_Källtorp\000113_Beräkningar\Sektion_A.gsz

Name: Torrskorpelera (k)
Model: Combined, $S=f(\text{depth})$
Unit Weight: 19 kN/m³
Phi: 30 °
C-Top of Layer: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 kPa/m
Cu-Top of Layer: 15 kPa
Cu-Rate of Change: 0 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1

Name: Lera 1 (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 kPa/m
Cu-Top of Layer: 15 kPa
Cu-Rate of Change: 0 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1

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





DP Östra Källtorp
Göteborgs stad

Sektion B Odränerad analys

Uppdrag: DP Östra Källtorp
Beställare: Göteborgs Stad, Fastighetskontoret
Skala (A4): 1:500

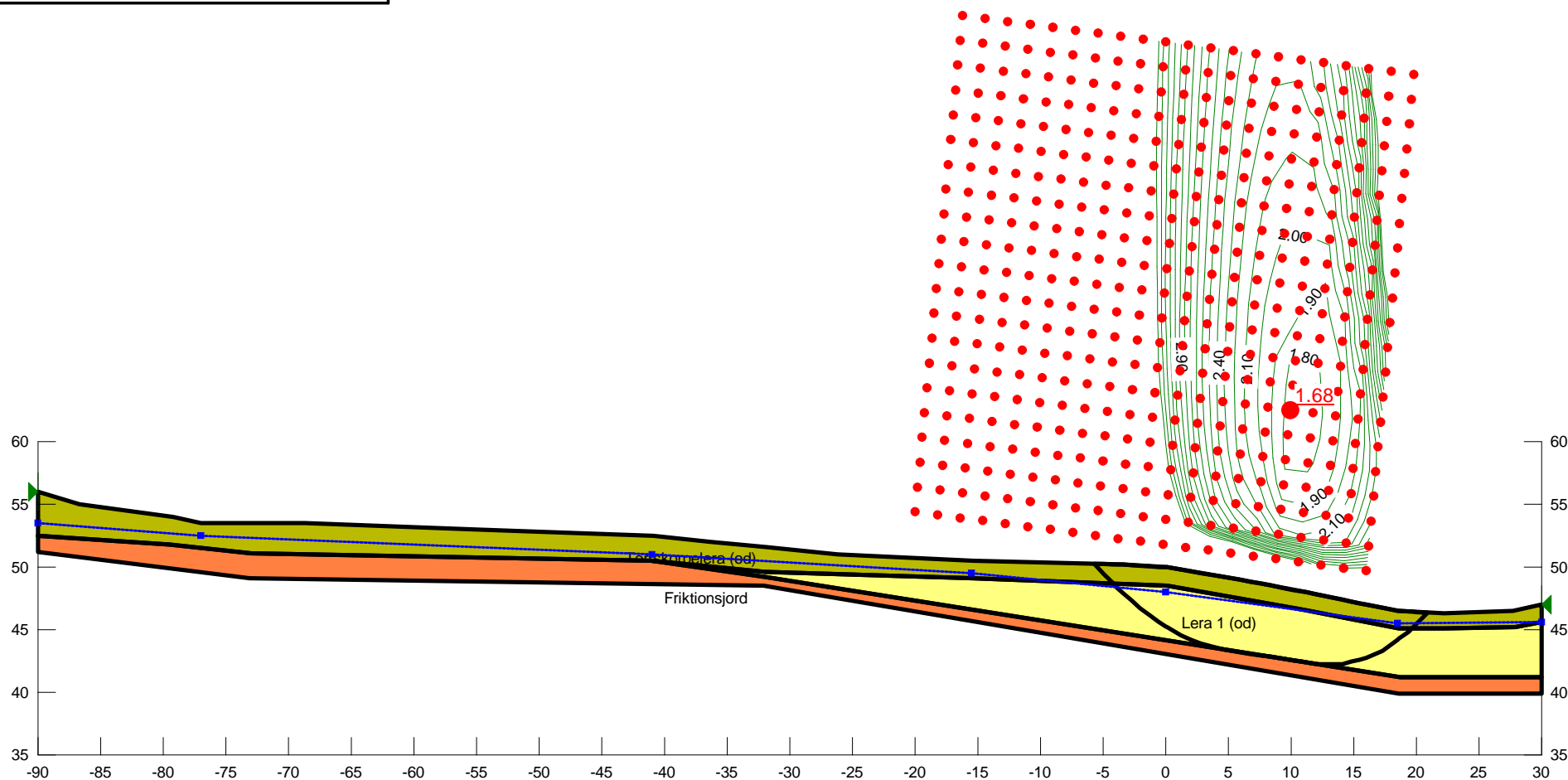
Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: Yes)
GW & portryck: Piezometric Line
Filnamn: Sektion_B.gsz
Senast sparad: 2012-03-15; 07:38:26

P:\2321\2305473_DP_Östra_Källtorp\00013_Beräkningar\Sektion_B.gsz

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

Name: Torrskorpelera (od)
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 19 kN/m³
Cohesion: 15 kPa

Name: Lera 1 (od)
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 17 kN/m³
Cohesion: 15 kPa





DP Östra Källtorp
Göteborgs stad

Sektion B
Kombinerad analys

Uppdrag: DP Östra Källtorp
Beställare: Göteborgs Stad, Fastighetskontoret
Skala (A4): 1:500

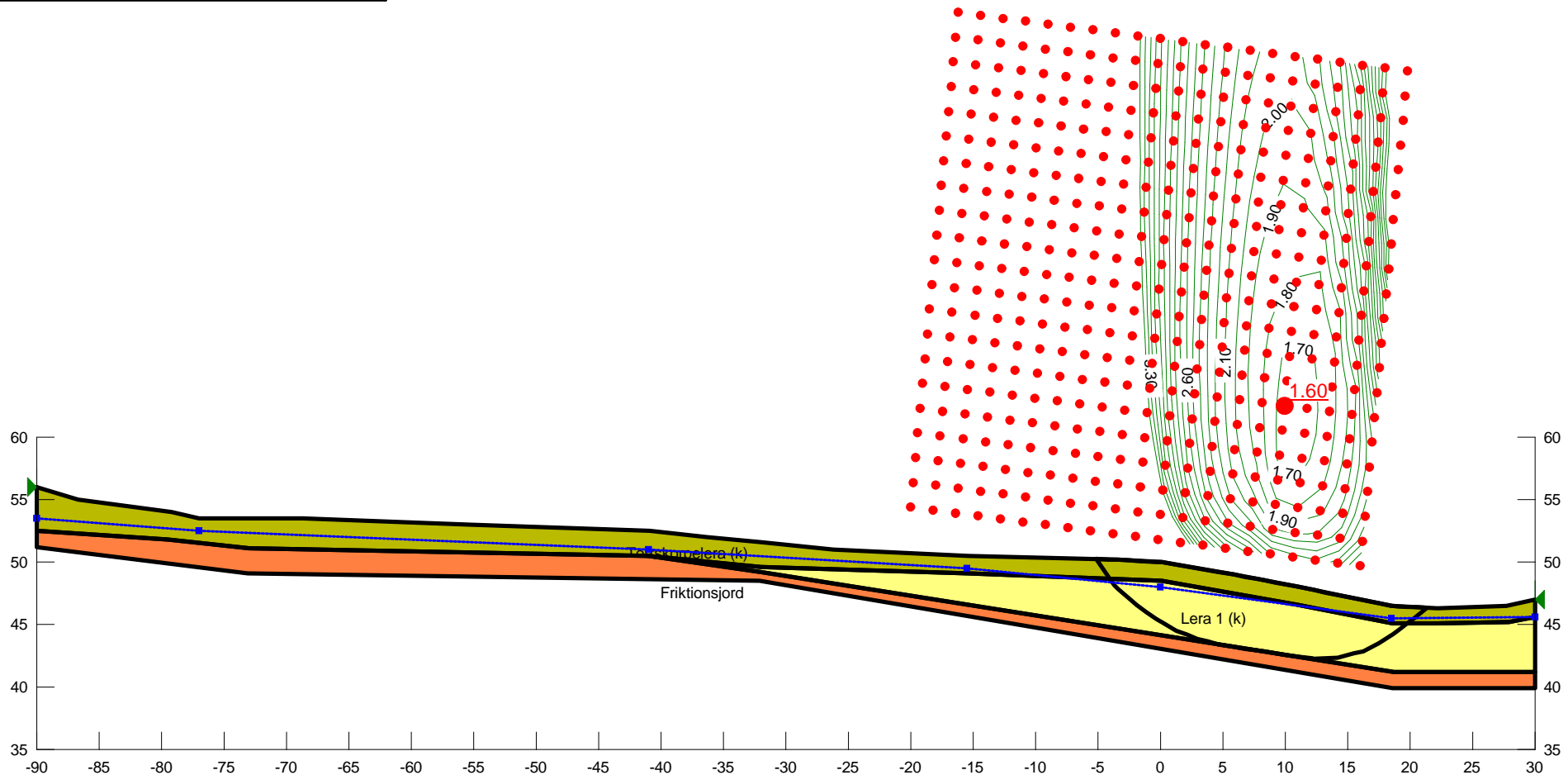
Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: Yes)
GW & portryck: Piezometric Line
Filnamn: Sektion_B.gsz
Senast sparad: 2012-03-15; 07:38:26

P:\2321\2305473_DP_Östra_Källtorp\000113_Beräkningar\Sektion_B.gsz

Name: Torrskorpelera (k)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 19 kN/m³
Phi: 30 °
C-Top of Layer: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 kPa/m
Cu-Top of Layer: 15 kPa
Cu-Rate of Change: 0 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1

Name: Lera 1 (k)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 17 kN/m³
Phi: 30 °
C-Top of Layer: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 kPa/m
Cu-Top of Layer: 15 kPa
Cu-Rate of Change: 0 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1

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





DP Östra Källtorp
Göteborgs stad

Sektion C
Kombinerad analys

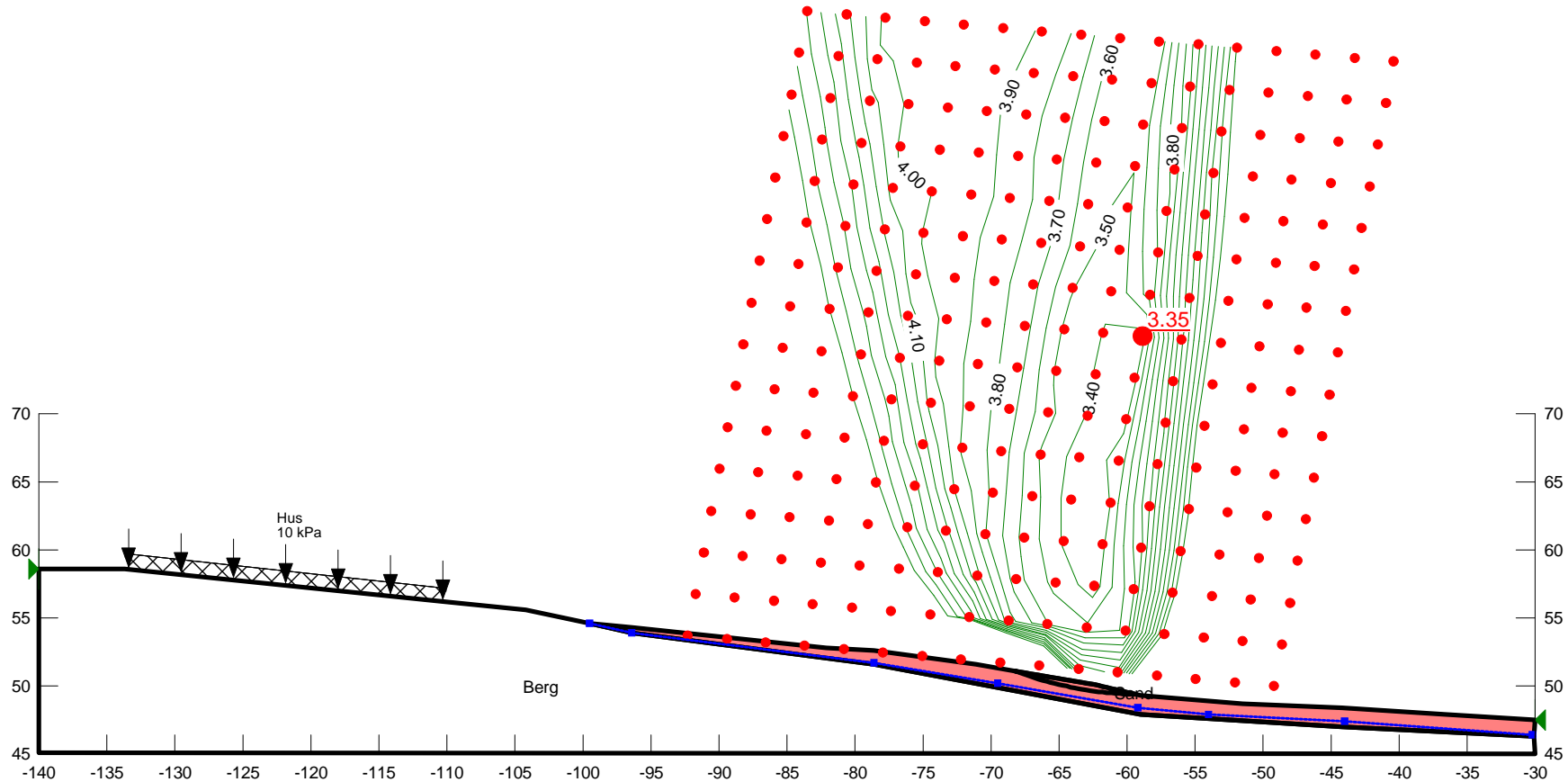
Uppdrag: Stabilitetskartering inom Göteborgs stad
Beställare: Göteborgs Stad, SBK
Skala (A4): 1:500

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Line
Filnamn: Sektion_C.gsz
Senast sparad: 2012-03-15; 08:28:46

P:\2321\2305473_DP_Östra_Källtorp\000\13_Beräkningar\Sektion_C.gsz

Name: Berg
Model: Bedrock (Impenetrable)

Name: Sand
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 21 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 32 °
Phi-B: 0 °





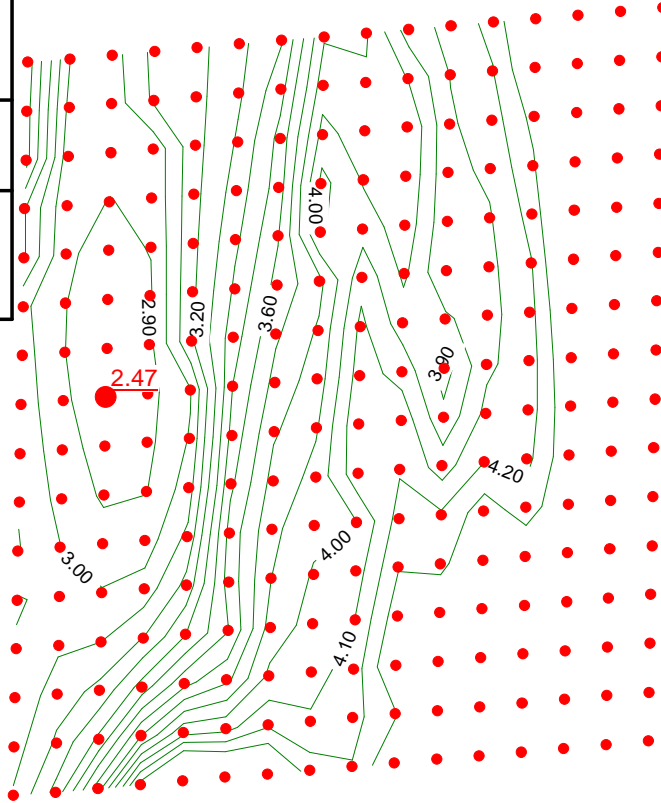
DP Östra Källtorp
Göteborgs stad

Sektion D
Odränerad analys

Uppdrag: DP Östra Källtorp
Beställare: Göteborgs Stad, Fastighetskontoret
Skala (A4): 1:500

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: Yes)
GW & portryck: Piezometric Line
Filnamn: Sektion_D.gsz
Senast sparad: 2012-04-20; 14:17:38

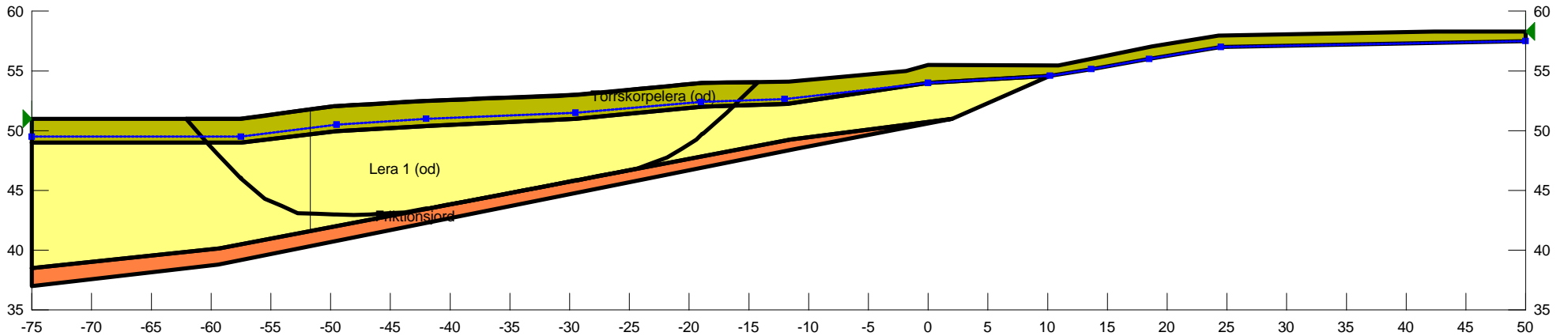
P:\2321\2305473_DP_Östra_Källtorp\000\13_Beräkningar\Sektion_D.gsz



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

Name: Torrsorpelera (od)
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 19 kN/m³
Cohesion: 15 kPa

Name: Lera 1 (od)
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 17 kN/m³
Cohesion: 15 kPa





DP Östra Källtorp
Göteborgs stad

Sektion D
Kombinerad analys

Uppdrag: DP Östra Källtorp
Beställare: Göteborgs Stad, Fastighetskontoret
Skala (A4): 1:500

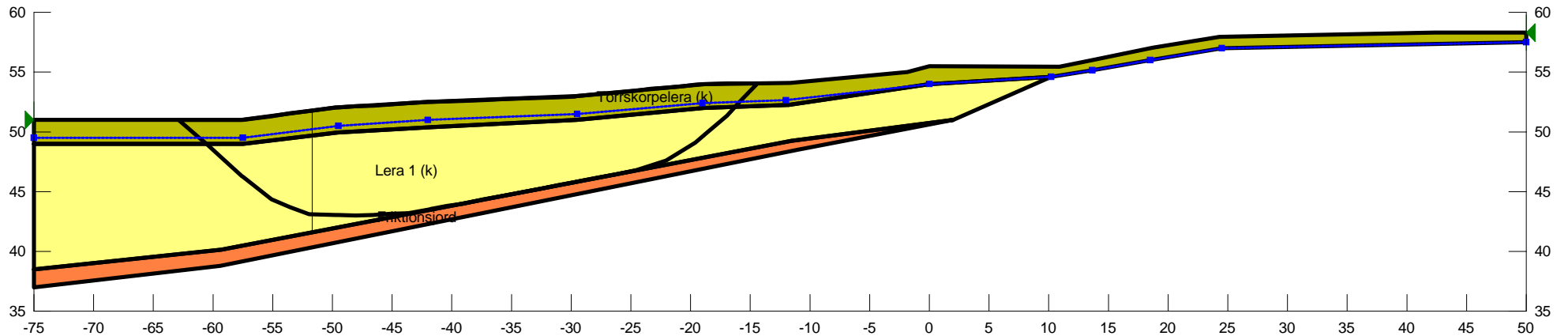
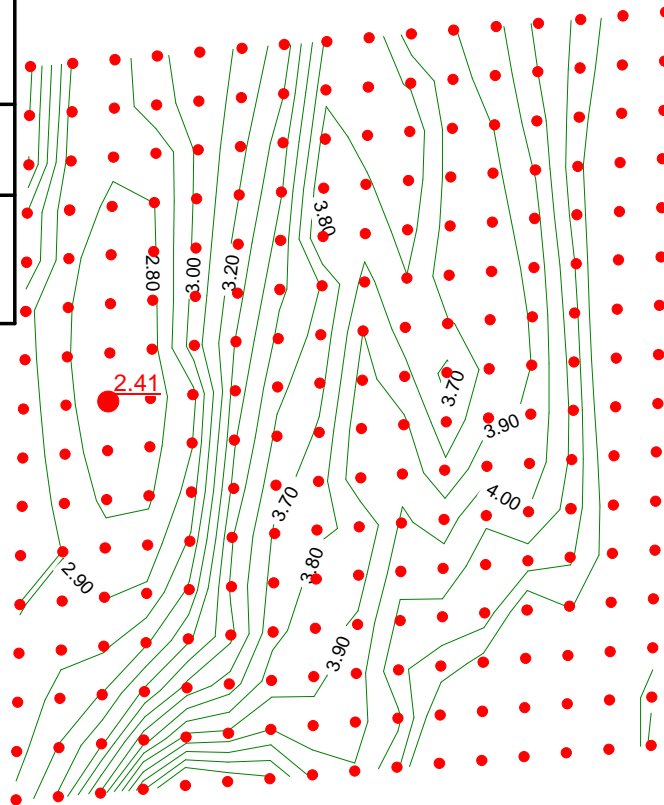
Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: Yes)
GW & portryck: Piezometric Line
Filnamn: Sektion_D.gsz
Senast sparad: 2012-04-20; 15:17:44

P:12321\2305473_DP_Ö_Källtorp\000\13_Beräkningar\Sektion_D.gsz

Name: Torrskorpelera (k)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 19 kN/m³
Phi: 30 °
C-Top of Layer: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 kPa/m
Cu-Top of Layer: 15 kPa
Cu-Rate of Change: 0 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1

Name: Lera 1 (k)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 17 kN/m³
Phi: 30 °
C-Top of Layer: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 kPa/m
Cu-Top of Layer: 15 kPa
Cu-Rate of Change: 0 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1

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



Bilaga 2

Beställare: Sweco Infrastructure AB

Detaljplan Östra Kålltorp

Bergteknisk utredning, radonundersökning



Bergab – Berggeologiska Undersökningar AB

Uppdragsansvarig
Joakim Karlsson

Handläggare
Helena Kiel

Uppdragsnummer
Datum
Revisionsnummer

UG12021
2012-03-10
A

Innehållsförteckning

1	Allmänt.....	1
2	Geologi	2
3	Bergteknik.....	4
4	Radonundersökning.....	6

Bilaga 1 Fotodokumentation

Bilaga 2 Planritning bergteknisk utredning, Blad 1 och Blad 2

Bilaga 3 Planritning radonundersökning

Referenser

Boverkets författningssamling BFS 2006:12, BBR12

”Markradon, riktlinjer för markradonundersökningar”, BRF T20:1989

Radonboken, förebyggande åtgärder i nya byggnader, Clavensjö B & Åkerblom G, 2004

Naturally occurring radioactivity in the Nordic countries – recommendations, The Radiation Protection Authorities in Denmark, Finland, Iceland, Norway and Sweden, 2000

Gammaspektrometri – en metod att bestämma radium- och gammaindex I fält, Mellander H m fl, 1982-09-22

1 Allmänt

På uppdrag av Sweco Infrastructure AB har Bergab – Berggeologiska Undersökningar AB utfört en bergteknisk utredning och radonundersökning inom detaljplan för nybyggnation av bostäder runt Renströmska sjukhuset i Göteborgs kommun. Den bergtekniska utredningen omfattar fältkartering, bedömning av stabilitet i befintliga och planerade bergslanter samt förslag till stabilitetshöjande åtgärder. Resultaten redovisas i föreliggande rapport.

Fältkarteringen utfördes 2012-02-28 och omfattar observerade bergarter, foliation, sprickor, sprickors egenskaper och lösa block i terrängen. Observerade befintliga bergslanter har fotograferats och redovisas i Bilaga 1, Fotodokumentation. Bergslanternas planläge redovisas i Bilaga 2, Planritning bergteknisk utredning.

Radonundersökningen utfördes i två steg. I samband med fältkarteringen genomfördes undersökning av total gammastrålning, med hjälp av gammascintillometer. I mätpunkter med total gammastrålning $\geq 0,2 \mu\text{S/h}$ utfördes 2012-05-28 en utökad radonundersökning med gammasppektrometer (steg 2). Resultaten redovisas i föreliggande rapport, kapitel 4 och på Planritning radonundersökning (Bilaga 3).

Det aktuella området är ca 900x400 m stort och utgörs idag av naturmark (berg i dagen och jordtäckta slanter med skog) omgivande ett parkområde med sjukhusbyggnader m.fl. byggnader. Parkområdet bildar en sänka på c:a 45-50 m höjd, med omgivande bergspartier upp till c:a 70-90 m.



Figur 1. Flygbild över undersökt område (rött).
© Lantmäteriet Medgivande I2011/1549

2 Geologi

Bergarter

Berggrunden består omväxlande av ögonförande granit och bandad gnejs, ofta med övergångsformer. Kalifältspatögonen är upp till 5 cm stora, vanligen deformerade (ovala) men även rektangulära ögon noteras, ställvis i samma håll.

Inslag av pegmatit förekommer rikligt, som större linser/gångar i graniten men även som tunnare sliror.

Enstaka linser av metabasit förekommer även.

Foliationen lutar huvudsakligen flackt mot väst ($180^\circ/10-30^\circ$). Ställvis har en brantare foliationslutning uppmätts, upp till 40° mot väst.



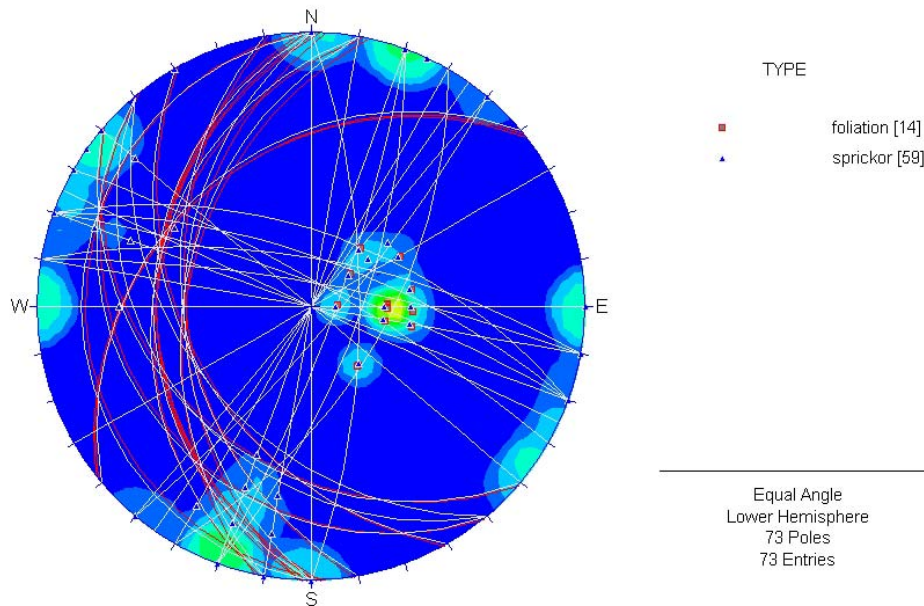
Figur 2. Förekommande bergarter: ögonförande gnejsig granit till vänster, pegmatit till höger

Tektonik

I Tabell 2.1 redovisas observerade sprickgrupper.

Tabell 2.1 Uppmätta sprickor

Sprickgrupp	Lutning	Strykning/stupning	Anmärkningar
1	Flack mot väst	180°/10-30°	Parallellt med foliationen, dominerande
2	Ca öst-västliga branta-vertikala	90-120°/90° 270-310°/60-90°	Näst vanligast förekommande
3	Ca nord-sydliga branta-vertikala	360°/70° 180-200°/90°	Återkommande
4	Brant-vertikal mot sydöst	20-60°/60-90°	Återkommande
5	Flack mot sydväst	130-150°/20-40°	Återkommande
6	Flack mot nordväst	230°/30°	Enstaka



Figur 3. Polpunktsdiagram över uppmätta sprickor.

Sprickavstånd i flacka hållar är vanligen 2-5 m. I brantare partier är sprickavståndet vanligen 1-3 m. Sprickgrupp 1 har huvudsakligen ett sprickavstånd på 0,5-2 m.

Uppmätta sprickor är huvudsakligen undulerande med råa sprickytor. Sprickfyllnader har ej observerats.

Sprickgrupp 2 och 3 bildar tydliga terrängformer i bergspartierna, framför allt i det sydligaste bergspartiet.

Lösblock förekommer allmänt i jordslänterna, ställvis även som ansamlingar nedanför släntfot.

3 Bergteknik

Observationer

Bergspartierna i området utgörs av höjdområden med flacka, rundade hållar och slänter som vanligen är jordtäckta. I dessa slänter förekommer brantare partier med utstickande berg som ofta är mer uppspruckna än de flacka hållarna högst upp på höjderna. Jordslänterna innehåller ofta lösblock. Mot vägar och parkeringsplatser har bergsskärningar utförts på flera ställen.

Jord-/blockslänterna är idag stabila.

Skärningar och naturliga bergslänter bedöms i dagsläget vara stabila. Enstaka potentiellt instabila block har observerats på följande platser:

1. i skärningen mot Torpagatan (områdets norra gräns)
2. i ett blockrikt parti alldeles väster om Studiegången
3. norr om trappan som leder ner till Kålltorpsskolan
4. i en slänt i det sydligaste bergspartiet
5. i en blockslänt i områdets sydvästra hörn

Dessa punkter är utmärkta på planritningen i Bilaga 2.

Pegmatiter spricker vanligen upp i små bitar, 5-10 cm eller mindre. Detta syns t.ex. vid Rudolf Steiner-skolans nordvästra hörn.

Åtgärder i naturliga slänter och befintliga skärningar

Punkterna 1 till 3 ovan bör åtgärdas genom bergrensning. Detta utförs som en driftsäkring innan schaktningsarbetenas igångsättning. Om schaktarbete ej planeras utförs i eller nära dessa områden bedöms inga åtgärder vara nödvändiga.

Inga övriga stabilitetshöjande åtgärder inför bergschakt bedöms vara nödvändiga.

Efter eventuell bergschakt utförs bergrensning av kvarstående schaktväggar. Därefter tillkallas bergsakkunnig för att bedöma eventuellt behov av bergförstärkning såsom bultning. Schaktväggar med stora partier av pegmatit kan eventuellt behöva nätas eller motfyllas med jord/grus för att förhindra utfall eller urgröpning av tätt uppsprucket material.

Om schaktning i blockslänter utförs, framför allt den vid punkt 2 ovan, kommer stabiliteten att rubbas. Det rekommenderas i så fall att samtliga block tas bort eller på annat sätt stabiliseras.

Åtgärder i planerade nya skärningar

Observerade sprickor ger ingen anledning till restriktion i val av riktning och lutning av planerade nya skärningar/slänter i undersökningsområdet.

I områden med sprickor som lutar 60-70° rekommenderas dock anpassning av släntlutningen. Om skärningar/slänter planeras utförs parallellt till subparallellt med dessa sprickor och om sprickorna lutar ut ur planerad schaktvägg, bör släntlutningen anpassas till sprickornas lutning för att minska behovet av ytterligare förstärkning samt underhållsåtgärder. Detta innebär en släntlutning på 2:1 till 3:1. Sådana sprickor förekommer t.ex. i det södra höjdpartiet.

Det är viktigt att förförstärkning utförs i de planerade slänter där förekommande sprickor lutar 35-60° ut ur schaktväggen. Sådana områden finns t.ex. längs den västra sidan av det norra höjdpartiet, där väg till Torpagatan planeras utföras. Förförstärkning är även viktig i partier med risk för utfall av kilblock i krön, t.ex. i bergslänten alldeles väster om Studiegången, där utfallna block förekommer rikligt i släntfot.

I övrigt bedöms inga åtgärder nödvändiga inför bergschakt. Efter eventuell bergschakt utförs bergrensning av kvarstående schaktväggar. Därefter tillkallas bergsakkunnig för att bedöma eventuellt behov av bergförstärkning såsom bultning. Schaktväggar med stora partier av pegmatit kan eventuellt behöva nätas eller motfyllas med jord/grus för att förhindra utfall eller urgröpning av tätt uppsprucket material.

4 Radonundersökning

Allmänt

Radon är en radioaktiv gas vars sönderfallsprodukter, radondöttrarna, följer med inandningsluften. Radongas nybildas ständigt i jord och berg, genom sönderfall av uran och radium. Radonavgång från hälltytor ökar med kornstorlek, skiffrihet, sprickighet och vittring.

En byggnad har normalt ett svagt undertryck gentemot jordluften och kan därför suga in markradon. Med anpassad byggnadsteknik kan bostäder skyddas mot inläckande markradon.

I Boverkets författningssamling BFS 2006:12, BBR12 anges rikt- och gränsvärden för joniserande strålning i inomhusluft i nybyggda hus. Årsmedelvärdet av den joniserande strålningen från radongas får inte överstiga 200 Bq/m³ (avsnitt 6:23). Gammastrålningsnivån får inte överstiga 0,3 µSv/h i rum där människor vistas mer än tillfälligt (avsnitt 6:12).

Metod

Med en gammascintillometer har berggrundens totala gammastrålning uppmätts, vilket ger en god indikation på uran- och radiuminnehållet i berggrunden och därmed även radonhalt i markluft.

Mätningen utfördes kontinuerligt på blottat berg inom undersökningsområdet. Instrumentet kalibrerades senast år 2011. Metod och gränsvärden för markradonundersökning beskrivs i BRF T20:1989.

I punkter med uppmätt total gammastrålning $\geq 0,2$ µS/h har även mätning med gammaspекtrometer (Exploranium GR-130) utförts. Med denna metod erhålls halter för uran (radium), torium och kalium i berggrunden. Mätningen utfördes på så plana hållar som möjligt med en yta av minst 2x2 m. Varje punkt mättes 3 gånger med en undersökningstid på 5 minuter för varje mätning. Uppmätta koncentrationer uran omräknades till halt radium-226 (Bq/kg) samt till radiumindex och gammaindex, enligt metoder i (Mellander H m fl 1982-09-22) och (The Radiation Protection Authorities in Denmark, Finland, Iceland, Norway and Sweden, 2000).

För klassificering av berg och stenmaterial används gränsvärden för gammastrålning och radiumhalt i Tabell 4.1, enligt BRF T20:1989:

Tabell 4.1 Gränsvärden för gammastrålning och radiumhalt

Gammastrålning ($\mu\text{S/h}$)	Halt radium-226 (Bq/kg)	Risk-klassificering	Byggnads-konstruktion
< 0,08 à 0,12 (berg) < 0,05 à 0,08 (sprängsten)	< 60 (berg) < 25 (sprängsten)	lågradonmark	Inga åtgärder i byggnadskonstruktion
0,08 à 0,12 till 0,20 à 0,30 (berg) 0,05 à 0,08 till 0,15 à 0,25 (sprängsten)	60-200 (berg) 25-125 (sprängsten)	normalradonmark	Byggnadskonstruktion ska vara radon-skyddande
> 0,20 à 0,30 (berg) > 0,15 à 0,25 (sprängsten)	> 200 (berg) > 125 (sprängsten)	högradonmark	Byggnadskonstruktion ska vara radonsäker

Gränsvärden för gammaindex, enligt (The Radiation Protection Authorities in Denmark, Finland, Iceland, Norway and Sweden, 2000), anger om bergmaterialet är lämpligt som byggnadsmaterial. Gränsvärden för gammaindex är 1 respektive 2: om gammaindex är lägre än det undre gränsvärdet (<1) kan materialet användas utan begränsning. Om gammaindex närmar sig det övre gränsvärdet (2) bör ytterligare utredning utföras om vilka stråldoser som kan komma att avges.

Resultat

Vid undersökningstillfället har två nivåer för total gammastrålning uppmätts, kopplade till två olika bergarter.

För huvudbergarten, ögonförande granit till gnejs, ligger uppmätta nivåer huvudsakligen på c:a 0,10 till 0,15 mikrosievert per timma ($\mu\text{S/h}$). Vid en metabasitförekomst uppmättes 0,08 $\mu\text{S/h}$.

I partier med pegmatit stiger nivåerna till 0,18–0,25 $\mu\text{S/h}$. Denna koppling till de olika bergarterna är mycket tydlig.

Utökad undersökning med gammaspektrometer utfördes i 10 punkter där total gammastrålning $\geq 0,2$ $\mu\text{S/h}$ uppmätts, samt i 3 punkter representativa för huvudbergarten (0,10–0,15 $\mu\text{S/h}$). Uppmätta koncentrationer, radiumhalt, radiumindex och gammaindex presenteras i tabell 4.2 nedan. Se Bilaga 3, planritning radonundersökning, för mätpunkternas lägen.

Tabell 4.2 Uppmätta koncentrationer, radiumindex och gammaindex

Mät punkt	Bergart	Koncentration			Radiumhalt		Gammastrålning	
		K (%)	U (ppm)	Th (ppm)	Ra-226 (Bq/kg)	radium-index	Total (µS/h)	gamma-index
1	granit	3,77	3,27	24,37	40,18	0,20	0,10-0,15	1,01
2	granit	4,17	4,00	22,67	49,20	0,25	0,22	1,05
3	gran/pg	4,80	22,13	9,80	272,24	1,36	0,20-0,25	1,60
4	pegmatit	3,77	20,20	7,67	248,46	1,24	0,20-0,24	1,37
5	pegmatit	4,23	20,30	9,83	249,69	1,25	0,20-0,25	1,47
6	granit	3,50	3,83	12,73	47,15	0,24	0,10-0,15	0,77
7	gran/pg	3,40	7,83	13,50	96,35	0,48	0,20-0,22	0,94
8	pegmatit	3,60	12,23	14,23	150,47	0,75	0,20	1,16
9	granit	3,93	1,63	20,43	20,09	0,10	0,20	0,88
10	granit	3,60	2,90	21,17	35,67	0,18	0,12	0,91
11	pegmatit	2,90	13,27	13,33	163,18	0,82	0,20	1,11
12	granit	3,97	2,63	30,93	32,39	0,16	0,15	1,14
13	gran/pg	4,83	14,87	14,77	182,86	0,91	0,20	1,40

Slutsatser

- Total gammastrålning är $\leq 0,25$ µS/h i samtliga mätpunkter.
- Radiumhalt är > 200 Bq/kg i 3 punkter (pegmatit); i dessa är även radiumindex > 1 . Radiumhalt 96–200 Bq/kg har uppmätts i 4 punkter (granit/pegmatit). I 3 av dessa senare punkter är även radiumindex 0,75–1.
- Gammaindex är > 1 i 10 punkter, i både graniter och pegmatiter.

Mätresultaten visar på att delar av berggrunden inom aktuellt undersökningsområde utgörs av normal- till **högradonmark**. Det är främst pegmatiterna som har den högre riskklassificeringen. Då pegmatiterna är rikligt förekommande och dessutom svåra att avskilja från övrigt bergmaterial med lägre riskklassificering, bedöms hela berggrunden utgöra högradonmark.

Bergmaterialet bör dessutom inte användas som byggnadsmaterial utan ytterligare undersökningar om vilka stråldoser som kan förväntas.

Rekommendationer

På högradonmark skall nykonstruerade byggnader skall vara **radonsäkra**, d.v.s. med en grundkonstruktion med höga krav på att byggnaden är tät mot inläckande jordluft. Någon av följande kombinationer kan användas:

Antingen

- Kantförstyvad betongplatta konstruerad och utförd så att inga otätheter bildas där jordluft kan sugas in.
- Rör genomföringar och kulvertintag görs lufttäta.
- Källarytterväggar utförs i betong.
- Utförandet på byggnadsplatsen kontrolleras.

Eller

- Ventilerade luftspalter byggs in i konstruktionen, d.v.s. på golv och eventuella källarytterväggar.
- Rör genomföringar och kulvertintag görs lufttäta.

Eller, om marken är luftgenomsläpplig

- Radonbrunn monteras.
- Byggnaden görs så tät som möjligt mot inläckande jordluft utan att extraordinära åtgärder behöver vidtas.

(Clavensjö B & Åkerblom G, 2004)

för

Bergab - Berggeologiska Undersökningar AB

Helena Kiel

Bilaga 1 Fotodokumentation



Foto 1. Jord-/blockslänter med brantare partier med utstickande berg förekommer allmänt i undersökningsområdet. Bilden är tagen väster om Rudolf Steiner-skolan.



Foto 2. Skärningen mot Torpagatan (punkt 1 på planritningen i Bilaga 2). Enstaka instabila block noteras i skärningen.



Foto 3. Flack, rundad häll uppe på det nordligaste höjdområdet. Scintillometern står på kontakten mellan ögonförande granit till gnejs (nedanför instrumentet) och tätt uppsprucken pegmatit (ovanför instrumentet). Linser/kroppar av pegmatit som den här förekommer på flera ställen och detekteras lätt med hjälp av sina något förhöjda gammastrålningsnivåer.



Foto 4. Ögonförande granit med gång/lins av tätt uppsprucken pegmatit. Det uppspruckna materialet faller lätt ut, som i nedre delen av bilden. Bilden tagen vid Rudolf Steiner-skolans nordvästra hörn.



Foto 5. Skärning och naturlig slänt i norra delen av Studiegången. Slänterna bedöms vara stabila.



Foto 6. Blockslänt väster om Studiegången, punkt 2 i Bilaga 2. Blockslänten bedöms idag vara stabil men enstaka potentiellt lösa block förekommer i borte delen av slänten.



Foto 7. Slänten bakom Kålltorpsskolan. Den södra delen (bilden) bedöms vara stabil men enstaka potentiellt instabila block noteras i den norra delen (punkt 3 i Bilaga 2).



Foto 8. Naturlig slänt och skärning vid Sanatoriegatan, vid undersökningsområdets västra gräns. Slänter och skärningar bedöms vara stabila. Skärningen vid bilarna är bultad men bultarna är märkligt nog satta i block som ej behöver stabiliseras.



Foto 9. Slanter och skärningar på södra sidan av Renströmska sjukhuset bedöms vara stabila.



Foto 10. I områdets sydligaste bergsparti domineras terrängen av flacka sprickor ur sprickgrupp 1 och öst-västliga till nordnordväst-sydsydöstliga sprickor ur sprickgrupp 2.



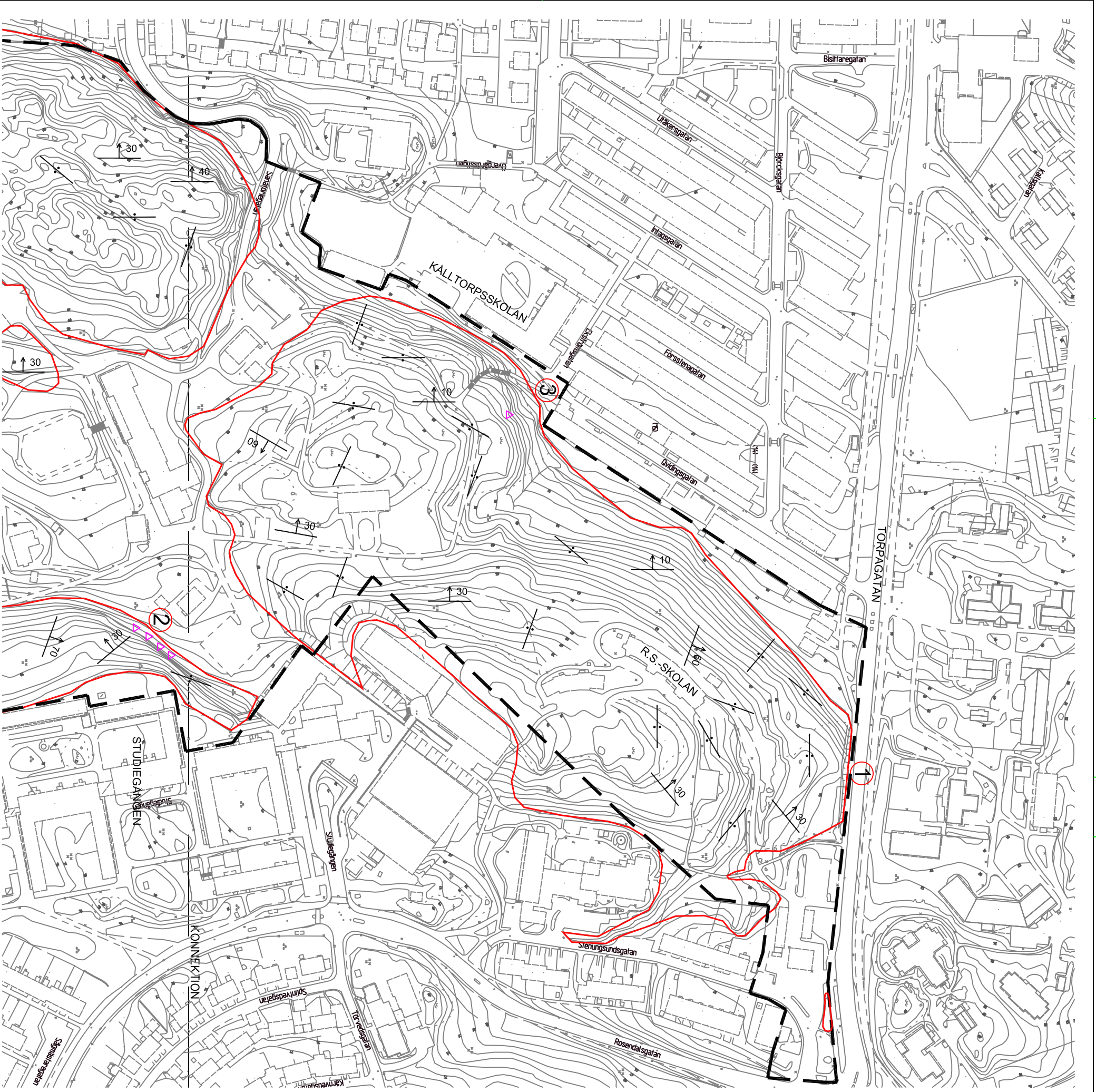
Foto 11. Vid punkt 4 i Bilaga 2 bildas släntsidan av branta sprickor ur sprickgrupp 2. Dessa bildar brantstående skivor som idag bedöms vara stabila.









Foto 12. Strax öster om punkt 4 är branten tydligt uppsprucken parallellt med foliationen (lutning mot höger i bild). I denna slänt noterades även vattenutströmning i form av större issjok. Bergssidan bedöms idag vara stabil.

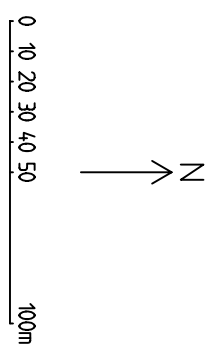



Foto 13. Blockslänt i undersökningsområdets sydvästra hörn, punkt 5 i Bilaga 2. Bergssidan och blockslänten bedöms idag vara stabila.

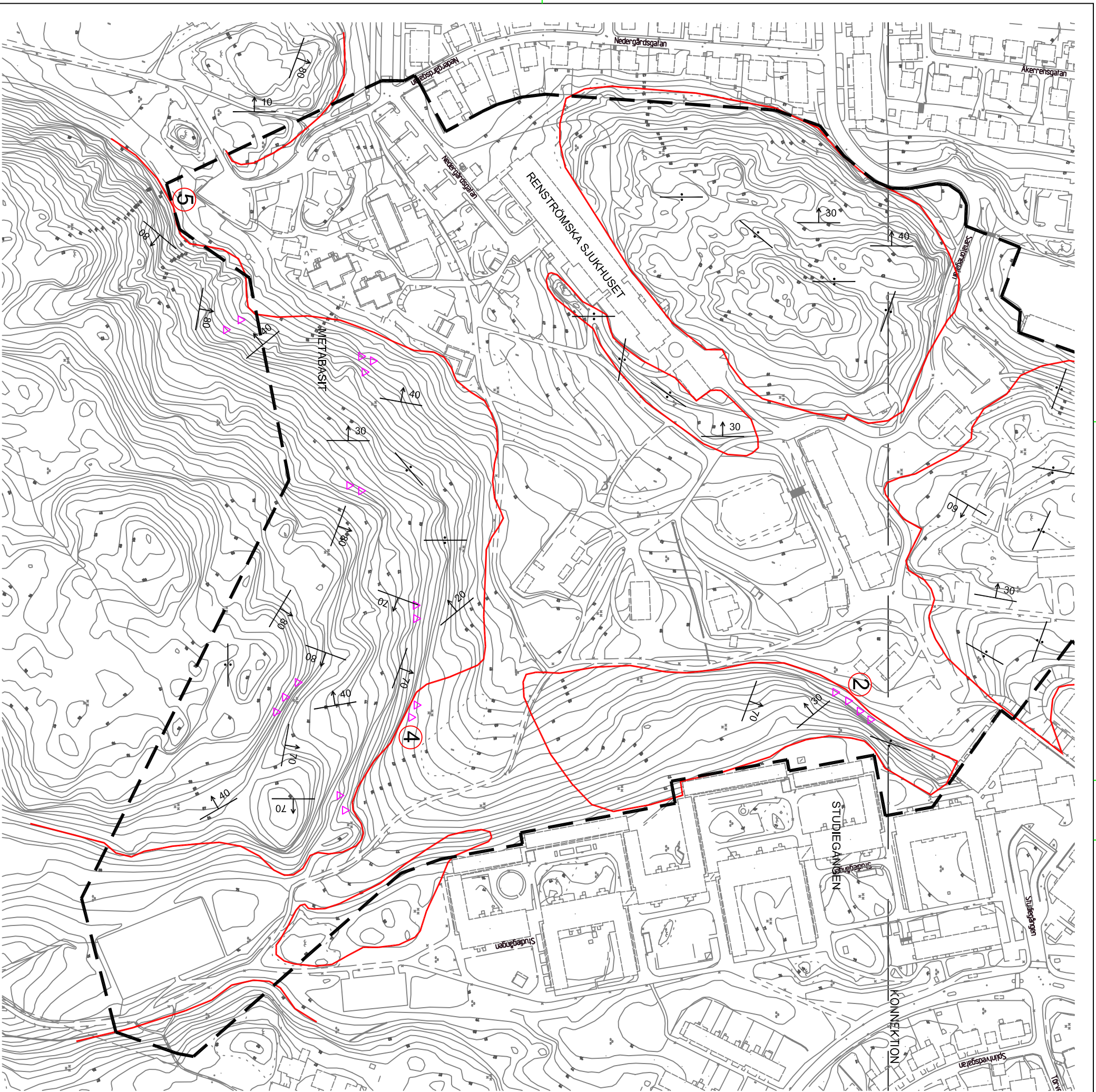


FÖRKLARINGAR







-  GRANS FÖR UNDERSÖKNINGSOMRÅDE
-  OMRÅDE MED BLOTTAT BERG ELLER TUNT JORDTÄCKE
-  SPRICKA MED SPRICKRIKTNING OCH LUTNING FRÅN HÖRSONTALPLANET
-  SPRICKA MED VERTIKAL LUTNING
-  LÖSBLOCK
-  OMRÅDE MED BEDÖMD RISK FÖR BLOCKEDFALL

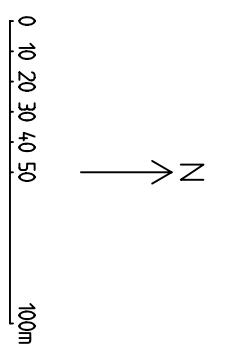



 <p>Stampplan 15 416 64 GÖTEBORG Tel. 031-774 75 00 www.bergab.se</p>		<p>ÖSTRA KÄLLTORP</p>	
<p>Bergab - Bergtekniska Undersökningar AB</p>		<p>ANDRINGS ANSÖR</p>	
KONSTR	GRANSK	PLAN	FÖRBLÄT A3 SKALA 1:2500
HK	JK	UTT	RITNINGNUMMER
GÖTEBORG	2017-03-05	UG12021	BLAD 1
JOAKIM KARLSSON			REV A

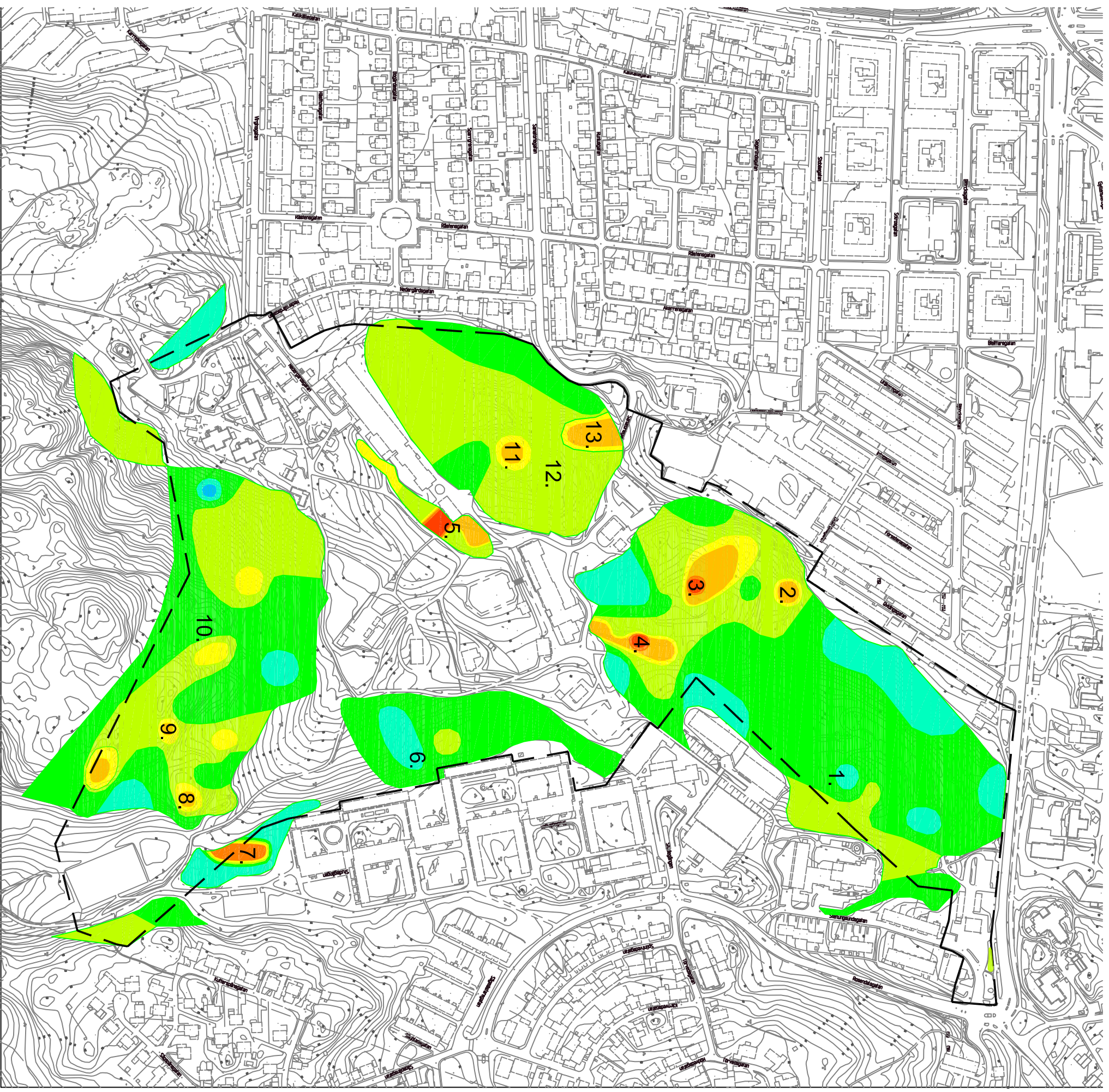


FÖRKLARINGAR

-  GRÄNS FÖR UNDERSÖKNINGSOMRÅDE
-  OMRÅDE MED BLOTTAT BERG ELLER TUNT JORDTÄCKE
-  SPRICKA MED SPRICKRIKTNING OCH LUTNING FRÅN HÖRSONTALPLANET
-  SPRICKA MED VERTIKAL LUTNING
-  LÖSBLOCK
-  OMRÅDE MED BEDÖMD RISK FÖR BLOCKEDFALL

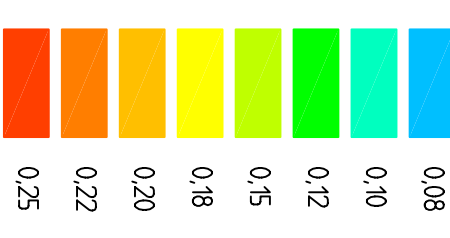


 <p>Stampplan 15 416 64 GÖTEBORG Tel. 031-774 75 00 www.bergab.se</p>		<p>ÖSTRA KÅLLTORP</p>	
<p>Bergab - Berggeologiska Undersökningar AB</p>		<p>ANDRINGEN ANSÖR</p>	
KONSTR	GRANSK	SIGN	DATUM
HK	JK		
GÖTEBORG	2017-03-05		
<p>PLAN</p>		<p>FÖRBLÄT A3 SKALA 1:2500</p>	
<p>UTT</p>		<p>RITNINGNUMMER</p>	
<p>JOAKIM KARLSSON</p>		<p>BLAD 2</p>	
<p>UG12021</p>		<p>REV A</p>	
<p>DETALJPLAN PLANRITNING, BERGTEKNISK UTREDNING BILAGA 2</p>		<p>REVISION</p>	



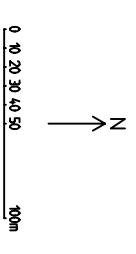
GAMMASTRÄLNING I BERGGRUND

TOTAL GAMMASTRÄLNING:
UPPMÄTTA VÄRDEN, $\mu\text{S}/\text{h}$



UTÖKAD UNDERSÖKNING MED
GAMMASPEKTROMETER:

1.-13. MÄTPUNKT
(SE RAPPORT KAP 4.)



		Stampgatan 15 416 04 GÖTEBORG Tel. 031-774 75 00 www.bergab.se	
Bergab - Berggeologiska Undersökningar AB			
KONSTR	GRANSK	HK	JK
GÖTEBORG	2012-03-05	2012-03-05	2012-03-05
REV	ANT	ANDRINGS ANSÖR	DATEM
		ÖSTRA KÄLLTORP	
		DETALJPLAN	
		PLANRITNING, RADONUNDERSÖKNING	
		BILAGA 3	
PLAN	UTT	FÖRBLATT A3	SKALA 1:4000
UG12021		RITNINGNUMMER	BLAD 1
JOAKIM KARLSSON			REV A

Bilaga 3

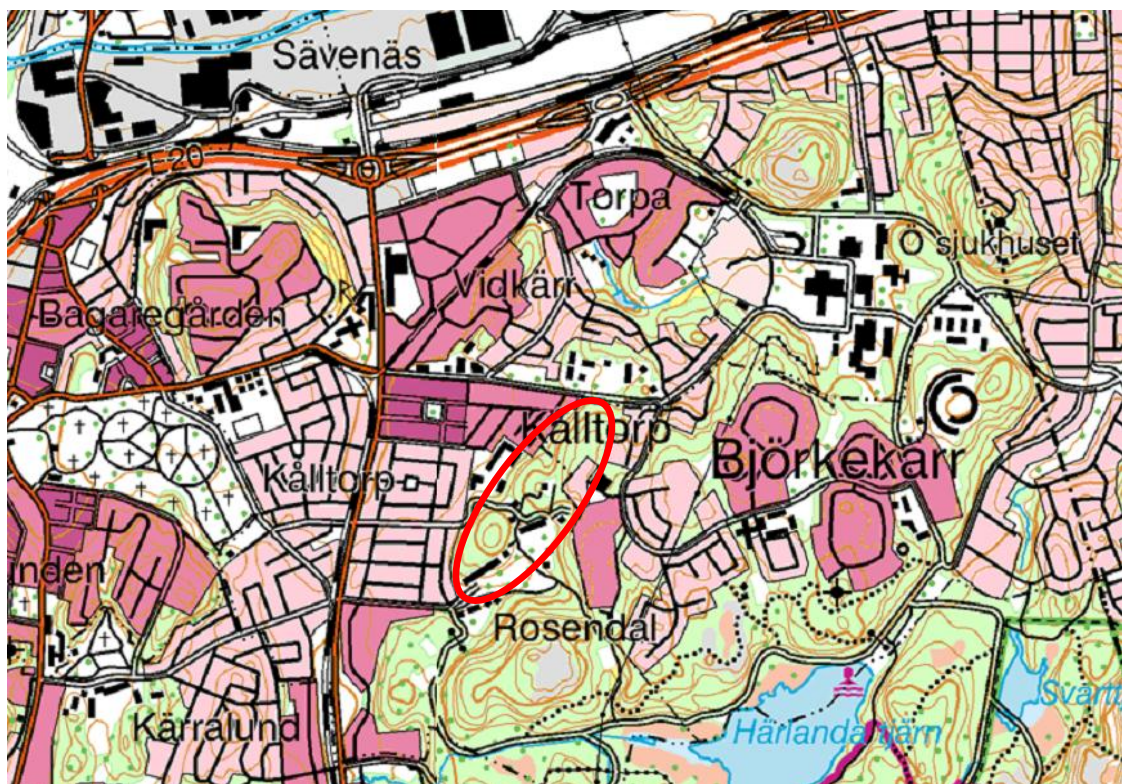


Göteborgs Stad, Fastighetskontoret

Detaljplan Östra Källtorp
Geoteknisk utredning för detaljplan

Rapport Geoteknisk undersökning (RGeo)

Uppdragsnummer: 2305 473



Göteborg 2012-06-19
SWECO Infrastructure AB, Geoteknik

Uppdragsnummer 2305 473

Sweco
Gullbergs Strandgata 3
Box 2203, 403 14 Göteborg
Telefon 031-62 75 00
Telefax 031-62 77 22
www.sweco.se

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



INNEHÅLL	1	Uppdrag.....	2
	2	Tidigare utförda undersökningar och utredningar	2
	3	Geotekniska undersökningar	2
	3.1	Fältundersökningar.....	2
	3.1.1	Utsättning / lägesbestämning	3
	4	Redovisning.....	3

BILAGOR

Bilaga1 CPT-utvärdering (Conrad)

RITNINGAR	2305473-G1	Plan, söder	Skala 1:2000 (A3)
	2305473-G2	Plan, norr	Skala 1:2000 (A3)
	2305473-G3	Sektion A, B	Skala 1:200 (A3XL)
	2305473-G4	Sektion C, D	Skala 1:200 (A3XL)
	2305473-G5	Sektion E	Skala 1:200 (A3XL)

Detaljplan Östra Kålltorp

Geoteknisk utredning för detaljplan

Rapport Geoteknisk undersökning (RGeo)

1 Uppdrag

På uppdrag av Göteborgs Stad, Fastighetskontoret, har SWECO Infrastructure utfört en geoteknisk utredning i Östra Kålltorp i Göteborg för en ny detaljplan.

2 Tidigare utförda undersökningar och utredningar

I anslutning till det aktuella undersökningsområdet har ett antal geotekniska undersökningar utförts. Tidigare utförda undersökningar som inarbetats i denna handling redovisas i sin helhet i följande utredningar:

- ”Renströmska sjukhuset, Göteborg. Transformatorstation.” Ritningar och undersökningar, Hugo I. Andreasson, daterade 1955-07-05.
- ”Renströmska sjukhuset, transformatorstation, geoteknisk undersökning”, J&W, daterad 1980-04-16, (Arbetsnr: 00250022).
- ”Idrottshall, Rosendal, geoteknisk undersökning” Flygfältsbyrån, daterad 1985-02-22,(Uppdragsnr: 221146/62/34).
- ”Daghem, Kålltorps fritidsgård, geoteknisk undersökning”, Bo Alte, daterad 1986-06-26, (Arbetsnummer 86.034).
- ”Stabilitetskartering Göteborg, översiktlig stabilitetsutredning inom Göteborgs stad delområde S091 S092 S093 S094 S095”, Sweco, daterad 2011-09-15. (Uppdragsnr: 2305 401).

3 Geotekniska undersökningar

3.1 Fältundersökningar

De geotekniska fältundersökningarna har utförts under mars månad år 2012 av Sweco Infrastructure och omfattade följande:

Sonderingar

- Trycksonderingar i 3 st punkter för kontroll av jordens relativa fasthet och djupet till fast botten.
- CPT-sonderingar i 2 st punkter för bestämning av jordens relativa fasthet och förekomsten av eventuella skikt. (utförda CPT-sonderingar har utvärderats med datorprogrammet Conrad version 3.1 och redovisas i Bilaga 1.

In-situ undersökningar

- Vingförsök i 3 st punkter för bestämning av lerans odränerade skjuvhållfasthet.
- Skruvprovtagning i 6 st punkter för klassificering av de ytliga jordlagren.

Geotekniska undersökningar utförda i samband med denna utredning betecknas med ID 1201-1207.

3.1.1 Utsättning / lägesbestämning

Läget på de utförda borrhullarna har mätts in med GPS och redovisas i koordinat-system SWEREF 99 12 00 samt i Göteborgs lokala höjdsystem GH88.

4 Redovisning

Utförda geotekniska undersökningar redovisas på ritningar i plan och sektion med beteckningar enligt SGF:s beteckningssystem version 2001:2. För detaljerad beskrivning av beteckningssystemet hänvisas till www.sgf.net.

Redovisade ritningar:

Ritningsnummer	Ritning	Skala
2305473-G1	Plan, söder	Skala 1:2000 (A3)
2305473-G2	Plan, norr	Skala 1:2000 (A3)
2305473-G3	Sektion A, B	Skala 1:200 (A3XL)
2305473-G4	Sektion C, D	Skala 1:200 (A3XL)
2305473-G5	Sektion E	Skala 1:200 (A3XL)

Göteborg 2012-06-19
SWECO Infrastructure AB, Geoteknik

Britta Karlström

Malin Sundsten

Malin Sundsten

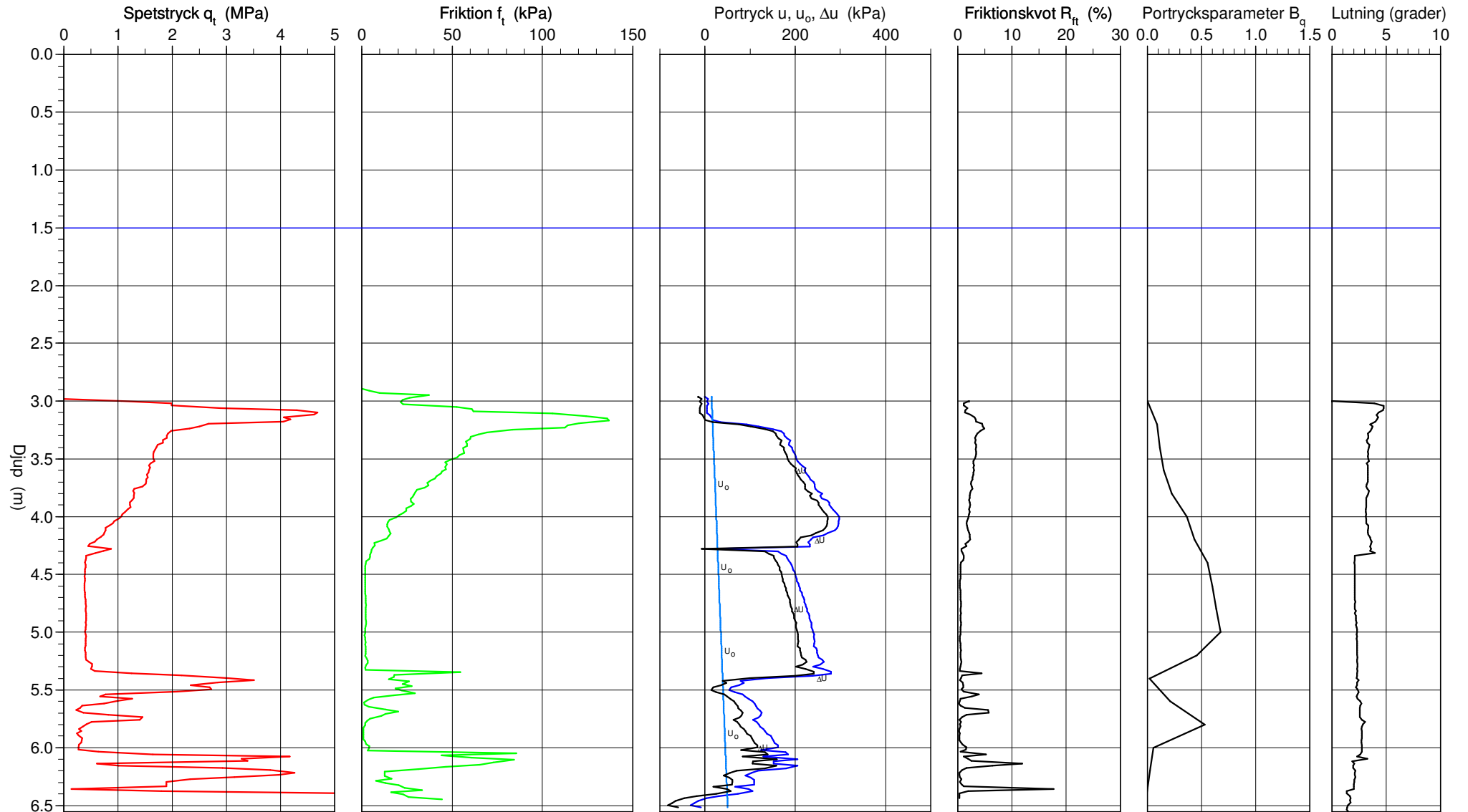
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 3.00 m
 Start djup 3.00 m
 Stopp djup 6.56 m
 Grundvattennivå 1.50 m

Referens my
 Nivå vid referens 43.40 m
 Förborrat material
 Geometri Normal

Vätska i filter Glycerin
 Borrpunktens koord.
 Utrustning Geotech
 Sond nr 4318

Projekt DP Östra Kålltorp
 Projekt nr 2305 473
 Plats Kålltorp
 Borrhål 1201
 Datum 2012-03-06

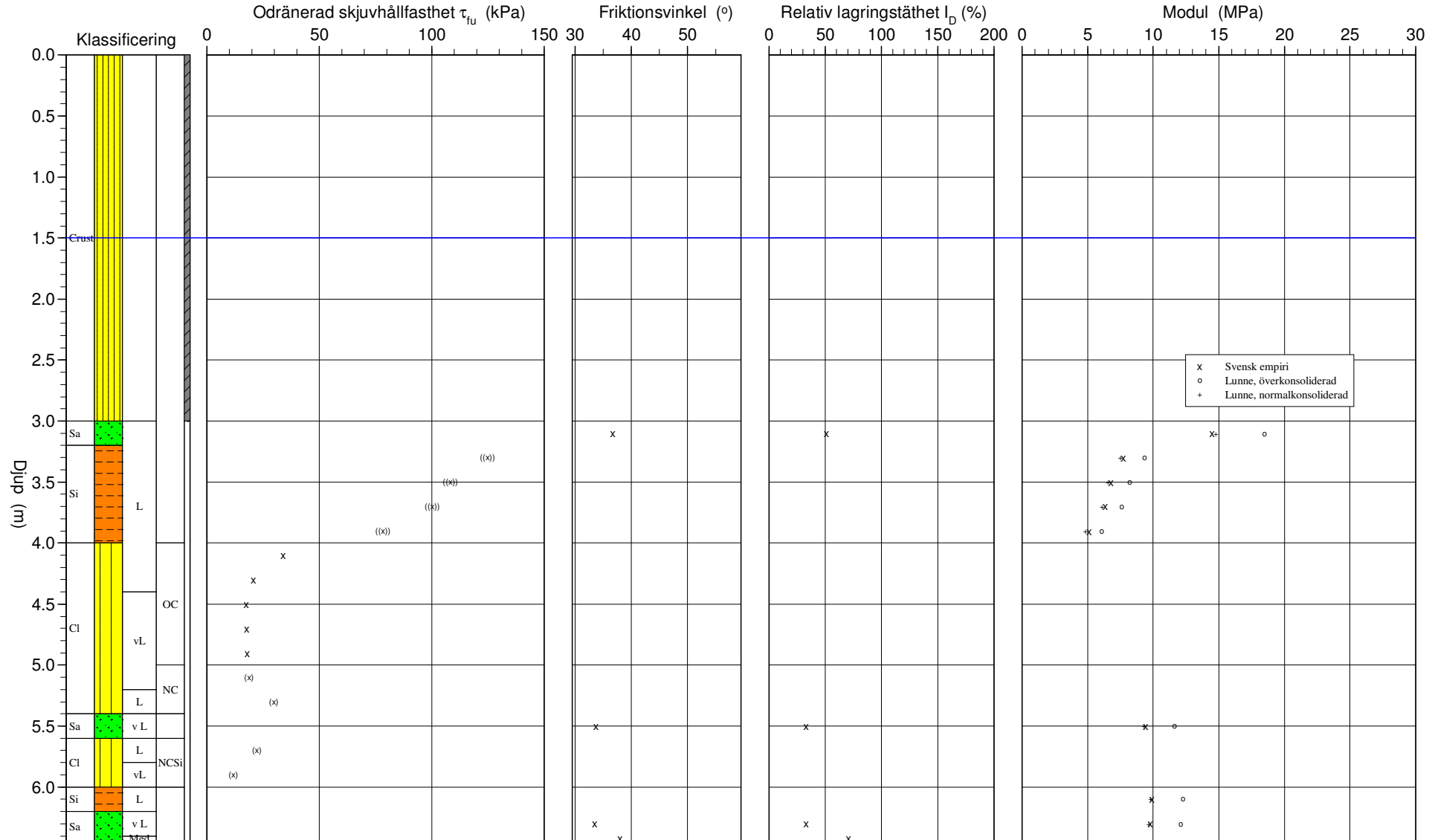


CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förbörningsdjup 3.00 m
 Nivå vid referens 43.40 m Förbörat material
 Grundvattenyta 1.50 m Utrustning Geotech
 Startdjup 3.00 m Geometri Normal

Utvärderare Britta Karlström
 Datum för utvärdering 2012-03-12

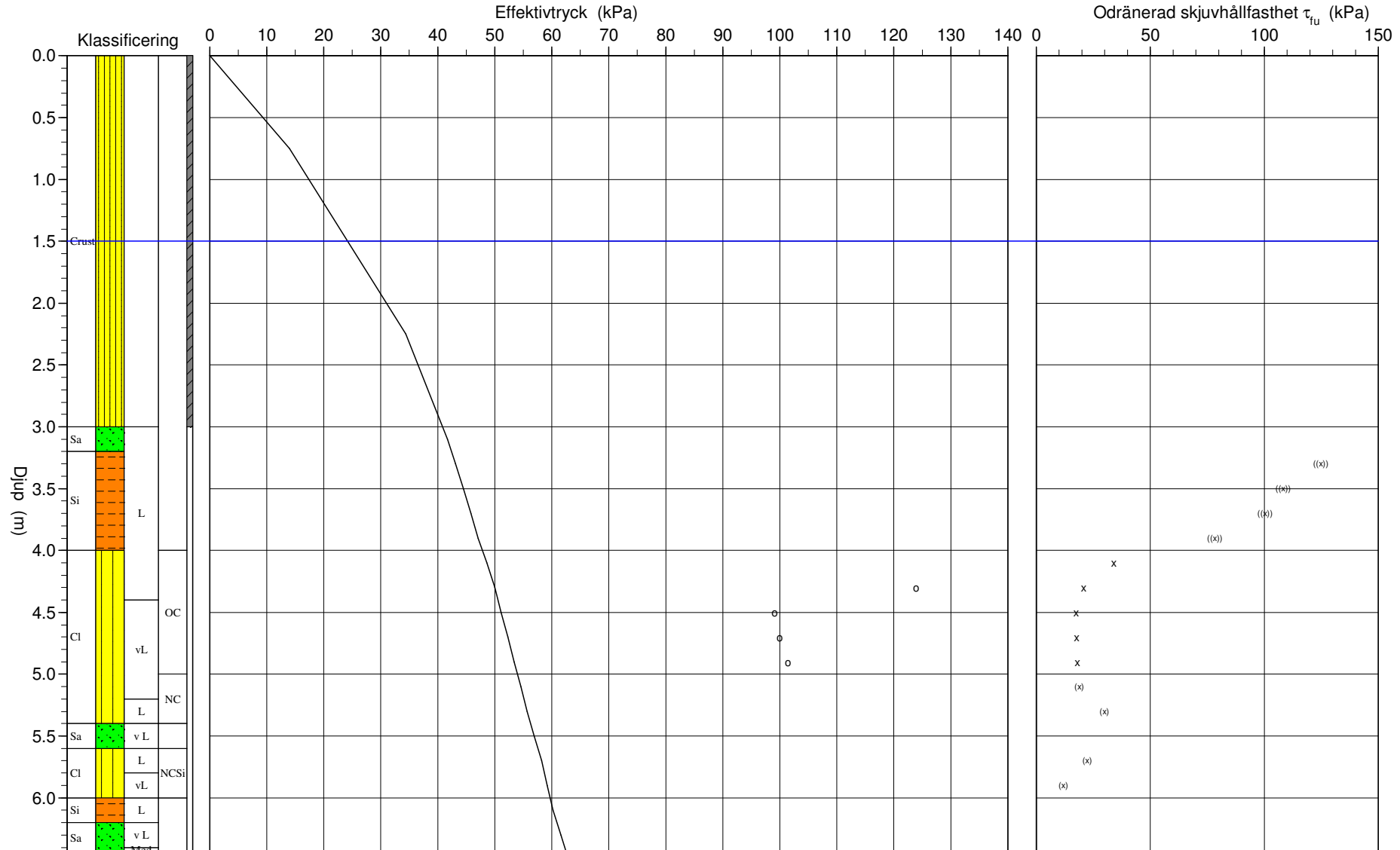
Projekt DP Östra Kålltorp
 Projekt nr 2305 473
 Plats Kålltorp
 Borrhål 1201
 Datum 2012-03-06



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förbörningsdjup	3.00 m	Utvärderare	Britta Karlström
Nivå vid referens	43.40 m	Förborrat material		Datum för utvärdering	2012-03-12
Grundvattenyta	1.50 m	Utrustning	Geotech		
Startdjup	3.00 m	Geometri	Normal		

Projekt	DP Östra Kålltorp
Projekt nr	2305 473
Plats	Kålltorp
Borrhål	1201
Datum	2012-03-06



CPT - sondering

Projekt DP Östra Kålltorp 2305 473		Plats Kålltorp Borrhål 1201 Datum 2012-03-06																					
Förborrningsdjup 3.00 m Startdjup 3.00 m Stoppdjup 6.56 m Grundvattenyta 1.50 m Referens my Nivå vid referens 43.40 m	Förborrat material Geometri Normal Vätska i filter Glycerin Operatör Ulf Gyllunger Utrustning Geotech <input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																						
Kalibreringsdata Spets 4318 Inre friktion O_c 0.0 kPa Datum 110916 Inre friktion O_f 0.0 kPa Areafaktor a 0.827 Cross talk c_1 0.000 Areafaktor b 0.000 Cross talk c_2 0.000		Nollvärden, kPa <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>253.00</td> <td>135.50</td> <td>2.80</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>211.70</td> <td>135.70</td> <td>2.78</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>-41.30</td> <td>0.20</td> <td>-0.02</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	253.00	135.50	2.80	Efter	211.70	135.70	2.78	Diff	-41.30	0.20	-0.02				
	Portryck	Friktion	Spetstryck																				
Före	253.00	135.50	2.80																				
Efter	211.70	135.70	2.78																				
Diff	-41.30	0.20	-0.02																				
Skalfaktorer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> <tr> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		Portryck	Friktion	Spetstryck	Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor				Korrigerig Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen) Bedömd sonderingsklass CPT2/CPT3												
Portryck	Friktion	Spetstryck																					
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																					
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning																							
Portrycksobservationer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.50</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	1.50	0.00	Skiktgränser <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Klassificering <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Djup (m)</th> <th rowspan="2">Densitet (ton/m³)</th> <th rowspan="2">Flytgräns</th> <th rowspan="2">Jordart</th> </tr> <tr> <th>Från</th> <th>Till</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.00</td> <td>3.00</td> <td rowspan="2">1.90</td> <td rowspan="2">0.43</td> <td rowspan="2">Crust</td> </tr> <tr> <td>3.00</td> <td>5.00</td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart	Från	Till	0.00	3.00	1.90	0.43	Crust	3.00	5.00
Djup (m)	Portryck (kPa)																						
1.50	0.00																						
Djup (m)																							
Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart																			
Från	Till																						
0.00	3.00	1.90	0.43	Crust																			
3.00	5.00																						
Anmärkning 																							

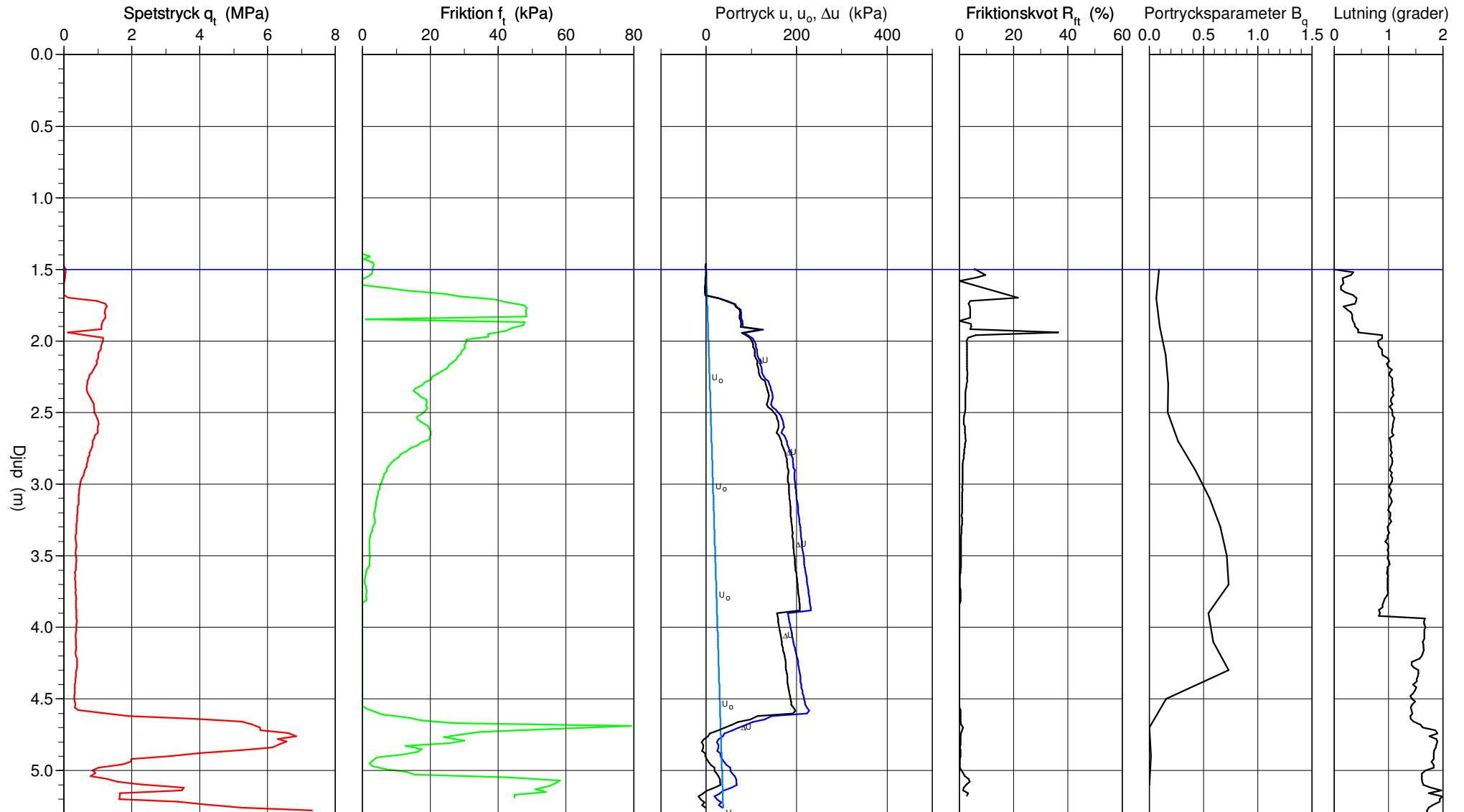
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 1.50 m
 Start djup 1.50 m
 Stopp djup 5.30 m
 Grundvattennivå 1.50 m

Referens my
 Nivå vid referens 54.10 m
 Förborrat material
 Geometri Normal

Vätska i filter Glycerin
 Borrpunktens koord.
 Utrustning Geotech
 Sond nr 4318

Projekt DP Östra Kålltorp
 Projekt nr 2305 473
 Plats Kålltorp
 Borrhål 1206
 Datum 2012-03-06

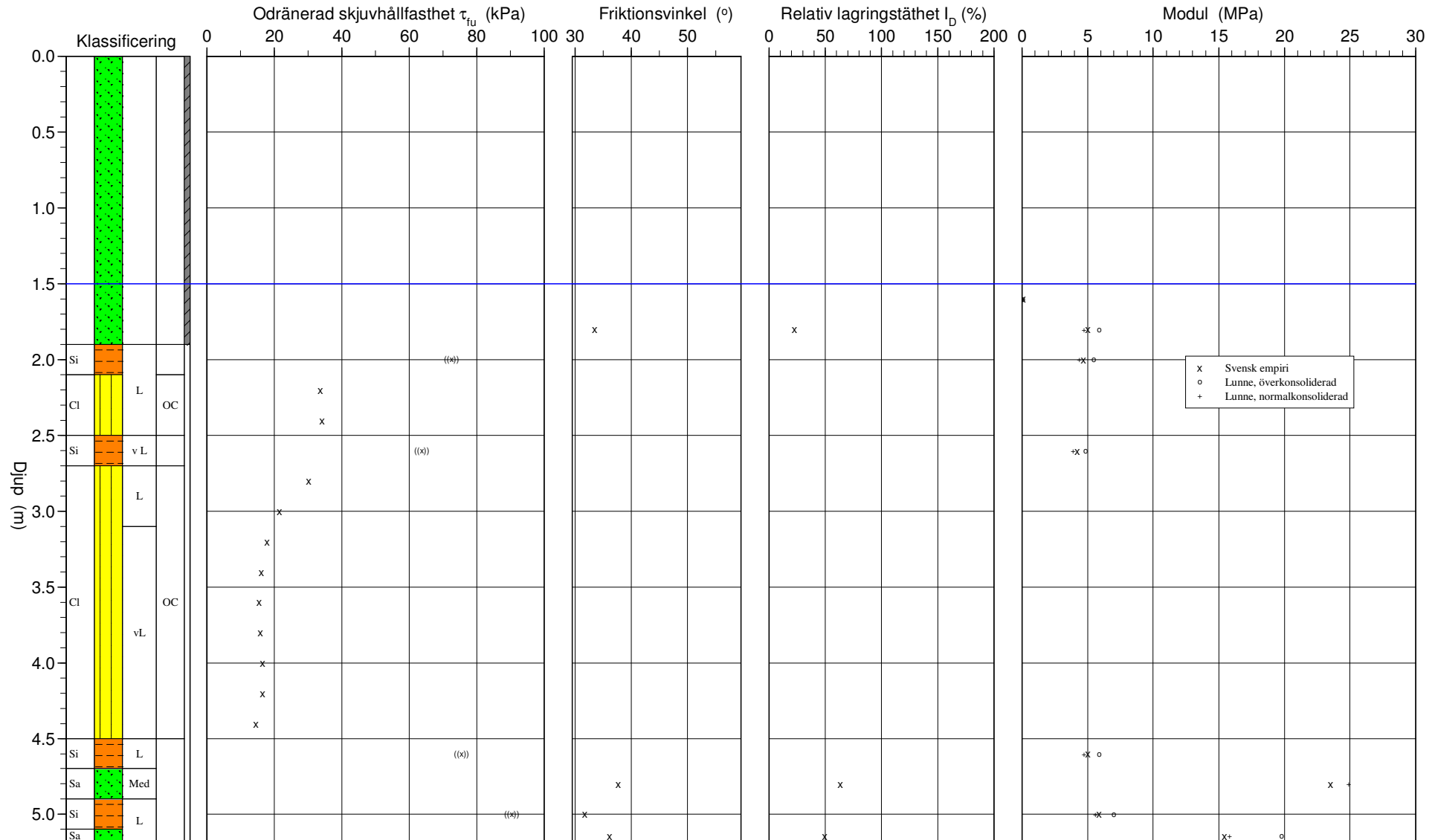


CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förbörningsdjup 1.50 m
 Nivå vid referens 54.10 m Förbörat material
 Grundvattenyta 1.50 m Utrustning Geotech
 Startdjup 1.50 m Geometri Normal

Utvärderare Britta Karlström
 Datum för utvärdering 2012-03-12

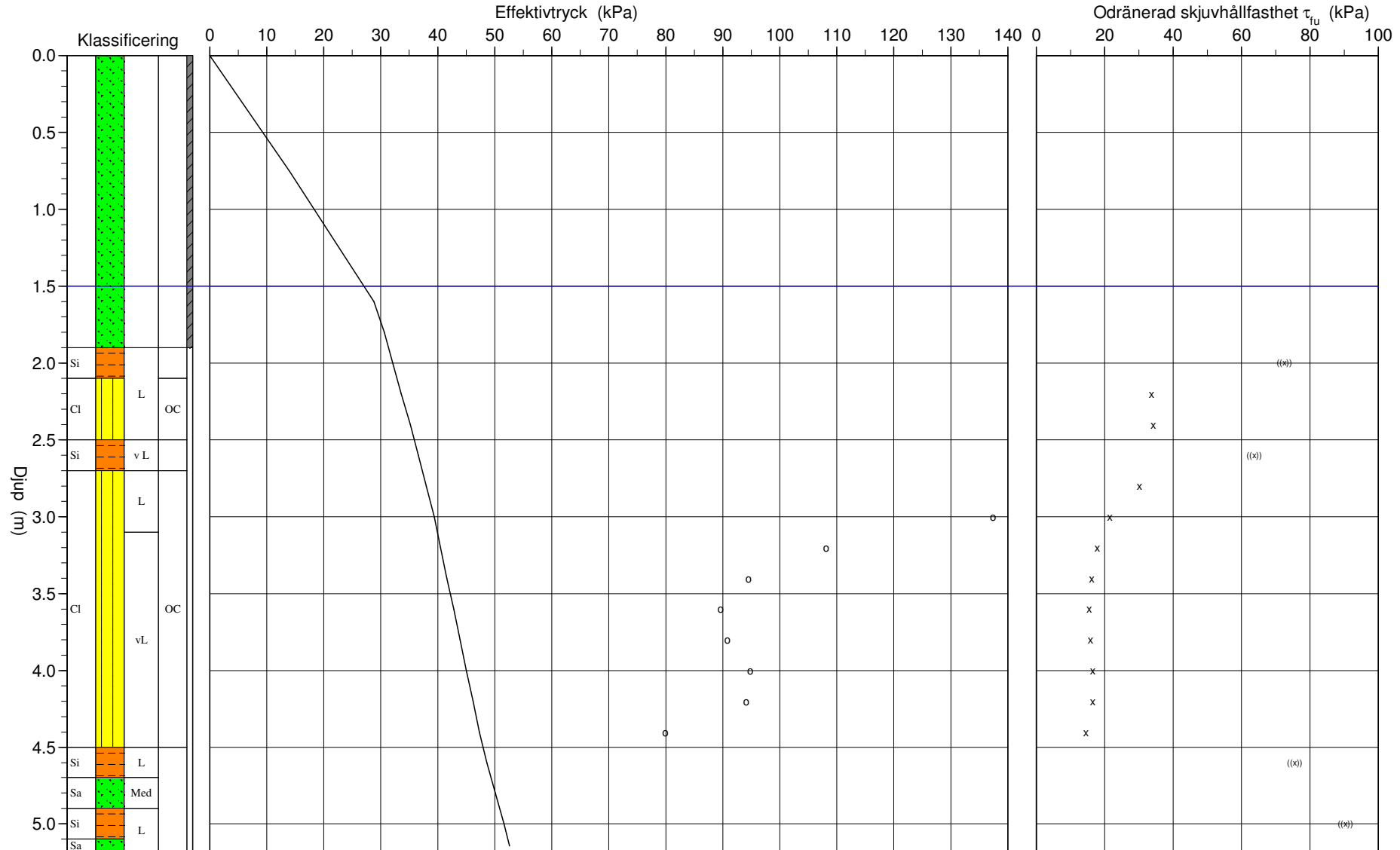
Projekt DP Östra Kålltorp
 Projekt nr 2305 473
 Plats Kålltorp
 Borrhål 1206
 Datum 2012-03-06



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förbörningsdjup	1.50 m	Utvärderare	Britta Karlström
Nivå vid referens	54.10 m	Förbörat material		Datum för utvärdering	2012-03-12
Grundvattenyta	1.50 m	Utrustning	Geotech		
Startdjup	1.50 m	Geometri	Normal		

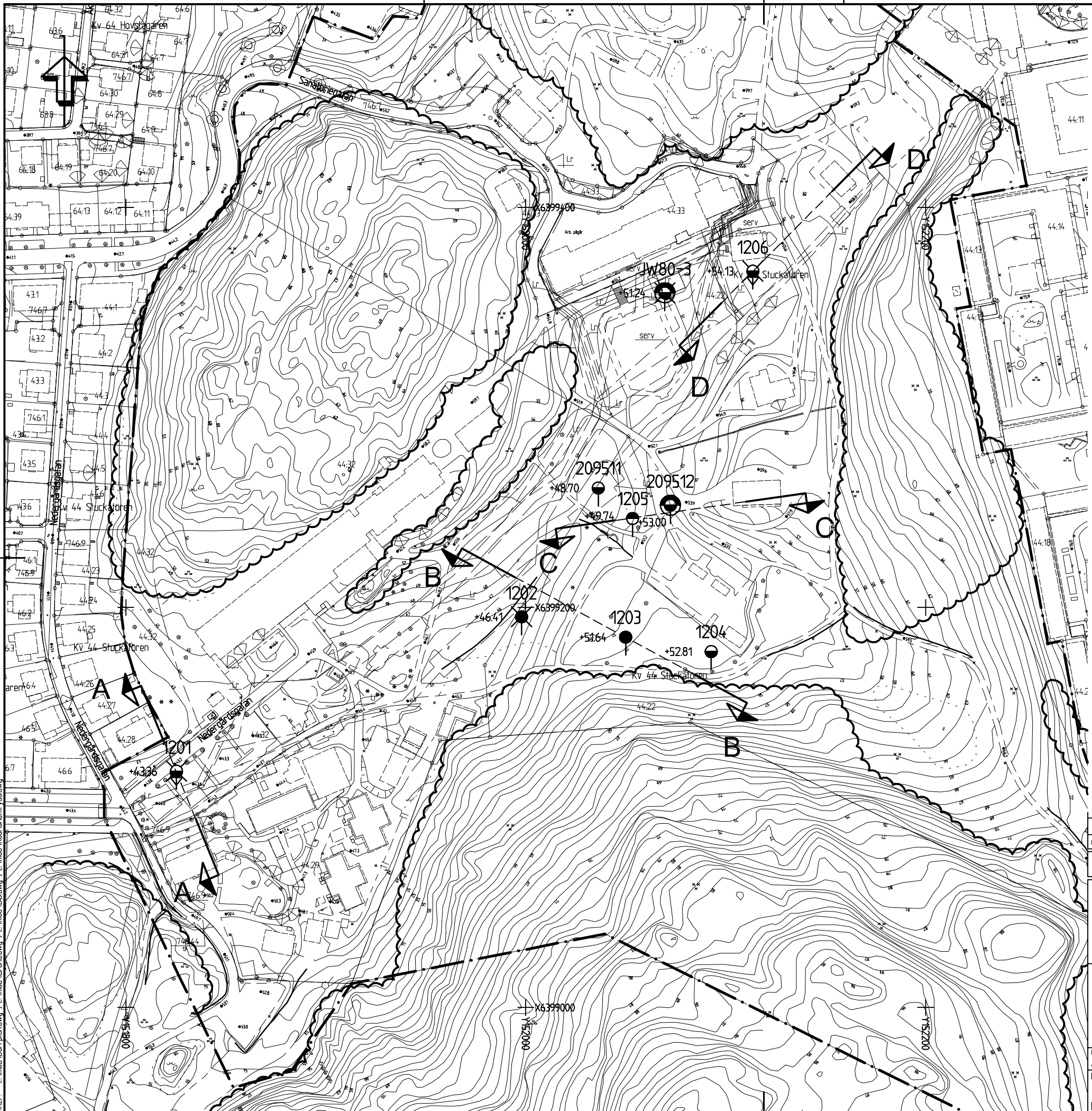
Projekt	DP Östra Kålltorp
Projekt nr	2305 473
Plats	Kålltorp
Borrhål	1206
Datum	2012-03-06



CPT - sondering

Projekt DP Östra Kålltorp 2305 473		Plats Kålltorp Borrhål 1206 Datum 2012-03-06																					
Förborrningsdjup 1.50 m Startdjup 1.50 m Stoppdjup 5.30 m Grundvattenyta 1.50 m Referens my Nivå vid referens 54.10 m	Förborrat material Geometri Normal Vätska i filter Glycerin Operatör Ulf Gyllunger Utrustning Geotech <input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																						
Kalibreringsdata Spets 4318 Inre friktion O_c 0.0 kPa Datum 110916 Inre friktion O_f 0.0 kPa Areafaktor a 0.827 Cross talk c_1 0.000 Areafaktor b 0.000 Cross talk c_2 0.000		Nollvärden, kPa <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>253.70</td> <td>136.90</td> <td>2.88</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>258.80</td> <td>135.60</td> <td>2.77</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>5.10</td> <td>-1.30</td> <td>-0.11</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	253.70	136.90	2.88	Efter	258.80	135.60	2.77	Diff	5.10	-1.30	-0.11				
	Portryck	Friktion	Spetstryck																				
Före	253.70	136.90	2.88																				
Efter	258.80	135.60	2.77																				
Diff	5.10	-1.30	-0.11																				
Skalfaktorer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> <tr> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		Portryck	Friktion	Spetstryck	Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor				Korrigerig Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen) Bedömd sonderingsklass CPT2/CPT3												
Portryck	Friktion	Spetstryck																					
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																					
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning																							
Portrycksobservationer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.50</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	1.50	0.00	Skiktgränser <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Klassificering <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Djup (m)</th> <th rowspan="2">Densitet (ton/m³)</th> <th rowspan="2">Flytgräns</th> <th rowspan="2">Jordart</th> </tr> <tr> <th>Från</th> <th>Till</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.00</td> <td>2.00</td> <td rowspan="2">1.90</td> <td rowspan="2">0.43</td> <td rowspan="2"> </td> </tr> <tr> <td>2.00</td> <td>4.50</td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart	Från	Till	0.00	2.00	1.90	0.43		2.00	4.50
Djup (m)	Portryck (kPa)																						
1.50	0.00																						
Djup (m)																							
Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart																			
Från	Till																						
0.00	2.00	1.90	0.43																				
2.00	4.50																						
Anmärkning 																							

Ritningar





Koordinatsystem

Plan: SWEREF 99 12 00
 Höjd: GH88



Beteckningar

Geoteknisk redovisning enligt SGF beteckningssystem, version 2001:2
 (för detaljerad beskrivning hänvisas till www.sgf.net)

Teckenförklaring

-  Berg i dagen (karterad)
-  Detaljplaneområde

Tidigare utförda undersökningar

- 209511, 209512  Utförd undersökning av SWECO. Uppdragsnr 2305 401. Daterad 2011-09-15.
- JW80-3  Utförd undersökning av J&W. Uppdragsnr 0025022. Daterad 1980-04-16.

REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	GRANSKAD	DATUM

Östra Källtorp, detaljplan
 Göteborgs Stad Fastighetskontoret

SWECO
 SWECO Infrastructure AB
 Gullbergs Strandgata 3, Box 2203
 403 14 Göteborg
 Telefon 031-62 75 00
 Fax 031-62 77 22



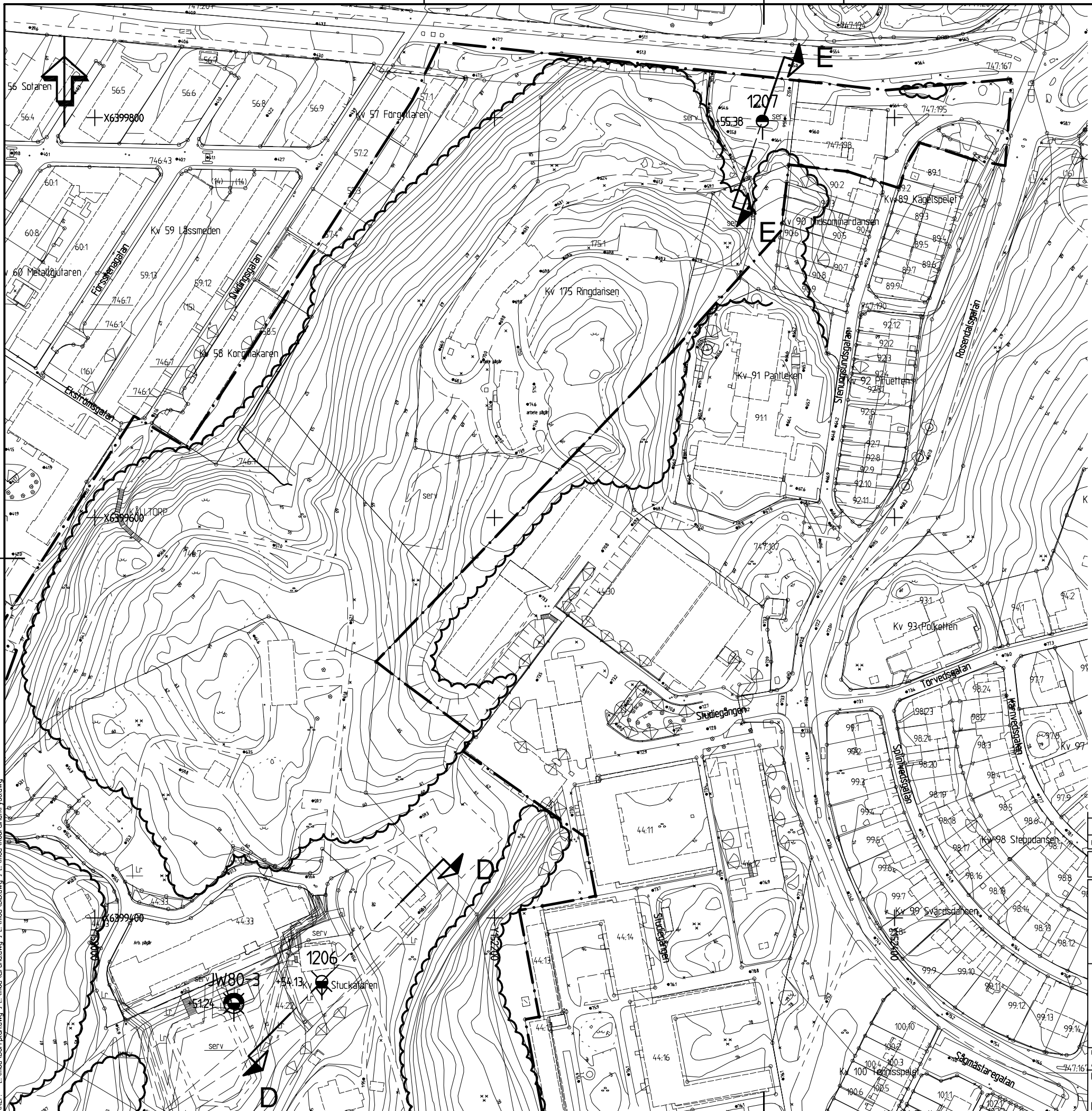
Geoteknisk undersökning

Borrplan

KONSTR Annika Andersson GÖTEBORG	GRANSK Urban Högsta 2012-06-19	UPPDRAGSNR 2305 473 OBJEKT NR	FORMAT A3 RITNINGSNR	SKALA 1:2000 REV
Malin Sundsten			2305473-G1	

XREF: L:\mod\Borrplan.dwg | L:\mod\Grund.dwg | L:\mod\90.dwg | L:\mod\Koordinatkrav.dwg

P:\2327\2305473_DP_D_Källtorp\000\15_Arbeitsmaterial CAD\plot\2305473-G1.dwg 2012-06-18 14:39





Koordinatsystem

Plan: SWEREF 99 12 00
 Höjd: GH88



Beteckningar

Geoteknisk redovisning enligt SGF beteckningssystem, version 2001:2
 (för detaljerad beskrivning hänvisas till www.sgf.net)

Teckenförklaring

-  Berg i dagen (karterad)
-  Detaljplaneområde

Tidigare utförda undersökningar

- 209511, 209512  Utförd undersökning av SWECO. Uppdragsnr 2305 401. Daterad 2011-09-15.
- JW80-3  Utförd undersökning av J&W. Uppdragsnr 0025022. Daterad 1980-04-16.

REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	GRANSKAD	DATUM
Östra Källtorp, detaljplan Göteborgs Stad Fastighetskontoret				
Geoteknisk undersökning				
 SWECO SWECO Infrastructure AB Gullbergs Strandgata 3, Box 2203 403 14 Göteborg Telefon 031-62 75 00 Fax 031-62 77 22		Borrplan		
KONSTR Annika Andersson GÖTEBORG	GRANSK Urban Högsta 2012-06-19	UPPDRAGSNR 2305 473 OBJEKT NR	FORMAT A3 RITNINGSNR	SKALA 1:2000 REV
Malin Sundsten		2305473-G2		

XREF: L:\mod\Borrplan.dwg | L:\mod\Grund.dwg | L:\mod\90.dwg | L:\mod\Koordinat\tryck.dwg

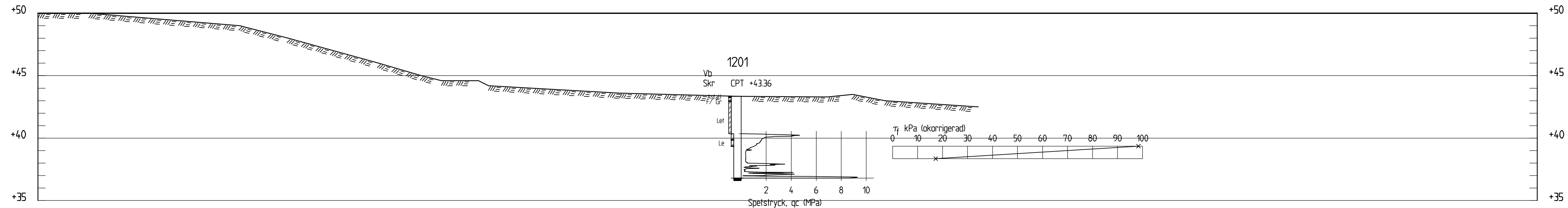
2012-06-18; 14:41; P:\2321\2305473_DP_Östra_Källtorp\000_15_Arbeitsmaterial_CAD\plot\2305473-G2.dwg

Koordinatsystem

Höjd: GH88

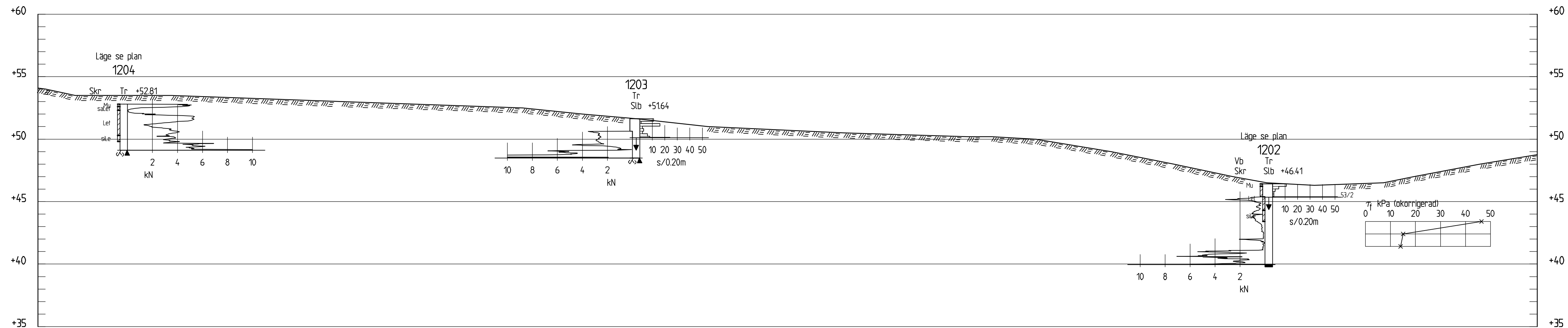
Beteckningar

Geoteknisk redovisning enligt SGF beteckningssystem, version 20012
(för detaljerad beskrivning hänvisas till www.sgf.net)



SEKTION A-A

1: 200



SEKTION B-B

1: 200

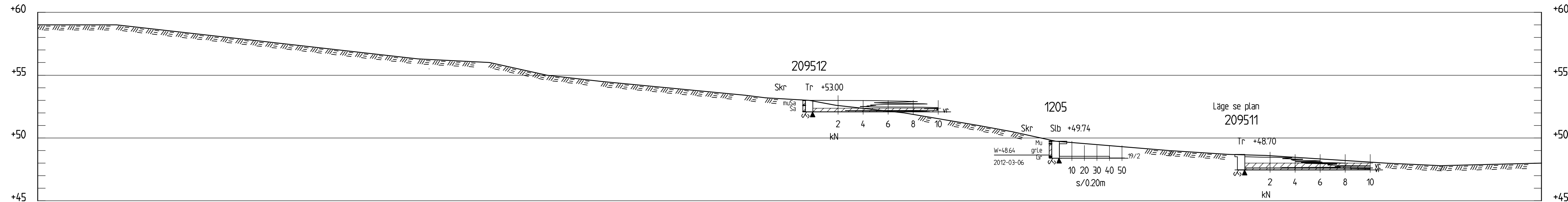
REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	GRÄND	DATUM
Östra Kålltorp, detaljplan Göteborgs Stad Fastighetskontoret				
<p>SWECO SWECO Infrastructure AB Gullbergs Strandgata 3, Box 2203 403 14 Göteborg Telefon 031-82 75 00 Fax 031-82 77 22</p>		<p>Geoteknisk undersökning Sektion A-B</p>		
<p>Sektioner</p>		<p>2305 473</p>		
KONSTR Annika Andersson GÖTEBORG	GRANSK Urban Högsta 2012-06-19	UPPDRAGSRIF 2305 473	FÖRSKA A.3XL	SKALA 1:200
Malin Sundsten			OBJEKTS NR 2305473-G3	REV

Koordinatsystem

Höjd: GH88

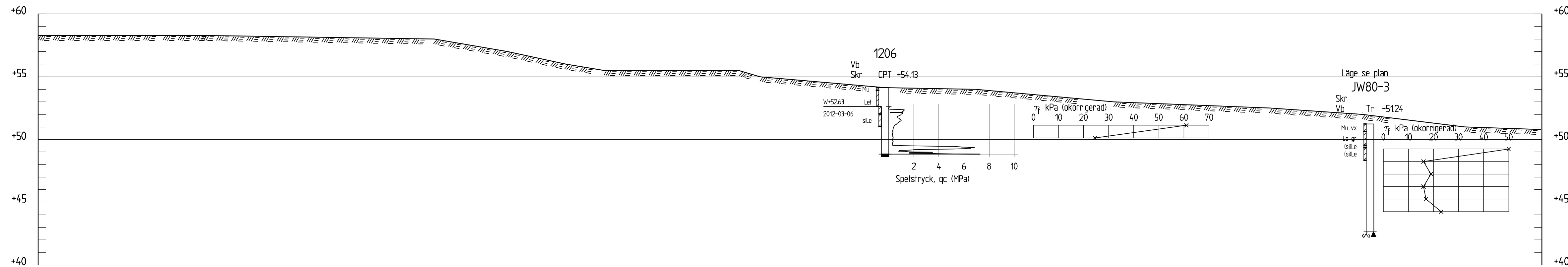
Beteckningar

Geoteknisk redovisning enligt SGF beteckningssystem, version 20012
(för detaljerad beskrivning hänvisas till www.sgf.net)



SEKTION C-C

1: 200



SEKTION D-D

1: 200

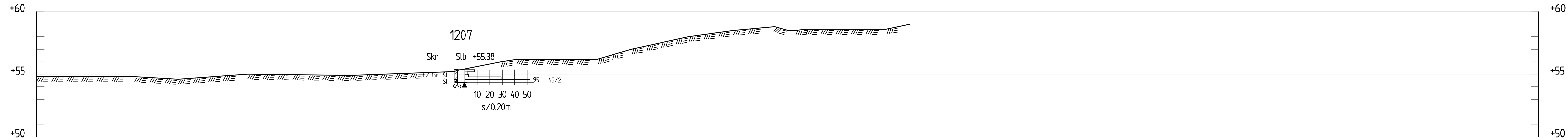
REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	GRÄNS	DATUM
Östra Kålltorp, detaljplan Göteborgs Stad Fastighetskontoret				
SWECO SWECO Infrastructure AB Gullbergs Strandgata 3, Box 2203 403 14 Göteborg Telefon 031-82 75 00 Fax 031-82 77 22		Geoteknisk understökning Sektion C-D Sektioner		
KONSTR Annika Andersson GÖTEBORG	GRANSK Urban Högsta 2012-06-19	UPPDRAGSREF 2305 473 OBJEKT NR	FORMÅT A3XL RTNINGAR	SKALA 1:200 REV
Malin Sundsten			2305473-G4	

Koordinatsystem

Höjd: GH88

Beteckningar

Geoteknisk redovisning enligt SGF beteckningssystem, version 20012
(för detaljerad beskrivning hänvisas till www.sgf.net)



SEKTION E-E

1: 200

REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	GRÄNS	DATUM
		Östra Kålltorp, detaljplan Göteborgs Stad Fastighetskontoret		
 SWECO Infrastructure AB Gullbergs Strandgata 3, Box 2203 403 14 Göteborg Telefon 031-82 75 00 Fax 031-82 77 22		 Geoteknisk understökning Sektion E		
KÖNST Annika Andersson GÖTEBORG		GRANSK Urban Högsta 2012-06-19	UPPRÄKNING 2305 473 OBJ. NR	FORMÅT A3XL RTNINGAR
Malin Sundsten		2305473-G5		REV

P:\2305473\000\G_\Förstudier\CAD\plot\2305473-G5.dwg
2012-06-19, 14:38