

Trollhättans Stad



Fastställd handling

2019-11-29
Rev 2020-02-13

Projekterings-PM/Geoteknik Vårvik, Trollhättan

Uppdragsnummer:

7012231

Innehållsförteckning

0.	Granskningsinformation och revisionshistorik	4
1.	Uppdrag och syfte	4
2.	Planerade arbeten	5
3.	Styrande dokument	5
4.	Underlag	5
5.	Geotekniska undersökningar	5
6.	Markförhållanden	5
6.1.	Områdesbeskrivning och topografi	5
6.2.	Geotekniska förhållanden	6
6.3.	Hydrogeologi	7
6.4.	Bergtekniska förhållanden	7
6.5.	Befintlig stabilitet	7
7.	Landskapsarkitektur	7
8.	Stabilitetsberäkningar	8
8.1.	Säkerhetsklass och partialkoefficienter	8
8.2.	Valda sektioner	8
8.3.	Projekterade åtgärder	8
8.4.	Valda materialparameterar	9
8.5.	Vattennivån och grundvatten	11
8.6.	Laster	11
8.7.	Resultat	11
8.8.	Övrigt	12
9.	Sättningsförhållanden	12
9.1.	Sättningskrav	12
9.2.	Övergång Stridbergsbron och huvudgata	13
9.3.	Gata A	13
9.4.	Gata B	14
10.	Erosionsskydd	14
11.	Rekommendationer för planbestämmelser	14
12.	Slutsats	15

Verksamhetssystem

Dokument -ID: PM Geoteknik Värvik.docx
 Mall-ID: Rapport.dotx
 Dokumentägare: NCC Teknik

Mall upprättad datum: 2017-01-09
 Mall senast ändrad: 2017-01-09

Uppdragsnummer	Rubrik	Rubrik	Status
7012231	Projekterings-PM/Geoteknik	Vårvik, Trollhättan	Fastställd handling

Bilagor:

- Bilaga 1 Sammanställning av lerans skjuvhållfasthet
- Bilaga 2 Ritning över befintligheter
- Bilaga 3 Sektioner över befintliga förhållanden utmed stranden
- Bilaga 4 Ritning över delområden och beräkningssektioner
- Bilaga 5 Stabilitetsberäkningar
- Bilaga 6 Sättningsanalys

Underlag:

- [1] Rapport MUR, Vårvik, NCC
- [2] Rapport MUR, Stridsberg, COWI
- [3] Rapport MUR, Knorretorpet, COWI
- [4] Landskapshandling, NCC

Uppdragsnummer	Rubrik	Rubrik	Status
7012231	Projekterings-PM/Geoteknik	Värvik, Trollhättan	Fastställd handling

0. Granskningsinformation och revisionshistorik

Denna rapport har upprättats av Saad Jamil (NCC Teknik) och granskats av Anders Emanuelsson (NCC Teknik).

1. Uppdrag och syfte

NCC Teknik har upprättat denna rapport i samband med projekteringen för sanering och markstabilisering inom fastigheterna Källstorp 4:3 och 4:4 i Värvik i Trollhättan. Aktuellt område visas i Figur 1.

Huvudsyftet med denna rapport har varit att sammanställa och redovisa utförda stabilitetsberäkningar mot Göta älv. I rapporten redovisas även rekommendationer för framtida planbestämmelser.



Figur 1: Flygbild över aktuellt område, (Eniro).

Uppdragsnummer	Rubrik	Rubrik	Status
7012231	Projekterings-PM/Geoteknik	Vårvik, Trollhättan	Fastställd handling

2. Planerade arbeten

Trollhättans Stad planerar att exploatera aktuellt område för bostäder och gator. Marken inom området är förorenad på grund av gamla industriverksamheter. Planerande arbeten syftar till att sanera marken till ca 2 m djup och säkerställa släntstabiliteten mot Göta älv.

3. Styrande dokument

Styrande dokument i föreliggande rapport har utgjorts av

- IEG:s rapport 6:2008, Rev 1 (Tillämpningsdokument Slänter och Bankar).
- TK Geo 13, TDOK 2013:0667.

4. Underlag

Följande handlingar har utgjort underlag för denna PM:

- [1] MUR (Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik), Vårvik, upprättad av NCC 2019-06-14 och reviderad 2020-02-13. Uppdragsnummer 7012231.
- [2] Detaljplan för Stridsberg, Trollhättan, Markteknisk undersökningsrapport (MUR) Geoteknik. Upprättad av COWI 2018-09-27. Projektnummer A110891.
- [3] Detaljplan för Knorretorpet, Trollhättan, Markteknisk undersökningsrapport (MUR) Geoteknik. Upprättad av COWI 2018-09-27. Projektnummer A110891.
- [4] Landskapsritningar, bygghandling. Upprättad av NCC 2020-02-10. Uppdragsnummer 7012231.

5. Geotekniska undersökningar

Resultat av utförda fält- och labbundersökningar redovisas i underlag [1], [2] och [3].

6. Markförhållanden

Samtliga nivåer i denna rapport är angivna i höjdsystemet RH 2000.

6.1. Områdesbeskrivning och topografi

Det aktuella området begränsas idag av Göta älv i öster, järnväg i söder, Sågbladsvägen i väster och skogsmark i norr.

Inom området finns en del befintliga stenmurar, byggnader och konstruktioner. Stenmurar och vissa byggnader kommer att bevaras vilka framgår i bilaga 2. Resterande befintligheter kommer att rivs. En konditionsbesiktning av befintliga stenmurar har utförts av Bjerking och framgår i en separat rapport.

Uppdragsnummer	Rubrik	Rubrik	Status
7012231	Projekterings-PM/Geoteknik	Vårvik, Trollhättan	Fastställd handling

Markytans nivå inom området varierar generellt mellan ca +40 och +44. I södra delen finns en hög platå där marken ligger som högst på nivå ca +50.

Älvbottens nivå utanför det aktuella området varierar relativt mycket. I viken, som ligger inom norra delen av området, är älvbotten relativt grund och ligger på nivå mellan ca +38 och +39. Mellan viken i norr och järnvägen i söder är älvbotten relativt djup med relativa branta slänter under vattnet. Älvbotten planas ut på djup ca 20 m under älvens vattennivå. Se bilaga 3.

6.2. Geotekniska förhållanden

Generellt utgörs jordlagerföljden av fyllning över naturliga jordlager på berg. Fyllningens sammansättning och tjocklek varierar relativt stort inom området. De naturliga jordlagren består både av fin- och grovkorniga jordarter. Ställvis går berget upp i dagen.

Texten nedan beskriver geotekniska förhållanden längs med älven där släntstabilitet är i fokus. Beskrivningen har delats in efter små delområden som framgår i bilaga 4. Lerans skjuvhållfasthet har sammanställts i bilaga 1.

Delområde 1 utgörs idag av en befintlig fotbollsplan. Jorddjupet bedöms variera mellan ca 2-10 m där fastbotten grundar upp i riktning mot älven. Den naturliga jordlagerföljden består av lera till som mest 6 m djup över friktionsjord på berg. Leran har torrskorpekaraktär i toppen och följs av lera som har relativt låg skjuvhållfasthet inom den västra delen av delområdet. Lerans odränerade skjuvhållfasthet har utvärderats till 20 kPa. Leran är högsensitiv dock inte kvick.

Delområde 2, jorddjupet varierar mellan ca 2-4 m och består huvudsakligen av lera som har torrskorpekaraktär i toppen. I den nordöstra delen av viken går berget upp i dagen.

Delområde 3, jorddjupet varierar mellan ca 5-10 m. Det största uppmätta jorddjupet ligger inom den låga markdelen strax väster om viken. Den naturliga jordlagerföljden består huvudsakligen av lera över ett relativt tunt friktionsjordlager. På land utgörs marken överst av ca 4-5 m fyllningsmaterial som består mest av slagg och slipstenssand. Lerans odränerade skjuvhållfasthet har utvärderats till mellan 25-40 kPa. Leran har torrskorpekaraktär i toppen. Leran är högsensitiv dock inte kvick.

Delområde 4, marken består generellt av berg i dagen. I slänten mot älven går berget nästan lodrätt ca 20 m under älvens vattennivå.

Delområde 5, jorddjupet varierar mellan ca 2-14 m längs med släntkrön. Vid bronns landfäste har störst jorddjup uppmätts. jorden består överst av varierande fyllningsmaterial till som mest ca 6 m under marken. Den naturligt lagrade jorden består huvudsakligen av skiktad lera med silt och sand och har inslag av gyttja och torv. Där

Uppdragsnummer	Rubrik	Rubrik	Status
7012231	Projekterings-PM/Geoteknik	Värvik, Trollhättan	Fastställd handling

jordensmäktighet är tunnare består jorden huvudsakligen av siltig sand och/eller sandig silt. Leran överlagrar ett tunt friktionsjordlager på berg. Lerans odränerade skjuvhållfasthet har utvärderats till mellan 25-30 kPa. Leran är högsensitiv dock inte kvick.

I älven strax utanför strandlinje har jord-berg sonderingar utförts. Jorddjupet under älvbotten varierar mellan ca 1-8 m utanför strandlinjen. Släntlutning under älven varierar mellan ca 1:1 och 1:1,5 där branta partier bedöms bestå av bergslanter. Älvbotten börjar planas ut ca 15-20 m under vattennivån.

Delområde 6, älvkanten består av en befintlig stenmur som bedöms vara grundlagd på berg. Marken innanför stenmuren består av fyllnadsmaterial på berg som ligger på ca 3-4 m djup.

Delområde 7, markytan framför Sågbladsfabriken ligger på nivå mellan ca +48 och +49. Marken består av fyllnadsmaterial på berg eller fyllnadsmaterial över friktionsjord på berg. Släntlutningar mot älven ligger mellan 1:1 och 1:1,5 där branta partier bedöms bestå av bergslanter. Älvbotten börjar plana ut ca 20-25 m under vattennivån.

6.3. Hydrogeologi

Vattennivåer i Göta älv är enligt följande:

- Lägsta lågvattennivån i Göta älv är ca +38,7.
- Högsta högvattennivån i Göta älv är ca +39,9.
- Medelvattennivå i Göta älv är ca +39,5.

Grundvattennivåer inom saneringsområdet bedöms generellt variera mellan +40 och +41. Grundvattennivåer närmast älvkanten bedöms följa vattennivåer i Göta älv.

6.4. Bergtekniska förhållanden

Bergtekniska frågor har behandlats i separata rapporter upprättades av COWI i 2018 och 2019.

6.5. Befintlig stabilitet

Befintliga slanter mot Göta älv är generellt branta och dess säkerhet mot stabilitetsbrott bedöms inte uppfylla gällande krav. Stabilitetsberäkningar för befintliga förhållanden mot älven redovisas i bilaga 5.

7. Landskapsarkitektur

NCC har upprättat en landskapshandling utmed älven daterad 2020-02-10. Handlingen har upprättats i samråd med NCC:s geotekniker för att projektera in stabilitetshöjande åtgärder och erosionsskydd i landskapsritningar, se underlag [4].

Uppdragsnummer	Rubrik	Rubrik	Status
7012231	Projekterings-PM/Geoteknik	Värvik, Trollhättan	Fastställd handling

8. Stabilitetsberäkningar

Kontroll av stabilitet mot Göta älv har utförts i programmet Slope/w version 9.0.3.

8.1. Säkerhetsklass och partialkoefficienter

Beräkningarna är utförda i säkerhetsklass 2 (SK2), med krav på säkerhetsfaktor $F_{EN} \geq 1,0$.

Beräkningarna har utförts med partialkoefficientsmetoden, i odränerad och dränerad (korttids) och kombinerad (långtids) analys, enligt DA3. Partialkoefficienter enligt nedan:

- Friktionsvinkel: 1,3
- Effektiv kohesion: 1,3
- Odränerad skjuvhållfasthet: 1,5
- Tunghet 1,0

Omräkningsfaktorerna $\eta_{1-8} = 1,0$ har använts.

8.2. Valda sektioner

Ungefärliga lägen för valda beräkningssektioner redovisas i bilaga 4.

Beräkningssektionerna har kallats:

- Viken norra som representerar sektion N i landskapshandling [4].
- Viken södra som representerar sektion K i landskapshandling [4].
- Brofästet norra som representerar sektion O i landskapshandling [4].
- Brofästet mitt där stabiliteten för huvudgatan mot Göta älv kontrolleras.
- Brofästet södra som består av två beräkningssektioner och representerar sektion F och F1 i landskapshandling [4].
- Norr om järnvägen som representerar en sektion där befintlig slänt består av ett relativt tunt lager friktionsjord på berg.
- Gata A som representerar km 0/220 med bankhöjd ca 3,0 m.
- Gata B som representerar km 0/025 med bankhöjd ca 2,5 m.

8.3. Projekterade åtgärder

Flera stabilitetshöjande alternativ har studerats i projektet bland annan permanent spont längs med strandlinje. Alternativet har valts bort i senare skede på grund av bl.a. branta bergsluttningar under älven vilket riskerar utförandet av bergdubning som är en förutsättning för permanent spont.

De stabilitetshöjande åtgärder som valts är avlastningar i form av flackare slänter, lägre marknivåer närmast slänkrön och/eller användning av lättfyllning. Utförda stabilitetsberäkningar redovisas i bilaga 5.

Uppdragsnummer	Rubrik	Rubrik	Status
7012231	Projekterings-PM/Geoteknik	Värvik, Trollhättan	Fastställd handling

- Viken norra: ingen åtgärd har projekterats då stabiliteten för blivande förhållanden är tillfredsställande.
- Viken södra: den projekterade åtgärden innebär en flackare slänt (1:2 som brantast) samt lägre markytan närmast släntkrönet.
- Brofästet norra: den projekterade åtgärden innebär en flackare slänt samt användning av cellplast. Den projekterade slänten norr om bron kommer att ha en lutning på ca 1:3 i snitt ovanför erosionskyddet.
- Brofästet mitt: själva brofästet, som projekteras att pågrundlägga, innebär en avlastning vilket är gynnsamt för släntstabiliteten. Utöver det används cellplast under vägbanken för att stabilisera slänten mot älven.
- Brofästet södra: den projekterade åtgärden innebär en flackare slänt samt användning av cellplast. Samma åtgärd har projekterats ställvis framför Martinverket där undergrunden består av jord.
- Norr om järnvägen: berget är relativt grund i det aktuella delområdet. Slänten mot älven består delvis av berg i dagen och delvis av ett relativt tunt jordlager ovanför berget. Det nya släntkrönet planeras att grundlägga över berget efter saneringschakten. Utöver det kommer eventuella befintliga jordslänter mot älven fläckas till 1:1,5 som brantast.
- Gata A: ingen åtgärd har projekterats då stabiliteten för blivande förhållanden är tillfredsställande.
- Gata B: ingen åtgärd har projekterats då stabiliteten för blivande förhållanden är tillfredsställande.

8.4. Valda materialparametrar

Materialparametrar för stabilitetsberäkningarna redovisas i Tabell 1.

Tabell 1: Materialparametrar

Material	Nivå	Tunghet	Karakteristisk hållfasthet	Dimensionerande hållfasthet
Överbyggnad	-	20 kN/m ³	$\phi_k = 45^\circ$	$\phi_d = 37,5^\circ$
Befintlig fyllning	-	22 kN/m ³	$\phi_k = 35^\circ$	$\phi_d = 28,3^\circ$
Ny fyllning	-	20 kN/m ³	$\phi_k = 40^\circ$	$\phi_d = 32,8^\circ$
Friktionsjord under leran	-	20 kN/m ³	$\phi_k = 35^\circ$	$\phi_d = 28,3^\circ$
Stenmjöl	-	20 kN/m ³	$\phi_k = 35^\circ$	$\phi_d = 28,3^\circ$
Erosionskydd	-	20 kN/m ³	$\phi_k = 35^\circ$	$\phi_d = 28,3^\circ$
Cellplast		0,3 kN/m ³		$\phi_d = 1^\circ$ $c_{ud} = 1 \text{ kPa}$
Delområde 1				

Uppdragsnummer	Rubrik	Rubrik	Status
7012231	Projekterings-PM/Geoteknik	Värvik, Trollhättan	Fastställd handling

(Gata B)				
Torrskorpelera	+40,5 till +39,0	18 kN/m ³	$\phi_k = 30^\circ$ $c_{uk} = 40$ kPa $c'_k = 4$ kPa	$\phi_d = 24,0^\circ$ $c_{ud} = 26,7$ kPa $c'_d = 3,1$ kPa
Lera	+39,0 till uk lera	16 kN/m ³	$\phi_k = 30^\circ$ $c_{uk} = 20$ kPa $c'_k = 2$ kPa	$\phi_d = 24,0^\circ$ $c_{ud} = 13,3$ kPa $c'_d = 1,5$ kPa
Delområde 2 (Gata A och Viken norra)				
Torrskorpelera	+40,5 till +39,0	18 kN/m ³	$\phi_k = 30^\circ$ $c_{uk} = 40$ kPa $c'_k = 4$ kPa	$\phi_d = 24,0^\circ$ $c_{ud} = 26,7$ kPa $c'_d = 3,1$ kPa
Lera 1	+39,0 till +36,0	17 kN/m ³	$\phi_k = 30^\circ$ $c_{uk} = 40$ kPa $c'_k = 4$ kPa	$\phi_d = 24,0^\circ$ $c_{ud} = 26,7$ kPa $c'_d = 3,1$ kPa
Lera 2	+36,0 till uk lera	16 kN/m ³	$\phi_k = 30^\circ$ $c_{uk} = 25$ kPa $c'_k = 2,5$ kPa	$\phi_d = 24,0^\circ$ $c_{ud} = 16,7$ kPa $c'_d = 1,9$ kPa
Delområde 3 (Viken södra)				
Torrskorpelera	+40,5 till +39,0	18 kN/m ³	$\phi_k = 30^\circ$ $c_{uk} = 40$ kPa $c'_k = 4$ kPa	$\phi_d = 24,0^\circ$ $c_{ud} = 26,7$ kPa $c'_d = 3,1$ kPa
Lera 1	+39,0 till +37,0	17 kN/m ³	$\phi_k = 30^\circ$ $c_{uk} = 40$ kPa $c'_k = 4$ kPa	$\phi_d = 24,0^\circ$ $c_{ud} = 26,7$ kPa $c'_d = 3,1$ kPa
Lera 2	+37,0 till uk lera	16 kN/m ³	$\phi_k = 30^\circ$ $c_{uk} = 25$ kPa $c'_k = 2,5$ kPa	$\phi_d = 24,0^\circ$ $c_{ud} = 16,7$ kPa $c'_d = 1,9$ kPa
Brofästet norra och mitt				
Friktionsjord	-	20 kN/m ³	$\phi_k = 35^\circ$	$\phi_d = 28,3^\circ$
Lera 1	+37,0 till +35,0	16 kN/m ³	$\phi_k = 30^\circ$ $c_{uk} = 25$ kPa $c'_k = 2,5$ kPa	$\phi_d = 24,0^\circ$ $c_{ud} = 16,7$ kPa $c'_d = 1,9$ kPa
Lera 2	+35,0 till uk lera	17 kN/m ³	$\phi_k = 30^\circ$ $c_{uk} = 30$ kPa $c'_k = 3$ kPa	$\phi_d = 24,0^\circ$ $c_{ud} = 20$ kPa $c'_d = 2,3$ kPa

Uppdragsnummer	Rubrik	Rubrik	Status
7012231	Projekterings-PM/Geoteknik	Värvik, Trollhättan	Fastställd handling

Brofästet södra				
Friktionsjord	-	20 kN/m ³	$\phi_k = 35^\circ$	$\phi_d = 28,3^\circ$
Delområde 7 (norr om järnvägen)				
Friktionsjord	-	20 kN/m ³	$\phi_k = 40^\circ$	$\phi_d = 32,8^\circ$

8.5. Vattennivån och grundvatten

Lägsta lågvattensnivå i älven har ansatts vid odränerad- och dränerad analys (korttidsförhållanden). Medelvattennivå i älven har ansatts vid kombinerad analys (långtidsförhållanden).
 Portrycksfördelningen i jorden är modellerad som hydrostatisk från grundvattenytan.

8.6. Laster

I Tabell 2 presenteras karakteristiska och dimensionerande trafiklaster enligt säkerhetsklass 2.

Tabell 2: Laster

Lasttyp	Karakteristisk last	Dimensionerande last
Trafiklast på väg	15 kPa	19,1 kPa
Trafiklast på GC	5 kPa	6,4 kPa

8.7. Resultat

Resultatet av beräkningarna presenteras i Tabell 3 samt i bilaga 5. Beräkningar med planerade förutsättningar visar att tillräcklig stabilitet uppnås.

Tabell 3: Stabilitetsberäkningsresultat

Sektion	Förhållanden	Analys	Lägst säkerhetsfaktor	Bilaga 5
Viken norra	Befintliga	Odränerad	3,43	sida 1
		Kombinerad	2,47	sida 2
	Blivande	Odränerad	1,67	sida 3
		Kombinerad	1,72	sida 4
Viken södra	Befintliga	Odränerad	0,95	sida 5
		Kombinerad	0,91	sida 6
	Blivande	Odränerad	1,10	sida 7

Uppdragsnummer	Rubrik	Rubrik	Status
7012231	Projekterings-PM/Geoteknik	Värvik, Trollhättan	Fastställd handling

		Kombinerad	1,06	sida 8
Brofästet	Befintliga	Odränerad	0,67	sida 9
		Kombinerad	0,68	sida 10
Brofästet norra	Blivande	Odränerad	1,01	sida 11
		Kombinerad	1,03	sida 12
Brofästet mitt	Blivande	Odränerad	1,07	sida 13
		Kombinerad	1,26	sida 14
Brofästet södra	Befintliga	Dränerad	0,79	sida 15
Brofästet södra, sektion F	Blivande	Dränerad	1,03	sida 16
Brofästet södra, sektion F1	Blivande	Dränerad	1,04	sida 17
Norr om järnvägen	Befintliga	Dränerad	0,81	sida 18
	Blivande	Dränerad	1,00	sida 19
Gata A, km 0/220	Blivande	Odränerad	1,46	sida 20
		Kombinerad	1,24	sida 21
Gata B, km 0/025	Befintliga	Odränerad	1,20	sida 22
		Kombinerad	1,12	sida 23
	Blivande	Odränerad	1,21	sida 24
		Kombinerad	1,41	sida 25

8.8. Övrigt

Inom delområde 4, där slänten mot älven består av berg i dagen, bedöms inte finnas någon risk för instabilitet.

Inom delområde 6, där älvkanten består av en befintlig stenmur, bedöms inte finnas någon risk för instabilitet.

9. Sättningsförhållanden

9.1. Sättningskrav

Sättningskraven enligt TK Geo 13 där referenshastighet 40-80 km/h har antagits gälla för området är:

- Tillåten totalsättning är ≤ 35 cm.

Uppdragsnummer	Rubrik	Rubrik	Status
7012231	Projekterings-PM/Geoteknik	Vårvik, Trollhättan	Fastställd handling

- Tillåten differenssättning i längdled på en 10 m sträcka är ≤ 7 cm.

9.2. Övergång Stridbergsbron och huvudgata

Befintlig mark vid brofästet ligger på nivån ca +43,5 och projekterad nivå för vägytan är ca +45,3. Efter att saneringsschakt utförts projekteras det att vägbanken efter brofästet återfylls med cellplast inom en sträcka på 10 m i botten, därefter utformas cellplasten som en kil med lutning 1:2 utåt. Mäktigheten på cellplast blir ca 4,0 m. I bilaga 6 (sida 1) redovisas spänningsdiagram med befintliga- och blivande förhållanden.

Lerans sättningsegenskaper, med hjälp av avancerade laboratorieförsök, har ej utförts i närheten av aktuellt område. Jämförelse mellan spänningarna och empiriskt beräknat förkonsolideringstryck har sammanställts i bilaga 6.(sida 1). I bilagan kan utläsas att leran är överkonsoliderad och att spänningarna från den projekterade vägbanken medför avlastning i leran där ny spänning är lägre än 80% av befintlig spänning. Utöver cellplasts åtgärden kommer brofästet att på grundläggas där grundläggningen ligger på nivå ca +36,0 vilket också innebär en avlastning i leran.

Ca 10-20 m efter brofästet grundar berget upp och undergrunden där bedöms bestå av friktionsjord på berg.

Baserad på analysen ovan bedöms det inte att sättningar kommer att utbildas i det permanenta skedet.

9.3. Gata A

Gata A planeras att gå på vägbank mellan ca km 0/140 och 0/300. Inom denna sträcka varierar höjden på vägbanken mellan ca 1,5 och 3,0 m. Utifrån undersökningspunkterna NCC21, CW18_204, NCC20, CW18_203, NCC18, NCC19 och CW18-201 är lerans mäktighet längs sträckan liten och består mestadels av lera med torrskorpekaraktär.

Uppskattat förkonsolideringstryck för leran inom sträckan har tagits fram empiriskt (vinge i undersökningspunkterna NCC18 och NCC21) och presenteras tillsammans med befintlig och ny spänning för sektion 0/220, där bankhöjden är ca 3,0 m, i bilaga 6 (sida 2). Vägbankens tunghet har antagits till 20 kN/m³. I diagrammet kan utläsas att leran är överkonsoliderad och att planerad vägbank kommer att medföra ett spänningstillskott. Tillskottet bedöms dock bara medföra "momentana" sättningar.

För att påskynda sättningsbildningen skall den aktuella sträckan förbelastas i minst 6 månader med en last som motsvarar vägbanken plus 1 ton/m². Denna åtgärd utförs för att minska risken för oacceptabla totalsättningar och differenssättningar mellan intilliggande sektioner.

Uppdragsnummer	Rubrik	Rubrik	Status
7012231	Projekterings-PM/Geoteknik	Värvik, Trollhättan	Fastställd handling

Baserad på analysen ovan bedöms det inte att sättningar kommer att utbildas i det permanenta skedet.

9.4. Gata B

Gata B planeras att gå på vägbank mellan km 0/000 och 0/075. Inom sträckan varierar höjden på vägbanken mellan 1,5 och 2,5 m. I närliggande undersökningspunkt CW18_202 har avancerade laboratorieförsök på leran utförts. Lerans förkonsolideringstryck tillsammans med befintlig och ny spänning i sektion 0/025, där bankhöjden är ca 2,5 m, presenteras i bilaga 6 (sida 3). I diagrammet kan utläsas att tillkommande spänning uppskattas hamna nära 80% av förkonsolideringstrycket i lerlagrets underkant. En sättningsberäkning har utförts för sektionen och redovisas i bilaga 6 (sida 4-9). Beräkningen visar att sättningarna kommer att utbildas inom några månader. Den beräknade totalsättningen är ca 6 cm.

För att påskynda sättningsbildningen skall den aktuella sträckan förbelastas i minst 6 månader med en last som motsvarar vägbanken plus 1 ton/m². Denna åtgärd utförs för att minska risken för oacceptabla totalsättningar och differenssättningar mellan intilliggande sektioner. För att säkerställa att sättningarna avstannat rekommenderas att några sättningsmätningar installeras i fyllningens underkant.

Baserad på analysen ovan bedöms det att eventuella sättningar i det permanenta skedet är små och inte överskrider kravet.

10. Erosionsskydd

Ett nytt erosionsskyddslager som består av krossat material har projekterats att läggas ut längs med stranden. Vissa delområden kommer inte att behövas erosionsskydd där berget är synligt i stranden. Erosionsskyddslagrets underkant skall vara på nivå +37,7 vilket är 1 m under den lägsta lågvattennivån i Göta älv. Och överkant skall vara på nivå +40,9 vilket är 1 m över den högsta högvattennivån i Göta älv. Släntlutning skall vara 1:2 eller flackare.

11. Rekommendationer för planbestämmelser

Med avseende på rådande geotekniska förutsättningar lämnas följande rekommendationer:

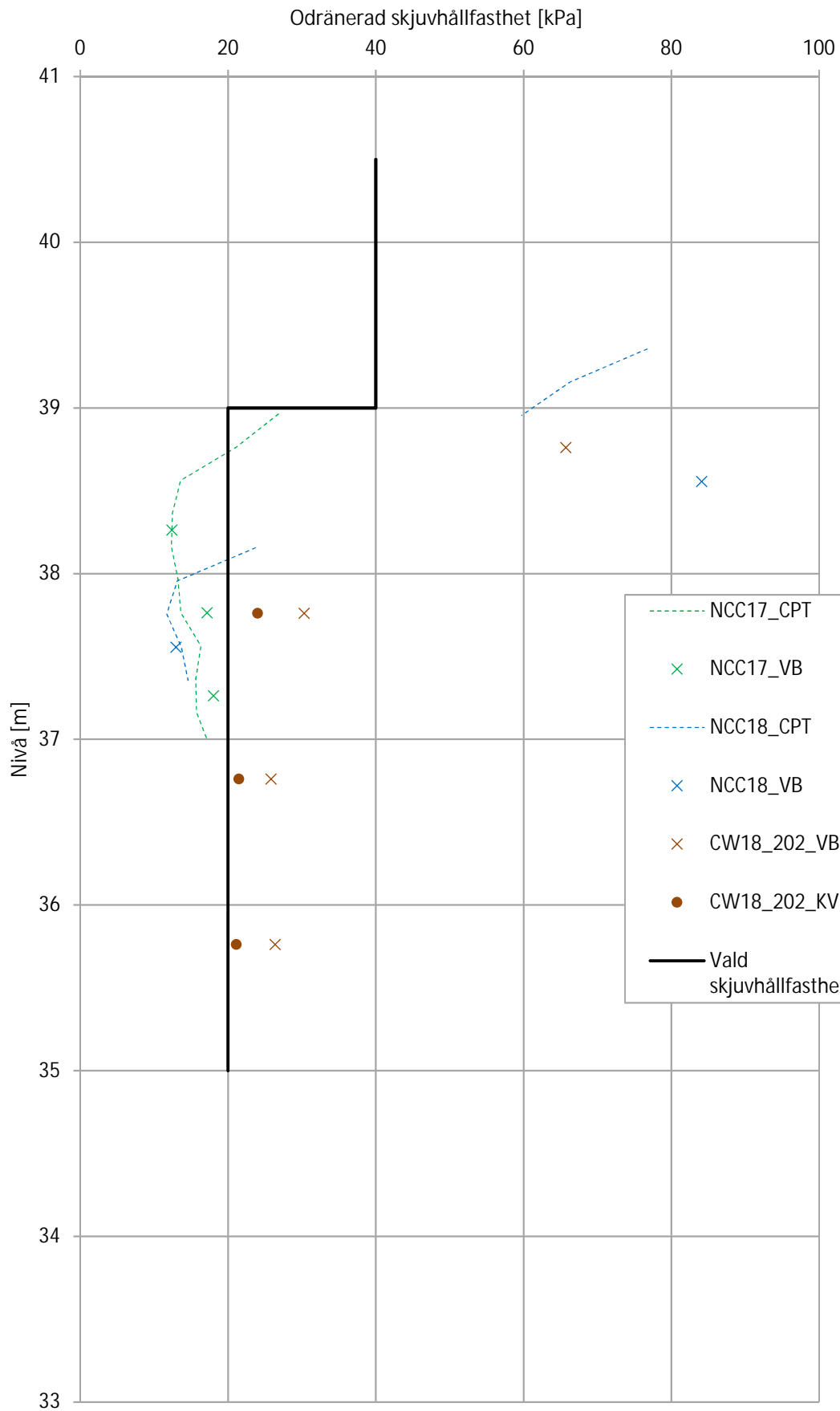
- Byggnader i kv. Blå och delarna av byggnaderna i kv. Röd och kv. Orange som ligger nära älven rekommenderas att på grundläggas till fastbotten eller berg.
- Tidigare lastrestriktioner, som framgår i COWI:s utredningar, utgår om det byggs enligt höjdsättningen som framgår i NCC:s handlingar.
- I samband med framtida markarbeten inom 100 m från älven upprättas kontrollplaner som beaktar bland annat stabiliteten mot älven.

Uppdragsnummer	Rubrik	Rubrik	Status
7012231	Projekterings-PM/Geoteknik	Vårvik, Trollhättan	Fastställd handling

- Kompletterande markundersökningar kan krävas beroende på konstruktioners storlek och utformning och även de lokala markförutsättningarna.

12. Slutsats

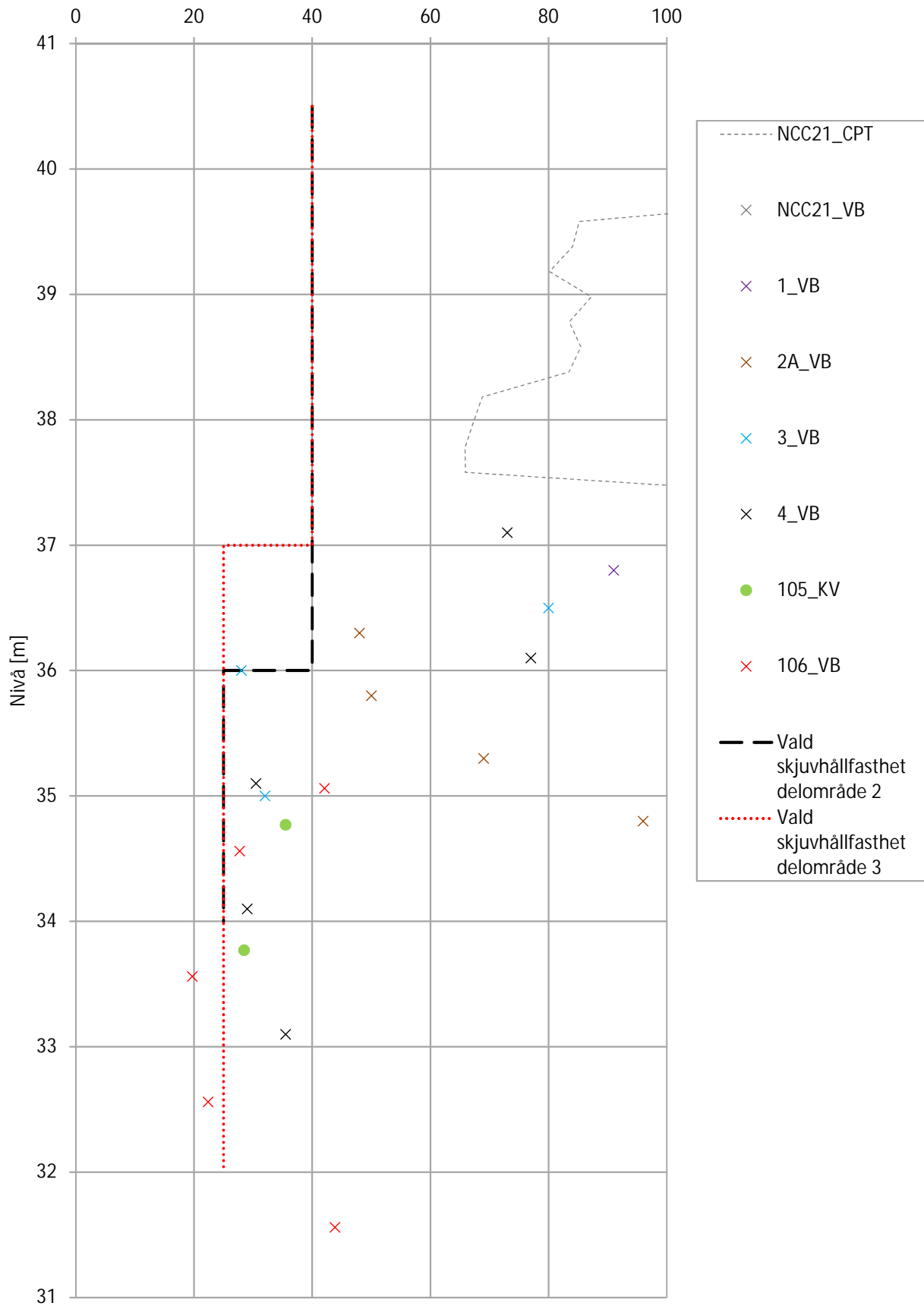
Befintliga slänter mot Göta älv är generellt branta och deras säkerhet mot stabilitetsbrott uppfyller inte gällande krav. Som stabiliseringshöjande åtgärder har det projekterats med avlastningar i form av flackare slänter och/eller användning av lättfyllning. Beräkningar för blivande förhållanden visar att fullgod stabilitet uppnås.

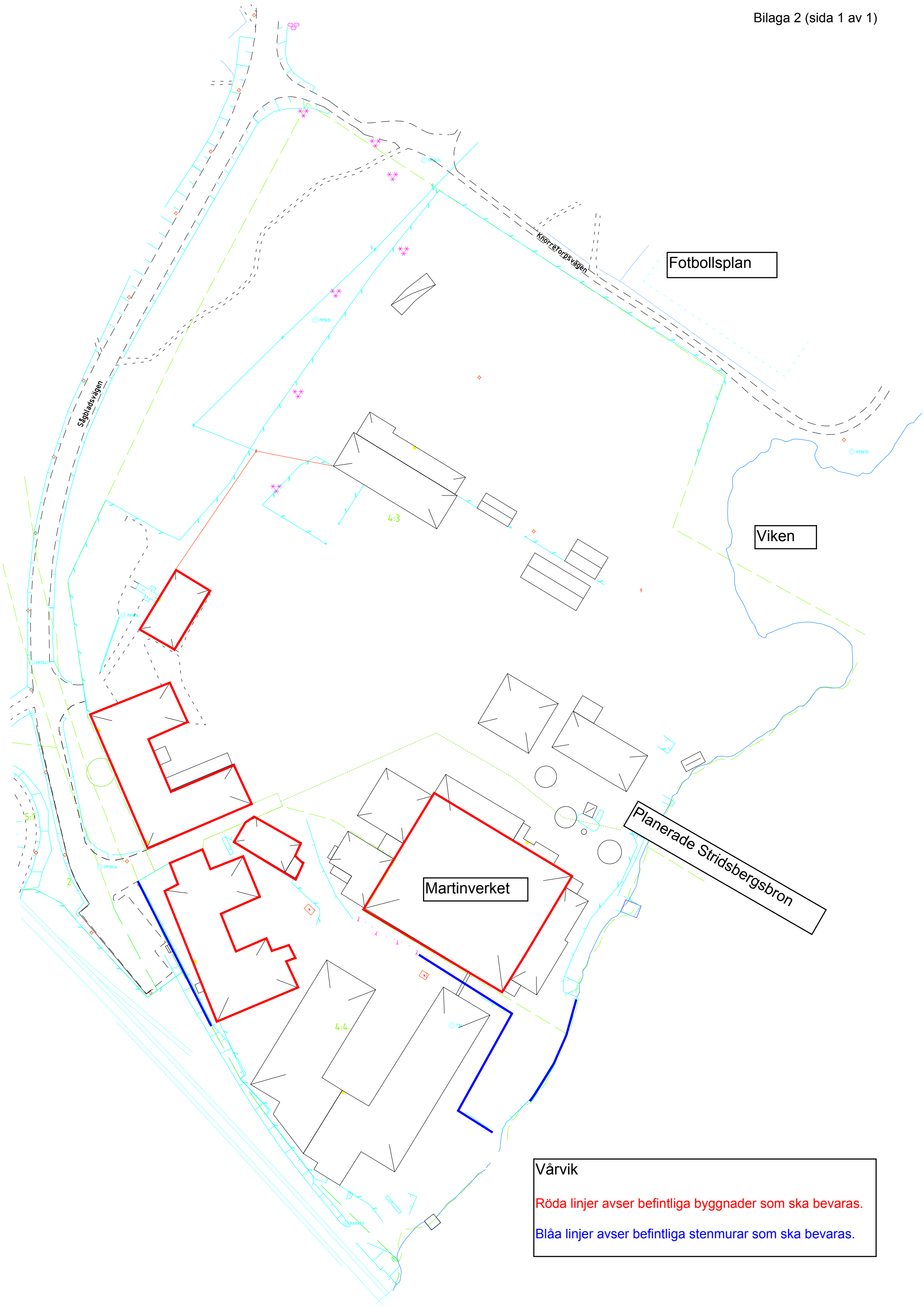
Vårvik
Delområde 1

Vårvik

Delområde 2 och 3

Odränerad skjuvhållfasthet [kPa]





Fotbollsplan

Viken

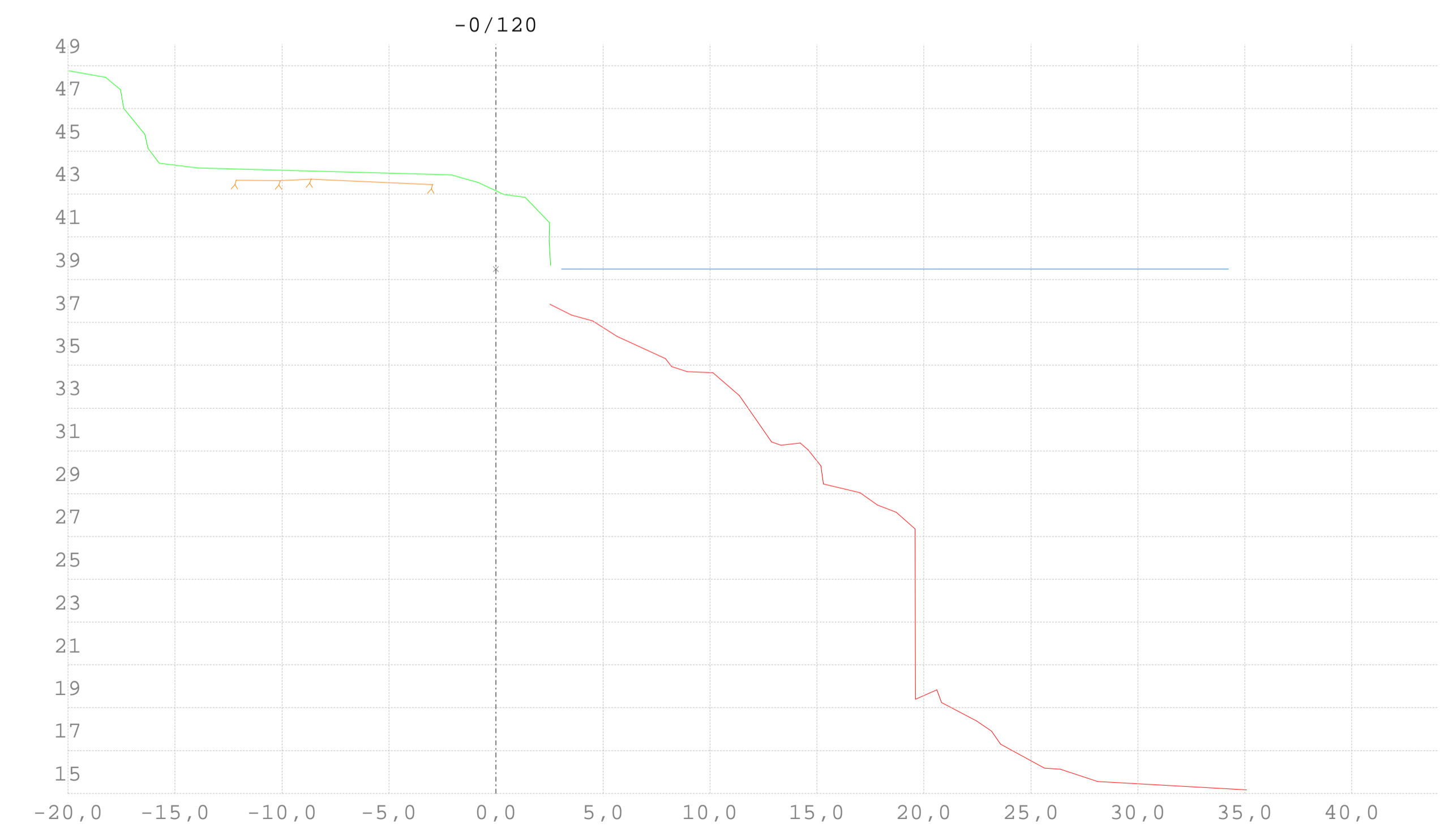
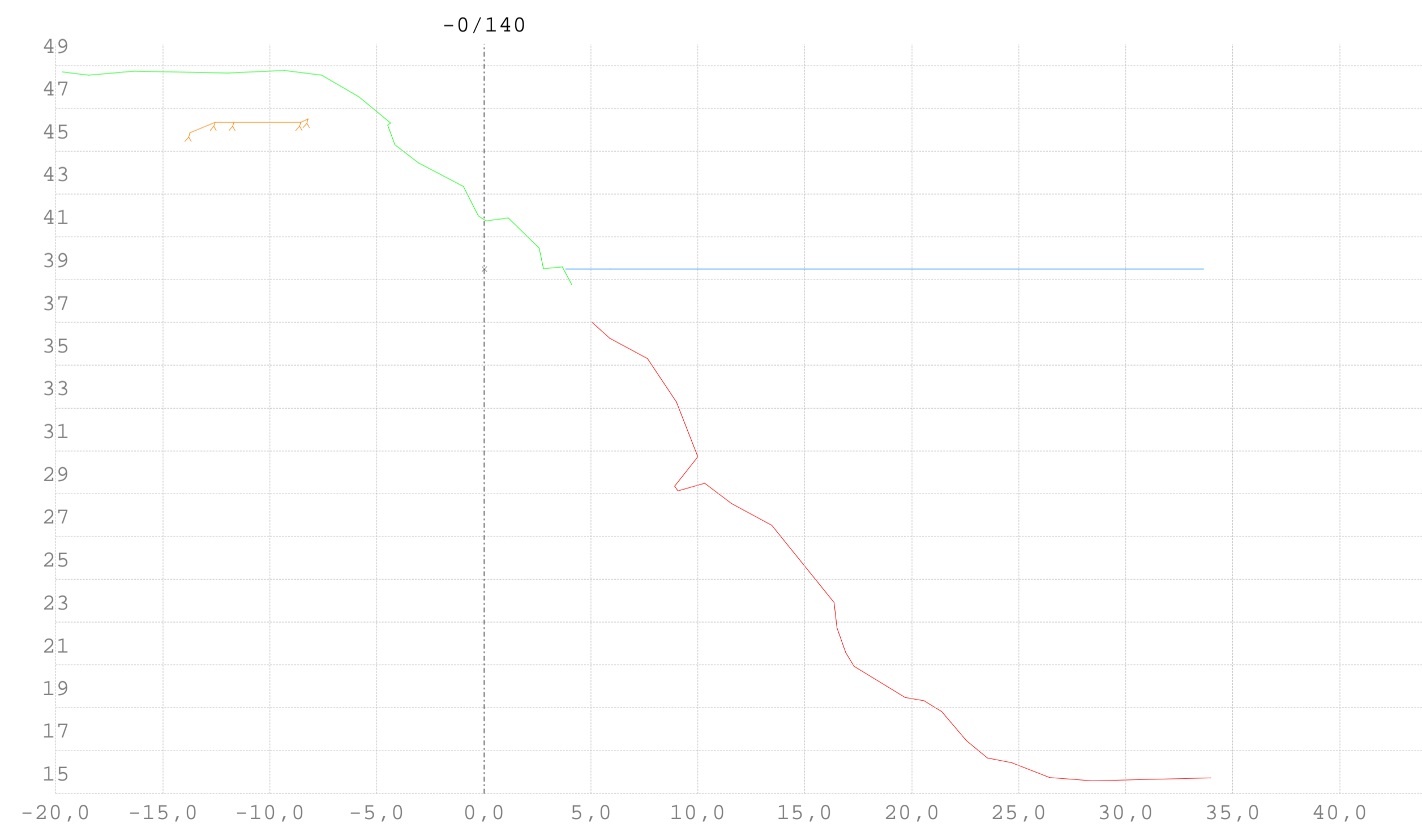
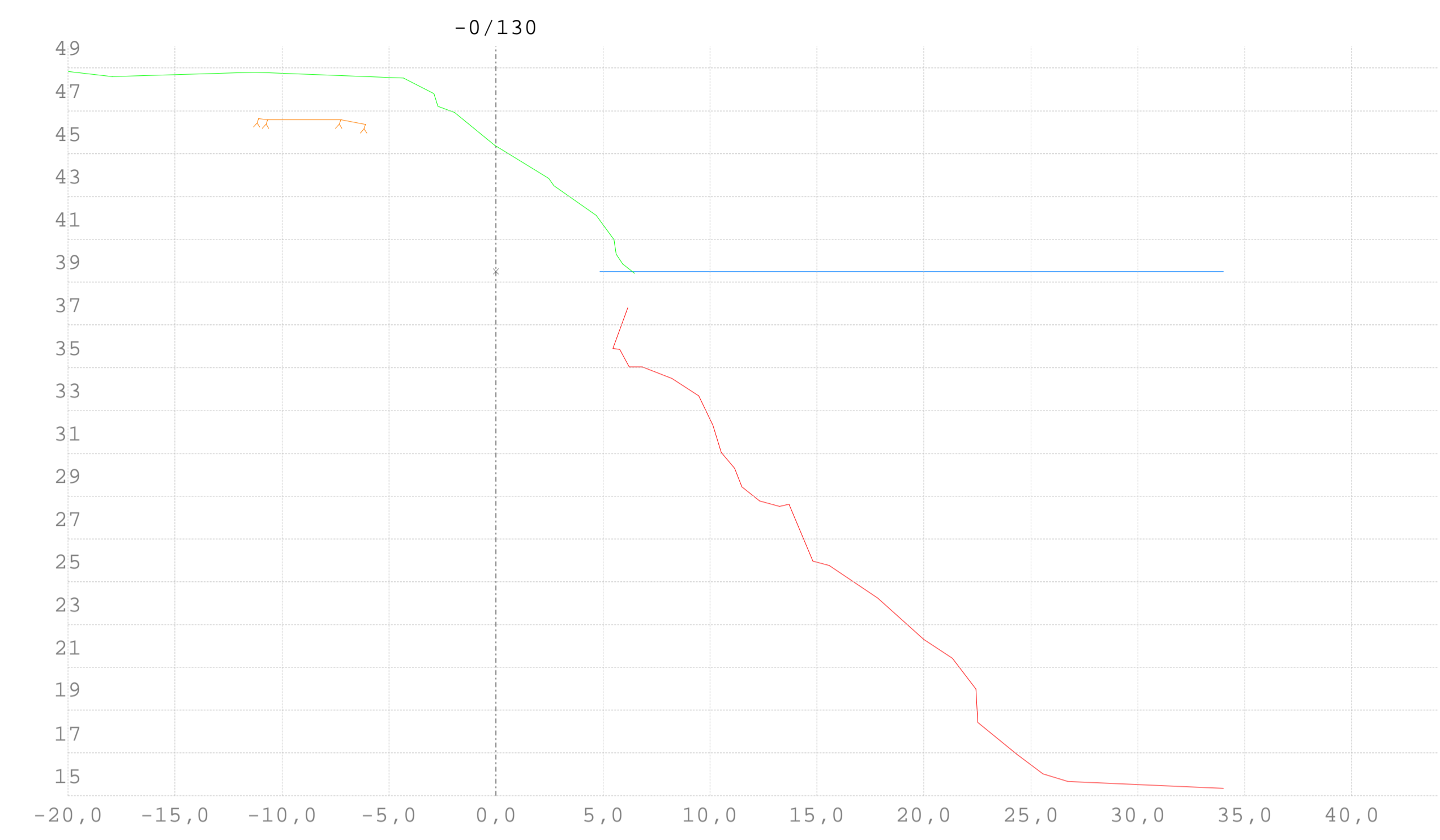
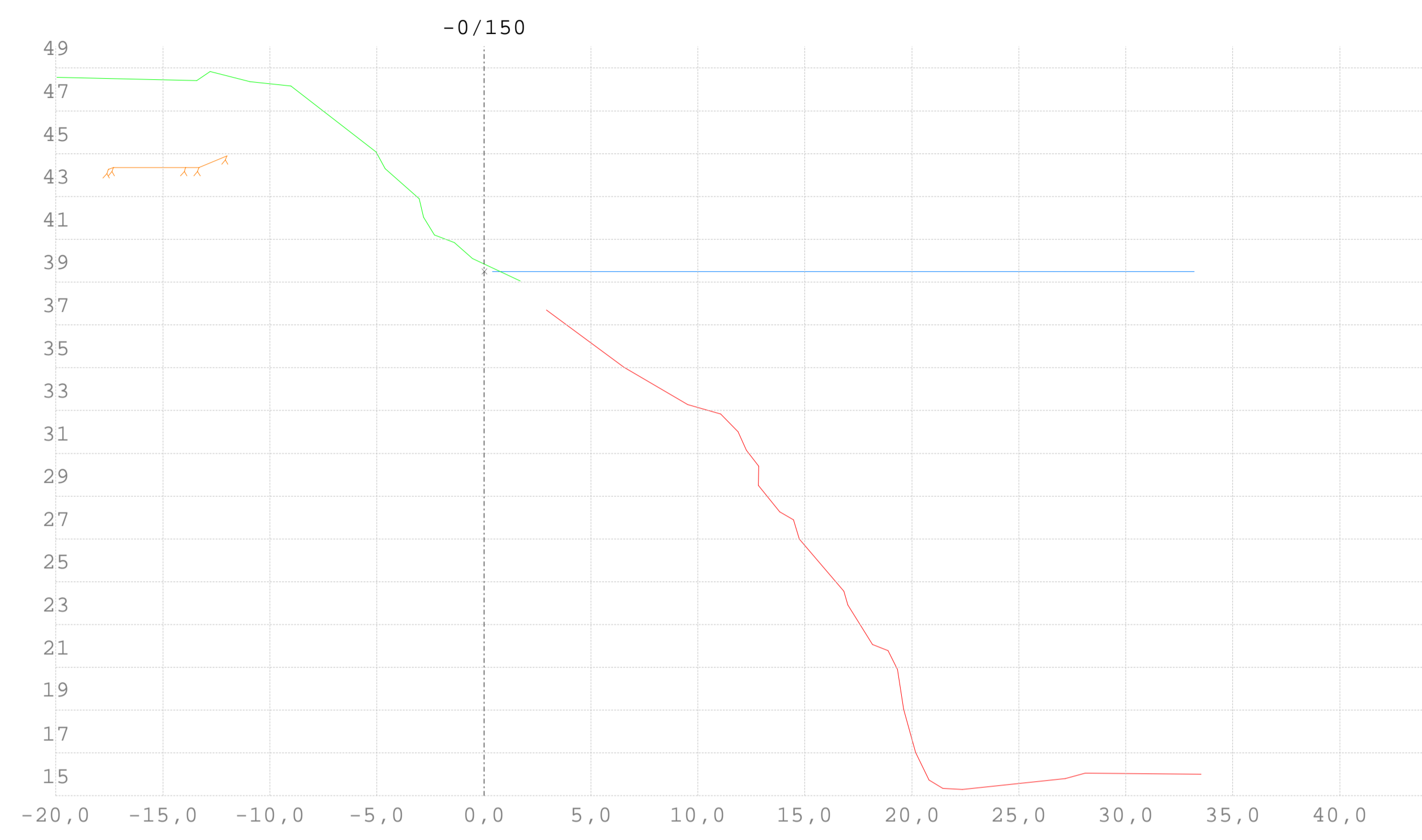
Martinverket

Planerade Stridsbergsbron

Vårvik
Röda linjer avser befintliga byggnader som ska bevaras.
Blåa linjer avser befintliga stenmurar som ska bevaras.

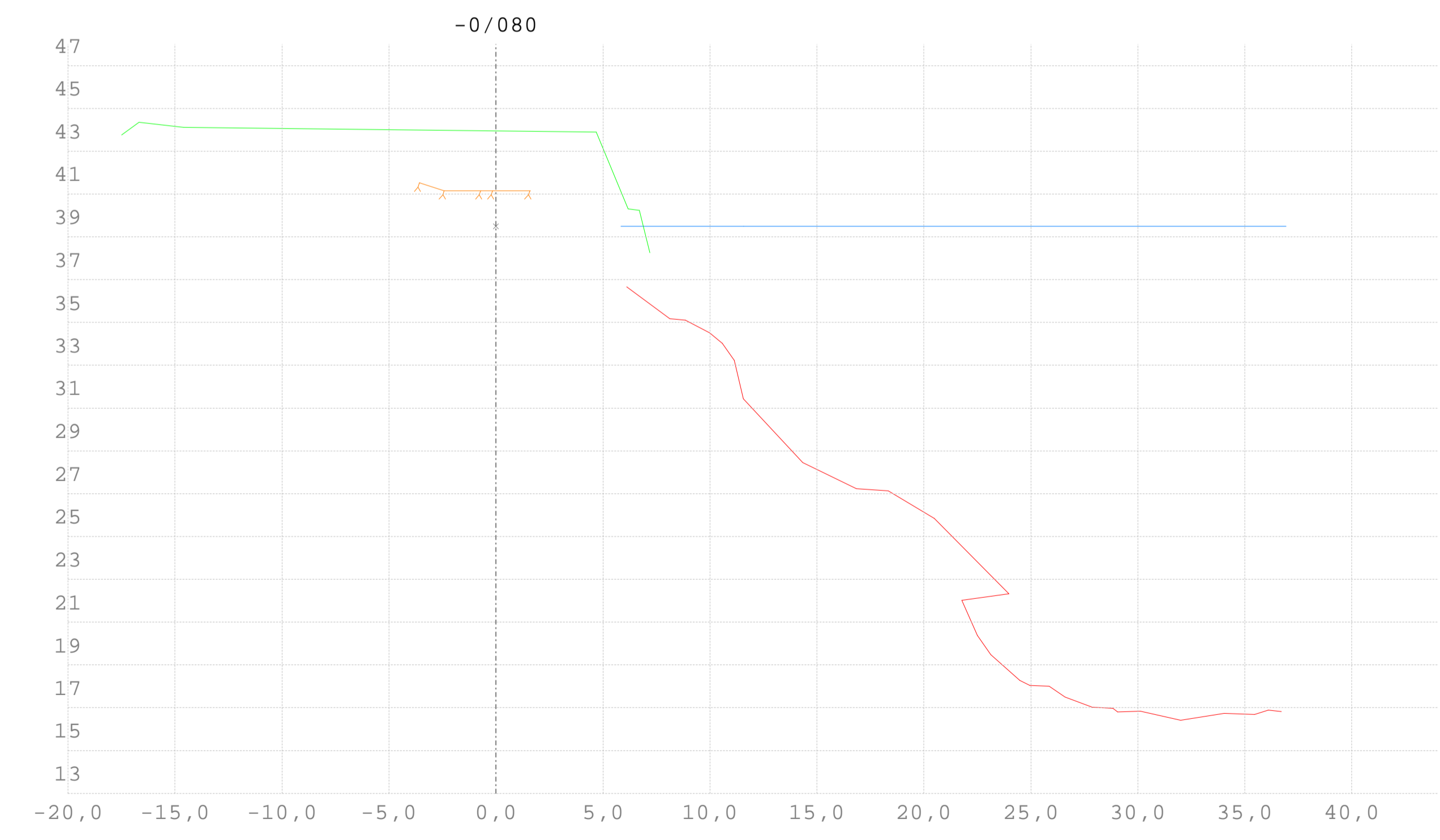
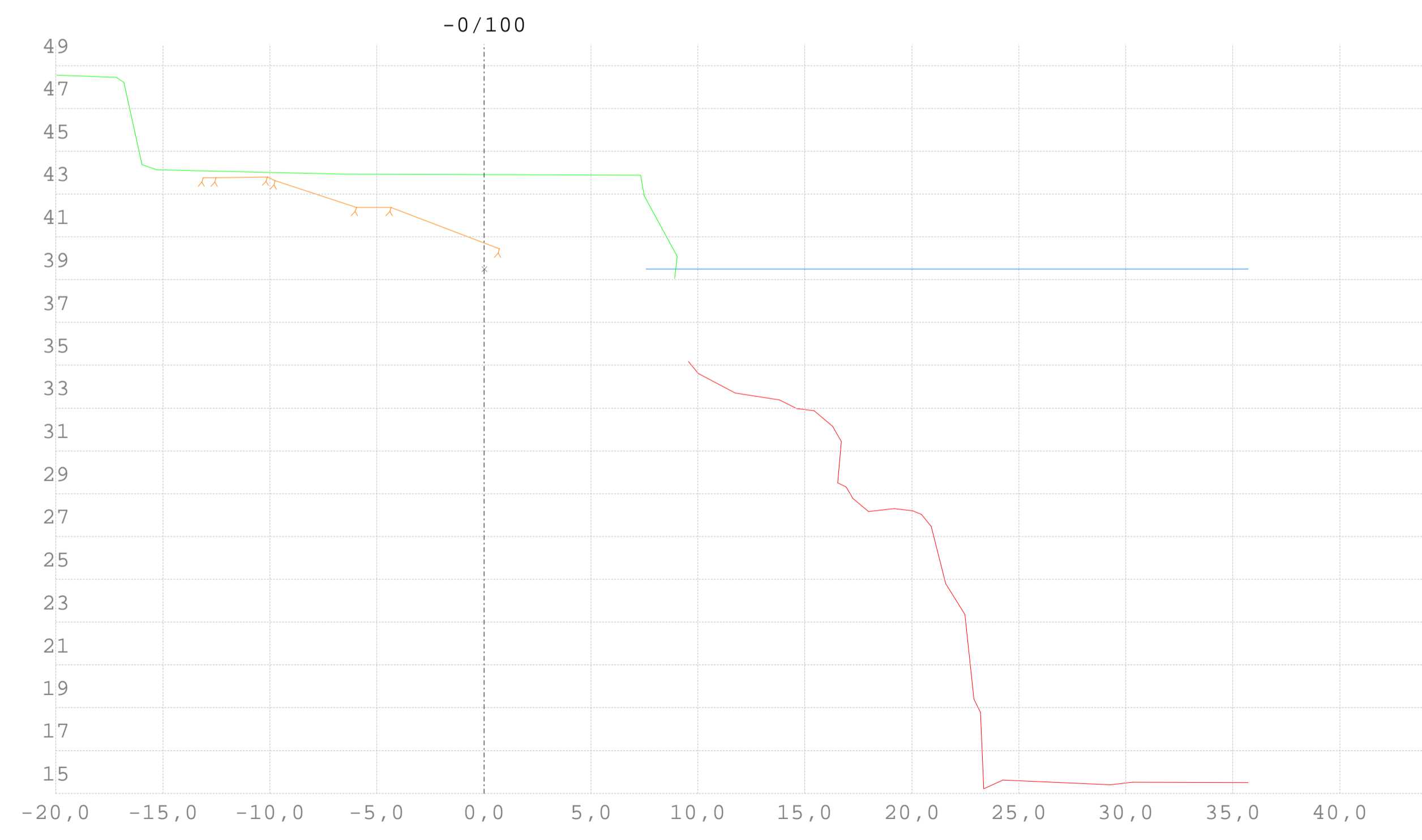
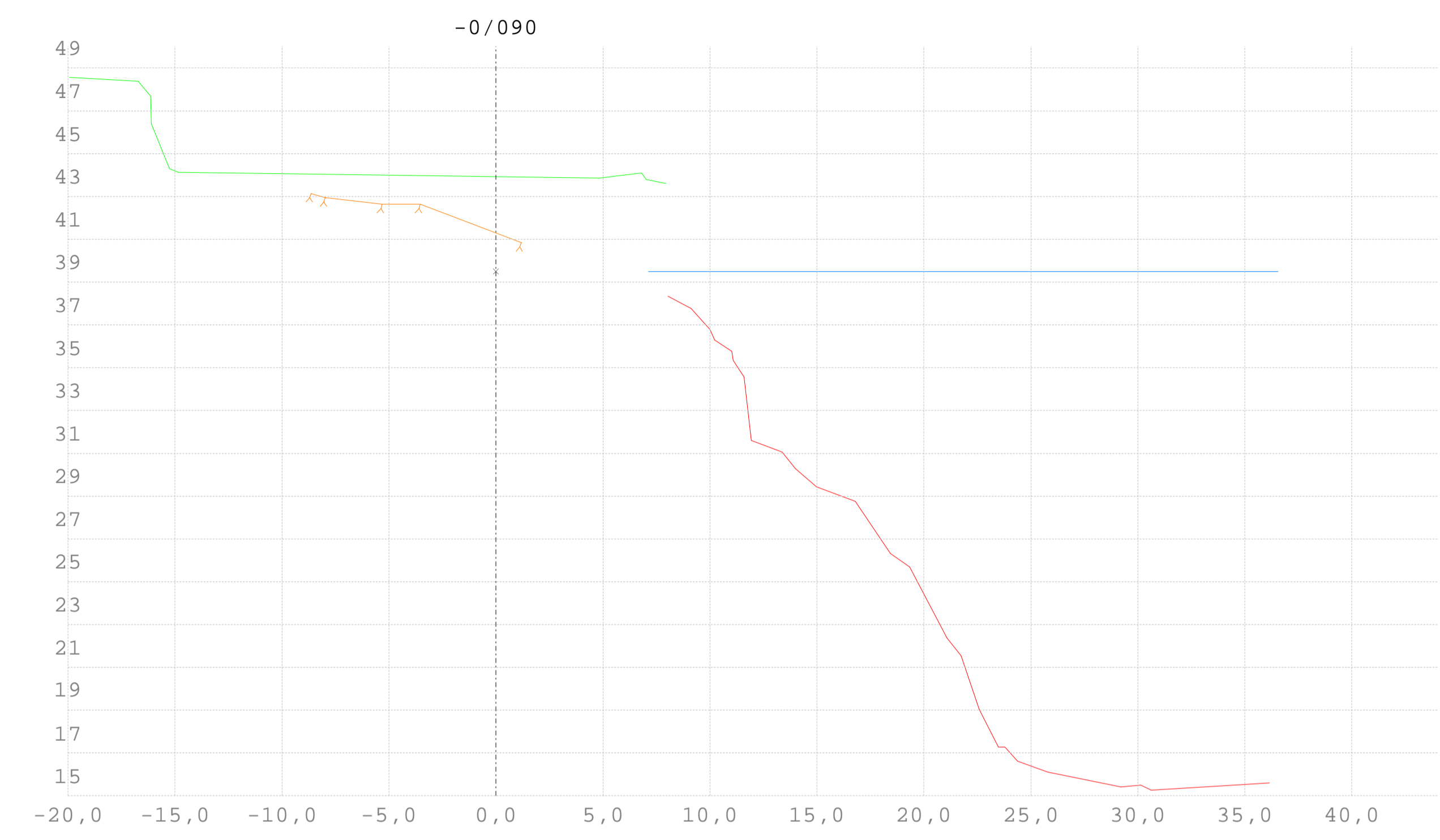
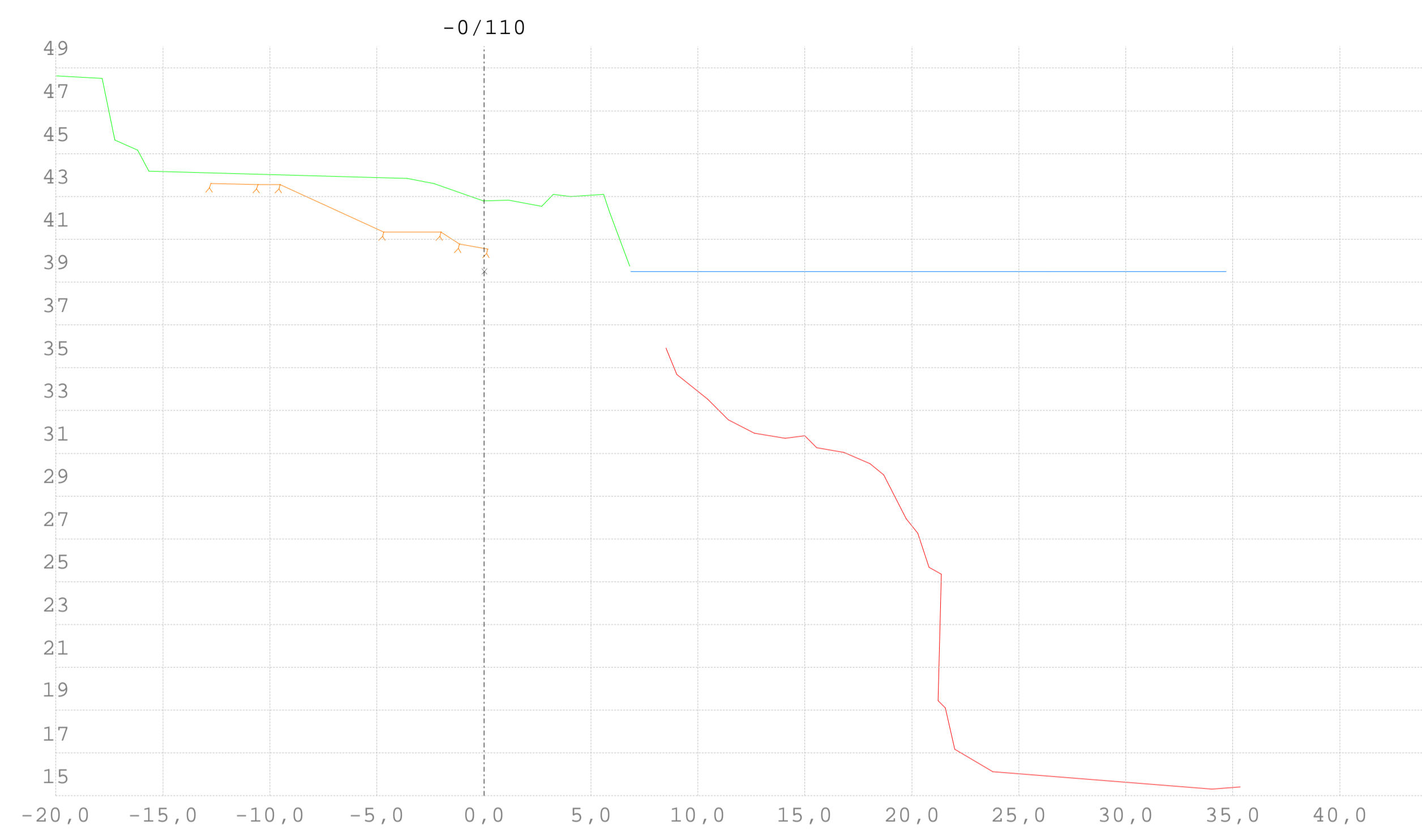


<p>NCC VÄRVIK NCC Sverige AB Kurödsvägen 9 SE-451 55 Luddevalla Tel: 0522-649400, Hemsida: www.ncc.se</p>		<p>Sektioner älvstranden Översikt</p>	
<p>RTID AV KONSTRUKTION/ GAN</p>	<p>ARB. NR.</p>	<p>SKALA</p>	<p>HÖJDSKALA</p>
<p>190423</p>	<p>1:500</p>	<p>RTIDSKILNINGSNR</p>	<p>REV</p>



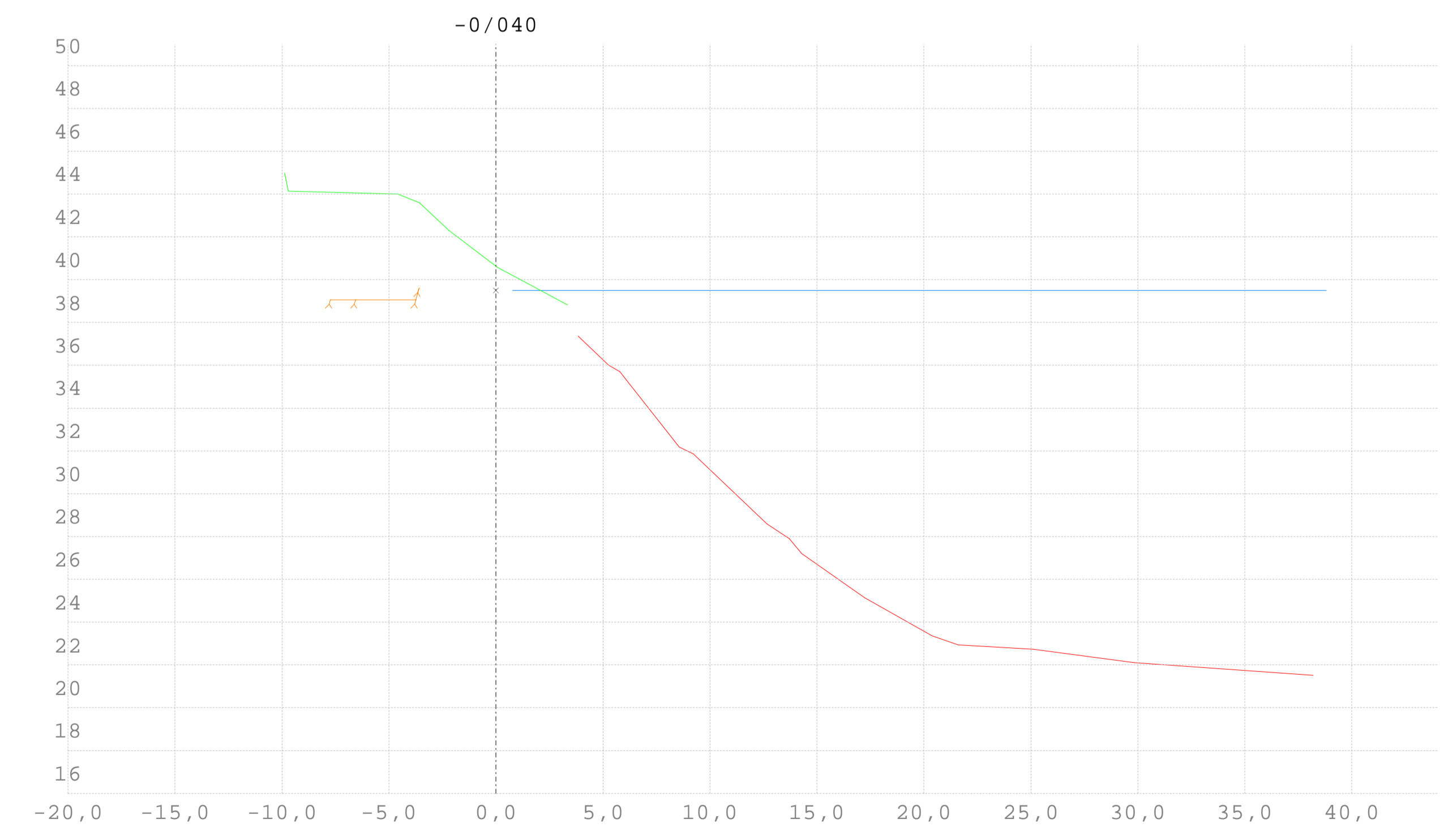
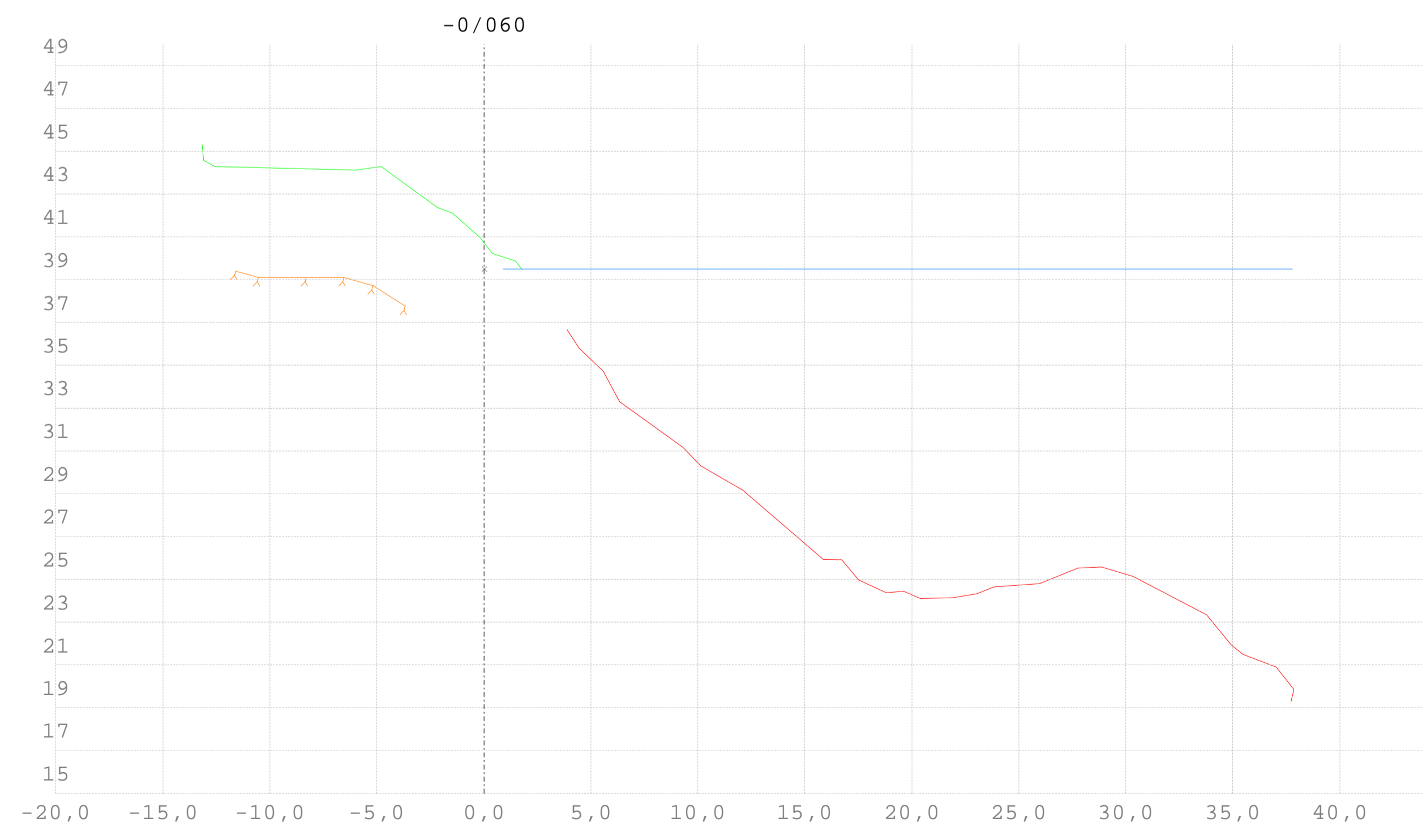
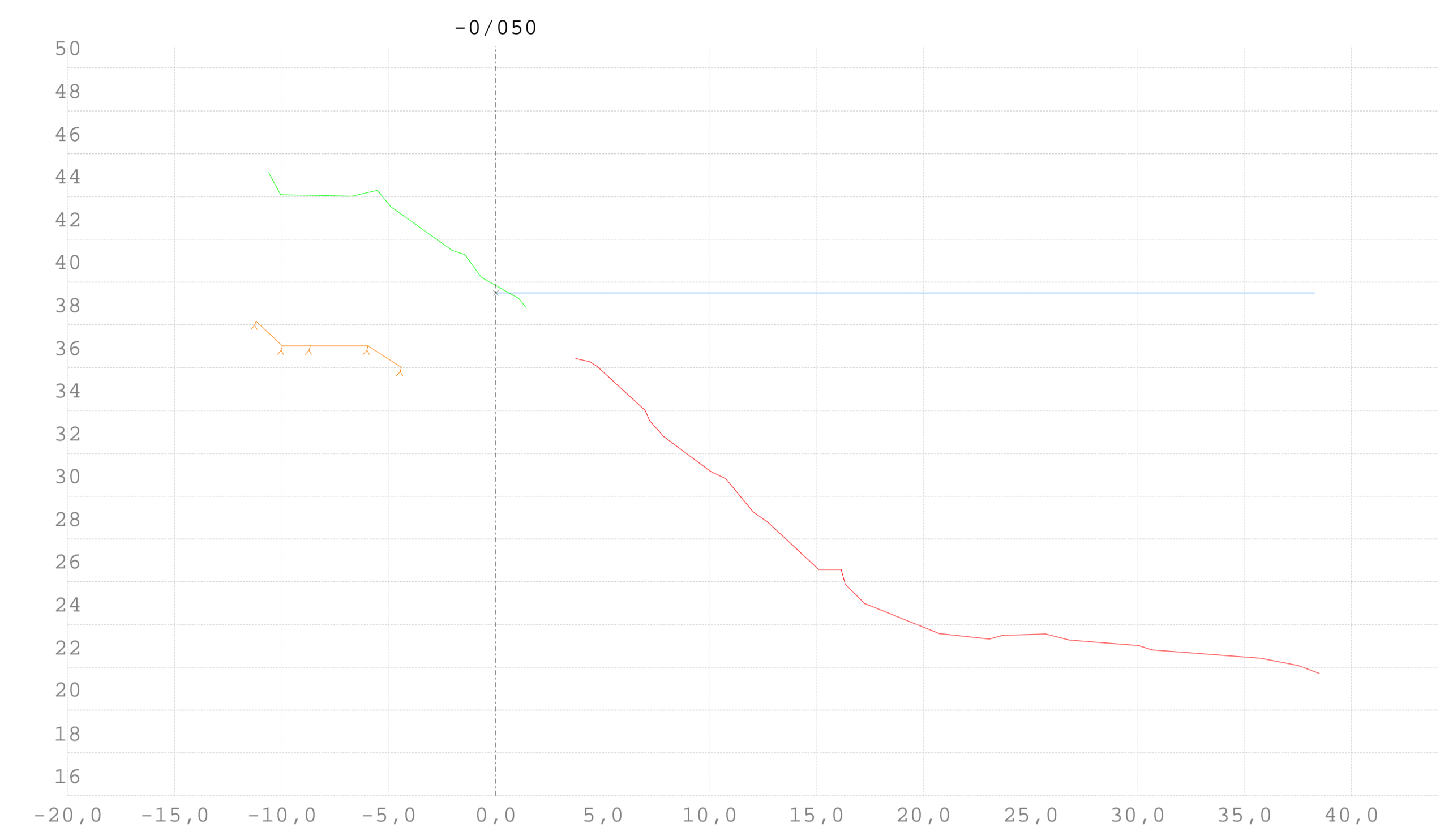
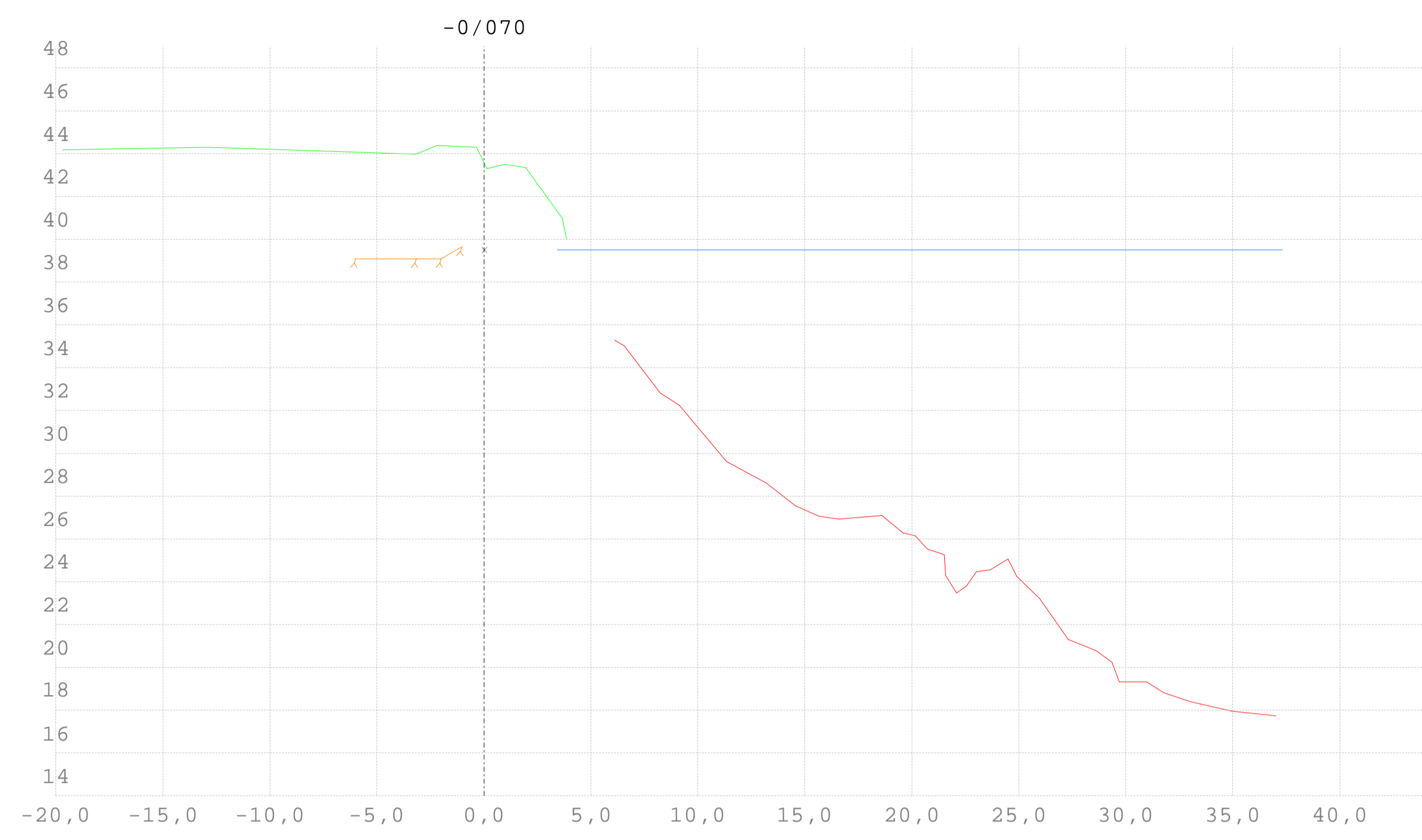
NCC Sverige AB Kurösvägen 9 SE-461 55 Uddevalla Tel: 0522-649400, Hemsida: www.ncc.se	NCC		VÅRVIK Sektioner älvstranden -0/150 - 0/060 c/c 10m	
	RITAD AV: KONSTRUKTÖR/ANV GAN 20190423	ANSÖK ANSÖKANUMMER 20190423	SKALA 1:200	HÖJDSKALA 1:200

NCC är ett av de största byggföretagen i Sverige.



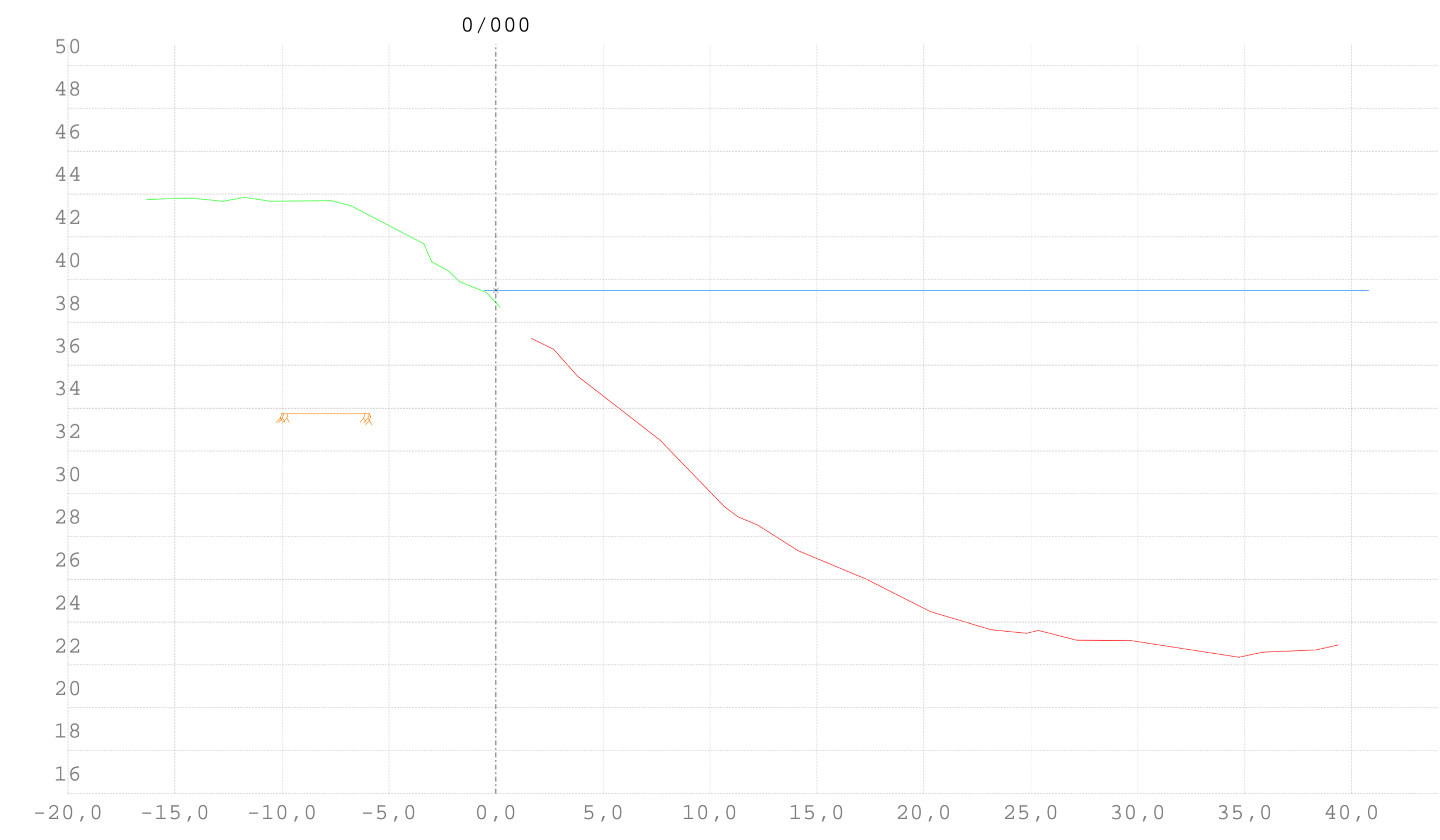
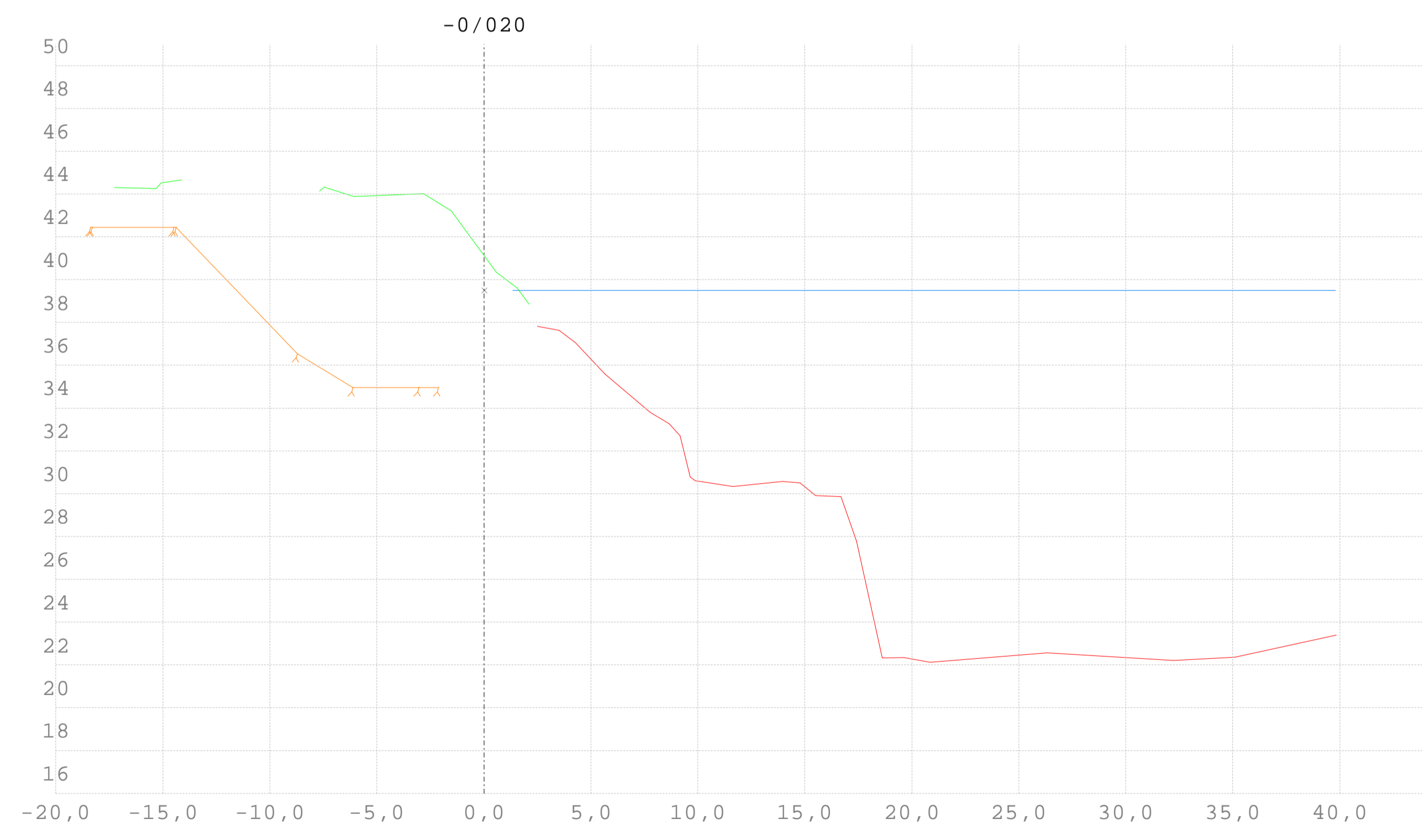
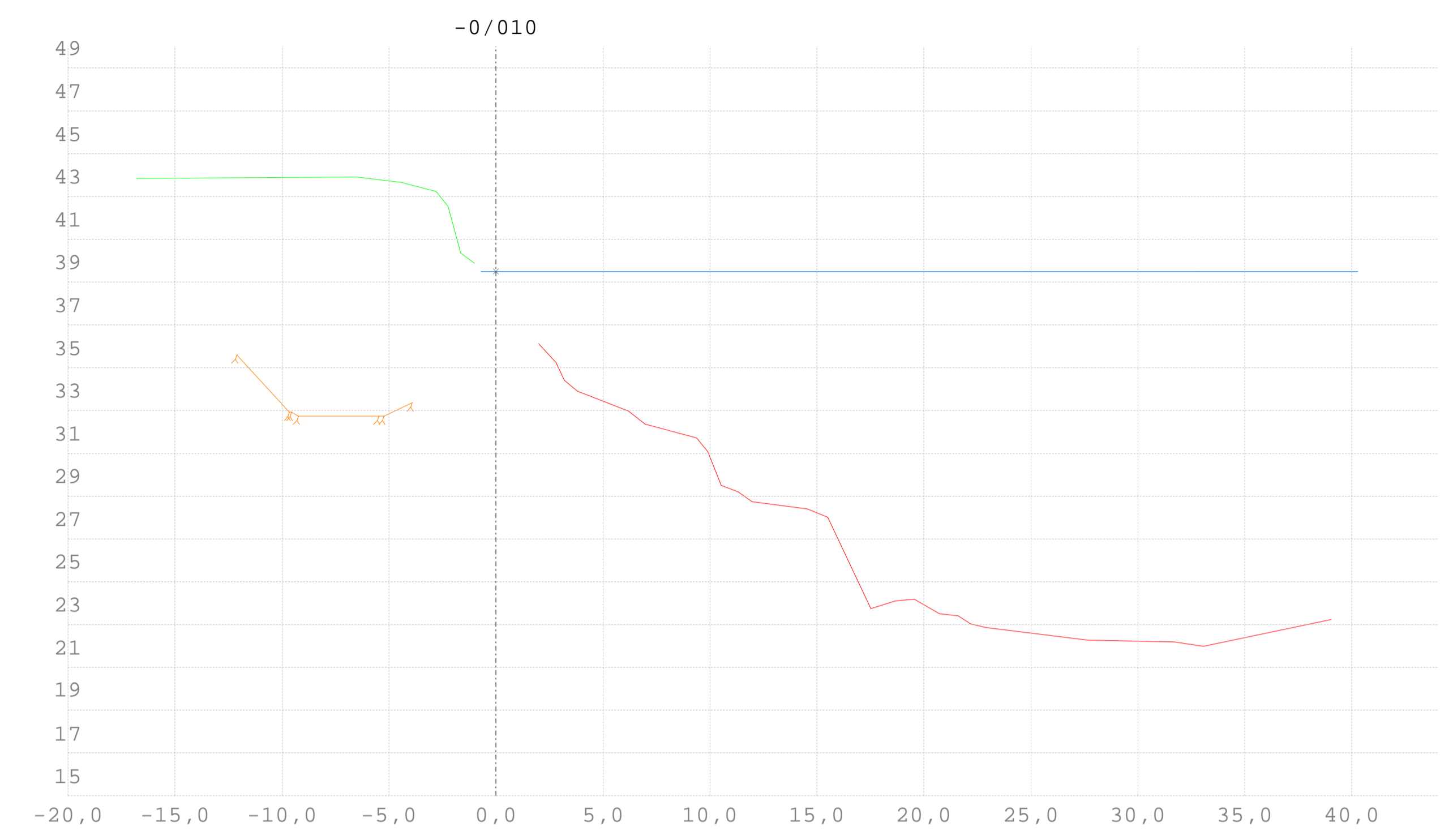
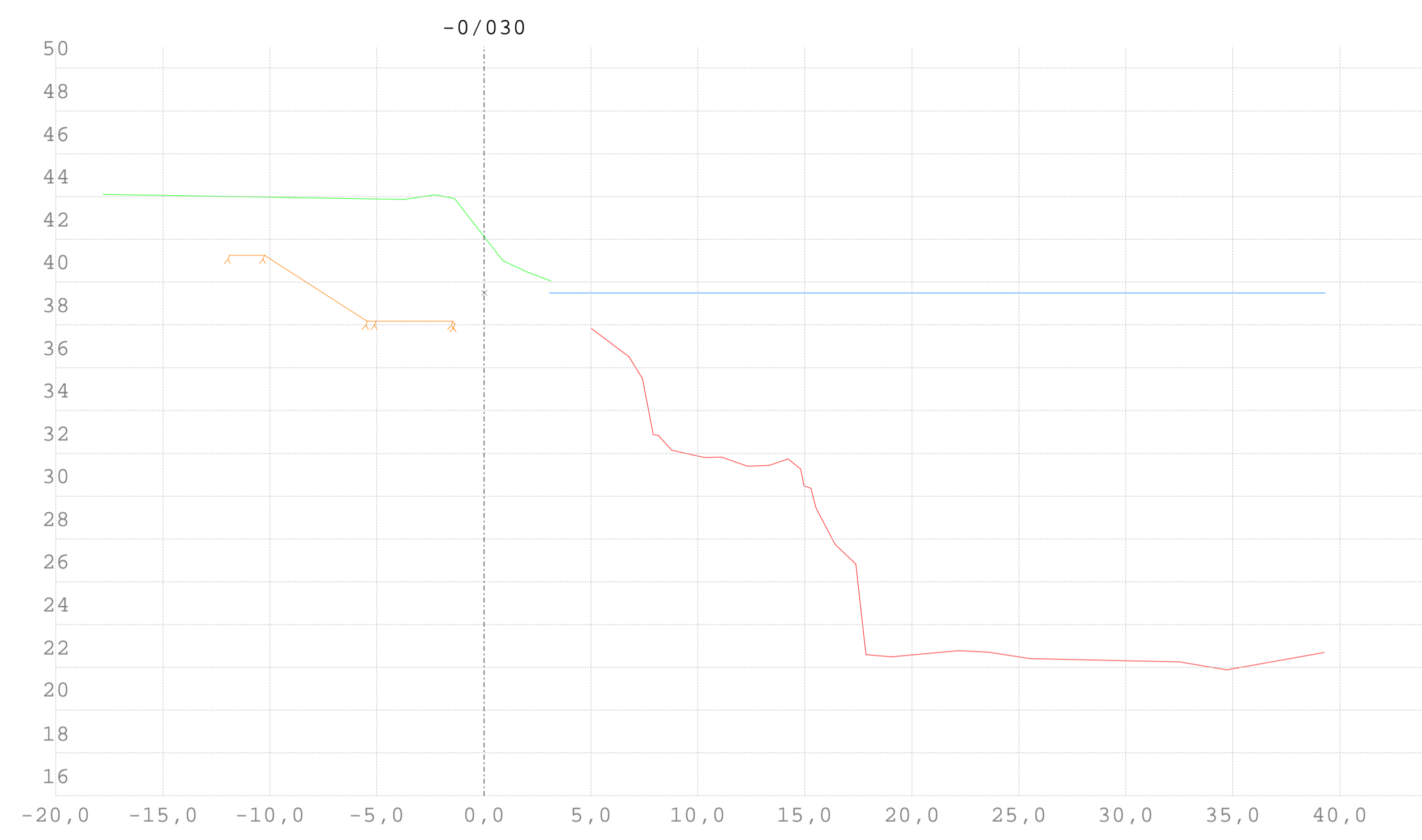
NCC Sverige AB Kurödsvägen 9 SE-461 55 Uddevalla Tel: 0522-649400, Hemsida: www.ncc.se RITAD AV KONSTRUKTION/ANV GAN 20190423	NCC	VÅRVIK Sektioner älvstranden -0/150 - 0/060 c/c 10m		
		SKALA 1:200	HÖJDSKALA 1:200	RITNINGSNUMMER

NCC är ett av de största byggföretagen i Sverige.



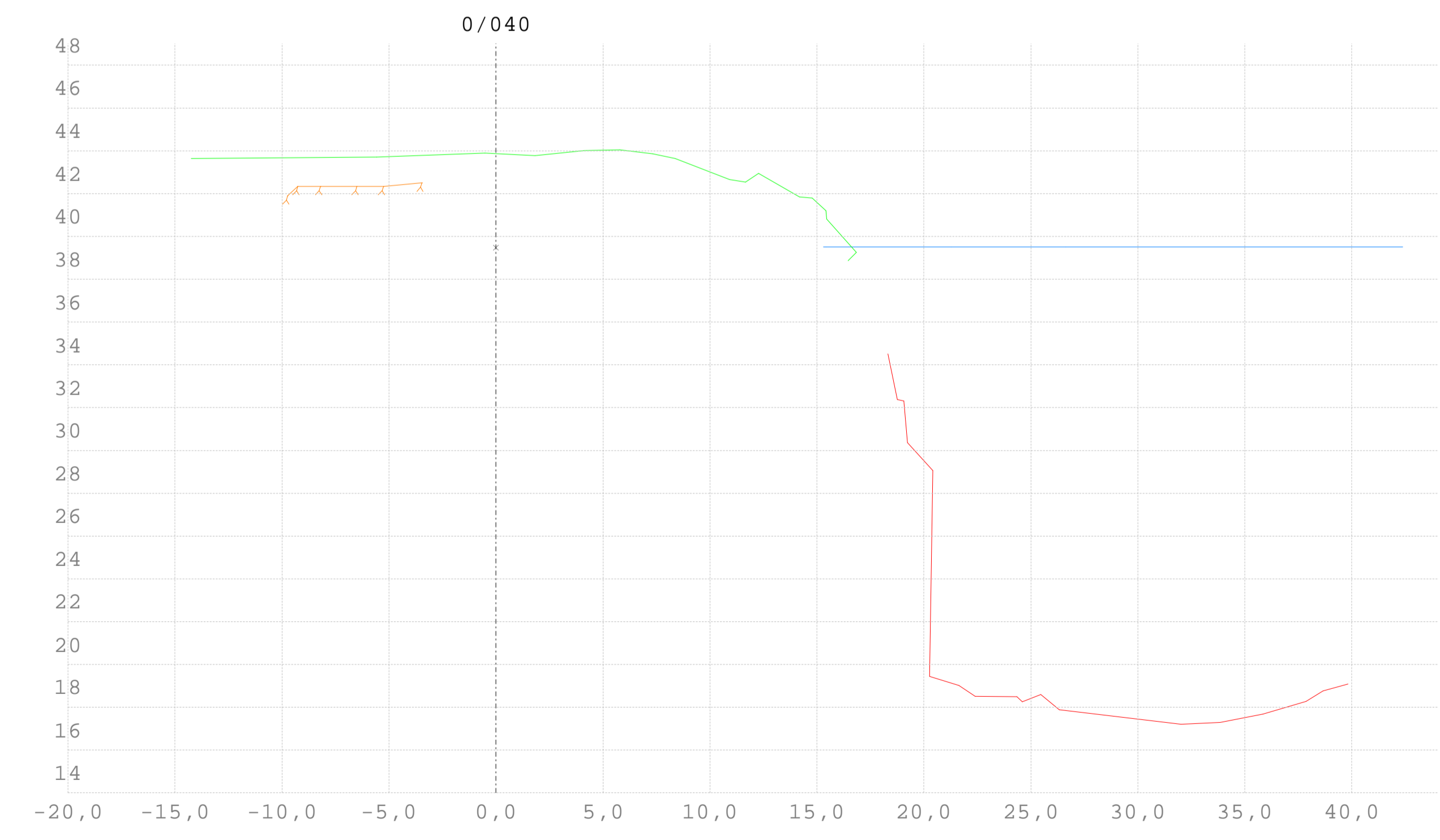
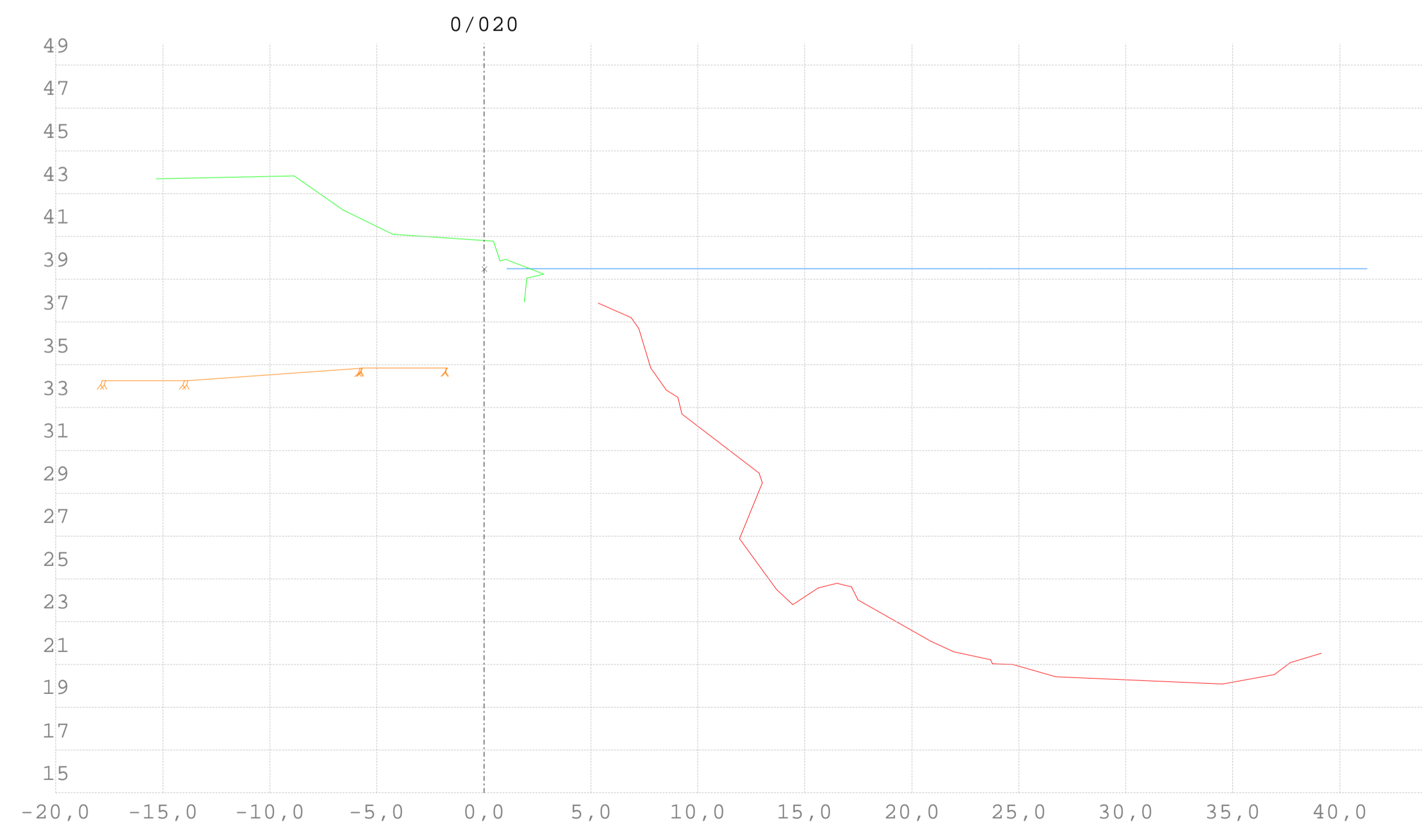
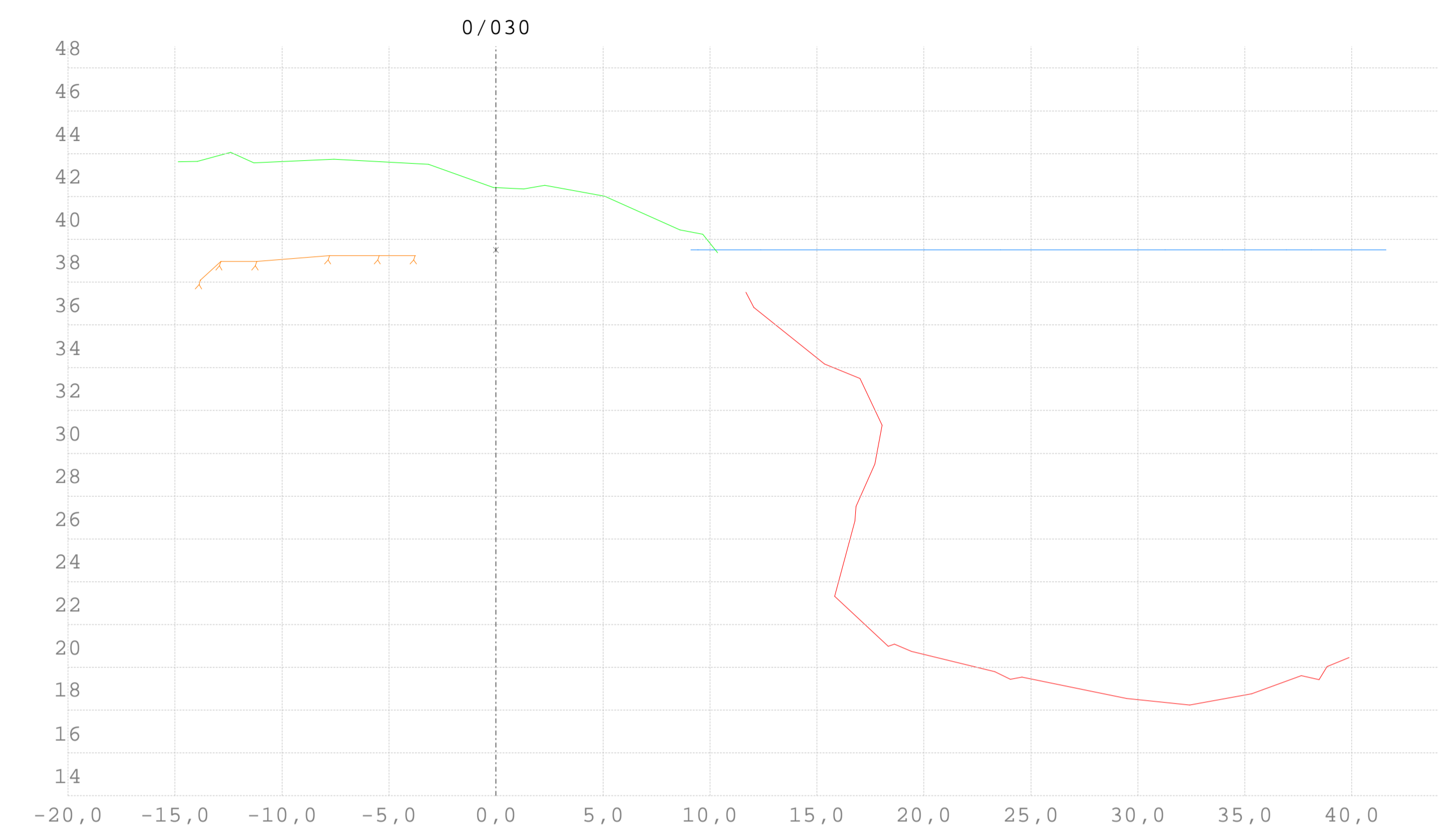
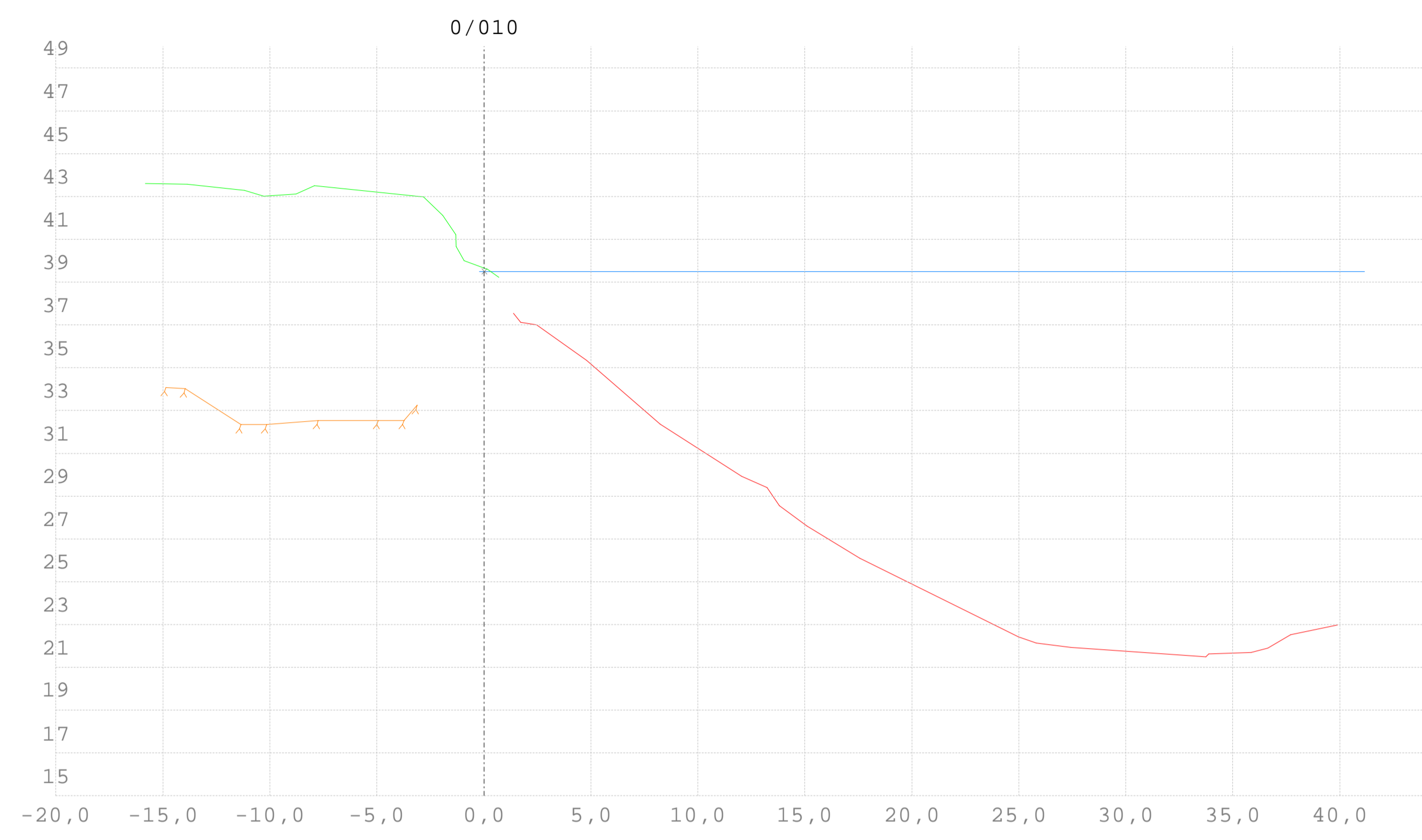
NCC Sverige AB Kurödsvägen 9 SE-451 55 Uddevalla Tel: 0522-649400, Hemsida: www.ncc.se RTID: 04 KONSTRUKTION/AV GAN 20190423	NCC	VÅRVIK Sektioner älvstranden -0/150 - 0/060 c/c 10m		
		SKALA 1:200	HÖJDSKALA 1:200	RITNINGSNUMMER

Skapad i AutoCAD 2019, ritad i AutoCAD 2019, utskrift i AutoCAD 2019



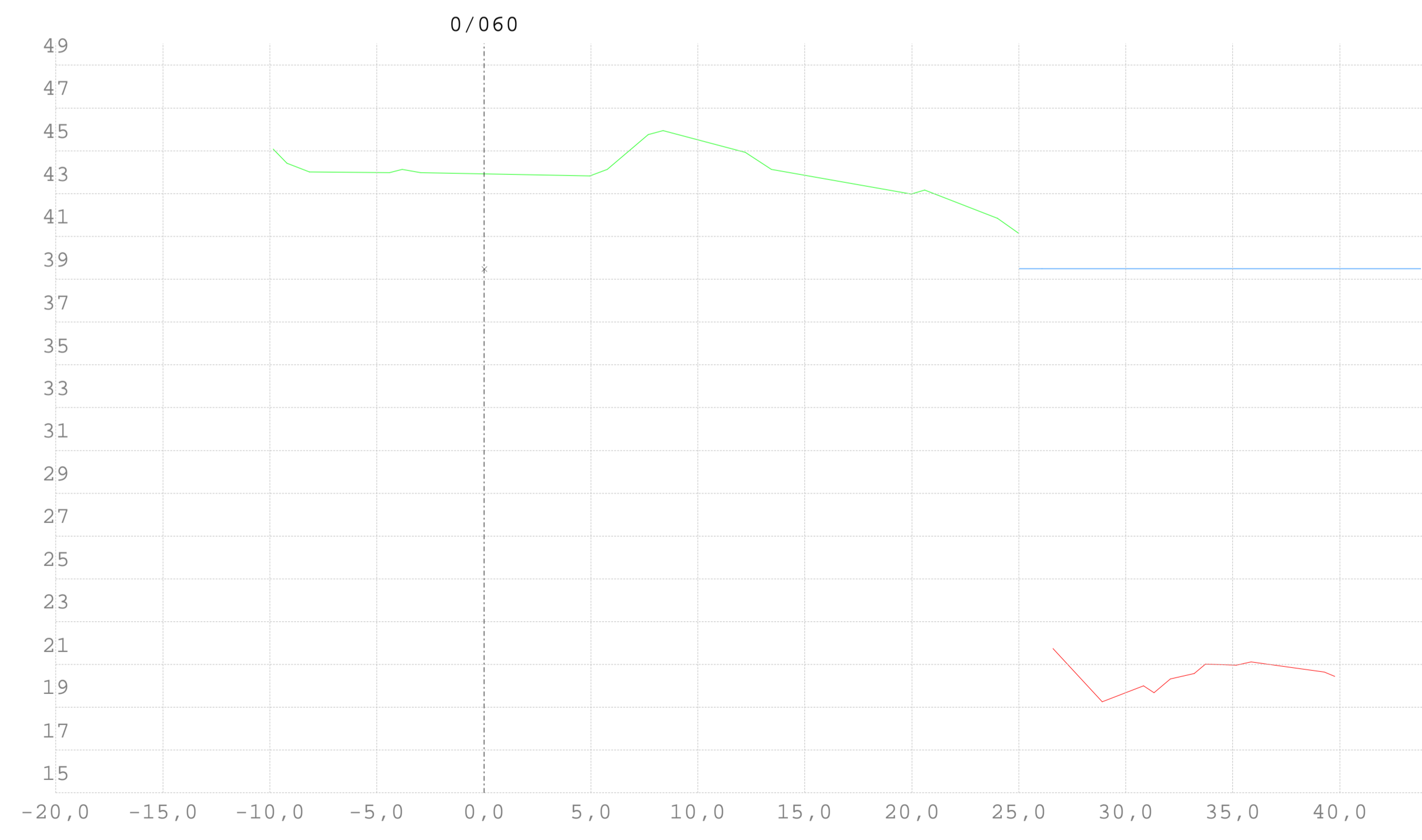
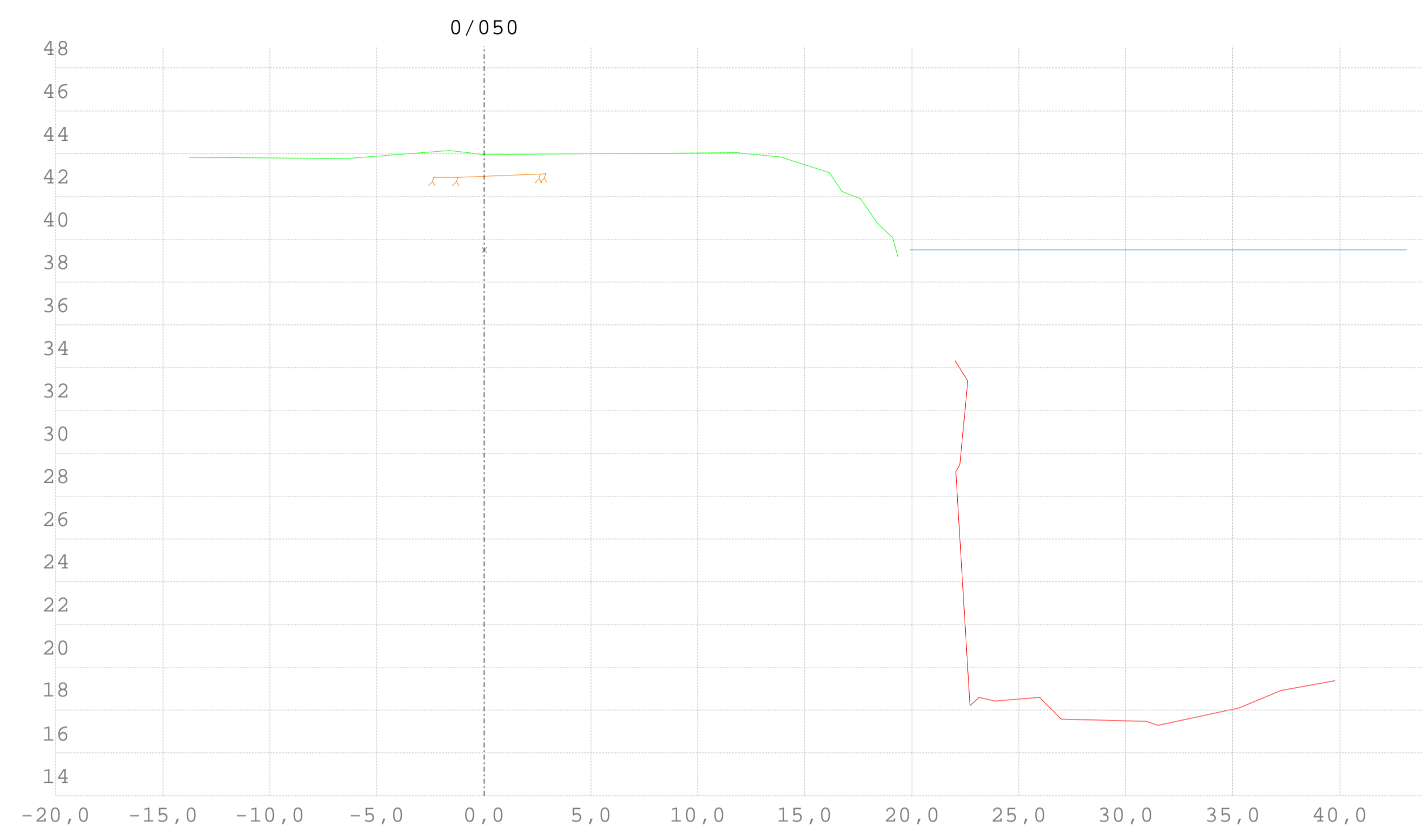
NCC Sverige AB Kurödsvägen 9 SE-451 55 Uddevalla Tel: 0522-649400, Hemsida: www.ncc.se	NCC			VÅRVIK Sektioner älvstranden -0/150 - 0/060 c/c 10m
	RITAD AV KONSTRUKTIONSDIV/ GAN 20190423	ANLÄNNING	SKALA 1:200	HÖJDSKALA 1:200

NCC är ett av de största byggföretagen i Sverige.



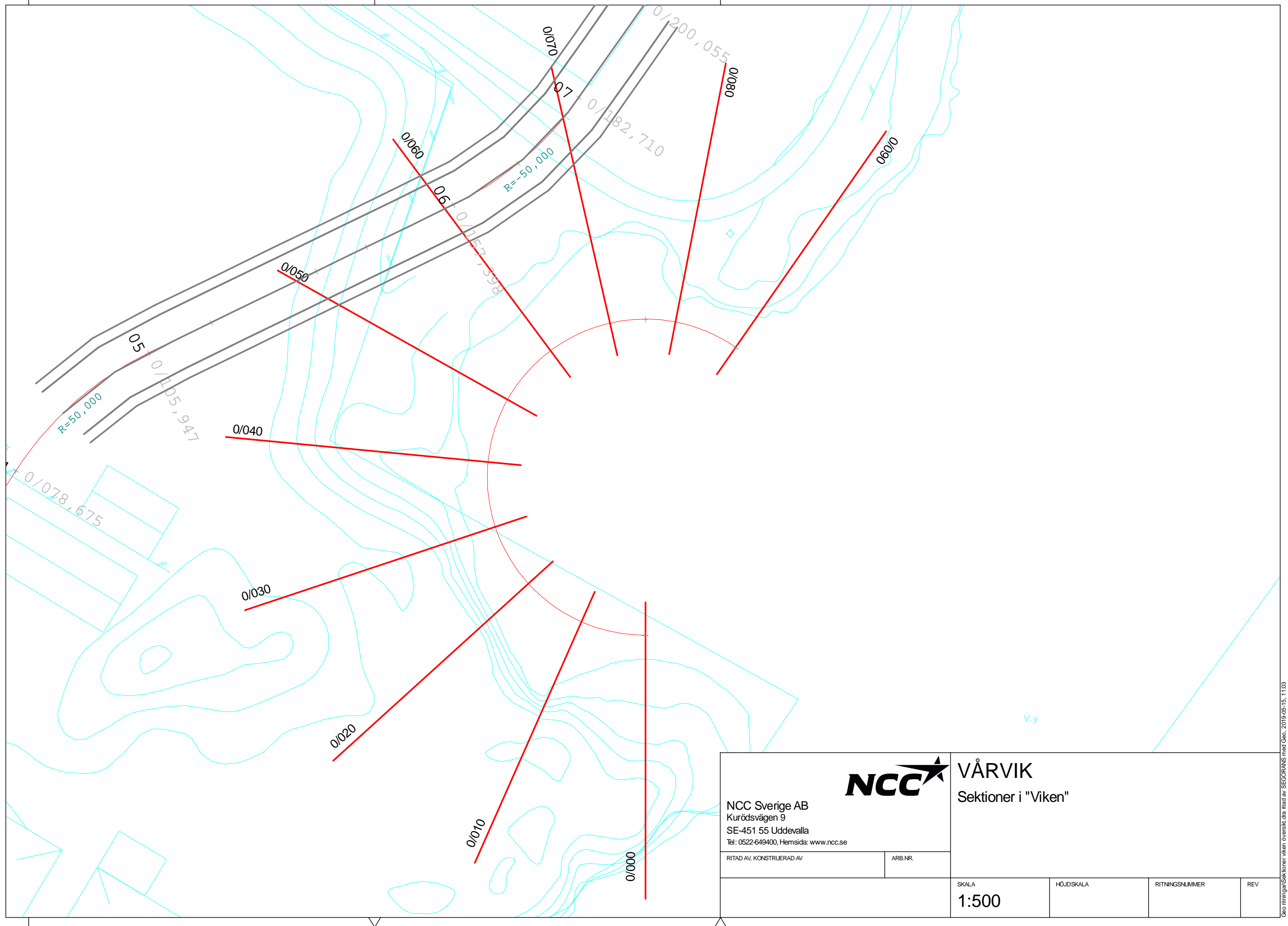
<p>NCC VÅRVIK</p> <p>NCC Sverige AB Kurödsvägen 9 SE-461 55 Uddevalla Tel: 0522-649400, Hemsida: www.ncc.se</p>		<p>Sektioner älvstranden -0/150 - 0/060 c/c 10m</p>	
<p>RTID AV KONSTRUKTIONEN/ GAN</p>	<p>ANBÄN</p>	<p>SKALA</p>	<p>HÖJDSKALA</p>
<p>20190423</p>	<p>1:200</p>	<p>1:200</p>	<p>RTIDNINGNUMMER</p>
			<p>REV</p>

NCC:s tekniska lösningar är skyddade av patent. © 2019 NCC.



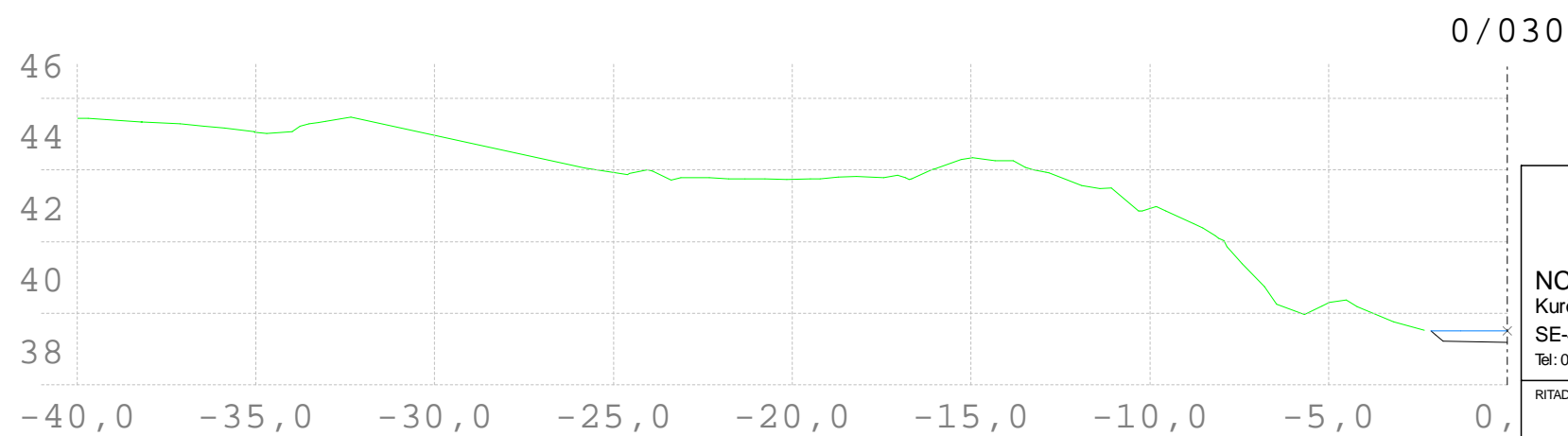
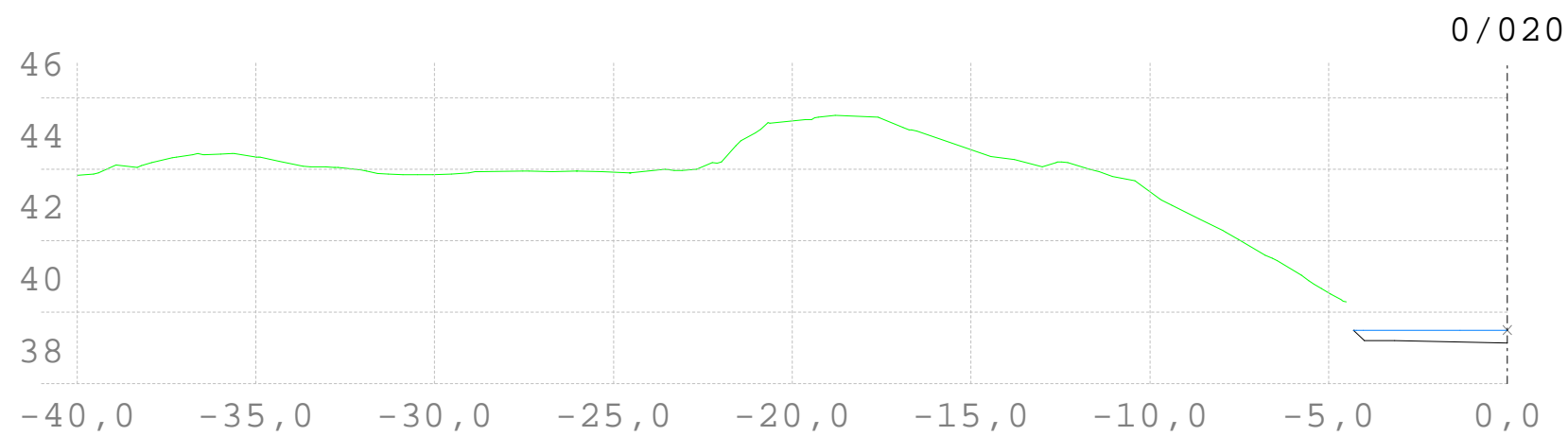
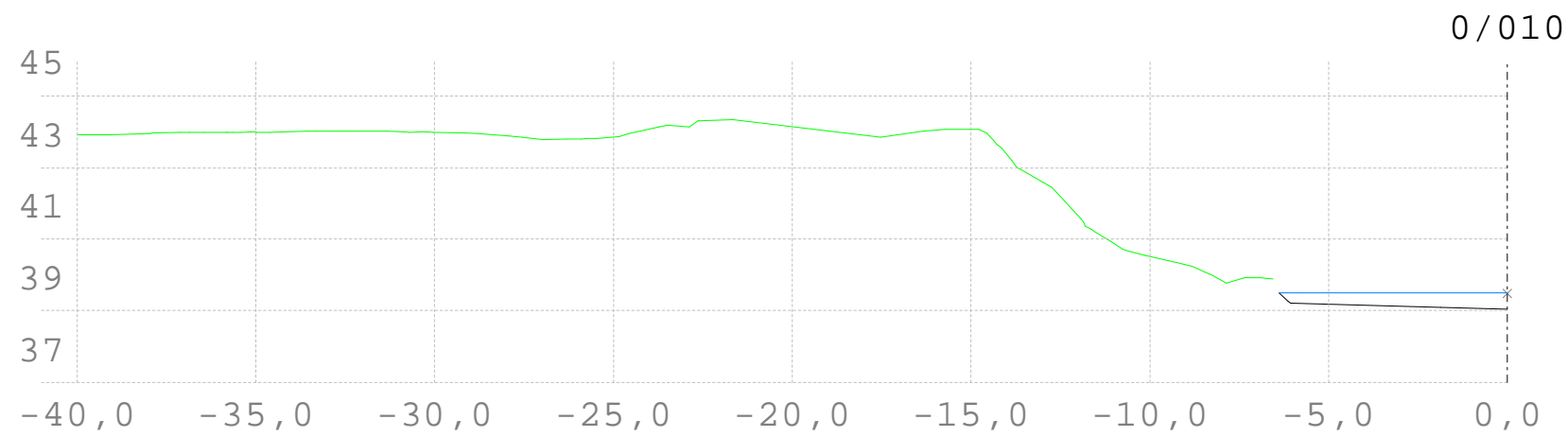
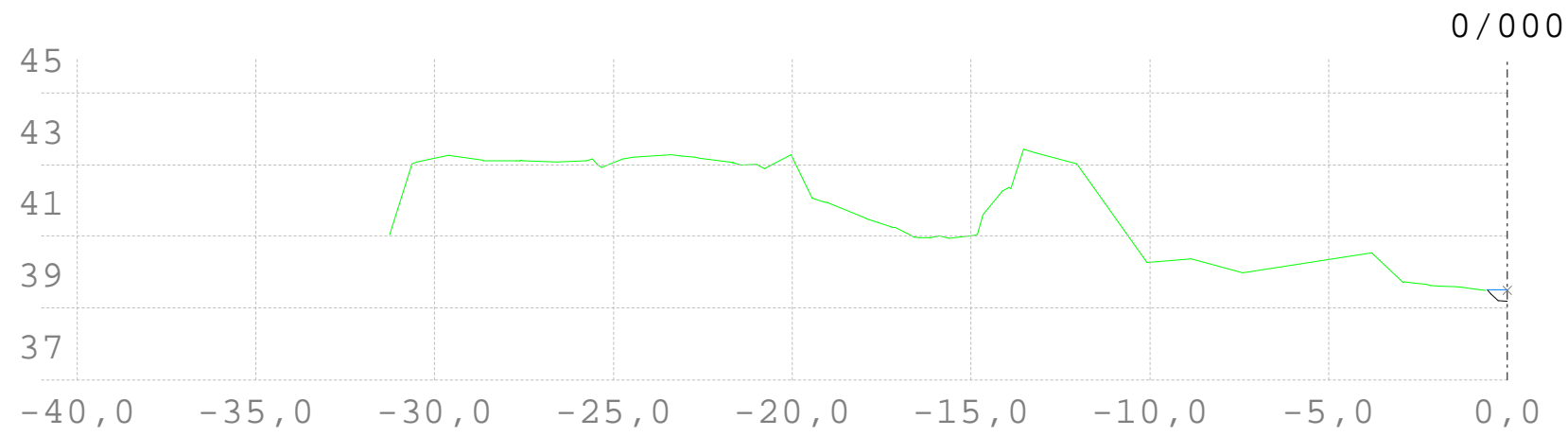
NCC Sverige AB Kurödsvägen 9 SE-461 55 Uddevalla Tel: 0522-649400, Hemsida: www.ncc.se	NCC		VÅRVIK		
			Sektioner älvstranden -0/150 - 0/060 c/c 10m		
RTID AV KONSTRUKTION AV GÅN 20190423	ANB. NR	SKALA 1:200	HÖJDSKALA 1:200	RITNINGSNUMMER	REV

NCC:s tekniska ansvar för projekteringen av denna ritning är begränsat till de uppgifter som anges i denna ritning.



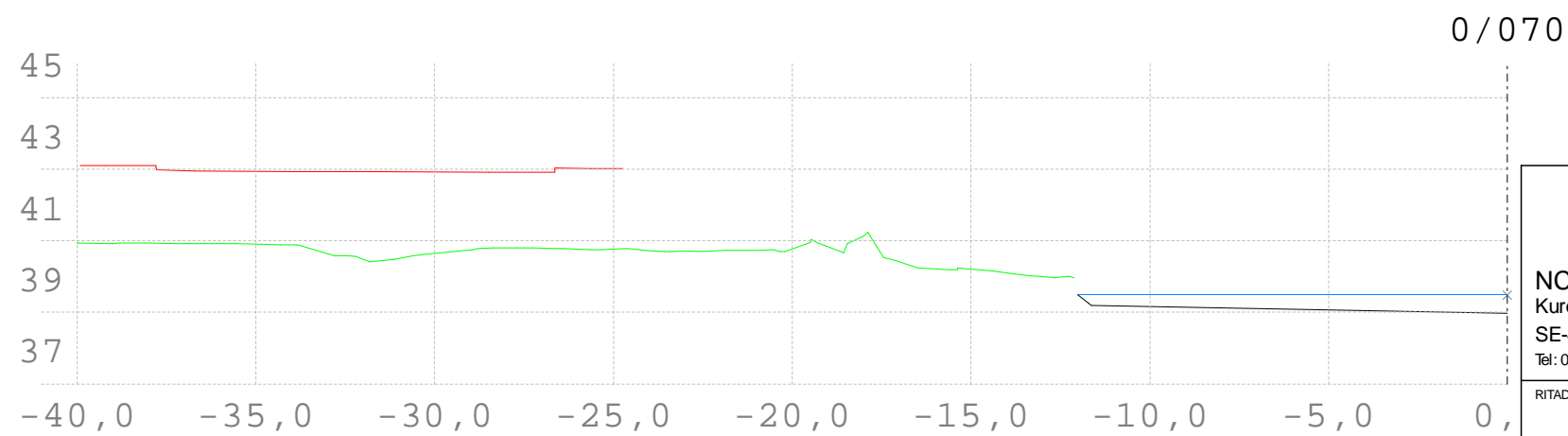
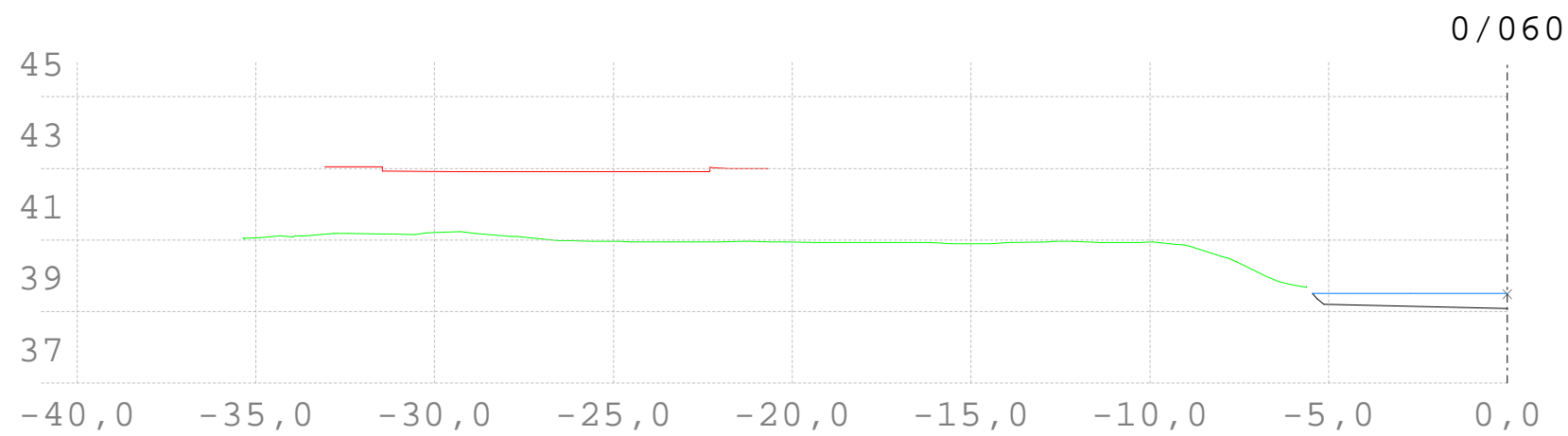
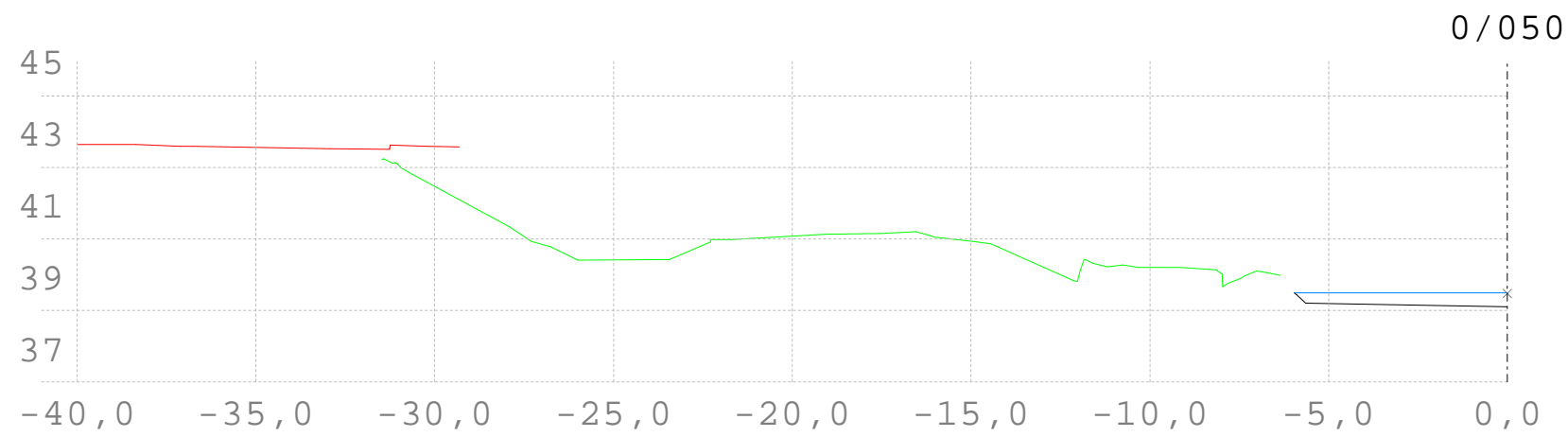
 VÅRVIK Sektioner i "Viken"			
		NCC Sverige AB Kurödsvägen 9 SE-451 55 Uddevalla Tel: 0522-649400, Hemsida: www.ncc.se	
RITAD AV, KONSTRUERAD AV		ARB.NR.	
SKALA 1:500		HÖJDSKALA	RITINGSNUMMER
			REV

Geo ritningar/Sektioner viken översikt.dra ritad av SEGORANS med Geo, 2019-05-15, 11:03



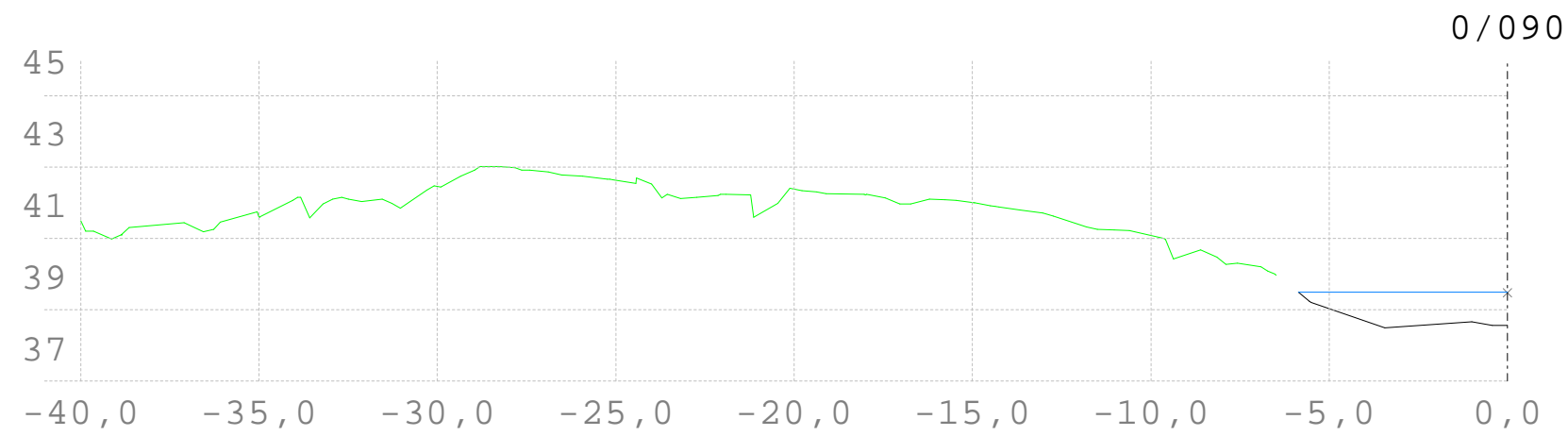
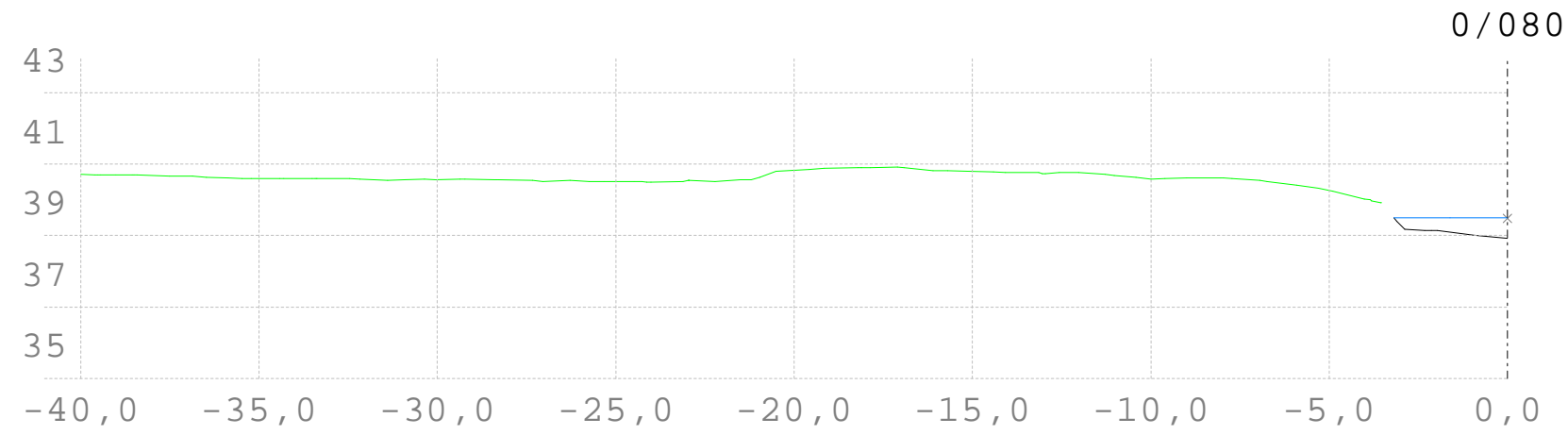
 <p>VÅRVIK Sektioner i "Viken" 0/000-0/030</p>		RITAD AV, KONSTRUERAD AV	ARB.NR.
<p>NCC Sverige AB Kurödsvägen 9 SE-451 55 Uddevalla Tel: 0522-649400, Hemsida: www.ncc.se</p>			

Närmlös 10. ritad av SEGORANS med Geo, 2019-05-15, 11:17

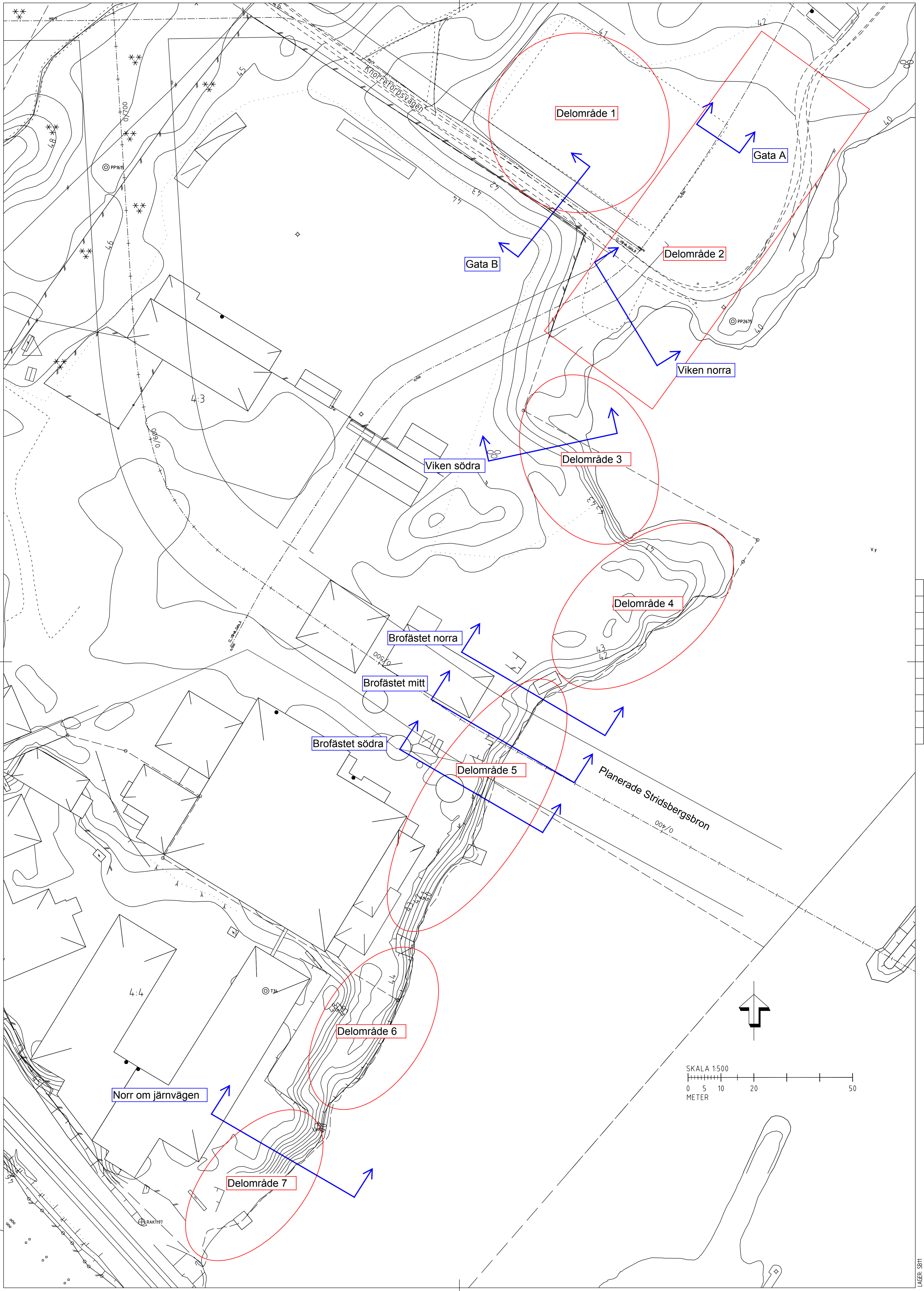


 <p>NCC Sverige AB Kurödsvägen 9 SE-451 55 Uddevalla Tel: 0522-649400, Hemsida: www.ncc.se</p>	<p>VÅRVIK Sektioner i "Viken" 0/040-0/070</p>		
	<p>RITAD AV, KONSTRUERAD AV</p>	<p>ARB.NR.</p>	<p>SKALA 1:200</p>
		<p>HÖJDSKALA 1:200</p>	<p>RITNINGNUMMER</p>
			<p>REV</p>

Närmläs 10.0 tra ritad av SEGORANS med Geo, 2019-05-15, 11:19

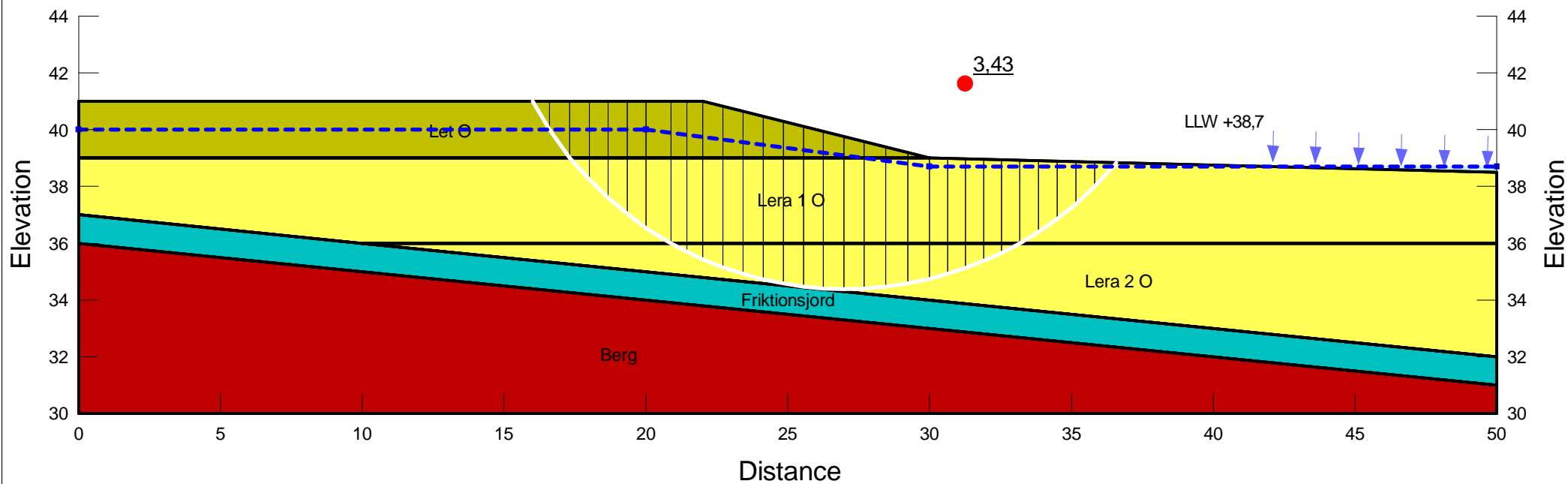


 NCC Sverige AB Kurödsvägen 9 SE-451 55 Uddevalla Tel: 0522-649400, Hemsida: www.ncc.se	VÅRVIK Sektioner i "Viken" 0/080-0/090		
	RITAD AV, KONSTRUERAD AV	ARB.NR.	
	SKALA 1:200	HÖJDSKALA 1:200	RITNINGNUMMER REV



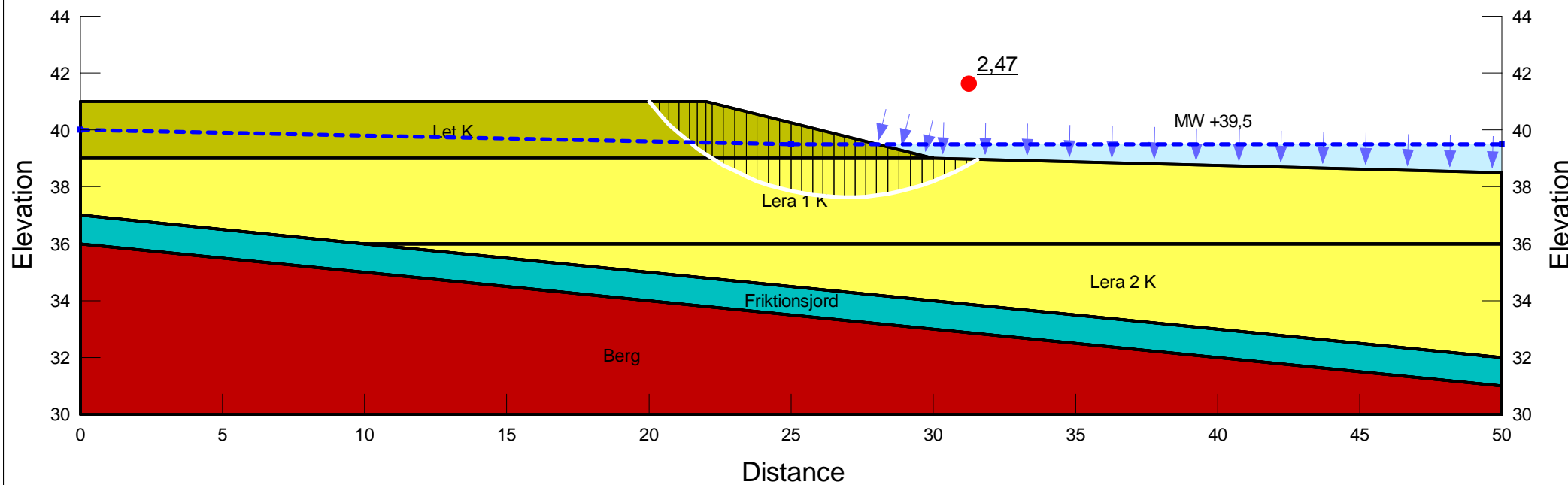
Vårvik
 Stabilitetsberäkning med partialkoefficienter
 Sektion Viken norra
 Befintliga förhållanden
 Odränerad analys
 Skala: 1:200 (A4)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
Red	Berg	Bedrock (Impenetrable)						1
Cyan	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20		0	28,3	0	1
Light Yellow	Lera 1 O	Undrained (Phi=0)	17	26,7				1
Yellow	Lera 2 O	Undrained (Phi=0)	16	16,7				1
Olive Green	Let O	Undrained (Phi=0)	18	26,7				1



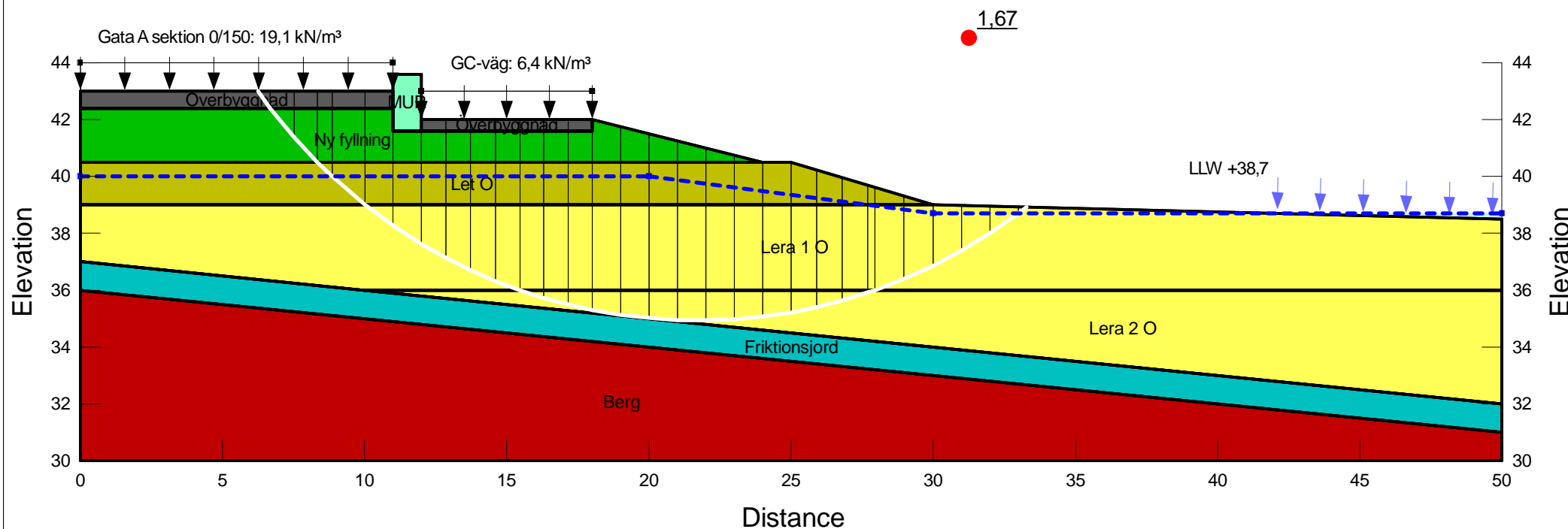
Vårvik
 Stabilitetsberäkning med partialkoefficienter
 Sektion Viken norra
 Befintliga förhållanden
 Kombinerad analys
 Skala: 1:200 (A4)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C/Cu Ratio	Phi-B (°)	Piezometric Line
■	Berg	Bedrock (Impenetrable)										1
■	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	28,3						0	1
■	Lera 1 K	Combined, S=f(depth)	17		24	3,1	0	26,7	0	0		1
■	Lera 2 K	Combined, S=f(depth)	16		24	1,9	0	16,7	0	0		1
■	Let K	Combined, S=f(depth)	18		24	3,1	0	26,7	0	0		1



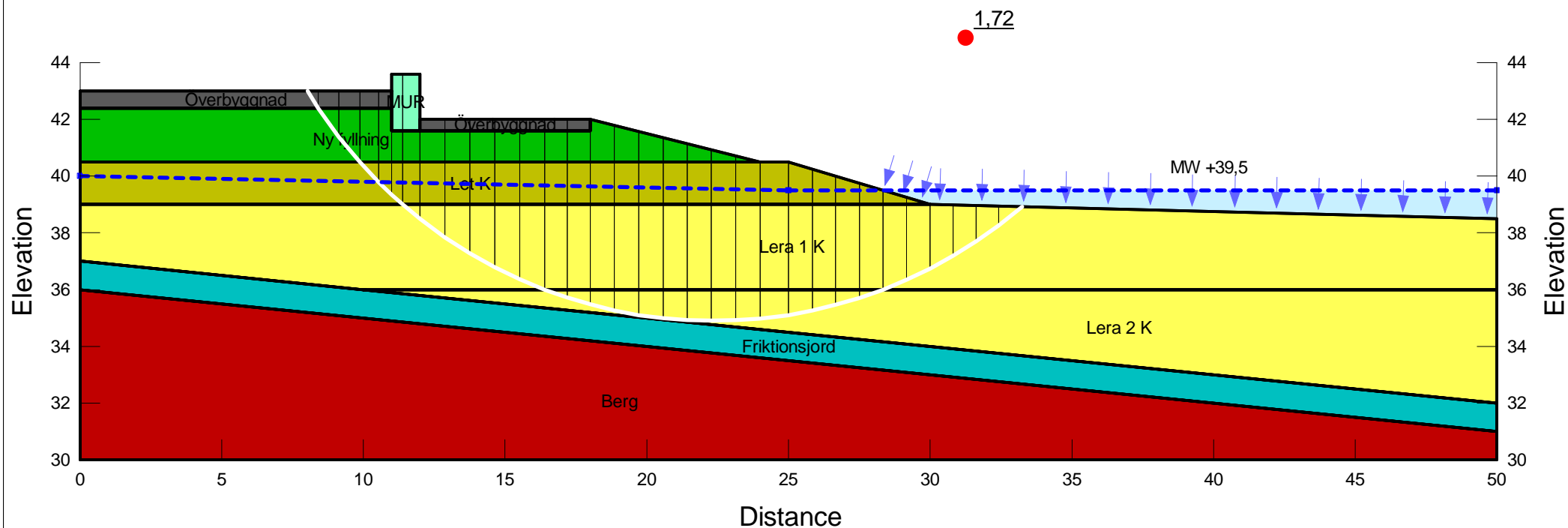
Vårvik
 Stabilitetsberäkning med partialkoefficienter
 Sektion Viken norra
 Blivande förhållanden
 Odränerad analys
 Skala: 1:200 (A4)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
Red	Berg	Bedrock (Impenetrable)						1
Cyan	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20		0	28,3	0	1
Light Yellow	Lera 1 O	Undrained (Phi=0)	17	26,7				1
Yellow	Lera 2 O	Undrained (Phi=0)	16	16,7				1
Olive Green	Let O	Undrained (Phi=0)	18	26,7				1
Light Green	MUR	Mohr-Coulomb	22		0	50	0	1
Dark Green	Ny fyllning	Mohr-Coulomb	20		0	32,8	0	1
Grey	Överbyggnad	Mohr-Coulomb	20		0	37,5	0	1



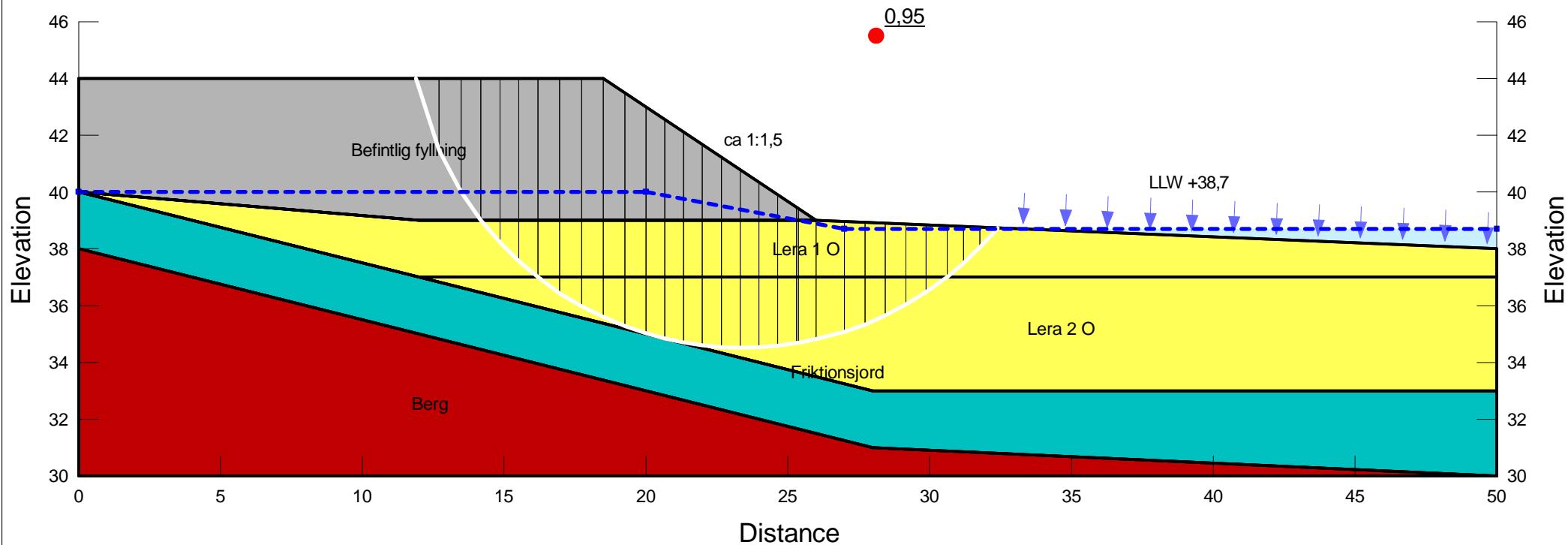
Vårvik
 Stabilitetsberäkning med partialkoefficienter
 Sektion Viken norra
 Blivande förhållanden
 Kombinerad analys
 Skala: 1:200 (A4)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C/Cu Ratio	Phi-B (°)	Piezometric Line
Red	Berg	Bedrock (Impenetrable)										1
Cyan	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	28,3						0	1
Yellow	Lera 1 K	Combined, S=f(depth)	17		24	3,1	0	26,7	0	0		1
Light Yellow	Lera 2 K	Combined, S=f(depth)	16		24	1,9	0	16,7	0	0		1
Olive Green	Let K	Combined, S=f(depth)	18		24	3,1	0	26,7	0	0		1
Light Green	MUR	Mohr-Coulomb	22	0	50						0	1
Dark Green	Ny fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	32,8						0	1
Grey	Överbyggnad	Mohr-Coulomb	20	0	37,5						0	1



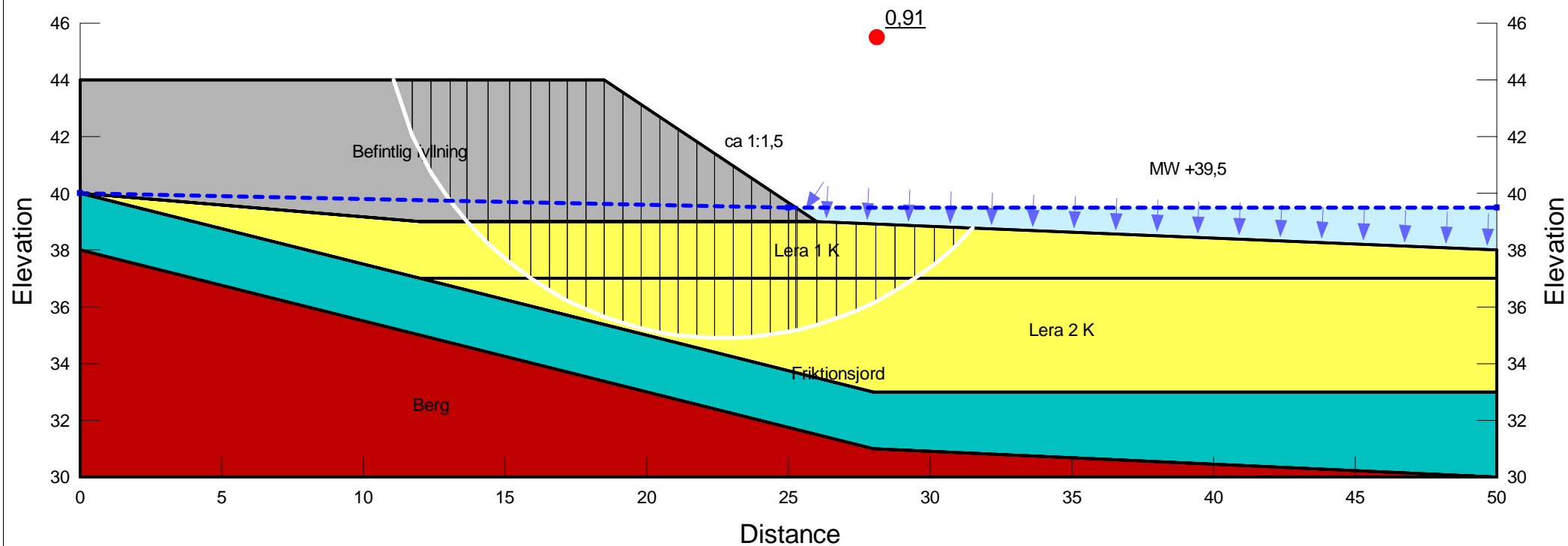
Vårvik
 Stabilitetsberäkning med partialkoefficienter
 Sektion Viken södra
 Befintliga förhållanden
 Odränerad analys
 Skala: 1:200 (A4)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
Grey	Befintlig fyllning	Mohr-Coulomb	22		0	28,3	0	1
Red	Berg	Bedrock (Impenetrable)						1
Cyan	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20		0	28,3	0	1
Yellow	Lera 1 O	Undrained (Phi=0)	17	26,7				1
Light Yellow	Lera 2 O	Undrained (Phi=0)	16	16,7				1



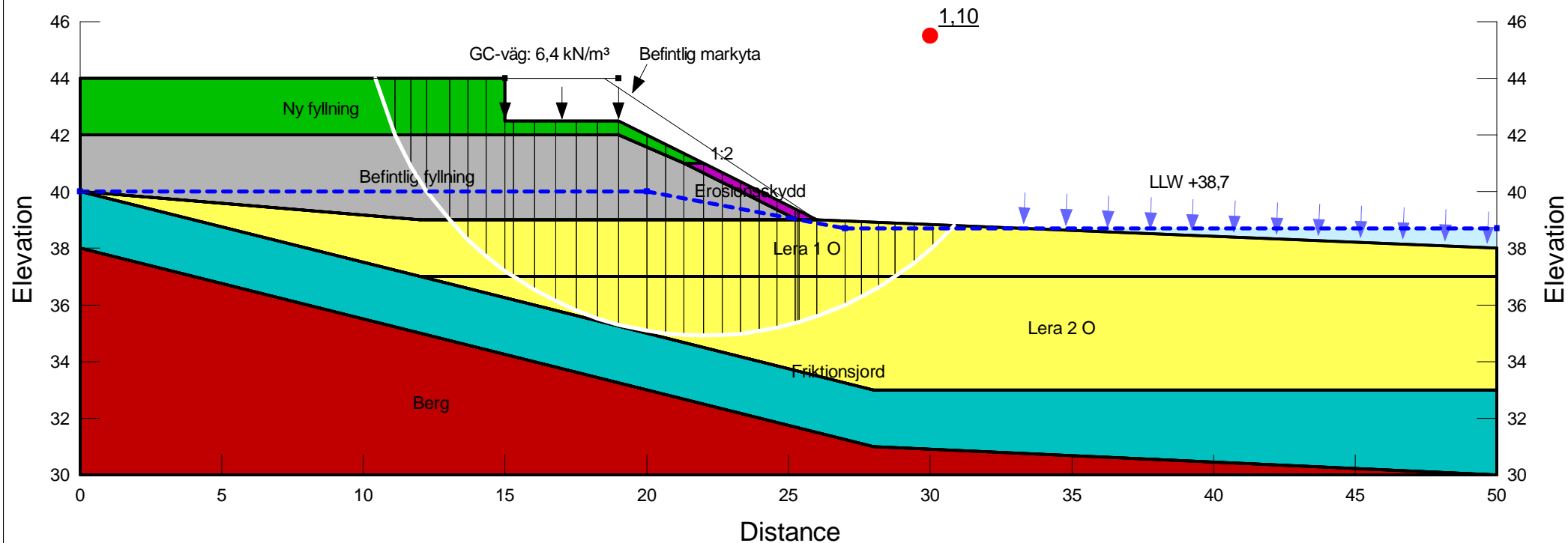
Vårvik
 Stabilitetsberäkning med partialkoefficienter
 Sektion Viken södra
 Befintliga förhållanden
 Kombinerad analys
 Skala: 1:200 (A4)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C/Cu Ratio	Phi-B (°)	Piezometric Line
Grey	Befintlig fyllning	Mohr-Coulomb	22	0	28,3						0	1
Red	Berg	Bedrock (Impenetrable)										1
Cyan	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	28,3						0	1
Yellow	Lera 1 K	Combined, S=f(depth)	17		24	3,1	0	26,7	0	0		1
Yellow	Lera 2 K	Combined, S=f(depth)	16		24	1,9	0	16,7	0	0		1



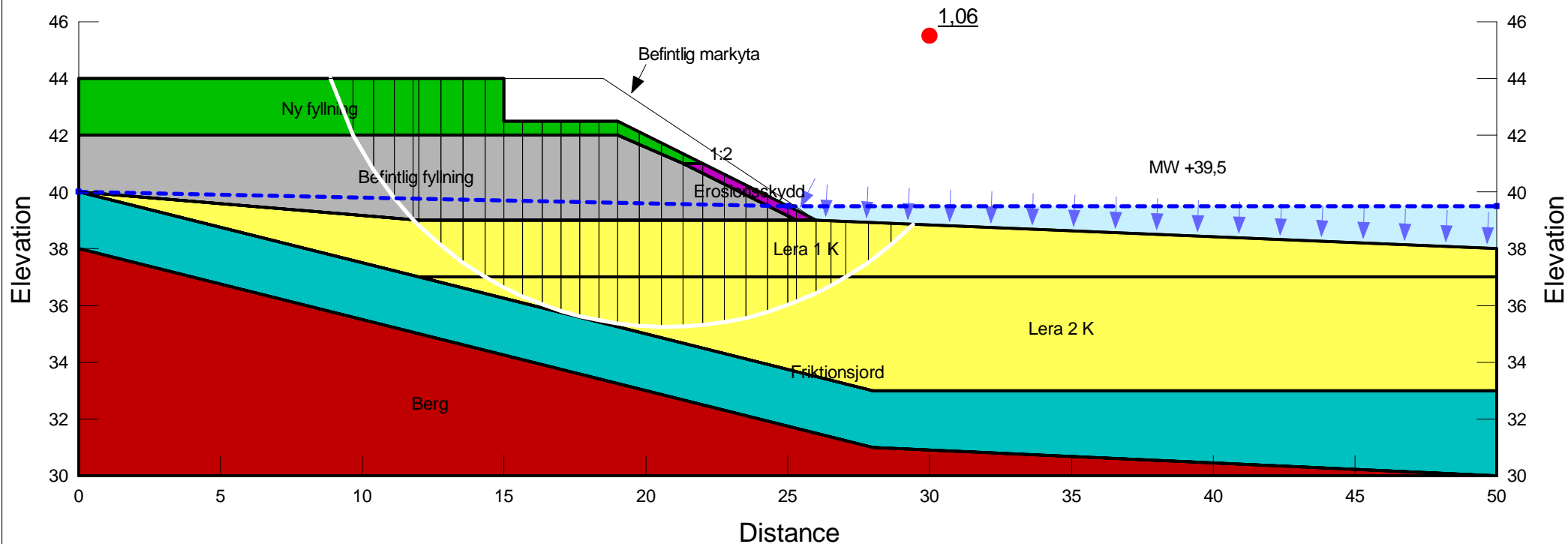
Vårvik
 Stabilitetsberäkning med partialkoefficienter
 Sektion Viken södra
 Blivande förhållanden
 Odränerad analys
 Skala: 1:200 (A4)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
Grey	Befintlig fyllning	Mohr-Coulomb	22		0	28,3	0	1
Red	Berg	Bedrock (Impenetrable)						1
Purple	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	20		0	28,3	0	1
Cyan	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20		0	28,3	0	1
Yellow	Lera 1 O	Undrained (Phi=0)	17	26,7				1
Light Yellow	Lera 2 O	Undrained (Phi=0)	16	16,7				1
Green	Ny fyllning	Mohr-Coulomb	20		0	32,8	0	1



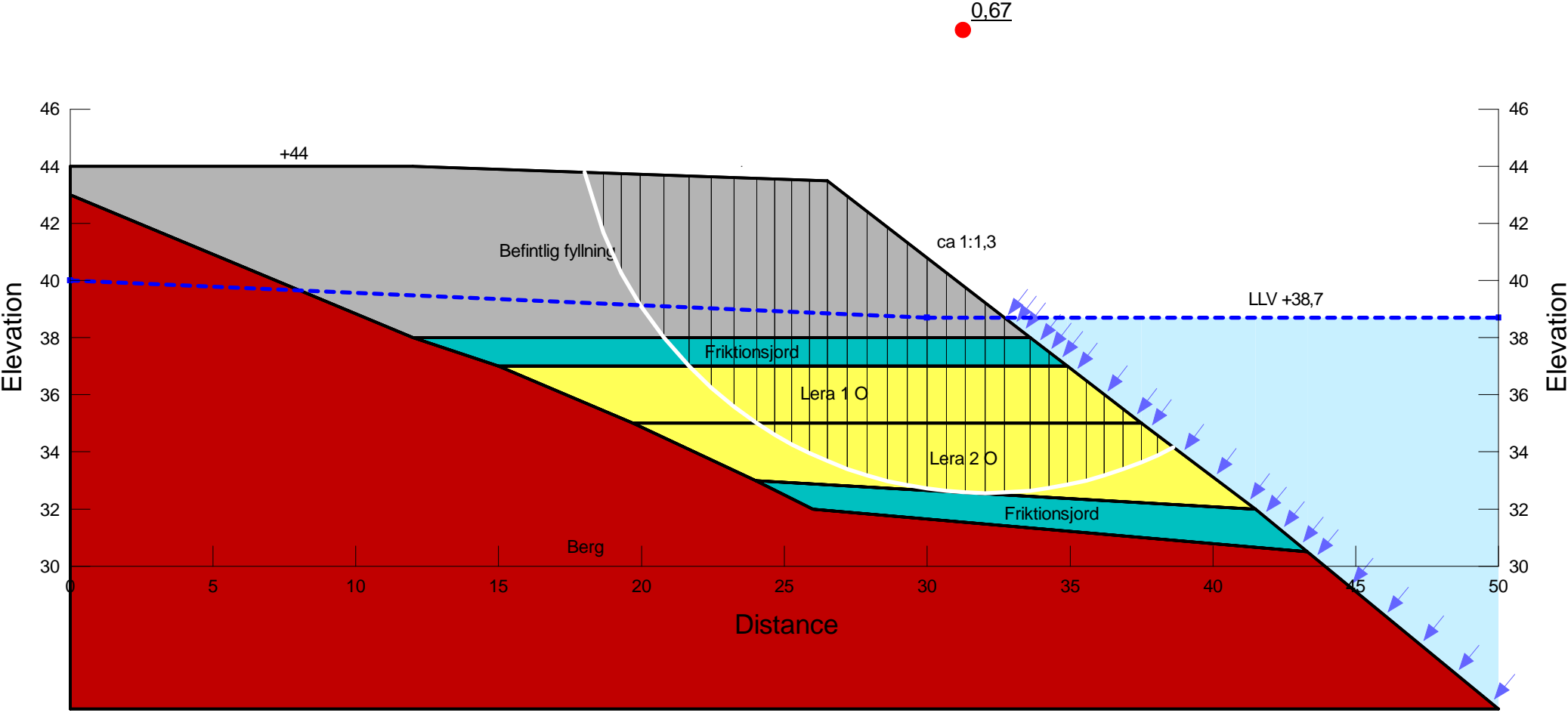
Vårvik
 Stabilitetsberäkning med partialkoefficienter
 Sektion Viken södra
 Blivande förhållanden
 Kombinerad analys
 Skala: 1:200 (A4)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C/Cu Ratio	Phi-B (°)	Piezometric Line
Grey	Befintlig fyllning	Mohr-Coulomb	22	0	28,3						0	1
Red	Berg	Bedrock (Impenetrable)										1
Purple	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	20	0	28,3						0	1
Cyan	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	28,3						0	1
Yellow	Lera 1 K	Combined, S=f(depth)	17		24	3,1	0	26,7	0	0		1
Light Yellow	Lera 2 K	Combined, S=f(depth)	16		24	1,9	0	16,7	0	0		1
Green	Ny fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	32,8						0	1



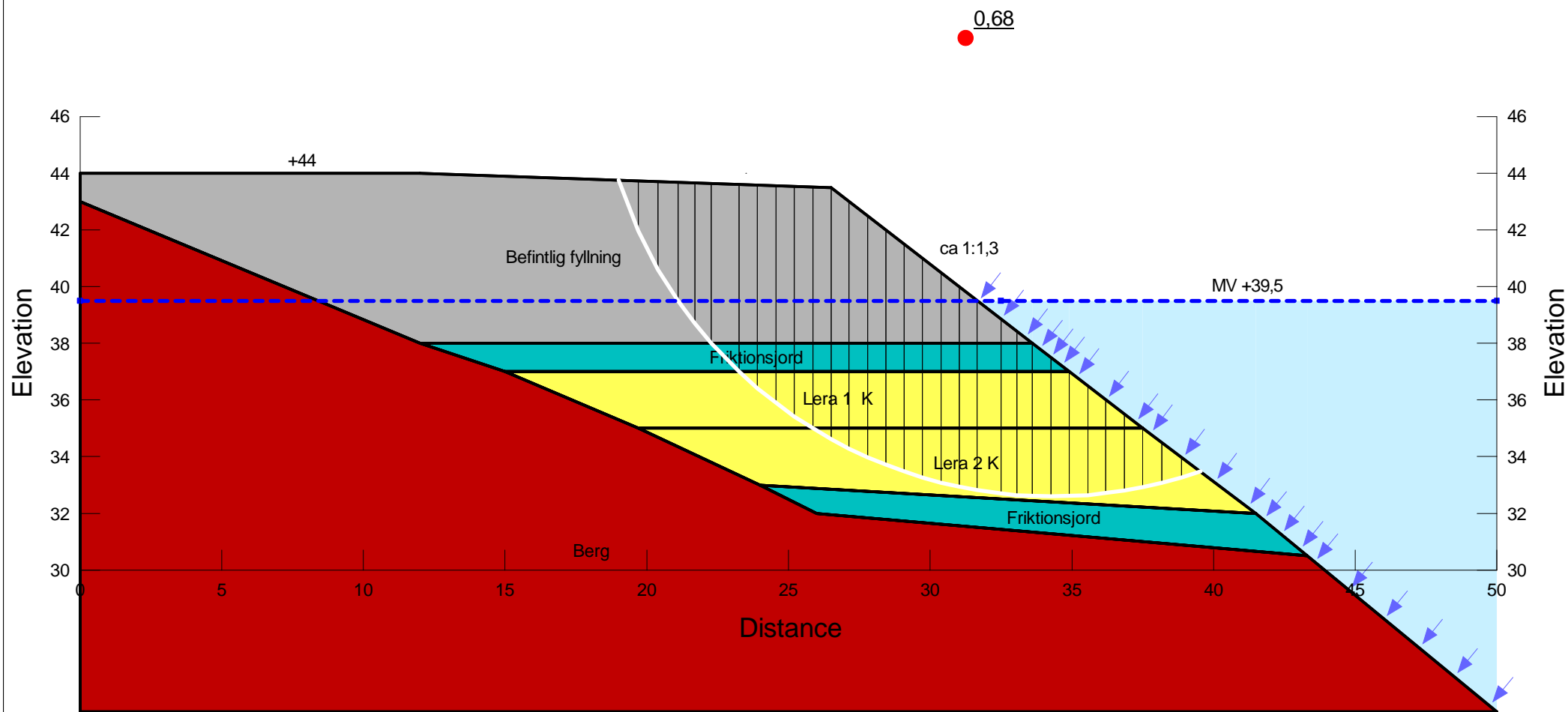
Vårvik
Stabilitetsberäkning med partialkoefficienter
Sektion Brofästet
Befintliga förhållanden
Odränerad analys
Skala: 1:200 (A4)

Color	Name	Model	Unit Weight (kNm ³)	Cohesion (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
Grey	Befintlig fyllning	Mohr-Coulomb	22		0	28,3	0	1
Red	Berg	Bedrock (Impenetrable)						1
Cyan	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20		0	28,3	0	1
Yellow	Lera 1 O	Undrained (Phi=0)	16	16,7				1
Light Yellow	Lera 2 O	Undrained (Phi=0)	17	20				1



Vårvik
 Stabilitetsberäkning med partialkoefficienter
 Sektion Brofästet
 Befintliga förhållanden
 Kombinerad analys
 Skala: 1:200 (A4)

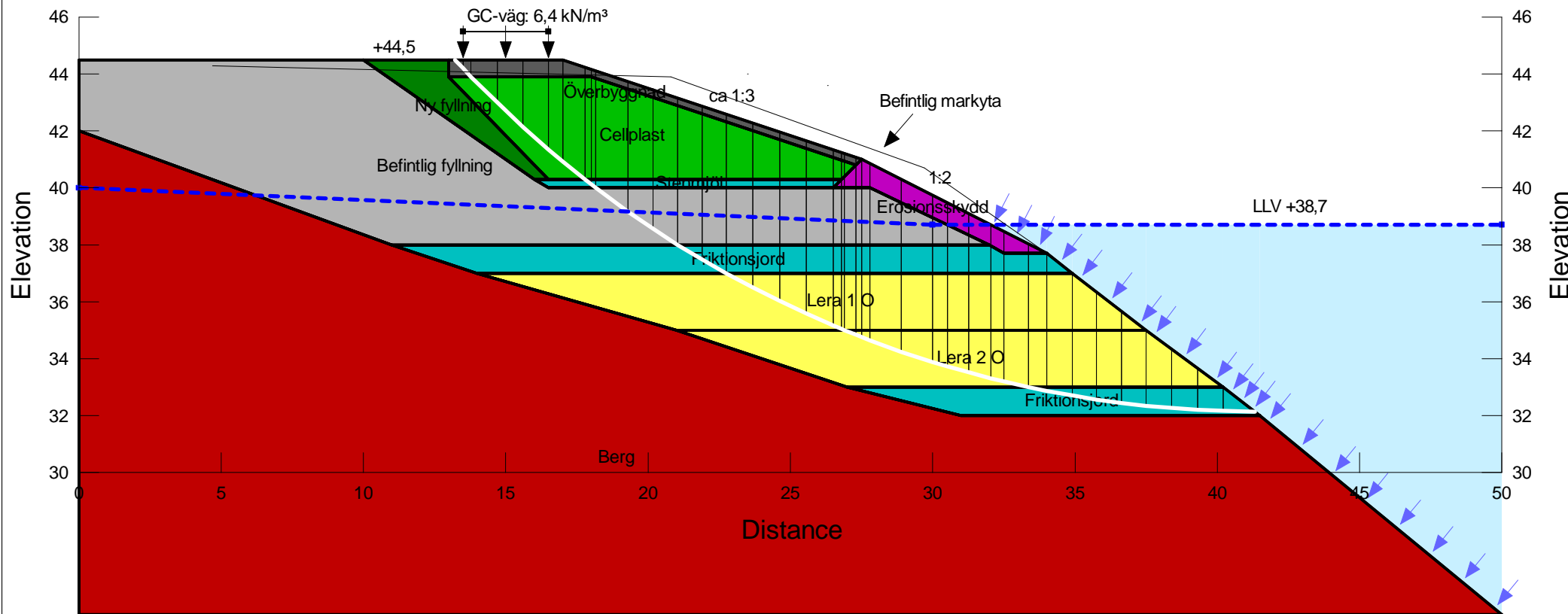
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Phi-B (°)	Piezometric Line
Grey	Befintlig fyllning	Mohr-Coulomb	22	0	28,3						0	1
Red	Berg	Bedrock (Impenetrable)										1
Cyan	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	28,3						0	1
Yellow	Lera 1 K	Combined, S=f(depth)	16		24	1,9	0	16,7	0	0		1
Yellow	Lera 2 K	Combined, S=f(depth)	17		24	2,3	0	20	0	0		1



Vårvik
 Stabilitetsberäkning med partialkoefficienter
 Sektion Brofästet norra
 Blivande förhållanden
 Odränerad analys
 Skala: 1:200 (A4)

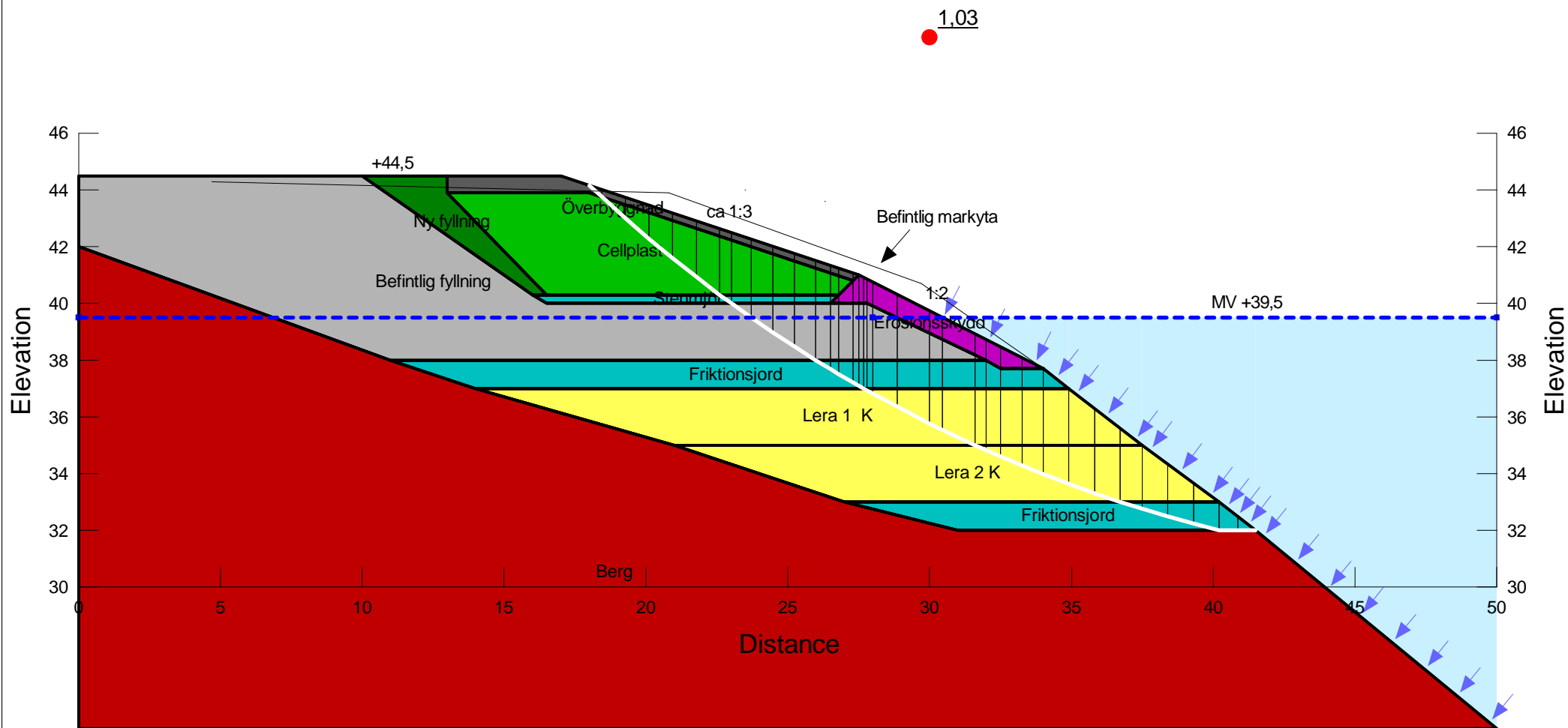
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
Grey	Befintlig fyllning	Mohr-Coulomb	22		0	28,3	0	1
Red	Berg	Bedrock (Impenetrable)						1
Green	Cellplast	Mohr-Coulomb	0,3		1	1	0	1
Purple	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	20		0	28,3	0	1
Cyan	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20		0	28,3	0	1
Yellow	Lera 1 O	Undrained (Phi=0)	16	16,7				1
Light Yellow	Lera 2 O	Undrained (Phi=0)	17	20				1
Dark Green	Ny fyllning	Mohr-Coulomb	20		0	32,8	0	1
Light Blue	Stenmjöl	Mohr-Coulomb	20		0	28,3	0	1
Dark Grey	Överbyggnad	Mohr-Coulomb	20		0	37,5	0	1

1,01



Vårvik
 Stabilitetsberäkning med partialkoefficienter
 Sektion Brofästet norra
 Blivande förhållanden
 Kombinerad analys
 Skala: 1:200 (A4)

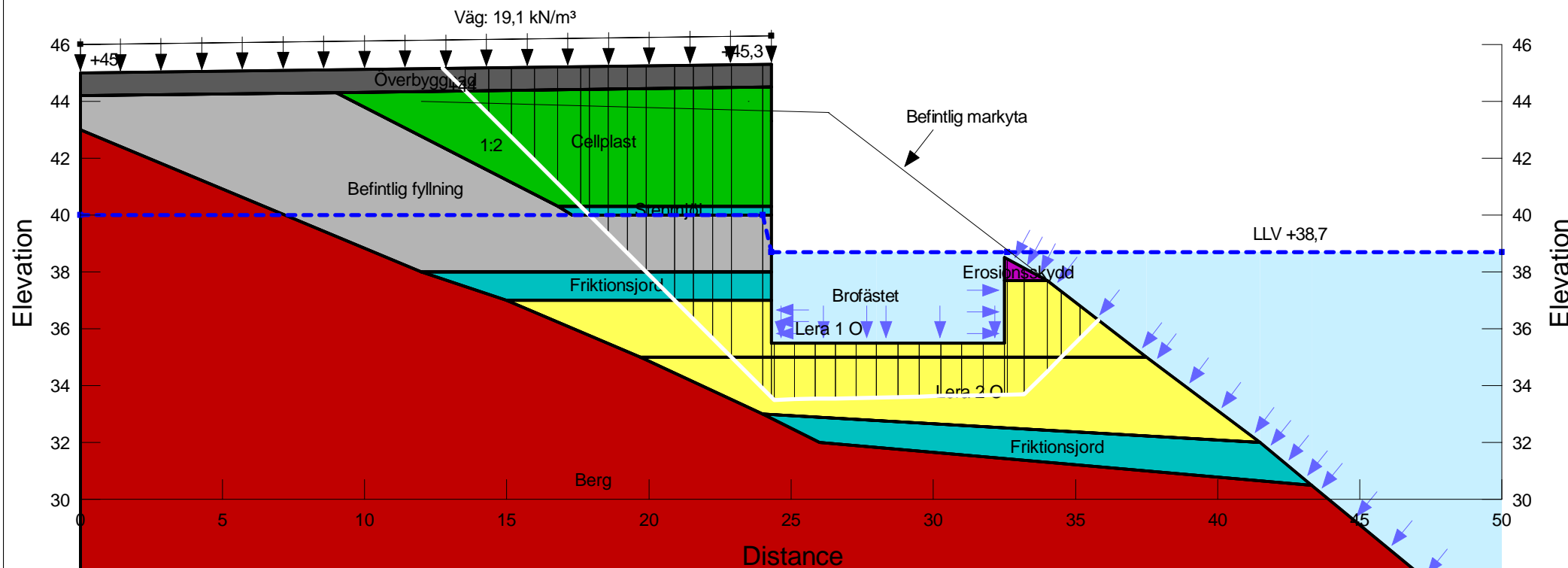
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C/Cu Ratio	Phi-B (°)	Piezometric Line
Grey	Befintlig fyllning	Mohr-Coulomb	22	0	28,3						0	1
Red	Berg	Bedrock (Impenetrable)										1
Green	Cellplast	Mohr-Coulomb	0,3	1	1						0	1
Purple	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	20	0	28,3						0	1
Cyan	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	28,3						0	1
Yellow	Lera 1 K	Combined, S=f(depth)	16		24	1,9	0	16,7	0	0		1
Light Yellow	Lera 2 K	Combined, S=f(depth)	17		24	2,3	0	20	0	0		1
Dark Green	Ny fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	32,8						0	1
Cyan	Stenmjöl	Mohr-Coulomb	20	0	28,3						0	1
Dark Grey	Överbyggnad	Mohr-Coulomb	20	0	37,5						0	1



Vårvik
 Stabilitetsberäkning med partialkoefficienter
 Sektion Brofästet mitt
 Blivande förhållanden
 Odränerad analys
 Skala: 1:200 (A4)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
■	Befintlig fyllning	Mohr-Coulomb	22		0	28,3	0	1
■	Berg	Bedrock (Impenetrable)						1
■	Cellplast	Mohr-Coulomb	0,3		1	1	0	1
■	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	20		0	28,3	0	1
■	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20		0	28,3	0	1
■	Lera 1 O	Undrained (Phi=0)	16	16,7				1
■	Lera 2 O	Undrained (Phi=0)	17	20				1
■	Stenmjöl	Mohr-Coulomb	20		0	28,3	0	1
■	Överbyggnad	Mohr-Coulomb	20		0	37,5	0	1

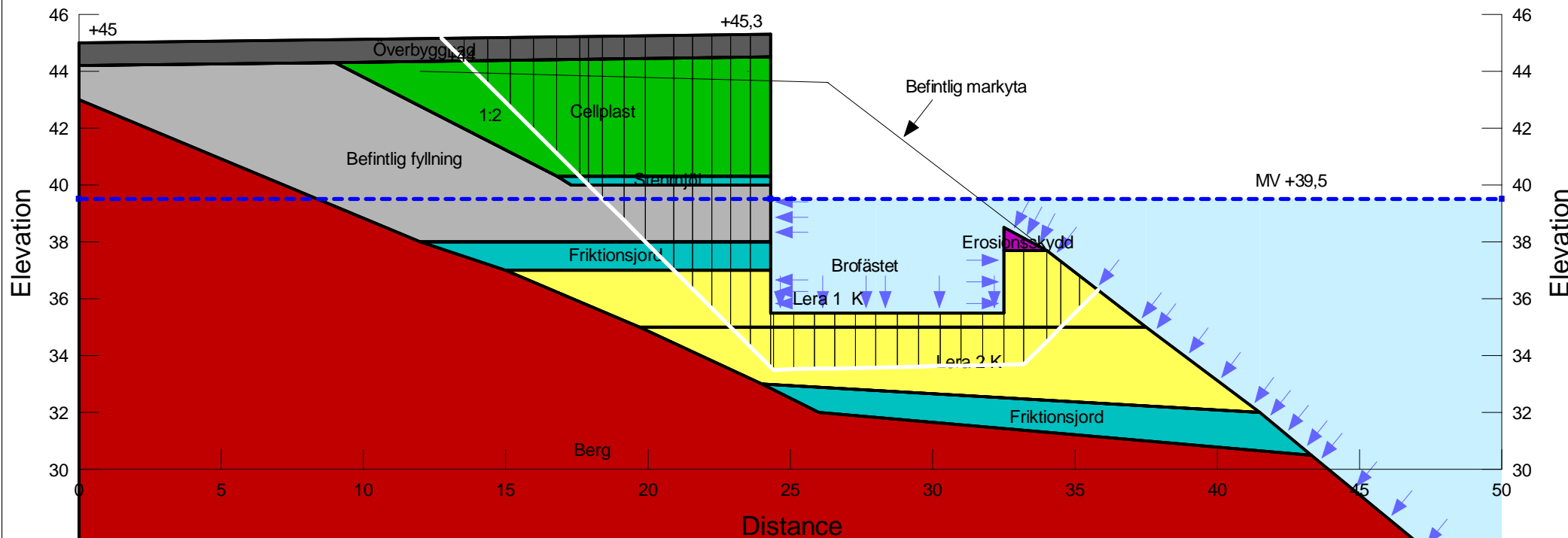
1,07



Vårvik
 Stabilitetsberäkning med partialkoefficienter
 Sektion Brofästet mitt
 Blivande förhållanden
 Kombinerad analys
 Skala: 1:200 (A4)

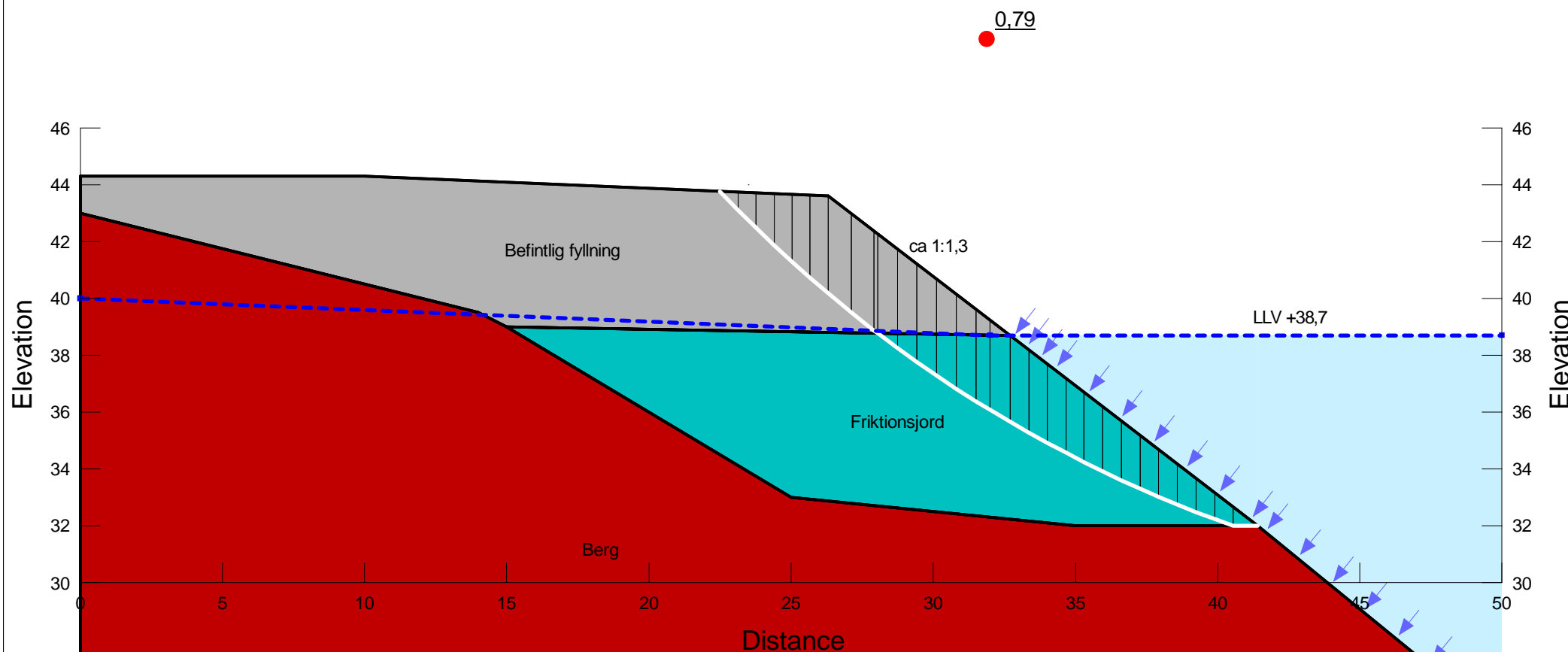
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion (kPa)	Phi (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C/Cu Ratio	Phi-B (°)	Piezometric Line
Grey	Befintlig fyllning	Mohr-Coulomb	22	0	28,3						0	1
Red	Berg	Bedrock (Impenetrable)										1
Green	Cellplast	Mohr-Coulomb	0,3	1	1						0	1
Purple	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	20	0	28,3						0	1
Cyan	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	28,3						0	1
Yellow	Lera 1 K	Combined, S=f(depth)	16		24	1,9	0	16,7	0	0		1
Light Yellow	Lera 2 K	Combined, S=f(depth)	17		24	2,3	0	20	0	0		1
Light Blue	Stenmjöl	Mohr-Coulomb	20	0	28,3						0	1
Dark Grey	Överbyggnad	Mohr-Coulomb	20	0	37,5						0	1

1,26



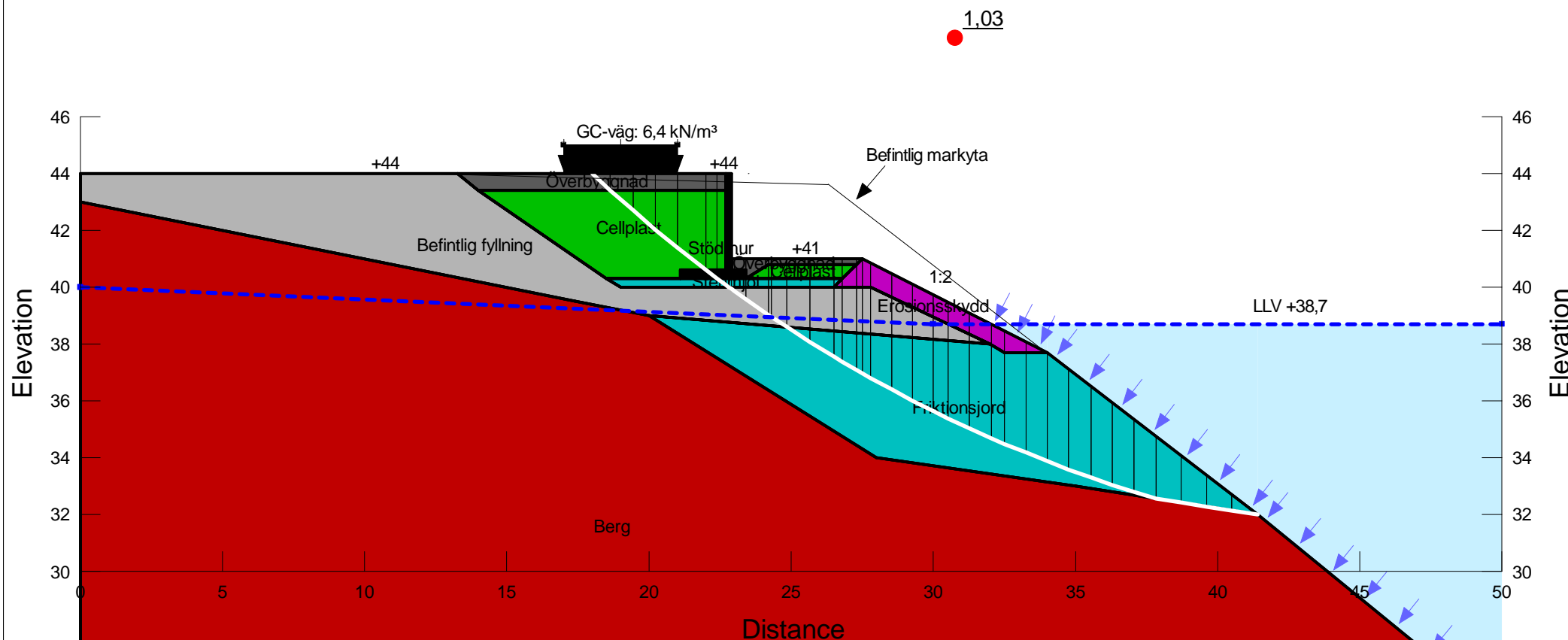
Vårvik
 Stabilitetsberäkning med partialkoefficienter
 Sektion Brofästet södra
 Befintliga förhållanden
 Dränerad analys
 Skala: 1:200 (A4)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
■	Befintlig fyllning	Mohr-Coulomb	22	0	28,3	0	1
■	Berg	Bedrock (Impenetrable)					1
■	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	28,3	0	1



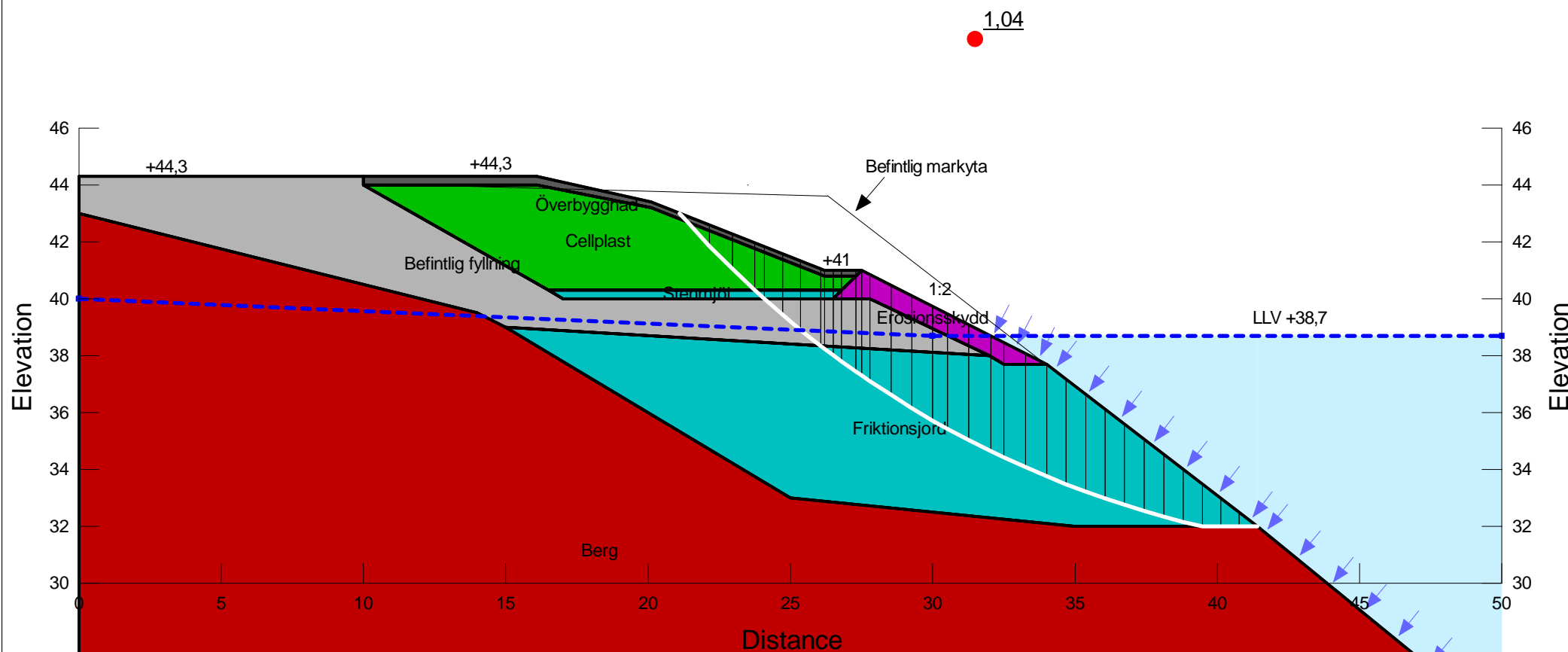
Vårvik
 Stabilitetsberäkning med partialkoefficienter
 Sektion Brofästet södra, sektion F
 Blivande förhållanden
 Dränerad analys
 Skala: 1:200 (A4)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
Grey	Befintlig fyllning	Mohr-Coulomb	22	0	28,3	0	1
Red	Berg	Bedrock (Impenetrable)					1
Green	Cellplast	Mohr-Coulomb	0,3	1	1	0	1
Purple	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	20	0	28,3	0	1
Light Blue	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	28,3	0	1
Dark Blue	Stenmjöl	Mohr-Coulomb	20	0	28,3	0	1
Black	Stödmur	Mohr-Coulomb	24	0	90	0	1
Dark Grey	Överbyggnad	Mohr-Coulomb	20	0	37,5	0	1



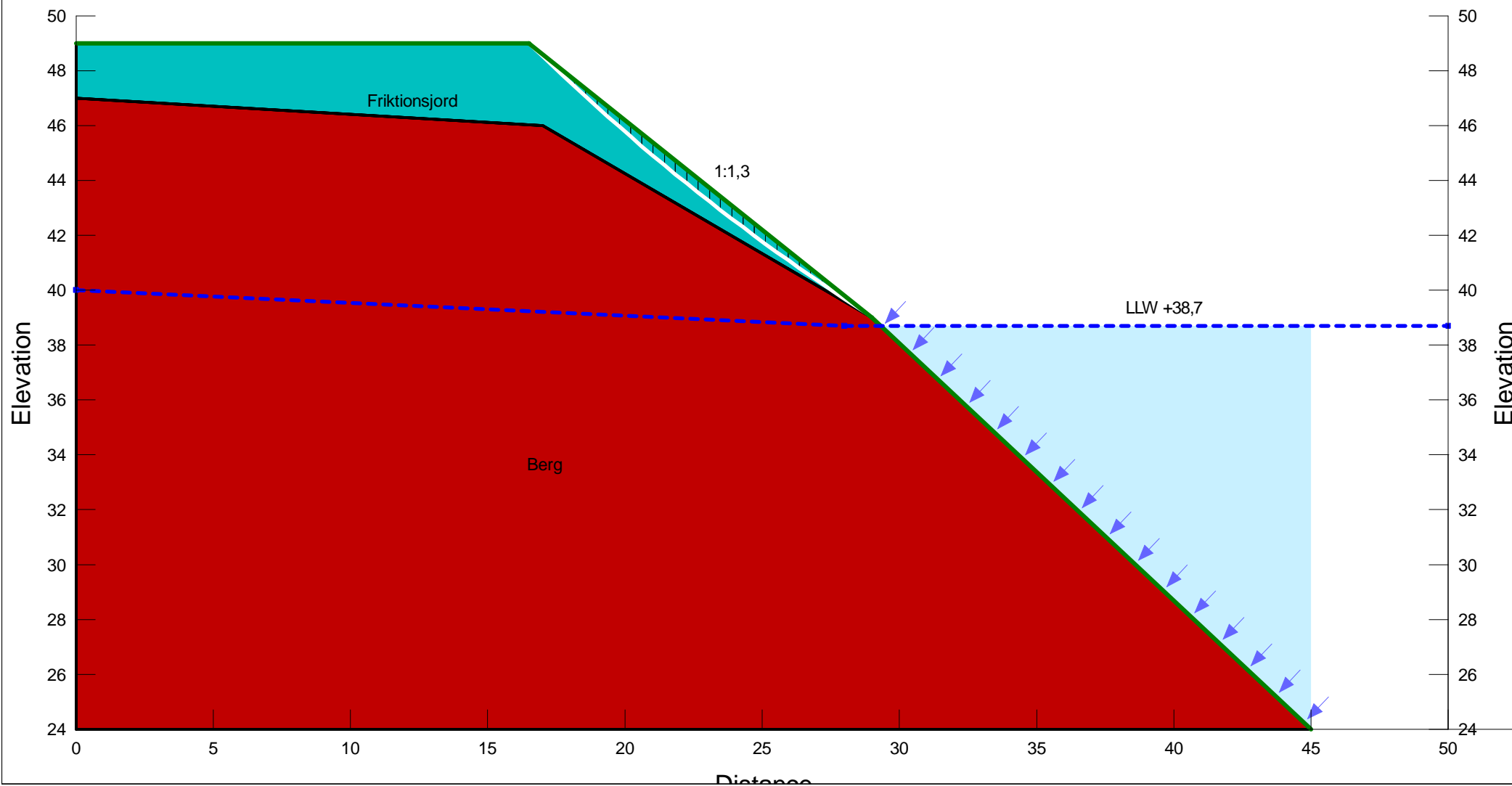
Vårvik
 Stabilitetsberäkning med partialkoefficienter
 Sektion Brofästet södra, sektion F1
 Blivande förhållanden
 Dränerad analys
 Skala: 1:200 (A4)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
Grey	Befintlig fyllning	Mohr-Coulomb	22	0	28,3	0	1
Red	Berg	Bedrock (Impenetrable)					1
Green	Cellplast	Mohr-Coulomb	0,3	1	1	0	1
Purple	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	20	0	28,3	0	1
Light Blue	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	28,3	0	1
Dark Blue	Stenmjöl	Mohr-Coulomb	20	0	28,3	0	1
Dark Grey	Överbyggnad	Mohr-Coulomb	20	0	37,5	0	1



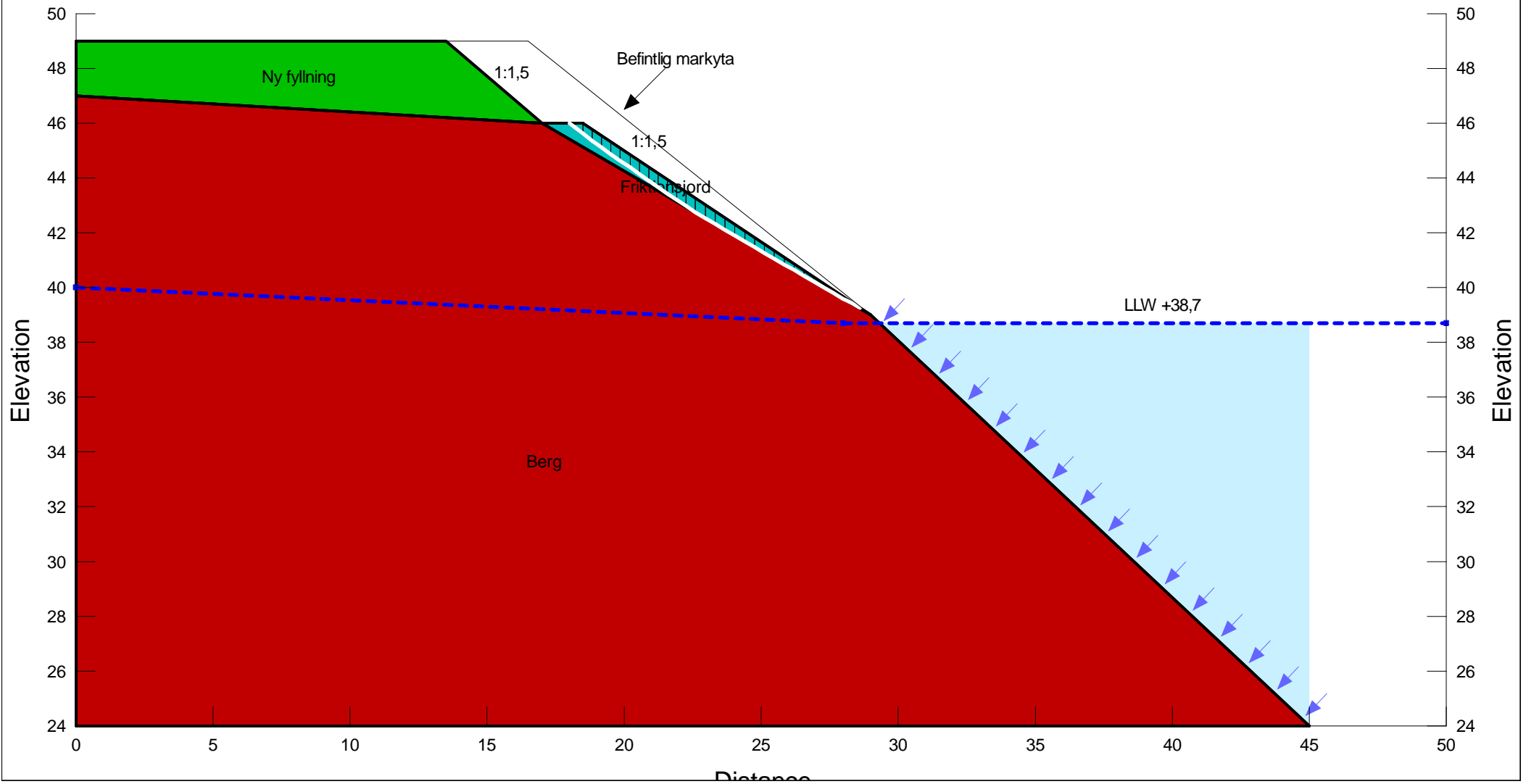
Vårvik
 Stabilitetsberäkning med partialkoefficienter
 Sektion norr om järnvägen
 Befintliga förhållanden
 Dränerad analys
 Skala: 1:200 (A4)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
■	Berg	Bedrock (Impenetrable)					1
■	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	32,8	0	1



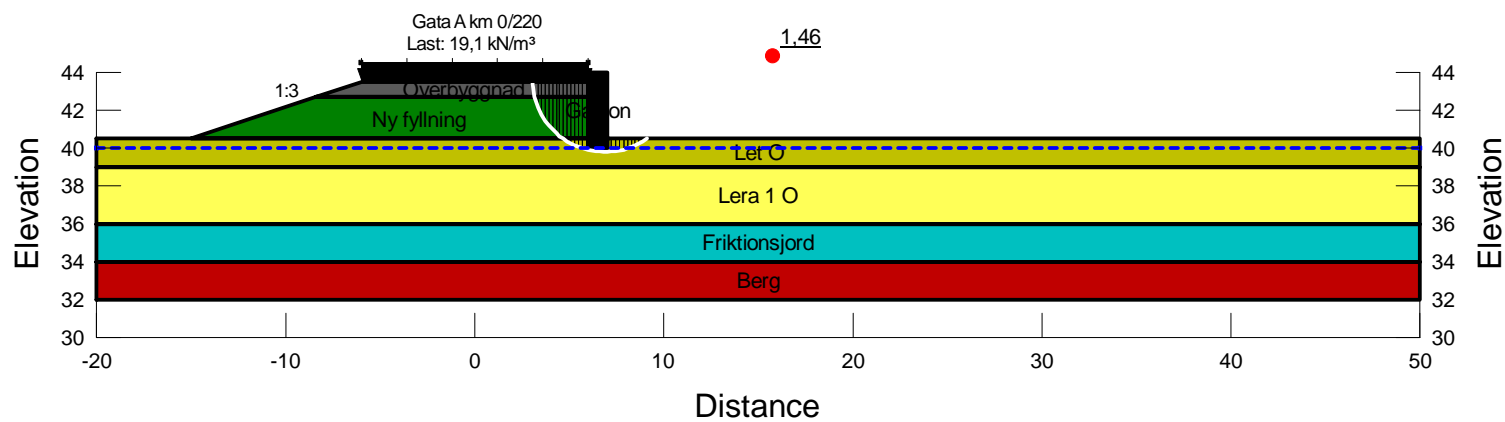
Vårvik
 Stabilitetsberäkning med partialkoefficienter
 Sektion norr om järnvägen
 Blivande förhållanden
 Dränerad analys
 Skala: 1:200 (A4)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
■	Berg	Bedrock (Impenetrable)					1
■	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	32,8	0	1
■	Ny fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	32,8	0	1



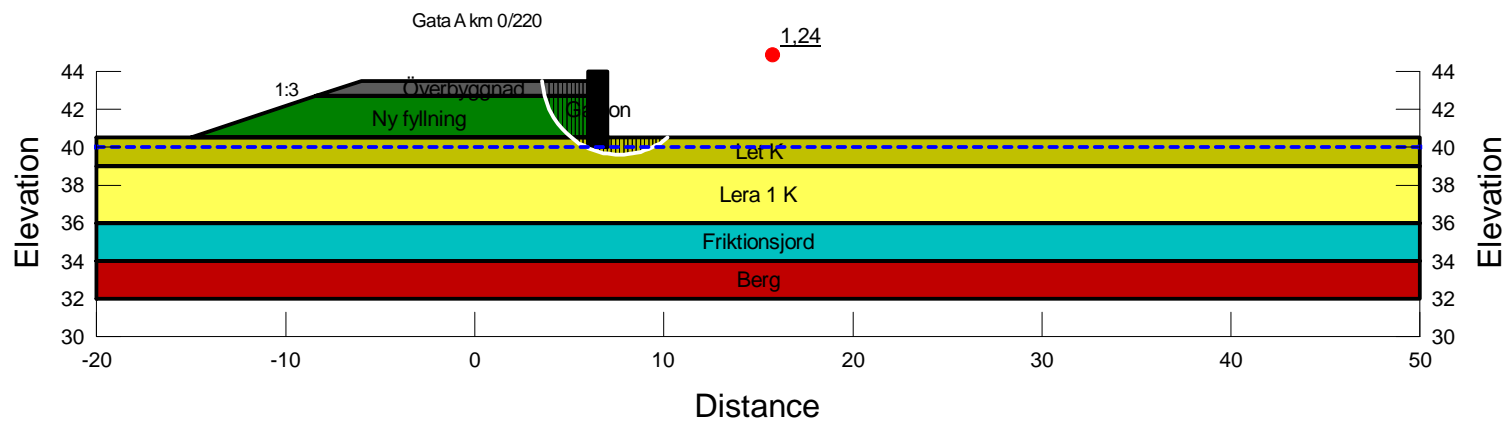
Vårvik
 Stabilitetsberäkning med partialkoefficienter
 Gata A km 0/220 - Vägbankshöjd 3 m över befintlig markyta
 Odränerad analys
 Skala: 1:400 (A4)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
Red	Berg	Bedrock (Impenetrable)						1
Cyan	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20		0	28,3	0	1
Black	Gabion	Mohr-Coulomb	24		0	90	0	1
Light Yellow	Lera 1 O	Undrained (Phi=0)	17	26,7				1
Yellow	Let O	Undrained (Phi=0)	18	26,7				1
Green	Ny fyllning	Mohr-Coulomb	20		0	32,8	0	1
Grey	Överbyggnad	Mohr-Coulomb	20		0	37,5	0	1



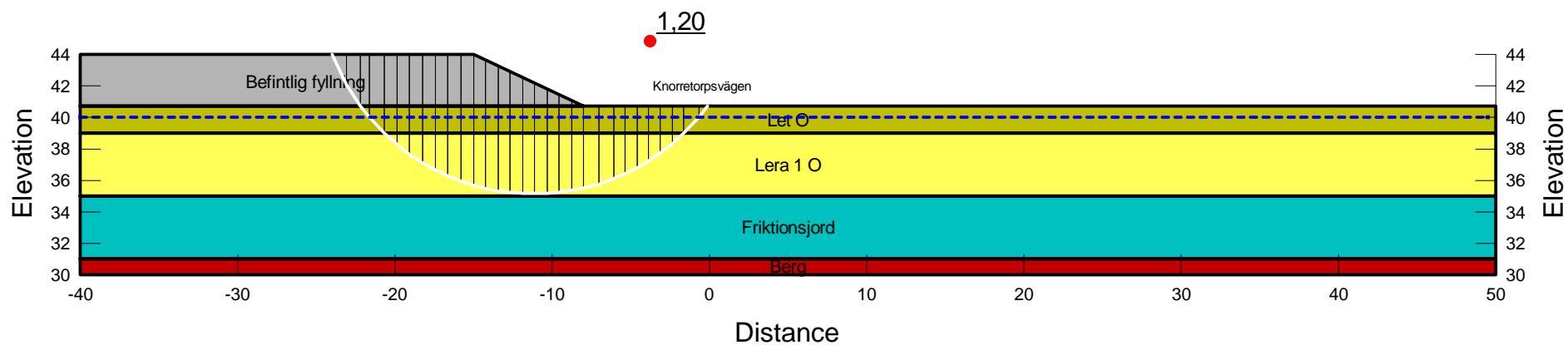
Vårvik
 Stabilitetsberäkning med partialkoefficienter
 Gata A km 0/220 - Vägbankshöjd 3 m över befintlig markyta
 Kombinerad analys
 Skala: 1:400 (A4)

Color	Name	Model	Unit Weight (kNm ³)	Cohesion (kPa)	Phi ^r (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kNm ² /m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kNm ² /m)	C/Cu Ratio	Phi-B (°)	Piezometric Line
Red	Berg	Bedrock (Impenetrable)										1
Cyan	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	28,3						0	1
Black	Gabion	Mohr-Coulomb	24	0	90						0	1
Light Yellow	Lera 1 K	Combined, S=f(depth)	17		24	3,1	0	26,7	0	0		1
Yellow	Let K	Combined, S=f(depth)	18		24	3,1	0	26,7	0	0		1
Green	Ny fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	32,8						0	1
Grey	Överbyggnad	Mohr-Coulomb	20	0	37,5						0	1



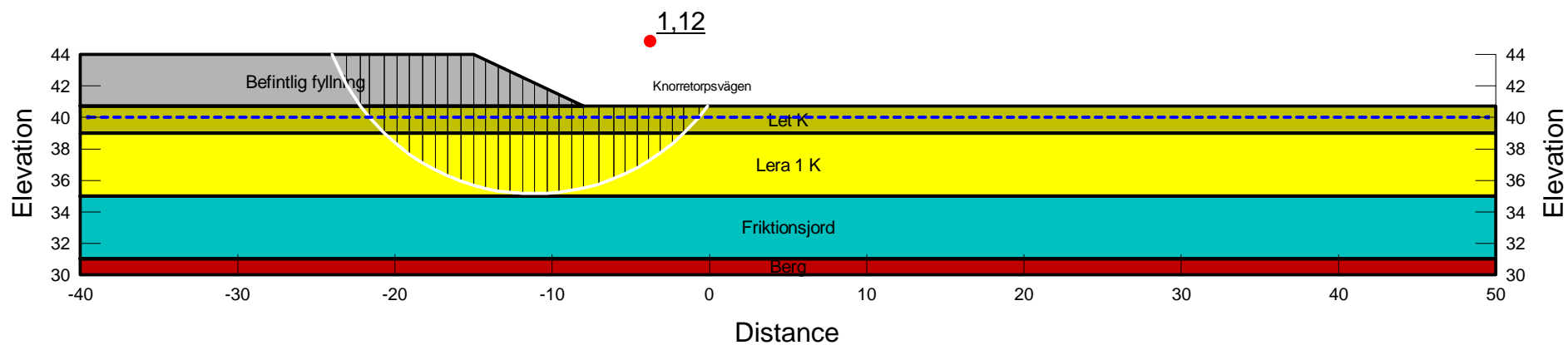
Vårvik
 Stabilitetsberäkning med partialkoefficienter
 Gata B km 0/025 befintliga förhållanden
 Odränerad analys
 Skala: 1:400 (A4)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
Grey	Befintlig fyllning	Mohr-Coulomb	22		0	28,3	0	1
Red	Berg	Bedrock (Impenetrable)						1
Cyan	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20		0	28,3	0	1
Yellow	Lera 1 O	Undrained (Phi=0)	16	13,3				1
Olive Green	Let O	Undrained (Phi=0)	18	26,7				1



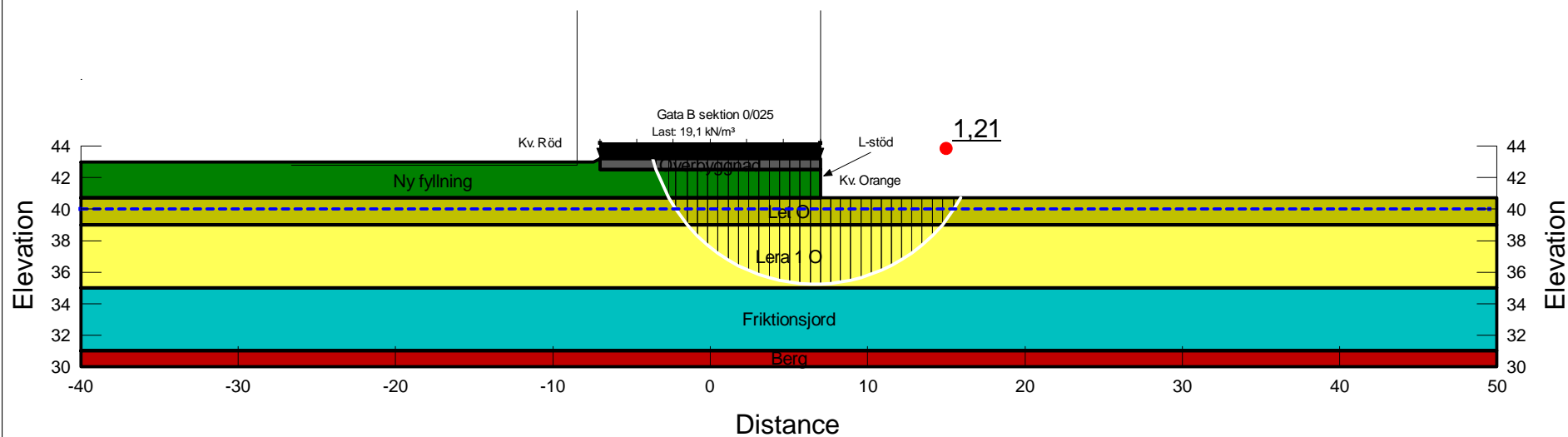
Vårvik
 Stabilitetsberäkning med partialkoefficienter
 Gata B km 0/025 befintliga förhållanden
 Kombinerad analys
 Skala: 1:400 (A4)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C/Cu Ratio	Phi-B (°)	Piezometric Line
Grey	Befintlig fyllning	Mohr-Coulomb	22	0	28,3						0	1
Red	Berg	Bedrock (Impenetrable)										1
Cyan	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	28,3						0	1
Yellow	Lera 1 K	Combined, S=f(depth)	16		24	1,5	0	13,3	0	0		1
Olive Green	Let K	Combined, S=f(depth)	18		24	3,1	0	26,7	0	0		1



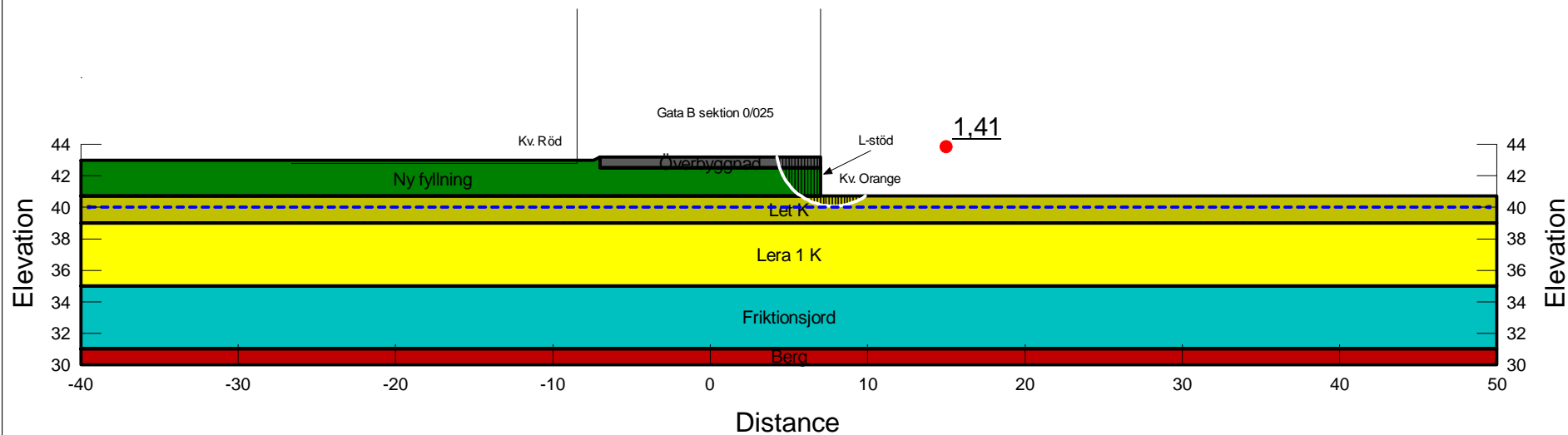
Vårvik
 Stabilitetsberäkning med partialkoefficienter
 Gata B km 0/025 - Vägbankshöjd 2,5 m över befintlig markyta
 Odränerad analys
 Skala: 1:400 (A4)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
Red	Berg	Bedrock (Impenetrable)						1
Cyan	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20		0	28,3	0	1
Yellow	Lera 1 O	Undrained (Phi=0)	16	13,3				1
Light Green	Let O	Undrained (Phi=0)	18	26,7				1
Dark Green	Ny fyllning	Mohr-Coulomb	20		0	32,8	0	1
Grey	Överbyggnad	Mohr-Coulomb	20		0	37,5	0	1

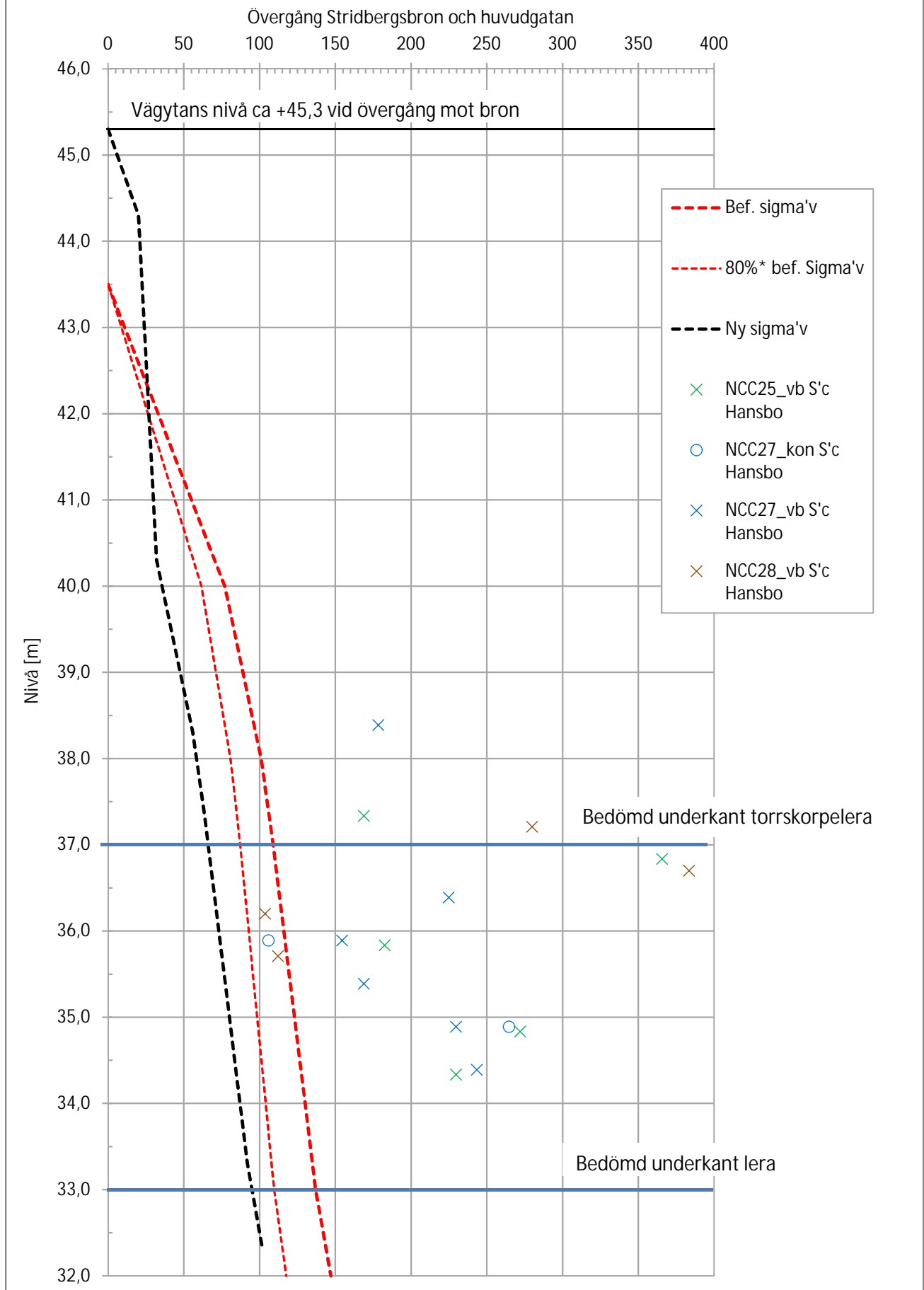


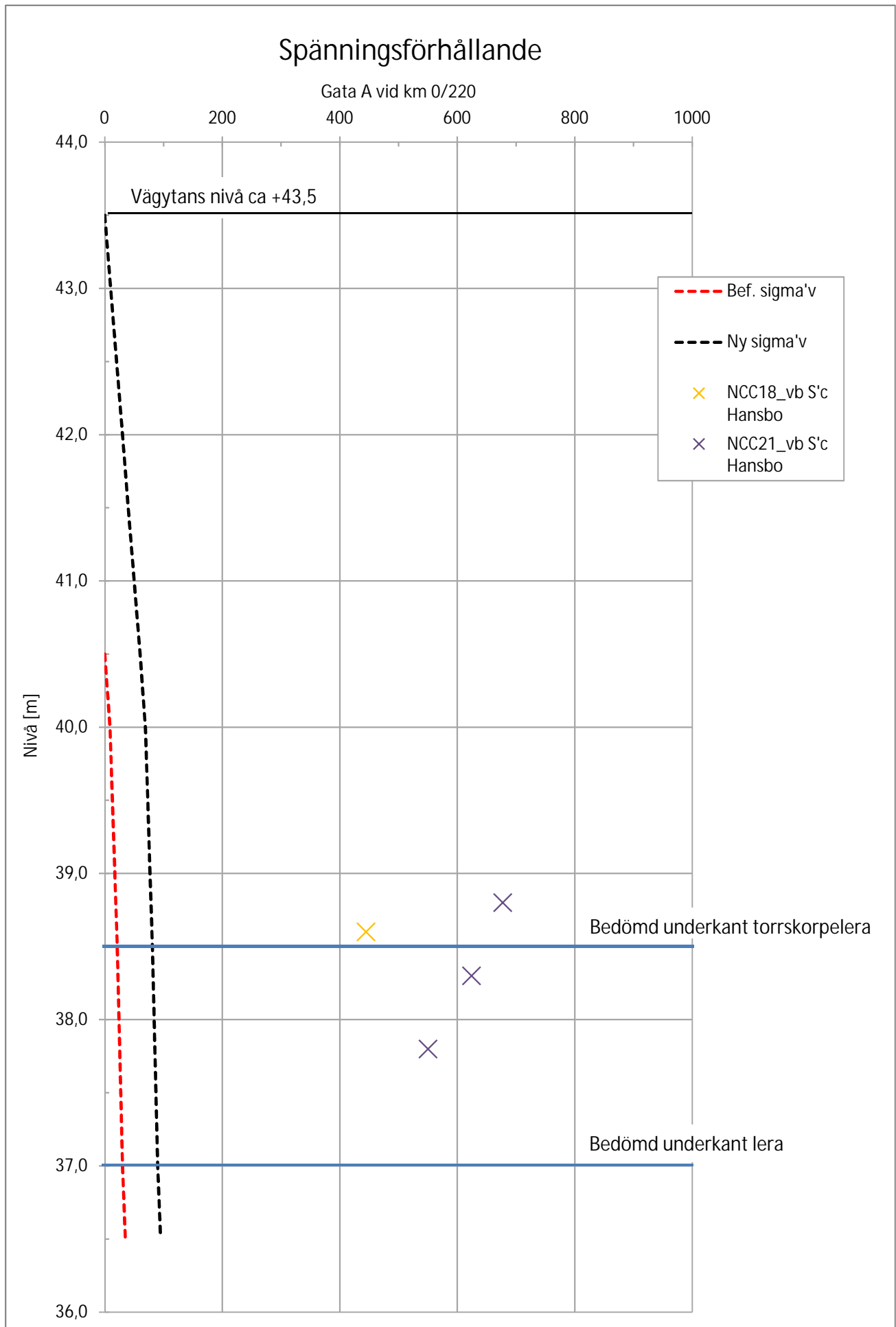
Vårvik
 Stabilitetsberäkning med partialkoefficienter
 Gata B km 0/025 - Vägbankshöjd 2,5 m över befintlig markyta
 Kombinerad analys
 Skala: 1:400 (A4)

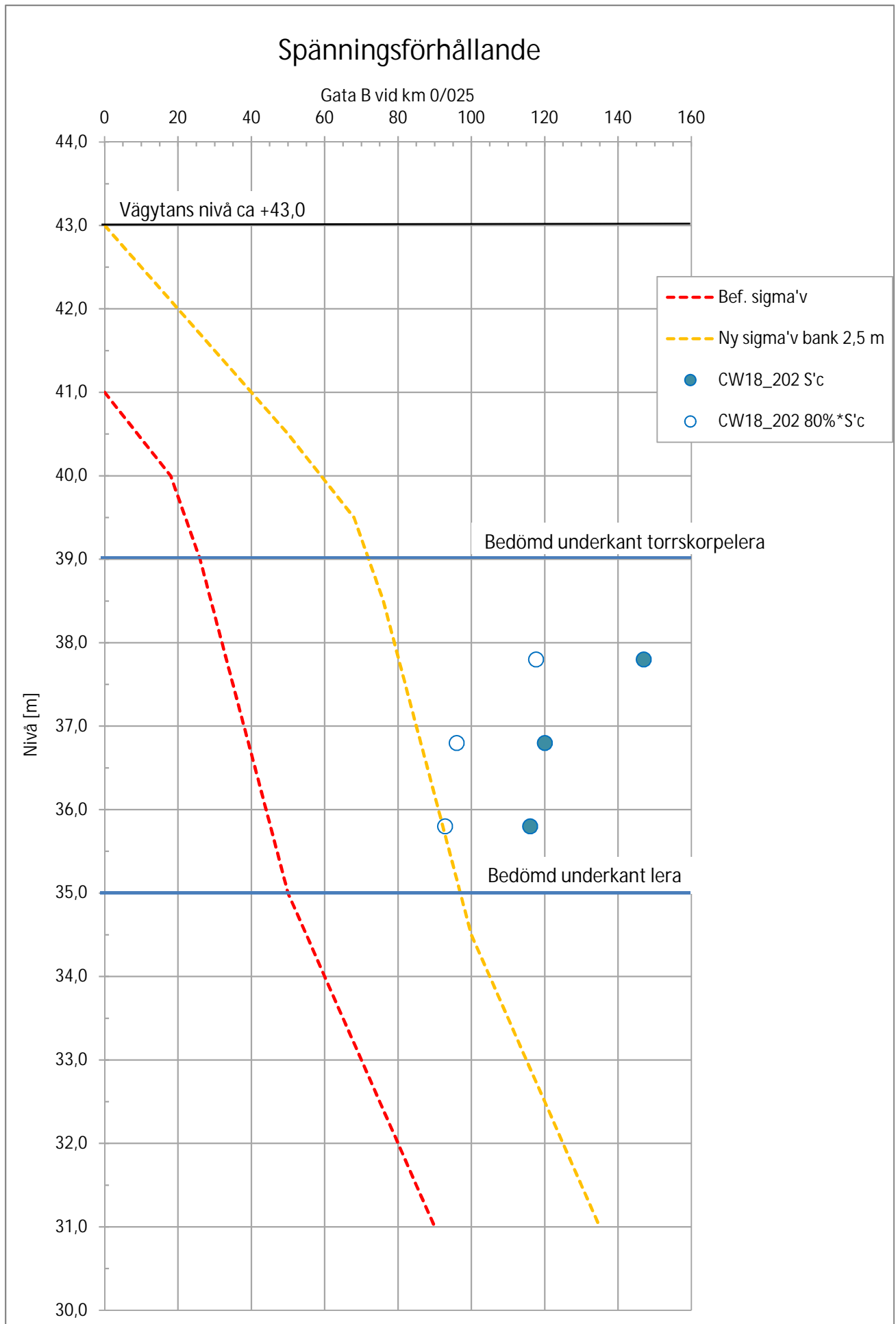
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C/Cu Ratio	Phi-B (°)	Piezometric Line
Red	Berg	Bedrock (Impenetrable)										1
Cyan	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	28,3						0	1
Yellow	Lera 1 K	Combined, S=f(depth)	16		24	1,5	0	13,3	0	0		1
Olive Green	Let K	Combined, S=f(depth)	18		24	3,1	0	26,7	0	0		1
Dark Green	Ny fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	32,8						0	1
Grey	Överbyggnad	Mohr-Coulomb	20	0	37,5						0	1



Spänningsförhållanden







GeoSuite Settlement Report

Project data

Project name: Värvik

Project number:

Contractor:

Comment:

Calculation name: GataB_1

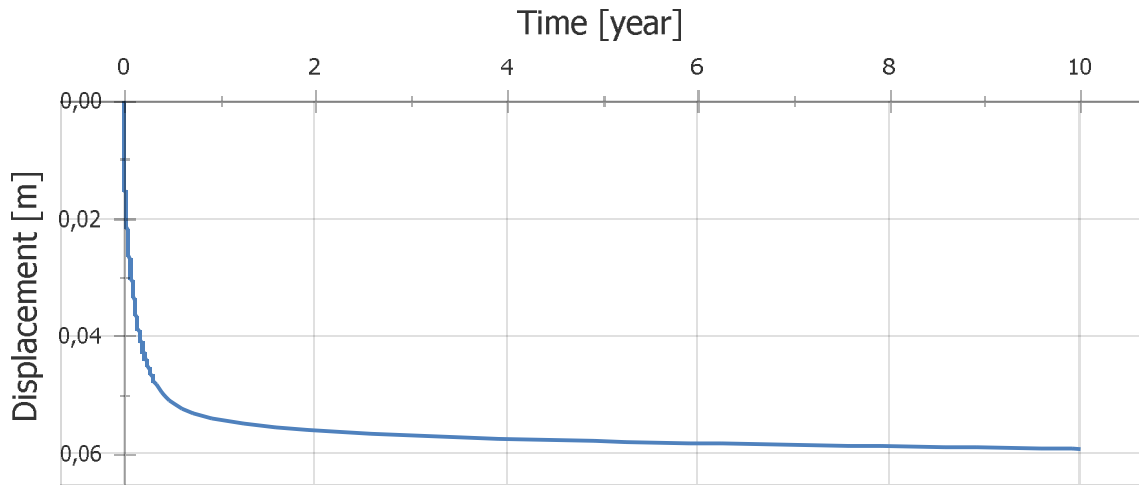
Description: Gata B mellan km 0/000 - 0/075

File name: C:\Users\SESAAJAM\NCC\7012231 Värvik Projekteringsledning och teknikstöd - Dokument\General\Ritningar\G\DB\POSTGRAF.DBF\GataB_1.xml

Date modified: 2019-11-27 12:33

Summary

Point No 1, <Enter description of calculation point here>



— Point No 1, Depth 0 m, <Enter description of calculation point here>

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,059	10,000

Soil layers

Point No 1, <Enter description of calculation point here>

Layer Let [Chalmers without creep, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	M0 [kN/m ²]	ML [kN/m ²]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m ²]	sig_pL [kN/m ²]
0.00	20	18	20000	1000	13	0,8	1	150	180
2		18	20000	1000	13	0,8	1	150	180

Depth [m]	k_init [m/years]	Beta_k [-]							
0.00	0,315	4							
2	0,315	4							

Layer Lera [Chalmers with creep, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m ³]	M0 [kN/m ²]	ML [kN/m ²]	M' [-]	a0 [-]	a1 [-]	sig_pc [kN/m ²]	sig_pL [kN/m ²]
2	40	16	5000	1000	13	0,8	1	130	150
6		16	5000	400	13	0,8	1	110	130

Depth [m]	t_ref [years]	b0 [-]	b1 [-]	r0 [-]	r1 [-]	k_init [m/years]	Beta_k [-]		
2	-0,00274	0,25	1,1	5000	180	0,0315	4		
6	-0,00274	0,45	1,1	5000	115	0,0315	4		

Pore pressure

Point No 1, <Enter description of calculation point here>

Time: 0,0 years

Ground water level: 0,00 m below ground surface

Depth [m]	Pore pressure [kPa]	Condition
0,00	0,00	Drainage
1,00	0,00	Normal
6,00	50,00	Drainage

Load stresses

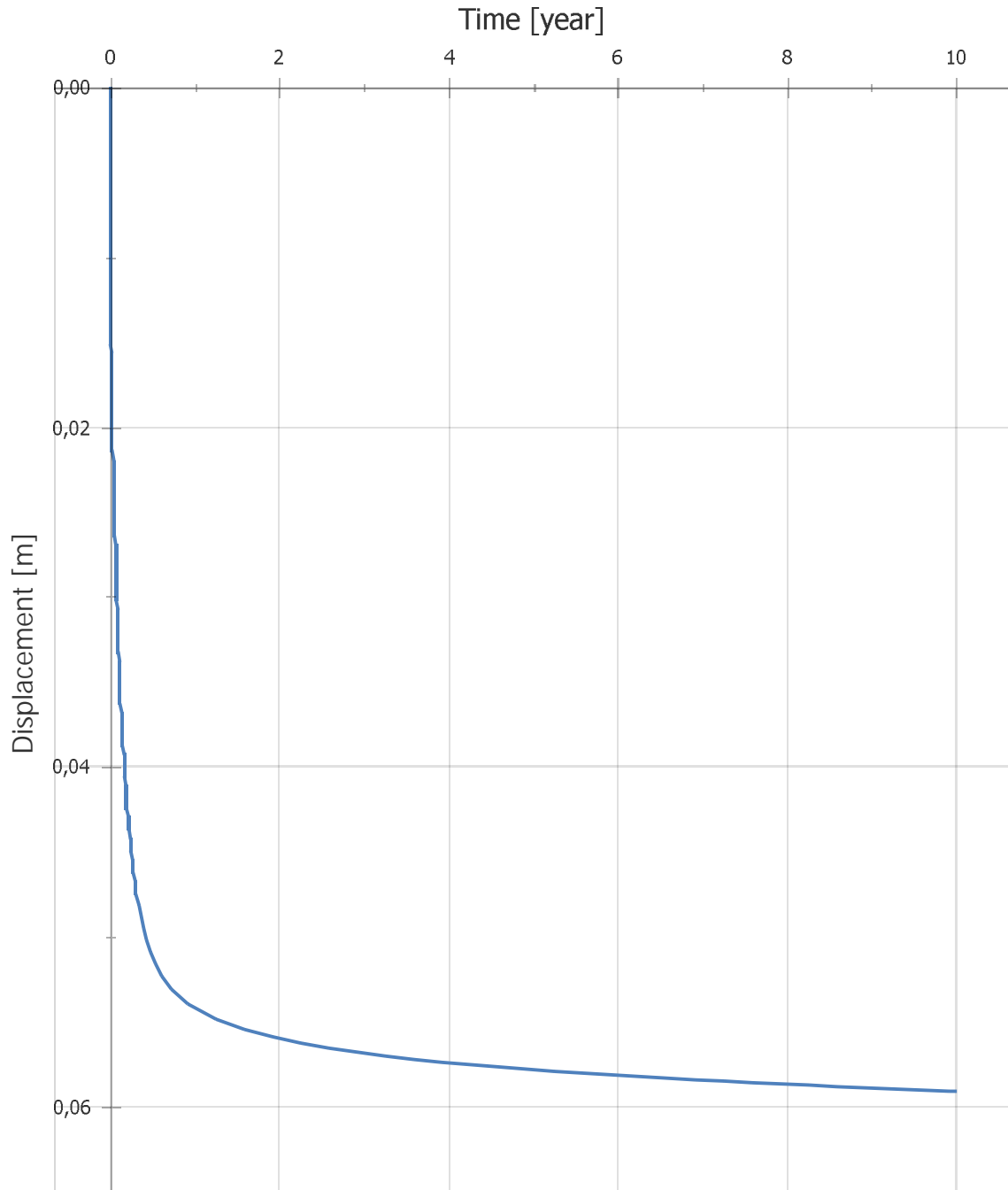
Point No 1, <Enter description of calculation point here>

Time: 0,0 years

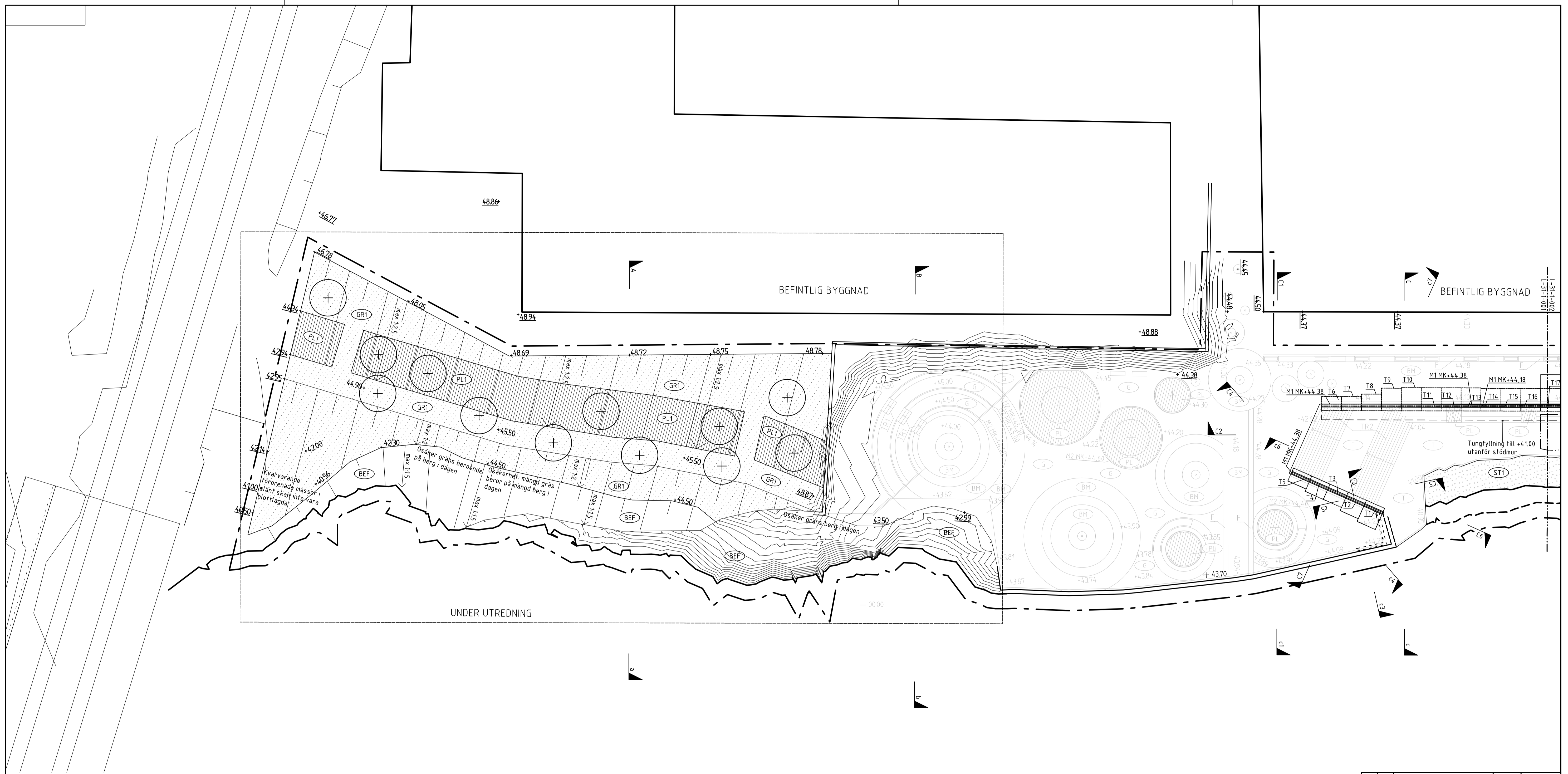
Depth [m]	Ex. stress [kPa]
0,00	50,00
6,00	50,00

Displacement versus Time - Graph

Displacement versus Time - Graph for Point No 1, <Enter description of calculation point here>



— Point No 1, Depth 0 m, <Enter description of calculation point here>



HÄNVISNING

KOORDINATSYSTEM SWEREF 99 12 00
 HÖJDSYSTEM RH 2000
 SE ÄVEN:
 PLANRITNINGAR L-31-1-001, L-31-1-002, L-31-1-003
 SEKTIONSRIKNINGAR L-31-2-001, L-31-2-002, L-31-2-003
 DETALJRITNINGAR L-32-6-001, L-32-6-002, L-32-6-003, L-32-6-004
 ÖVERBYGGNADER OCH PLANTERING KULLEN L-32-1-001

ARBETSMILJÖRISKER MAP SLÄNTSTABILITET
 SKALL MINIMERAS GENOM ATT FÖLJA
 ARBETSBEREDNING SCHAKT G-11-T-001

+ 00.00 GRÅ LINJEDRAGNING OCH INFORMATION
 ÄR ILLUSTRATIONSLINJER FÖR FAS B
 OCH HAR EJ BH-STATUS

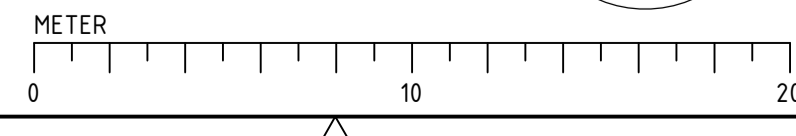
FÖRKLARING

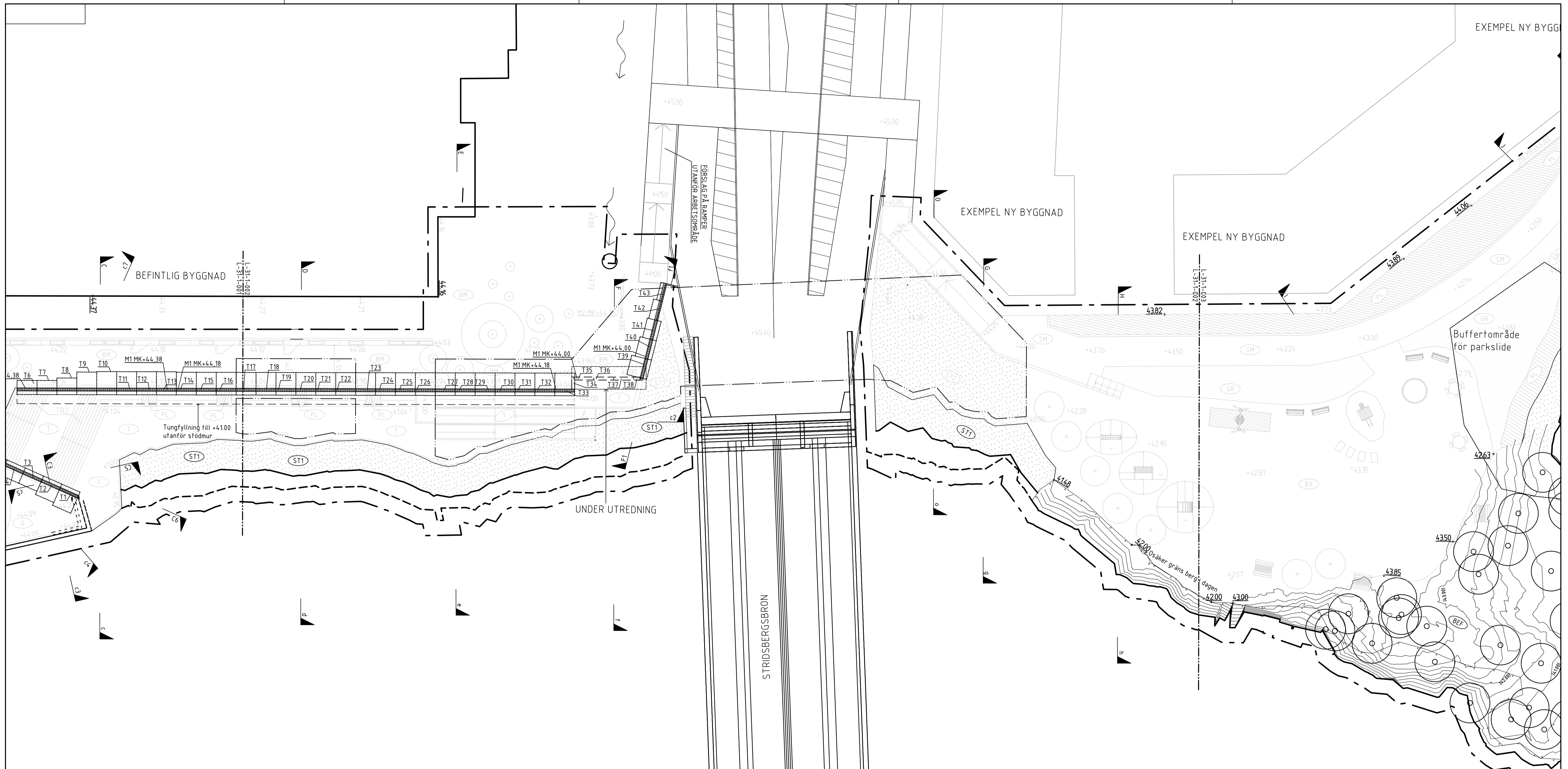
--- MARKPLANERING,
 ETAPP SLÄNTUTFORMNING
 Gräns ritad 1m utanför egentlig gräns.
 --- STRANDLINJE
 - - - - - BEFINTLIG STRANDLINJE SOM UTGÅR
 --- BEGRÄNSNINGSLINJE MARK
 --- BEFINTLIG BYGGNAD
 - - - - - KONNEKTIONSLINJE
 (R-90) BEFINTLIG HÖJDKURVA

- | | | | |
|--------|-----------------------------------|--|--|
| | SLÄNT
Slänthöjd resp slänthöjd | | GRÄSYTA FAS B |
| +00.00 | BEFINTLIG MARKHÖJD | | STENBEKLÄDNAD OVAN VATTENYTAN |
| -00.00 | MARKHÖJD | | STEN-/KROSSMATERIAL FAS B |
| -00.00 | MARKHÖJD FAS B | | BEFINTLIG MARK/STRANDZON |
| | GRUS FAS B | | BEFINTLIG TRÄD SOM BEHÅLLS |
| | STENMJÖL FAS B | | NYTT TRÄD |
| | BETONGMARKSTEN FAS B | | NYTT TRÄD FAS B |
| | BARK FAS B | | KANTSTÖD FAS B |
| | TRÄYTA FAS B | | T-STÖDMUR MED GRANITBEKLÄDNAD
SE RITNING L-32-6-001, L-32-6-002, L-32-6-003 |
| | PLANTERINGSYTA | | T-stöd MUR MED FOT |
| | PLANTERINGSYTA FAS B | | |
| | GRÄSYTA | | |
| | GRÄSYTA FAS B | | |

- | | |
|--|---|
| | CELLPLAST Fyllning
DIMENSIONERAT OCH UTFORMAT AV GEO |
| | STÖDMUR AV BLOCKSTEN/BETONGELEMENT
FAS B |
| | FRIS AV SMG/STG FAS B |
| | TRAPPA I BETONG FAS B |
| | TRAPPA I TRÄ FAS B |
| | TRAPPRÄCKE, LEDSTÅNG FAS B |
| | SEKTIONSMARKERING |
| | SITTMUR/PARKBÄNK FAS B |
| | EXEMPEL MÖBLER/UTRUSTNING FAS B |
| | MÖNSTER BELÄGGNING FAS B |

BET	ANT	ÄNDRING AVSER	DATUM	SIGN
SKEDE				
BYGGHANDLING				
STATUS				
GODKÄND				
		NCC TEKNIK OCH HÅLLBARHET		
170 80 Solna Tfn 08-585 510 00 Besöksadress: Vallgatan 3, Solna				
UPPDRAGSNUMMER	RITADKONST AV	GRANSKAD AV		
7012231	RGH, IaE	AKS		
Datum	GODKÄND AV			
2020-02-10	Anna-Karin Skoog			
MARKSANERING OCH GATU- UTBYGGNAD VID VÄRVIK				
FAS 2A Markplanering Höjder och ytsikt				
SKALA	RITINGSNUMMER	BET		
A1 1:200	L-31-1-001			





HÄNVISNING
 KOORDINATSYSTEM SWEREF 99 12 00
 HÖJDSYSTEM RH 2000
 SE ÄVEN
 PLANRITNINGAR L-31-1-001, L-31-1-002, L-31-1-003
 SEKTIONS-RITNINGAR L-31-2-001, L-31-2-002, L-31-2-003
 DETALJRITNINGAR L-32-6-001, L-32-6-002,
 L-32-6-003, L-32-6-004
 ÖVERBYGGNADER OCH PLANTERING KULLEN L-32-1-001

ARBETSMILJÖRISIKER MAP SLÄNTSTABILITET
 SKALL MINIMERAS GENOM ATT FÖLJA
 ARBETSBEREDNING SCHAKT G-11-T-001
 +00.00 GRÅ LINJEDRAGNING OCH INFORMATION
 ÄR ILLUSTRATIONSLINJER FÖR FAS B
 OCH HAR EJ BH-STATUS

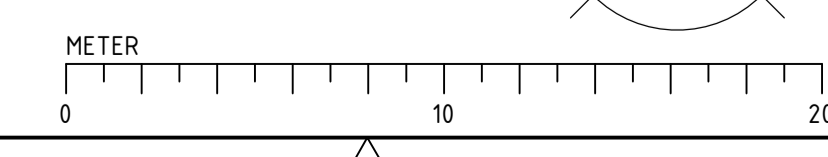
FÖRKLARING
 - - - MARKPLANERING,
 ETAPP SLÄNTUTFORMNING
 Gräns ritad 1m utanför egentlig gräns.
 - - - STRANDLINJE
 - - - BEFINTLIG STRANDLINJE SOM UTGÅR
 - - - BEGRÄNSNINGSLINJE MARK
 - - - BEFINTLIG BYGGNAD
 - - - KONNEKTIONSLINJE
 (00.00) BEFINTLIG HÖJDKURVA

- SLÄNT
Slänthörn resp slänthot.
- +00.00 BEFINTLIG MARKHÖJD
+00.00 MARKHÖJD
-00.00 MARKHÖJD FAS B
- GRUS FAS B
- STENMJÖL FAS B
- BETONGMARKSTEN FAS B
- BARK FAS B
- TRÄYTA FAS B
- PLANTERINGSYTA
- PLANTERINGSYTA FAS B
- GRÄSYTA
- GRÄSYTA FAS B

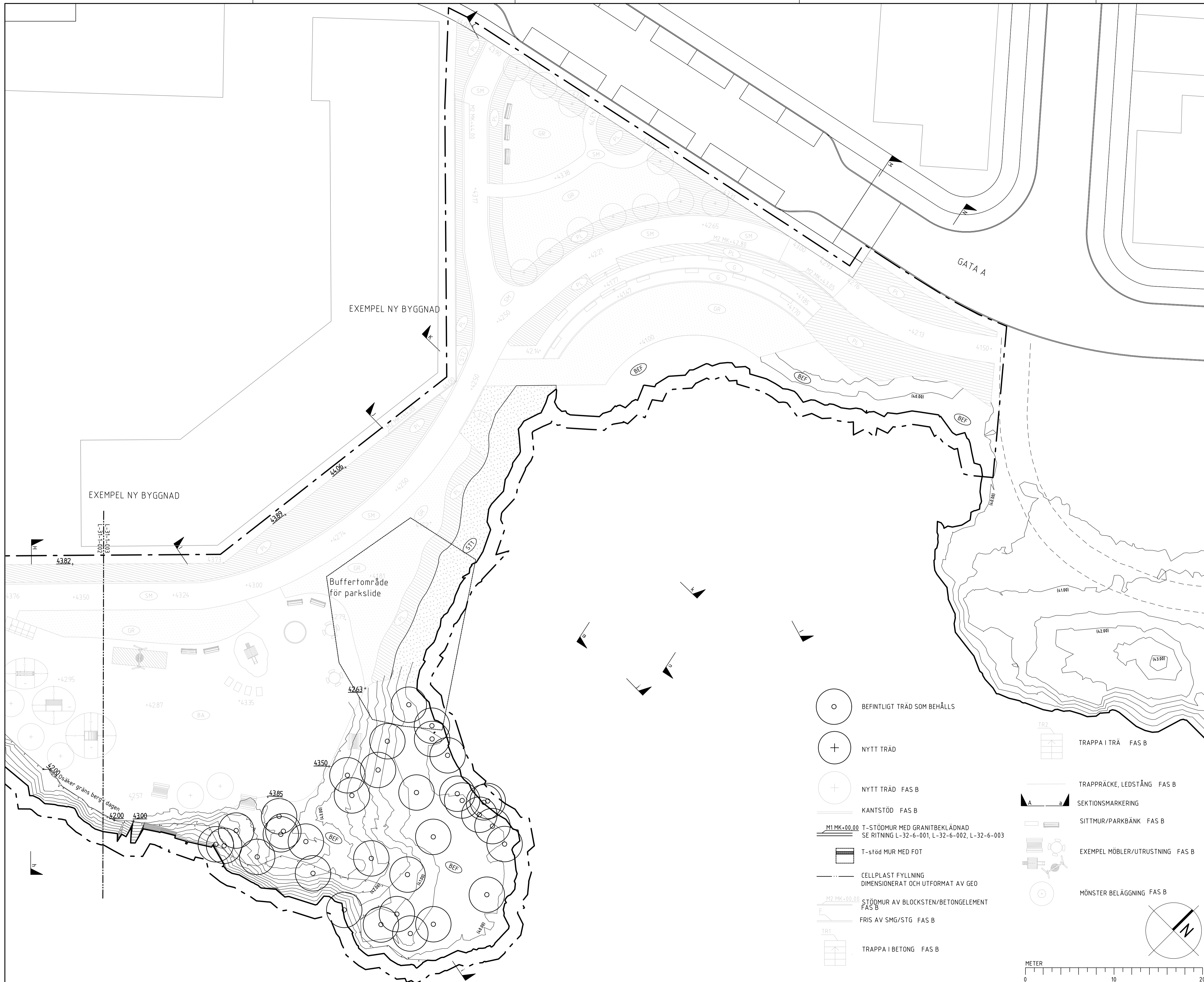
- GRÄSYTA FAS B
- STENBEKLÄDNAD OVAN VATTENYTAN
- STEN-/KROSSMATERIAL FAS B
- BEFINTLIG MARK/STRANDZON
- BEFINTLIG TRÄD SOM BEHÅLLS
- NYTT TRÄD
- NYTT TRÄD FAS B
- KANTSTÖD FAS B
- T-stöd MUR MED FOT
- T-stödmur med granitbeklädnad
SE RITNING L-32-6-001, L-32-6-002, L-32-6-003
- T-stöd MUR MED FOT

- CELLPLAST FYLLNING
DIMENSIONERAT OCH UTFORMAT AV GEO
- STÖDMUR AV BLOCKSTEN/BETONGELEMENT
FAS B
- FRIS AV SMG/STG FAS B
- TRAPPA I BETONG FAS B
- TRAPPA I TRÄ FAS B
- TRAPPRÄCKE, LEDSTÅNG FAS B
- SEKTIONSMARKERING
- SITTMUR/PARKBÄNK FAS B
- EXEMPEL MÖBLER/UTRUSTNING FAS B
- MÖNSTER BELÄGGNING FAS B

BET	ANT	ÄNDRING AVSER	DATUM	SIGN
SKEDEN				
BYGGHANDLING				
STATUS				
GODKÄND				
		Kraftstaden FASTIGHETER		
		NCC TEKNIK OCH HÅLLBARHET		
UPPDRAGSNUMMER 7012231		RITADKONST AV RGH, IaE	GRANSKAD AV AKS	
Datum 2020-02-10		GODKÄND AV Anna-Karin Skoog		
MARKSANERING OCH GATU- UTBYGGNAD VID VÄRVIK				
FAS 2A Markplanering Höjder och ytsikt				
SKALA A1 1:200	RITNINGENUMMER L-31-1-002			BET



G:\2018\BUILDING HÅLLBARHET\7134384 VÄRVIK TROLLHÄTTANRITNINGAR\L-L-RITDEF\FAS 2A\L-31-01.DWG



HÄNVISNING
 KOORDINATSYSTEM SWEREF 99 12 00
 HÖJDSYSTEM RH 2000
 SE ÄVEN
 PLANRITNINGAR L-31-1-001, L-31-1-002, L-31-1-003
 SEKTIONS-RITNINGAR L-31-2-001, L-31-2-002, L-31-2-003
 DETALJRITNINGAR L-32-6-001, L-32-6-002,
 L-32-6-003, L-32-6-004
 ÖVERBYGGNADER OCH PLANTERING KULLEN L-32-1-001

ARBETSMILJÖRISIKER MAP SLÄNTSTABILITET
 SKALL MINIMERAS GENOM ATT FÖLJA
 ARBETSBEREDNING SCHAKT G-11-T-001
 + 00.00 GRÅ LINJEDRAGNING OCH INFORMATION
 ÄR ILLUSTRATIONSLINJER FÖR FAS B
 OCH HAR EJ BH-STATUS

- FÖRKLARING**
- MARKPLANERING, ETAPP SLÄNTUTFORMNING
Gräns ritad 1m utanför egentlig gräns.
 - STRANDLINJE
 - BEFINTLIG STRANDLINJE SOM UTGÅR
 - BEGRÄNSNINGSLINJE MARK
 - BEFINTLIG BYGGNAD
 - KONNEKTIONSLINJE
 - BEFINTLIG HÖJDKURVA
 - SLÄNT
Släntkrön resp släntfot.
 - BEFINTLIG MARKHÖJD
 - MARKHÖJD
 - MARKHÖJD FAS B
 - GRUS FAS B
 - STENMJÖL FAS B
 - BETONGMARKSTEN FAS B
 - BARK FAS B
 - TRÄYTA FAS B
 - PLANTERINGSYTA
 - PLANTERINGSYTA FAS B
 - GRÄSYTA
 - GRÄSYTA FAS B
 - STENBEKLÄDNAD OVAN VATTENYTAN
 - STEN-/KROSSMATERIAL FAS B
 - BEFINTLIG MARK/STRANDZON

- BEFINTLIGT TRÄD SOM BEHÅLLS
- NYTT TRÄD
- NYTT TRÄD FAS B
- KANTSTÖD FAS B
- T-STÖDMUR MED GRANITBEKLÄDNAD
SE RITNING L-32-6-001, L-32-6-002, L-32-6-003
- T-stöd MUR MED FOT
- CELLPLAST Fyllning
DIMENSIONERAT OCH UTFORMAT AV GEO
- STÖDMUR AV BLOCKSTEN/BETONGELEMENT
FAS B
- FRIS AV SMG/STG FAS B
- TRAPPA I BETONG FAS B
- TRAPPA I TRÄ FAS B
- TRAPPRÄCKE, LEDSTÅNG FAS B
- SEKTIONSMARKERING
- SITTMUR/PARKBÄNK FAS B
- EXEMPEL MÖBLER/UTRUSTNING FAS B
- MÖNSTER BELÄGGNING FAS B

BET	ANT	ÄNDRING AVSER	DATUM	SIGN

BYGGHANDLING
GODKÄND

NCC **Trollhättans Stad** **Kraftstaden FASTIGHETER**

NCC NCC TEKNIK OCH HÅLLBARHET
 170 80 Solna
 Tfn 08-585 510 00
 Besöksadress:
 Vällgatan 3, Solna

UPPDRAGSNUMMER	RITADKONST AV	GRANSKAD AV
7012231	RGH, IaE	AKS
Datum	GODKÄND AV	
2020-02-10	Anna-Karin Skoog	

MARKSANERING OCH GATU-UTBYGGNAD VID VÄRVIK
 FAS 2A
 Markplanering
 Höjder och ytsikt

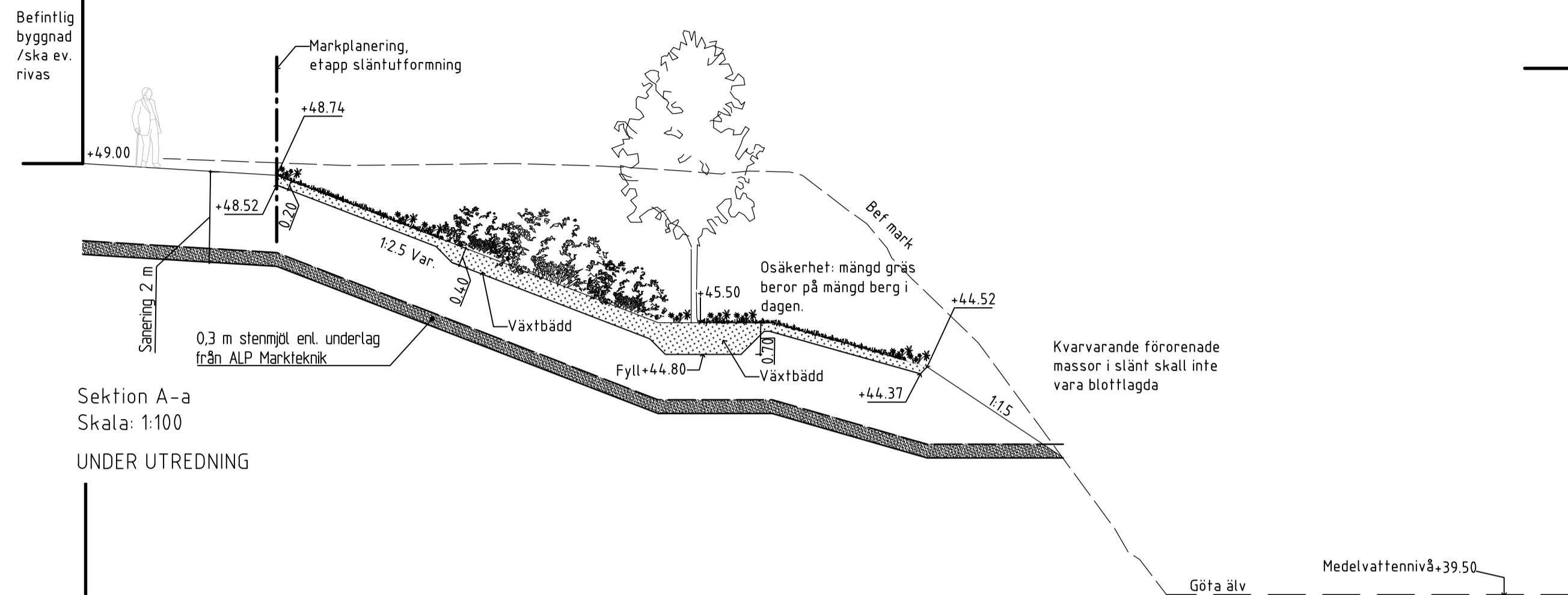
SKALA	RITINGSNUMMER	BET
A1 1:200	L-31-1-003	

HÄNVISNING

KOORDINATSYSTEM SWEREF 99 12 00
HÖJDSYSTEM RH 2000
SE ÄVEN PLANRITNINGAR L-31-1-001, L-31-1-002, L-31-1-003
SEKTIONSRIKTNINGAR L-31-2-001, L-31-2-002, L-31-2-003
DETAJLRITNINGAR L-32-6-001, L-32-6-002, L-32-6-003
ÖVERBYGGNADER OCH PLANERING KULLEN L-32-1-001
ARBETSMILJÖRISIKER MAP SLÄNTSTABILITET SKALL MINIMERAS
GENOM ATT FÖLJA ARBETSBEREDNING SCHAKT G-11-T-001

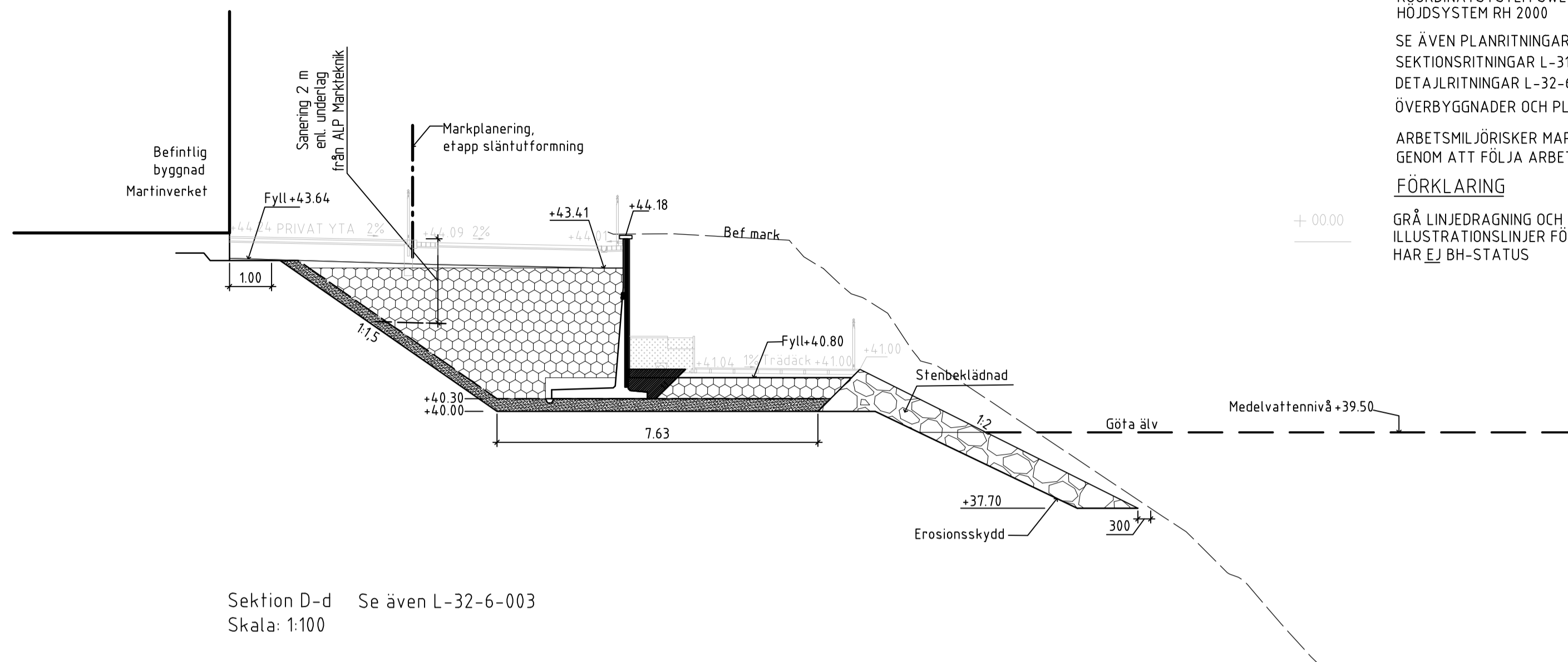
FÖRKLARING

GRÅ LINJEDRAGNING OCH INFORMATION ÄR
ILLUSTRATIONSLINJER FÖR FAS B OCH
HAR EJ BH-STATUS

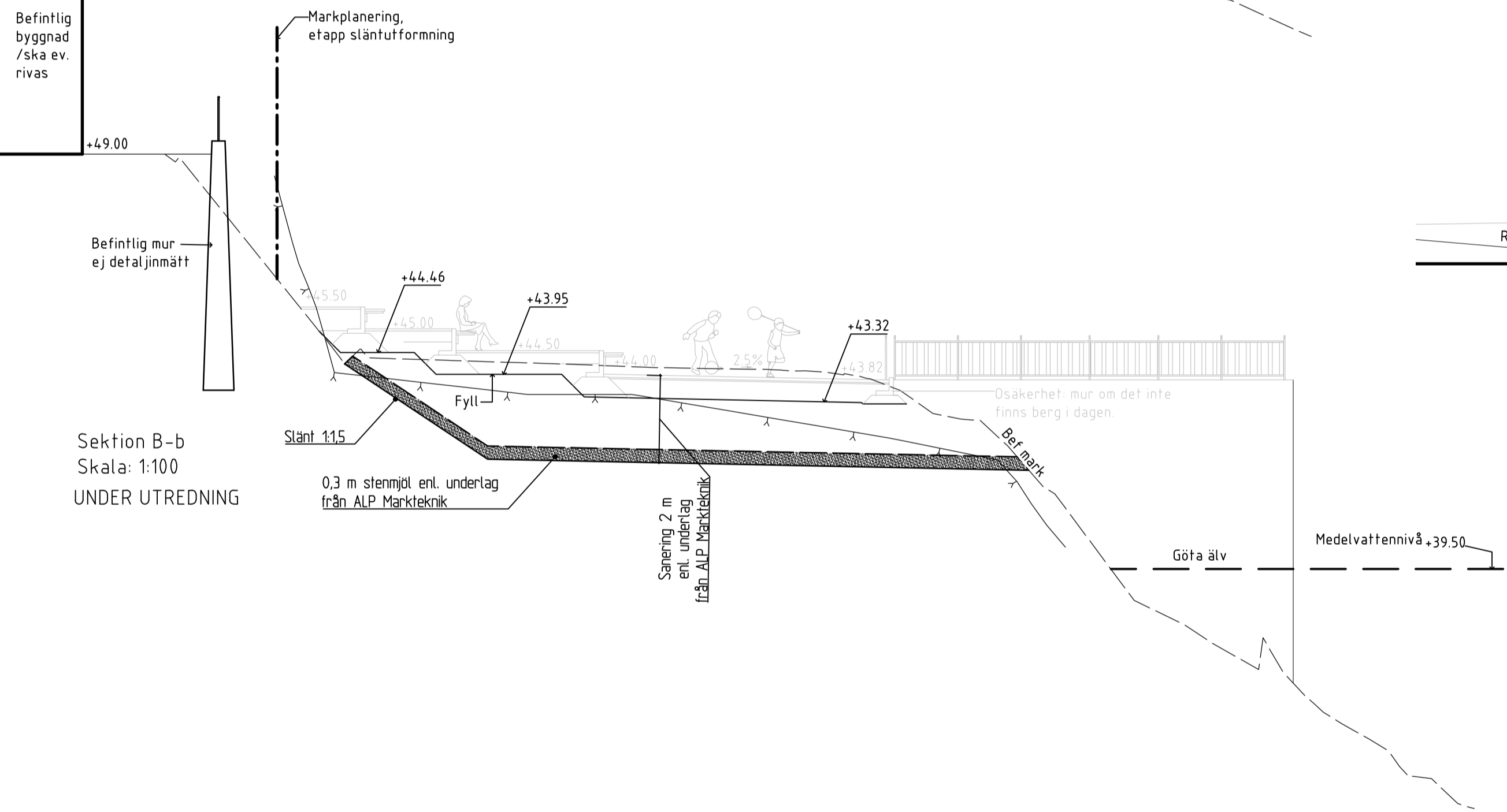


Sektion A-a
Skala: 1:100

UNDER UTREDNING

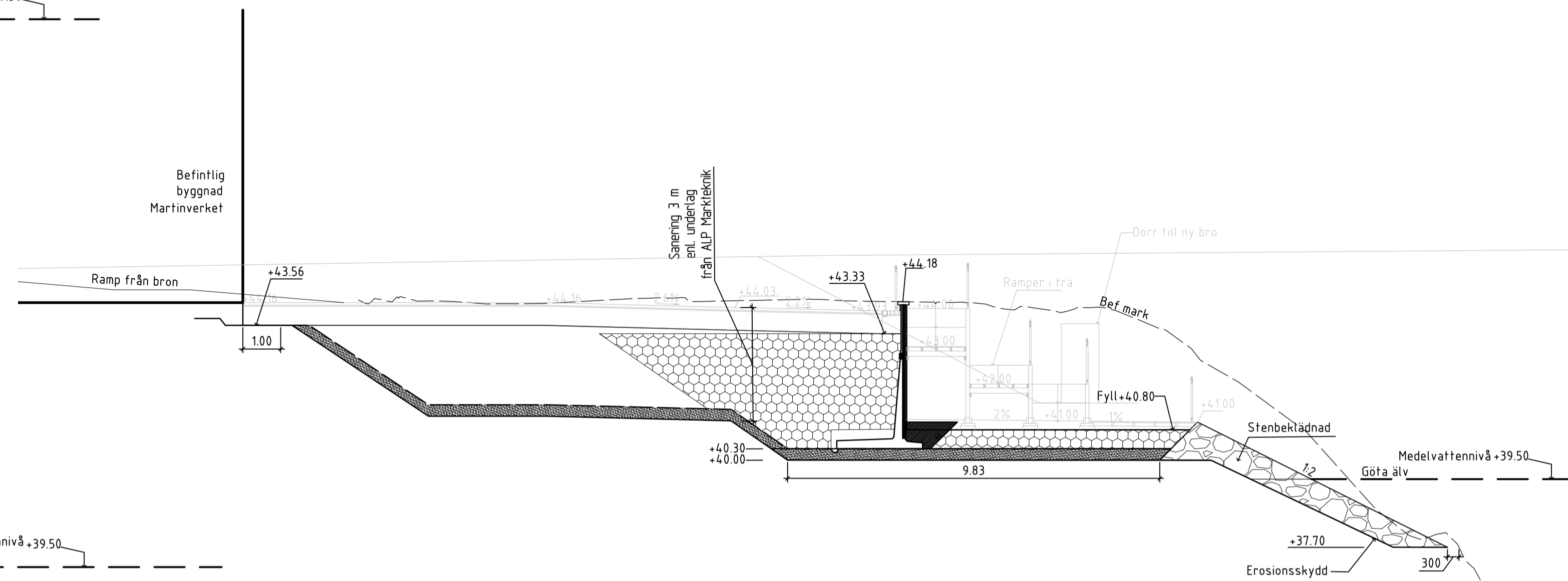


Sektion D-d Se även L-32-6-003
Skala: 1:100

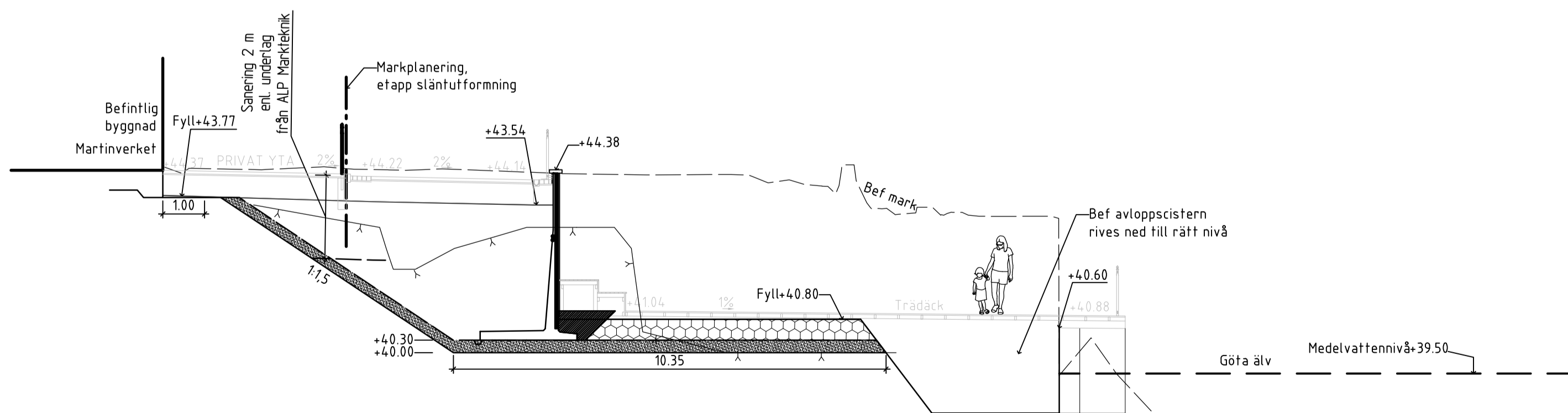


Sektion B-b
Skala: 1:100

UNDER UTREDNING

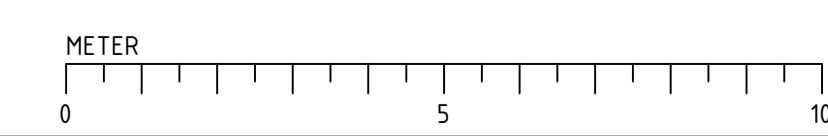


Sektion E-e Se även L-32-6-004
Skala: 1:100



Sektion C-c Se även L-32-6-003
Skala: 1:100

BET	ANT	ÄNDRING AVSER	DATUM	SIGN
SKEDE				
BYGGHANDLING				
STATUS				
GODKÄND				
NCC		Trollhättans Stad		
Kraftstaden FASTIGHETER		NCC TEKNIK OCH HÅLLBARHET		
UPPDRAGSNUMMER		RITADKONST AV	GRANSKAD AV	
7012231		RGH, IaE	AKS	
Datum		GODKÄND AV		
2020-02-10		Anna-Karin Skoog		
MARKSANERING OCH GATU- UTBYGGNAD VID VÄRVIK				
FAS 2A				
Markplanering				
Sektioner A-a, B-b, C-c, D-d, E-e				
SKALA		RITNINGSNUMMER	BET	
A1 1:100		L-31-2-001		



HÄNVISNING

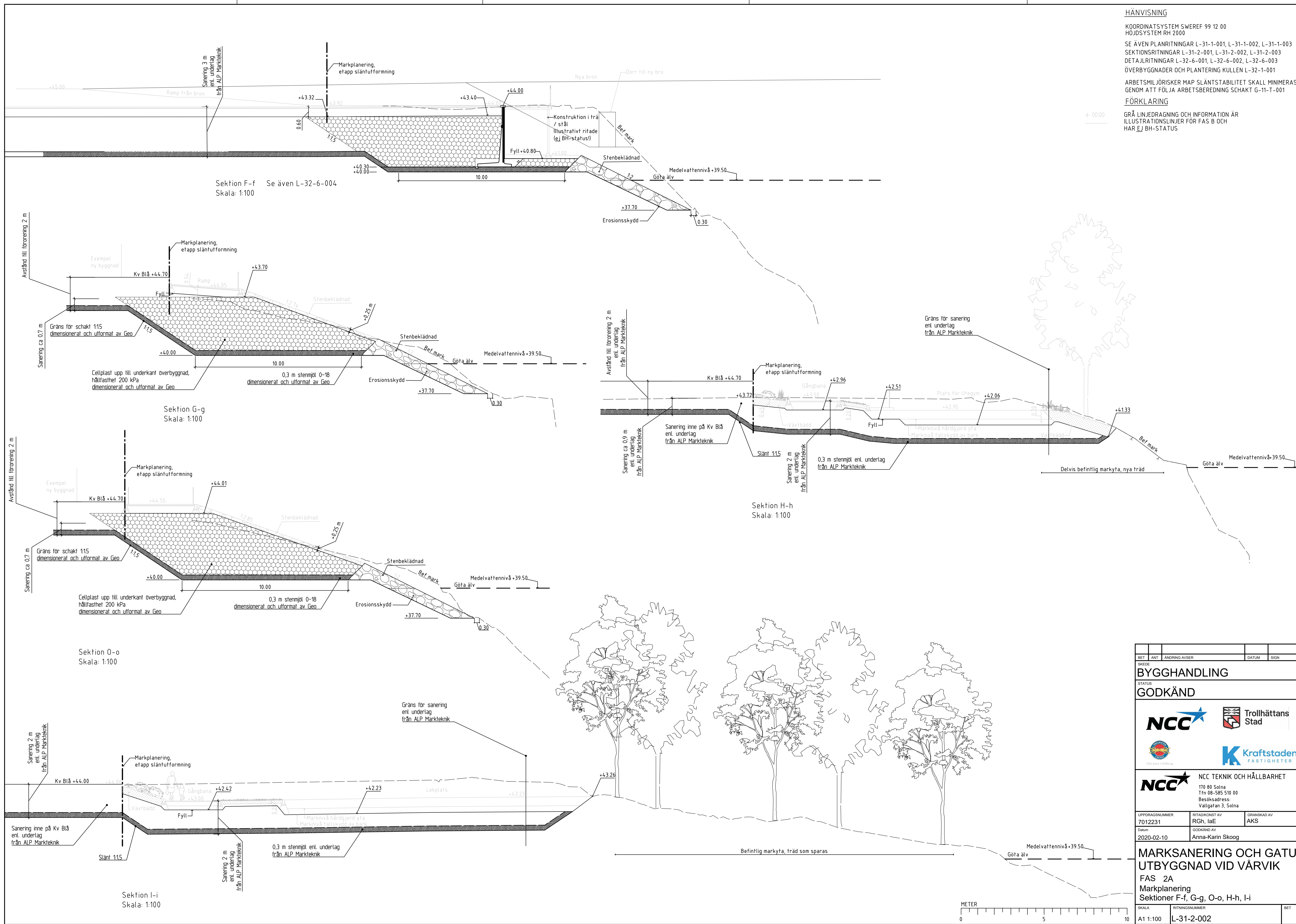
KOORDINATSYSTEM SWEREF 99 12 00
HÖJDSYSTEM RH 2000

SE ÄVEN PLANRITNINGAR L-31-1-001, L-31-1-002, L-31-1-003
SEKTIONSRIKTNINGAR L-31-2-001, L-31-2-002, L-31-2-003
DETAJLRITNINGAR L-32-6-001, L-32-6-002, L-32-6-003
ÖVERBYGGNADER OCH PLANERING KULLEN L-32-1-001

ARBETSMILJÖRISIKER MAP SLÄNTSTABILITET SKALL MINIMERAS
GENOM ATT FÖLJA ARBETSBEREDNING SHAKT G-11-T-001

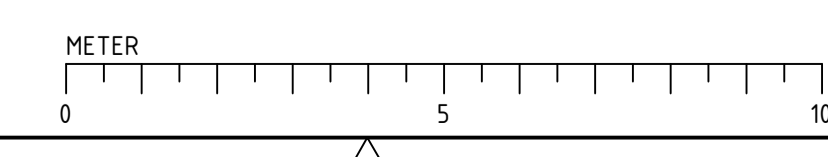
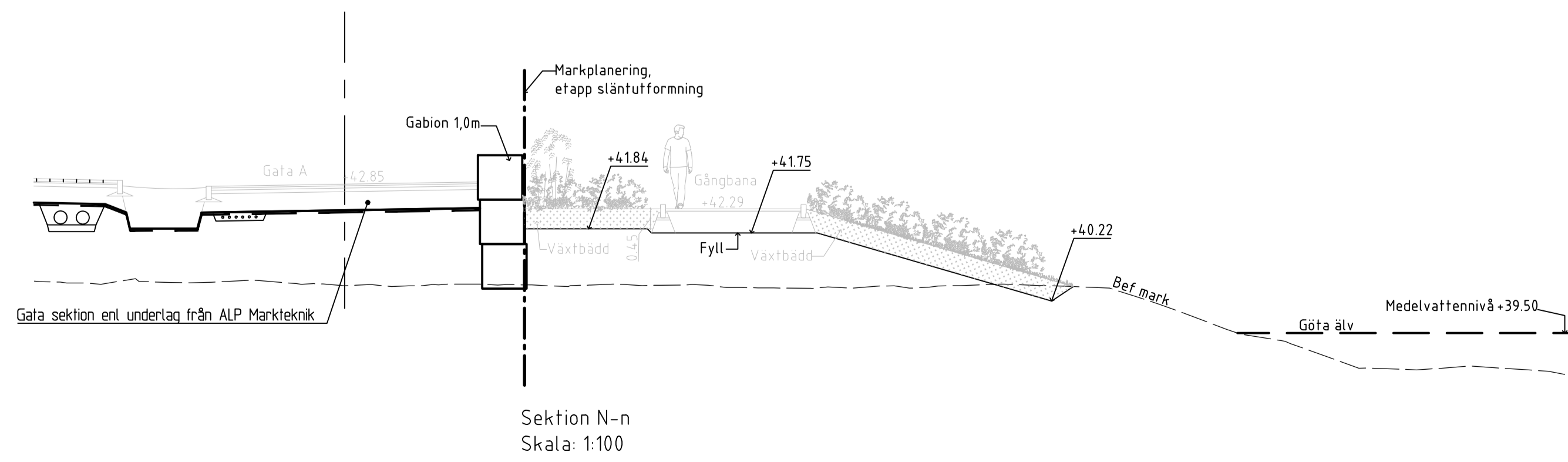
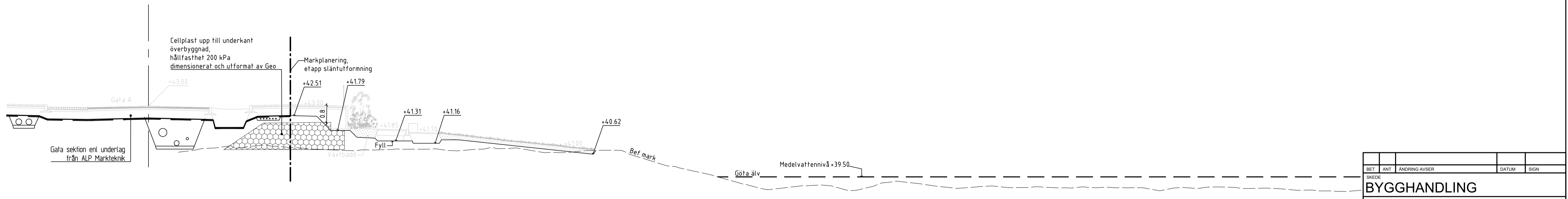
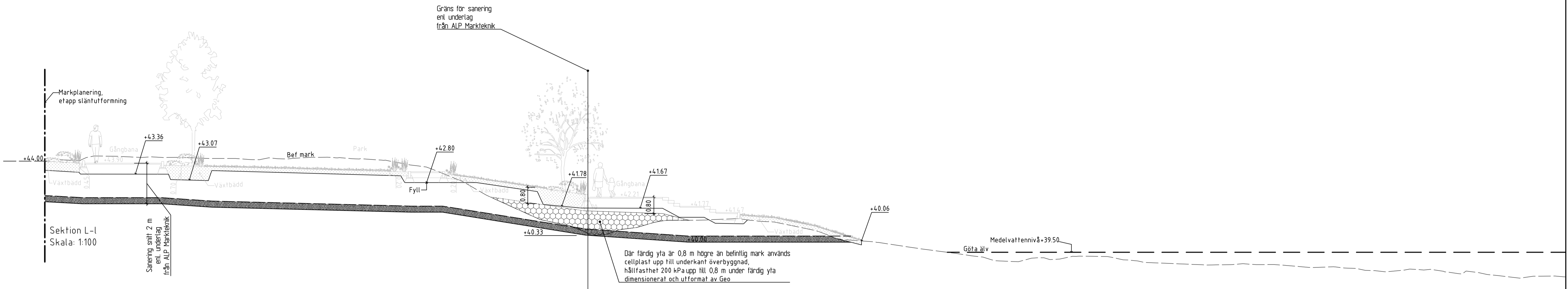
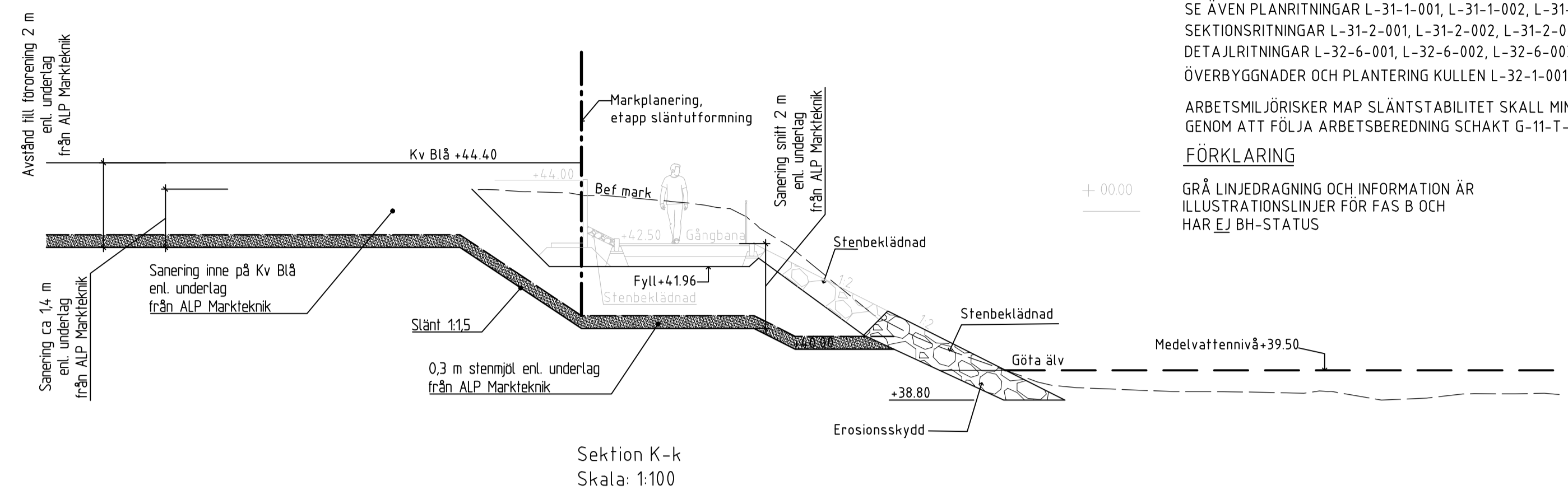
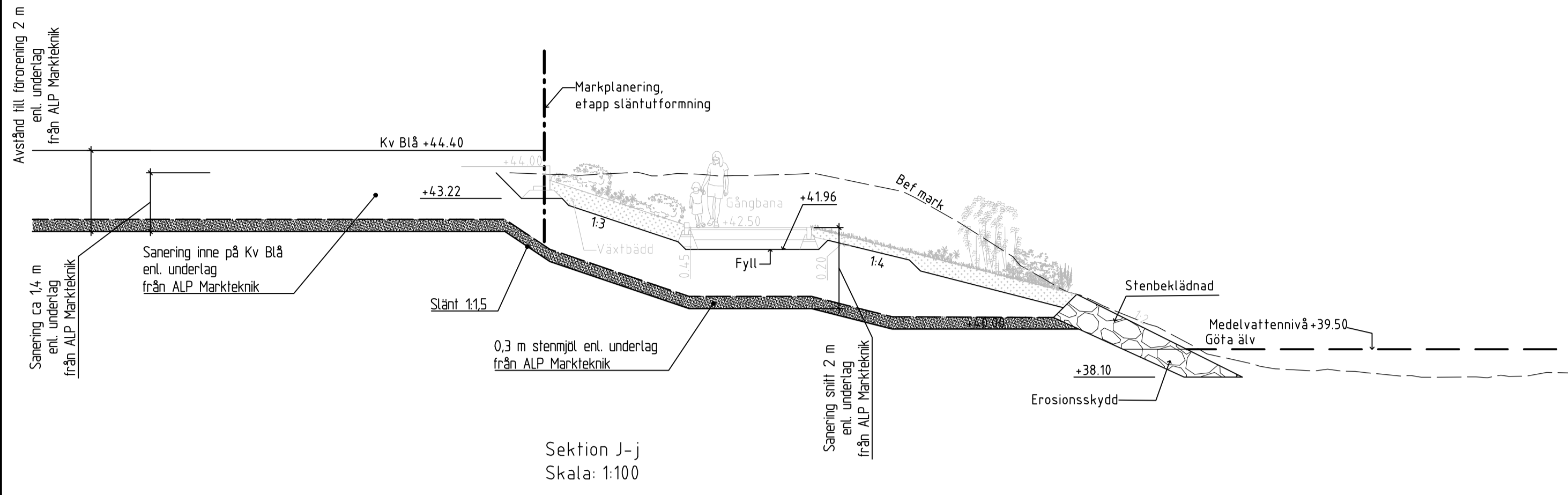
FÖRKLARING

GRÅ LINJEDRAGNING OCH INFORMATION ÄR
ILLUSTRATIONSLINJER FÖR FAS B OCH
HAR EJ BH-STATUS



BET	ANT	ÄNDRING AVSER	DATUM	SIGN
SKED				
BYGGHANDLING				
GODKÄND				
NCC NCC TEKNIK OCH HÅLLBARHET				
170 80 Solna Tfn 08-585 510 00 Besöksadress: Vallgatan 3, Solna				
UPPDRAKSNUMMER	RITADKONST AV	GRANSKAD AV		
7012231	RGH, IaE	AKS		
Datum	GODKÄND AV			
2020-02-10	Anna-Karin Skoog			
MARKSANERING OCH GATU- UTBYGGNAD VID VÄRVIK				
FAS 2A				
Markplanering				
Sektioner F-f, G-g, O-o, H-h, I-i				
SKALA	RITINGSNUMMER	BET		
A1 1:100	L-31-2-002			

HÄNVISNING
 KOORDINATSYSTEM SWEREF 99 12 00
 HÖJDSYSTEM RH 2000
 SE ÄVEN PLANRITNINGAR L-31-1-001, L-31-1-002, L-31-1-003
 SEKTIONSRIKTNINGAR L-31-2-001, L-31-2-002, L-31-2-003
 DETAILRIKTNINGAR L-32-6-001, L-32-6-002, L-32-6-003
 ÖVERBYGGNADER OCH PLANTERING KULLEN L-32-1-001
 ARBETSMILJÖRISIKER MAP SLÄNTSTABILITET SKALL MINIMERAS
 GENOM ATT FÖLJA ARBETSBEREDNING SCHAKT G-11-T-001
FÖRKLARING
 GRÅ LINJEDRAGNING OCH INFORMATION ÄR
 ILLUSTRATIONSLINJER FÖR FAS B OCH
 HAR EJ BH-STATUS



BET	ANT	ÄNDRING AVSER	DATUM	SIGN
SKEDE				
BYGGHANDLING				
GODKÄND				
NCC		Trollhättans Stad		
Kraftstaden FASTIGHETER		NCC TEKNIK OCH HÅLLBARHET		
UPPDRAGSNUMMER 7012231		RITADKONST AV RGH, IaE	GRANSKAD AV AKS	
Datum 2020-02-10		GODKÄND AV Anna-Karin Skoog		
MARKSANERING OCH GATU- UTBYGGNAD VID VÄRVIK				
FAS 2A Markplanering Sektioner J-j, K-k L-l, M-m, N-n				
SKALA A1 1:100	RITNINGSNUMMER L-31-2-003			BET

G:\2018\BUILDING\HÅLLBARHET\7134384_VÄRVIK TROLLHÄTTANRITNINGAR\L-L-RITDEFAS 2A\L-31-02.DWG

HANVISNING

KOORDINATSYSTEM SWEREF 99 12 00
 HÖJDSYSTEM RH 2000
 SE AVEN
 PLANRITNINGAR L-31-1-001, L-31-1-002, L-31-1-003
 SEKTIONS-RITNINGAR L-31-2-001, L-31-2-002, L-31-2-003
 DETALJRITNINGAR L-32-6-001, L-32-6-002, L-32-6-003
 ÖVERBYGGNADER OCH PLANTERING KULLEN L-32-1-001

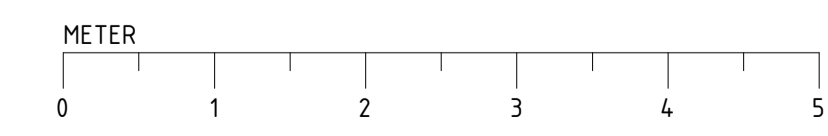
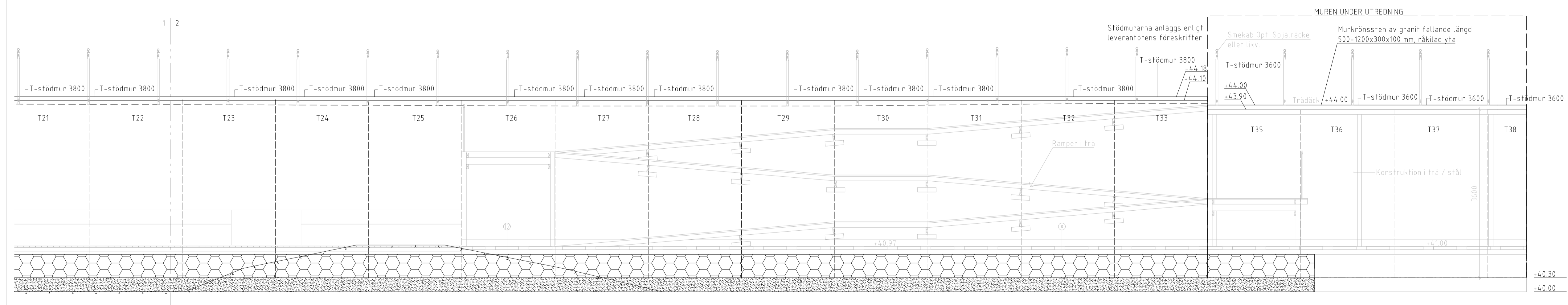
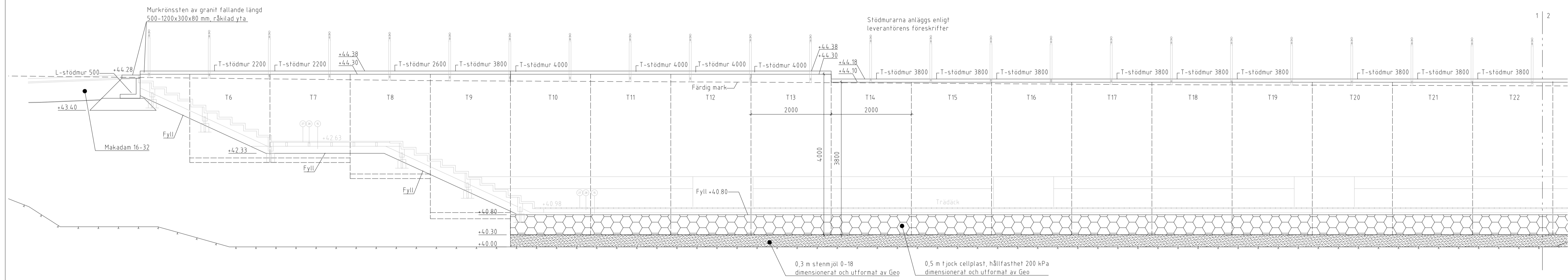
ARBETSMILJÖRISIKER MAP SLÄNTSTABILITET SKALL
 MINIMERAS GENOM ATT FÖLJA ARBETSBEREDNING SCHAFT
 G-11-T-001

FÖRKLARING
 GRÅ LINJEDRAGNING OCH INFORMATION AR
 ILLUSTRATIONSLINJER FÖR FAS B OCH HAR EJ BH-STATUS

NUMMER	TYP	TJOCKLEK
2	BETONGPLATTA / MARKSTEN	70 MM
3	SMÅGÅTSTEN	100 MM
12	DRÄNERINGSGRUS	300 MM
13	SÄTTSAND	30 MM
15	OBUNDET BÄRLAGER	150-190 MM
16	MATERIAL SKILJANDE LAGER	10 MM (approx)
17	VÄXTJORD	XXMM
27	TRÄDÄCK	XX MM
28	REGEL	XX MM
29	SKELLET JORD, VÄXT JORD	XX MM
30	SKELLET JORD, MINERALJORD	XX MM

TABELL ÖVER STÖDMUR M1

	Produkt nummer (enl StEriks modeller)	HÖJD (mm)	BRED (mm)	TJOCKLEK (mm)
T1	402020	4000	2000	120
T2	342020	3400	2000	120
T3	262020	2600	2000	120
T4	262020	2600	2000	120
T5	222020	2200	2000	120
T6, T7	222020	2200	2000	120
T8	262020	2600	2000	120
T9	382020	3800	2000	120
T10 - T13	402020	4000	2000	120
T14 - T33	382020	3800	2000	120
T34 - T38	UNDER UTREDNING			
T39	362020	3600	2000	120
T40	282020	2800	1100	120
T41	222020	2200	2000	120
T42 (L-stödmur)		1400	2000	120
T43 (L-stödmur)		800	1810x	120



BET	ANT	ÄNDRING AVSER	DATUM	SIGN
SKEDE				
BYGGHANDLING				
STATUS				
GODKÄND				
NCC		Trollhättans Stad		
NCC		Kraftstaden FASTIGHETER		
NCC TEKNIK OCH HÅLLBARHET 170 80 Solna Tfn 08-585 510 00 Besöksadress: Vallgatan 3, Solna				
LUPPROGNUMMER 7012231	RITADKONST AV RGH, IaE	GRANSKAD AV AKS		
Datum 2020-02-10	GODKÄND AV Anna-Karin Skoog			
MARKSANERING OCH GATU- UTBYGGNAD VID VÄRVIK				
FAS 2A Markplanering Sektion C2-c2				
SKALA A1 1:50	RITNINGNUMMER L-32-6-001			BET

G:\2018\BUILDING HÅLLBARHET\7134.384 - VÄRVIK
TROLLHÄTTANRITNINGAR\UL-RITDEF\AS 2A\L-32-D-01.DWG

HÄNVISNING

KOORDINATSYSTEM SWEREF 99 12 00
 HÖJDSYSTEM RH 2000
 SE ÄVEN
 PLANRITNINGAR L-31-1-001, L-31-1-002, L-31-1-003
 SEKTIONSRIKTNINGAR L-31-2-001, L-31-2-002, L-31-2-003
 DETAILRITNINGAR L-32-6-001, L-32-6-002, L-32-6-003
 ÖVERBYGGNADER OCH PLANTERING KULLEN L-32-1-001

ARBETSMILJÖRISIKER MAP SLÄNTSTABILITET SKALL
 MINIMERAS GENOM ATT FÖLJA ARBETSBEREDNING SCHAKT
 G-11-T-001

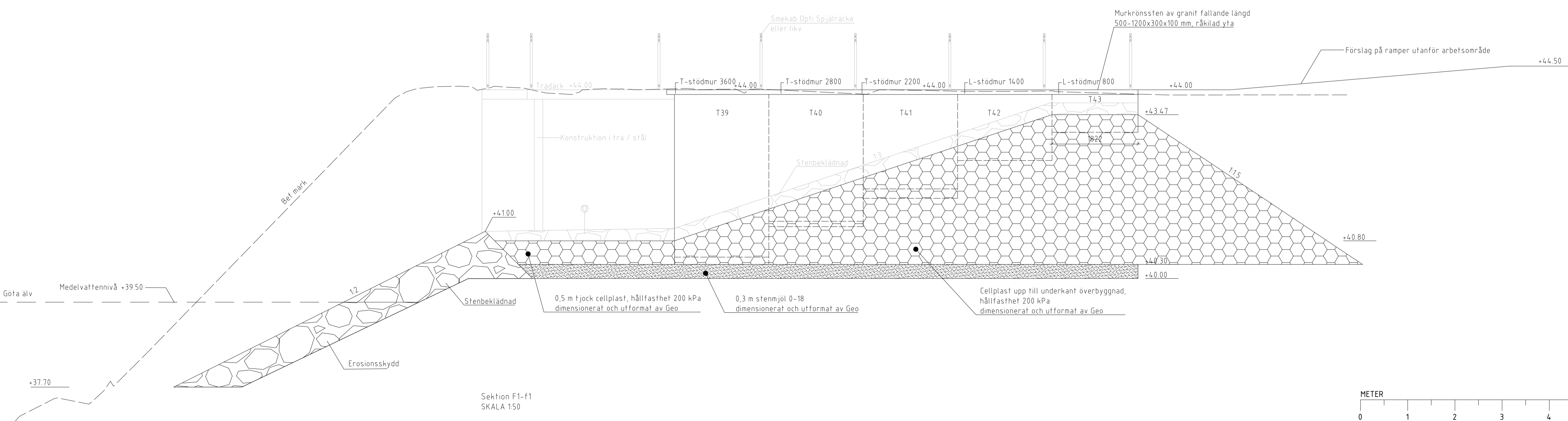
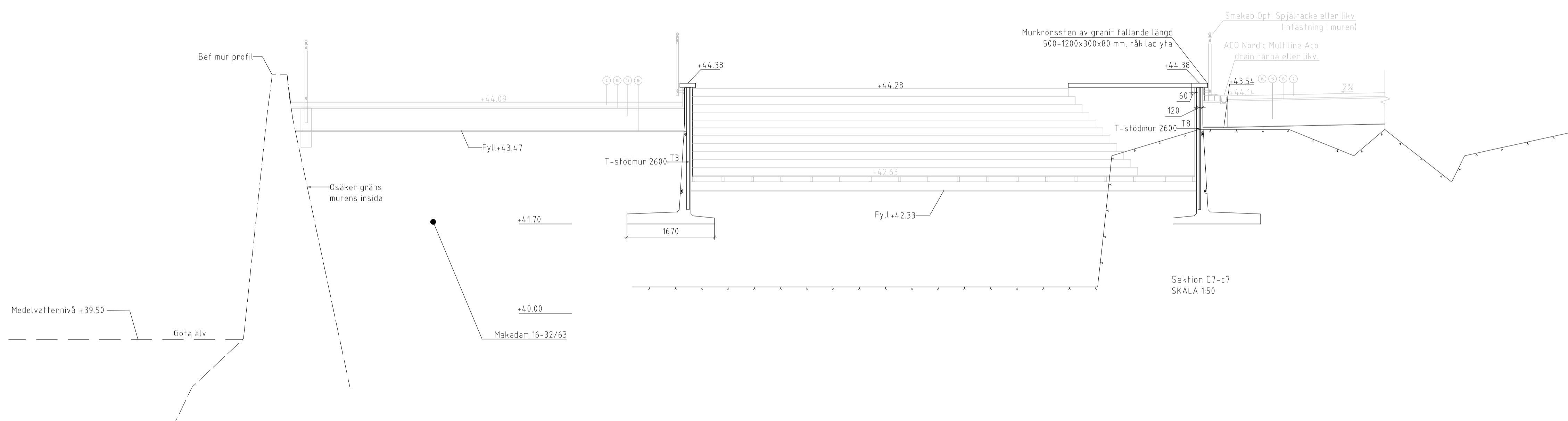
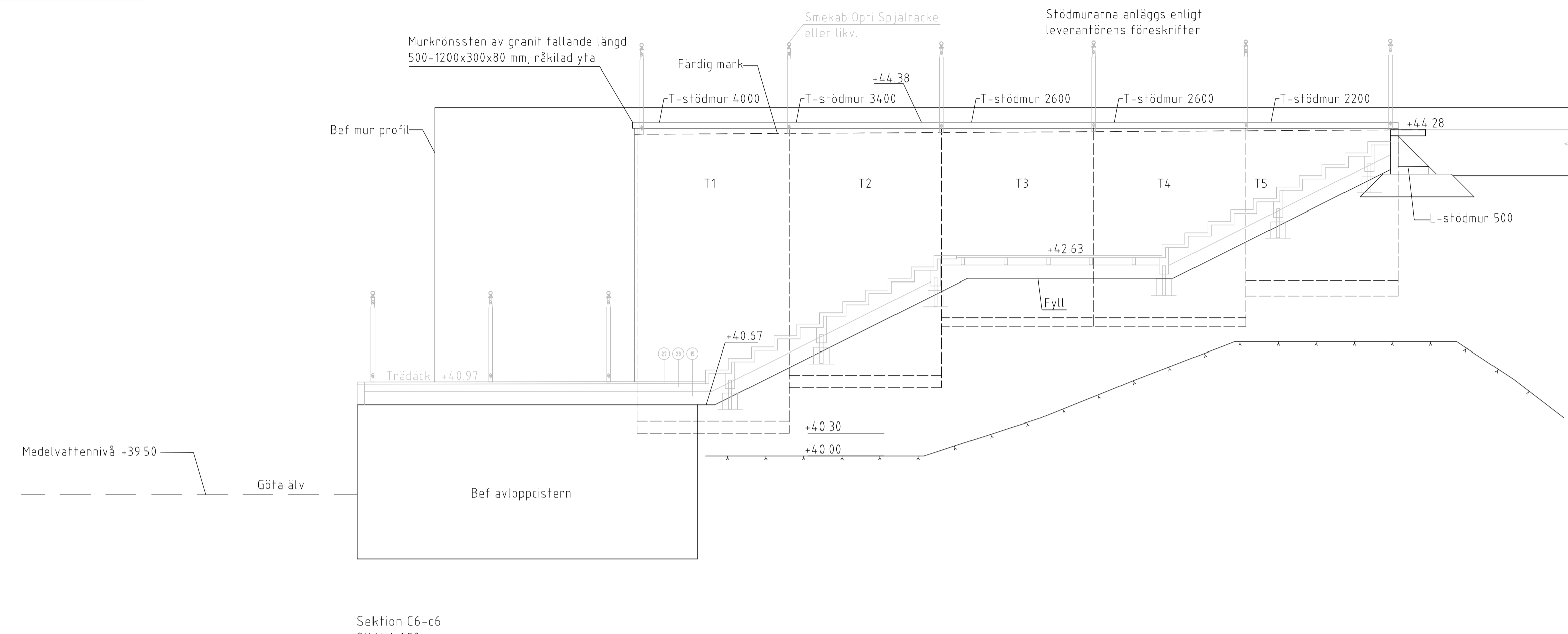
FÖRKLARING

GRÅ LINJEDRAGNING OCH INFORMATION ÄR
 ILLUSTRATIONSLINJER FÖR FAS B OCH HAR EJ BH-STATUS

NUMMER	TYP	TJOCKLEK
2	BETONGPLATTA / MARKSTEN	70 MM
3	SMÅGATSTEN	100 MM
12	DRÄNERINGSGRUS	300 MM
13	SÄTTSAND	30 MM
15	OBUNDET BARLAGER	150-190 MM
16	MATERIALSKILJANDE LÄGER	10 MM (approx)
17	VÄXT JORD	XXMM
27	TRÄDÄCK	XX MM
28	REGEL	XX MM
29	SKELLETTJORD, VÄXTJORD	XX MM
30	SKELLETT JORD, MINERAL JORD	XX MM

TABELL ÖVER STÖDMUR M1

	Produkt nummer (enl SHERIKS modeller)	HÖJD (mm)	BRED (mm)	TJOCKLEK (mm)
T1	402020	4000	2000	120
T2	342020	3400	2000	120
T3	262020	2600	2000	120
T4	262020	2600	2000	120
T5	222020	2200	2000	120
T6, T7	222020	2200	2000	120
T8	262020	2600	2000	120
T9	382020	3800	2000	120
T10 - T13	402020	4000	2000	120
T14 - T33	382020	3800	2000	120
T34 - T38	UNDER UTREDNING			
T39	362020	3600	2000	120
T40	282020	2800	1100	120
T41	222020	2200	2000	120
T42 (L-stödmur)		1400	2000	120
T43 (L-stödmur)		800	1810x	120



BET	ANT	ÄNDRING AVSER	DATUM	SIGN

SKEDE

BYGGHANDLING

STATUS

GODKÄND

NCC **Trollhättans Stad** **Kraftstaden FASTIGHETER**

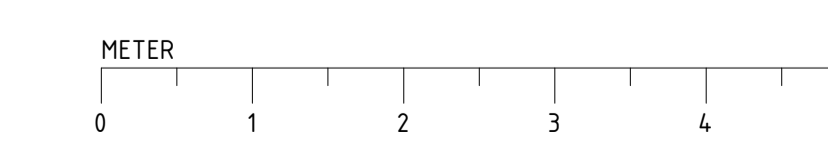
NCC NCC TEKNIK OCH HÅLLBARHET
 170 80 Solna
 Tfn 08-585 510 00
 Besöksadress:
 Vallgatan 3, Solna

UPPDRAGSNUMMER	RITADKONST AV	GRANSKAD AV
7012231	RGH, IaE	AKS

Datum 2020-02-10
 GODKÄND AV Anna-Karin Skoog

MARKSANERING OCH GATU-UTBYGGNAD VID VÄRVIK
 FAS 2A
 Markplanering
 Sektioner C6-c6, C7-c7, F1-f1

SKALA	RITINGSNUMMER	BET
A1 1:50	L-32-6-002	



G:\2018\BUILDING\HÅLLBARHET\7134-384_VÄRVIK_TROLLHÄTTANRITNINGAR\L-RITDEF\VAS_2A\L-32-D-01.DWG

HÄNVISNING

KOORDINATSYSTEM SWEREF 99 12 00
 HÖJDSYSTEM RH 2000
 SE ÄVEN
 PLANRITNINGAR L-31-1-001, L-31-1-002, L-31-1-003
 SEKTIONSRIKTNINGAR L-31-2-001, L-31-2-002, L-31-2-003
 DETALJRITNINGAR L-32-6-001, L-32-6-002, L-32-6-003
 ÖVERBYGGNADER OCH PLANTERING KULLEN L-32-1-001

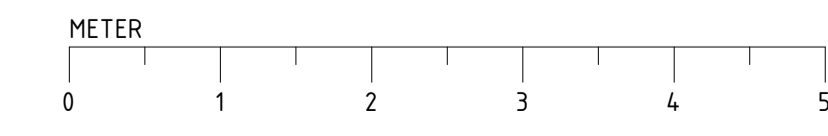
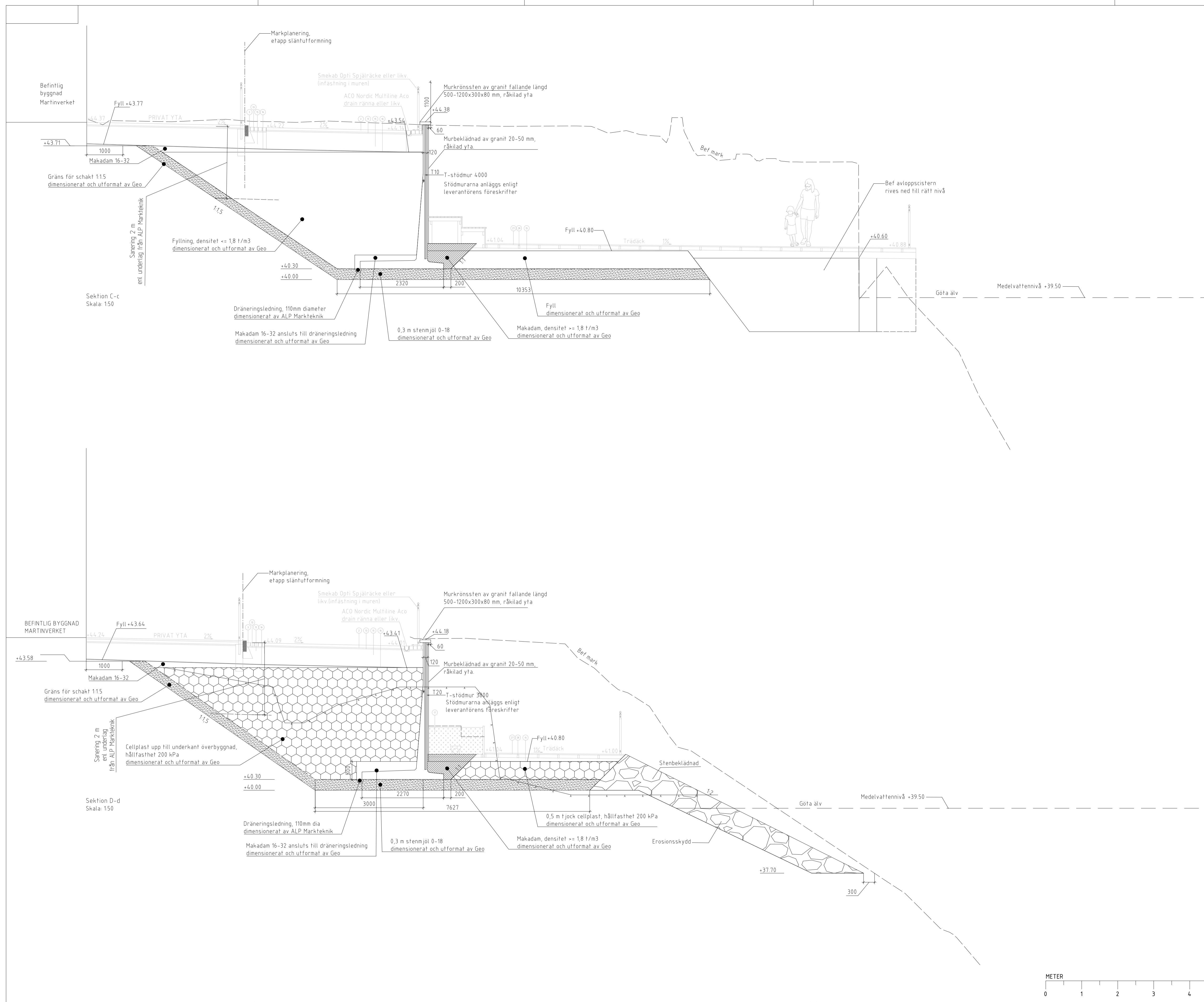
ARBETSMILJÖRISIKER MAP SLÄNTSTABILITET SKALL
 MINIMERAS GENOM ATT FÖLJA ARBETSBEREDNING SCHAKT
 G-11-T-001

FÖRKLARING
 GRÅ LINJEDRAGNING OCH INFORMATION ÄR
 ILLUSTRATIONSLINJER FÖR FAS B OCH HAR EJ BH-STATUS

NUMMER	TYP	TJOCKLEK
2	BETONGPLATTA /MARKSTEN	70 MM
3	SMÅGATSTEN	100 MM
12	DRÄNERINGSGRUS	300 MM
13	SÄTTSAND	30 MM
15	OBUNDET BÄRLAGER	150-190 MM
16	MATERIALSKILJANDE LAGER	10 MM (approx)
17	VÄXTJORD	XXMM
27	TRADÄCK	XX MM
28	REGEL	XX MM
29	SKELETTJORD, VÄXTJORD	XX MM
30	SKELETTJORD, MINERALJORD	XX MM

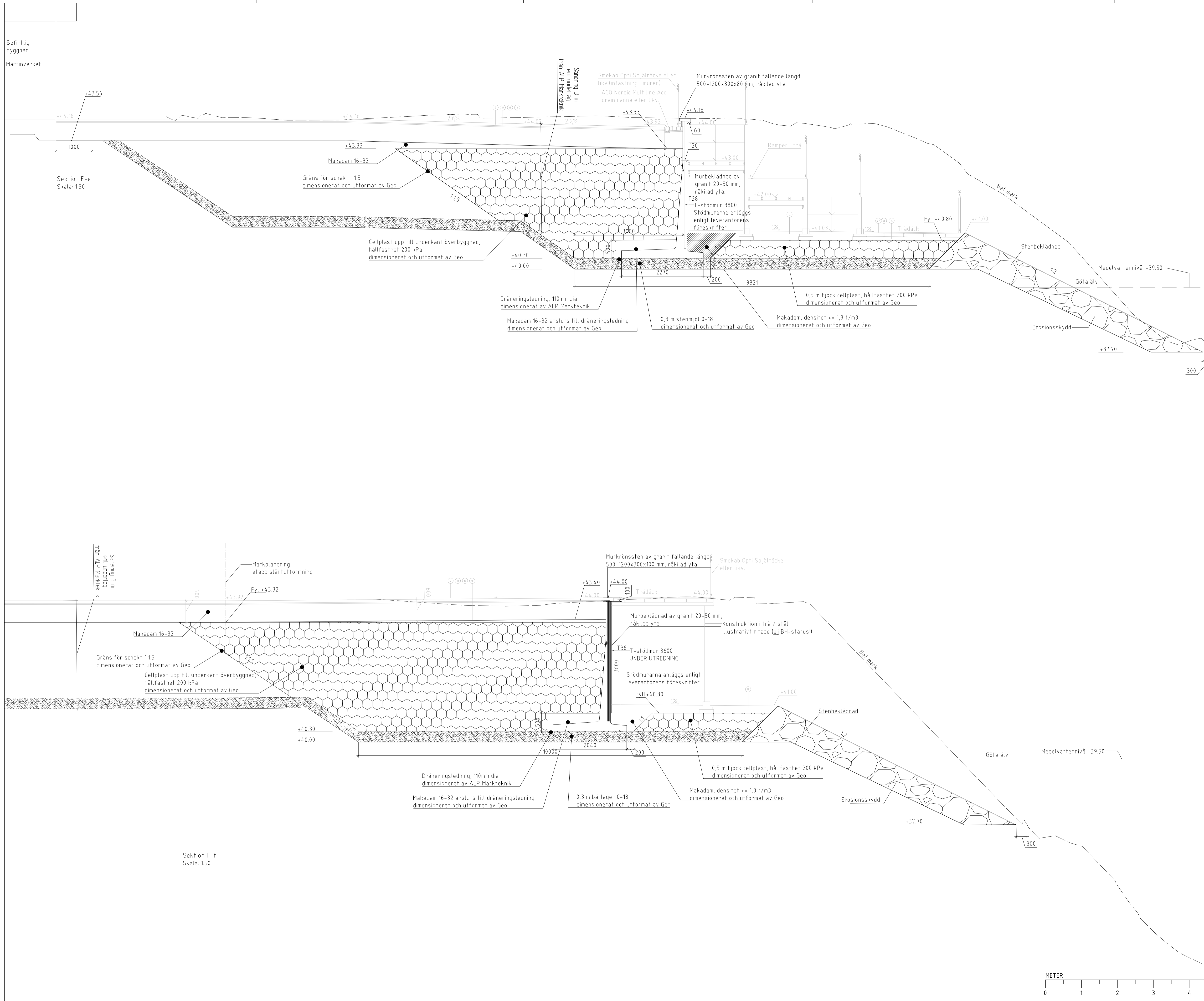
TABELL ÖVER STÖDMUR M1

	Produkt nummer (enl. SIERIKS modeller)	HÖJD (mm)	BRED (mm)	TJOCKLEK (mm)
T1	402020	4000	2000	120
T2	342020	3400	2000	120
T3	262020	2600	2000	120
T4	262020	2600	2000	120
T5	222020	2200	2000	120
T6, T7	222020	2200	2000	120
T8	262020	2600	2000	120
T9	382020	3800	2000	120
T10 - T13	402020	4000	2000	120
T14 - T33	382020	3800	2000	120
T34 - T38	UNDER UTREDNING			
T39	362020	3600	2000	120
T40	282020	2800	1100	120
T41	222020	2200	2000	120
T42 (L-stödmur)		1400	2000	120
T43 (L-stödmur)		800	1810	120



BET	ANT	ÄNDRING AVSER	DATUM	SIGN
SKEDE				
BYGGHANDLING				
STATUS				
GODKÄND				
NCC		Trollhättans Stad		
NCC TEKNIK OCH HÅLLBARHET				
170 80 Solna Tfn 08-585 510 00 Besöksadress: Vallgatan 3, Solna				
UPPRAGSNUMMER	RITADKONST AV	GRANSKAD AV		
7012231	RGh, IaE	AKS		
Datum	GODKÄND AV			
2020-02-10	Anna-Karin Skoog			
MARKSANERING OCH GATU-UTBYGGNAD VID VÄRVIK				
FAS 2A				
Markplanering				
Sektioner C-c, D-d				
SKALA	RITINGSNUMMER	BET		
A1 1:50	L-32-6-003			

G:\2018\BUILDING\HÅLLBARHET\7134-384_VÄRVIK TROLLHÄTTAN RITNINGAR\AL-RITDEF\VAS 2A\L-32-D-01.DWG



HÄNVISNING
 KOORDINATSYSTEM SWEREF 99 12 00
 HÖJDSYSTEM RH 2000
 SE AVEN
 PLANRITNINGAR L-31-1-001, L-31-1-002, L-31-1-003
 SEKTIONS-RITNINGAR L-31-2-001, L-31-2-002, L-31-2-003
 DETAILRITNINGAR L-32-6-001, L-32-6-002, L-32-6-003
 ÖVERBYGGNADER OCH PLANTERING KULLEN L-32-1-001

ARBETSMILJÖRISIKER MAP SLÄNTSTABILITET SKALL
 MINIMERAS GENOM ATT FÖLJA ARBETSBEREDNING SCHAKT
 G-11-T-001

FÖRKLARING
 GRÅ LINJEDRAGNING OCH INFORMATION ÄR
 ILLUSTRATIONS LINJER FÖR FAS B OCH HAR EJ BH-STATUS

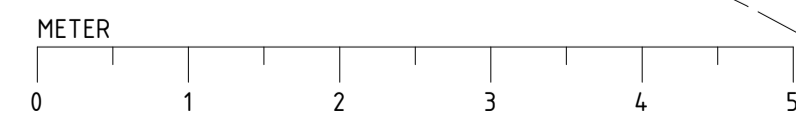
NUMMER	TYP	TJOCKLEK
2	BETONGPLATTA / MARKSTEN	70 MM
3	SMÅGATSTEN	100 MM
12	DRÄNERINGSGRUS	300 MM
13	SÄTTSSAND	30 MM
15	ÖBUNDET BARLÄGER	150-190 MM
16	MATERIALSKILJANDE LÄGER	10 MM (approx)
17	VÄXT JORD	XXMM
27	TRÄDÄCK	XX MM
28	REGEL	XX MM
29	SKELETT JORD, VÄXT JORD	XX MM
30	SKELETT JORD, MINERAL JORD	XX MM

TABELL ÖVER STÖDMUR M1

	Produkt nummer (ent StEriks modeller)	HÖJD (mm)	BRED (mm)	TJOCKLEK (mm)
T1	402020	4000	2000	120
T2	342020	3400	2000	120
T3	262020	2600	2000	120
T4	262020	2600	2000	120
T5	222020	2200	2000	120
T6, T7	222020	2200	2000	120
T8	262020	2600	2000	120
T9	382020	3800	2000	120
T10 - T13	402020	4000	2000	120
T14 - T33	382020	3800	2000	120
T34 - T38	UNDER UTREDNING			
T39	362020	3600	2000	120
T40	282020	2800	1100	120
T41	222020	2200	2000	120
T42 (L-stödmur)		1400	2000	120
T43 (L-stödmur)		800	1810x	120

BET	ANT	ÄNDRING	AVSER	DATUM	SIGN
SKEDE					
BYGGHANDLING					
STATUS					
GODKÄND					
NCC TEKNIK OCH HÅLLBARHET 170 80 Solna Tfn 08-585 510 00 Besöksadress: Vallgatan 3, Solna					
UPPRAGNUMMER	RITADKONST AV	GRANSKAD AV			
7012231	RGH, IaE	AKS			
Datum	GODKÄND AV				
2020-02-10	Anna-Karin Skoog				

MARKSANERING OCH GATU-UTBYGGNAD VID VÄRVIK
 FAS 2A
 Markplanering
 Sektioner E-e, F-f



G:\2018\BUILDING\HÅLLBARHET\7134-384_VÄRVIK_TROLLHÄTTANRITNINGAR\L-RITDEFVAS_2A\L-32-D-01.DWG

SEPTEMBER 2018
TROLLHÄTTANS STAD

DETALJPLAN FÖR STRIDSBERG, TROLLHÄTTAN

MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT (MUR) GEOTEKNIK



COWI

ADRESS COWI AB
Skärgårdsgatan 1
Box 12076
402 41 Göteborg
Sverige

TEL 010 850 10 00
FAX 010 850 10 10
WWW cowi.se

SEPTEMBER 2018
TROLLHÄTTANS STAD

DETALJPLAN FÖR STRIDSBERG, TROLLHÄTTAN

MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT (MUR) GEOTEKNIK

PROJEKTNR.

A110891

DOKUMENTNR.

A110891-RAP-001

VERSION

1.0

UTGIVNINGSDATUM

2018-09-27

BESKRIVNING

UTARBETAD

Eli Martinez Szmyt

GRANSKAD

Christina Edström

GODKÄND

Eli Martinez Szmyt

INNEHÅLL

1	Objekt	7
2	Syfte	10
3	Underlag för undersökningen	10
4	Styrande dokument	10
5	Geoteknisk kategori	12
6	Arkivmaterial	12
7	Befintliga förhållanden	13
8	Positionering	24
9	Geotekniska fältundersökningar	24
10	Geotekniska laboratorieundersökningar	27
11	Hydrogeologiska undersökningar	28
12	Härledda värden	29
13	Värdering av undersökning	29

BILAGOR

Bilaga 1	Laboratorieundersökningar, rutinförsök
Bilaga 2	Laboratorieundersökningar, CRS-försök
Bilaga 3	Laboratorieundersökningar, direkta skjuvförsök
Bilaga 4	Laboratorieundersökningar, triaxialförsök
Bilaga 5	Conradutvärdering av CPT-sonderingar
Bilaga 6	Härledda värden, hållfasthetsegenskaper
Bilaga 7	Härledda värden, deformationsegenskaper
Bilaga 8	Härledda värden, indexparametrar
Bilaga 9	Diagram, hydrogeologiska undersökningar
Bilaga 10	Tidigare geotekniska undersökningar

RITNINGSBILAGOR

Plan	Ritning G-10-1-101 skala 1:1000 (A1)
Sektioner	Ritning G-10-2-101 till G-10-2-102 skala 1:100 (A1)

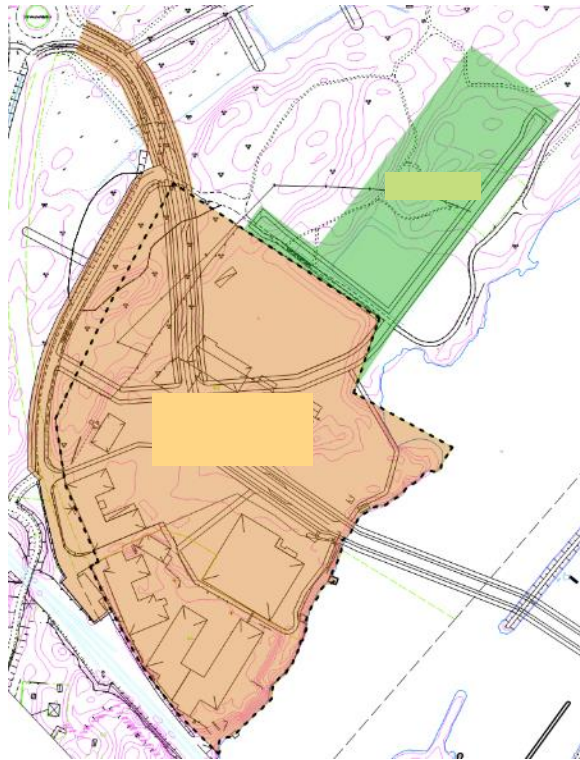
1 Objekt

Trollhättans Stad planerar att detaljplanlägga fastighet Källstorp 4:3 och 4:4 i Trollhättan för att möjliggöra för exploatering för bostäder och nya gator.

Det aktuella detaljplaneområdet ligger nordost om Trollhättan centrum, se Figur 1 nedan för lokalisering. Aktuellt utredningsområde avgränsas av Göta Älv i sydost och Sågbladsvägen i väst samt av ett skogsområde i nordost. I Figur 2 visas utredningsområdet, se orange område.

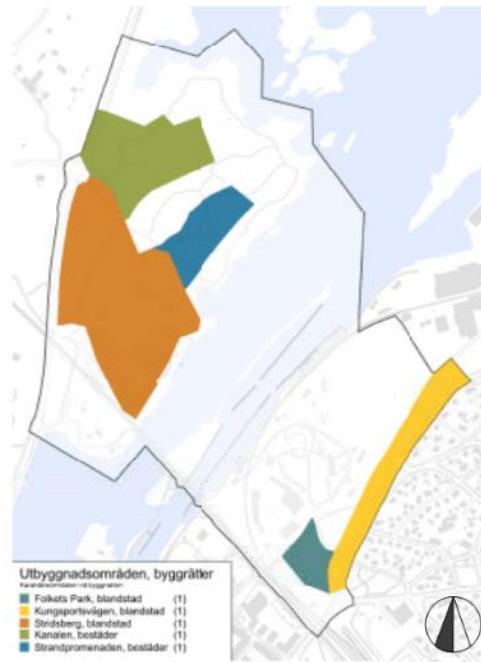


Figur 1 Översiktbild, aktuellt område markerat med vit-streckad linje (kartkälla: hitta.se 2015)



Figur 2 Utredningsområdet orange markerat, källa: Trollhättan Stad 2018.

Vid tidpunkten för den geotekniska utredningen finns en fördjupad översiktsplan för Knorren och Hjulksvarvelund, antagen 2017-09-18. Enligt den fördjupade översiktsplanen planerar Trollhättan Stad för Kvarteret Stridsberg, aktuellt utredningsområde exploatering av bostäder i form av flerbostadshus, gator, en bro över älven och torgyta, se Figur 3 orange område. Vid tidpunkten för den geotekniska utredningen finns en exploateringsstudie för fördjupad översiktsplan, denna visar i runda drag hur framtida exploatering av utredningsområdet kan komma bli, se Figur 4.



Figur 3 Utbyggnadsområden, källa: FÖP Trollhättan stad 2017-09-18.



Figur 4 Exploateringsstudie för FÖP, källa: FÖP Trollhättan stad 2017-09-18.

2 Syfte

COWI AB har på uppdrag av Trollhättan Stad utfört en, enligt IEG:s Rapport 4:2010, detaljerad geoteknisk utredning i samband med detaljplaneläggandet av kvarteret Stridsberg.

Syftet med de geotekniska undersökningarna har varit att utgöra underlag för beskrivning av de geologiska, geotekniska samt hydrogeologiska förhållandena för det framtida arbetet med att detaljplaneläggandet av kvarteret Stridsberg.

De geotekniska undersökningarna har även varit underlag för stabilitets- och sättninganalys samt beskrivning av grundläggningsförhållandena för det aktuella området.

3 Underlag för undersökningen

Vid planering av undersökningarna har arkivmaterial enligt kapitel 6 använts tillsammans med erhållen grundkarta från Trollhättans Stad och kartmaterial erhållet från berörda ledningsägare.

4 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga. För mer information gällande styrande dokument för specifika fält- och laboratorieundersökningar se Tabell 1 till Tabell 3 nedan.

Tabell 1 Planering och redovisning

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Fältplanering	SS-EN 1997-2
Fältutförande	SGF Rapport 1:2013 Geoteknisk fälthandbok samt SS-EN-ISO 22475-1
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2

Tabell 2 Fältundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Viktsondering (Vim)	SIS-CEN ISO/TS 22476-10:2005

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Trycksondering (Tr)	SGF Rapport 1:2013, Geoteknisk Fälthandbok
CPT-sondering (CPT)	SS-EN ISO 22476-1: 2012/AC 2013
Slagsondering (Slb)	SGF Rapport 1:2013, Geoteknisk Fälthandbok
Hejarsondering (HfA)	SS-EN ISO 22476-2:2005 med tillägg SS-EN ISO 22476:A1 2011
Jord-bergsondering (Jb)	SGF Rapport 4:2012
Störd provtagning, Skruvprovtagning (Skr)	SGF Rapport 1:2013, Geoteknisk Fälthandbok
Ostörd provtagning, Kolvprovtagning (Kv)	SGF Rapport 1:2009, Standardkolv
Vingförsök (Vb)	SGF Rapport 2:93
Hydrogeologiska mätningar	SS-EN ISO 22475-1:2006

Tabell 3 Laboratorieundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Jordartsbestämning, beskrivning och klassificering	BTR T21:1982
Materialtyp och tjälfarlighetsgrad	AMA Anläggning 10, Tabell CB/1
Vattenkvot	SS 027116, utgåva 3
Konflytgräns	SS 027120, utgåva 2
Skrymdensitet	SS 027114, utgåva 2
Skjuvhållfasthet, konförsök	SS 027125, utgåva 1 (avvikelse: lägsta konintrycket för 100 gramskonen är 7 mm enligt SGF:s laboratoriekommittés rekommendationer)
CRS-försök	SS 027126
Direkt skjuvförsök	SS 027127

5 Geoteknisk kategori

Undersökningarna är utförda i enlighet med förutsättningarna för tillämpning av Geoteknisk kategori 2 (GK2) enligt IEG Rapport 6:2008, Tillämpningsdokument EN 1997-1 Kapitel 11 och 12, Slanter och bankar.

6 Arkivmaterial

Inför planering av de geotekniska undersökningarna erhöles en grundkarta och tidigare utförda undersökningar inom det aktuella området. Följande handlingar har använts:

- > Trollhättans Stad (2004). *Översiktlig miljöteknisk undersökning, Källstorp 4:3 och del av 4:4, Trollhättans Stad*. Uppdragsnummer 0470126. Golder Associates, daterad 2004-09-07.
- > Trollhättans Stad (2006). *Del av fastighet Källstorp 4:3 och 4:4, Källstorps Industriområde Trollhättans kommun, fördjupad miljögeoteknisk undersökning och åtgärdsutredning, miljörapport*. Uppdragsnummer 118737. Skanska Teknik, daterad 2006-10-18.
- > Trollhättans Stad (2006). *RGeo och Tekniskt PM, Källstorp 4:3 och 4:4, Trollhättans kommun, Översiktlig geoteknisk utredning för nybyggnation av bostadshus*. Uppdragsnummer 6218. Skanska Teknik, daterad 2006-04-05.
- > Trollhättans Stad (2015). *PM Geoteknik Källstorp 4:3 och 4:4*. Uppdragsnummer 3002-1503. Structor, daterad 2015-03-31.
- > Trollhättans Stad (2018). *Kv Starndpromenaden, del av detaljplan Knorretorpet, PM Geoteknik*. Uppdragsnummer A110891. COWI AB, daterad 2018-09-14.
- > Trollhättans Tomt AB (2009). *Trollhättans Stad Källstorp 4:3 & 4:4, geoteknisk utredning RGeo*. Ärendenummer 09-071. GEO-gruppen AB, daterad 2009-05-26.
- > Trollhättans Tomt AB (2009). *Trollhättans Stad Källstorp 4:3 & 4:4, geoteknisk utredning PM angående mark- och stabilitetsförhållandena*. Ärendenummer 09-071. GEO-gruppen AB, daterad 2009-06-17.
- > Trollhättans Tomt AB (2015). *Rapport, Hantering av förorenad mark och byggnader vid framtida exploatering av Källstorps industriområde för bostäder m m*. Uppdragsnummer 1215-051. Structor Miljö Väst AB, daterad 2015-08-17.

Ovan listade handlingar har beaktats där en del bifogas rapporten, se bilageförteckning.

7 Befintliga förhållanden

7.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Utredningsområdet har delats in i fyra delområden, se Figur 5 för indelning av utredningsområdet.



Figur 5 indelning av utredningsområdet, kartkälla: hitta.se 2018.

7.1.1 Delområde 1

Delområde 1 består av en lokalväg, cykelbana och lite skogsmark. Lokalvägen Sågbladsvägen går i en nord-sydlig riktning, cykelbanan korsarvägen vid den norra delen. Lokalvägen omges av skog på båda sidor, den västra sidan är relativt flack och vegetationen består till största del av lövträd. Den östra sidan av vägen är mer tätbevuxen och marken stiger här mot öster, se Figur 6.



Figur 6 Delområde 1 vy mot norr, COWI AB 2018-05-08.

Berg i dagen påträffas på flera ställen inom delområdet, vid den norra delen där cykelbanan korsar Sågbladsvägen, samt vid den södra delen vid korsningen mellan lokalvägen Sågbladsgatan och en mindre väg Knorretorpsvägen, se Figur 7.



Figur 7 Ytligt berg vid korsningen Knorretorpsvägen och Sågbladsgatan vy mot öst, COWI AB 2018-05-08.

Markytans nivå varierar mellan +44 och +45. Den högsta punkten återfinns öster om vägen.

7.1.2 Delområde 2

Delområde 2 består till största del av skog. Delområdet gränsar i väst och öst till skogsmark se Figur 8, samt i söder till ett industriområde. Lokalvägen Sågbladsvägen går längs med den västra gränsen för delområdet.



Figur 8 Skogsområde väster om utredningsområde, COWI AB 2018-05-08.

Skogsmarken inom delområdet består till största del av barrträd. Delområdet avgränsas till industriområdet av ett staket i stål, se Figur 9.



Figur 9 gräns mellan delområde 2 och 3,

En större vattenansamling återfinns i skogsområdet. Inom hela delområdet återfinns berg i dagen på flera ställen, se Figur 10.



Figur 10 Vegetation och berg idagen, COWI AB 2018-05-08.

Vid gränsen mellan delområde 2 och delområde 3 syns berget på flera ställen, se Figur 11 och 12.



Figur 11 Gräns mellan delområde 2 och delområde 3 med berg, COWI AB 2018-05-08.

Lokalvägen kantas av berg på båda sidor, öst och väst, se Figur 14.



Figur 12 Sågbladsgatan berg om båda sidorna, Gräns mellan delområde 2 och delområde 3 med berg, COWI AB 2018-05-08.

Markytans nivå varierar mellan +45 och +51, där de högsta punkten finns mitt i området. Området är kuperat och från högpunkten i centrala delen sluttar marken i alla riktningar.

7.1.3 Delområde 3

Delområde 3 är ett industriområde där marken till störstads är grusad eller asfalterad, se Figur 13. Inom delområdet finns flera byggnader och cisterner, i den södra och västra delen finns de större byggnaderna. Inom delområdet finns det även mindre ytor med gräs och några större lövträd. Lövträd växer även längs med strandkanten. Inom hela området återfinns områden med berg i dagen. Området är förorenat och flera områden inom fastigheten har fyllts ut med förorenade massor.



Figur 13 Industriområdet, COWI AB 2018-05-08.

Längst i norr används idag den stora öppna ytan till vedklyvning, se Figur 14. Område är utfyllt med förorenade massor.



Figur 14 Norra delen av industriområdet, COWI AB 2018-05-08.

Flera stödmurar finns inom delområdet och mellan byggnader, se Figur 15. Vid infarten till industriområdet finns en större stödmur, se Figur 16.



Figur 15 Stödkonstruktioner inom delområde 3, COWI AB 2018-05-08.



Figur 16 Stödmur vid industriområdet infart, COWI AB 2018-05-08.

Längsmed strandkanten finns flera stödmurar och berg i dagen, mellan berg och stödmurar finns områden med branta slänter, se Figur 17. Mindre stödmurar vid älven är gjorda med material (rester) från industrin då den var verksam.



Figur 17 Stödmur vid strandkanten, COWI AB 2018-05-08.

Slänterna vid strandkanten består av tippade förorenade massor, se Figur 18.



Figur 18 Slänter längsmed Göta älv, förorenade massor, COWI AB 2018-05-08.

Markytans nivå varierar mellan +40 och +48, marken är flack i bortsätt från slänterna vid strandkanten och vid stödmurarna.

7.1.4 Delområde 4

Delområde 4 är ett strandområde med löv- och barrträd som tillhör Källstorps industriområde. Området angränsar i väst och syd till delområde 3 och i öst och norr till Göta älv. Den östra delen av delområdet är en liten udde med berg i dagen, se Figur 19 och 20.



Figur 19 Udden vid delområde 4, COWI AB 2018-05-08.



Figur 20 Viken vid delområde 4, COWI AB 2018-05-08.

Från det flacka berget vid udden i öst stiger markytan mot väster, en brant slänt sluttar ner mot viken, se Figur 21 och 22. Den branta slänten fortsätter åt norr, massorna i slänten är förorenade utfyllnadsmassor. Strandkanten i viken övergår från den branta slänten till en flackare strand med träd, se Figur 29.



Figur 21 Brant slänt ner mot viken, COWI AB 2018-05-08.



Figur 22 Brant slänt ner mot viken, COWI AB 2018-05-08.

Markytans nivå varierar mellan +40 och +44, markytan sluttar brant mot strandkanten.

7.2 Befintliga konstruktioner

Inom utredningsområdet finns flera byggnader och stödkonstruktioner. Byggnaders grundläggning har ej inventerats. Sågbladsvägen passerar området, från väst till nordost.

8 Positionering

Inmätningar och avvägningar har utförts av Magnus Strindberg och redovisas i koordinatsystemet SWEREF 99 12 00 och i höjdsystemet RH 2000.

Inmätningar och avvägningar har utförts i klass B i enlighet med SGF Rapport 1:2013 Geoteknisk Fälthandbok.

9 Geotekniska fältundersökningar

Fältundersökningar har utförts i 10 undersökningspunkter, namngivna CW18_101-CW18_106 och CW18_201-CW18_204. Benämning för porttrycksmätare C18202P1 och C18202P2 och benämning för grundvattenrör CW18202R.

Resultaten av undersökningarna redovisas på ritningsbilagorna i plan och sektion, se bilageförteckning.

I Tabell 4 nedan redovisas vilka fältundersökningar som utförts i respektive undersökningspunkt. Av tabellen framgår datum för utförande och benämning på sonderingsfilen.

Tabell 4 Utförda fältundersökningar och provtagningar

Undersökningspunkt	Metod	Datum	Filnamn vid digital lagring	Signatur
CW18_101	Tr	180525	CW18_101 20180525 1508.TRT	MGSR
	Cpt		CW18_101.cpt	MGSR
	Skr			MGSR
CW18_102	Slb	180522	CW18_102 20180522 1496.TRT	MGSR
	Tr			MGSR
	Skr			MGSR
CW18_103	Slb	180522	CW18_103 20180522 1494.SLB	MGSR

Undersökningspunkt	Metod	Datum	Filnamn vid digital lagring	Signatur
CW18_104	Slb	180522	CW18_104 20180522 1493.SLB	MGSR
	Tr		CW18_104 20180522 1492.TRT	MGSR
CW18_105	Slb	180522	CW18_105 20180522 1497.SLB	MGSR
	Tr	180529	CW18_105 20180522 1501.TRT	MGSR
	Jb		CW18_105 20180529 1510.JB2	MGSR
	Skr			MGSR
CW18_106	Slb	180522	CW18_106 20180522 1499.SLB	MGSR
	Tr	180529	CW18_106 20180522 1500.TRT	MGSR
	Jb		CW18_106 20180529 1511.JB2	MGSR
	Skr			MGSR

9.1 Utförda sonderingar och insitu-försök

I Tabell 5 nedan redovisas de undersökningar som utförts med respektive metod enligt gällande standarder, se Kapitel 4 Styrande dokument.

Tabell 5 Antalet utförda sonderingar fördelat på metod

Undersökningsmetod	Antal
Trycksondering (Tr)	5
CPT-sondering (CPT)	1
Slagsondering (Slb)	5
Jord-bergsondering (Jb)	2

9.2 Utförda provtagningar

I Tabell 6 nedan redovisas de undersökningar som utförts med respektive metod enligt gällande standarder, se kap 4 Styrande dokument.

Tabell 6 Antalet utförda provtagningar fördelat på metod

Undersökningsmetod	Antal
Störd provtagning, Skruvprovtagning (Skr)	4

9.3 Utförda hydrogeologiska undersökningar

Inga hydrogeologiska undersökningar har utförts.

9.4 Undersökningsperiod

De geotekniska fältundersökningarna utfördes under vecka 21 och 22 år 2018.

9.5 Fältingenjör

Fältarbetena utfördes av Magnus Strindberg, COWI AB.

9.6 Observationer och iakttagelser

Observationer och iakttagelser som gjorts under i samband med fältundersökningen skall redovisas, se sid 45 i IEG 4:2008-R1 samt allmänna kommentarer från fält.

9.7 Kalibrering och certifiering

COWI AB är kvalitetscertifierat enligt ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 och OHSAS 18001:2007.

Kalibreringsprotokoll för borrhandsvagn, vingsondering samt CPT-spets finns sammanställda hos COWI AB och skickas till beställaren vid förfrågan.

Inga avvikelser från standarder har noterats i samband med fältundersökningarna.

9.8 Provhantering

Provtagning och hantering av jordprover har utförts enligt SGF Rapport 1:2013 Geoteknisk Fälthandbok.

Störda prover har förvarats och transporterats i provpåsar av plast.

10 Geotekniska laboratorieundersökningar

Geotekniska laboratorieundersökningar har utförts på WSP geotekniska laboratorium i Göteborg.

I Tabell 7 nedan redovisas utförda laboratorieundersökningar som utförts på jordprover upptagna med störd respektive ostörd provtagning enligt gällande standarder, se kapitel 4 Styrande dokument.

Tabell 7 Utförda laboratorieundersökningar

Undersökningspunkt	Laboratorieanalys	Antal prov/nivåer	Datum för granskning av laboratoriet
CW18_101	Jordartsbenämning	4	2018-06-13
	Vattenkvot	4	
	Konflytsgräns	1	
CW18_102	Jordartsbenämning	4	2018-06-13
	Vattenkvot	2	
	Konflytsgräns	1	
CW18_105	Jordartsbenämning	1	2018-06-13
	Vattenkvot	1	
CW18_106	Jordartsbenämning	1	2018-06-13
	Vattenkvot	1	

Resultaten av undersökningarna redovisas i bilagda laboratorieprotokoll och på ritningar, se bilageförteckning.

10.1 Utförda undersökningar

I Tabell 8 nedan redovisas de undersökningar som utförts med respektive metod enligt gällande standarder, se kap 4 Styrande dokument.

Tabell 8 Antalet utförda undersökningar fördelat på metod

Undersökningsmetod	Antal
Jordartsbestämning, beskrivning och klassificering	10
Vattenkvot	8
Konflytgräns	2

10.2 Undersökningsperiod

Geotekniska laboratorieundersökningar har utförts under juni månad år 2018.

10.3 Laboratorieingenjör

Laboratorieundersökningarna har utförts av Alma Zerem Hrvat och Karina Stjärne, WSP, geotekniska laboratorium i Göteborg

10.4 Kalibrering och certifiering

WSP Samhällsbyggnad är kvalitetscertifierat enligt ISO 9001:2008. Laboratoriet är ej ackrediterat. Kalibreringsprotokoll för laboratorieutrustning samt certifikat finns samlat hos WSP geotekniska laboratorium i Göteborg och skickas till beställaren vid efterfråga.

Inga avvikelser har noterats i samband med laboratorieundersökningarna.

10.5 Provförvaring

Jordproverna har efter mottagande förvarats i kylrum. Proverna sparas därefter i sex månader efter utförd rutinundersökning.

11 Hydrogeologiska undersökningar

Inga hydrogeologiska undersökningar är utförda

12 Härledda värden

12.1 Hållfasthetsegenskaper

Härledda värden för lerans egenskaper har utvärderats från utförda CPT-sonderingar. Härledda värden för friktionsmaterialets egenskaper har utvärderats från CPT-sondering. De härledda värdena är sammanställt i diagram och är bilagda till denna rapport, se bilageförteckningen.

CPT-sonderingarna är utvärderade med datorprogrammet Conrad version 3.1 och är bilagda till denna rapport, se bilageförteckning.

12.2 Deformationsegenskaper

Härledda värden för lerans förkonsolideringstryck har utvärderats från utförda CPT-sonderingar. Sammanställt spänningsdiagram är bilagt till denna rapport, se bilageförteckningen.

12.3 Indexegenskaper

Härledda värden för lerans indexegenskaper (vattenkvot och konflytgräns) har utvärderats från utförda laboratorieanalyser av störda prover. De härledda värdena är sammanställda i diagram och är bilagda till denna rapport, se bilageförteckning.

13 Värdering av undersökning

13.1 Generellt

Inga avvikelser har noterats i samband med fältundersökningarna eller laboratorieundersökningarna.


13.2 Härledda värdens spridning och relevans

Vid sammanställning av utförda geotekniska undersökningar erhålls en viss spridning och i vissa fall avvikande enstaka värden sinsemellan resultaten från de olika undersökningsmetoderna.

Spridningen för uppmätta och undersökta jordmaterialparametrar anses vara normal i jämförelse med liknade områden.


Orsaken till spridningen och skillnader är alltifrån olika noggrannhets mellan mätmetoderna, till maskinella och yttre faktorer samt den mänskliga faktorn.

BILAGA 1

 <p>Samhällsbyggnad Box 13033 402 51 Göteborg Besök: Ullevigatan 17-19 Växel: 010-722 50 00 Direkt: 010-722 7236 / -7275/ -7321 Fax: 010-7227420</p>					Sammanställning av Laboratorieundersökningar														
					Projekt Trollhättan-Knorren														
					Fältundersökning					2018-05-25		MGSR			Beställare		COWI AB		
					Provtagningsmetod		PG	Skr X	Kv St I	Kv St II	Ankomst		2018-05-28			Uppdragsnummer		A110891	
Grundvattenobservation					Datum					Borrhål		CW18 101							
torrt										Labundersökning		2018-06-13 AZ							
										Ansvarig laboratorietekniker		Alma Zerem Hrvat							
Djup m	Jordartsbeskrivning ¹⁾				Den- sitet ρ ²⁾ (t/m ³)	Vatten- kvot w_N ³⁾ (%)	Konfl.- gräns w_L ⁴⁾ (%)	Sensi- tivet S_t ⁵⁾ (-)	Skjuvhållfasthet (okorr.) τ_{fu} ⁵⁾ (kPa)		(omrörd) τ_r ⁵⁾ (kPa)	Matr. typ ⁶⁾	Tjälf.- klass ⁶⁾	Anm.					
0,0 0,5	mörkbrun ngt sandig MULLJORD					51													
0,5 1,0	gråbrun siltig SAND, enstaka gruskorn, växtdelar					26													
1,0 1,8	grå rostfläckig ngt lerig sandig SILT					22													
1,8 3,0	grå siltig LERA, sand- o siltskikt					42	44												

1) Jordartsbeskrivning i enlighet med SS-EN-ISO 14688 1:2002 & SS-EN-ISO 14688 2:2004 samt BFR T21:1982
 2) Skrymdensitet enligt SS 027114, utgåva 2
 3) Vattenkvot enligt SS 027116, utgåva 3
 4) Konflytgräns enligt SS 027120, utgåva 2

5) Skjuvhållfasthet - konförsök enligt SS 027125, utgåva 1 (avvikelse: lägsta konintrycket för 100 gramskonen är 7 mm enligt SGF:s laboratoriekommittés rekommendationer)
 6) Enligt AMA Anläggning 13, Tabell CB/1
 * Tagna med slutare - spår av slutarbleck
 φ Provet fyller ej helt hylsans diameter

 <p>Samhällsbyggnad Box 13033 402 51 Göteborg Besök: Ullevigatan 17-19 Växel: 010-722 50 00 Direkt: 010-722 7236 / -7275/ -7321 Fax: 010-7227420</p>					Sammanställning av Laboratorieundersökningar Projekt Trollhättan-Knorren														
					Fältundersökning					2018-05-25					MGSR				
					Provtagningsmetod		PG	Skr	Kv St I		Kv St II			Ankomst					
								X						2018-05-28					
Beställare										COWI AB									
Uppdragsnummer										A110891									
Borrhål										CW18_102									
Labundersökning										2018-06-13 AZ									
Ansvarig laboratorietekniker										Alma Zerem Hrvat									
Grundvattenobservation					Datum					Den-	Vatten-	Konfl.-	Sensi-	Skjuvhållfasthet		Matr.	Tjälf.-	Anm.	
2,4 m u my					2018-05-25					sitet	kvot	gräns	tivitet	(okorr.)	(omrörd)	typ ⁶⁾	klass ⁶⁾		
Djup	Jordartsbeskrivning ¹⁾				ρ ²⁾	w_N ³⁾	w_L ⁴⁾	S_t ⁵⁾	τ_{fu} ⁵⁾	τ_r ⁵⁾									
m					(t/m ³)	(%)	(%)	(-)	(kPa)	(kPa)									
0,0	F / ASFALT / (enl.fälttekn.)																		
0,1																			
0,1	F / gråbrunt sandigt GRUS, asfaltrester /																		
0,5																			
0,5	mörkbrun mullhaltig grusig SAND					12													
2,4																			
2,4	mörkgrå ngt grusig sandig lerig MULLJORD					47	58												
2,8																			

1) Jordartsbeskrivning i enlighet med SS-EN-ISO 14688 1:2002 & SS-EN-ISO 14688 2:2004 samt BFR T21:1982

2) Skrymdensitet enligt SS 027114, utgåva 2

3) Vattenkvot enligt SS 027116, utgåva 3


4) Konflytgräns enligt SS 027120, utgåva 2

5) Skjuvhållfasthet - konförsök enligt SS 027125, utgåva 1 (avvikelse: lägsta konintrycket för 100 gramskonen är 7 mm enligt SGF:s laboratoriekommittés rekommendationer)

6) Enligt AMA Anläggning 13, Tabell CB/1


* Tagna med slutare - spår av slutarbleck

φ Provet fyller ej helt hylsans diameter

 <p>Samhällsbyggnad Box 13033 402 51 Göteborg Besök: Ullevigatan 17-19 Växel: 010-722 50 00 Direkt: 010-722 7236 / -7275/ -7321 Fax: 010-7227420</p>					<p>Sammanställning av Laboratorieundersökningar</p> <p>Projekt Trollhättan-Knorren</p>																								
					Fältundersökning					2018-05-25		MGSR			Beställare			COWI AB											
					Provtagningsmetod					PG		Skr X		Kv St I		Kv St II			Uppdragsnummer			A110891							
					Grundvattenobservation					torrt										Datum			Ankomst			2018-05-28			
					Labundersökning															Ansvärlaboratorietekniker			Alma Zerem Hrvat						
					Densitet			Vattenkvot		Konfl.gräns		Sensitivitet		Skjuvhållfasthet (okorr.)		Skjuvhållfasthet (omrörd)		Matr. typ ⁶⁾		Tjälffklass ⁶⁾		Anm.							
Djup m					ρ ²⁾		w_N ³⁾		w_L ⁴⁾		S_t ⁵⁾		τ_{fu} ⁵⁾		τ_r ⁵⁾														
Jordartsbeskrivning ¹⁾					(t/m ³)		(%)		(%)		(-)		(kPa)		(kPa)														
0,0 1,9							30																						
F / brun grusig sandig MULLJORD (blockig och stenig enl. fälttekn.) /																													

1) Jordartsbeskrivning i enlighet med SS-EN-ISO 14688 1:2002 & SS-EN-ISO 14688 2:2004 samt BFR T21:1982
2) Skrymdensitet enligt SS 027114, utgåva 2
3) Vattenkvot enligt SS 027116, utgåva 3
4) Konflytgräns enligt SS 027120, utgåva 2

5) Skjuvhållfasthet - konförsök enligt SS 027125, utgåva 1 (avvikelse: lägsta konintrycket för 100 gramskonen är 7 mm enligt SGF:s laboratoriekommittés rekommendationer)
6) Enligt AMA Anläggning 13, Tabell CB/1
* Tagna med slutare - spår av slutarbleck
φ Provet fyller ej helt hylsans diameter

 <p>Samhällsbyggnad Box 13033 402 51 Göteborg Besök: Ullevigatan 17-19 Växel: 010-722 50 00 Direkt: 010-722 7236 / -7275/ -7321 Fax: 010-7227420</p>					Sammanställning av Laboratorieundersökningar Projekt Trollhättan-Knorren														
					Fältundersökning					2018-05-25		MGSR			Beställare		COWI AB		
					Provtagningsmetod		PG	Skr	Kv St I	Kv St II		Ankomst			2018-05-28				
								X				Labundersökning			2018-06-13 AZ				
Grundvattenobservation					Datum					Ansvärlig laboratorietekniker		Alma Zerem Hrvat							
torrt					Djup	Den-	Vatten-	Konfl.-	Sensi-	Skjuvhållfasthet		Matr.	Tjälf.-	Anm.					
m	Jordartsbeskrivning ¹⁾				ρ ²⁾	kvot	gräns	tivitet	(okorr.)	(omrörd)	typ ⁶⁾	klass ⁶⁾							
0,0	F / gråbrun mulhaltig grusig SAND, tegel- o asfaltrester (blockig och stenig enl. fälttek.) /				w_N ³⁾	w _L ⁴⁾	S _t ⁵⁾	τ_{fu} ⁵⁾	τ_r ⁵⁾										
2,0					(t/m ³)	(%)	(%)	(-)	(kPa)	(kPa)									
						11													

1) Jordartsbeskrivning i enlighet med SS-EN-ISO 14688 1:2002 & SS-EN-ISO 14688 2:2004 samt BFR T21:1982
 2) Skrymdensitet enligt SS 027114, utgåva 2
 3) Vattenkvot enligt SS 027116, utgåva 3
 4) Konflytgräns enligt SS 027120, utgåva 2

5) Skjuvhållfasthet - konförsök enligt SS 027125, utgåva 1
 (avvikelse: lägsta konintrycket för 100 gramskonen är 7 mm enligt SGF:s laboratoriekommittés rekommendationer)
 6) Enligt AMA Anläggning 13, Tabell CB/1
 * Tagna med slutare - spår av slutarbleck
 φ Provet fyller ej helt hylsans diameter

BILAGA 2

C P T - sondering

Projekt Detaljplan Stridsberg A110891		Plats Trollhättan Borrhål CW18_101 Datum 2018-05-25																																
Förborrningsdjup	0,50 m	Förborrat material																																
Startdjup	0,50 m	Geometri	Normal																															
Stoppdjup	6,12 m	Vätska i filter	Glycerin																															
Grundvattenyta	2,00 m	Operatör	Magnus Strindberg																															
Referens	my	Utrustning	Novasond 2,5 ton																															
Nivå vid referens	44,12 m	<input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																																
Kalibreringsdata Spets 4257 Inre friktion O_c 0,0 kPa Datum 2018-03-14 Inre friktion O_f 0,0 kPa Areafaktor a 0,834 Cross talk c_1 0,000 Areafaktor b 0,000 Cross talk c_2 0,000		Nollvärden, kPa <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>249,00</td> <td>127,20</td> <td>2,60</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>244,40</td> <td>124,50</td> <td>2,60</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>-4,60</td> <td>-2,70</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	249,00	127,20	2,60	Efter	244,40	124,50	2,60	Diff	-4,60	-2,70	0,00															
	Portryck	Friktion	Spetstryck																															
Före	249,00	127,20	2,60																															
Efter	244,40	124,50	2,60																															
Diff	-4,60	-2,70	0,00																															
Skalfaktorer <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <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																							
Portryck	Friktion	Spetstryck																																
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																																
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning																																		
Portrycksobservationer <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2,00</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	2,00	0,00	Skiktgränser <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Klassificering <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <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>0,50</td> <td>1,40</td> <td rowspan="5" style="vertical-align: middle;">0,44 0,52</td> <td rowspan="5" style="vertical-align: middle;">(sa)Hu</td> </tr> <tr> <td>0,50</td> <td>1,00</td> <td>1,80</td> </tr> <tr> <td>1,00</td> <td>1,80</td> <td>1,80</td> </tr> <tr> <td>1,80</td> <td>3,00</td> <td>1,70</td> </tr> <tr> <td>3,00</td> <td>7,00</td> <td>1,60</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart	Från	Till	0,00	0,50	1,40	0,44 0,52	(sa)Hu	0,50	1,00	1,80	1,00	1,80	1,80	1,80	3,00	1,70	3,00	7,00	1,60
Djup (m)	Portryck (kPa)																																	
2,00	0,00																																	
Djup (m)																																		
Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart																														
Från	Till																																	
0,00	0,50	1,40	0,44 0,52	(sa)Hu																														
0,50	1,00	1,80																																
1,00	1,80	1,80																																
1,80	3,00	1,70																																
3,00	7,00	1,60																																
Anmärkning Flytgräns från punkt CW18_101 och densitet från punkt CW18_202. Porvattentryck ansatt till hydrostatiskt från 2 m under markytan.																																		

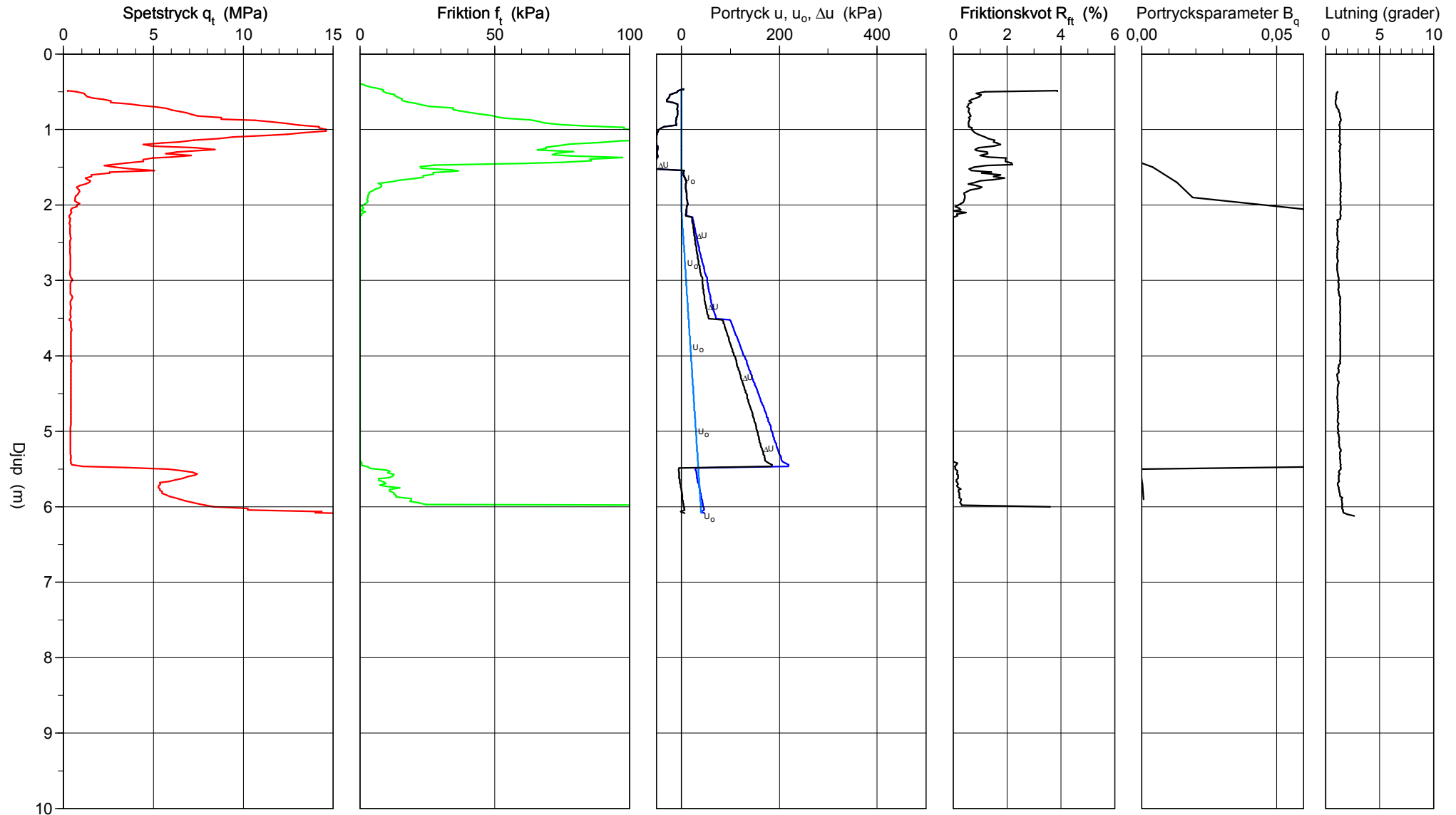
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 0,50 m
 Start djup 0,50 m
 Stopp djup 6,12 m
 Grundvattennivå 2,00 m

Referens my
 Nivå vid referens 44,12 m
 Förborrat material
 Geometri Normal

Vätska i filter Glycerin
 Borrpunktens koord.
 Utrustning Novasond 2,5 ton
 Sond nr 4257

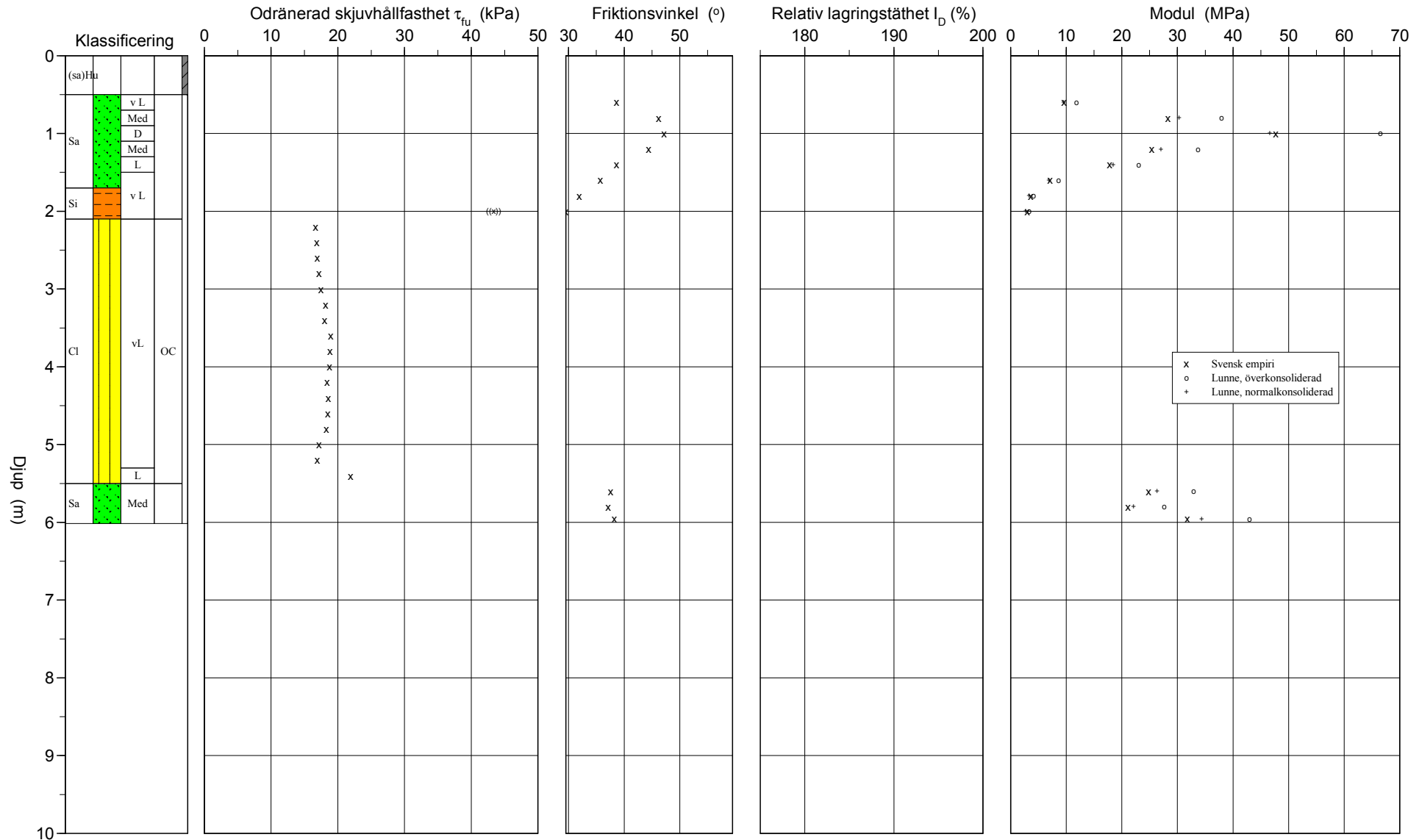
Projekt Detaljplan Stridsberg
 Projekt nr A110891
 Plats Trollhättan
 Borrhål CW18_101
 Datum 2018-05-25



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förbörningsdjup 0,50 m Utvärderare Eli Martinez Szmyt
 Nivå vid referens 44,12 m Förbörat material Datum för utvärdering 2018-07-03
 Grundvattenyta 2,00 m Utrustning Novasond 2,5 ton
 Startdjup 0,50 m Geometri Normal

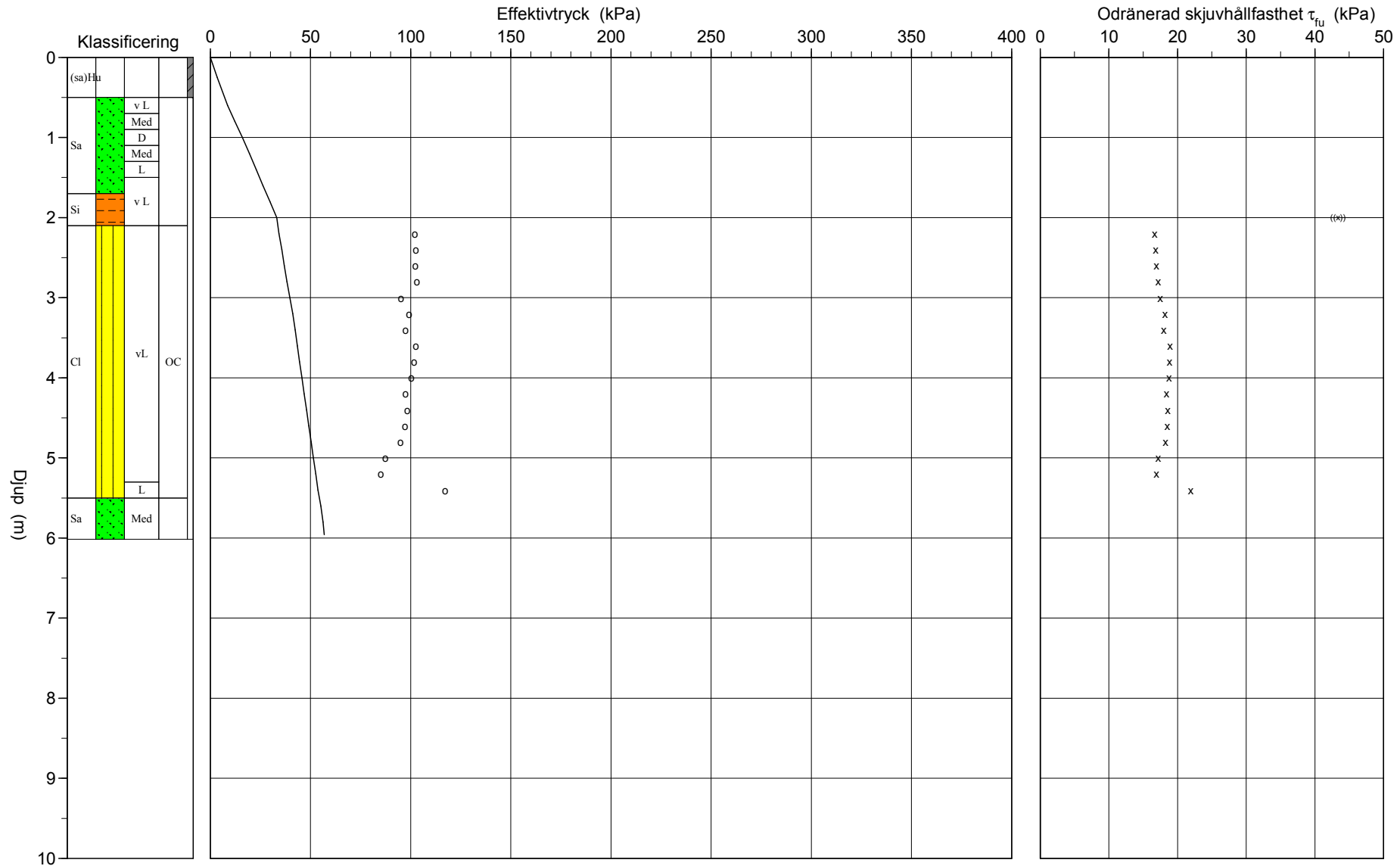
Projekt Detaljplan Stridsberg
 Projekt nr A110891
 Plats Trollhättan
 Borrhål CW18_101
 Datum 2018-05-25



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förborrningsdjup 0,50 m Utvärderare Eli Martinez Szmyt
 Nivå vid referens 44,12 m Förborrat material Datum för utvärdering 2018-07-03
 Grundvattenyta 2,00 m Utrustning Novasond 2,5 ton
 Startdjup 0,50 m Geometri Normal

Projekt Detaljplan Stridsberg
 Projekt nr A110891
 Plats Trollhättan
 Borrhål CW18_101
 Datum 2018-05-25



C P T - sondering

Sida 1 av 1

Projekt			Plats											
Detaljplan Stridsberg A110891			Trollhättan											
			Borrhål											
			CW18_101											
			Datum											
			2018-05-25											
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fi} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0,00	0,50	(sa)Hu	1,40				3,4	3,4						
0,50	0,70	Sa v L	1,80			38,6	8,5	8,5			60,9	9,6	11,8	9,4
0,70	0,90	Sa Med	1,80			46,2	12,3	12,3			89,1	28,3	37,9	30,3
0,90	1,10	Sa D	1,80			47,2	15,9	15,9			101,5	47,7	66,5	46,6
1,10	1,30	Sa Med	1,80			44,5	19,3	19,3			79,2	25,3	33,7	26,9
1,30	1,50	Sa L	1,80			38,6	22,8	22,8			66,0	17,8	23,0	18,4
1,50	1,70	Sa v L	1,80			35,7	26,2	26,2			35,7	7,1	8,6	6,9
1,70	1,90	Si v L	1,80		((54,6))	(31,9)	29,6	29,6				3,6	4,1	3,3
1,90	2,10	Si v L	1,70	0,44	((43,3))	(29,6)	33,2	33,2				2,9	3,3	2,6
2,10	2,30	Cl vL	OC	1,70	0,44	16,7	36,2	34,2	102,0	2,98				
2,30	2,50	Cl vL	OC	1,70	0,44	16,8	39,5	35,5	102,4	2,88				
2,50	2,70	Cl vL	OC	1,70	0,44	16,9	42,9	36,9	102,1	2,77				
2,70	2,90	Cl vL	OC	1,70	0,44	17,2	46,2	38,2	103,2	2,70				
2,90	3,10	Cl vL	OC	1,60	0,52	17,4	49,5	39,5	95,1	2,40				
3,10	3,30	Cl vL	OC	1,60	0,52	18,2	53,0	41,0	99,0	2,42				
3,30	3,50	Cl vL	OC	1,60	0,52	18,0	56,1	42,1	97,3	2,31				
3,50	3,70	Cl vL	OC	1,60	0,52	18,9	59,3	43,3	102,6	2,37				
3,70	3,90	Cl vL	OC	1,60	0,52	18,8	62,4	44,4	101,5	2,29				
3,90	4,10	Cl vL	OC	1,60	0,52	18,7	65,5	45,5	100,3	2,20				
4,10	4,30	Cl vL	OC	1,60	0,52	18,4	68,7	46,7	97,5	2,09				
4,30	4,50	Cl vL	OC	1,60	0,52	18,6	71,8	47,8	98,2	2,05				
4,50	4,70	Cl vL	OC	1,60	0,52	18,5	74,9	48,9	97,1	1,98				
4,70	4,90	Cl vL	OC	1,60	0,52	18,3	78,1	50,1	94,9	1,89				
4,90	5,10	Cl vL	OC	1,60	0,52	17,2	81,2	51,2	87,5	1,71				
5,10	5,30	Cl vL	OC	1,60	0,52	16,9	84,4	52,4	85,1	1,62				
5,30	5,50	Cl L	OC	1,60	0,52	21,9	87,5	53,5	117,0	2,19				
5,50	5,70	Sa Med		1,60	0,52		90,9	54,9			63,6	24,8	32,9	26,3
5,70	5,90	Sa Med		1,60	0,52		94,1	56,1			58,3	21,1	27,6	22,1
5,90	6,01	Sa Med		1,60	0,52		96,4	56,8			70,7	31,7	42,9	34,3

C P T - sondering

Projekt Kvarteret Strandpromenaden, del av detaljplan Knorretorpet A110891		Plats Trollhättan Borrhål CW18_202 Datum 2018-05-23																																										
Förborrningsdjup 1,50 m Startdjup 1,50 m Stoppdjup 5,88 m Grundvattenyta 0,50 m Referens my Nivå vid referens 40,76 m	Förborrat material Geometri Normal Vätska i filter Glycerin Operatör Magnus Strindberg Utrustning Novasond 2,5 ton <input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																																											
Kalibreringsdata Spets 4257 Inre friktion O_c 0,0 kPa Datum 2018-03-14 Inre friktion O_f 0,0 kPa Areafaktor a 0,834 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>249,10</td> <td>127,00</td> <td>2,60</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>245,30</td> <td>127,00</td> <td>2,60</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>-3,80</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	249,10	127,00	2,60	Efter	245,30	127,00	2,60	Diff	-3,80	0,00	0,00																									
	Portryck	Friktion	Spetstryck																																									
Före	249,10	127,00	2,60																																									
Efter	245,30	127,00	2,60																																									
Diff	-3,80	0,00	0,00																																									
Skalfaktorer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Portryck Område Faktor</th> <th>Friktion Område Faktor</th> <th>Spetstryck Område Faktor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Portryck Område Faktor	Friktion Område Faktor	Spetstryck Område Faktor				Korrigerig Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen) Bedömd sonderingsklass																																				
Portryck Område Faktor	Friktion Område Faktor	Spetstryck 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>0,50</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	0,50	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>Densitet (ton/m³)</th> <th>Flytgräns</th> <th>Jordart</th> </tr> <tr> <th>Från</th> <th>Till</th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,00</td> <td>0,30</td> <td>1,40</td> <td></td> <td>Hu</td> </tr> <tr> <td>0,30</td> <td>1,50</td> <td>1,80</td> <td>0,00</td> <td>siCldc</td> </tr> <tr> <td>1,50</td> <td>3,00</td> <td>1,69</td> <td>0,43</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3,00</td> <td>4,00</td> <td>1,60</td> <td>0,55</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4,00</td> <td>6,00</td> <td>1,59</td> <td>0,52</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart	Från	Till				0,00	0,30	1,40		Hu	0,30	1,50	1,80	0,00	siCldc	1,50	3,00	1,69	0,43		3,00	4,00	1,60	0,55		4,00	6,00	1,59	0,52	
Djup (m)	Portryck (kPa)																																											
0,50	0,00																																											
Djup (m)																																												
Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart																																								
Från	Till																																											
0,00	0,30	1,40		Hu																																								
0,30	1,50	1,80	0,00	siCldc																																								
1,50	3,00	1,69	0,43																																									
3,00	4,00	1,60	0,55																																									
4,00	6,00	1,59	0,52																																									
Anmärkning Densitet och flytgräns från kolvprovtagning. Porvattentryck anstatt till hydrostatisk från 0,5 m under markytan.																																												

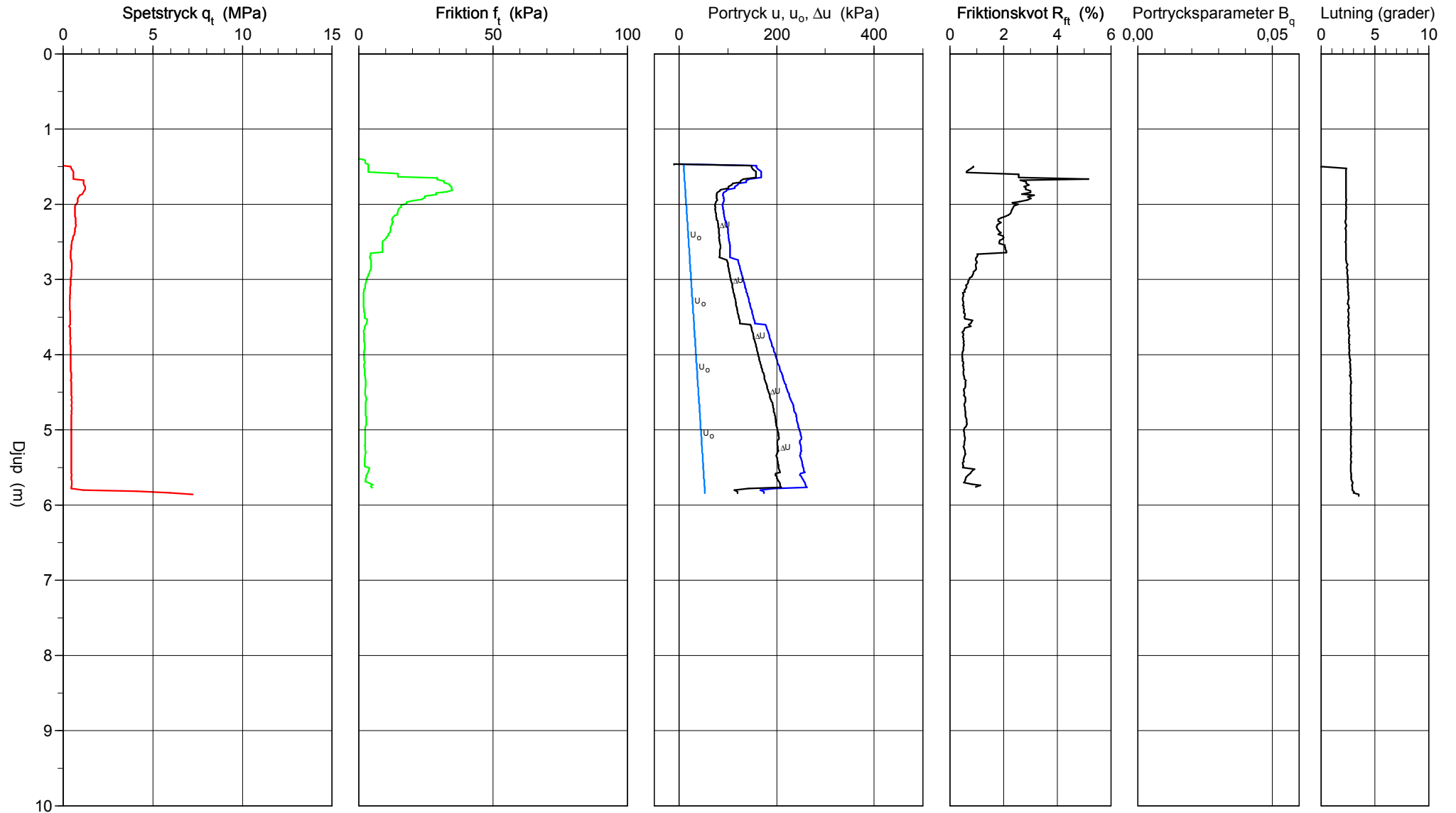
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 1,50 m
 Start djup 1,50 m
 Stopp djup 5,88 m
 Grundvattennivå 0,50 m

Referens my
 Nivå vid referens 40,76 m
 Förborrat material
 Geometri Normal

Vätska i filter Glycerin
 Borrpunktens koord.
 Utrustning Novasond 2,5 ton
 Sond nr 4257

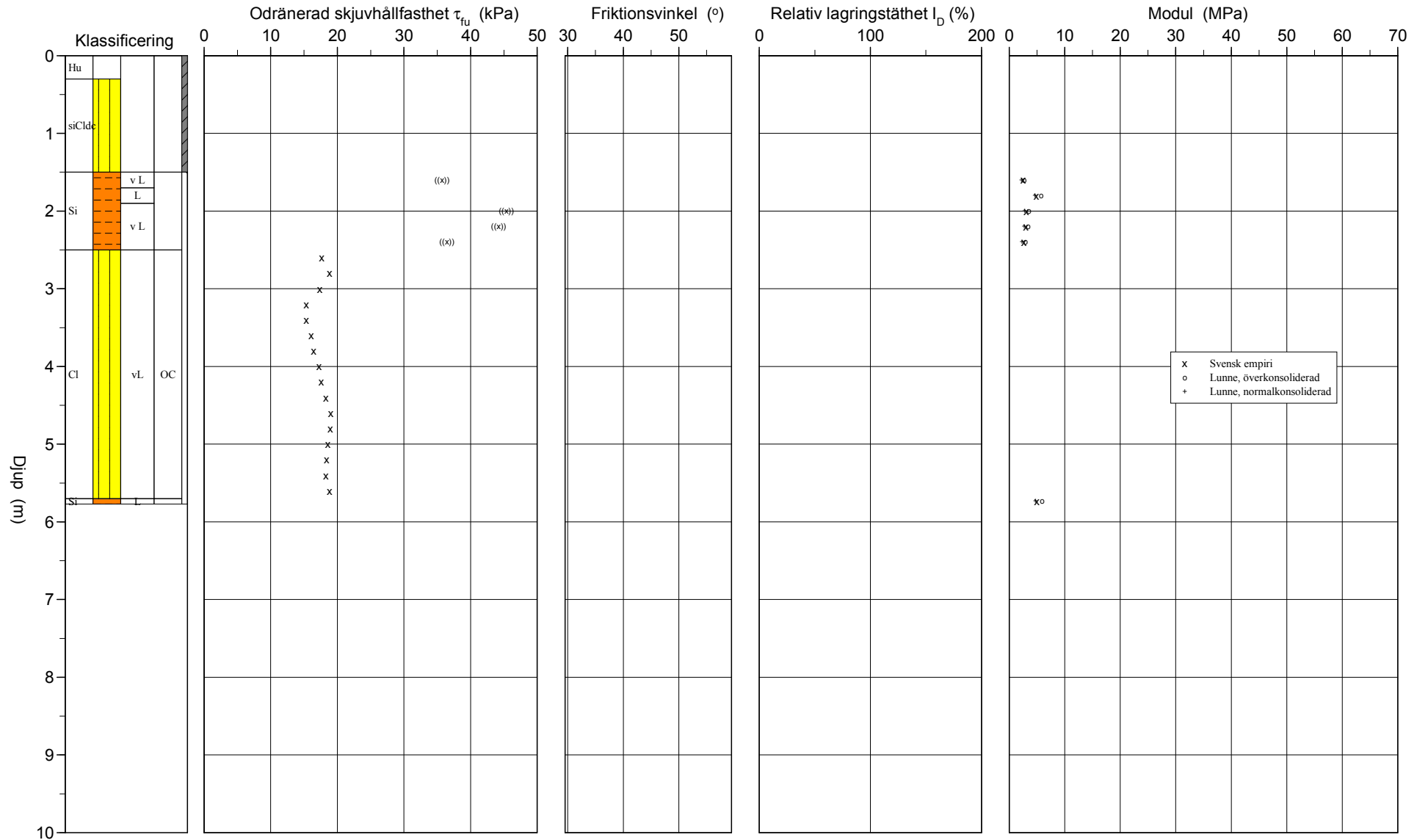
Projekt Kvarteret Strandpromenaden, del av detaljplan Knorret
 Projekt nr A110891
 Plats Trollhättan
 Borrhål CW18_202
 Datum 2018-05-23



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förborrningsdjup 1,50 m Utvärderare Eli Martinez Szmyt
 Nivå vid referens 40,76 m Förborrat material Datum för utvärdering 2018-07-03
 Grundvattenyta 0,50 m Utrustning Novasond 2,5 ton
 Startdjup 1,50 m Geometri Normal

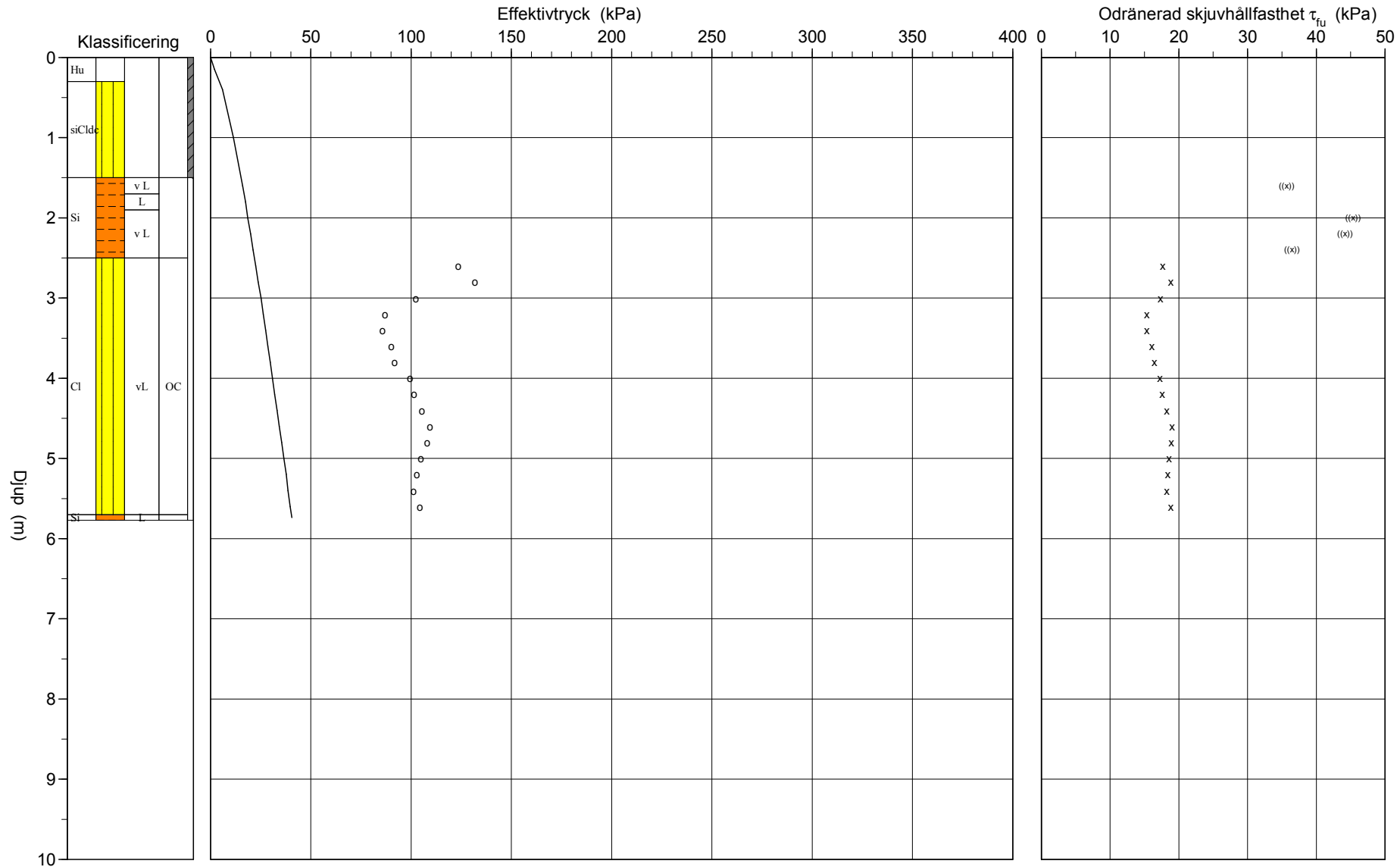
Projekt Kvarteret Strandpromenaden, del av detaljplan Knorret
 Projekt nr A110891
 Plats Trollhättan
 Borrhål CW18_202
 Datum 2018-05-23



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förborrningsdjup 1,50 m Utvärderare Eli Martinez Szmyt
 Nivå vid referens 40,76 m Förborrat material Datum för utvärdering 2018-07-03
 Grundvattenyta 0,50 m Utrustning Novasond 2,5 ton
 Startdjup 1,50 m Geometri Normal

Projekt Kvarteret Strandpromenaden, del av detaljplan Knorret
 Projekt nr A110891
 Plats Trollhättan
 Borrhål CW18_202
 Datum 2018-05-23



C P T - sondering

Sida 1 av 1

Projekt				Plats										
Kvarteret Strandpromenaden, del av detaljplan Knorretorpet A110891				Trollhättan										
				Borrhål CW18_202										
				Datum 2018-05-23										
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fi} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0,00	0,30	Hu	1,40				2,1	2,1						
0,30	0,50	siClc	1,80	0,00	(-6135,8)		5,9	5,9		1,00				
0,50	1,50	siClc	1,80	0,00	(-6136,5)		16,5	11,5		1,00				
1,50	1,70	Si v L	1,69	0,43	((35,6))		26,9	15,9			2,4	2,7	2,2	
1,70	1,90	Si L	1,69	0,43	((76,4))		30,3	17,3			4,9	5,7	4,6	
1,90	2,10	Si v L	1,69	0,43	((45,3))		33,5	18,5			3,0	3,4	2,8	
2,10	2,30	Si v L	1,69	0,43	((44,2))		36,8	19,8			3,0	3,4	2,7	
2,30	2,50	Si v L	1,69	0,43	((36,4))		40,1	21,1			2,5	2,8	2,3	
2,50	2,70	Cl vL	OC 1,69	0,43	17,7		43,5	22,5	123,5	5,50				
2,70	2,90	Cl vL	OC 1,69	0,43	18,8		46,8	23,8	131,7	5,54				
2,90	3,10	Cl vL	OC 1,60	0,55	17,3		50,1	25,1	102,3	4,08				
3,10	3,30	Cl vL	OC 1,60	0,55	15,3		53,2	26,2	86,8	3,31				
3,30	3,50	Cl vL	OC 1,60	0,55	15,3		56,4	27,4	85,6	3,13				
3,50	3,70	Cl vL	OC 1,60	0,55	16,0		59,5	28,5	90,0	3,16				
3,70	3,90	Cl vL	OC 1,60	0,55	16,4		62,6	29,6	91,6	3,09				
3,90	4,10	Cl vL	OC 1,59	0,52	17,2		65,8	30,8	99,4	3,23				
4,10	4,30	Cl vL	OC 1,59	0,52	17,6		68,9	31,9	101,3	3,18				
4,30	4,50	Cl vL	OC 1,59	0,52	18,3		72,0	33,0	105,2	3,19				
4,50	4,70	Cl vL	OC 1,59	0,52	18,9		75,1	34,1	109,3	3,20				
4,70	4,90	Cl vL	OC 1,59	0,52	18,9		78,3	35,3	108,0	3,06				
4,90	5,10	Cl vL	OC 1,59	0,52	18,5		81,4	36,4	104,7	2,88				
5,10	5,30	Cl vL	OC 1,59	0,52	18,4		84,5	37,5	102,8	2,74				
5,30	5,50	Cl vL	OC 1,59	0,52	18,2		87,6	38,6	101,0	2,61				
5,50	5,70	Cl vL	OC 1,59	0,52	18,8		90,7	39,7	104,3	2,62				
5,70	5,77	Si L	1,59	0,52	((74,1))		92,8	40,5			5,0	5,8	4,7	

C P T - sondering

Projekt Kvarteret Strandpromenaden, del av detaljplan Knorretorpet A110891		Plats Trollhättan Borrhål CW18_204 Datum 2018-05-24																								
Förbörningsdjup	0,80 m	Förbörat material																								
Startdjup	0,80 m	Geometri	Normal																							
Stoppdjup	3,82 m	Vätska i filter	Glycerin																							
Grundvattenyta	3,00 m	Operatör	Magnus Strindberg																							
Referens	my	Utrustning	Novasond 2,5 ton																							
Nivå vid referens	40,30 m	<input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																								
Kalibreringsdata Spets 4257 Inre friktion O_c 0,0 kPa Datum 2018-03-14 Inre friktion O_f 0,0 kPa Areafaktor a 0,834 Cross talk c_1 0,000 Areafaktor b 0,000 Cross talk c_2 0,000		Nollvärden, kPa <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>247,00</td> <td>124,80</td> <td>2,63</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>245,40</td> <td>126,70</td> <td>2,59</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>-1,60</td> <td>1,90</td> <td>-0,04</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	247,00	124,80	2,63	Efter	245,40	126,70	2,59	Diff	-1,60	1,90	-0,04							
	Portryck	Friktion	Spetstryck																							
Före	247,00	124,80	2,63																							
Efter	245,40	126,70	2,59																							
Diff	-1,60	1,90	-0,04																							
Skalfaktorer <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <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															
Portryck	Friktion	Spetstryck																								
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																								
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning																										
Portrycksobservationer <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3,00</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	3,00	0,00	Skiktgränser <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Klassificering <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <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>0,80</td> <td rowspan="3">1,50</td> <td rowspan="3">0,55</td> <td rowspan="3"> </td> </tr> <tr> <td>0,80</td> <td>3,00</td> </tr> <tr> <td>3,00</td> <td>4,00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart	Från	Till	0,00	0,80	1,50	0,55		0,80	3,00	3,00	4,00
Djup (m)	Portryck (kPa)																									
3,00	0,00																									
Djup (m)																										
Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart																						
Från	Till																									
0,00	0,80	1,50	0,55																							
0,80	3,00																									
3,00	4,00																									
Anmärkning																										

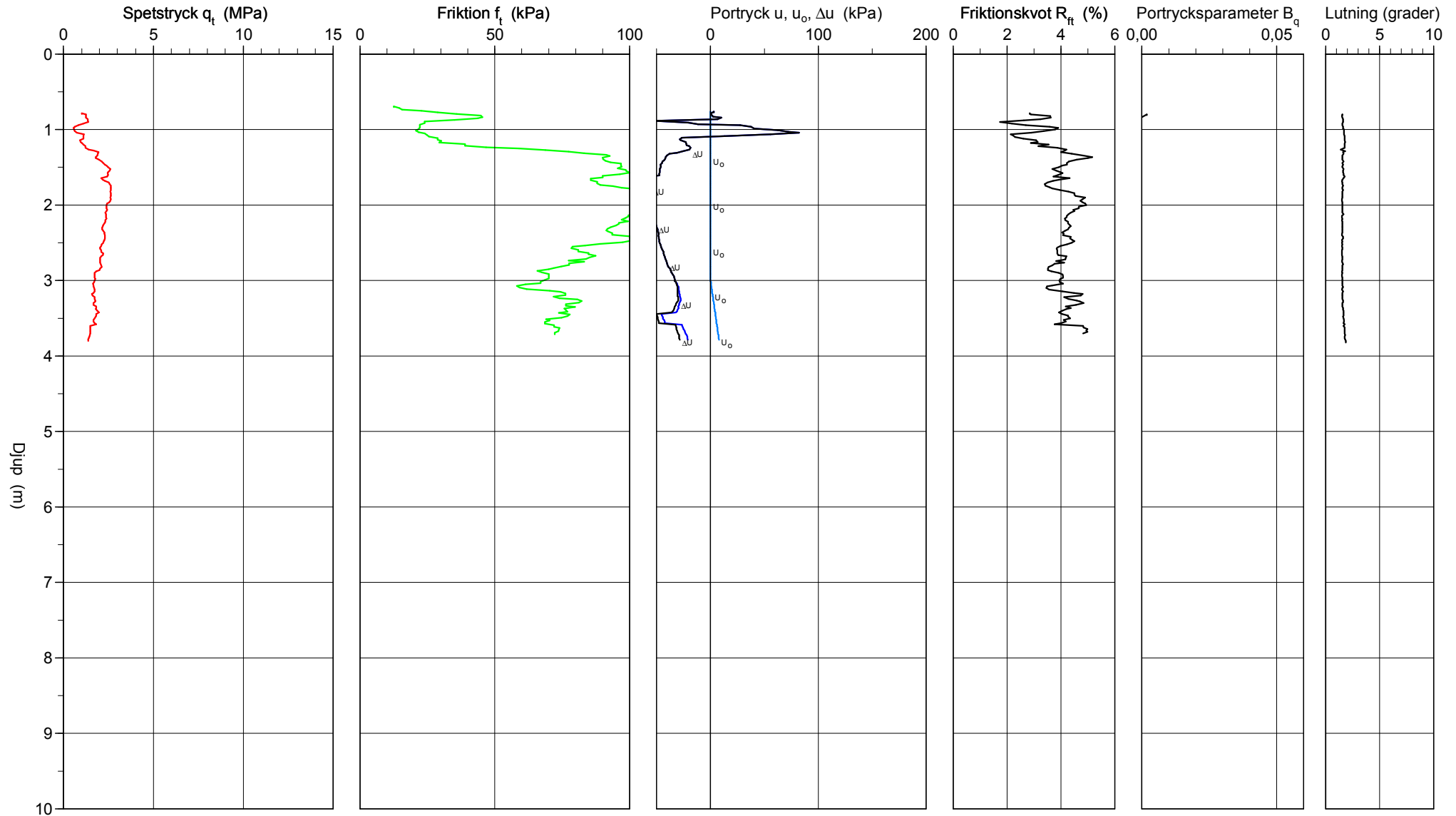
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 0,80 m
 Start djup 0,80 m
 Stopp djup 3,82 m
 Grundvattennivå 3,00 m

Referens my
 Nivå vid referens 40,30 m
 Förborrat material
 Geometri Normal

Vätska i filter Glycerin
 Borrpunktens koord.
 Utrustning Novasond 2,5 ton
 Sond nr 4257

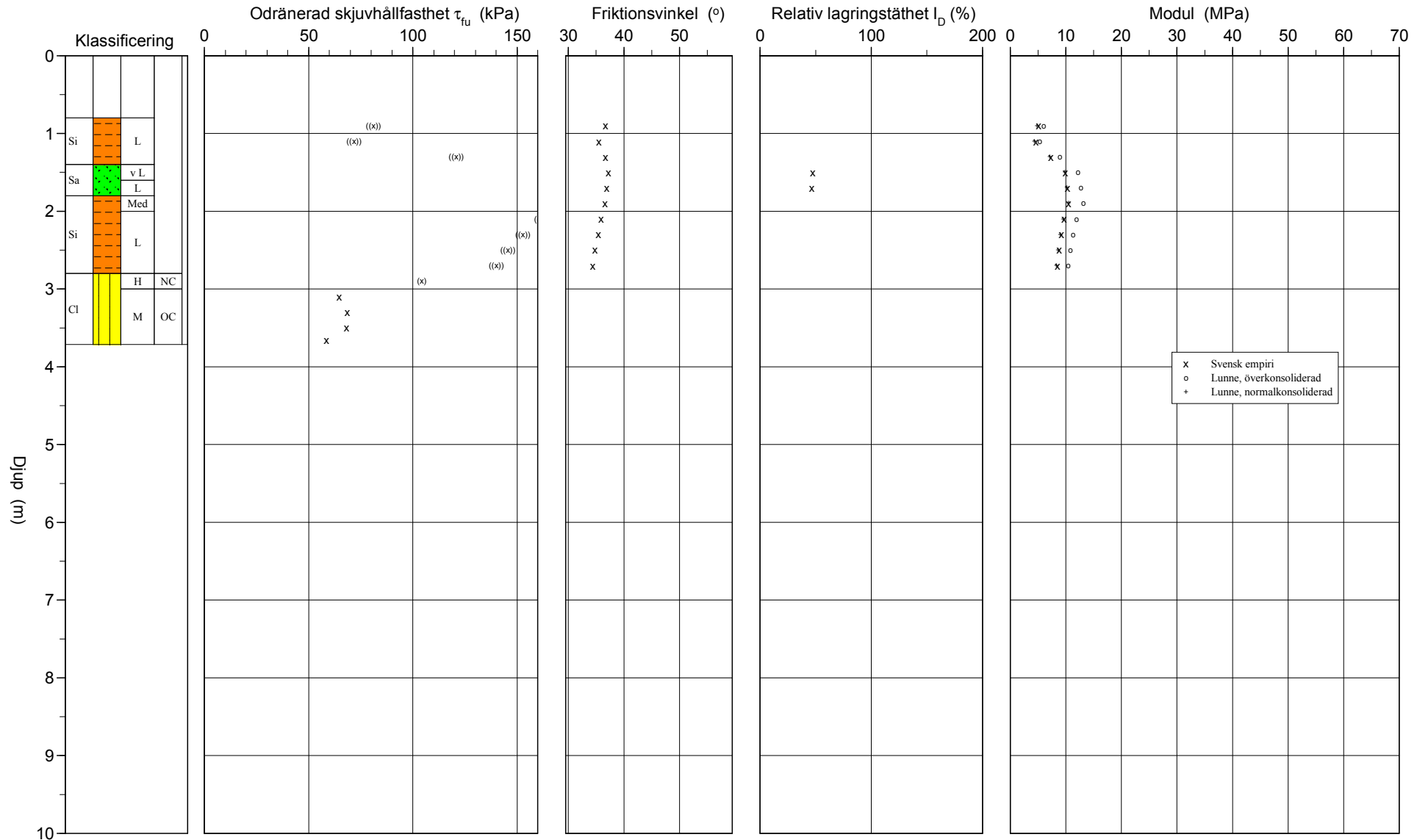
Projekt Kvarteret Strandpromenaden, del av detaljplan Knorret
 Projekt nr A110891
 Plats Trollhättan
 Borrhål CW18_204
 Datum 2018-05-24



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förborrningsdjup 0,80 m Utvärderare Eli Martinez Szmyt
 Nivå vid referens 40,30 m Förborrat material Datum för utvärdering 2018-07-03
 Grundvattenyta 3,00 m Utrustning Novasond 2,5 ton
 Startdjup 0,80 m Geometri Normal

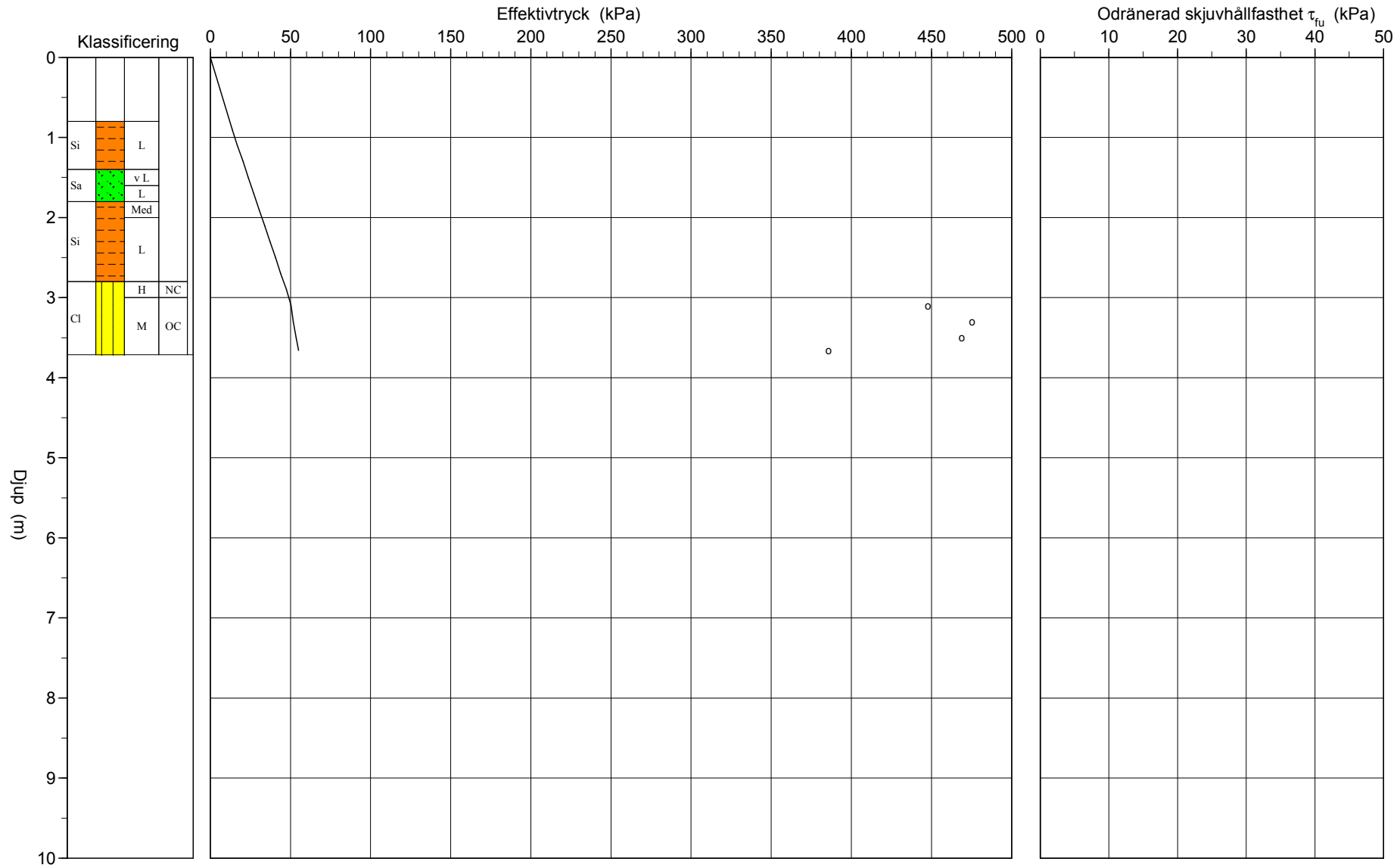
Projekt Kvarteret Strandpromenaden, del av detaljplan Knorret
 Projekt nr A110891
 Plats Trollhättan
 Borrhål CW18_204
 Datum 2018-05-24



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förbörningsdjup 0,80 m Utvärderare Eli Martinez Szmyt
 Nivå vid referens 40,30 m Förborrat material Datum för utvärdering 2018-07-03
 Grundvattenyta 3,00 m Utrustning Novasond 2,5 ton
 Startdjup 0,80 m Geometri Normal

Projekt Kvarteret Strandpromenaden, del av detaljplan Knorret
 Projekt nr A110891
 Plats Trollhättan
 Borrhål CW18_204
 Datum 2018-05-24



C P T - sondering

Projekt				Plats										
Kvarteret Strandpromenaden, del av detaljplan Knorretorpet A110891				Trollhättan										
				Borrhål CW18_204										
				Datum 2018-05-24										
Djup (m)		Klassificering	ρ	w_L	τ_{fi}	ϕ	σ_{vo}	σ'_{vo}	σ'_c	OCR	I_D	E	M_{OC}	M_{NC}
Från	Till		t/m ³											
0,00	0,80		1,50				5,9	5,9						
0,80	1,00	Si L	1,70		((80,9))	(36,7)	13,4	13,4				5,0	5,9	4,7
1,00	1,20	Si L	1,70		((71,8))	(35,5)	16,8	16,8				4,5	5,3	4,2
1,20	1,40	Si L	1,70		((120,8))	(36,7)	20,1	20,1				7,3	8,9	7,1
1,40	1,60	Sa v L	1,70				37,2	23,4			47,3	9,8	12,2	9,7
1,60	1,80	Sa L	1,80				37,0	26,9			46,6	10,2	12,7	10,2
1,80	2,00	Si Med	1,80		((177,7))	(36,6)	30,4	30,4				10,5	13,0	10,4
2,00	2,20	Si L	1,70		((161,7))	(35,9)	33,8	33,8				9,6	11,9	9,5
2,20	2,40	Si L	1,70		((152,6))	(35,4)	37,2	37,2				9,1	11,3	9,0
2,40	2,60	Si L	1,70		((145,6))	(34,9)	40,5	40,5				8,8	10,8	8,6
2,60	2,80	Si L	1,70		((139,9))	(34,4)	43,9	43,9				8,5	10,4	8,3
2,80	3,00	CI H	NC 1,90		(104,1)		47,4	47,4		1,00				
3,00	3,20	CI M	OC 1,90	0,55	64,8		51,1	50,1	447,9	8,94				
3,20	3,40	CI M	OC 1,90	0,55	68,4		54,8	51,8	475,1	9,17				
3,40	3,60	CI M	OC 1,90	0,55	68,1		58,6	53,6	468,8	8,75				
3,60	3,71	CI M	OC 1,85	0,55	58,6		61,4	54,9	385,8	7,03				

CPT - sondering

Projekt Stridsbergsbron A115567		Plats Trollhättan Borrhål BW01 Datum 2018-08-23																					
Förbörningsdjup 0.00 m Startdjup 0.00 m Stoppdjup 12.72 m Grundvattenyta 4.00 m Referens my Nivå vid referens 43.20 m	Förborrat material Geometri Normal Vätska i filter Glycerin Operatör Martin Ilmestrand Utrustning Novason 2,5 ton <input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																						
Kalibreringsdata Spets 4345 Inre friktion O_c 0.0 kPa Datum 2018-04-12 Inre friktion O_f 0.0 kPa Areafaktor a 0.852 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>235.50</td> <td>125.30</td> <td>3.04</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>-0.20</td> <td>-3.10</td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>-235.70</td> <td>-128.40</td> <td>-3.03</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	235.50	125.30	3.04	Efter	-0.20	-3.10	0.01	Diff	-235.70	-128.40	-3.03				
	Portryck	Friktion	Spetstryck																				
Före	235.50	125.30	3.04																				
Efter	-0.20	-3.10	0.01																				
Diff	-235.70	-128.40	-3.03																				
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												
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>4.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	4.00	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>0.20</td> <td rowspan="2">1.80</td> <td rowspan="2">0.52</td> <td rowspan="2"></td> </tr> <tr> <td>0.20</td> <td>13.00</td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart	Från	Till	0.00	0.20	1.80	0.52		0.20	13.00
Djup (m)	Portryck (kPa)																						
4.00	0.00																						
Djup (m)																							
Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart																			
Från	Till																						
0.00	0.20	1.80	0.52																				
0.20	13.00																						
Anmärkning Densitet och flytgräns från kolvprovtagning punkt CW18_202 från projekt Kvarteret Strandpromenaden, detaljplan Knorretorpet Trollhättan. Porvattentryck anstatt till hydrostatisk från 4 m under markytan.																							

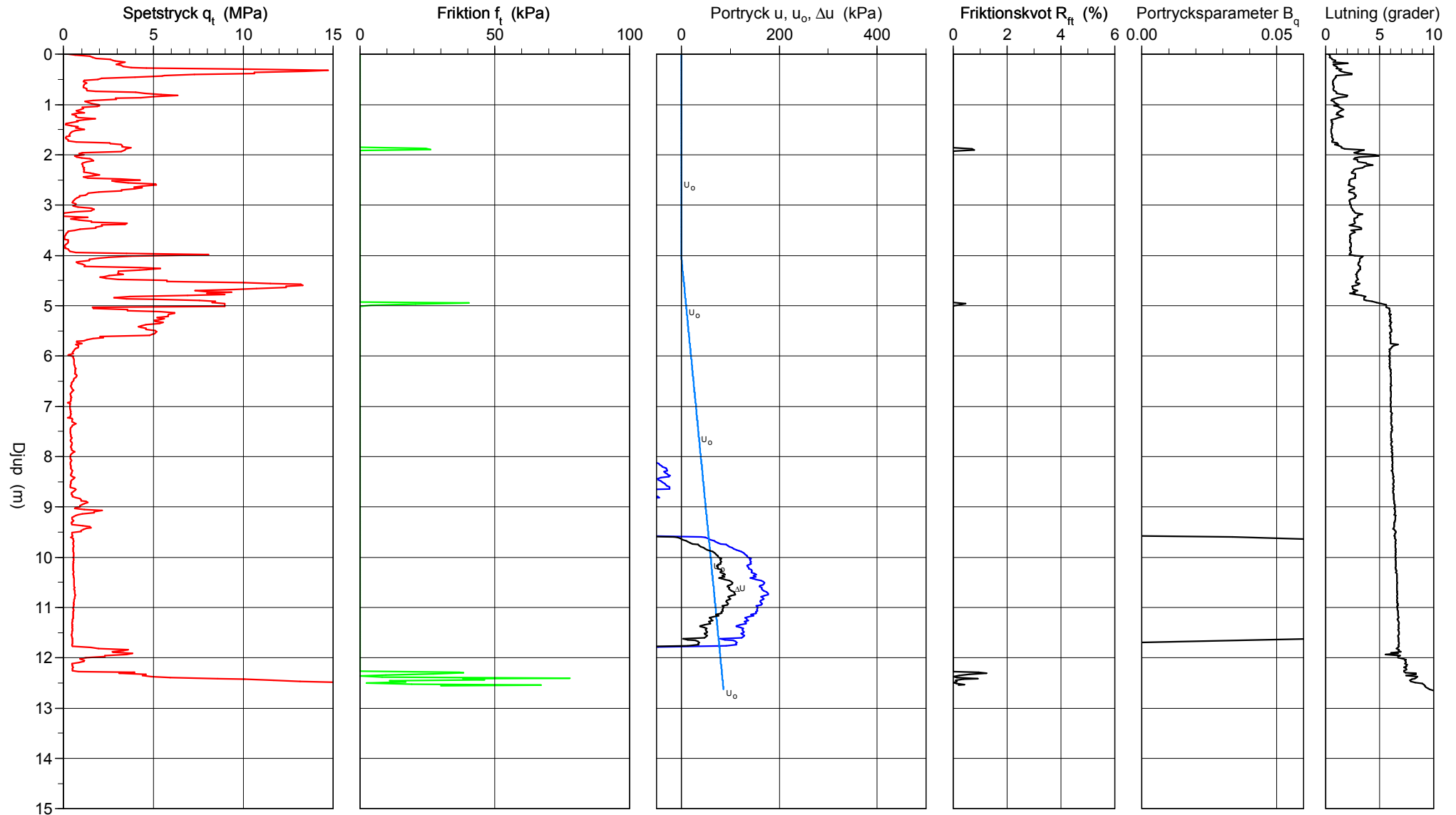
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 0.00 m
 Start djup 0.00 m
 Stopp djup 12.72 m
 Grundvattennivå 4.00 m

Referens my
 Nivå vid referens 43.20 m
 Förborrat material
 Geometri Normal

Vätska i filter Glycerin
 Borrpunktens koord.
 Utrustning Novason 2,5 ton
 Sond nr 4345

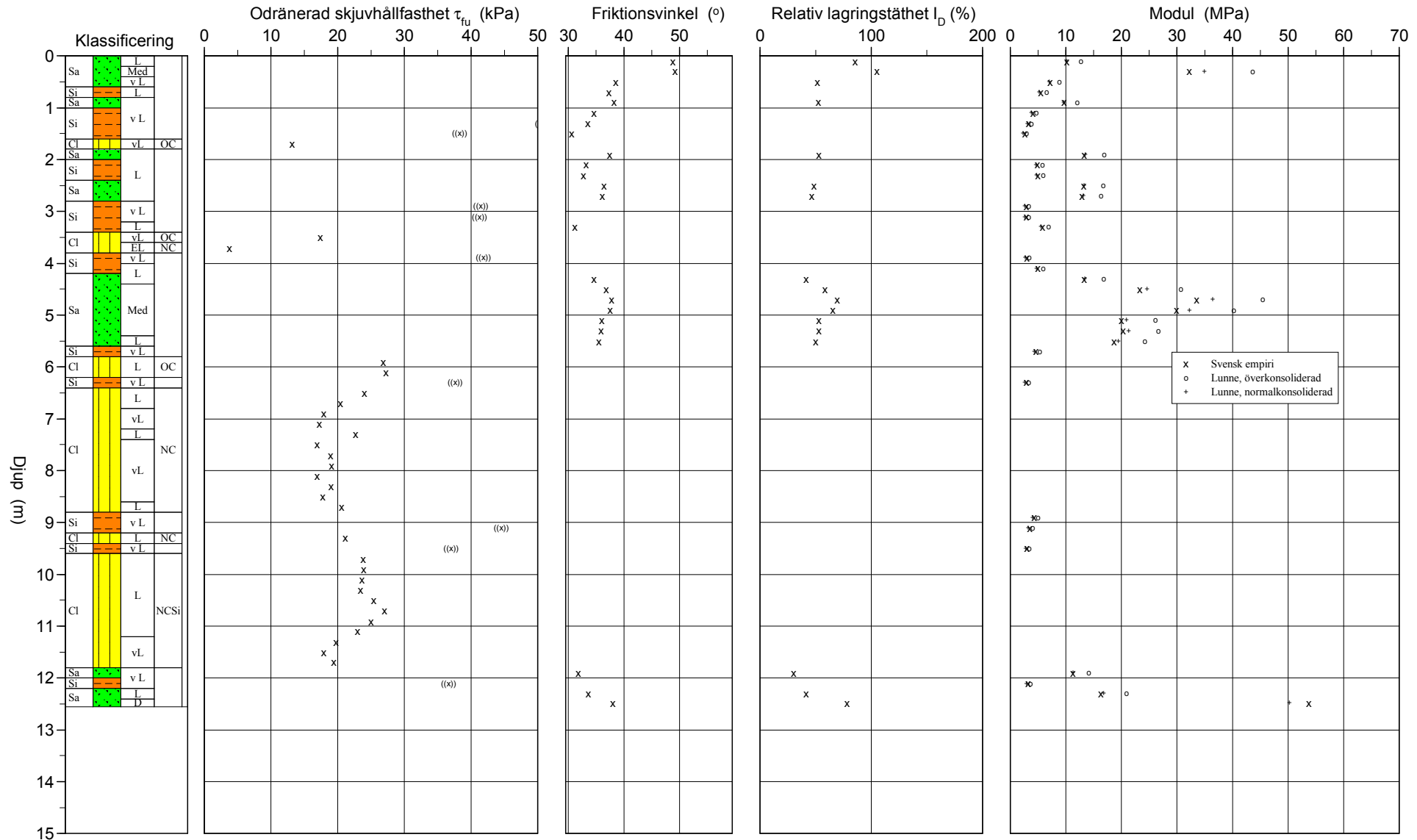
Projekt Stridsbergsbron
 Projekt nr A115567
 Plats Trollhättan
 Borrhål BW01
 Datum 2018-08-23



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förbörningsdjup 0.00 m Utvärderare Emma Jägryd
 Nivå vid referens 43.20 m Förbörat material Datum för utvärdering 2018-09-04
 Grundvattenyta 4.00 m Utrustning Novason 2,5 ton
 Startdjup 0.00 m Geometri Normal

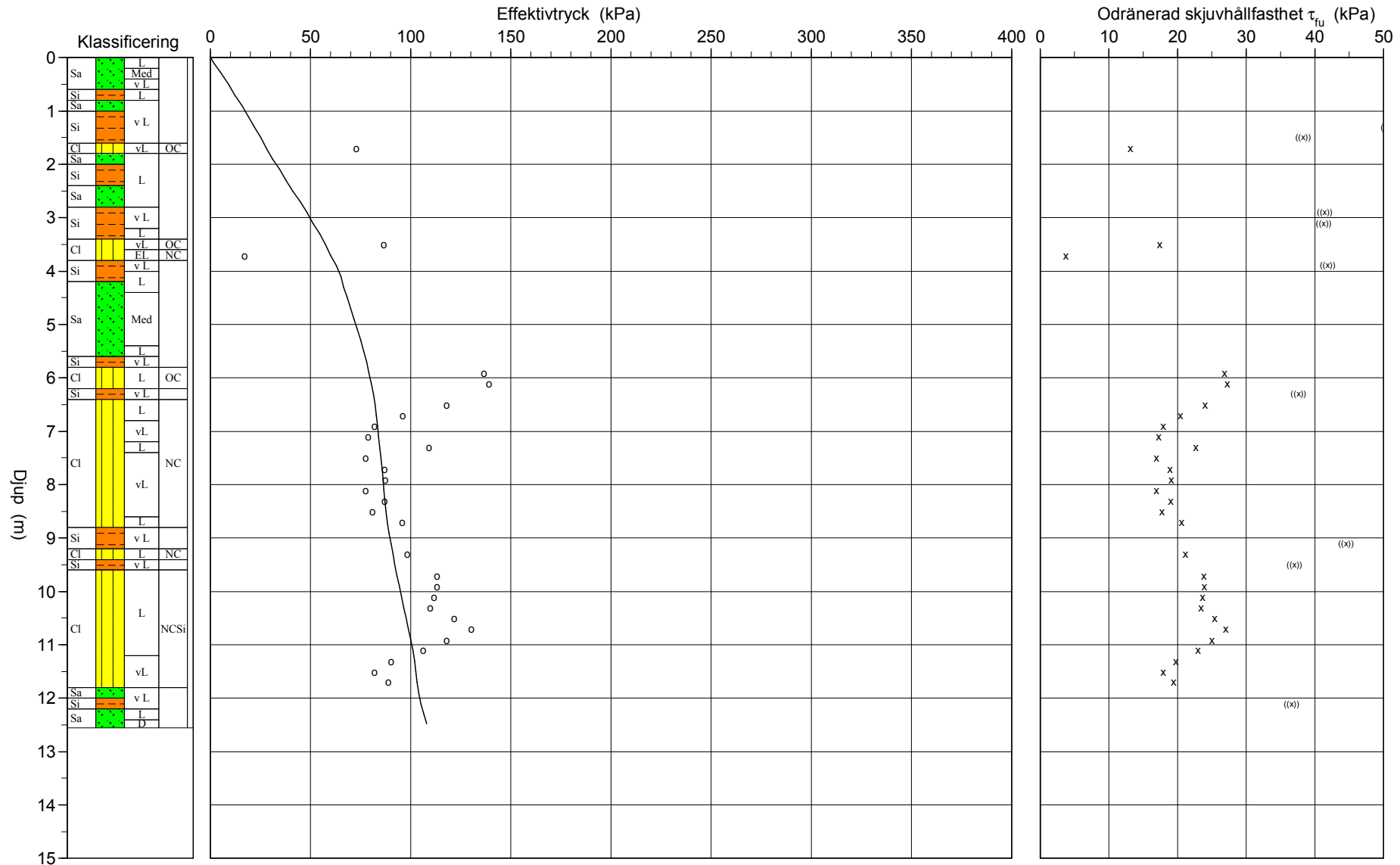
Projekt Stridsbergsbron
 Projekt nr A115567
 Plats Trollhättan
 Borrhål BW01
 Datum 2018-08-23



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förborrningsdjup 0.00 m Utvärderare Emma Jägryd
 Nivå vid referens 43.20 m Förborrat material Datum för utvärdering 2018-09-04
 Grundvattenyta 4.00 m Utrustning Novason 2,5 ton
 Startdjup 0.00 m Geometri Normal

Projekt Stridsbergsbron
 Projekt nr A115567
 Plats Trollhättan
 Borrhål BW01
 Datum 2018-08-23



C P T - sondering

Sida 1 av 1

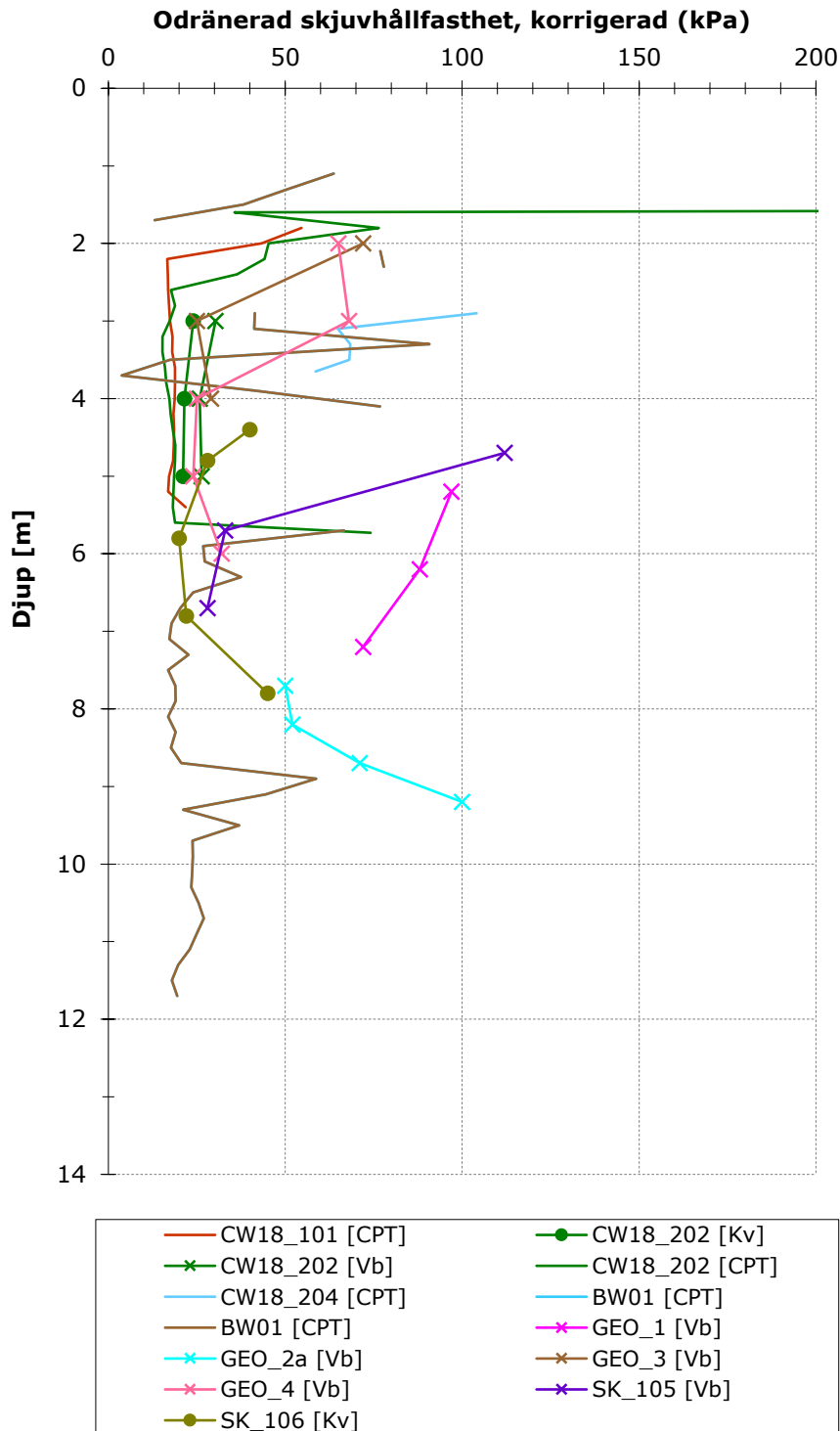
Projekt				Plats										
Stridsbergsbron A115567				Trollhättan										
				Borrhål BW01										
				Datum 2018-08-23										
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fi} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0.00	0.00		1.80				0.0	0.0						
0.00	0.20	Sa L	1.80			48.9	1.8	1.8			85.5	10.2	12.7	10.1
0.20	0.40	Sa Med	1.90	0.52		49.2	5.4	5.4			104.9	32.2	43.5	34.8
0.40	0.60	Sa v L	1.70	0.52		38.6	8.9	8.9			51.6	7.2	8.7	7.0
0.60	0.80	Si L	1.70	0.52	((87.9))	(37.3)	12.3	12.3				5.4	6.4	5.1
0.80	1.00	Sa v L	1.70	0.52		38.2	15.6	15.6			52.6	9.7	11.9	9.5
1.00	1.20	Si v L	1.60	0.52	((63.7))	(34.6)	18.8	18.8				4.1	4.7	3.8
1.20	1.40	Si v L	1.60	0.52	((50.7))	(33.5)	22.0	22.0				3.3	3.8	3.0
1.40	1.60	Si v L	1.60	0.52	((38.2))	(30.6)	25.1	25.1				2.6	2.9	2.3
1.60	1.80	Cl vL	OC	1.30	0.52	13.1	28.0	28.0	72.7	2.60				
1.80	2.00	Sa L		1.80	0.52		37.4	31.0	31.0		52.6	13.3	16.9	13.5
2.00	2.20	Si L		1.70	0.52	((76.9))	(33.3)	34.4	34.4			4.9	5.7	4.6
2.20	2.40	Si L		1.70	0.52	((77.9))	(32.7)	37.8	37.8			5.0	5.8	4.7
2.40	2.60	Sa L		1.80	0.52		36.4	41.2	41.2		48.2	13.2	16.7	13.3
2.60	2.80	Sa L		1.80	0.52		36.1	44.7	44.7		46.4	12.9	16.3	13.1
2.80	3.00	Si v L		1.60	0.52	((41.4))	(26.6)	48.1	48.1			2.9	3.2	2.6
3.00	3.20	Si v L		1.60	0.52	((41.2))	(26.2)	51.2	51.2			2.9	3.2	2.6
3.20	3.40	Si L		1.70	0.52	((90.7))	(31.2)	54.4	54.4			5.8	6.9	5.5
3.40	3.60	Cl vL	OC	1.30	0.52	17.4	57.4	57.4	86.5	1.51				
3.60	3.80	Cl EL	NC	1.30	0.52	3.8	59.9	59.9	17.2	1.00				
3.80	4.00	Si v L		1.60	0.52	((41.8))	(24.9)	62.8	62.8			3.0	3.3	2.7
4.00	4.20	Si L		1.70	0.52	((76.8))	(28.9)	66.0	65.0			5.0	5.9	4.7
4.20	4.40	Sa L		1.80	0.52		34.6	69.5	66.5		41.5	13.3	16.8	13.4
4.40	4.60	Sa Med		1.90	0.52		36.8	73.1	68.1		58.5	23.3	30.7	24.6
4.60	4.80	Sa Med		1.90	0.52		37.9	76.8	69.8		69.4	33.5	45.4	36.3
4.80	5.00	Sa Med		1.90	0.52		37.5	80.5	71.5		65.5	29.9	40.2	32.1
5.00	5.20	Sa Med		1.90	0.52		36.0	84.3	73.3		52.8	20.0	26.1	20.9
5.20	5.40	Sa Med		1.90	0.52		36.0	88.0	75.0		53.0	20.3	26.5	21.2
5.40	5.60	Sa L		1.80	0.52		35.5	91.6	76.6		50.0	18.6	24.2	19.4
5.60	5.80	Si v L		1.60	0.52	((66.6))	(26.7)	95.0	78.0			4.5	5.3	4.2
5.80	6.00	Cl L	OC	1.60	0.52	26.8	98.1	79.1	136.6	1.73				
6.00	6.20	Cl L	OC	1.60	0.52	27.2	101.2	80.2	139.1	1.73				
6.20	6.40	Si v L		1.60	0.52	((37.5))	(22.6)	104.4	81.4			2.9	3.2	2.6
6.40	6.60	Cl L	NC	1.30	0.52	24.0	107.2	82.2	117.8	1.43				
6.60	6.80	Cl L	NC	1.30	0.52	20.4	109.8	82.8	95.9	1.16				
6.80	7.00	Cl vL	NC	1.30	0.52	17.9	112.3	83.3	81.9	1.00				
7.00	7.20	Cl vL	NC	1.30	0.52	17.2	114.9	83.9	78.8	1.00				
7.20	7.40	Cl L	NC	1.30	0.52	22.6	117.4	84.4	109.0	1.29				
7.40	7.60	Cl vL	NC	1.30	0.52	16.9	120.0	85.0	77.3	1.00				
7.60	7.80	Cl vL	NC	1.30	0.52	18.9	122.5	85.5	86.7	1.01				
7.80	8.00	Cl vL	NC	1.30	0.52	19.0	125.1	86.1	87.4	1.01				
8.00	8.20	Cl vL	NC	1.30	0.52	16.9	127.6	86.6	77.4	1.00				
8.20	8.40	Cl vL	NC	1.30	0.52	19.0	130.2	87.2	86.9	1.00				
8.40	8.60	Cl vL	NC	1.30	0.52	17.7	132.7	87.7	80.9	1.00				
8.60	8.80	Cl L	NC	1.30	0.52	20.6	135.3	88.3	95.7	1.08				
8.80	9.00	Si v L		1.60	0.52	((58.7))	(25.2)	138.1	89.1			4.3	4.9	4.0
9.00	9.20	Si v L		1.60	0.52	((44.5))	(23.3)	141.3	90.3			3.4	3.9	3.1
9.20	9.40	Cl L	NC	1.30	0.52	21.2	144.1	91.1	98.2	1.08				
9.40	9.60	Si v L		1.60	0.52	((37.0))	(22.1)	147.0	92.0			3.0	3.4	2.7
9.60	9.80	Cl L	NCSi	1.60	0.52	23.8	150.1	93.1	113.0	1.21				
9.80	10.00	Cl L	NCSi	1.60	0.52	23.9	153.2	94.2	113.2	1.20				
10.00	10.20	Cl L	NCSi	1.60	0.52	23.7	156.4	95.4	111.7	1.17				
10.20	10.40	Cl L	NCSi	1.60	0.52	23.4	159.5	96.5	109.8	1.14				
10.40	10.60	Cl L	NCSi	1.60	0.52	25.4	162.6	97.6	121.5	1.24				
10.60	10.80	Cl L	NCSi	1.60	0.52	27.0	165.8	98.8	130.3	1.32				
10.80	11.00	Cl L	NCSi	1.60	0.52	25.0	168.9	99.9	118.0	1.18				
11.00	11.20	Cl L	NCSi	1.60	0.52	23.0	172.1	101.1	106.2	1.05				
11.20	11.40	Cl vL	NCSi	1.30	0.52	19.7	174.9	101.9	90.2	1.00				
11.40	11.60	Cl vL	NCSi	1.30	0.52	17.9	177.5	102.5	81.9	1.00				
11.60	11.80	Cl vL	NCSi	1.30	0.52	19.4	180.0	103.0	88.8	1.00				
11.80	12.00	Sa v L		1.70	0.52		31.8	183.0	104.0			30.1	11.3	14.1
12.00	12.20	Si v L		1.60	0.52	((36.6))	(21.4)	186.2	105.2			3.2	3.6	2.9
12.20	12.40	Sa L		1.80	0.52		33.6	189.5	106.5			41.1	16.3	20.9
12.40	12.56	Sa D		2.00	0.52		38.0	192.8	108.0			77.7	53.7	75.4

BILAGA 3

DIAGRAM SKJUVHÅLLFASTHET

Uppdragsnummer: A110891

Projekt: Detaljplan Stridsberg

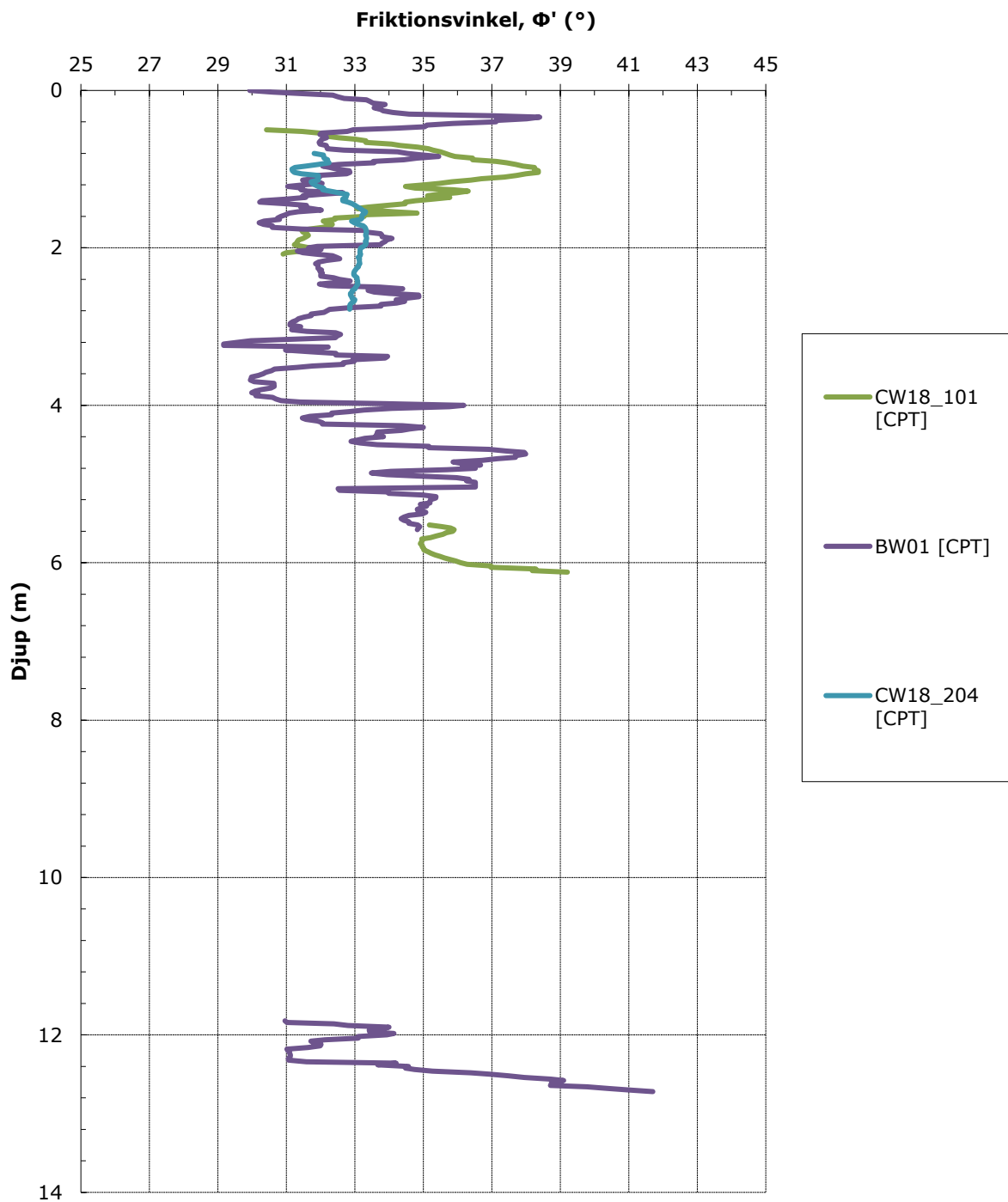




FRIKTIONSVINKEL FRIKTIONSJORD

Uppdrag Detaljplan Stridsberg

Uppdragsnummer A110891

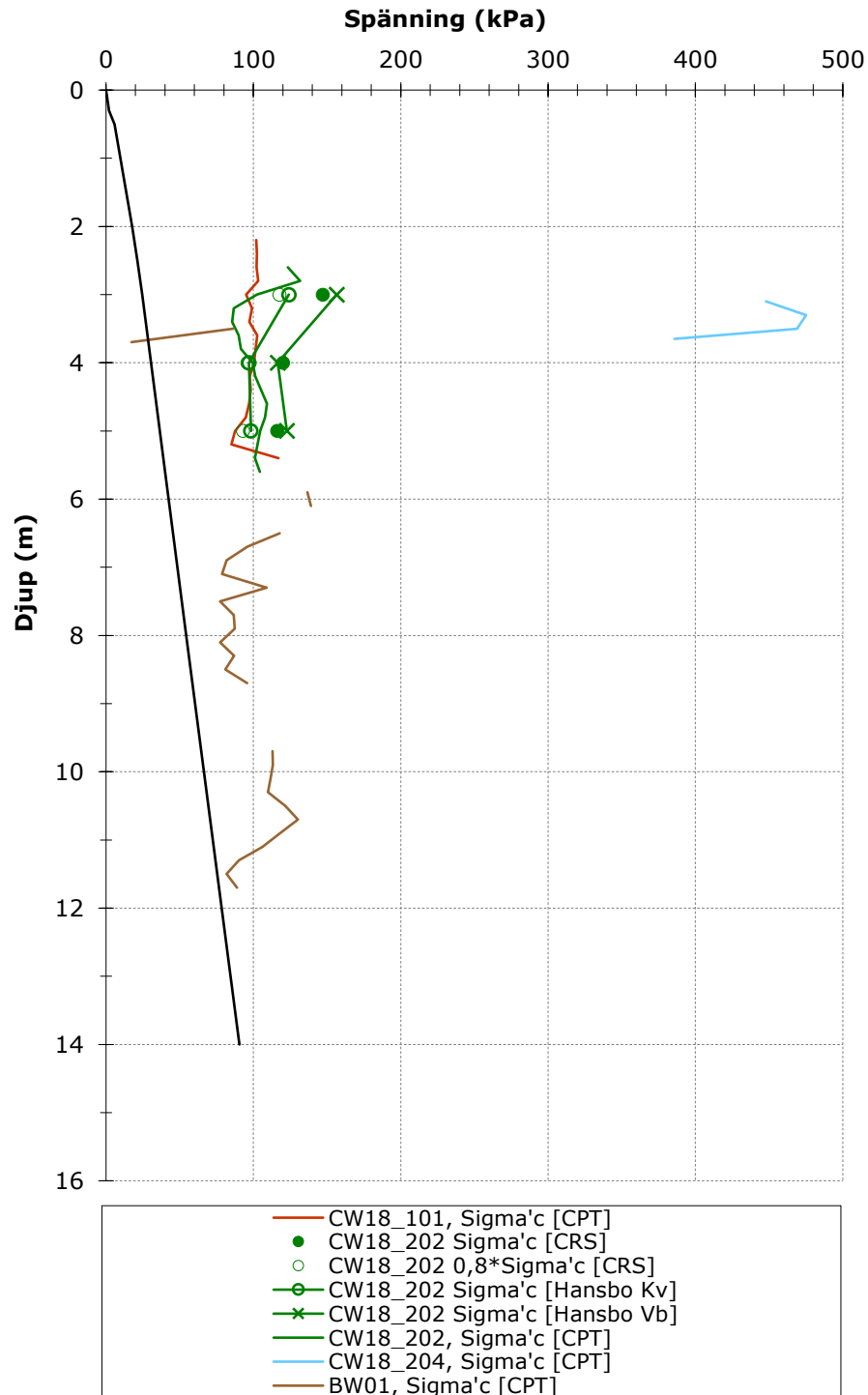


BILAGA 4

SPÄNNINGSDIAGRAM

Uppdragsnummer: A110891

Projekt: Detaljplan Stridsberg

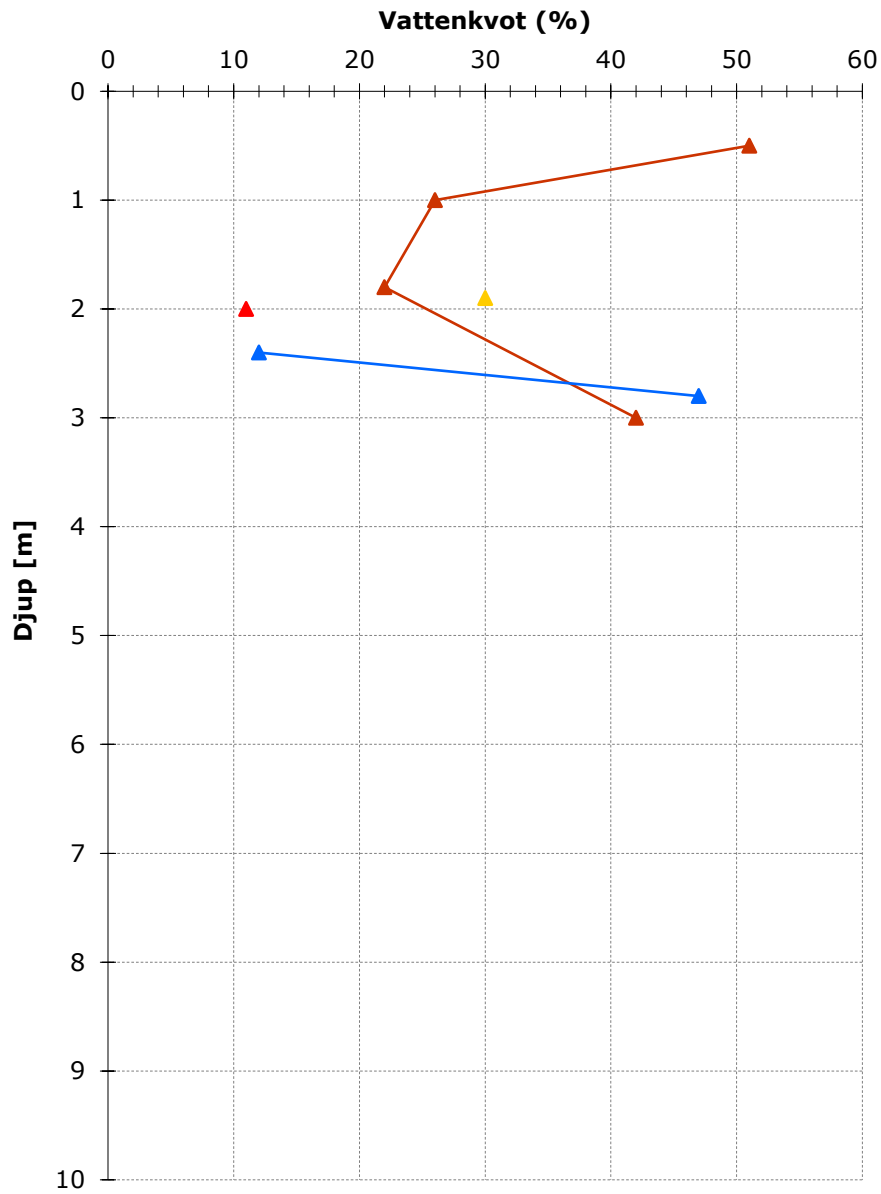


BILAGA 5

DIAGRAM VATTENKVOT

Uppdragsnummer: A110891

Projekt: Detaljplan Stridsberg



—▲ CW18_101 [Skr]

—▲ CW18_102 [Skr]

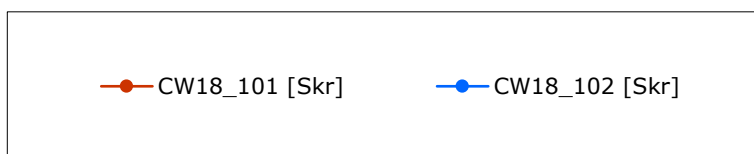
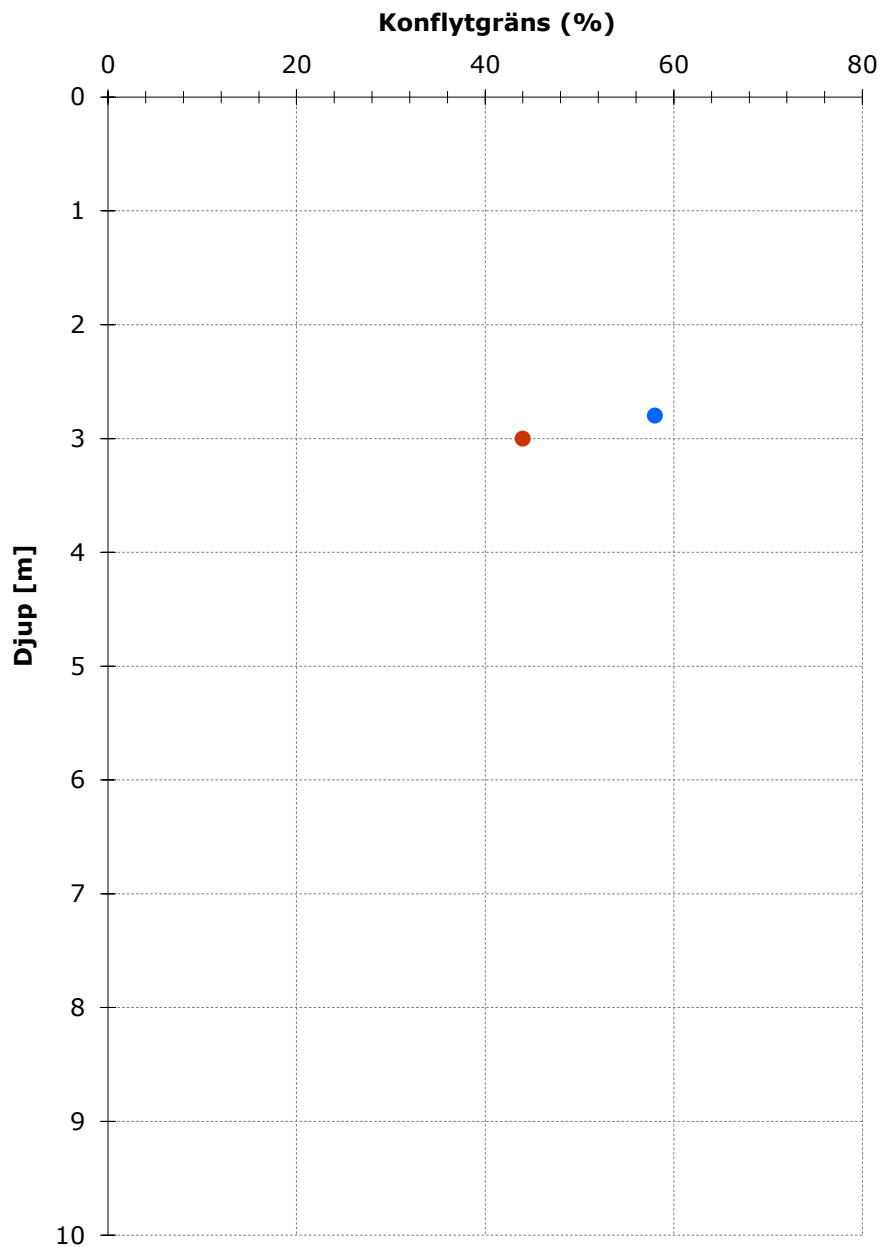
—▲ CW18_105 [Skr]

—▲ CW18_106 [Skr]

DIAGRAM KONFLYTGRÄNS

Uppdragsnummer: A110891

Projekt: Detaljplan Stridsberg



BILAGA 6

SKANSKA

Skanska Sverige AB
Skanska Teknik
Anläggning och Geoteknik
Handläggare
F Svensson / A Hansson
Datum
2006-04-05
Vår referens/nr
6218

KÄLLSTORP 4:3 OCH 4:4
TROLLHÄTTANS KOMMUN

Översiktlig geoteknisk utredning för nybyggnation
av bostadshus

Rapport, Geoteknisk undersökning, (RGeo)

Skanska Sverige AB
Skanska Teknik
Anläggning och Geoteknik
Post 405 18 GÖTEBORG
Besök Kilskatan 4
Telefon 031-771 10 00
Fax 031-771 19 27

Skanska Sverige AB
Skanska Teknik
Anläggning och Geoteknik
Handläggare
F Svensson / A Hansson
Datum
2006-04-05
Vår referens/nr
6218

KÄLLSTORP 4:3 OCH 4:4 TROLLHÄTTANS KOMMUN

Översiktlig geoteknisk utredning för nybyggnation av bostadshus

Rapport, Geoteknisk undersökning, (RGeo)

Allmänt

På uppdrag av Skanska Sverige AB, Region Hus Väst, har Skanska Teknik i Göteborg utfört en geoteknisk utredning för rubricerad nybyggnation.

Resultatet av den geotekniska undersökningen ska utgöra underlag för bedömning av grundläggning av planerad bebyggelse. I föreliggande rapport redovisas undersökningsresultaten i form av ritningar och bilagor. För beskrivning av geotekniska förhållanden och rekommendationer angående grundläggningsmetod, stabilitet mm, se Teknisk PM daterad 2006-04-05.

Utförda geotekniska undersökningar

De av Skanska Teknik nu utförda geotekniska undersökningarna har i fält omfattat:

- Bestämning av jordens relativa fasthet och djupet till fast botten med trycksondering i 12 st punkter.
- Spetstrycksondering, CPT, för bestämning av jordlagrens fasthet i 2 st punkter.
- Provtagning med skruvprovtagare, sk störd provtagning, i 15 st punkter.
- Provtagning med kolvprovtagare, sk ostörd provtagning, i 1 punkt.
- Bestämning av lerans skjuvhållfasthet in-situ med vingförsök i 1 punkt.
- Avvägning och lodning i 2 st sektioner.
- Utsättning och inmätning av undersökningspunkterna.

Skanska Sverige AB
Skanska Teknik
Anläggning och Geoteknik
Handläggare
F Svensson / A Hansson
Datum
2006-04-05

prover har analyserats med avseende på jordart och naturlig vattenkvot. Ostörda prover har dessutom analyserats med avseende på densitet, konflytgräns, odränerad skjuvhållfasthet och sensitivitet.

CPT-sonderingarna har utvärderats med datorprogrammet CONRAD.

Redovisning

Resultaten redovisas på följande bilagor och ritningar:

Bilagor:	- Beteckningssystem enligt SGF för geotekniska undersökningar	Bilaga 1, 2 sidor
	- CONRAD-analyser	Bilaga 2, 10 sidor
Ritningar:	6218 G 001	Plan, skala 1:400
	6218 G 002	Sektioner, skala 1:100
	6218 G 003	Borrhål, skala 1:100

Skanska Sverige AB
Skanska Teknik
Anläggning och Geoteknik





















Fredrik Svensson
Fredrik Svensson

Anders Hansson
Anders Hansson




















Beteckningssystem för geotekniska utredningar

SGF/BGS Beteckningssystem version 2001:2

Redovisning i plan (Urval)

-  Enkel sondering
-  Statisk sondering
-  CPT-sondering
-  Dynamisk sondering
-  Störd provtagning
-  Ostörd provtagning
-  Provgrop
-  Vingförsök
-  Pressometerförsök
-  Vattennivå bestämd, t ex i provtagningshål
-  Grundvattennivå bestämd vid korttidsobservation i öppet system
-  Grundvattennivå bestämd vid långtidsobservation i öppet system
-  Portrycksmätning
-  Sondering avslutad utan att stopp erhållits
-  Sondering till förmodad fast botten
-  Sondering till förmodat berg
-  Sondering mindre än 3 m i förmodat berg
-  Sondering minst 3 m i förmodat berg
-  Miljöteknisk undersökning med fältanalys
-  Miljöteknisk undersökning med laboratorieanalys

Redovisning i sektion (Urval)

-  Sondering avslutad utan att stopp erhållits
(Motsvarar  för beteckning i plan)
-  Sonden kan ej neddrivas ytterligare enligt för metoden normalt förfarande
(Motsvarar  för beteckning i plan)
-  Stopp mot sten eller block
(Motsvarar  för beteckning i plan)
-  Block eller berg
(Motsvarar  för beteckning i plan)
-  Stopp mot förmodat berg
(Motsvarar  för beteckning i plan)
-  Jord-bergsondering. Sondering i förmodat berg
(För beteckning i plan motsvarar  vid mindre än 3 m i förmodat berg
 vid minst 3 m i förmodat berg)
-  Skjuvhållfasthet (Oreducerad) (T_f) kPa enligt konförsök
-  Sensitivitet enligt konförsök (S_t)
-  Naturlig vattenkvot (vikt-% av torrsubstans) (w) %
-  Konflytgräns (finlekstal) (w_L) %
-  Skrymdensitet (ρ) t/m³
-  Vingförsök (Oreducerad) (T_f) kPa

Förkortningar (Urval)

Sondering

- CPT Cone Penetration Test
- Hf Hejarsondering
- Jb Jord-bergsondering
- Slb Slagsondering
- Sti Sticksondering
- Tr Trycksondering
- Vim Viktsondering, maskinell

In- situ försök

- Vb Vingförsök
- PMT Pressometerförsök

Provtagning

- Kv Kolvprovtagare
- Skr Skruvprovtagare
- Pg Provgrop

Hydrogeologiska metoder

- Pp Portrycksmätning
- Rf Rör med filter
- Rö Öppet rör, foderrör

Berg och jord

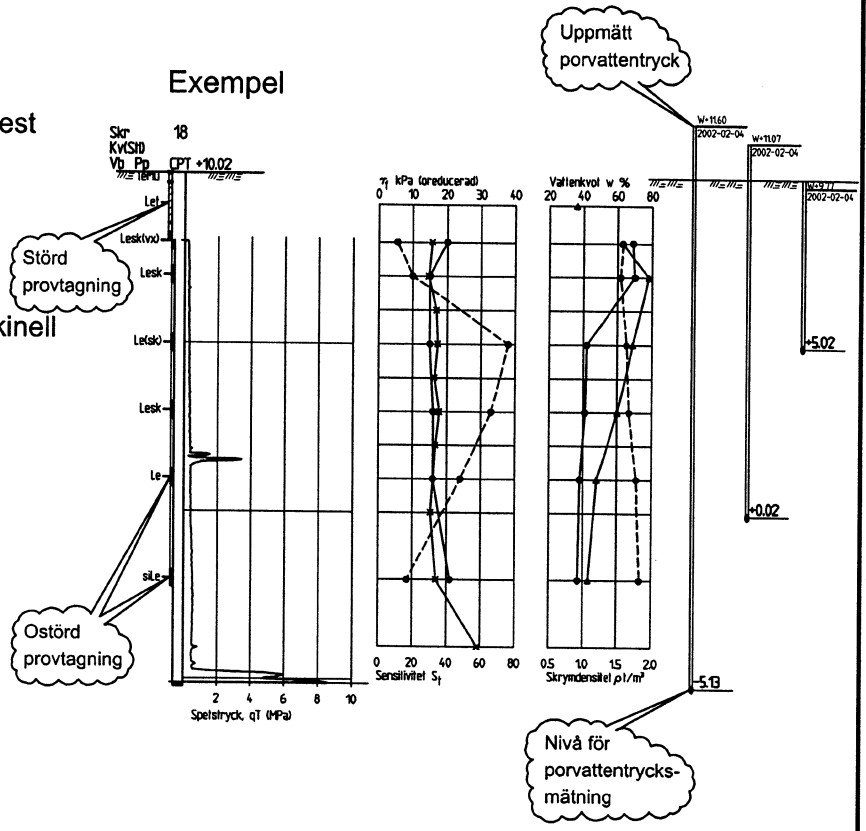
- Huvudord
- B Berg
 - Bl Blockjord
 - Dy Dy
 - F Fyllning
 - Gy Gyttja
 - Gr Grus
 - Le Lera
 - Mn Morän
 - Mu Mulljord
 - Sa Sand
 - Si Silt
 - Sk Skaljord
 - Su Sulfidjord
 - T Torv
 - Vx Växtdelar
 - t torrskorpa (efter huvudord)

- Tilläggsord
- bl blockig
 - dy dyig
 - gy gyttjig
 - gr grusig
 - le lerig
 - mu mullhaltig
 - sa sandig
 - si siltig
 - sk med skal
 - st stenig
 - su sulfidjordshaltig
 - vx med växtdelar
 - v varvig lera
 - () något, t ex (sa) =något sandig

- Skikt/Lager
- dy dyskikt
 - gy gyttjeskikt
 - gr grusskikt
 - le lerskikt
 - mu mullskikt
 - sa sandskikt
 - si siltskikt
 - sk skalskikt
 - st stenskikt
 - su sulfidjordsskikt
 - t torvskikt
 - vx växtdelskikt

Exempel:
 sisaLe si = siltig sandig lera med siltskikt
 sisaLe (si) = siltig sandig lera något siltig

Exempel

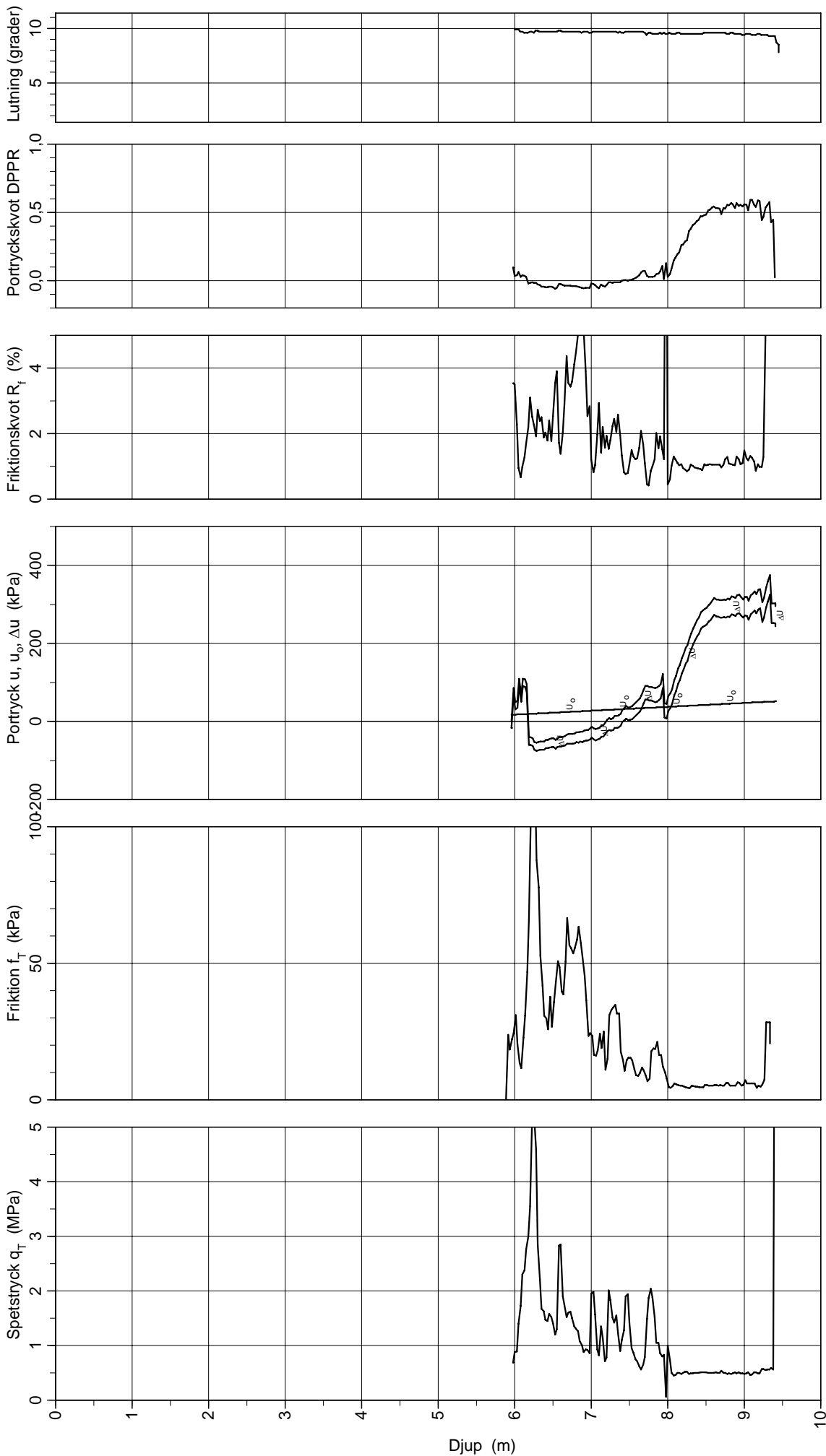


CPT sondering uppmätta parametrar

Referens my
 Nivå vid referens 43,55 m
 Grundvattentyta 4,25 m
 Startdjup 6,00 m

Förborrningsdjup 6,00 m
 Förborrat material
 Utrustning
 Geometri Normal

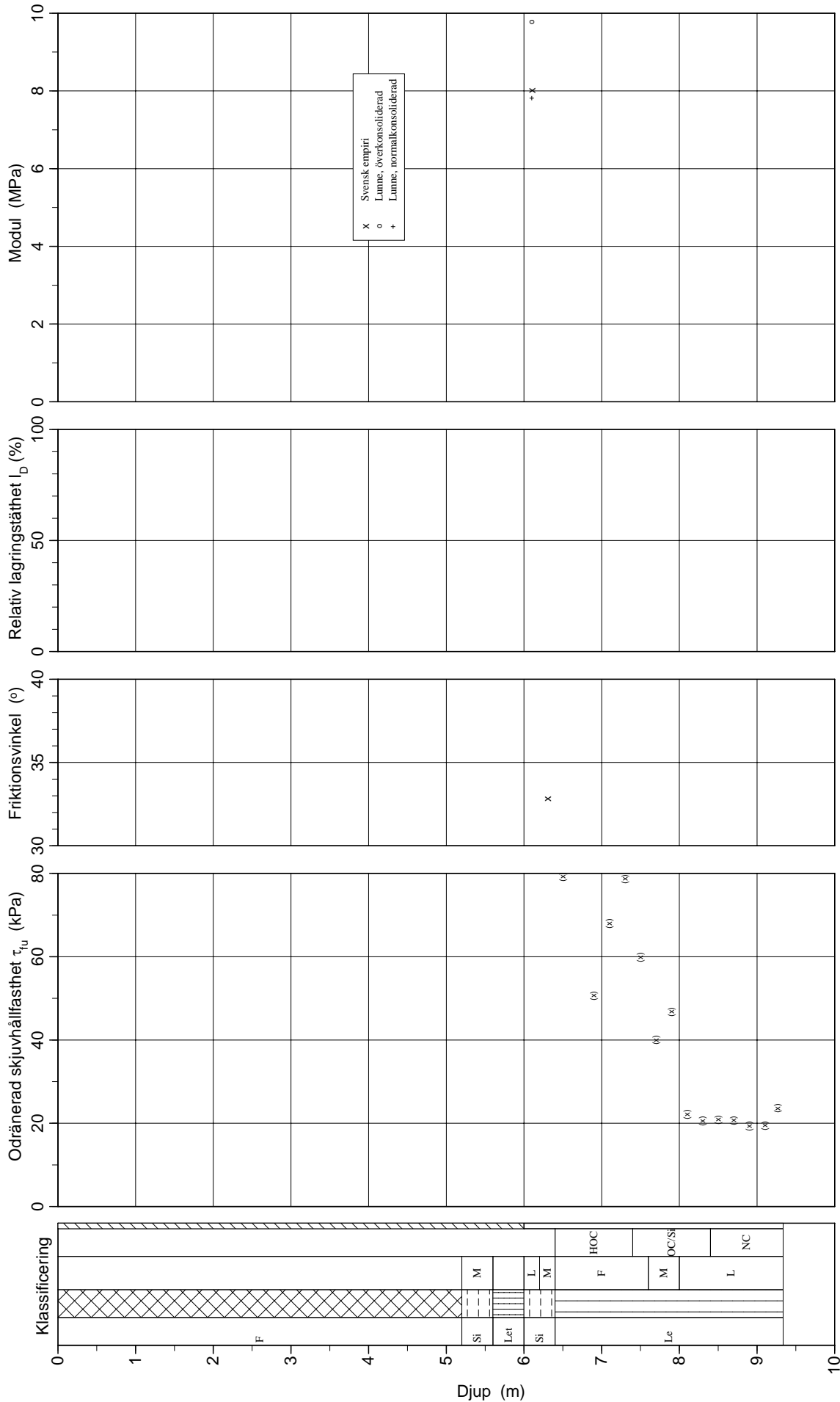
Projekt Källstorp 4:3 och 4:4
 Projekt nr 6218
 Plats 0
 Borrhål 102
 Datum 051207



CPT sondering utvärderad enligt SGI Info 15

Referens my Föborrningsdjup 6,00 m
 Nivå vid referens 43,55 m Föborrat material
 Grundvattentyta 4,25 m Utrustning
 Startdjup 6,00 m Geometri Normal

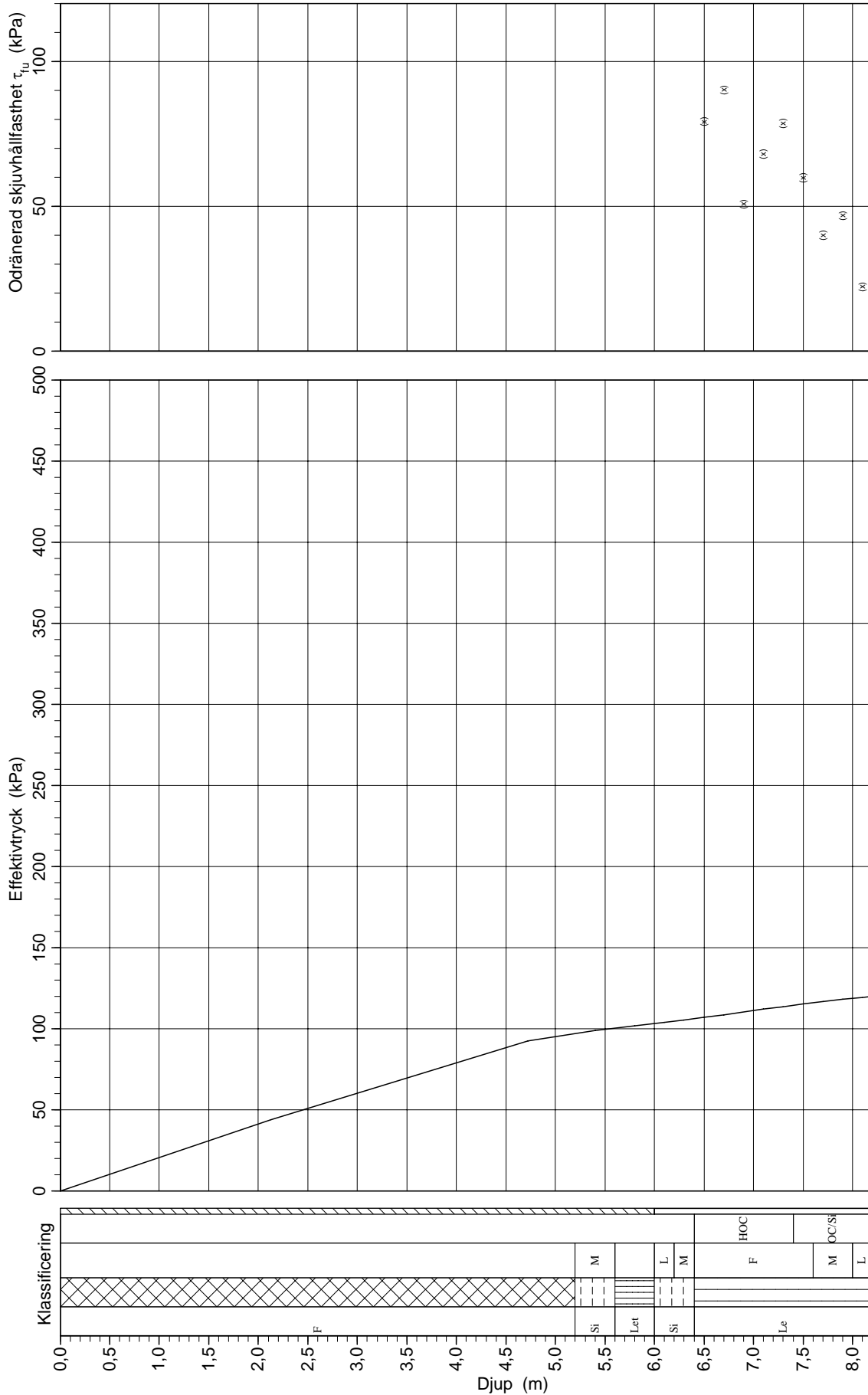
Projekt Källstorp 4:3 och 4:4
 Projekt nr 6218
 Plats 0
 Borrhål 102
 Datum 051207



CPT sondering utvärderad enligt SGI Info 15

Referens my Föborrningsdjup 6,00 m
 Nivå vid referens 43,55 m Föborrat material
 Grundvattenyta 4,25 m Utrustning
 Startdjup 6,00 m Geometri Normal

Projekt Källstorp 4:3 och 4:4
 Projekt nr 6218
 Plats 0
 Borrhål 102
 Datum 051207



CPT - sondering

Sida 1 av 1

Projekt				Plats										
Källstorp 4:3 och 4:4 6218				0										
				Borrhål 102										
				Datum 051207										
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0,00	4,25	F	2,10				43,8	43,8						
4,25	5,20	F	2,10				97,3	92,6						
5,20	5,60	Si M	1,70		((6904,7))		110,5	99,0						
5,60	6,00	Let	1,80				117,3	101,8						
6,00	6,20	Si L	1,70		((126,3))		122,5	104,0			8,0	9,8	7,8	
6,20	6,40	Si M	1,80		((218,9))	(32,8)	126,0	105,5			13,1	16,5	13,2	
6,40	6,60	Le F	HOC 1,85		(79,2)		129,5	107,0						
6,60	6,80	Le F	HOC 1,90		(90,3)		133,2	108,7						
6,80	7,00	Le F	HOC 1,85		(50,7)		136,9	110,4						
7,00	7,20	Le F	HOC 1,85		(68,0)		140,5	112,0						
7,20	7,40	Le F	HOC 1,85		(78,7)		144,2	113,7						
7,40	7,60	Le F	OC/Si 1,85		(59,8)		147,8	115,3						
7,60	7,80	Le M	OC/Si 1,60		(40,0)		151,2	116,7						
7,80	8,00	Le M	OC/Si 1,85		(46,9)		154,6	118,1						
8,00	8,20	Le L	OC/Si 1,60		(22,1)		157,9	119,4						
8,20	8,40	Le L	OC/Si 1,60		(20,5)		161,1	120,6						
8,40	8,60	Le L	NC 1,60		(20,9)		164,2	121,7						
8,60	8,80	Le L	NC 1,75		(20,7)		167,5	123,0						
8,80	9,00	Le L	NC 1,75		(19,4)		170,9	124,4						
9,00	9,20	Le L	NC 1,75		(19,5)		174,4	125,9						
9,20	9,34	Le L	NC 1,60		(23,6)		177,2	127,0						

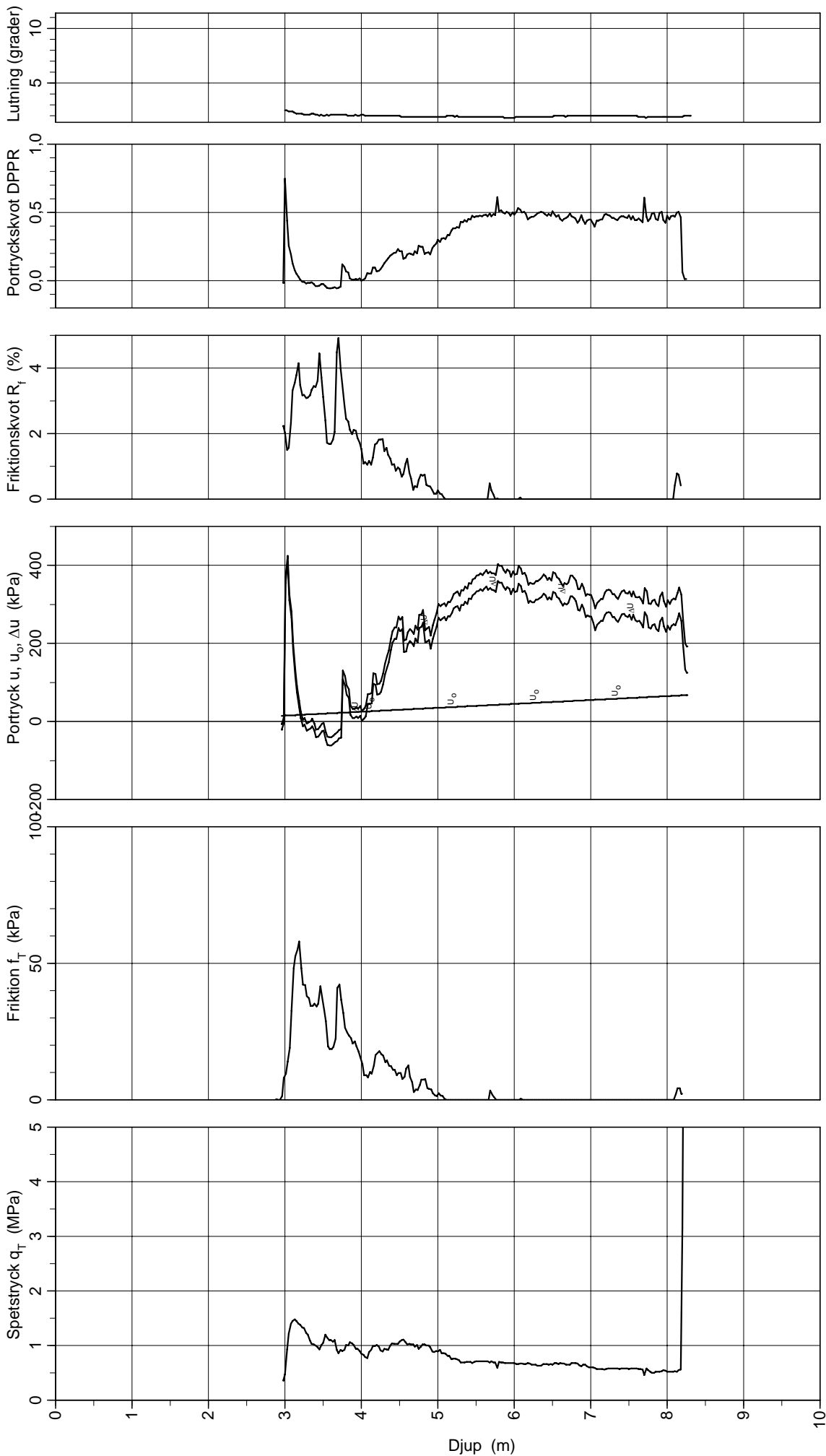
K:\6000\6218_Källstorp\Conrad\102b.CPW

CPT sondering uppmätta parametrar

Referens my
 Nivå vid referens 0,00 m
 Grundvattentyta 1,50 m
 Startdjup 3,00 m

Förborrningsdjup 3,00 m
 Förborrat material Silt/Let
 Utrustning
 Geometri Normal

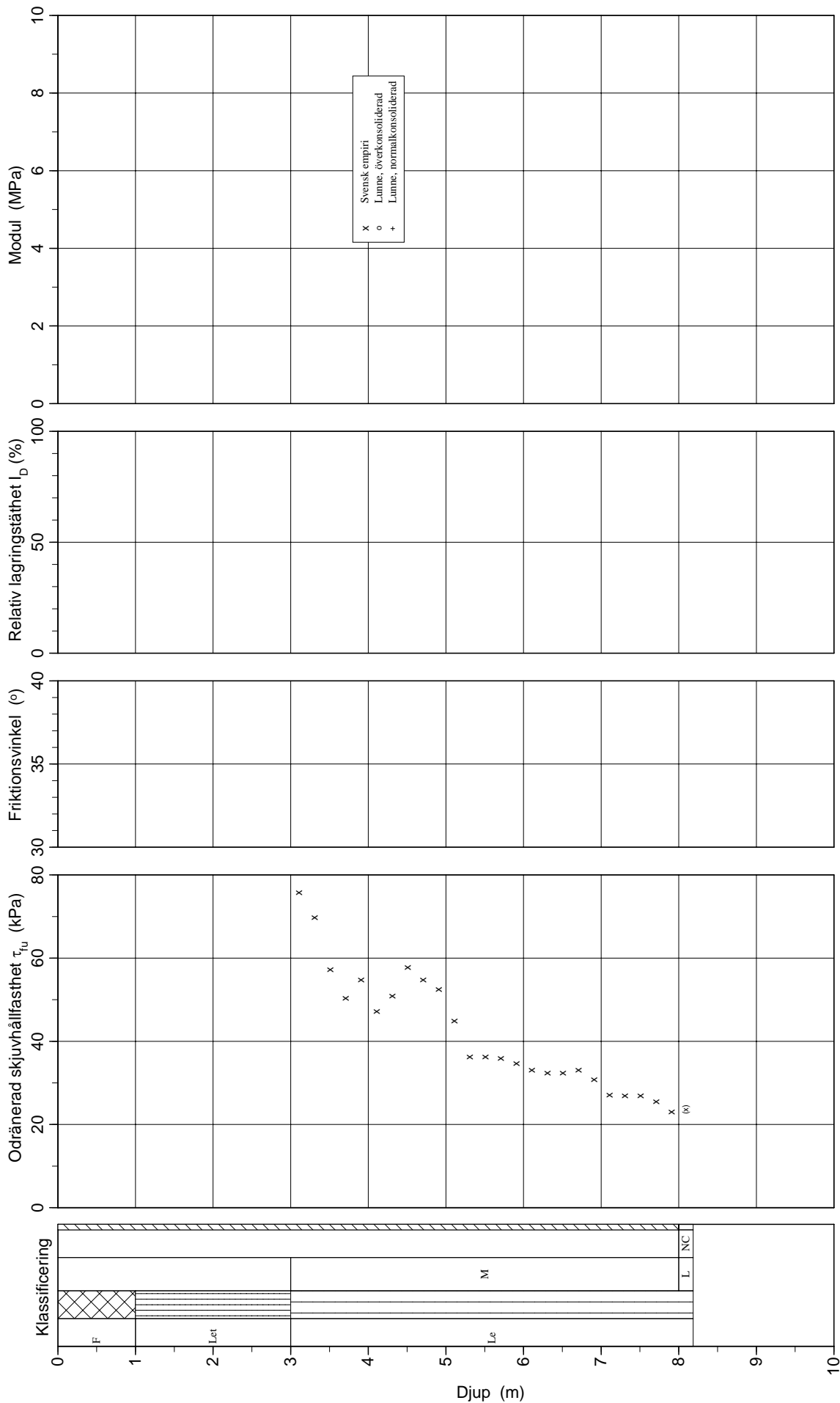
Projekt Källstorp 4:3 och 4:4
 Projekt nr 6218
 Plats 0
 Borrhål 105
 Datum 051206



CPT sondering utvärderad enligt SGI Info 15

Referens my Föborrningsdjup 3,00 m
 Nivå vid referens 0,00 m Föborrat material Silt/Let
 Grundvattenyta 1,50 m Utrustning
 Startdjup 3,00 m Geometri Normal

Projekt Källstorp 4:3 och 4:4
 Projekt nr 6218
 Plats 0
 Borrhål 105
 Datum 051206

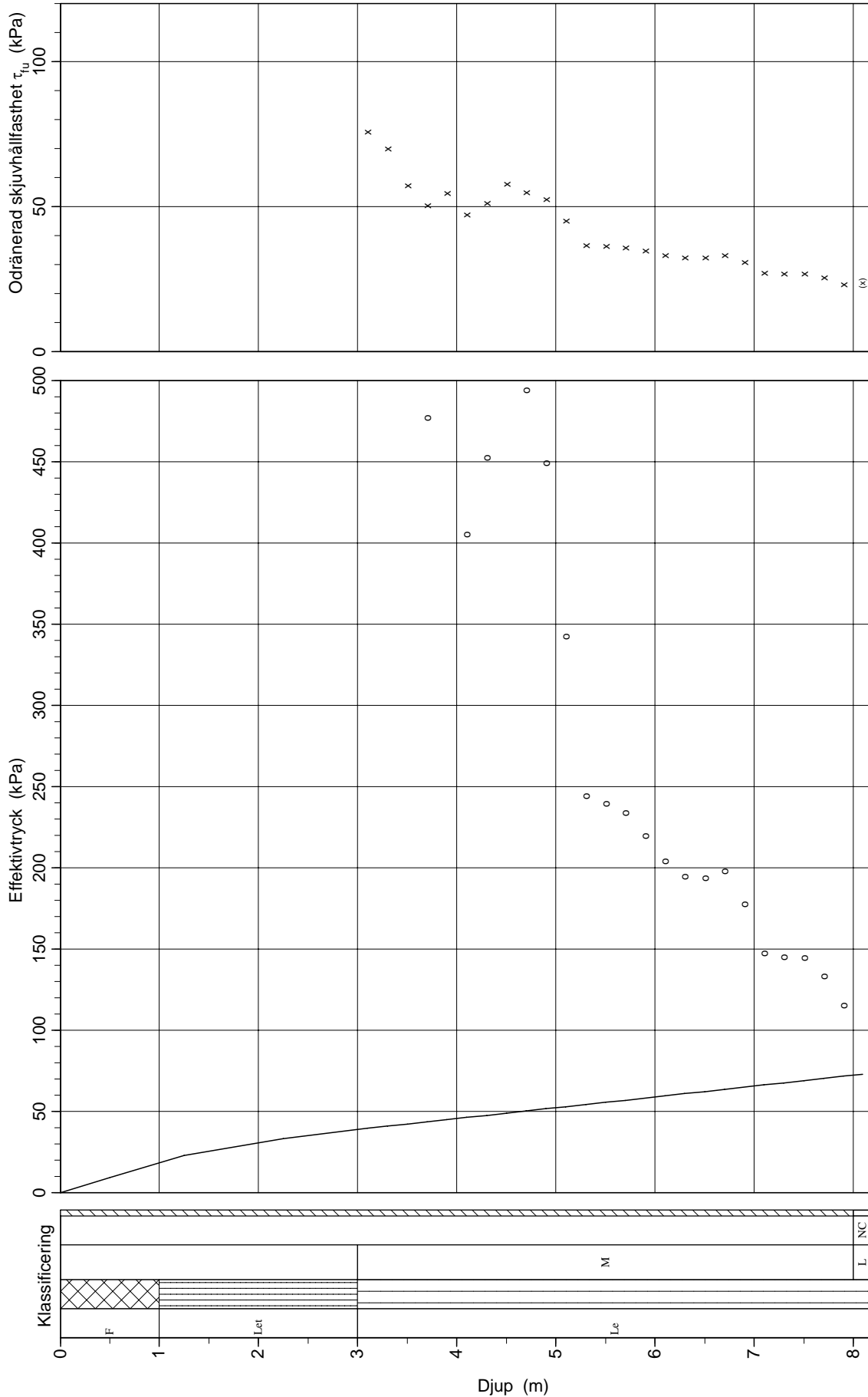


CPT sondering utvärderad enligt SGI Info 15

Referens my
 Nivå vid referens 0,00 m
 Grundvattentyta 1,50 m
 Startdjup 3,00 m

Förborringsdjup 3,00 m
 Förborrat material Silt/Let
 Utrustning Normal
 Geometri

Projekt Källstorp 4:3 och 4:4
 Projekt nr 6218
 Plats 0
 Borrhål 105
 Datum 051206



C P T - sondering

Sida 1 av 1

Projekt			Plats											
Källstorp 4:3 och 4:4 6218			0											
			Borrhål 105											
			Datum 051206											
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0,00	1,00	F	1,90				9,3	9,3						
1,00	1,50	Let	1,80				23,1	23,1						
1,50	3,00	Let	1,80				40,7	33,2						
3,00	3,20	Le M	1,70	0,52	75,7		55,6	39,6	3566,0	89,95				
3,20	3,40	Le M	1,70	0,52	69,7		59,0	41,0	1252,9	30,56				
3,40	3,60	Le M	1,70	0,52	57,2		62,3	42,3	632,9	14,95				
3,60	3,80	Le M	1,70	0,52	50,4		65,6	43,6	477,0	10,92				
3,80	4,00	Le M	1,70	0,52	54,6		69,0	45,0	540,5	12,01				
4,00	4,20	Le M	1,70	0,52	47,2		72,3	46,3	405,1	8,74				
4,20	4,40	Le M	1,70	0,52	50,9		75,6	47,6	452,5	9,49				
4,40	4,60	Le M	1,70	0,52	57,7		79,0	49,0	555,1	11,32				
4,60	4,80	Le M	1,70	0,52	54,8		82,3	50,3	494,0	9,81				
4,80	5,00	Le M	1,70	0,52	52,5		85,6	51,6	448,8	8,68				
5,00	5,20	Le M	1,70	0,52	44,9		89,0	53,0	342,3	6,46				
5,20	5,40	Le M	1,70	0,52	36,3		92,3	54,3	243,8	4,48				
5,40	5,60	Le M	1,70	0,52	36,2		95,6	55,6	239,5	4,30				
5,60	5,80	Le M	1,70	0,52	35,9		99,0	57,0	233,7	4,10				
5,80	6,00	Le M	1,70	0,52	34,6		102,3	58,3	219,7	3,76				
6,00	6,20	Le M	1,70	0,52	33,1		105,7	59,7	203,8	3,41				
6,20	6,40	Le M	1,70	0,52	32,2		109,0	61,0	194,7	3,19				
6,40	6,60	Le M	1,70	0,52	32,3		112,3	62,3	193,5	3,10				
6,60	6,80	Le M	1,70	0,52	33,0		115,7	63,7	197,9	3,11				
6,80	7,00	Le M	1,70	0,52	30,8		119,0	65,0	177,6	2,73				
7,00	7,20	Le M	1,70	0,52	27,0		122,3	66,3	147,6	2,22				
7,20	7,40	Le M	1,70	0,52	26,8		125,7	67,7	145,1	2,14				
7,40	7,60	Le M	1,70	0,52	26,9		129,0	69,0	144,3	2,09				
7,60	7,80	Le M	1,70	0,52	25,4		132,3	70,3	133,2	1,90				
7,80	8,00	Le M	1,70	0,52	23,0		135,7	71,7	115,5	1,61				
8,00	8,19	Le L	NC 1,60		(23,5)		138,8	72,9						

K:\6000\6218_Källstorp\Conrad\105b.CPW

ALLMÄNT

UNDERSÖKNINGEN ÄR UTFÖRD UNDER DECEMBER 2005 OCH
 OMFATTAR BORRHÅLEN 101-106 SAMT 108-116.

TECKENFÖRKLARING

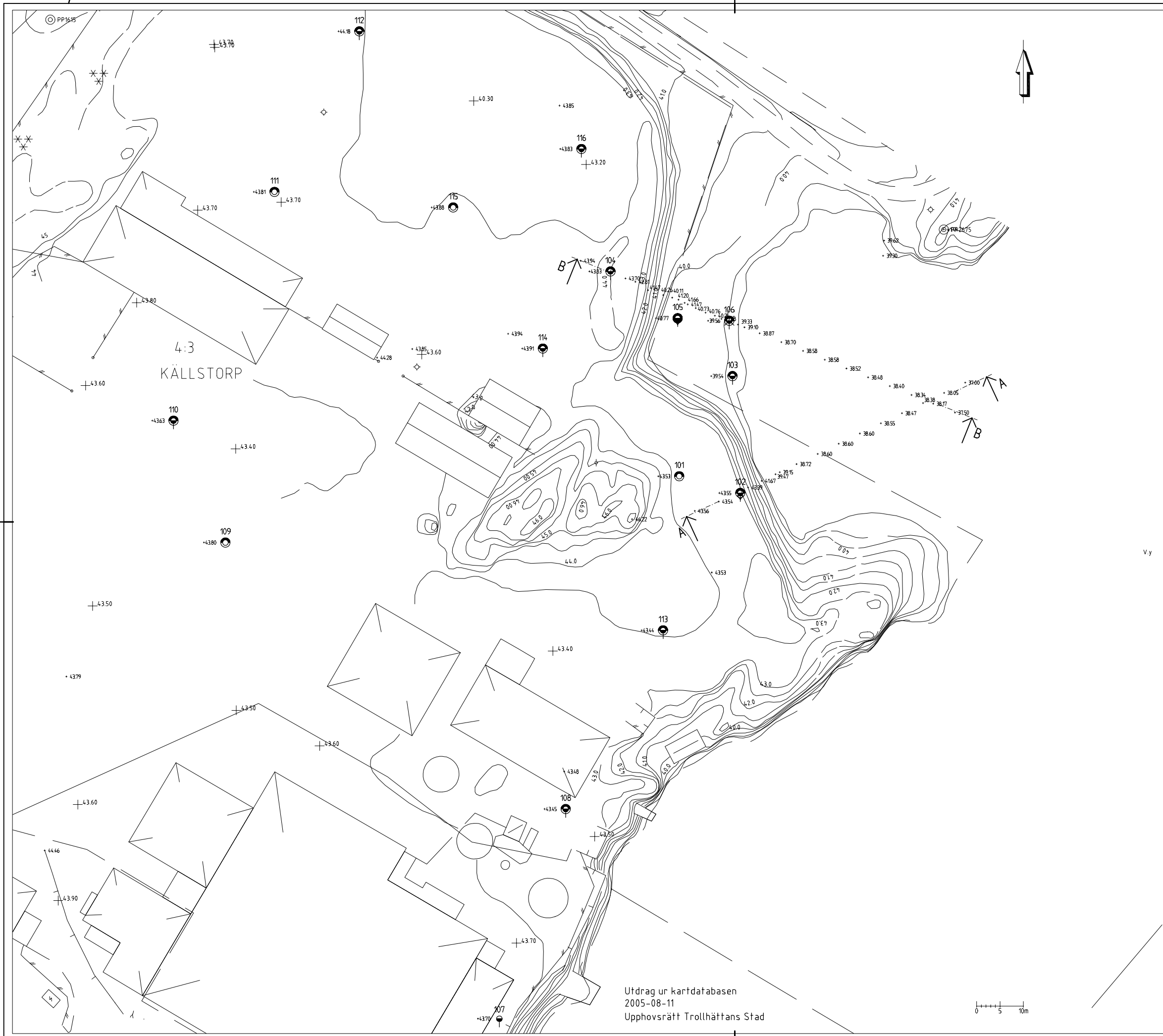
BETECKNINGSSYSTEM ENLIGT SGF/BGS FÖR
 GEOTEKNISKA UTREDNINGAR.
 SE BILAGA 1 SAMT WWW.SGF.NET FÖR
 YTTERLIGARE INFORMATION.

UTRUSTNING

MASKINELL TRYCKSOND TYP GEOTECH
 SKRUVPROVTAGARE
 CPT-SOND TYP GEOTECH
 KÖLVPROVTAGARE TYP SH
 VINGBORR

TILLHÖRANDE RITNINGAR

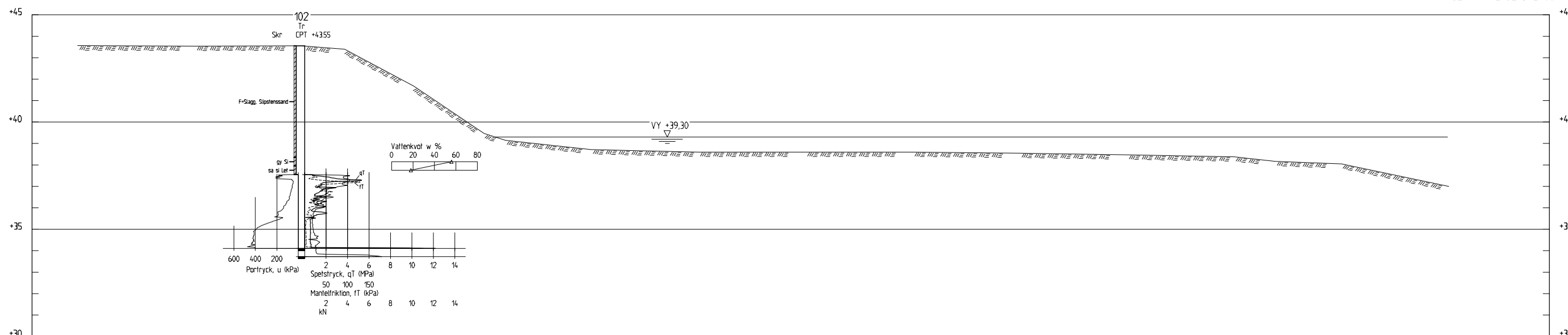
6218 G 002 SEKTION A-A OCH B-B
 6218 G 003 BORRHÅL 101, 103 OCH 107-116



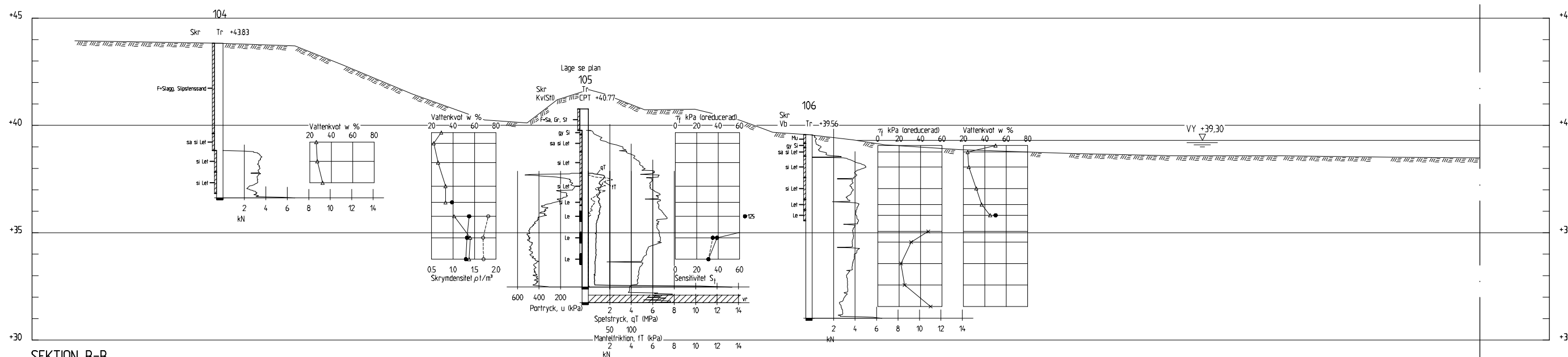
BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
KÄLLSTORP 4:3 OCH 4:4 TROLLHÄTTANS STAD				
SKANSKA				
<small>SKANSKA TEKNIK 405 18 GÖTEBORG - BESÖK: KILSGATAN 4 TEL: 031-771 10 00 - FAX: 031-771 19 27 - www.skanska.se</small>				
UPPDRAG NR	6218	RITAD / KONSTRUERAD AV	T. JANSSON	HANDELSÄGARE
DATUM	2006-04-05	PROJEKTERINGSLEDARE	MATS EKENBERG	
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING				
PLAN				
SKALA	1:400 (A1)	NAMN	6218 G 001	BET

TECKENFÖRKLARING
 SE RITNING 6218 G 001

TILLHÖRANDE RITNINGAR
 SE RITNING 6218 G 001



SEKTION A-A
 1: 100

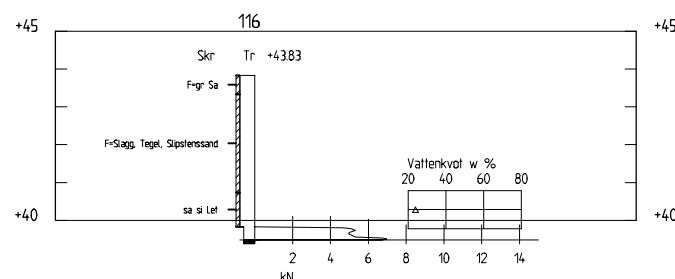
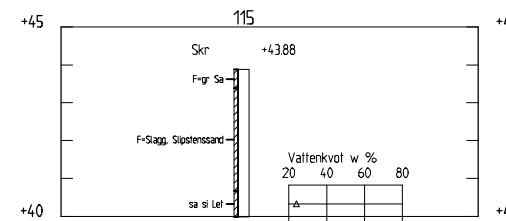
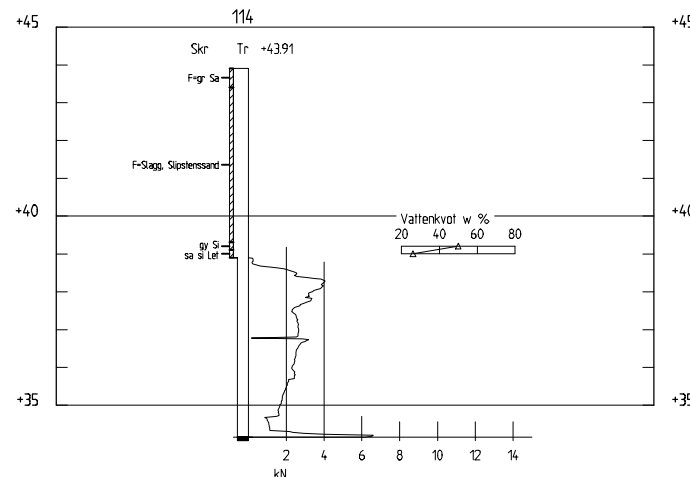
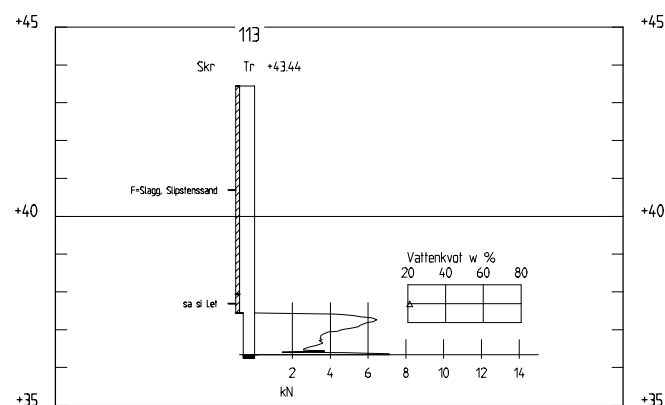
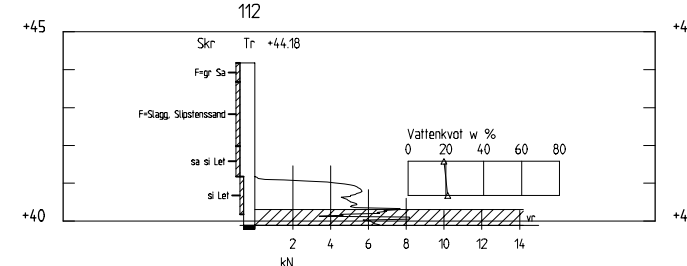
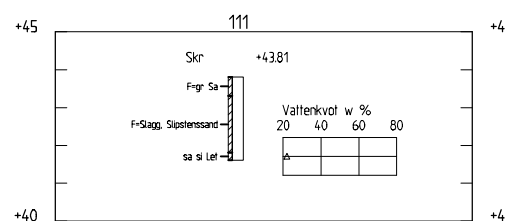
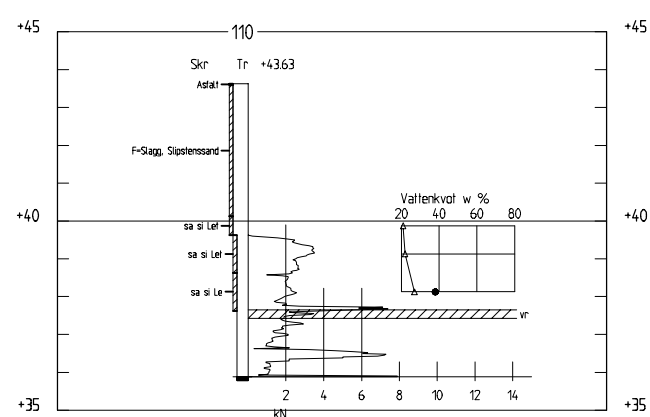
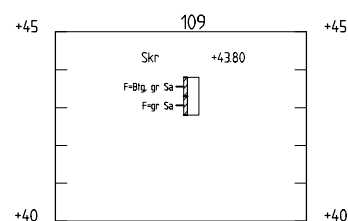
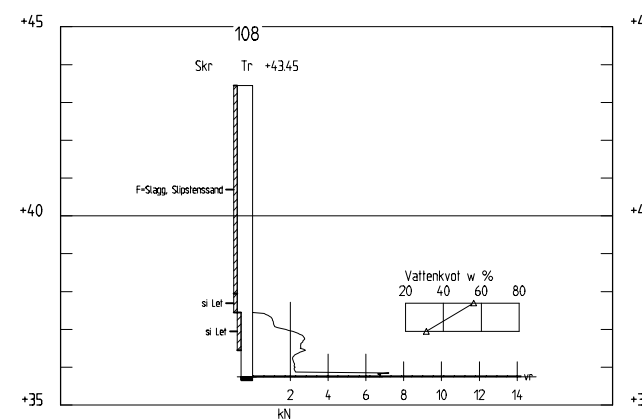
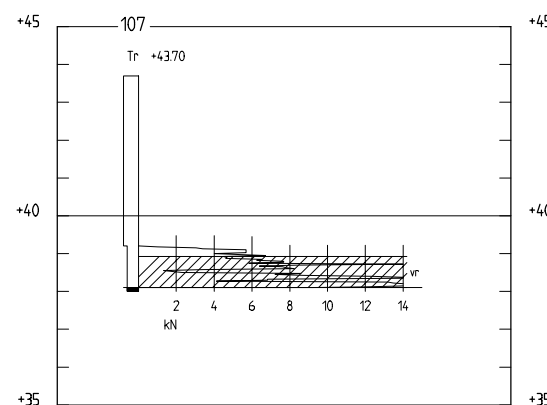
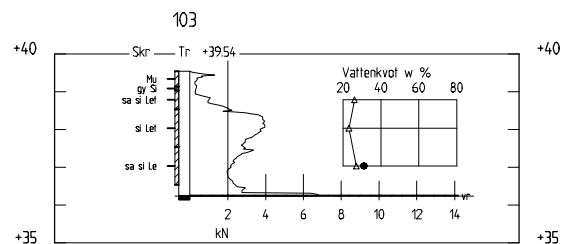
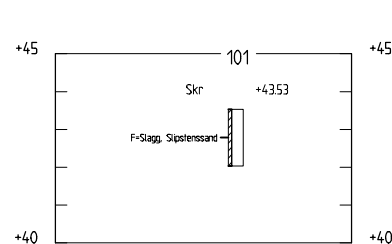


SEKTION B-B
 1: 100

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
KÄLLSTORP 4:3 OCH 4:4 TROLLHÄTTANS STAD				
SKANSKA				
<small>SKANSKA TEKNIK 405 18 GÖTEBORG - BESÖK: KILSGATAN 4 TEL: 031-771 10 00 - FAX: 031-771 19 27 - www.skanska.se</small>				
UPPDRAG NR 6218	RITAD / KONSTRUERAD AV T JANSSON	HANDLÄGGARE A HANSSON		
DATUM 2006-04-05	PROJEKTHANDLEDARE MATS EKENBERG			
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING				
SEKTION A-A OCH B-B				
SKALA 1:100 (A1)	NAMNET 6218 G 002	BET		

TECKENFÖRKLARING
 SE RITNING 6218 G 001.

TILLHÖRANDE RITNINGAR
 SE RITNING 6218 G 001.



BORRHÅL
 1: 100

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SGN	DATUM
KÄLLSTORP 4:3 OCH 4:4 TROLLHÄTTANS STAD				
SKANSKA				
<small>SKANSKA TEKNIK 405 W GÖTEBORG - BESÖK: KILSGATAN 4 TEL: 031-771 10 00 - FAX: 031-771 19 27 - www.skanska.se</small>				
UPPDRAG NR 6218	RITAD / KONSTRUERAD AV T JANSSON	HANDLÄGGARE A HANSSON		
DATUM 2006-04-05	PROJEKTERINGSLEDARE MATS EKENBERG			
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING				
BORRHÅL 101, 103 OCH 107-116				
SKALA 1:100 (A1)	NUMMER 6218 G 003	BET		

TROLLHÄTTANS STAD KÄLLTORP 4:3 & 4:4

Geoteknisk utredning

PM angående mark- och stabilitetsförhållandena

Projekteringsunderlag

Göteborg
Ärende nr.
Handläggare

2009-06-17
09-071
David Scherman/Mattias Magnusson

TROLLHÄTTANS STAD KÄLLTORP 4:3 & 4:4

Geoteknisk utredning PM angående mark- & stabilitetsförhållanden.

UPPDRAG

På uppdrag av Trollhättans Tomt AB har GEO-gruppen AB utfört en geoteknisk utredning för det rubricerade projektet.

BIFOGADE HANDLINGAR

- | | |
|--|--------------|
| • Utvärdering av korrigerad skjuvhållfasthet | Bilaga 1 |
| • Stabilitetsberäkningar | Bilaga 2-6 |
| • Plan | Ritning G201 |

Resultaten av fält- och laboratorieundersökningarna redovisas i en separat handling:

- GEO-gruppen AB, 2009-06-17, "Trollhättans Stad, Källtorp 4:3 & 4:4, Geoteknisk utredning, R-geo, Projekteringsunderlag" Ärende nr. 09-036.

PLANERAD ANLÄGGNING

I anslutning till den undersökta slänten planeras ett parkområde med gångvägar och gräsytor. Inga byggnader eller bilvägar planeras.

BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

Det undersökta området är beläget vid Göta älvs västra strand och utgörs av en mindre vik samt ett uppfyllt landområde. Det uppfyllda landområdet är i huvudsak relativt plant och beläget på nivån ca +44. Området ner mot vattnet utgörs av en ca 3,5 till 4,5 meter hög slänt vars lutning varierar mellan 1:2,6 till 1;1,5. Nivåskillnaderna är större och slänten är brantare i söder. Nedanför slänten varierar nivån i huvudsak från ca +39,4 till +40,6 meter vid släntfoten till ca +38,5 meter 35-60 meter öster om släntfoten. En mindre del av området nedanför slänten utgörs av en plan köryta. Berget går i dagen i både den norra och södra delen av viken men även delvis ca 13 till 15 meter väster om det befintliga släntkrönet och utgör där ett mindre höjdparti. Vegetationen utgörs av gräs och träd.

MARKFÖRHÅLLANDEN

Den naturliga jorden utgörs i huvudsak av lera som vilar på fast friktionsjord ovan berggrunden. I den södra delen förekommer sand under leran. Inom vattenområdet förekommer ett relativt tunt ytlager med organisk jord. Inom landdelen överlagras den naturliga jorden av fyllning. Där fyllningen förekommer (landdelen) bedöms det lösa organiska lagret i huvudsak ha pressats undan i samband med att fyllningen påfördes.

Fyllningen är i huvudsak ca 4-5 meter tjock och utgörs överst av grusig sand med stenar. Huvuddelen av fyllnadsmassorna består av grusig sand i form av slagg och slipstenssand men även mulljord, tegel och sprängsten förekommer. Materialet kan vara erosionskänsligt och flytbenäget i vattenmättat tillstånd.

Den organiska jorden utgör ett ca 1 meter tjockt lager som består av lera, silt, gyttja, mulljord och växtdelar i varierande halter. Materialet bedöms ha en mycket låg skjuvhållfasthet.

Lerans mäktighet i undersökta punkter varierar mellan 1,6-7,8 meter. Den okorrigerade skjuvhållfastheten har uppmäts i ett antal punkter dels under fyllningen dels öster om slänftoten både från land och inom vattenområdet. Under fyllningen har skjuvhållfastheten uppmäts till mellan 91-125 kPa och utgörs i huvudsak av torrskorpelera. Nedanför slänten har skjuvhållfastheten uppmäts till mellan 22-70 kPa. Lera är i huvudsak torrskorpefast ner till 2,5-3,5 meter under markytan och där under lös till halvfast. En sammanställning av den korrigerade skjuvhållfastheten redovisas i *bilaga 1*. Lera är sandig och siltig vilket gör den erosionskänslig och flytbenägen i vattenmättat tillstånd.

Sand har påträffats under fyllningen och leran i den södra delen. Lagret är ca 2 meter tjock och utgörs av erosionskänslig och flytbenägen siltig sand.

Friktionsjorden under leran har inte närmare undersökts men bedöms vara erosionskänslig och flytbenägen i vattenmättat tillstånd. Sonderingarna har trängt ned mellan 0,1-0,6 meter i den fasta friktionsjorden innan stopp erhållits.

Bergets nivå har ej bestämt sonderingarna är utförda till stopp mot sten, block, berg eller i den fasta friktionsjorden 3,0-9,7 meter under mark-/bottenytan.

GRUNDVATTEN

Grundvattenytans läge bedöms i huvudsak följa nivån i Götaälv. Vid undersökningstillfället uppmättes portrycket i leran under fyllningen och trycknivån var belägen på nivån +40,0 meter. Lägsta lågvattennivån i Göta älv är enligt Vattenfall +38,70 meter (RH2000).

STABILITET

Stabilitetsberäkningar har utförts i 2 sektioner (A och B) i den undersökta slänten. Uppmätta skjuvhållfastheter korrigerade med avseende på konflytgränsen har använts vid beräkningarna. Dock har skjuvhållfastheten i leran under fyllningen begränsats till 50 kPa. Friktionsvinkeln i fyllningen är satt till 32° och i det siltiga sandlagret till 30°. Vid beräkningarna har lägsta lågvattennivån i Göta älv använts (+38,70 m, RH2000).

Grundvattenytan inom det uppfyllda området är satt till 1,5 meter under markytan vilket är en ca 2,5 meter högre nivå än den uppmätta. Lasten inom 5 meter från släntkrön är satt till 5 kPa och på större avstånd än 5 meter till 20 kPa. Beräkningarna är utförd med befintliga nivåer och utan att stabilitetsförbättrande åtgärder vidtagits.

Resultaten från beräkningarna för dessa förhållanden är redovisade på *bilagorna 2-4* och i tabellen nedan.

Tabell 1. Säkerhetsfaktorer utan stabilitetsförbättrande åtgärder.

Sektion	Beräknade säkerhetsfaktorer	
	F_c	F_{komb}
Sektion A	1,73	1,63
Sektion B	1,46	-

I Skredkommissionens ”Anvisningar för släntstabilitetsutredningar” (Rapport 3:95) har följande riktvärden angivits för erforderliga säkerhetsfaktorer vid nyexploatering: $F_c \geq 1,7 - 1,5$ och $F_{komb} \geq 1,45 - 1,35$.

Beräkningarna visar att totalstabiliteten i sektion A är tillfredsställande för de befintliga förhållandena med belastning enligt ovan. I sektion B är stabiliteten ej tillfredsställande utan stabilitetsförbättrande åtgärder erfordras.

Genom att begränsa släntlutningen till 1:2,5 i sektion B ger stabilitetsberäkningarna $F_c=1,64$ och $F_{komb}=1,48$ (*bilaga 5 & 6*) vilket innebär att stabiliteten är tillfredsställande.

GEO-gruppen AB

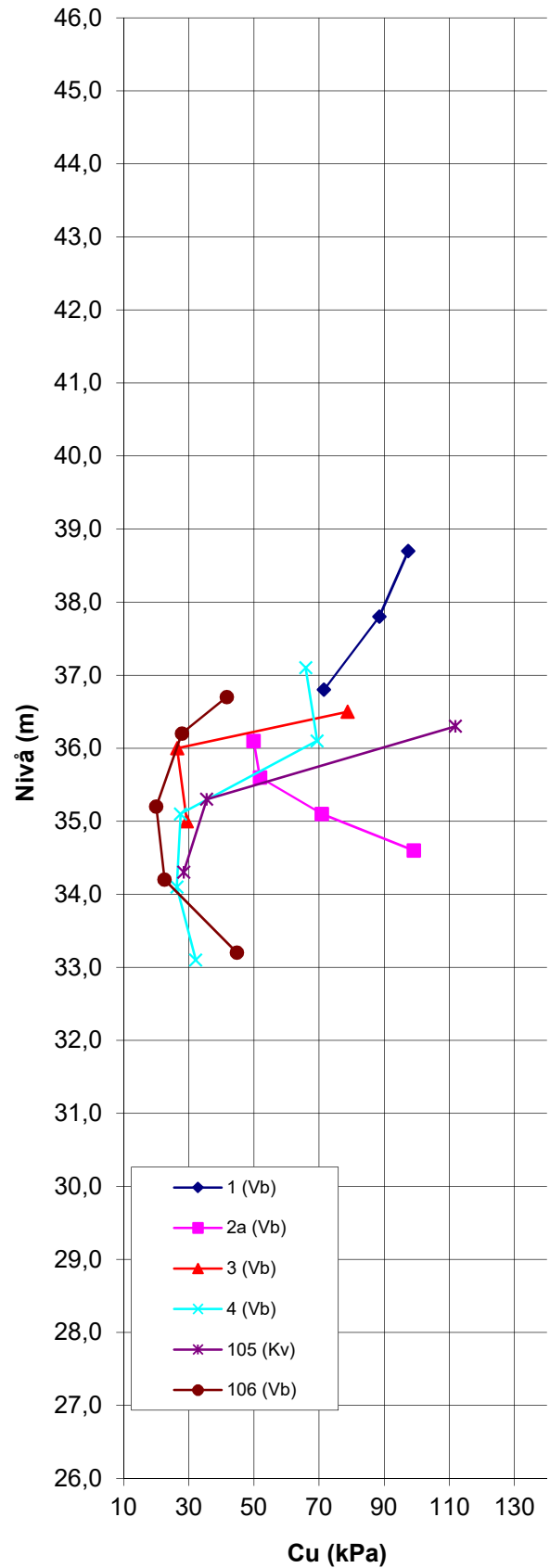
David Scherman

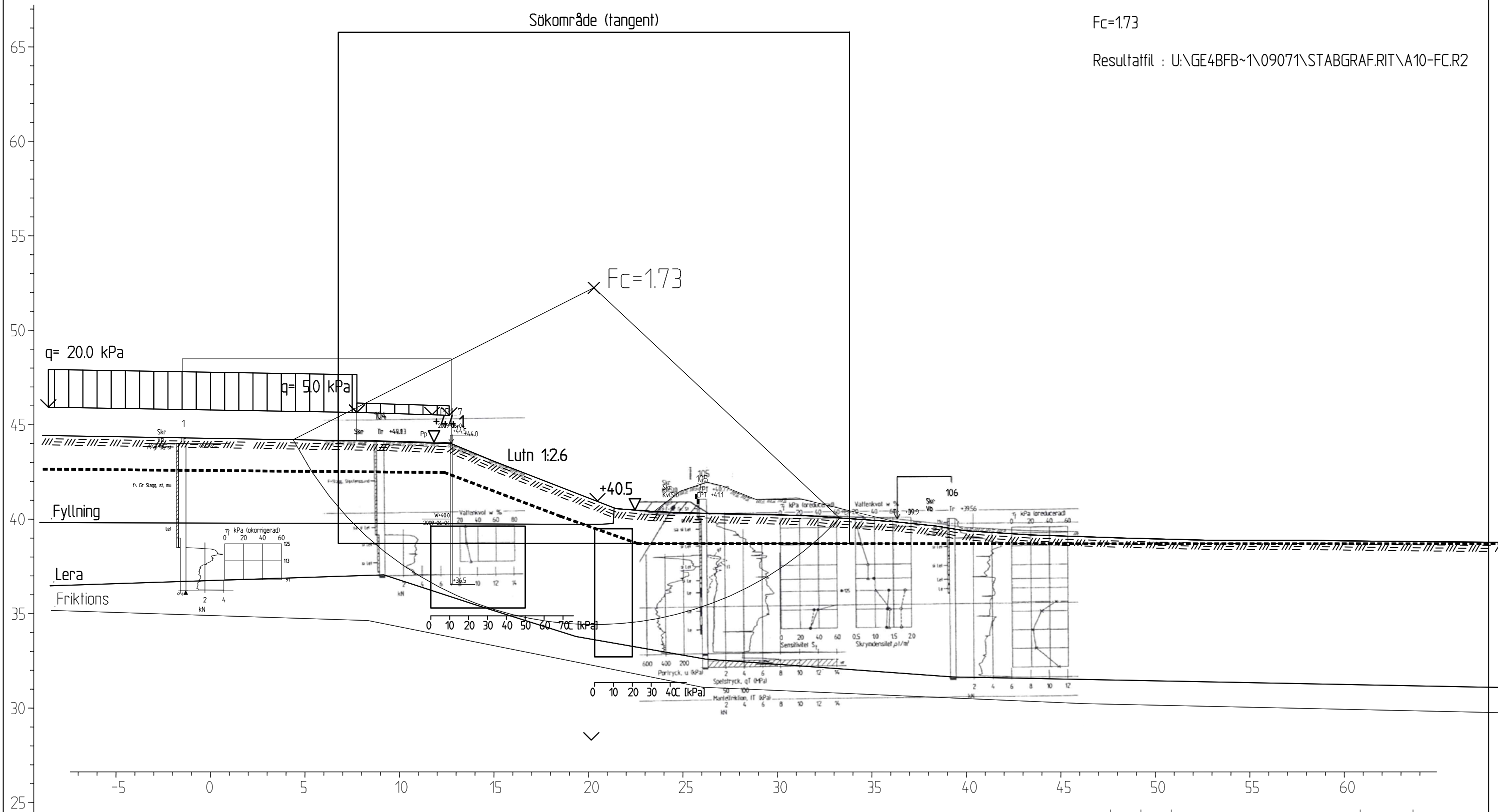
Mattias Magnusson

Utvärdering av korrigerad skjuvhållfasthet

Uppdrag: Trollhättans Stad, Källtorp 4:3 & 4:4
 Ärende nr: 09-071
 Utförd av: Mattias Magnusson

Datum: 2009-06-15





$F_c=1.73$

Resultatfil : U:\GE4BFB~1\09071\STABGRAF.RIT\A10-FC.R2

Material	nr	Densitet	F_i	C'	C	A_a	A_d	A_p	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Fyllning	1	23.00	32.0	0.0					0.00	0.00	0.00
Lera	2	17.00	---	---	C-profil	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Friktions	3	18.00	40.0	0.0					0.00	0.00	0.00

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

GEO-gruppen AB
 Marieholmsgatan 122
 415 02 GÖTEBORG
 TEL 031- 43 84 50 FAX 031- 48 94 50

Trollhättans Stad
 Källtorp 4:3 & 4:4

Geoteknisk utredning
 Stabilitetsberäkning, A10-fc

Göteborg,

ÄRENDE NUMMER
 09-071

RITINGSNUMMER

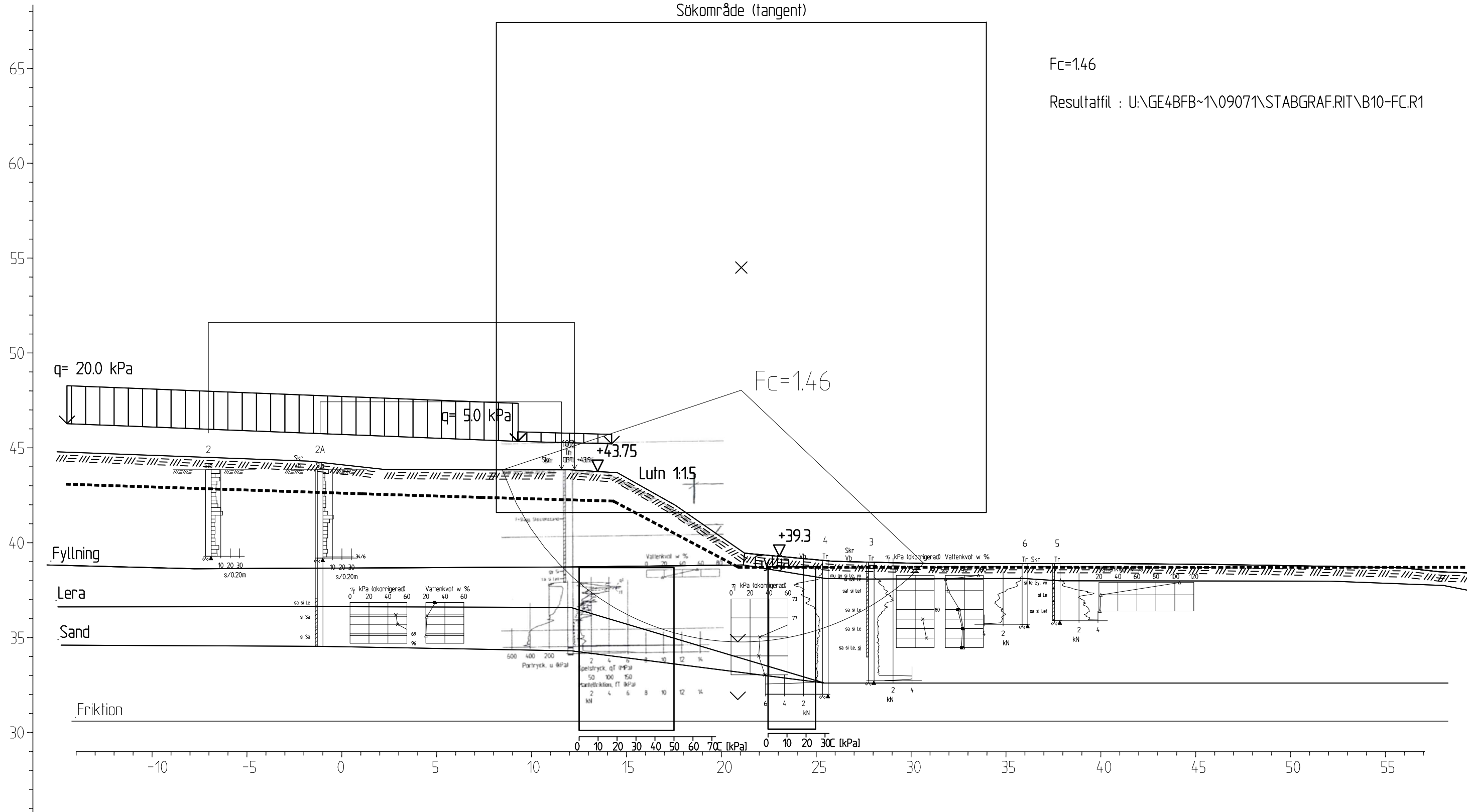
ÄNDR BET

SKALA A3 1:200
 A1 1:100

Söksområde (tangent)

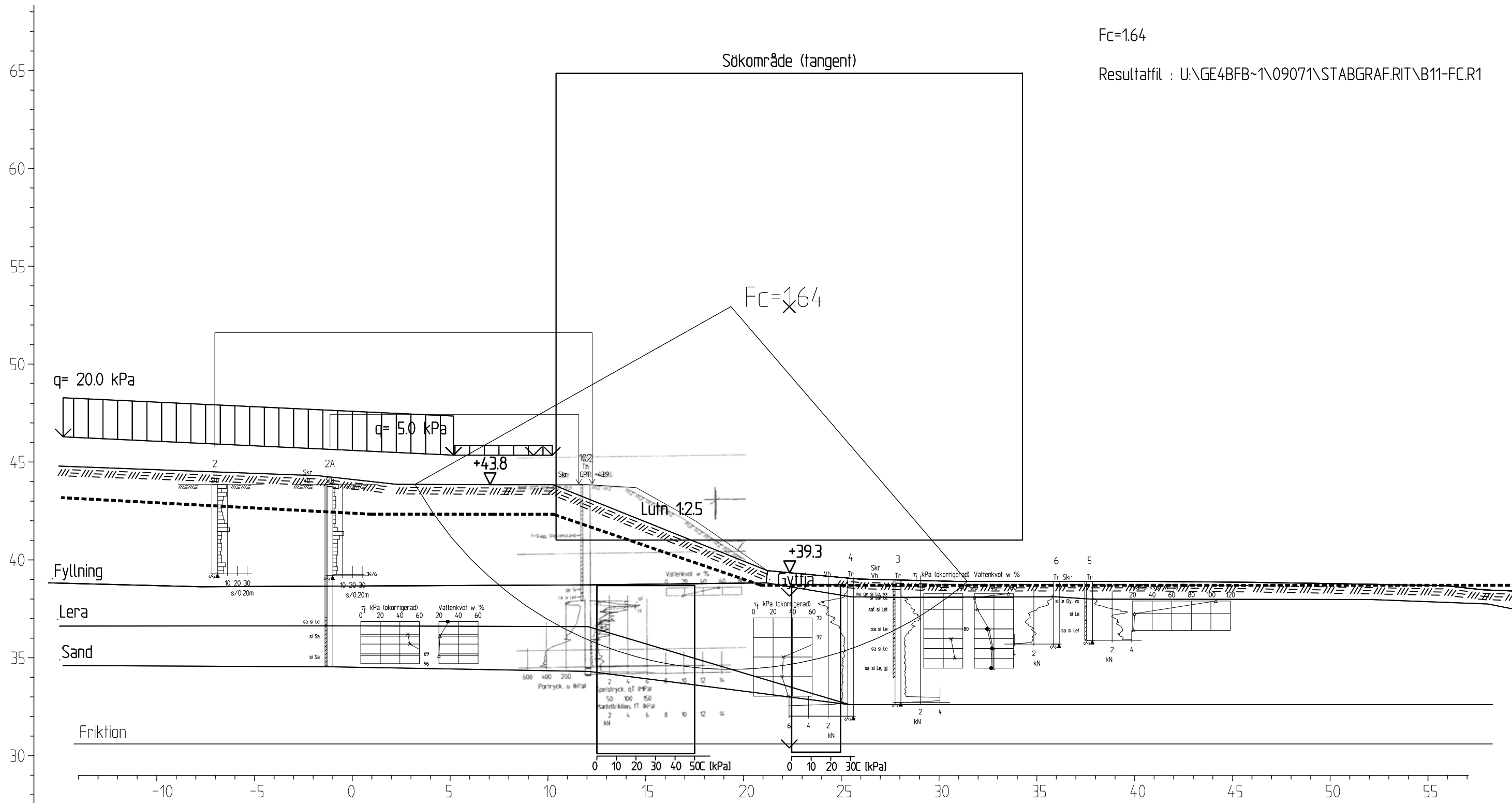
Fc=1.46

Resultatfil : U:\GE4BFB~1\09071\STABGRAF.RIT\B10-FC.R1



Material	nr	Densitet	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Fyllning	1	23.00	32.0	0.0					0.00	0.00	0.00
Gyttja	5	13.00	---	---	5.0	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Lera	2	17.00	---	---	C-profil	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Sand	3	21.00	30.0	0.0					0.00	0.00	0.00
Friktion	4	18.00	40.0	0.0					0.00	0.00	0.00

BET		ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
GEO-gruppen AB Mariefholmsgatan 122 415 02 GÖTEBORG TEL 031- 43 84 50 FAX 031- 48 94 50			Trollhättans Stad Källtorp 4:3 & 4:4 Geoteknisk utredning Stabilitetsberäkning, B10-fc		
RITAD AV, KONSTRUERAD AV Mattias Magnusson		HANDLÄGGARE Mattias Magnusson		A3 1:200 SKALA A1 1:100	
Göteborg,			ÄRENDE NUMMER 09-071	RITINGSNUMMER	ÄNDR BET

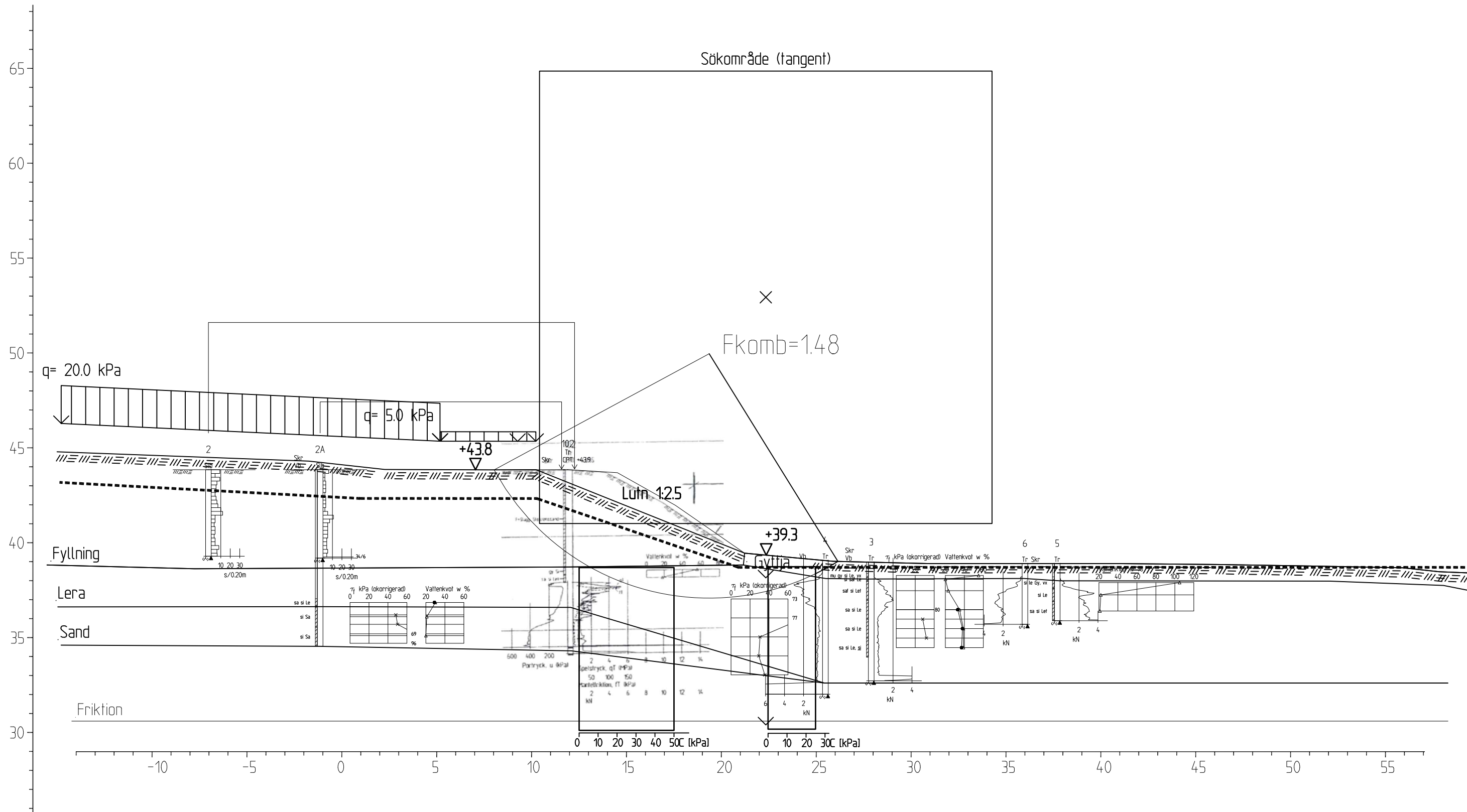


$F_c = 164$

Resultatfil : U:\GE4BFB~1\09071\STABGRAF.RIT\B11-FC.R1

Material	nr	Densitet	F_i	C'	C	A_a	A_d	A_p	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Fyllning	1	23.00	32.0	0.0					0.00	0.00	0.00
Gyttja	5	13.00	---	---	5.0	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Lera	2	17.00	---	---	C-profil	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Sand	3	21.00	30.0	0.0					0.00	0.00	0.00
Friktion	4	18.00	40.0	0.0					0.00	0.00	0.00

BET		ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
GEO-gruppen AB			Trollhättans Stad		
Marieholmsgatan 122			Källtorp 4:3 & 4:4		
415 02 GÖTEBORG			Geoteknisk utredning		
TEL 031- 43 84 50 FAX 031- 48 94 50			Stabilitetsberäkning, B11-fc		
RITAD AV, KONSTRUERAD AV		HANDLÄGGARE		SKALA	
Mattias Magnusson		Mattias Magnusson		A3 1:200	
Göteborg,		ÄRENDE NUMMER		RITNINGNUMMER	
		09-071		ÄNDR BET	



Material	nr	Densitet	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Fyllning	1	23.00	32.0	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Gyttja	5	13.00	30.0	0.5	5.0	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Lera	2	17.00	30.0	10%	C-profil	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Sand	3	21.00	30.0	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Friktion	4	18.00	40.0	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

GEO-gruppen AB
 Mariefholmsgatan 122
 415 02 GÖTEBORG
 TEL 031- 43 84 50 FAX 031- 48 94 50

RITAD AV, KONSTRUERAD AV
 Mattias Magnusson

HANDLÄGGARE
 Mattias Magnusson

Göteborg,

Trollhättans Stad
 Källtorp 4:3 & 4:4

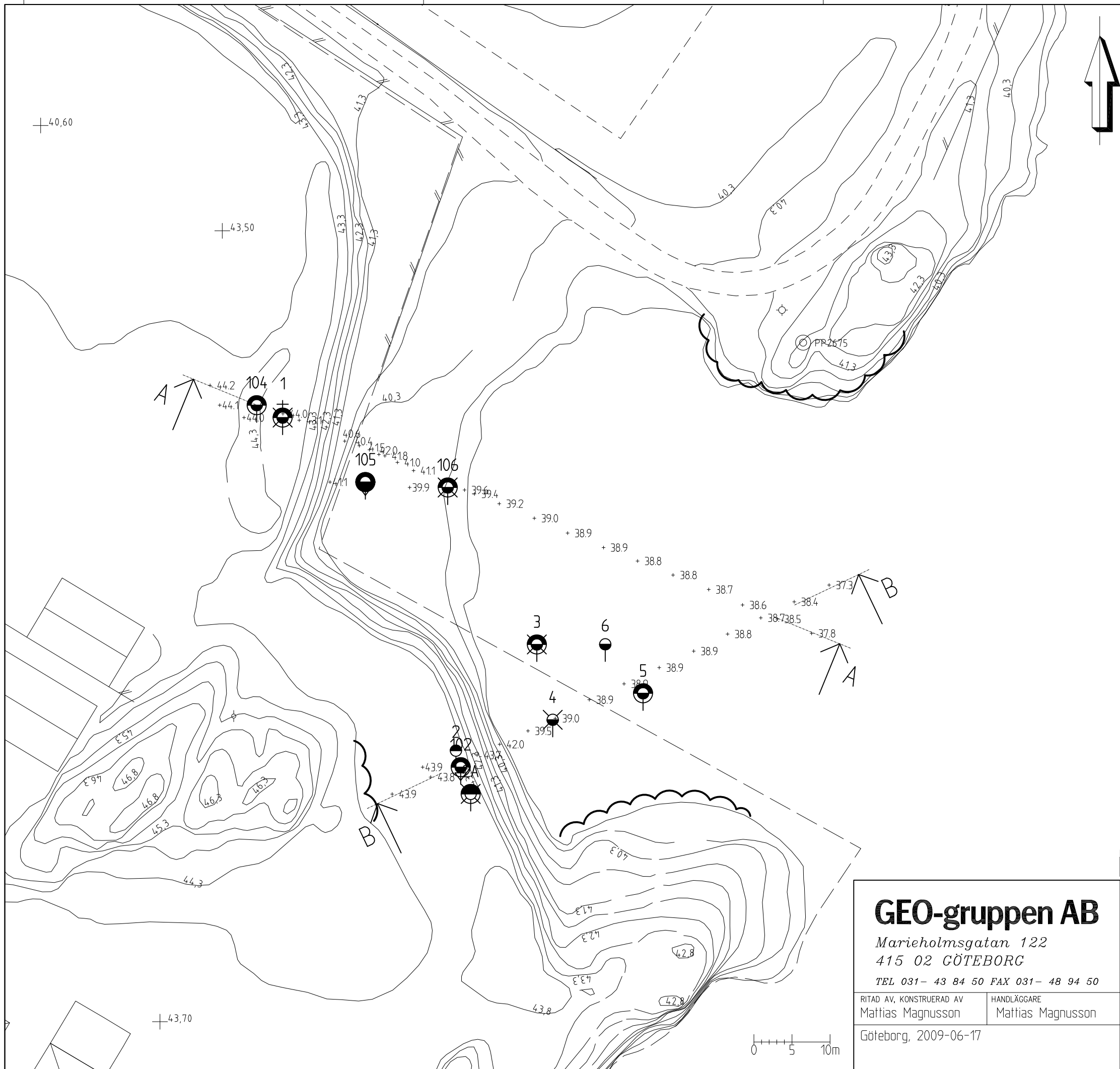
Geoteknisk utredning
 Stabilitetsberäkning, B11-fkomb

SKALA A3 1:200
 A1 1:100

ÄRENDE NUMMER
 09-071

RITNINGNUMMER

ÄNDR BET



Kartunderlag
 Utdrag ur Trollhättans Stads kartdatabas 2009-05-26

Förklaringar

Sonderingar

- Statiskt sondering (tex vikt- och trycksondering)
- Dynamisk sondering (tex jord-bergs- och slagssondering)
- ⊗ Vingsondering
- ⊕ CPT-sondering

Tillägg för djup- och bergbestämning

- ♀ Sondering till förmodad fast botten

Provtagning

- ⊙ Störd provtagning (skruvprovtagare)
- ⊙ Ostörd provtagning (kolvprovtagare)

Hydrologiska bestämningar

- ♂ Portryckmätning

Övriga bestämningar

- ☁ Berg i dagen
- ↗ Stabiliserberäkning

Höjdsystem, RH2000

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

GEO-gruppen AB Marieholmsgatan 122 415 02 GÖTEBORG TEL 031- 43 84 50 FAX 031- 48 94 50		Trollhättans Stad		
		Källtorp 4:3 & 4:4		
RITAD AV, KONSTRUERAD AV Mattias Magnusson		HANDLÄGGARE Mattias Magnusson		Geoteknisk utredning
Göteborg, 2009-06-17		ÄRENDE NUMMER 09-071		Plan
		RITNINGNUMMER G201		SKALA A3 1:500
		ÄNDR BET		

Titel PM Geoteknik	Dokumentdatum 2015-03-31	Rev datum
Uppdragsnummer 3002-1503	Handläggare JAi	Status Planeringsunderlag

1 BAKGRUND

1.1 Orientering

Fastigheterna Källstorp 4:3 och 4:4 ligger på västra sidan om Göta älv i centrala Trollhättan strax norr om järnvägsbron som går över älven. Tidigare verksamhet inom fastigheterna har genererat biprodukt i form av slagg som fyllts ut över en stor del av den ursprungliga markytan. I områdets nordöstra del uppgår utfyllnaden till ca 4-5 m mäktighet närmast älven och naturligt lagrad jord därunder utgörs av lera. Enligt tidigare utförda geotekniska undersökningar inom området föreligger skredrisk för utfyllnadsmassorna ned mot den lilla viken i det nordöstra hörnet. Se figur 1.



Figur 1 Översikt över Källstorp 4:3 och 4:4

Stabiliteten har tidigare utretts översiktligt av Golder år 2004 och av Skanska Teknik år 2006.

Vid en framtida exploatering av området för bostadsbyggande erfordras sannolikt att fyllnadsmassorna täcks över vilket ytterligare skulle försämra stabilitetsförhållandena kring viken.

1.2 Uppdrag

Structor har i mars 2015 genomfört en geoteknisk utredning av stabilitetsförhållandena kring viken. Syftet var att tydligare klargöra risken för skred samt vilka geotekniska förstärkningsåtgärder som är lämpliga vid framtida markanvändning med tanke på förekommande förorenad jord, närheten till Göta älv samt kostnader.

Titel PM Geoteknik	Dokumentdatum 2015-03-31	Rev datum
Uppdragsnummer 3002-1503	Handläggare JAi	Status Planeringsunderlag

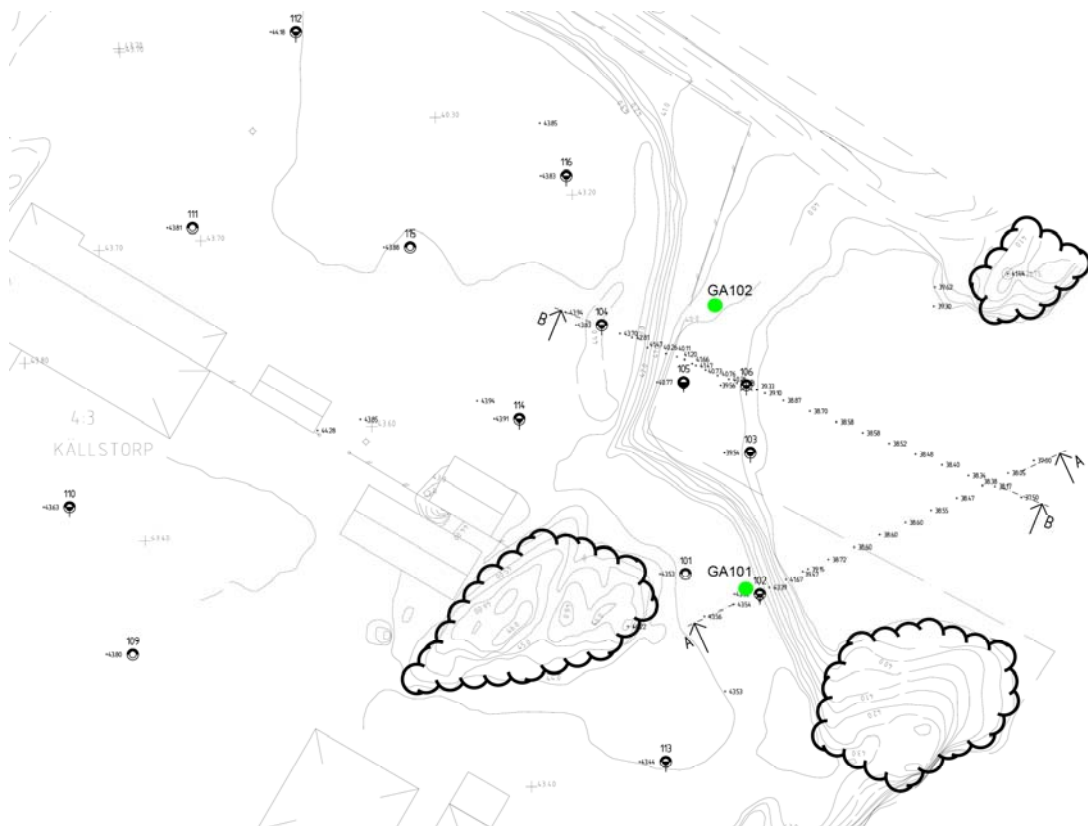
2 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

2.1 Underlag

I samband med tidigare utförda utredningar utfördes geotekniska undersökningar på land samt lodning av älvens botten i Göta älv. Undersökningarna finns redovisade i följande handlingar:

- ”Översiktlig Miljögeoteknisk Undersökning Källstorp 4:3 och 4:4, Trollhättan” Golder Associates, uppdragsnummer 0470126, daterad 2004-09-07.
- ”Källstorp 4:3 och 4:4 Trollhättans kommun. Översiktlig geoteknisk utredning för nybyggnation av bostadshus, Rapport, Geoteknisk undersökning (RGeo)” Skanska Teknik, uppdragsnummer 6218, daterad 2006-04-05.

De tidigare utförda undersökningarna har inhämtats och inventerats. I figur 2 redovisas ett utsnitt ur Skanska Teknicks planredovisning av undersökningspunkter där även läget för CPT-sonderingar utförda av Golder Associates lagts in (GA101 och GA102).



Figur 2 Undersökningspunkter samt berg i dagen

Titel PM Geoteknik	Dokumentdatum 2015-03-31	Rev datum
Uppdragsnummer 3002-1503	Handläggare JAi	Status Planeringsunderlag

2.2 Topografi

Markytan ovan fyllnadsmassorna är plan, med nivå kring ca +43,5, fram till utfyllnadsfronten mot viken där slänten lutar i ca 1:1,5 ned mot Göta älvs strandbank. Från strandbanken lutar marken svagt från ca +40 till ca +37,5 omkring 50 m österut.

2.3 Jordlager och grundvatten

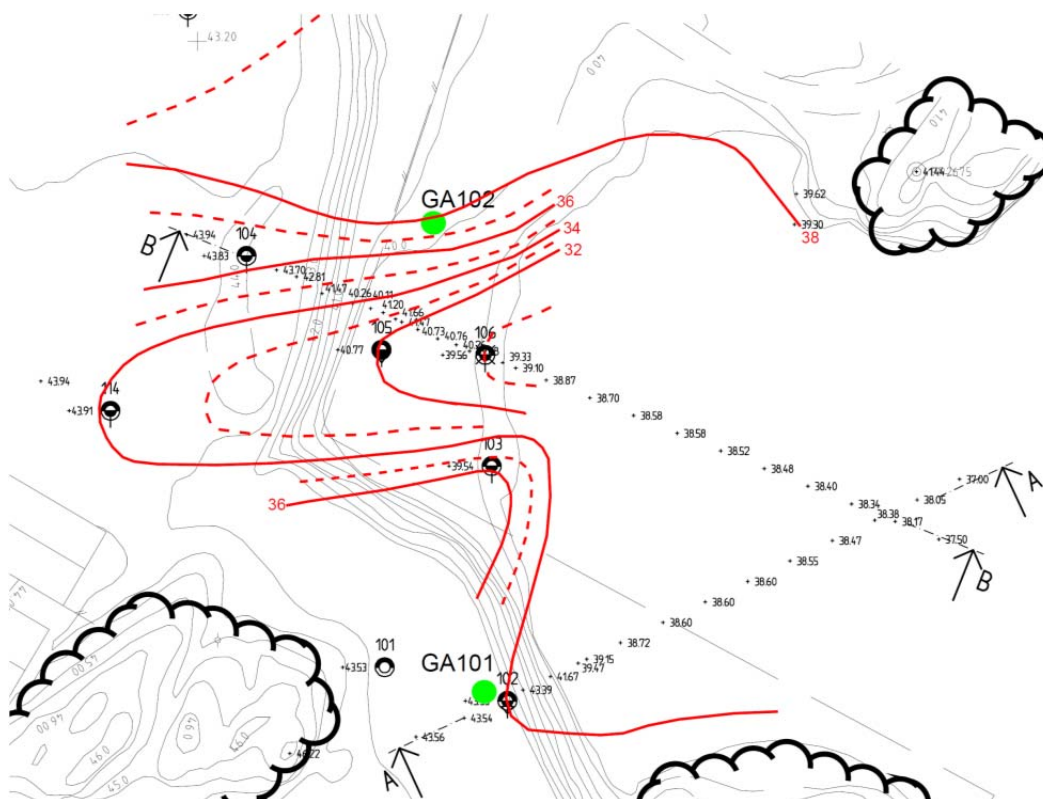
Fyllnadsmassorna utgörs huvudsakligen av slagg, slipstenssand och tegel.

Fyllnadsmäktigheten uppgår till ca 4 – 5 m närmast älven och avtar successivt inåt land.

Lokalt ligger fyllning av sten, grus och sand på strandbanken nedanför fyllnadsmassorna.

Naturligt lagrad jord utgörs av ett mellan 2 och 8 m mäktigt lerlager ovan ett tunt lager friktionsjord på berg. Lerans översta 1 – 3 m är sandig och siltig och av torrskorpekaraktär. Leran har låg odränerad skjuvhållfasthet och är siltig några meter ned under torrskorpan. Leran är mellan- till högplastisk samt högsensitiv men ej kvick.

Lerlagrets mäktighet ökar generellt mot älven men varierar utmed strandkant. I figur 3 framgår nivåkurvor för fast botten eller berg tolkade utifrån registrerade stopp vid utförda undersökningar. Störst lermäktighet är uppmätt i undersökningspunkt 106 där djupet till fast botten uppgår till knappt 9 m. Längst upp i norra delen av området är lerlagrets mäktighet ringa, endast 1 – 2 m tjockt, och hela lagret är av torrskorpekaraktär.



Figur 3 Tolkade nivåkurvor för fast botten eller berg

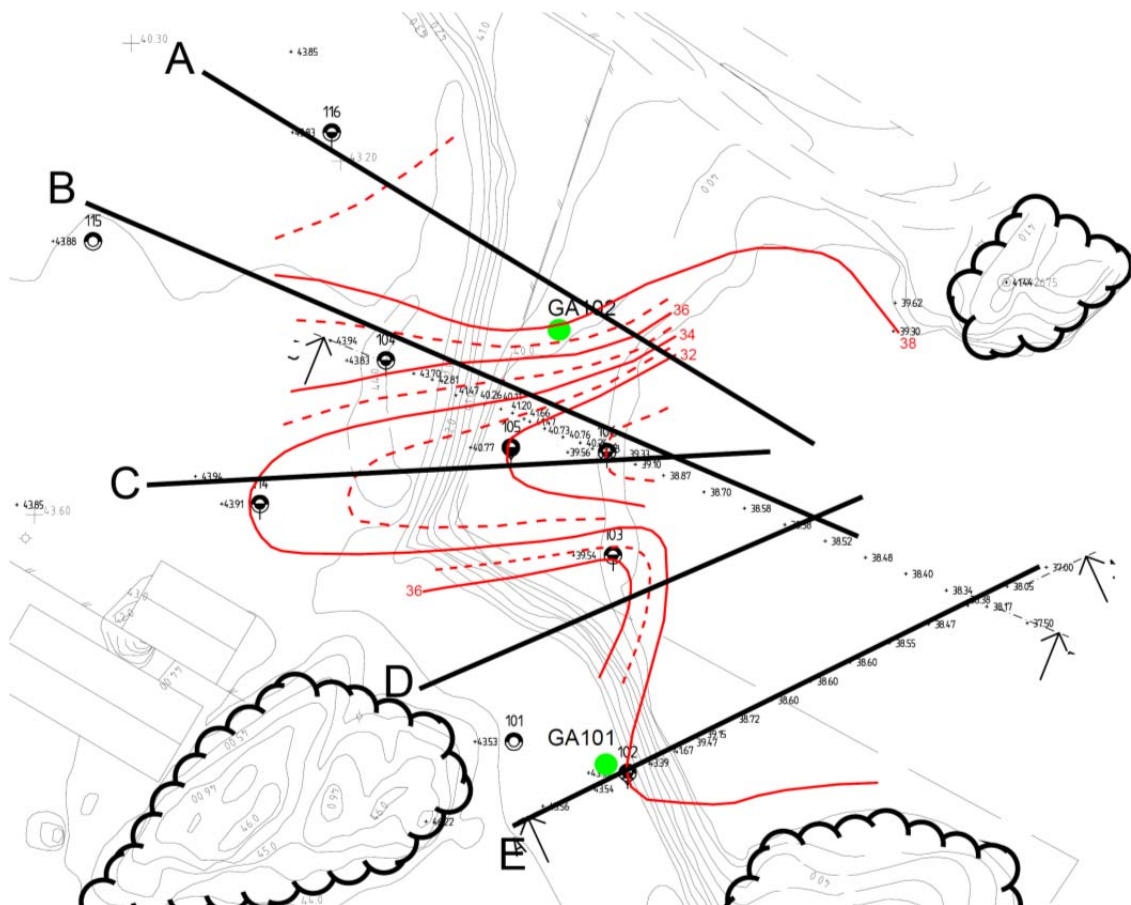
Grundvattennivån har inte undersökts. Grundvattennivån bedöms följa vattennivån i Göta älv. Dämnings- och sänkingsgränsen i Göta älv är +39,68 respektive +38,58.

Titel PM Geoteknik	Dokumentdatum 2015-03-31	Rev datum
Uppdragsnummer 3002-1503	Handläggare JAi	Status Planeringsunderlag

3 STABILITET

3.1 Jordmodell och beräkningssektioner

Stabiliteten kring viken har kontrollerats i totalt fem sektioner för befintliga förhållanden, se planlägen i figur 4. För lämpliga alternativa stabilitetsåtgärder har kontroll utförts i sektion B, C och E.

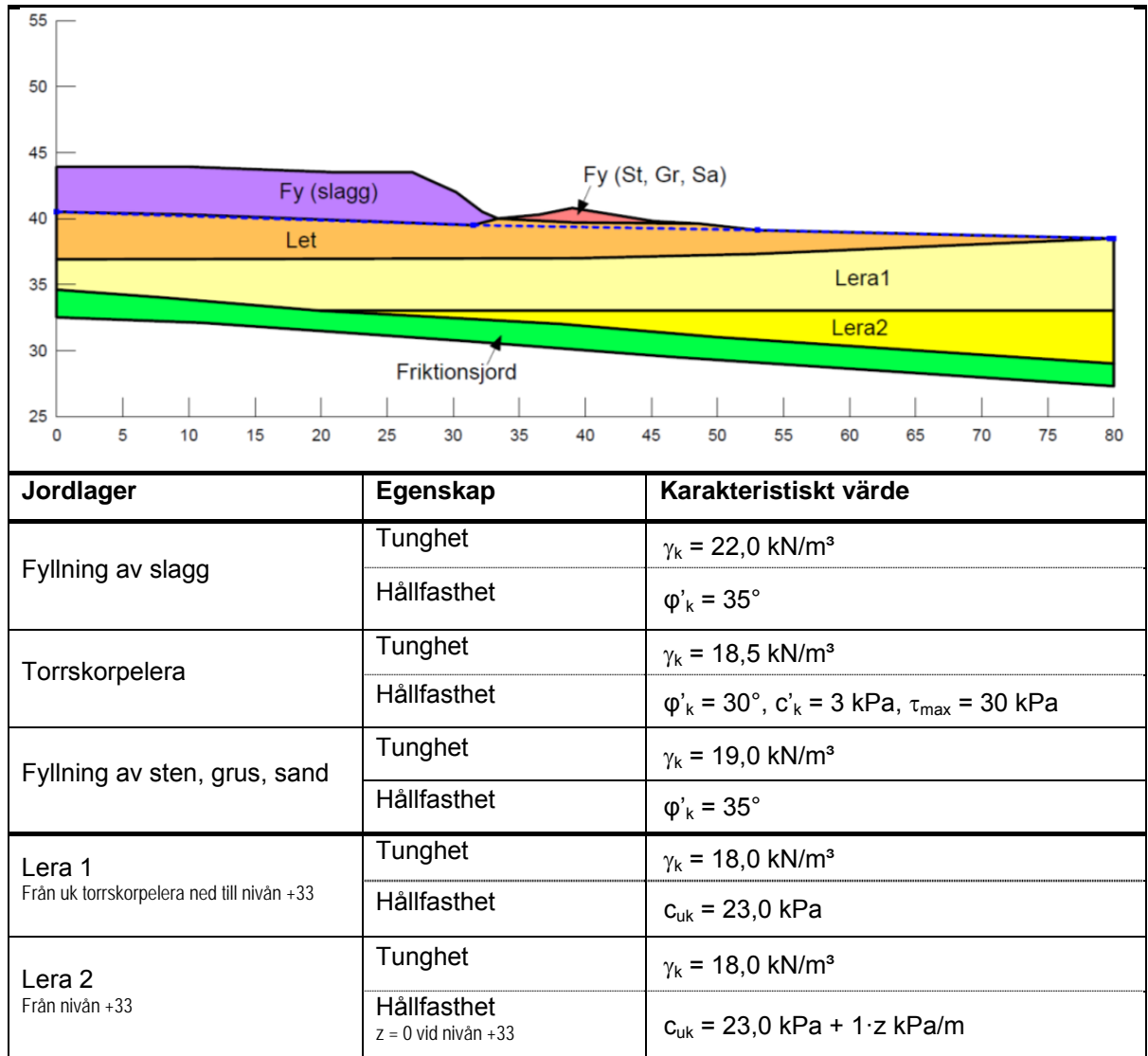


Figur 4 Planläge beräkningssektioner

Beräkningssektionernas geometri har hämtats ur grundkarta från Trollhättans Stad samt avvägning och lodning utförd av Skanska Teknik. Jordlagerföljd har utvärderats från tillgängliga undersökningsresultat samt tabellvärden enligt TKGeo. Se utvärderade parametrar för jordmodell i tabell 1.

Titel PM Geoteknik	Dokumentdatum 2015-03-31	Rev datum
Uppdragsnummer 3002-1503	Handläggare JÄi	Status Planeringsunderlag

Tabell 1 Utvärderad jordmodell och valda materialegenskaper



Stabilitetsanalysen har utförts utan att ytlaster från framtida exploatering i form av byggnader och trafik medräknats.

3.2 Befintliga förhållanden

Säkerhetsfaktor mot skred har beräknats i odränerad respektive kombinerad analys för samtliga sektioner vid befintliga förhållanden. Älvens vattennivå har satts till sänkningsgränsen +38,58 och grundvattenytan på land är satt i torrskorpelera överkant med hydrostatisk tryckfördelning mot djupet. Resultat enligt tabell 2.

Titel PM Geoteknik	Dokumentdatum 2015-03-31	Rev datum
Uppdragsnummer 3002-1503	Handläggare JAi	Status Planeringsunderlag

Tabell 2 Beräknade lägsta säkerhetsfaktorer mot skred för befintliga förhållanden.

Sektion	Beräknad lägsta säkerhetsfaktor		Bilaga
	F_c	F_{komb}	
A	2,56	1,73	B1-B2
B	2,00	1,89	B3-B4
C	1,78	1,67	B5-B6
D	1,69	1,52	B7-B8
E	1,31	1,25	B9-B10

Inför nyexploatering rekommenderas normalt att minst detaljerad utredning av de geotekniska förutsättningarna genomförs. Omfattningen av de tidigare utförda undersökningarna bedöms motsvara undersökningsnivån för detaljerad utredning med undantag vad gäller fyllnadsmassornas densitet.

På grund av osäkerheten avseende fyllnadsmassornas densitet har därför en känslighetsanalys avseende fyllnadsmassornas densitet utförts i sektion C och E. I sektionerna har beräkningarna enligt ovan med densitet om 22 kN/m^3 kompletterats med beräkning för en ansatt densitet om 25 kN/m^3 . Beräkningsresultaten redovisas i bilagor B11-B14. I både odränerad och kombinerad analys erhöles en minskning av beräknad säkerhetsfaktor till 90% vid ökning av densiteten.

Med tanke på osäkerheten vad gäller fyllnadsmassornas densitet har erforderlig säkerhetsfaktor valts i övre delen av rekommenderade intervall vid detaljerad utredning, till $F_c \geq 1,65$ respektive $F_{komb} \geq 1,5$.

Utifrån erhållna beräkningsresultat kan konstateras att säkerheten mot stabilitetsbrott för befintliga förhållanden är tillfredsställande inom större delen av området kring viken. Längst i söder vid sektion E understigs dock vald gräns för erforderlig säkerhetsfaktor både i odränerad och kombinerad analys.

3.3 Täckning av fyllnadsmassor utan arbete i vatten

Vid exploatering av marken ovan fyllnadsmassorna behöver de täckas med rena fyllnadsmassor. Kontrollberäkning av en 2 m tjock täckning fram till fyllnadskrönet har utförts i sektioner B, C och E. Även slänten ned mot strandbanken täcks, främst för att minska släntlutningen och förhindra erosion. För att klara valda säkerhetsfaktorer, trots vikten från täckmassorna och samtidigt undvika arbete i vatten, har avlastningsschakt behövts i samtliga sektioner. Resultat enligt tabell 3.

Titel PM Geoteknik	Dokumentdatum 2015-03-31	Rev datum
Uppdragsnummer 3002-1503	Handläggare JÄi	Status Planeringsunderlag

Tabell 3 Beräknade lägsta säkerhetsfaktorer mot skred vid 2 m täckning samt avlastningsschakt.

Sektion	Beräknad lägsta säkerhetsfaktor		Bilaga
	F_c	F_{komb}	
B med avlastningsschakt 10 x 2 m	1,72	1,64	B15-B16
C med avlastningsschakt 20 x 2 m	1,82	1,71	B17-B18
E med avlastningsschakt 10 x 3 m	1,65	1,54	B19-B20

3.4 Täckning av fyllnadsmassor med tryckbank i viken

För att kunna exploatera marken ända fram till fyllnadsmassornas släntrön kan tryckbank utläggas i viken. Kontrollberäkning av en 2 m tjock täckning ovan krön har utförts i sektioner B, C och E. Även slänten ned mot strandbanken täcks för att minska slänlutningen och förhindra erosion. För att klara valda säkerhetsfaktorer, trots vikten från täckmassorna samt utan att minska möjlig exploateringsyta, har tryckbank placerats i viken. Resultat enligt tabell 4.

Tabell 4 Beräknade lägsta säkerhetsfaktorer mot skred vid 2 m täckning med tryckbank.

Sektion	Beräknad lägsta säkerhetsfaktor		Bilaga
	F_c	F_{komb}	
B med tryckbank 20 m, nivå +41,5	1,68	1,60	B21-B22
C med tryckbank 25 m, nivå +41,5	1,65	1,55	B23-B24
E med tryckbank 20 m, nivå +42,0	1,65	1,60	B25-B26

4 STUDERADE ALTERNATIV – UTFORMNING OCH MÄNGDER

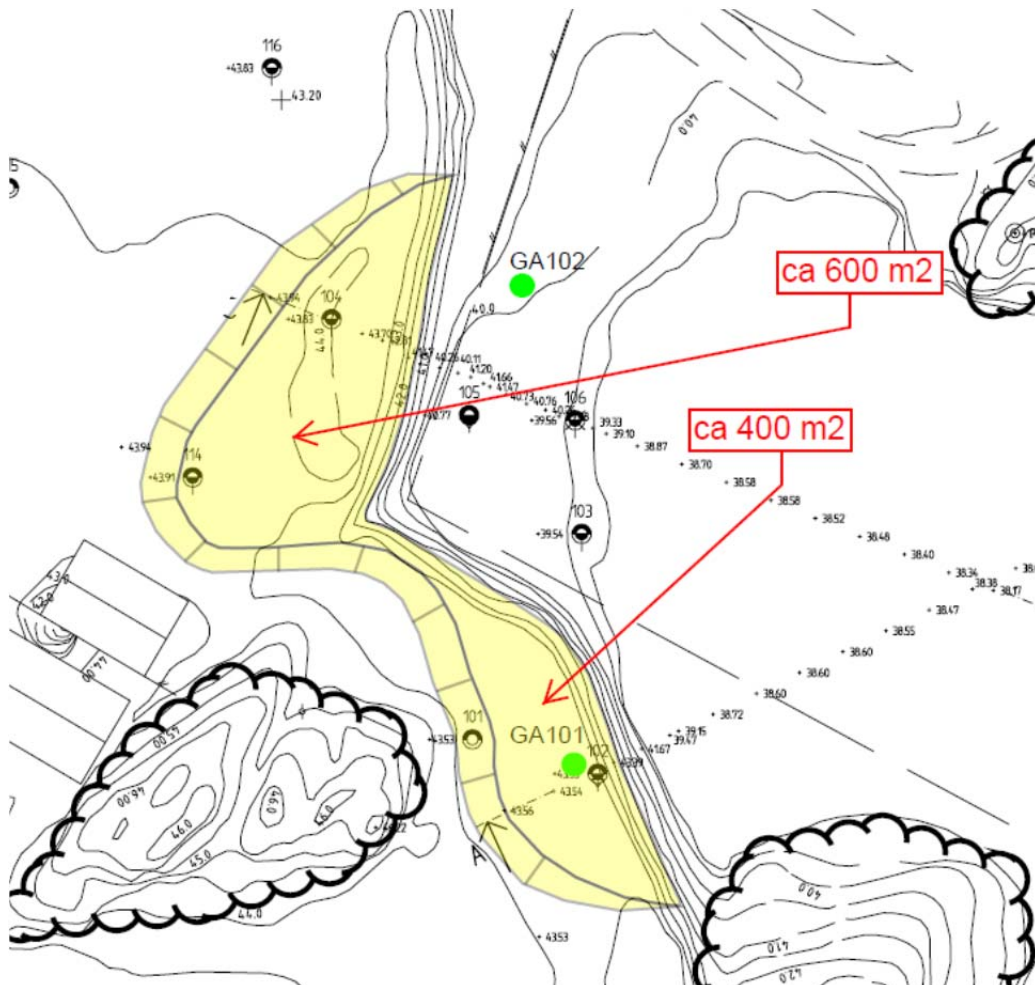
Vid en framtida täckning av fyllnadsmassorna behövs förstärkning av stabilitetsskäl. Båda metoderna fungerar, var för sig eller i kombination. Övriga metoder som har studerats avseende möjlig stabilitetsåtgärd är permanent spont samt jordförstärkning med kalkcementpelare. Permanent spont fungerar men har valts bort på grund av kostnadsskäl. Installation av kalkcementpelare i leran under fyllnadsmassorna bedöms vara mycket svårt att genomföra samt medföra stor risk för spridning av både bindemedel samt befintliga föroreningar till Göta älv vid installationsarbetet.

Nedan redovisas de två beräknade förslagen översiktligt vad gäller utformning och mängder för schakt och fyllning.

Titel PM Geoteknik	Dokumentdatum 2015-03-31	Rev datum
Uppdragsnummer 3002-1503	Handläggare JAi	Status Planeringsunderlag

4.1 Stabilitetsåtgärd med avlastningsschakt utan arbete i vatten

Alternativet innebär att fyllnadsmassor måste schaktas bort närmast släntrönet. I utförda beräkningar har en "hylla" med 2 – 3 m djup schaktats mellan 10 och 20 m in från krönet. Se utformning i plan i figur 5.



Figur 5 Utbredning avlastningsschakt

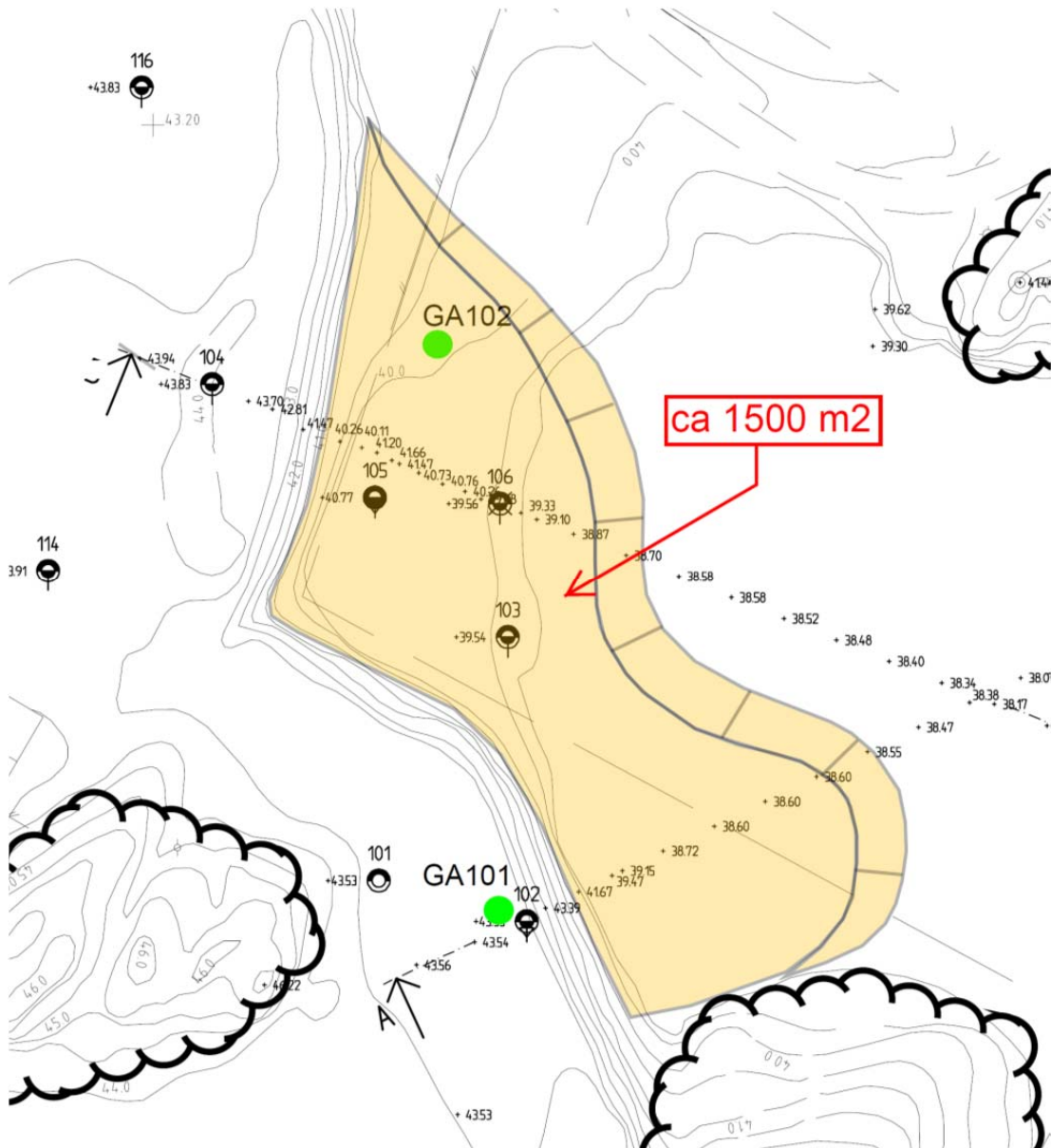
Med schaktdjup om 2 m i norr respektive 3 m i söder erhålls en total schaktvolym om 2400 m³.

Det är möjligt att istället ta ut hela höjdskillnaden mellan gränsen för exploateringsyta och strandbank med en flack slänt. Det innebär dock en ytterligare minskning av möjlig exploateringsyta.

Titel PM Geoteknik	Dokumentdatum 2015-03-31	Rev datum
Uppdragsnummer 3002-1503	Handläggare JÄi	Status Planeringsunderlag

4.2 Stabilitetsåtgärd med tryckbank i viken

Alternativet innebär att en ca 2 – 2,5 m tjock tryckbank utläggs nedanför fyllnadsmassornas front, delvis på befintlig mark med nivåer under dämmningsgränsen. Se utformning i plan i figur 6.



Figur 6 Utbredning tryckbank

Vid utläggning av tryckbank kan täckning om 2 m utföras utan någon schakt av fyllnadsmassor. Istället krävs utläggning av tryckbanksmassor med volym om ca 3000 m³.

Titel PM Geoteknik	Dokumentdatum 2015-03-31	Rev datum
Uppdragsnummer 3002-1503	Handläggare JAi	Status Planeringsunderlag

5 KOMPLETTERANDE GEOTEKNISK UTREDNING

I samband med framtida detaljprojektering efter val av markanvändning samt åtgärd bör de geotekniska undersökningarna kompletteras samt beräkningsanalysen uppdateras.

För att kunna optimera, samt i detalj avgränsa, vald förstärkningsåtgärd behövs förtätning av sonderingar och fler mätningar av lerans hållfasthet utföras. Dessutom måste fyllnadsmassornas densitet fastställas noggrannare.

Beräkningsanalysen i samband med detaljprojektering måste, förutom att uppdateras med de kompletterande undersökningsresultaten, omfatta kontroll av de ytlaster som vald markanvändning medför.

6 SAMMANFATTNING

Vid en framtida exploatering ovan fyllnadsmassorna kring viken erfordras stabilitetsåtgärd. Två alternativ till stabilitetsåtgärd, avlastningsschakt respektive tryckbank i viken, är genomförbara.

Avlastningsschakt innebär att uppskattningsvis 2000 - 3000 m³ behöver schaktas bort. Tryckbank innebär att ca 2500 - 3500 m³ massor behöver utläggas i viken.

Möjlig yta för markanvändning är större vid utläggning av tryckbank men innebär dock arbete i vatten.

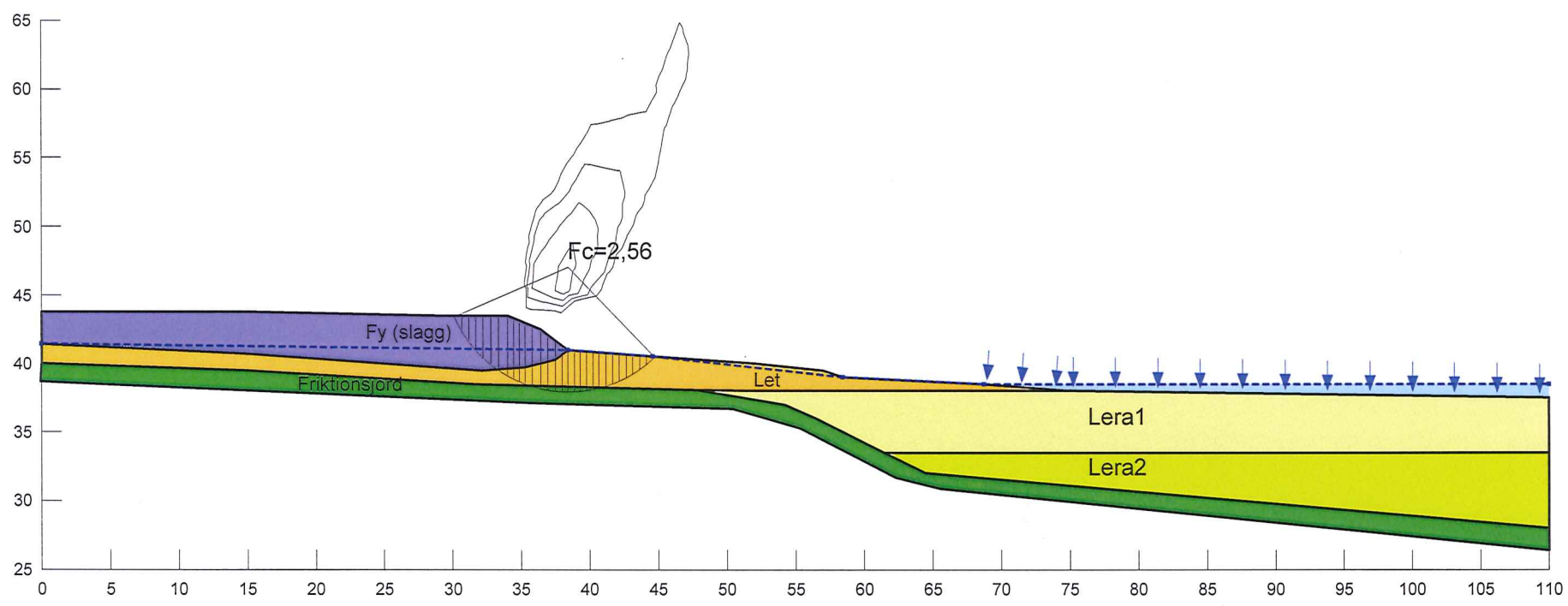
Inför en framtida exploatering erfordras kompletterande undersökningar samt utredning av de geotekniska förutsättningarna.

Jimmy Aradi

Göteborg 2015-03-27

KÄLLSTORP
 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN
 ODRÄNERAD ANALYS
 SEKTION A

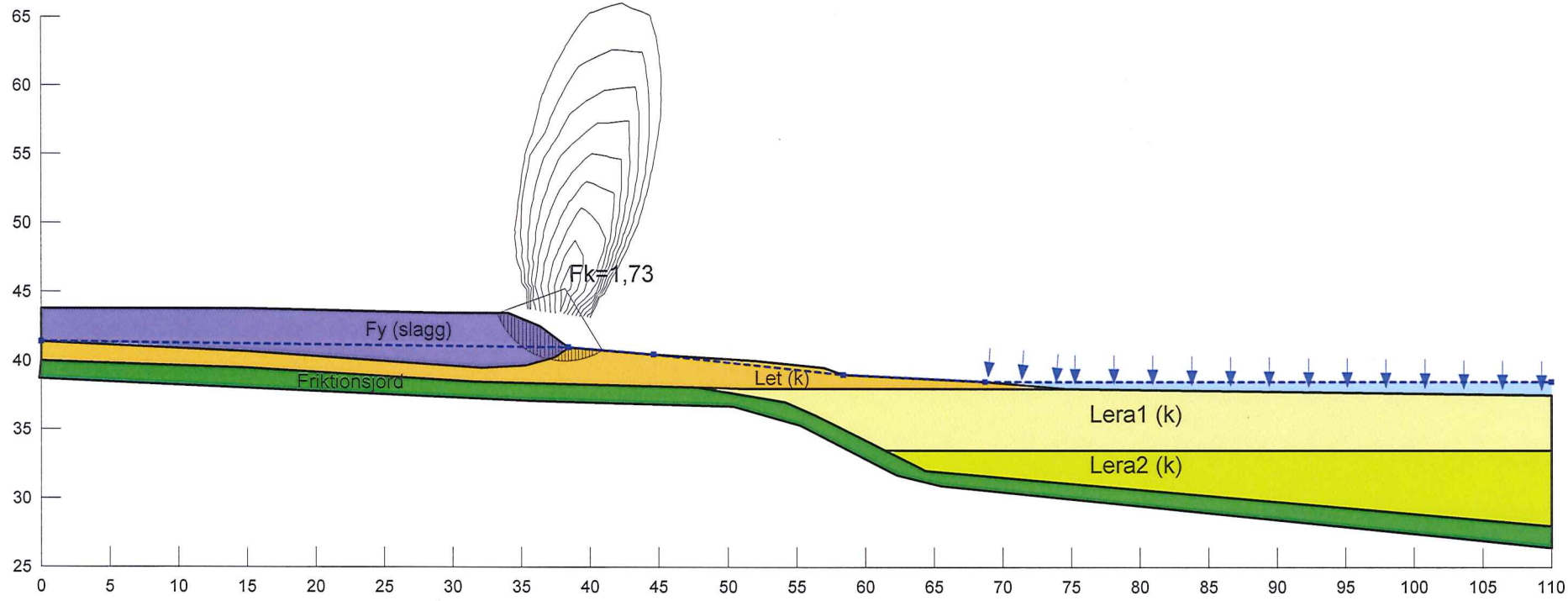
H:\3002-1503 Källstorp Geoteknik\stabilitet\befintliga förhållanden\Sektion A.gsz
 2015-03-22



- Name: Lera2
 Model: S=f(depth)
 Unit Weight: 18 kN/m³
 C-Top of Layer: 23 kPa
 C-Rate of Change: 1 (kN/m²)/m
 C-Maximum: 0 kPa
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
 Piezometric Line: 1
- Name: Lera1
 Model: Undrained (Phi=0)
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Cohesion: 23 kPa
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
 Piezometric Line: 1
- Name: Let
 Model: Undrained (Phi=0)
 Unit Weight: 18,5 kN/m³
 Cohesion: 30 kPa
 Piezometric Line: 1
- Name: Fy (slag)
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 22 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 35 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1
- Name: Friktionsjord
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 20 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 36 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1

KALLSTORP
 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN
 KOMBINERAD ANALYS
 SEKTION A

H:\3002-1503 Källstorp Geoteknik\stabilitet\befintliga förhållanden\Sektion A.gsz
 2015-03-22

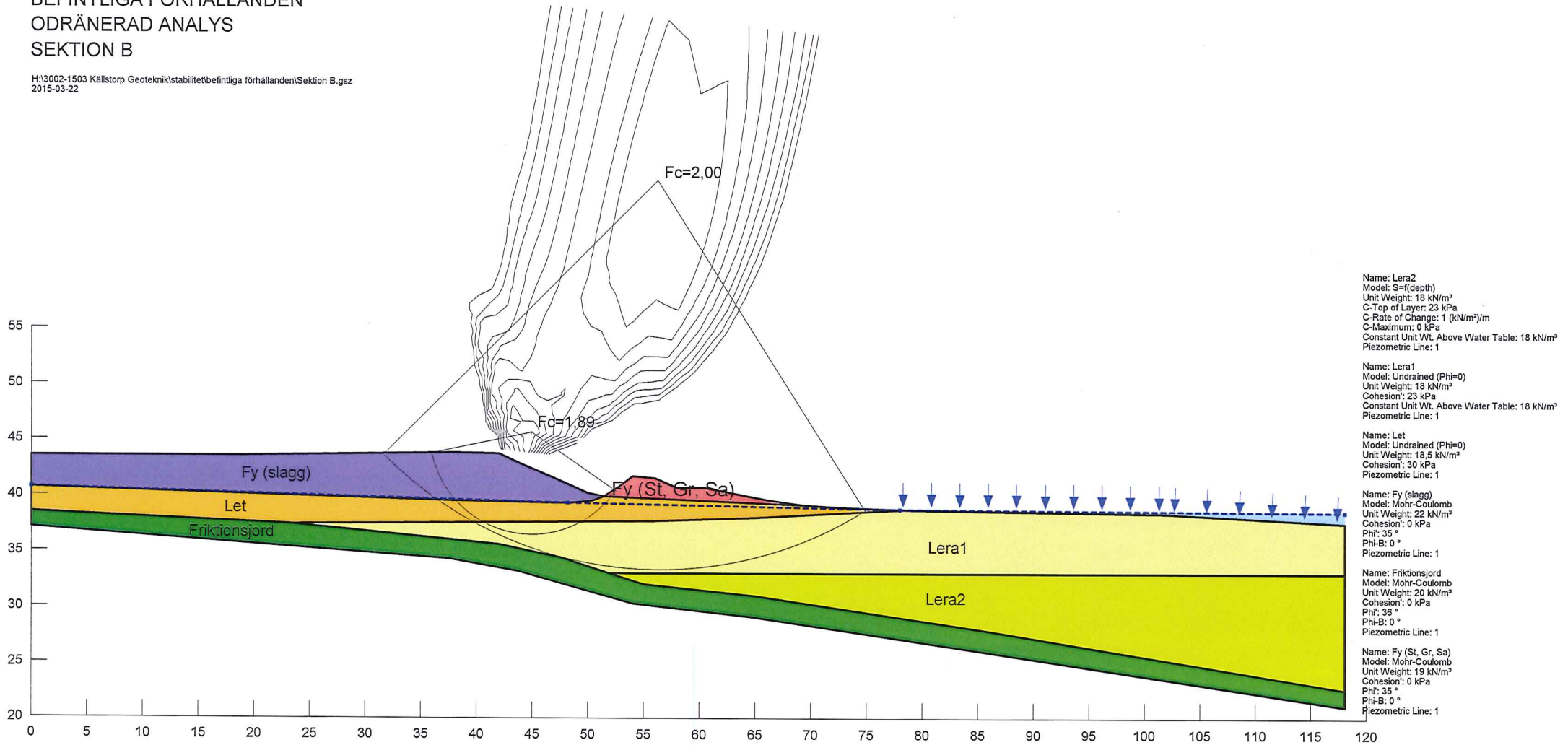


- Name: Lera1 (k)
 Model: Combined, S=f(depth)
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Phi: 30 °
 C-Top of Layer: 2,3 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 Cu-Top of Layer: 23 kPa
 Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 C/Cu Ratio: 0
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m
 Piezometric Line: 1
- Name: Lera2 (k)
 Model: Combined, S=f(depth)
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Phi: 30 °
 C-Top of Layer: 2,3 kPa
 C-Rate of Change: 0,1 (kN/m²)/m
 Cu-Top of Layer: 23 kPa
 Cu-Rate of Change: 1 (kN/m²)/m
 C/Cu Ratio: 0
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m
 Piezometric Line: 1
- Name: Let (k)
 Model: Combined, S=f(depth)
 Unit Weight: 18,5 kN/m³
 Phi: 30 °
 C-Top of Layer: 3 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 Cu-Top of Layer: 30 kPa
 Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 C/Cu Ratio: 0
 Piezometric Line: 1
- Name: Fy (slagg)
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 22 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 35 °
 Phi-B: 0
 Piezometric Line: 1
- Name: Friktionsjord
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 20 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 36 °
 Phi-B: 0
 Piezometric Line: 1

20 33

KÄLLSTORP
 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN
 ODRÄNERAD ANALYS
 SEKTION B

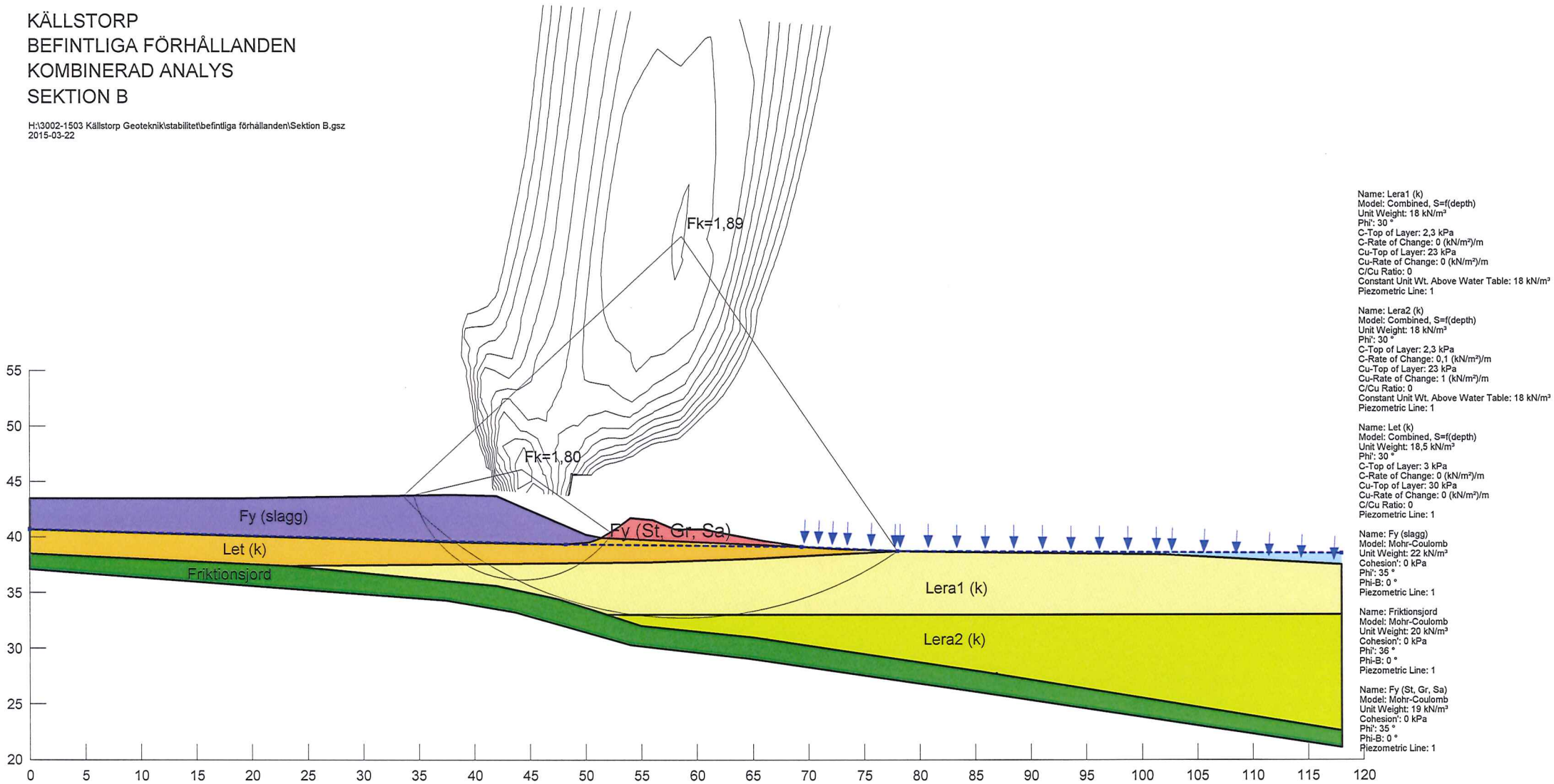
H:\3002-1503 Källstorp Geoteknik\stabilitet\befintliga förhållanden\Sektion B.gsz
 2015-03-22



34

KÄLLSTORP
 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN
 KOMBINERAD ANALYS
 SEKTION B

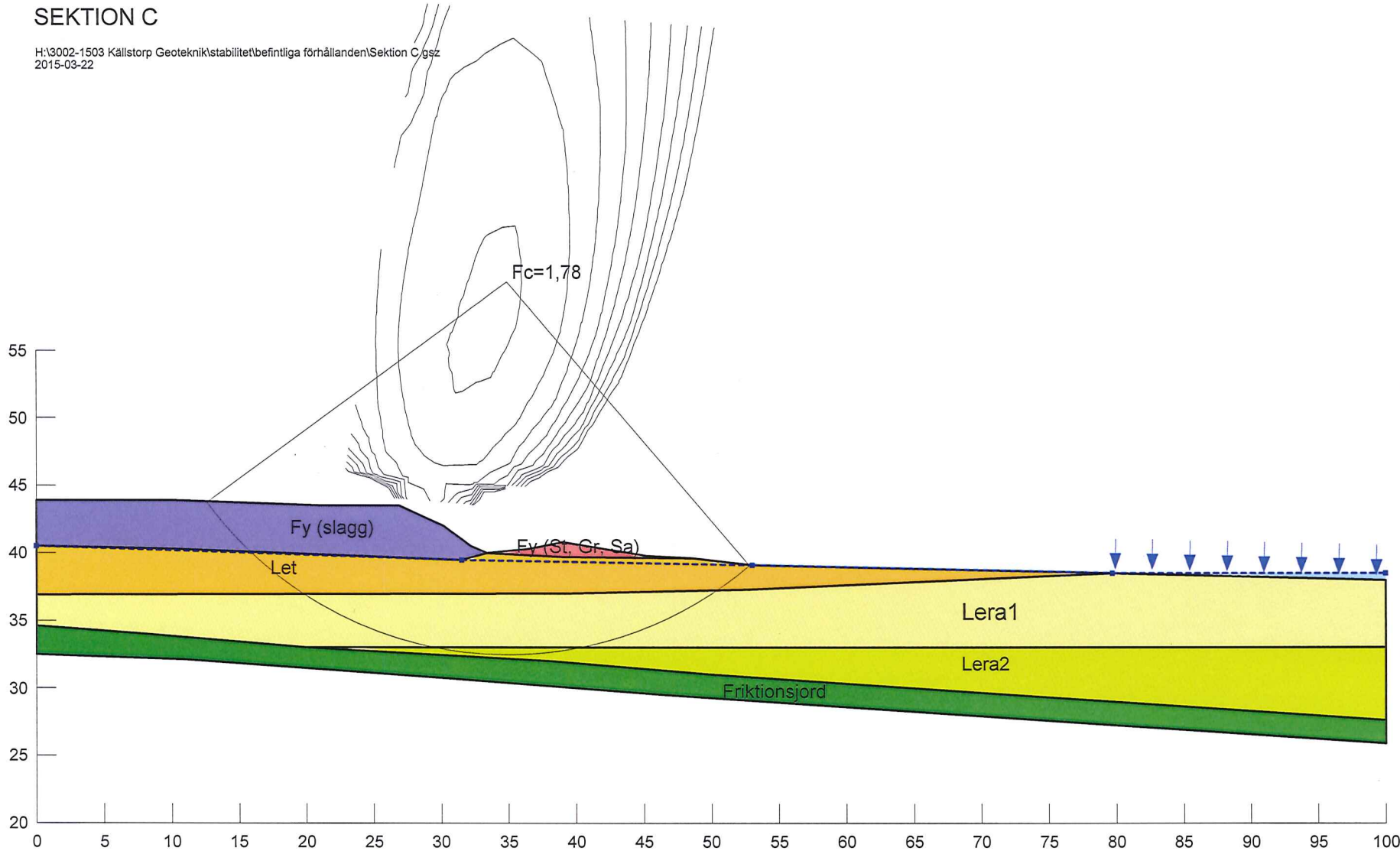
H:\3002-1503 Källstorp Geoteknik\stabilitet\befintliga förhållanden\Sektion B.gsz
 2015-03-22



BS

KÄLLSTORP
 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN
 ODRÄNERAD ANALYS
 SEKTION C

H:\3002-1503 Källstorp Geoteknik\stabilitet\befintliga förhållanden\Sektion C.gsz
 2015-03-22

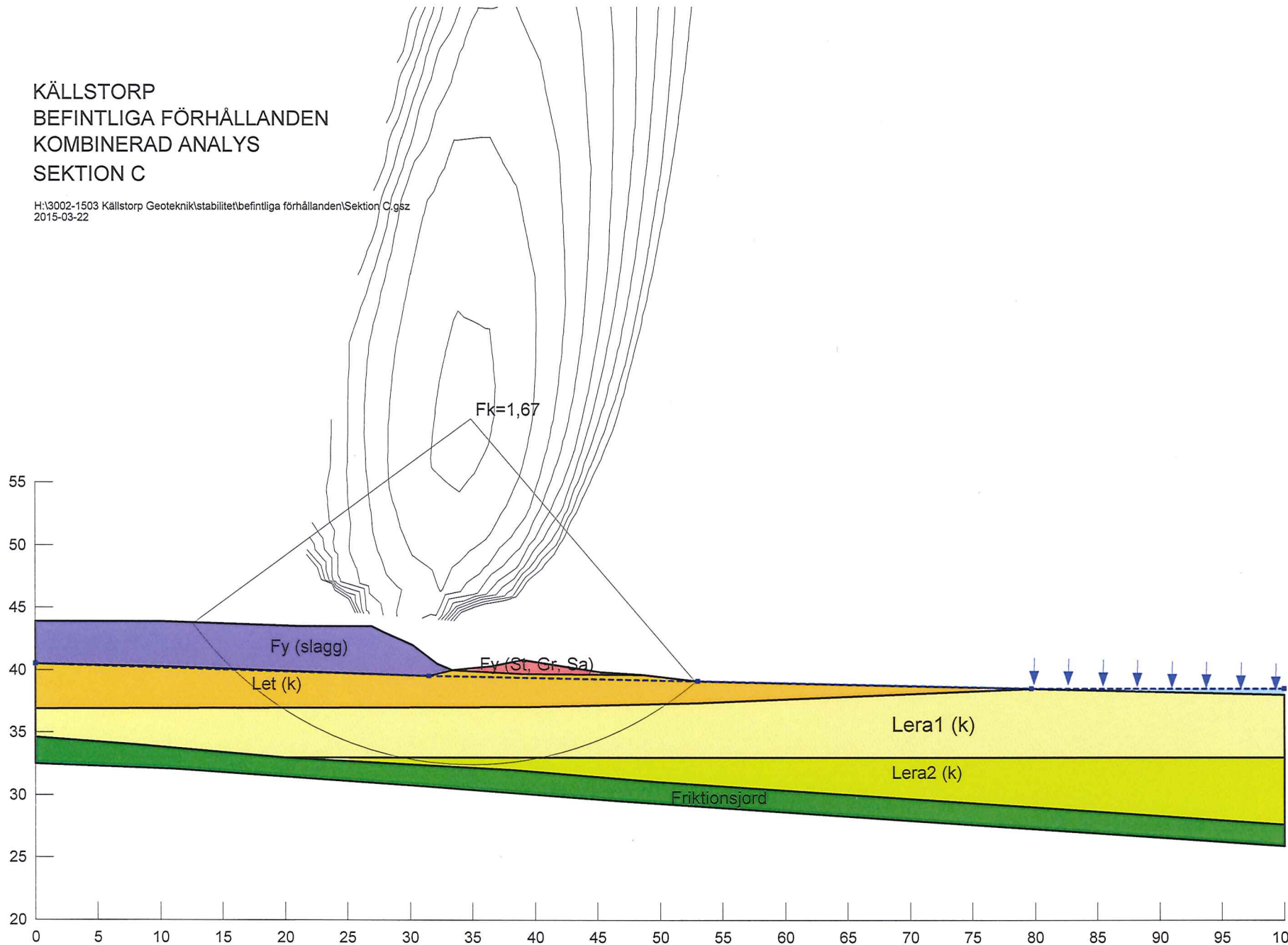


- Name: Lera2
 Model: S=f(depth)
 Unit Weight: 18 kN/m³
 C-Top of Layer: 23 kPa
 C-Rate of Change: 1 (kN/m²)/m
 C-Maximum: 0 kPa
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
 Piezometric Line: 1
- Name: Lera1
 Model: Undrained (Phi=0)
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Cohesion: 23 kPa
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
 Piezometric Line: 1
- Name: Let
 Model: Undrained (Phi=0)
 Unit Weight: 18,5 kN/m³
 Cohesion: 30 kPa
 Piezometric Line: 1
- Name: Fy (slagg)
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 22 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 35 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1
- Name: Friktionsjord
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 20 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 36 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1
- Name: Fy (St. Gr. Sa)
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 19 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 35 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1

B6

KÄLLSTORP
 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN
 KOMBINERAD ANALYS
 SEKTION C

H:\3002-1503 Källstorp Geoteknik\stabilitet\befintliga förhållanden\Sektion C.gsz
 2015-03-22



Name: Lera1 (k)
 Model: Combined, S=f(depth)
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Phi: 30 °
 C-Top of Layer: 2.3 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 Cu-Top of Layer: 23 kPa
 Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 C/Cu Ratio: 0
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
 Piezometric Line: 1

Name: Lera2 (k)
 Model: Combined, S=f(depth)
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Phi: 30 °
 C-Top of Layer: 2.3 kPa
 C-Rate of Change: 0,1 (kN/m²)/m
 Cu-Top of Layer: 23 kPa
 Cu-Rate of Change: 1 (kN/m²)/m
 C/Cu Ratio: 0
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
 Piezometric Line: 1

Name: Let (k)
 Model: Combined, S=f(depth)
 Unit Weight: 18,5 kN/m³
 Phi: 30 °
 C-Top of Layer: 3 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 Cu-Top of Layer: 30 kPa
 Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 C/Cu Ratio: 0
 Piezometric Line: 1

Name: Fy (slag)
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 22 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 35 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1

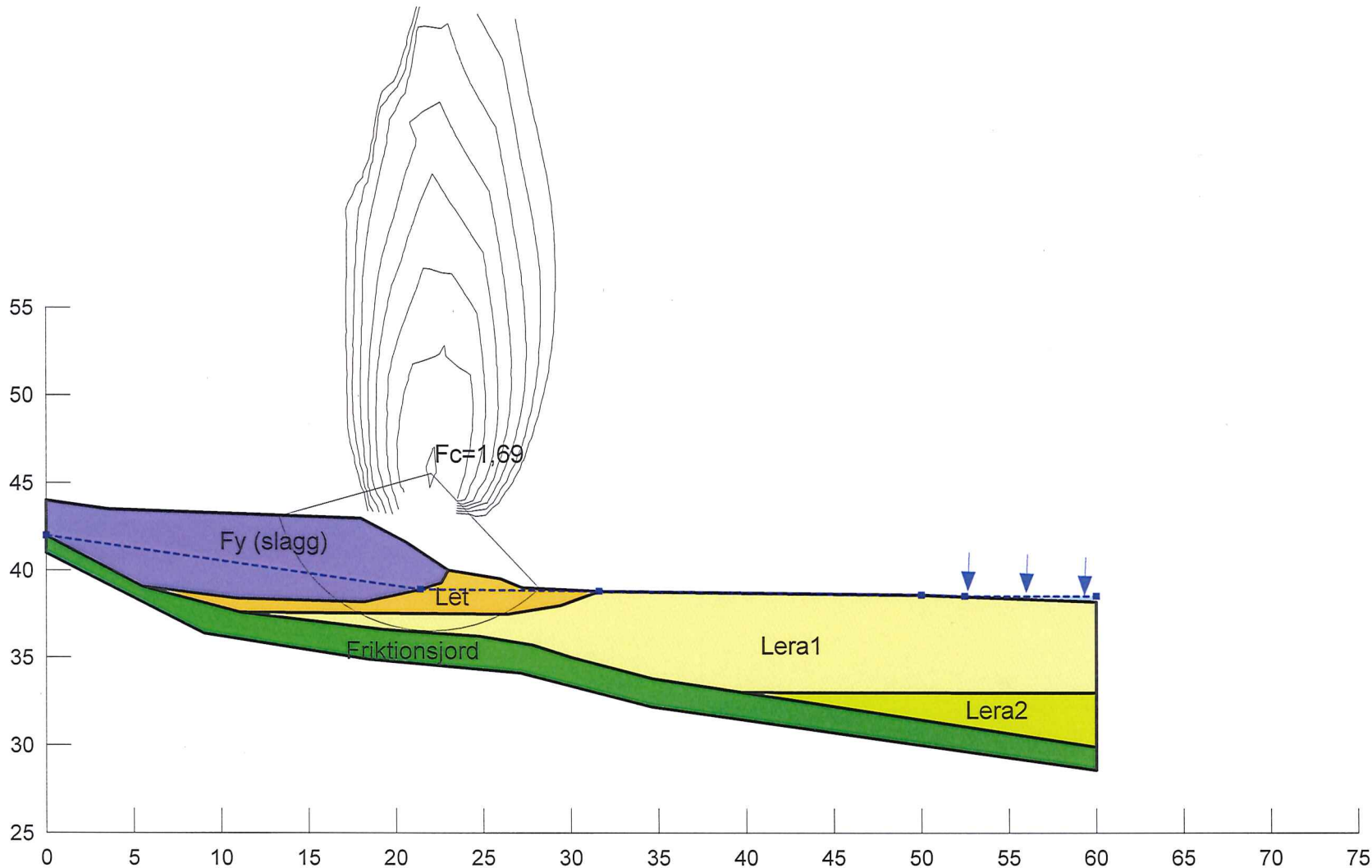
Name: Friktionsjord
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 20 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 36 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1

Name: Fy (St, Gr, Sa)
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 19 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 35 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1

KÄLLSTORP BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN ODRÄNERAD ANALYS SEKTION D

H:\3002-1503 Källstorp Geoteknik\stabilitet\befintliga förhållanden\Sektion D.gsz
2015-03-22

157



Name: Lera2
Model: S=f(depth)
Unit Weight: 18 kN/m³
C-Top of Layer: 23 kPa
C-Rate of Change: 1 (kN/m²)/m
C-Maximum: 0 kPa
Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Piezometric Line: 1

Name: Lera1
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 18 kN/m³
Cohesion: 23 kPa
Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Piezometric Line: 1

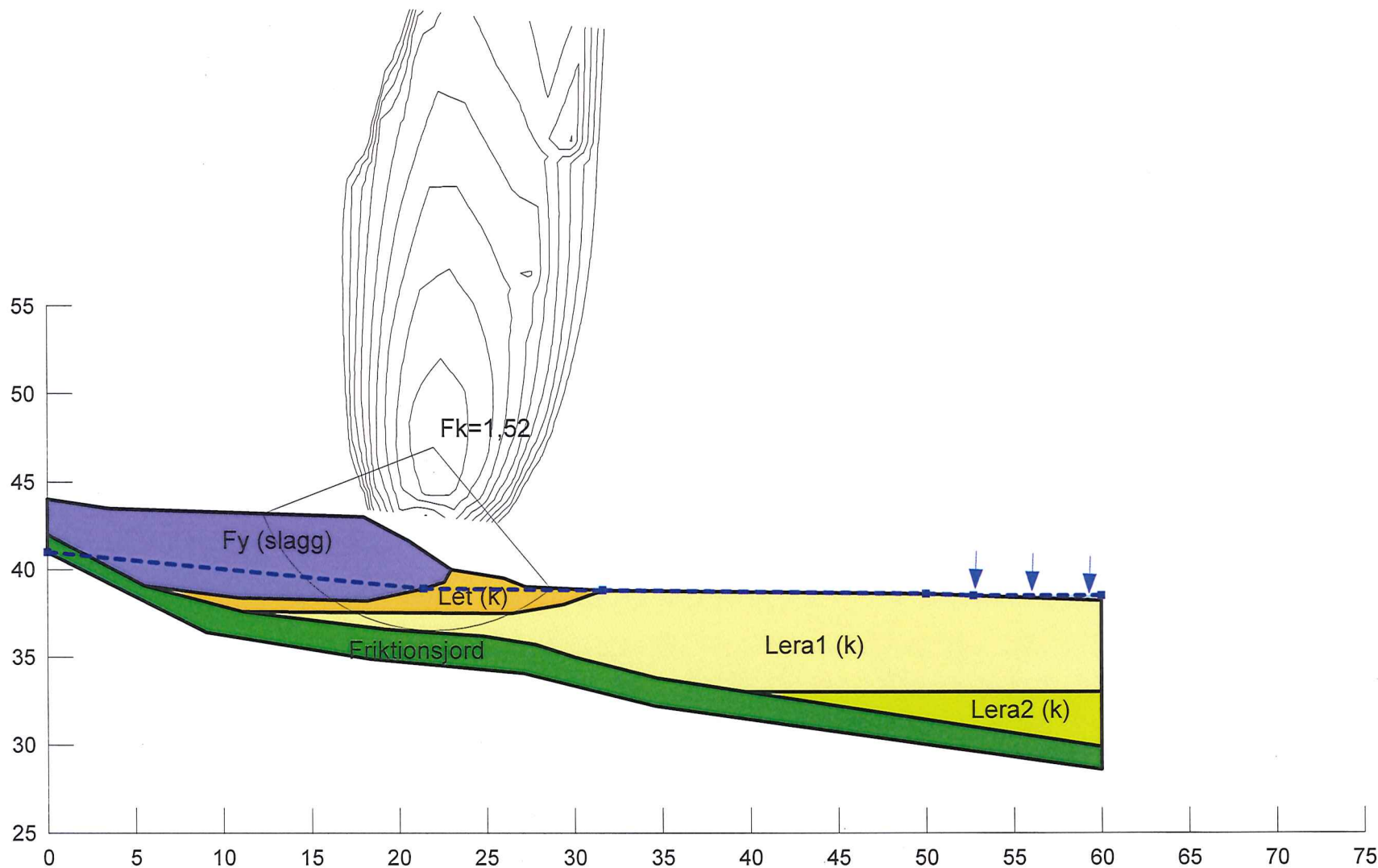
Name: Let
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 18,5 kN/m³
Cohesion: 30 kPa
Piezometric Line: 1

Name: Fy (slagg)
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 22 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 35 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1

Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 36 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1

KÄLLSTORP BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN KOMBINERAD ANALYS SEKTION D

H:\3002-1503 Källstorp Geoteknik\stabilitet\befintliga förhållanden\Sektion D.gsz
2015-03-22



Name: Lera1 (k)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 18 kN/m³
Phi': 30 °
C-Top of Layer: 2,3 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Top of Layer: 23 kPa
Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0
Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Piezometric Line: 1

Name: Lera2 (k)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 18 kN/m³
Phi': 30 °
C-Top of Layer: 2,3 kPa
C-Rate of Change: 0,1 (kN/m²)/m
Cu-Top of Layer: 23 kPa
Cu-Rate of Change: 1 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0
Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Piezometric Line: 1

Name: Let (k)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 18,5 kN/m³
Phi': 30 °
C-Top of Layer: 3 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Top of Layer: 30 kPa
Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0
Piezometric Line: 1

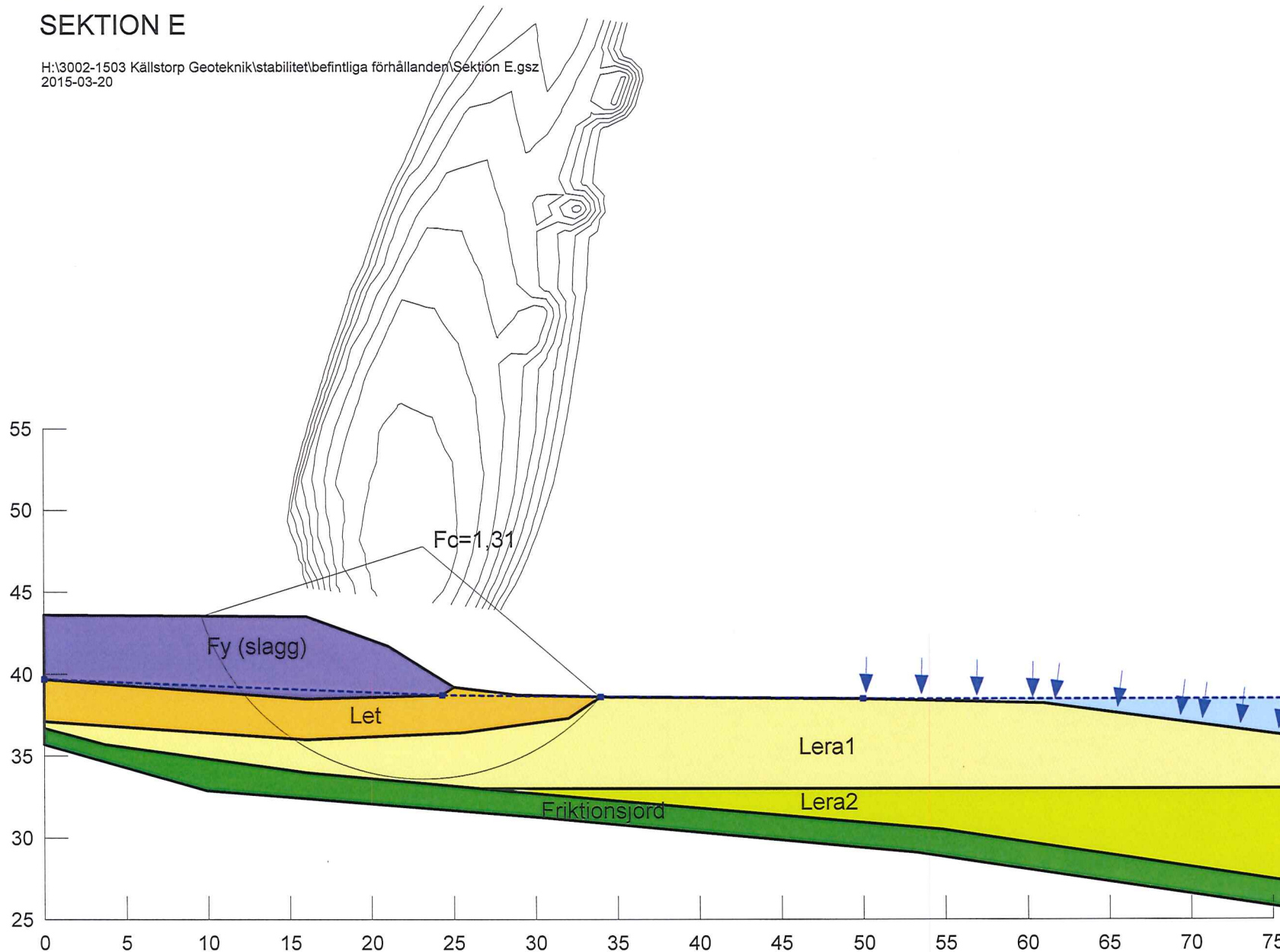
Name: Fy (slag)
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 22 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 35 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1

Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 36 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1

139

KÄLLSTORP BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN ODRÄNERAD ANALYS SEKTION E

H:\3002-1503 Källstorp Geoteknik\stabilitet\befintliga förhållanden\Sektion E.gsz
2015-03-20



Name: Lera2
Model: S=f(depth)
Unit Weight: 18 kN/m³
C-Top of Layer: 23 kPa
C-Rate of Change: 1 (kN/m²)/m
C-Maximum: 0 kPa
Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Piezometric Line: 1

Name: Lera1
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 18 kN/m³
Cohesion: 23 kPa
Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Piezometric Line: 1

Name: Let
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 18,5 kN/m³
Cohesion: 30 kPa
Piezometric Line: 1

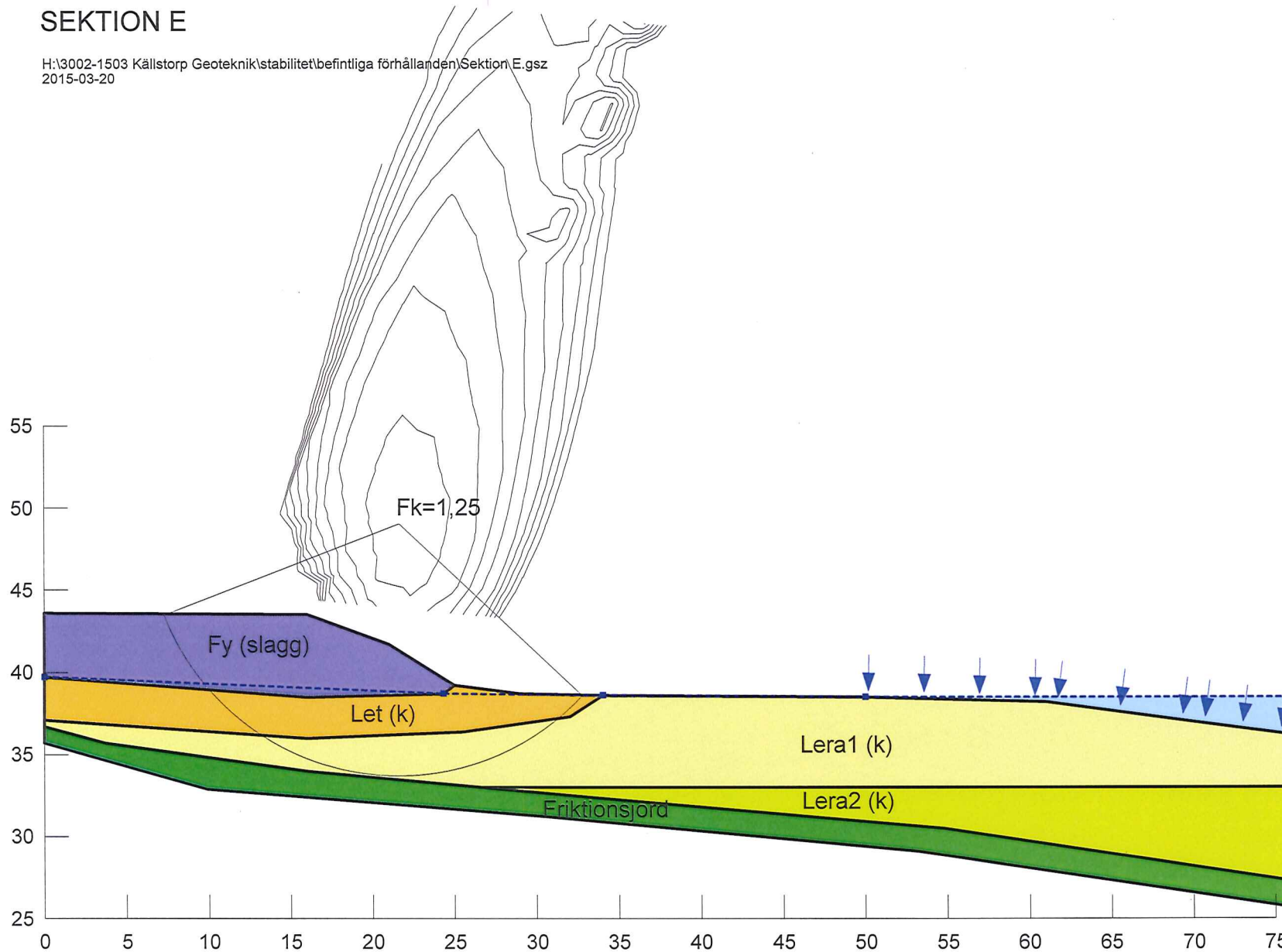
Name: Fy (slagg)
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 22 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 35 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1

Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 36 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1

B10

KÄLLSTORP
 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN
 KOMBINERAD ANALYS
 SEKTION E

H:\3002-1503 Källstorp Geoteknik\stabilitet\befintliga förhållanden\Sektion E.gsz
 2015-03-20



Name: Lera1 (k)
 Model: Combined, S=f(depth)
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Phi: 30 °
 C-Top of Layer: 2,3 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 Cu-Top of Layer: 23 kPa
 Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 C/Cu Ratio: 0
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
 Piezometric Line: 1

Name: Lera2 (k)
 Model: Combined, S=f(depth)
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Phi: 30 °
 C-Top of Layer: 2,3 kPa
 C-Rate of Change: 0,1 (kN/m²)/m
 Cu-Top of Layer: 23 kPa
 Cu-Rate of Change: 1 (kN/m²)/m
 C/Cu Ratio: 0
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
 Piezometric Line: 1

Name: Let (k)
 Model: Combined, S=f(depth)
 Unit Weight: 18,5 kN/m³
 Phi: 30 °
 C-Top of Layer: 3 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 Cu-Top of Layer: 30 kPa
 Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 C/Cu Ratio: 0
 Piezometric Line: 1

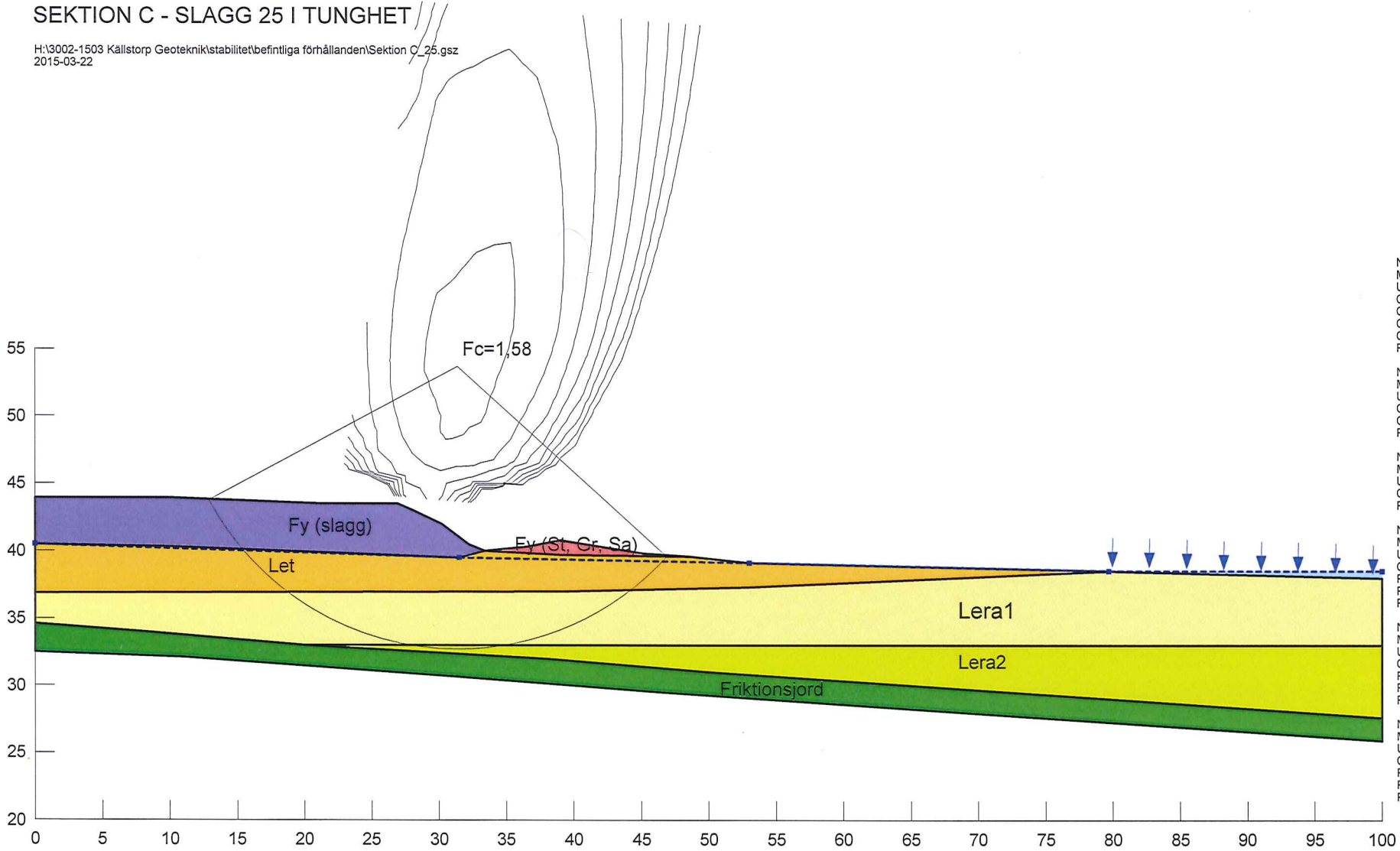
Name: Fy (slagg)
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 22 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 35 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1

Name: Friktionsjord
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 20 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 36 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1

B11

KÄLLSTORP
 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN
 ODRÄNERAD ANALYS
 SEKTION C - SLAGG 25 I TUNGHET

H:\3002-1503 Källstorp Geoteknik\stabilitet\befintliga förhållanden\Sektion C_25.gsz
 2015-03-22



Name: Lera2
 Model: S=f(depth)
 Unit Weight: 18 kN/m³
 C-Top of Layer: 23 kPa
 C-Rate of Change: 1 (kN/m²)/m
 C-Maximum: 0 kPa
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
 Piezometric Line: 1

Name: Lera1
 Model: Undrained (Phi=0)
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Cohesion: 23 kPa
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
 Piezometric Line: 1

Name: Let
 Model: Undrained (Phi=0)
 Unit Weight: 18,5 kN/m³
 Cohesion: 30 kPa
 Piezometric Line: 1

Name: Fy (slag)
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 25 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 35 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1

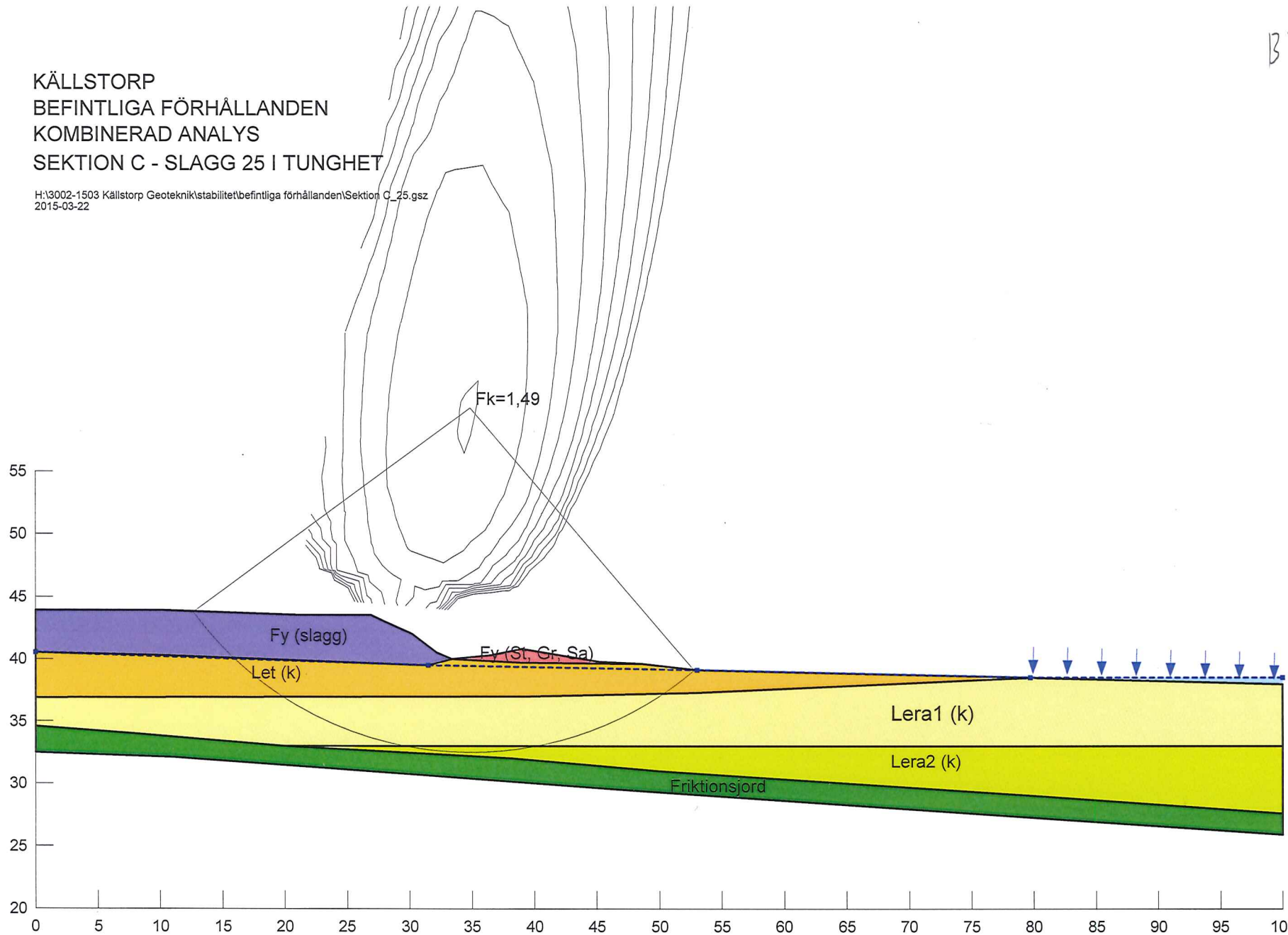
Name: Friktionsjord
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 20 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 36 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1

Name: Fy (St, Gr, Sa)
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 19 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 35 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1

B12

KÄLLSTORP
 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN
 KOMBINERAD ANALYS
 SEKTION C - SLAGG 25 I TUNGHET

H:\3002-1503 Källstorp Geoteknik\stabilitet\befintliga förhållanden\Sektion C_25.gsz
 2015-03-22



Name: Lera1 (k)
 Model: Combined, S=f(depth)
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Phi: 30 °
 C-Top of Layer: 2,3 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 Cu-Top of Layer: 23 kPa
 Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 C/Cu Ratio: 0
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
 Piezometric Line: 1

Name: Lera2 (k)
 Model: Combined, S=f(depth)
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Phi: 30 °
 C-Top of Layer: 2,3 kPa
 C-Rate of Change: 0,1 (kN/m²)/m
 Cu-Top of Layer: 23 kPa
 Cu-Rate of Change: 1 (kN/m²)/m
 C/Cu Ratio: 0
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
 Piezometric Line: 1

Name: Let (k)
 Model: Combined, S=f(depth)
 Unit Weight: 18,5 kN/m³
 Phi: 30 °
 C-Top of Layer: 3 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 Cu-Top of Layer: 30 kPa
 Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 C/Cu Ratio: 0
 Piezometric Line: 1

Name: Fy (slag)
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 25 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 35 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1

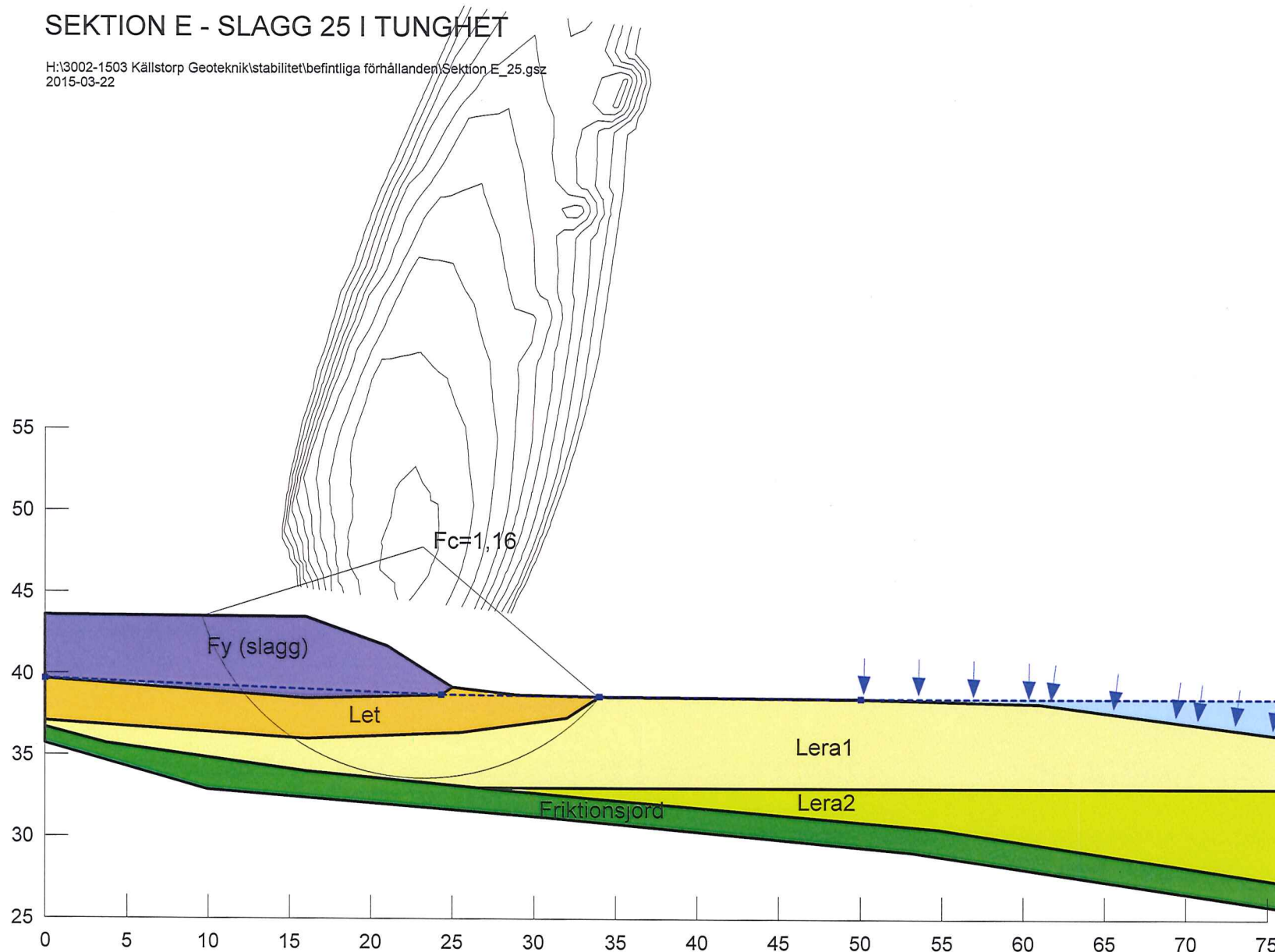
Name: Friktionsjord
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 20 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 36 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1

Name: Fy (St, Gr, Sa)
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 19 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 35 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1

B13

KÄLLSTORP BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN ODRÄNERAD ANALYS SEKTION E - SLAGG 25 I TUNGHET

H:\3002-1503 Källstorp Geoteknik\stabilitet\befintliga förhållanden\Sektion_E_25.gsz
2015-03-22



Name: Lera2
Model: S=f(depth)
Unit Weight: 18 kN/m³
C-Top of Layer: 23 kPa
C-Rate of Change: 1 (kN/m²)/m
C-Maximum: 0 kPa
Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Piezometric Line: 1

Name: Lera1
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 18 kN/m³
Cohesion: 23 kPa
Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Piezometric Line: 1

Name: Let
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 18,5 kN/m³
Cohesion: 30 kPa
Piezometric Line: 1

Name: Fy (slagg)
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 25 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 35 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1

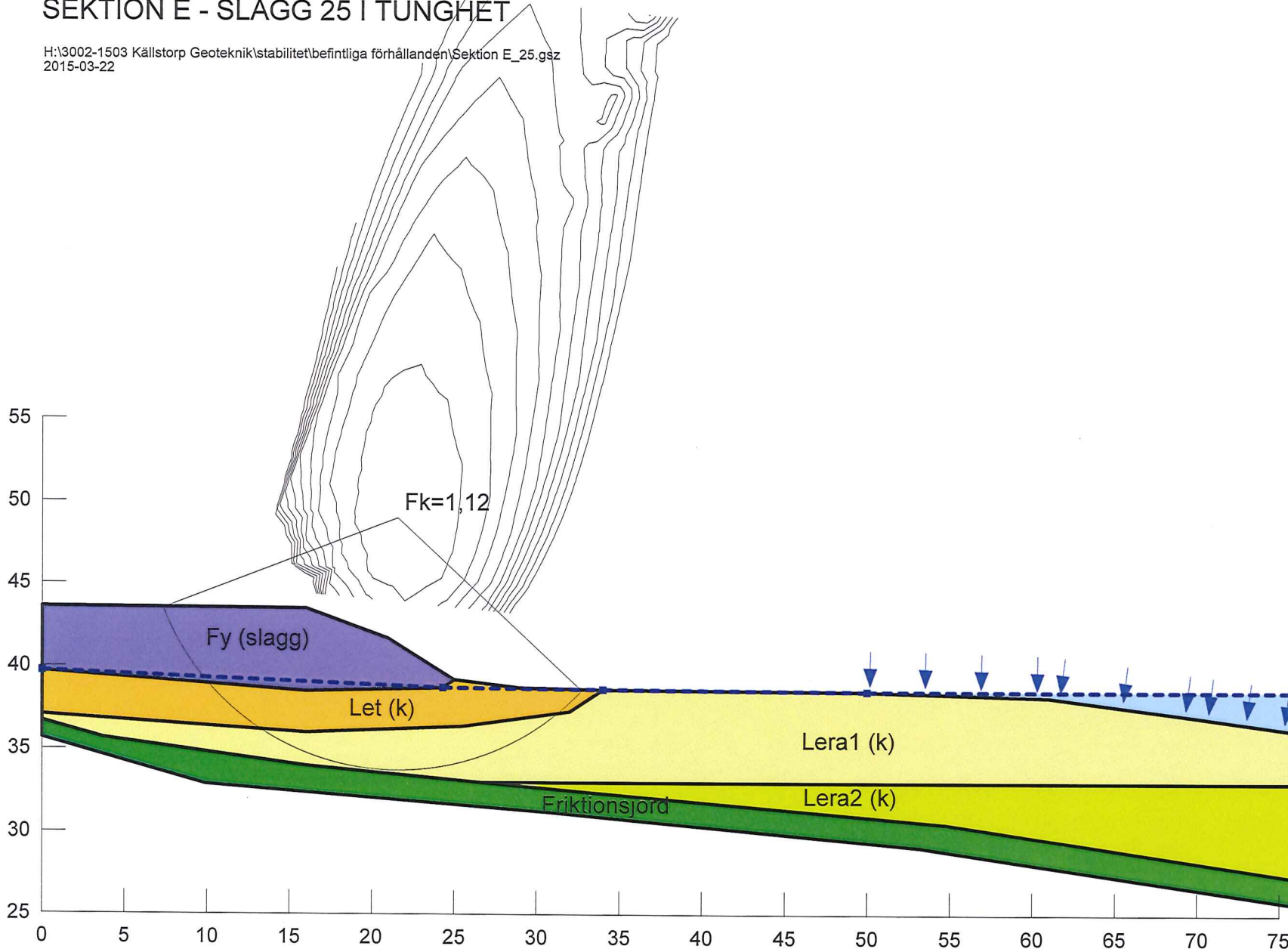
Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 36 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1

KÄLLSTORP
BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN
KOMBINERAD ANALYS

SEKTION E - SLAGG 25 I TUNGHET

H:\3002-1503 Källstorp Geoteknik\stabilitet\befintliga förhållanden\Sektion E_25.gsz
2015-03-22

314



Name: Lera1 (k)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 18 kN/m³
Phi: 30 °
C-Top of Layer: 2,3 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Top of Layer: 23 kPa
Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0
Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Piezometric Line: 1

Name: Lera2 (k)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 18 kN/m³
Phi: 30 °
C-Top of Layer: 2,3 kPa
C-Rate of Change: 0,1 (kN/m²)/m
Cu-Top of Layer: 23 kPa
Cu-Rate of Change: 1 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0
Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Piezometric Line: 1

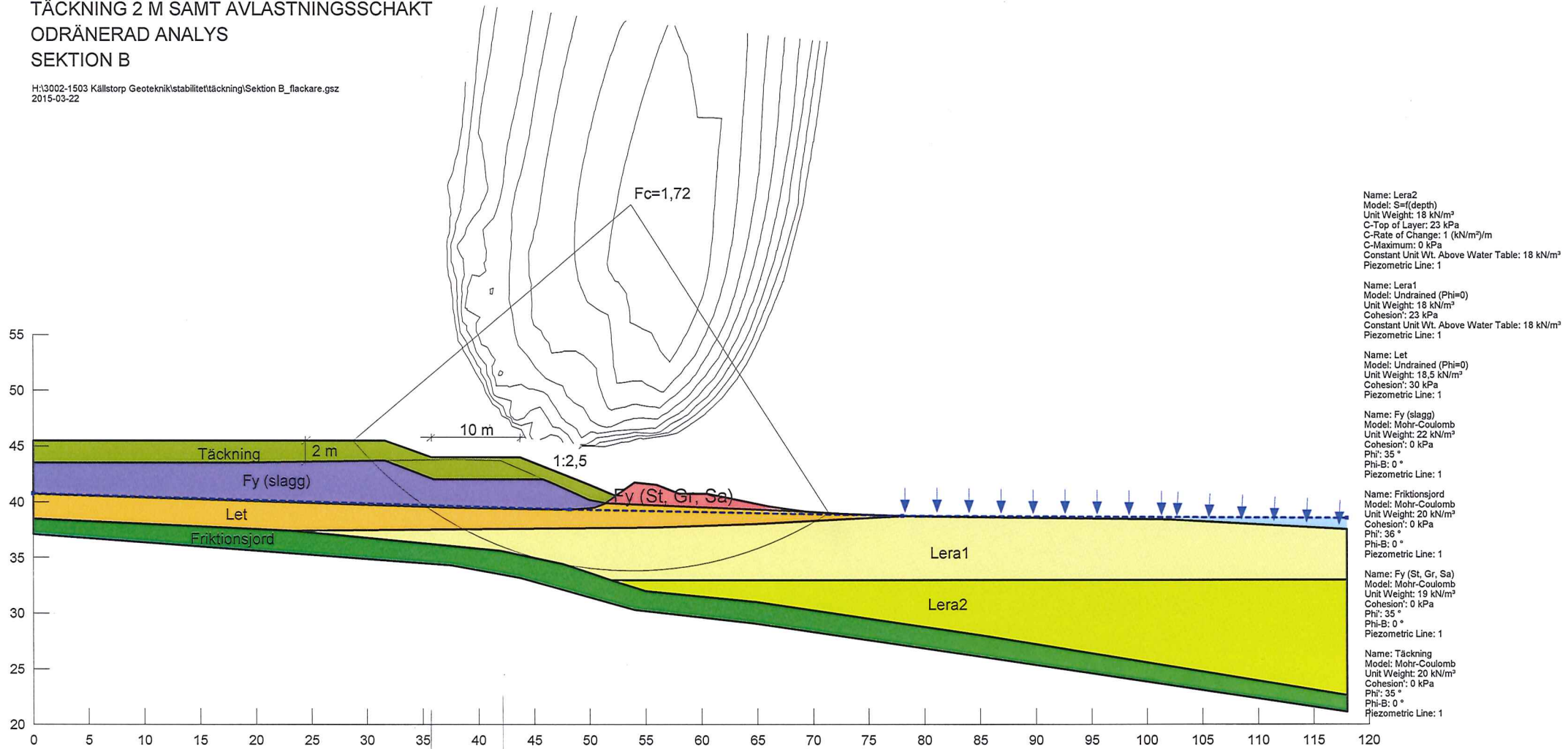
Name: Let (k)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 18,5 kN/m³
Phi: 30 °
C-Top of Layer: 3 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Top of Layer: 30 kPa
Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0
Piezometric Line: 1

Name: Fy (slag)
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 25 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 35 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1

Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 36 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1

KÄLLSTORP
 TÄCKNING 2 M SAMT AVLASTNINGSSCHAFT
 ODRÄNERAD ANALYS
 SEKTION B

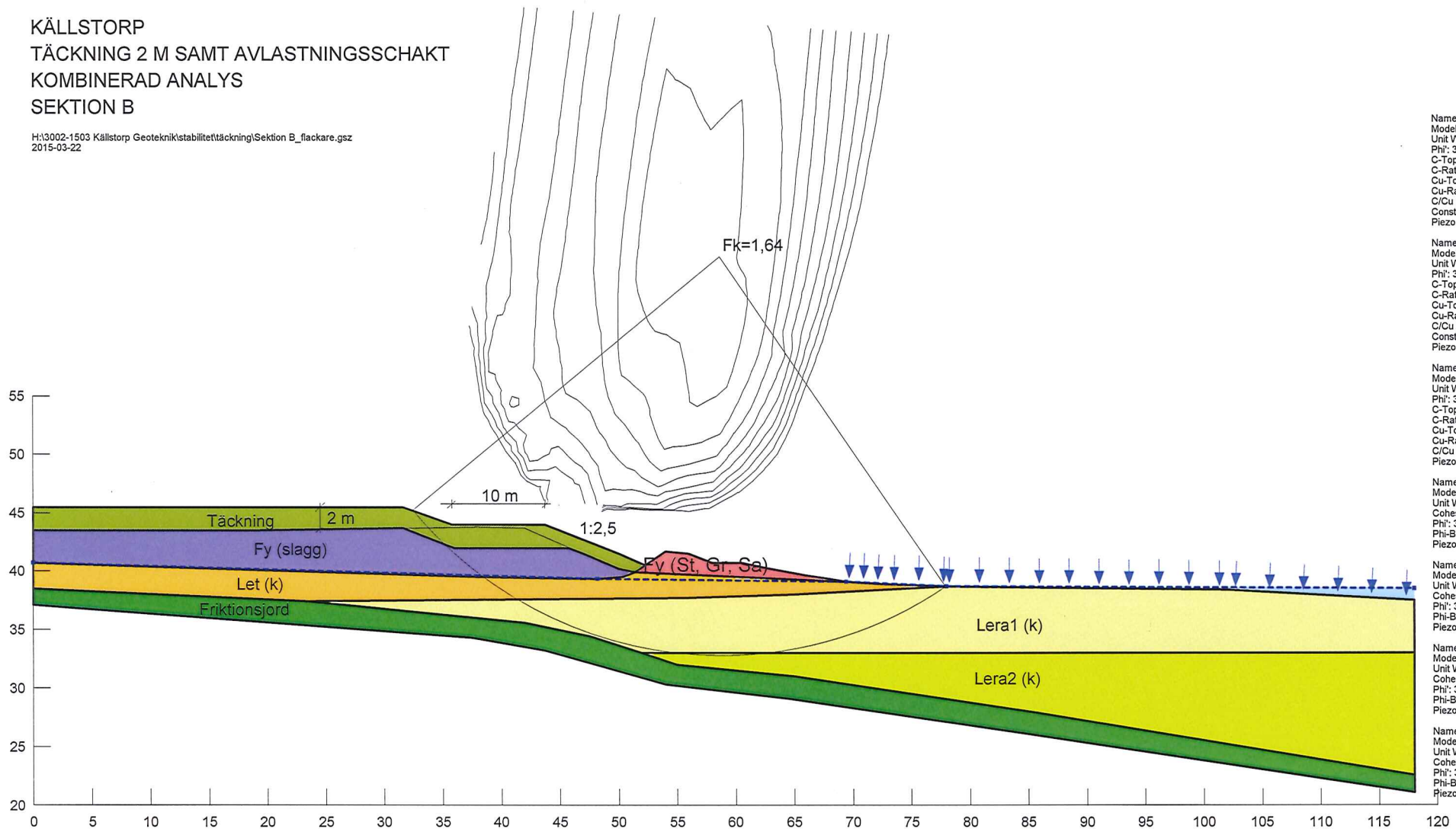
H:\3002-1503 Källstorp Geoteknikstabilitet\täckning\Sektion_B_flackare.gsz
 2015-03-22



316

KÄLLSTORP
 TÄCKNING 2 M SAMT AVLASTNINGSSCHAKT
 KOMBINERAD ANALYS
 SEKTION B

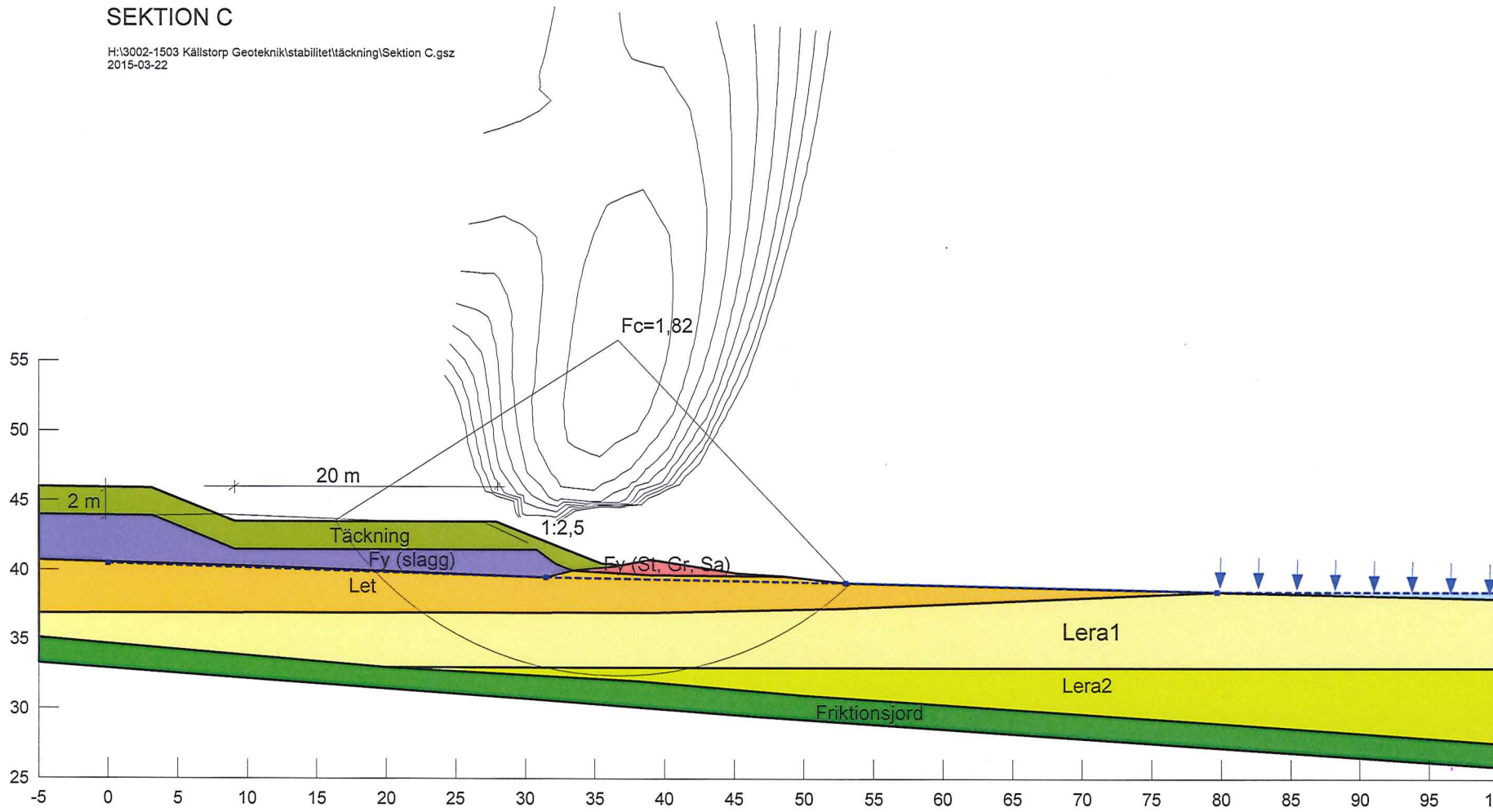
H:\3002-1503 Källstorp Geoteknik\stabilitet\täckning\Sektion B_flackare.gsz
 2015-03-22



- Name: Lera1 (k)
 Model: Combined, S=f(depth)
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Phi: 30 °
 C-Top of Layer: 2,3 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 Cu-Top of Layer: 23 kPa
 Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 C/Cu Ratio: 0
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
 Piezometric Line: 1
- Name: Lera2 (k)
 Model: Combined, S=f(depth)
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Phi: 30 °
 C-Top of Layer: 2,3 kPa
 C-Rate of Change: 0,1 (kN/m²)/m
 Cu-Top of Layer: 23 kPa
 Cu-Rate of Change: 1 (kN/m²)/m
 C/Cu Ratio: 0
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
 Piezometric Line: 1
- Name: Let (k)
 Model: Combined, S=f(depth)
 Unit Weight: 18,5 kN/m³
 Phi: 30 °
 C-Top of Layer: 3 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 Cu-Top of Layer: 30 kPa
 Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 C/Cu Ratio: 0
 Piezometric Line: 1
- Name: Fy (slagg)
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 22 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 35 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1
- Name: Friktionsjord
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 20 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 36 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1
- Name: Fy (St. Gr. Sa)
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 19 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 35 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1
- Name: Täckning
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 20 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 35 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1

KÄLLSTORP
 TÄCKNING 2 M SAMT AVLASTNINGSSCHAKT
 ODRÄNERAD ANALYS
 SEKTION C

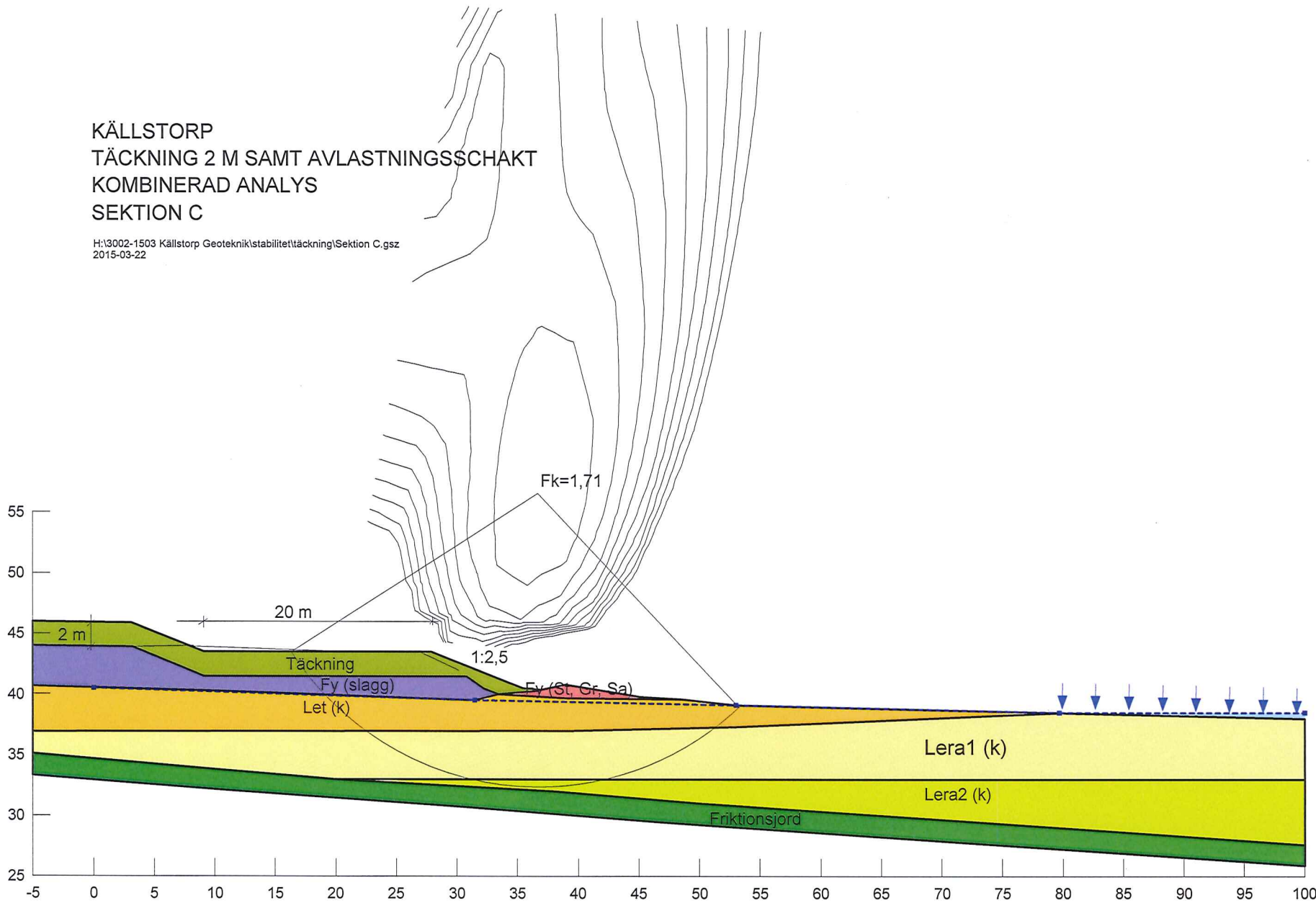
H:\3002-1503 Källstorp Geoteknik\stabilitet\täckning\Sektion C.gsz
 2015-03-22



- Name: Lera2
 Model: S=f(depth)
 Unit Weight: 18 kN/m³
 C-Top of Layer: 23 kPa
 C-Rate of Change: 1 (kN/m²)/m
 C-Maximum: 0 kPa
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
 Piezometric Line: 1
- Name: Lera1
 Model: Undrained (Phi=0)
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Cohesion: 23 kPa
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
 Piezometric Line: 1
- Name: Let
 Model: Undrained (Phi=0)
 Unit Weight: 18,5 kN/m³
 Cohesion: 30 kPa
 Piezometric Line: 1
- Name: Fy (slagg)
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 22 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 35 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1
- Name: Friktionsjord
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 20 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 36 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1
- Name: Fy (St, Gr, Sa)
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 19 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 35 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1
- Name: Täckning
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 20 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 35 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1

KÄLLSTORP
 TÄCKNING 2 M SAMT AVLASTNINGSSCHAKT
 KOMBINERAD ANALYS
 SEKTION C

H:\3002-1503 Källstorp Geoteknik\stabilitet\täckning\Sektion C.gsz
 2015-03-22

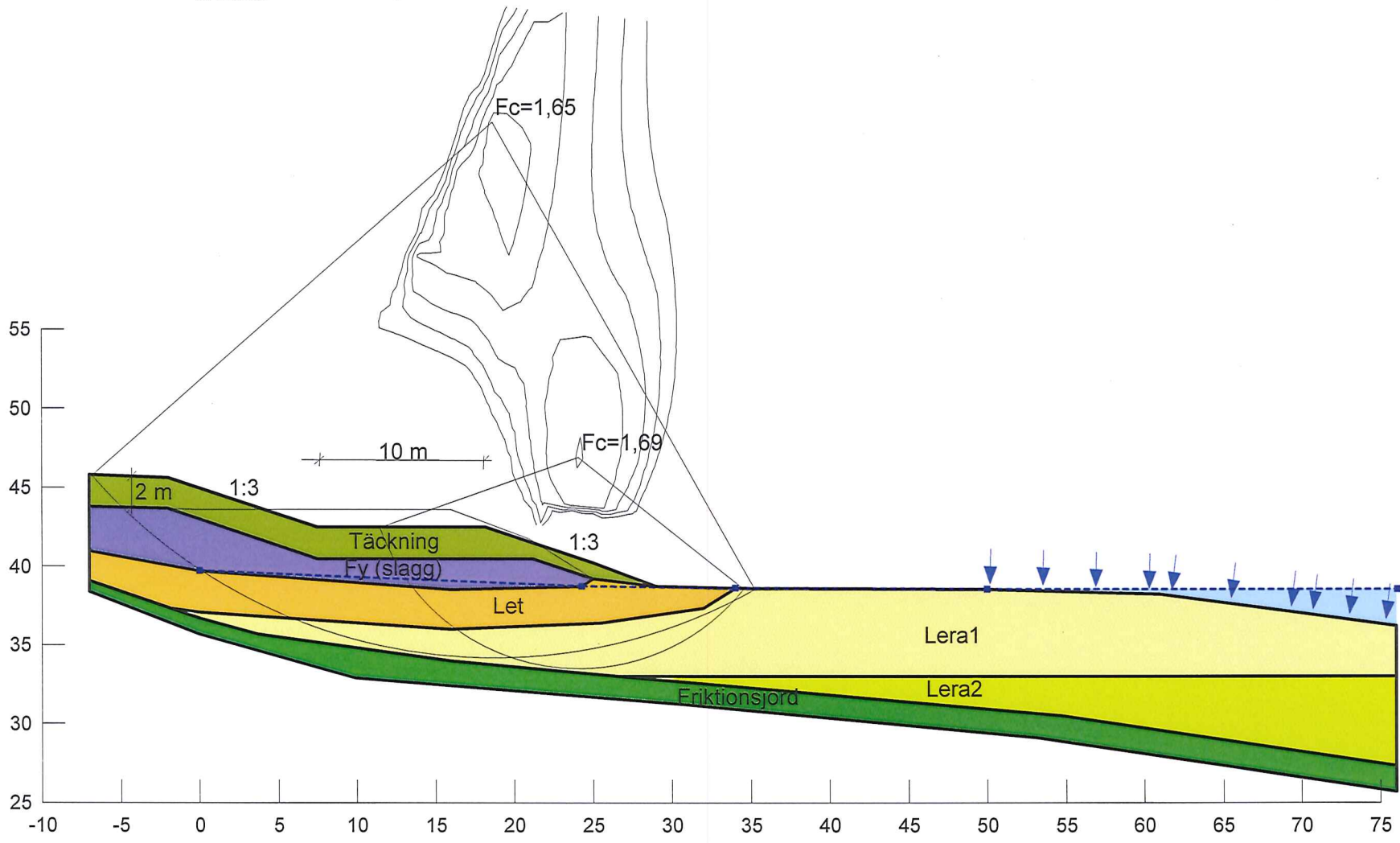


- Name: Lera1 (k)
 Model: Combined, S=f(depth)
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Phi': 30 °
 C-Top of Layer: 2,3 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 Cu-Top of Layer: 23 kPa
 Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 C/Cu Ratio: 0
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
 Piezometric Line: 1
- Name: Lera2 (k)
 Model: Combined, S=f(depth)
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Phi': 30 °
 C-Top of Layer: 2,3 kPa
 C-Rate of Change: 0,1 (kN/m²)/m
 Cu-Top of Layer: 23 kPa
 Cu-Rate of Change: 1 (kN/m²)/m
 C/Cu Ratio: 0
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
 Piezometric Line: 1
- Name: Let (k)
 Model: Combined, S=f(depth)
 Unit Weight: 18,5 kN/m³
 Phi': 30 °
 C-Top of Layer: 3 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 Cu-Top of Layer: 30 kPa
 Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 C/Cu Ratio: 0
 Piezometric Line: 1
- Name: Fy (slagg)
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 22 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi': 35 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1
- Name: Friktionsjord
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 20 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi': 36 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1
- Name: Fy (St, Gr, Sa)
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 19 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi': 35 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1
- Name: Täckning
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 20 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi': 35 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1

319

KÄLLSTORP TÄCKNING 2 M SAMT AVLASTNINGSSCHAKT ODRÄNERAD ANALYS SEKTION E

H:\3002-1503 Källstorp Geoteknik\stabilitet\täckning\Sektion E.gsz
 2015-03-22



- Name: Lera2
 Model: S=f(depth)
 Unit Weight: 18 kN/m³
 C-Top of Layer: 23 kPa
 C-Rate of Change: 1 (kN/m²)/m
 C-Maximum: 0 kPa
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
 Piezometric Line: 1
- Name: Lera1
 Model: Undrained (Phi=0)
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Cohesion: 23 kPa
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
 Piezometric Line: 1
- Name: Let
 Model: Undrained (Phi=0)
 Unit Weight: 18,5 kN/m³
 Cohesion: 30 kPa
 Piezometric Line: 1
- Name: Fy (slagg)
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 22 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 35 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1
- Name: Friktionsjord
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 20 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 36 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1
- Name: Täckning
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 20 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 35 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1

KÄLLSTORP TÄCKNING 2 M SAMT AVLASTNINGSSCHAKT KOMBINERAD ANALYS SEKTION E

H:\3002-1503 Källstorp Geoteknik\stabilitet\täckning\Sektion E.gsz
 2015-03-22

Name: Lera1 (k)
 Model: Combined, S=f(depth)
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Phi: 30 °
 C-Top of Layer: 2,3 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 Cu-Top of Layer: 23 kPa
 Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 C/Cu Ratio: 0
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
 Piezometric Line: 1

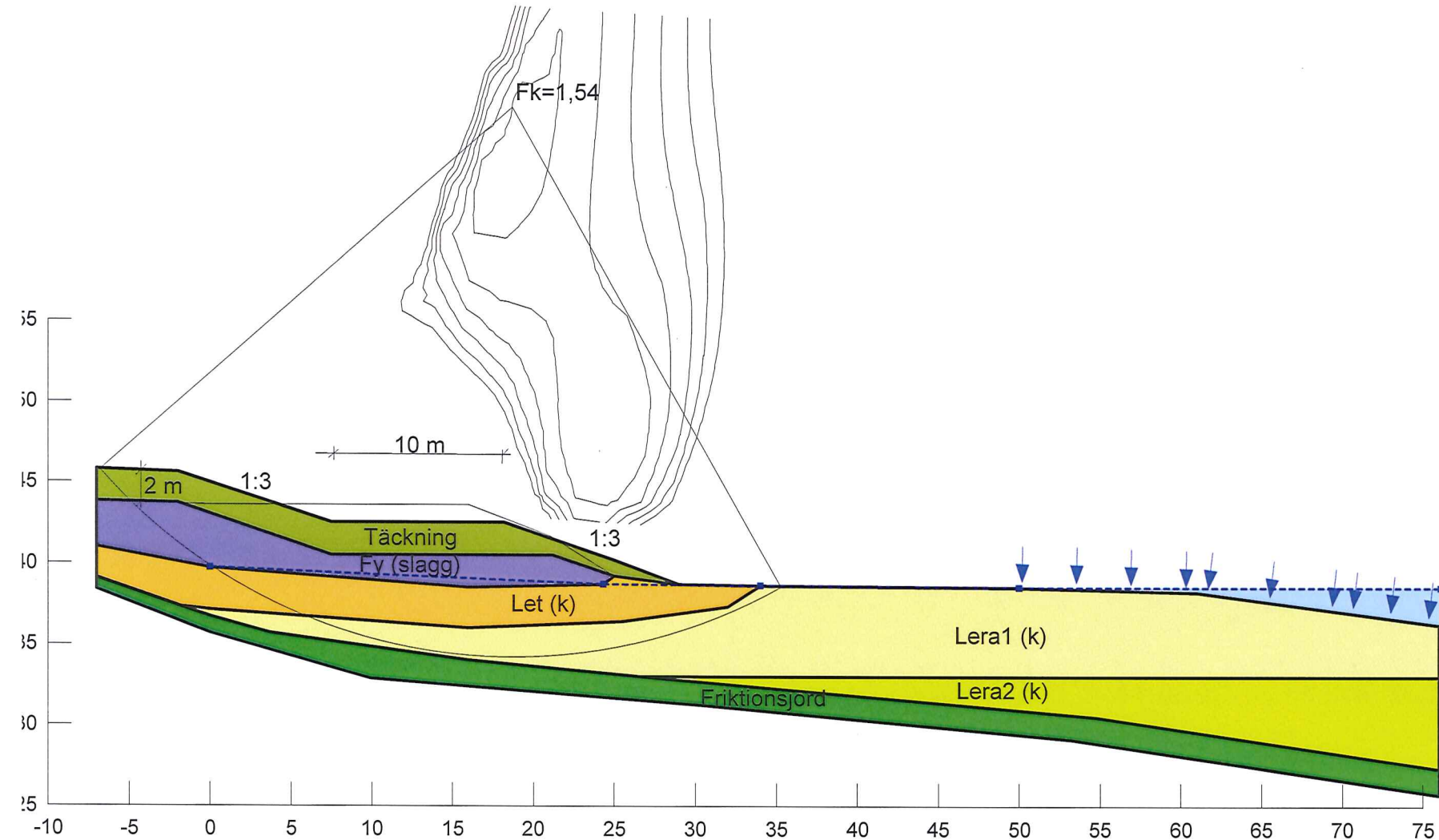
Name: Lera2 (k)
 Model: Combined, S=f(depth)
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Phi: 30 °
 C-Top of Layer: 2,3 kPa
 C-Rate of Change: 0,1 (kN/m²)/m
 Cu-Top of Layer: 23 kPa
 Cu-Rate of Change: 1 (kN/m²)/m
 C/Cu Ratio: 0
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
 Piezometric Line: 1

Name: Let (k)
 Model: Combined, S=f(depth)
 Unit Weight: 18,5 kN/m³
 Phi: 30 °
 C-Top of Layer: 3 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 Cu-Top of Layer: 30 kPa
 Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 C/Cu Ratio: 0
 Piezometric Line: 1

Name: Fy (slagg)
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 22 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 35 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1

Name: Friktionsjord
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 20 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 36 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1

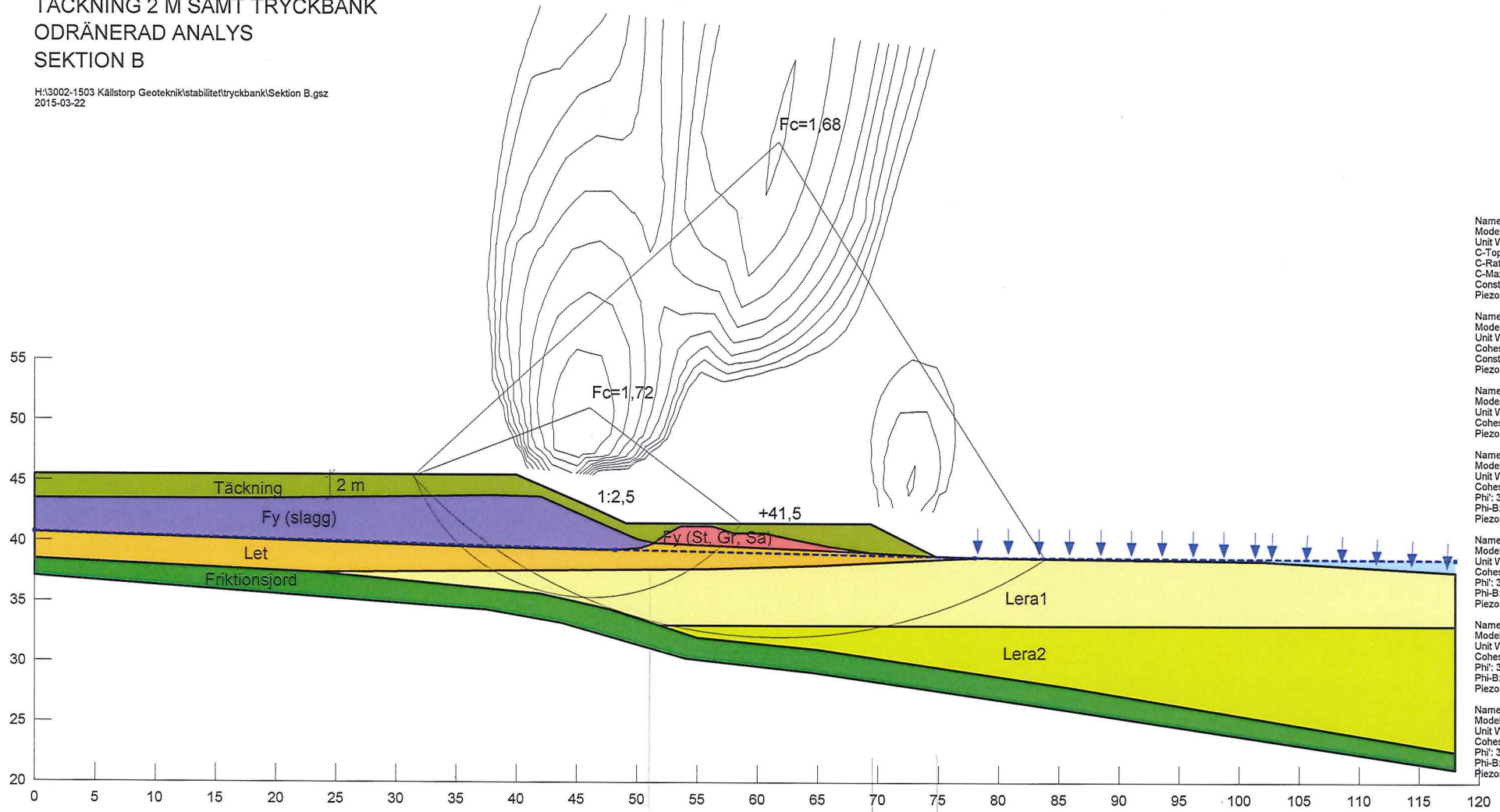
Name: Täckning
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 20 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 35 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1



B21

KÄLLSTORP
 TÄCKNING 2 M SAMT TRYCKBANK
 ODRÄNERAD ANALYS
 SEKTION B

H:\3002-1503 Källstorp Geoteknik\stabilitet\tryckbank\Sektion B.gsz
 2015-03-22



Name: Lera2
 Model: S=f(depth)
 Unit Weight: 18 kN/m³
 C-Top of Layer: 23 kPa
 C-Rate of Change: 1 (kN/m²)/m
 C-Maximum: 0 kPa
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
 Piezometric Line: 1

Name: Lera1
 Model: Undrained (Phi=0)
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Cohesion: 23 kPa
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
 Piezometric Line: 1

Name: Let
 Model: Undrained (Phi=0)
 Unit Weight: 18.5 kN/m³
 Cohesion: 30 kPa
 Piezometric Line: 1

Name: Fy (slag)
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 22 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 35 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1

Name: Friktionsjord
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 20 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 35 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1

Name: Fy (St. Gr. Sa)
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 19 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 35 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1

Name: Täckning
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 20 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 35 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1

132

KÄLLSTORP
 TÄCKNING 2 M SAMT TRYCKBANK
 KOMBINERAD ANALYS
 SEKTION B

H:\3002-1503 Källstorp Geoteknik\stabilitet\tryckbank\Sektion B.gsz
 2015-03-22

Name: Lera1 (k)
 Model: Combined, S=f(depth)
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Phi: 30 °
 C-Top of Layer: 2,3 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 Cu-Top of Layer: 23 kPa
 Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 C/Cu Ratio: 0
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN
 Piezometric Line: 1

Name: Lera2 (k)
 Model: Combined, S=f(depth)
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Phi: 30 °
 C-Top of Layer: 2,3 kPa
 C-Rate of Change: 0,1 (kN/m²)/m
 Cu-Top of Layer: 23 kPa
 Cu-Rate of Change: 1 (kN/m²)/m
 C/Cu Ratio: 0
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN
 Piezometric Line: 1

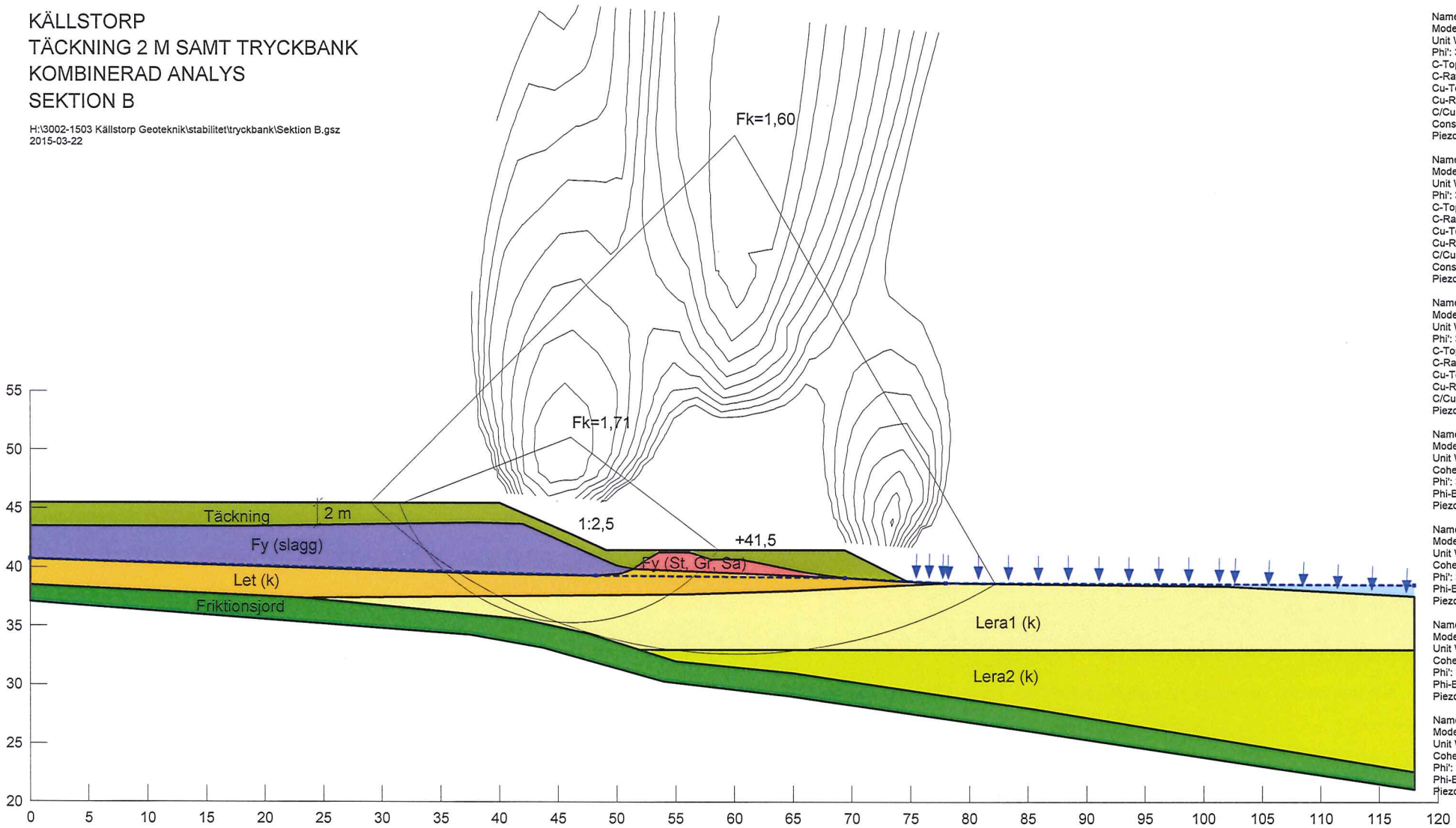
Name: Let (k)
 Model: Combined, S=f(depth)
 Unit Weight: 18,5 kN/m³
 Phi: 30 °
 C-Top of Layer: 3 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 Cu-Top of Layer: 30 kPa
 Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 C/Cu Ratio: 0
 Piezometric Line: 1

Name: Fy (slagg)
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 22 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 35 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1

Name: Friktionsjord
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 20 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 36 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1

Name: Fy (St, Gr, Sa)
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 19 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 35 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1

Name: Täckning
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 20 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 35 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1



KÄLLSTORP
 TÄCKNING 2 M SAMT TRYCKBANK
 ODRÄNERAD ANALYS
 SEKTION C

H:\3002-1503 Källstorp Geoteknik\stabilitet\tryckbank\Sektion C.gsz
 2015-03-22

Name: Lera2
 Model: S=(depth)
 Unit Weight: 18 kN/m³
 C-Top of Layer: 23 kPa
 C-Rate of Change: 1 (kN/m²)/m
 C-Maximum: 0 kPa
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m
 Piezometric Line: 1

Name: Lera1
 Model: Undrained (Phi=0)
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Cohesion: 23 kPa
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m
 Piezometric Line: 1

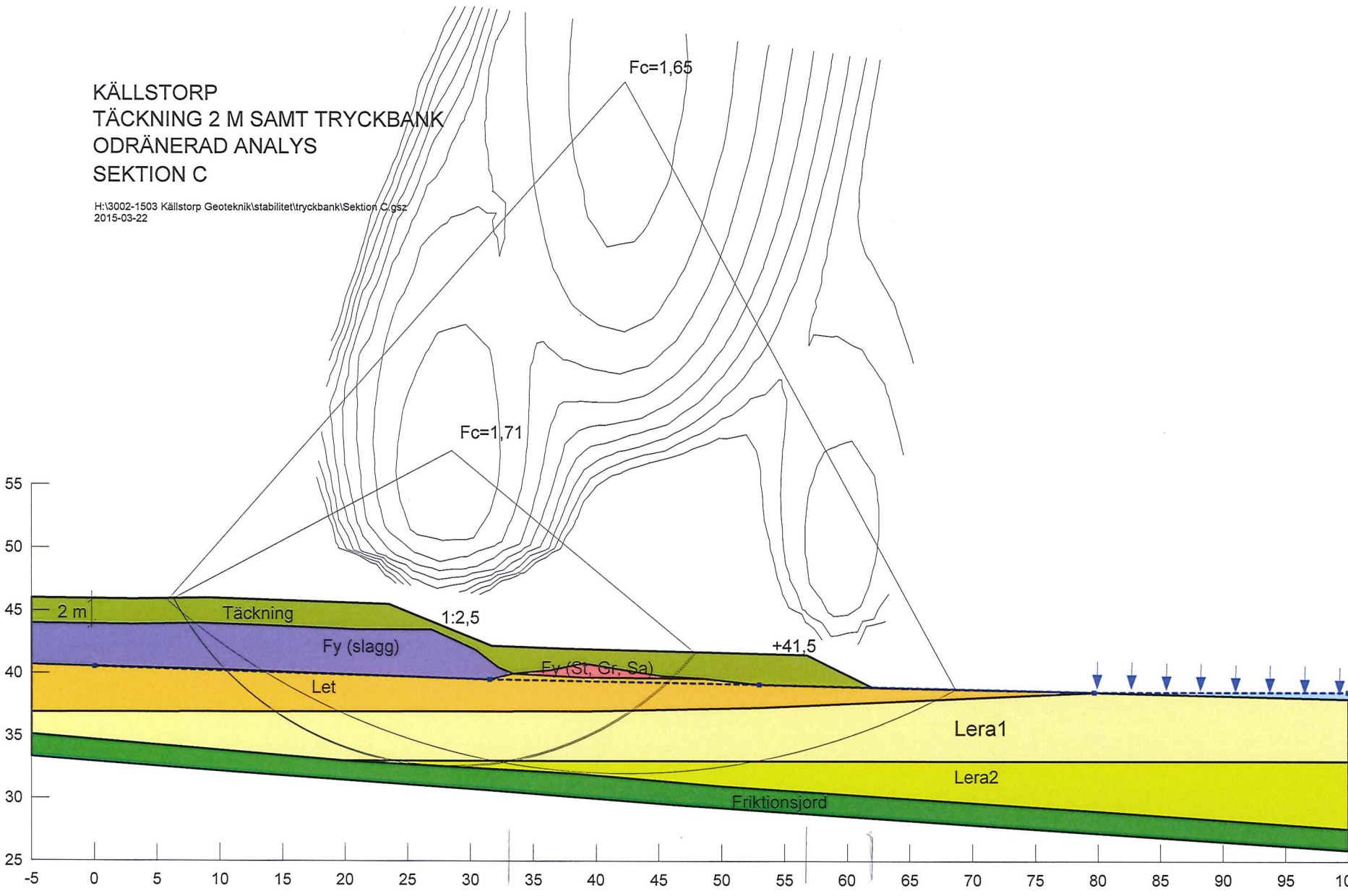
Name: Let
 Model: Undrained (Phi=0)
 Unit Weight: 18,5 kN/m³
 Cohesion: 30 kPa
 Piezometric Line: 1

Name: Fy (slagg)
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 22 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 35 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1

Name: Friktionsjord
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 20 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 36 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1

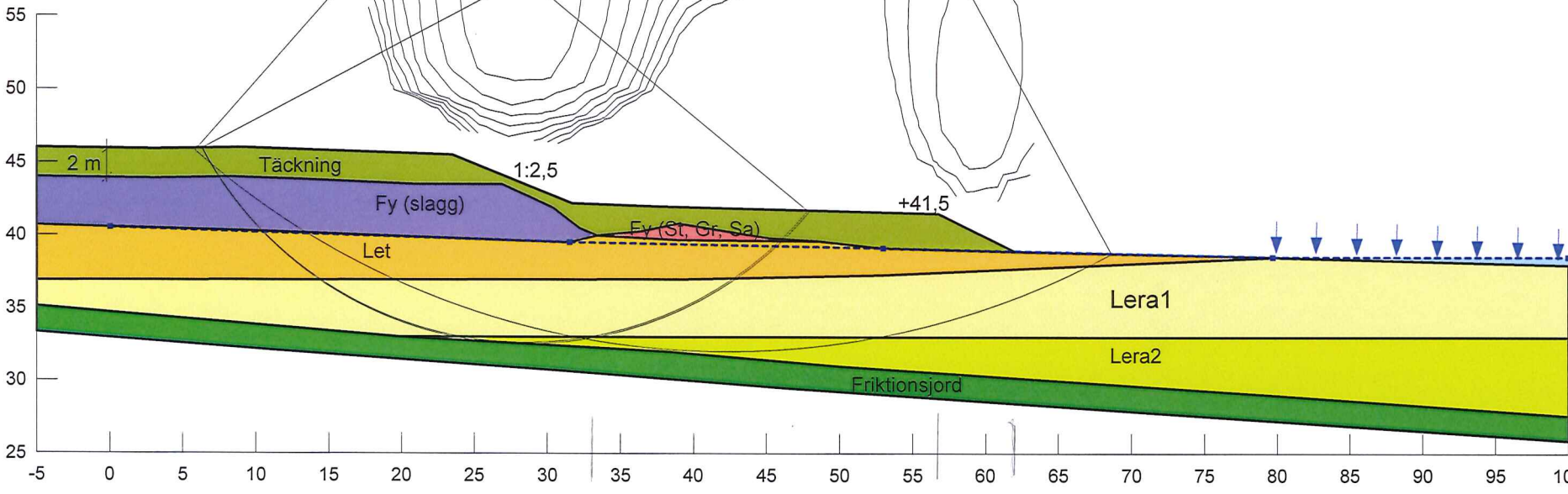
Name: Fy (St, Gr, Sa)
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 19 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 35 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1

Name: Täckning
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 20 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 35 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1

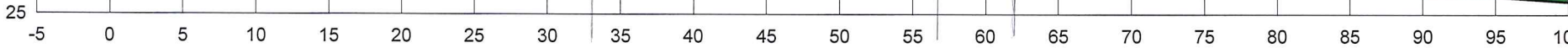


Fc=1,65

Fc=1,71

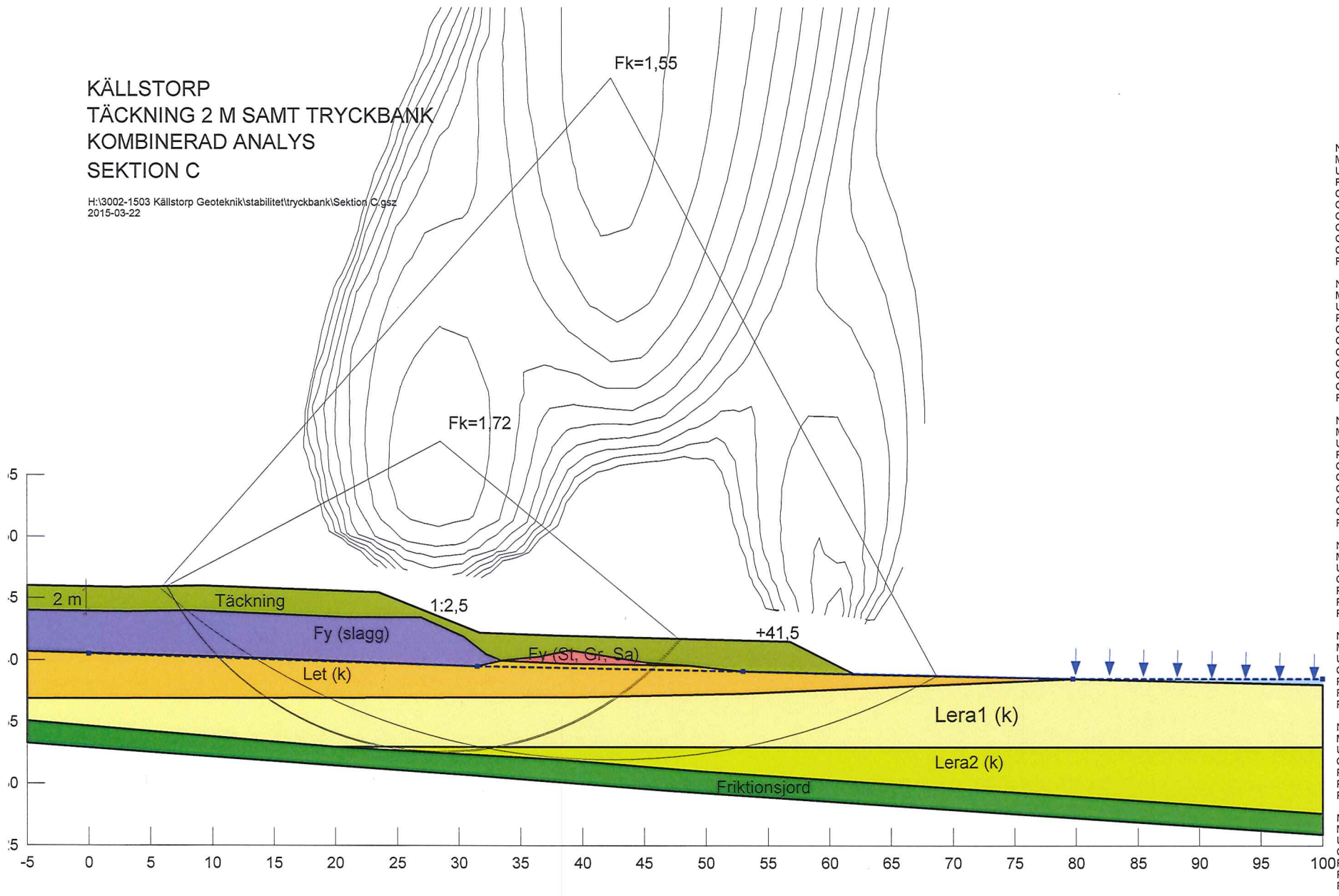


+41,5



KÄLLSTORP
 TÄCKNING 2 M SAMT TRYCKBANK
 KOMBINERAD ANALYS
 SEKTION C

H:\3002-1503 Källstorp Geoteknik\stabilitet\tryckbank\Sektion C.gsz
 2015-03-22



Name: Lera1 (k)
 Model: Combined, S=f(depth)
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Phi: 30 °
 C-Top of Layer: 2,3 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 Cu-Top of Layer: 23 kPa
 Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 C/Cu Ratio: 0
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
 Piezometric Line: 1

Name: Lera2 (k)
 Model: Combined, S=f(depth)
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Phi: 30 °
 C-Top of Layer: 2,3 kPa
 C-Rate of Change: 0,1 (kN/m²)/m
 Cu-Top of Layer: 23 kPa
 Cu-Rate of Change: 1 (kN/m²)/m
 C/Cu Ratio: 0
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
 Piezometric Line: 1

Name: Let (k)
 Model: Combined, S=f(depth)
 Unit Weight: 18,5 kN/m³
 Phi: 30 °
 C-Top of Layer: 3 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 Cu-Top of Layer: 30 kPa
 Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 C/Cu Ratio: 0
 Piezometric Line: 1

Name: Fy (slag)
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 22 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 35 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1

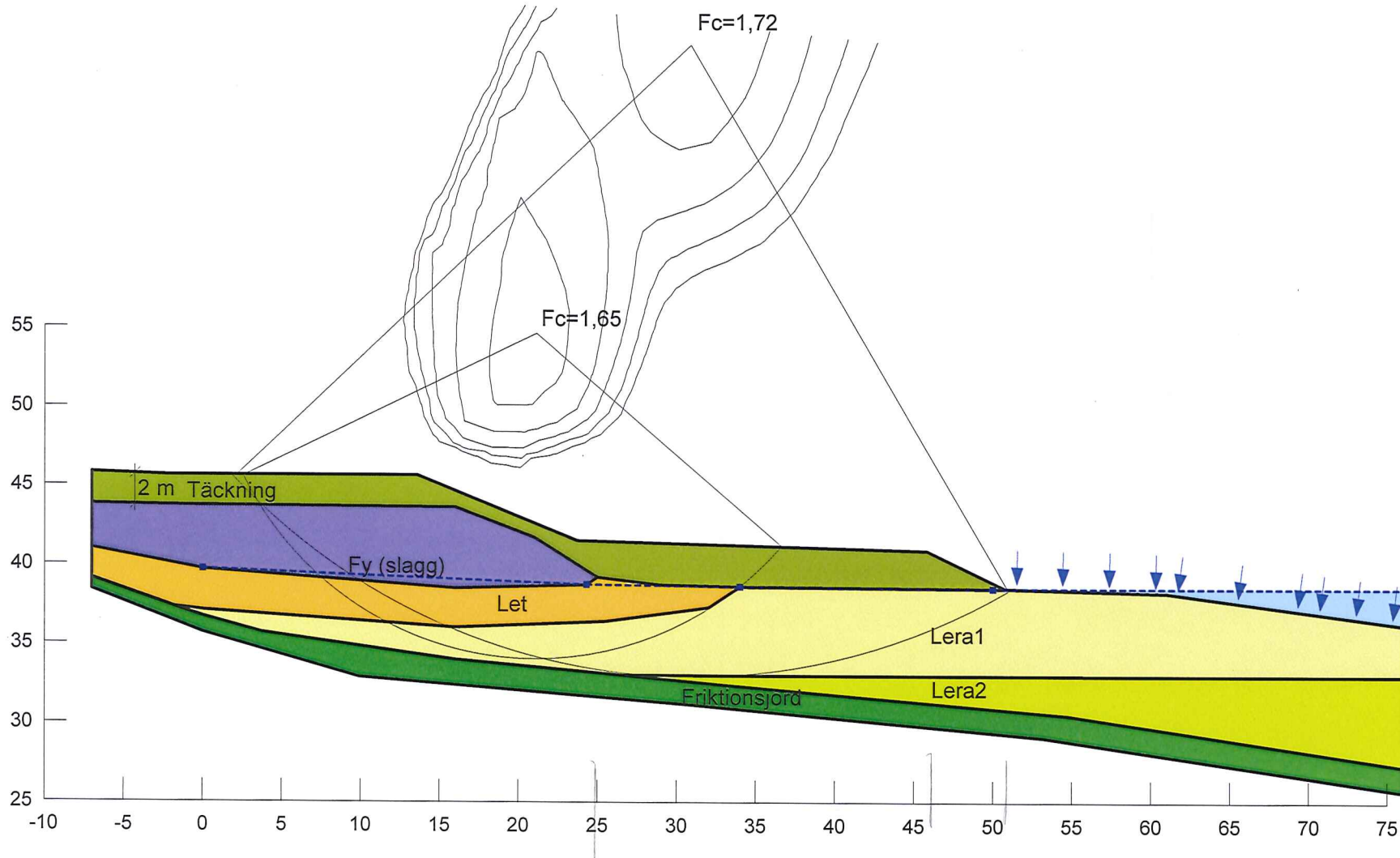
Name: Friktionsjord
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 20 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 36 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1

Name: Fy (St, Gr, Sa)
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 19 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 35 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1

Name: Täckning
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 20 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 35 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1

KÄLLSTORP
 TÄCKNING 2 M SAMT TRYCKBANK
 ODRÄNERAD ANALYS
 SEKTION E

H:\3002-1503 Källstorp Geoteknik\stabilitet\tryckbank\Sektion E.gsz
 2015-03-22



Name: Lera2
 Model: S=f(depth)
 Unit Weight: 18 kN/m³
 C-Top of Layer: 23 kPa
 C-Rate of Change: 1 (kN/m²/m)
 C-Maximum: 0 kPa
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
 Piezometric Line: 1

Name: Lera1
 Model: Undrained (Phi=0)
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Cohesion: 23 kPa
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
 Piezometric Line: 1

Name: Let
 Model: Undrained (Phi=0)
 Unit Weight: 18,5 kN/m³
 Cohesion: 30 kPa
 Piezometric Line: 1

Name: Fy (slagg)
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 22 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 35 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1

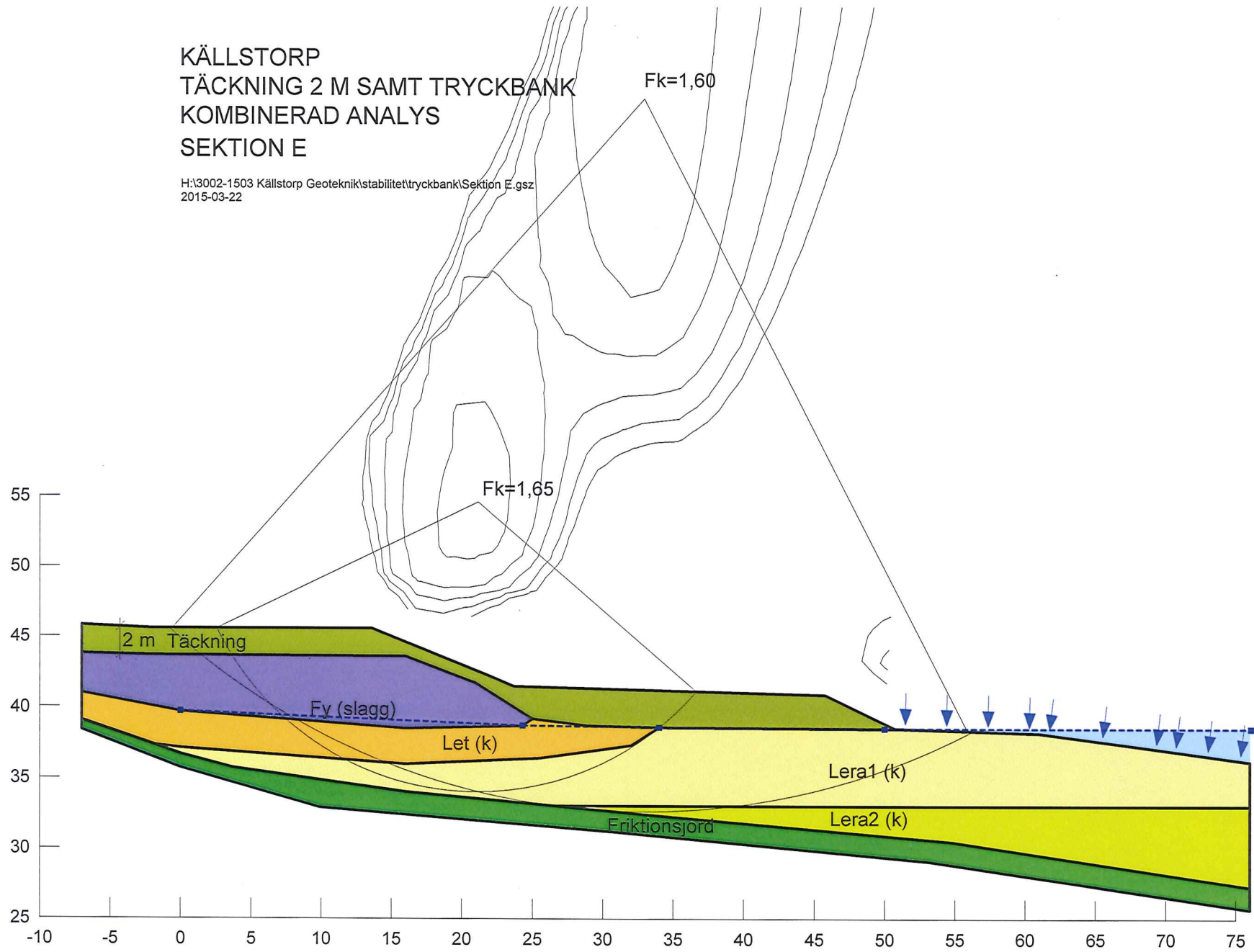
Name: Friktionsjord
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 20 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 36 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1

Name: Täckning
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 20 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 35 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1

B26

KÄLLSTORP
 TÄCKNING 2 M SAMT TRYCKBANK
 KOMBINERAD ANALYS
 SEKTION E

H:\3002-1503 Källstorp Geoteknik\stabilitet\tryckbank\Sektion E.gsz
 2015-03-22



- Name: Lera1 (k)
 Model: Combined, S=f(depth)
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Phi': 30 °
 C-Top of Layer: 2,3 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
 Cu-Top of Layer: 23 kPa
 Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
 C/Cu Ratio: 0
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
 Piezometric Line: 1
- Name: Lera2 (k)
 Model: Combined, S=f(depth)
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Phi': 30 °
 C-Top of Layer: 2,3 kPa
 C-Rate of Change: 0,1 (kN/m²/m)
 Cu-Top of Layer: 23 kPa
 Cu-Rate of Change: 1 (kN/m²/m)
 C/Cu Ratio: 0
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
 Piezometric Line: 1
- Name: Let (k)
 Model: Combined, S=f(depth)
 Unit Weight: 18,5 kN/m³
 Phi': 30 °
 C-Top of Layer: 3 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
 Cu-Top of Layer: 30 kPa
 Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²/m)
 C/Cu Ratio: 0
 Piezometric Line: 1
- Name: Fy (slag)
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 22 kN/m³
 Cohesion': 0 kPa
 Phi': 35 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1
- Name: Friktionsjord
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 20 kN/m³
 Cohesion': 0 kPa
 Phi': 36 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1
- Name: Täckning
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 20 kN/m³
 Cohesion': 0 kPa
 Phi': 35 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1

TROLLHÄTTANS STAD KÄLLTORP 4:3 & 4:4

Geoteknisk utredning

R-Geo

Projekteringsunderlag

Göteborg
Ärende nr.
Handläggare

2009-06-17
09-071
David Scherman / Mattias Magnusson

Geoteknik-Grundundersökning

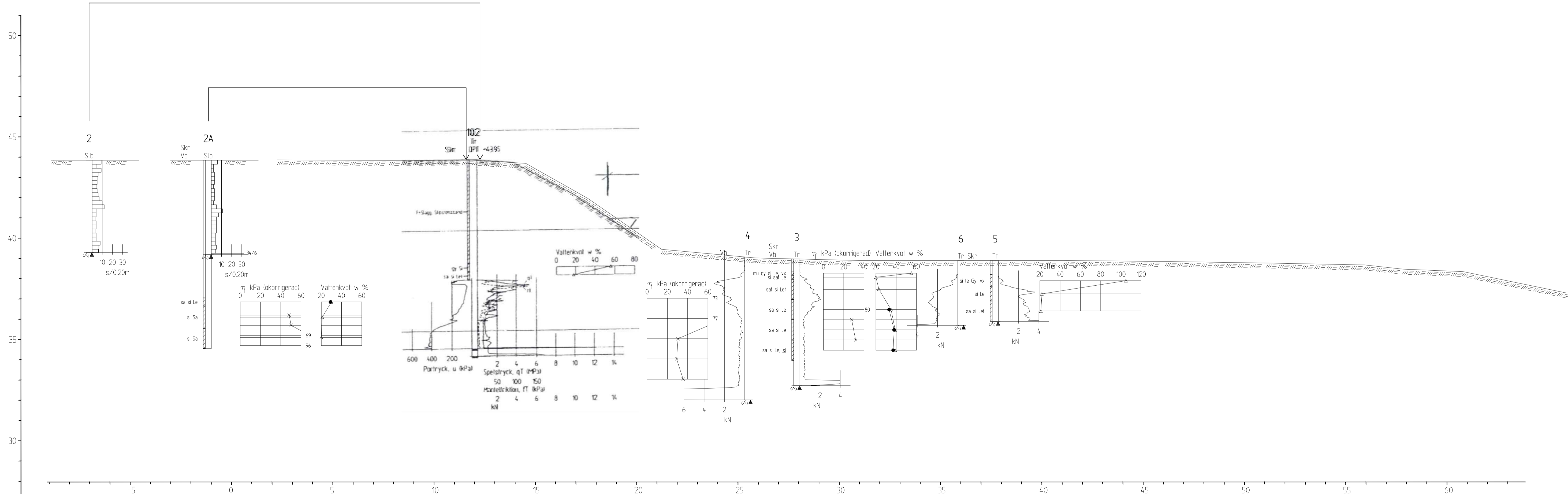
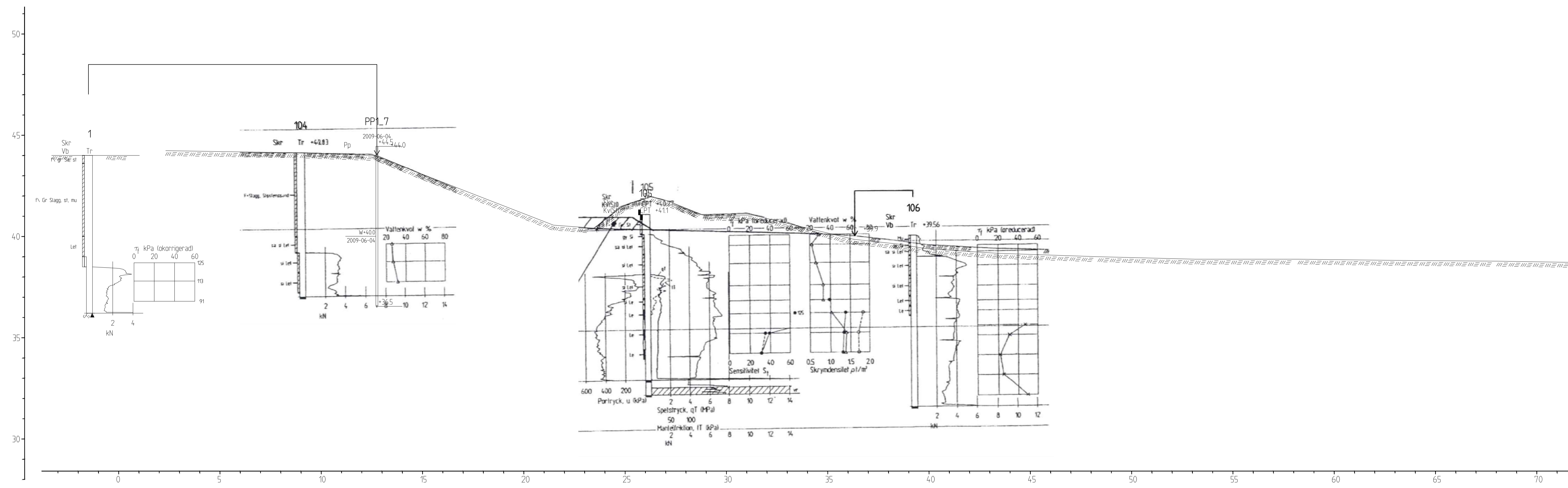
Objekt/Projekt Trollhättans Stad, Källtorp 4:3 & 4:4	
Beställare Trollhättans Tomt AB	
Omfattning, ändamål Utredningens syfte är att bestämma mark- och stabilitetsförhållandena	
Underlag för undersökningar Utdrag ur Trollhättan Stads databas, 2009-05-26	
Tidigare utförda undersökningar Skanska, "Källstorp 4:3 och 4:4 Trollhättans kommun, Översiktlig geoteknisk utredning för nybyggnation av bostadshus", 2006-04-05	
Utförda undersökningar, arbeten Utsättning av 7 punkter Trycksondering i 5 punkter Slagsondering i 2 punkter Vingsondering i 4 punkter Upptagning av störda jordprover med skruvprovtagare i 4 punkter Laboratorieundersökning av upptagna jordprov med avseende på jordart och vattenkvot	
Fältarbeten under tiden Juni 2009	Fälttekniker Sven Andersson, Mikael Lilja
Utsättnings- och avvägningssdata Utsättning av borrhöjningarna är utförd av GEO-gruppen AB.	
Ritningar och bilagor	Dat. Rev.
Bilaga 1 Provtabell (störd provtagning)	
Ritn. nr. G101 Plan	2009-06-17
Ritn. nr. G102 Sektioner	2009-06-17
Anm.:	Handläggare
Tidigare undersökningar är inarbetade i utredningen. Höjdsystemet är konverterat till RH2000	Mattias Magnusson David Scherman

PROVTABELL

Uppdrag: Trollhättans Stad, Källtorp 4:3 & 4:4
 Ärende nr: 09-071
 Utförd av: Mattias Magnusson, * Ramböll
 Datum: 2009-06-04

Borrhål	Provtagn.- nivå	Provtagn.- sätt	Jordart	V.yta/m u.m.yta	Vatten- kvot %	Konflyt- gräns %	Finjords- halt %		
1	0,0-0,4	Skr	fyllning\ grusig SAND, stenar						
	0,4-4,0		fyllning\ GRUSSLAGG, sten, mulljord						
	4,0-5,0		TORRSKORPELERA						
2A	6,8-7,3	Skr	grå rostfläckig sandig siltig LERA*		30	29	16		
	7,3-8,3		grå siltig SAND		21				
	8,3-9,3		grå siltig SAND		20				
3	0,0-0,6	Skr	vatten						
	0,6-0,8		brun mullhaltig gyttjig siltig LERA, växtrester					55	
	0,8-1,0		grå siltig finsandig LERA					20	
	1,0-2,0		brun finsandig siltig TORRSKORPELERA					23	
	2,0-3,0		grå rostfläckig sandig siltig LERA*					35	33
	3,0-4,0		grå sandig siltig LERA*					39	38
	4,0-5,0		grå diffust sulfidfläckig sandig siltig LERA, siltsikt*					39	37
5	0,7-1,3	Skr	brun siltig lerig GYTTJA, växtrester		105				
	1,3-2,0		grå siltig LERA		22				
	2,0-3,0		brungrå sandig siltig TORRSKORPELERA		21				

Höjdsystem: RH2000



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
GEO-gruppen AB Marieholmsgatan 122 415 02 GÖTEBORG TEL 031-43 84 50 FAX 031-48 94 50				
RITAD AV: KONSTRUERAD AV Mattias Magnusson		HANDLÄGGARE Mattias Magnusson		
Göteborg, 2009-06-17		A3 1200 SKALA A1 1:100		
Geoteknisk utredning Sektioner		ÄRENDE NUMMER 09-071		
RITNINGNUMMER G102		ÄNDR. BET.		

Trollhättans Stad
 Källtorp 4:3 & 4:4

RITNINGSBILAGOR

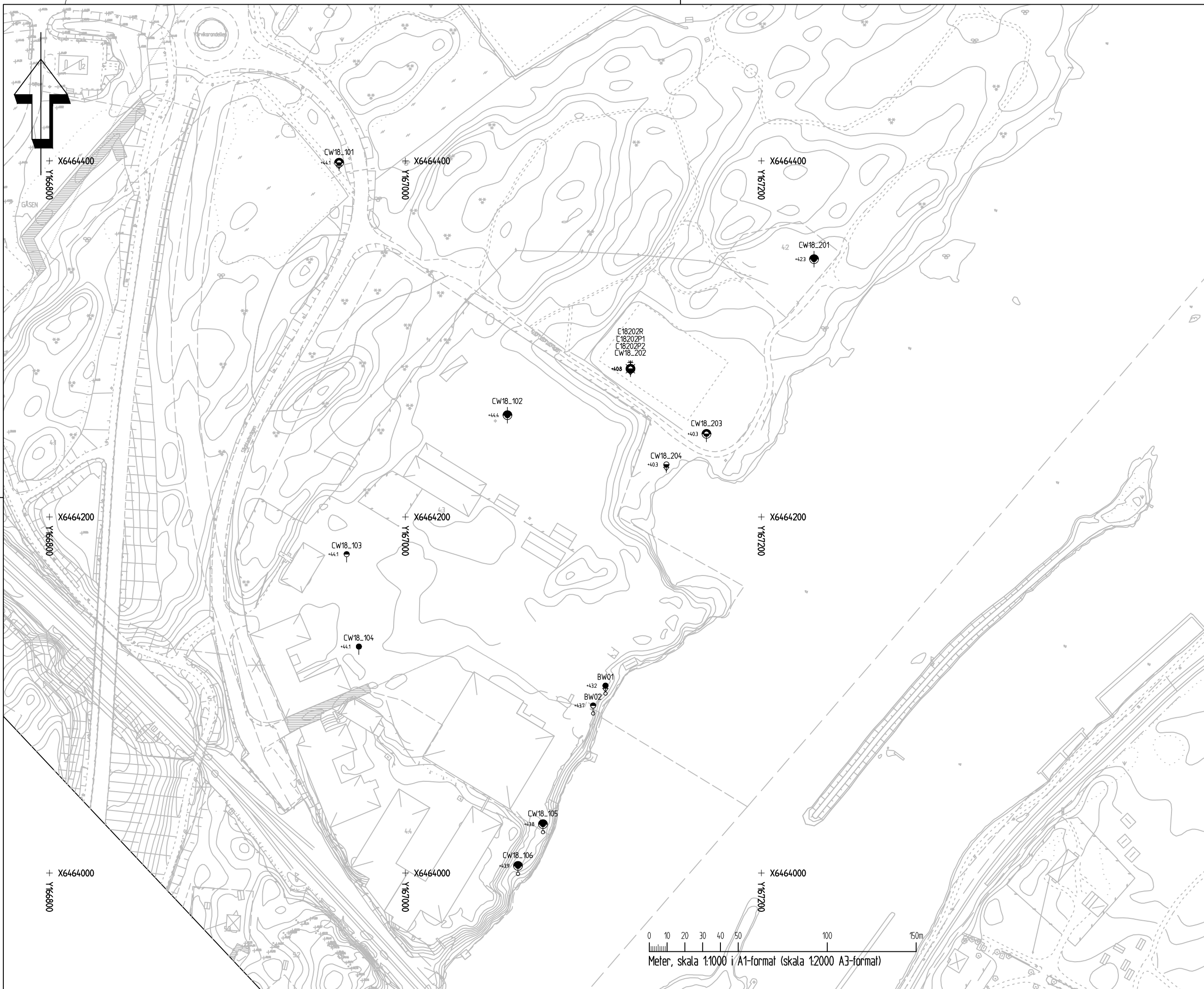
BETECKNINGAR

GEOTEKNISKA BETECKNINGAR ENLIGT
SGF:S BETECKNINGSSYSTEM, SE www.sgf.net

ANMÄRKNINGAR

KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 12 00
HÖJDSYSTEM: RH 2000

CW18_2XX ÄR HÄMTAT FRÅN PROJEKT
KVARTERET STRANDPROMENADEN,
TROLLHÄTTAN (2018)
PROJEKTNR: A110891
BW_XX ÄR HÄMTAT FRÅN PROJEKT
STRIDBERGSBRÖN (2018) PROJEKTNR: A115567



XREF: \\COWI\NET\PROJECTS\A110891\CAD\G\MODELL\KÄLLSTORP INDUSTRIOMRÅDE\G-10-P-101.DWG -OVERLAY D:\A110891\CAD\G\MODELL\X-01-P-101.DWG
Filnamn: \\COWI\NET\PROJECTS\A110891\CAD\G\MODELL\KÄLLSTORP INDUSTRIOMRÅDE\G-10-P-101.dwg, Plottad: 2018-09-27 - 11:10 / JURN, Layout: Layout1, Format: A1

BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
TROLLHÄTTANS STAD			
COWI			
COWI AB Sikargårdsgatan 1 Box 12076 Göteborg		010-850 10 00 www.cowi.se	
UPPDRAG NR A110891	RITAD/KONSTR AV JURN	HANDLÄGGARE EIMR	
DATUM 2018-09-27	ANSVARIG E. SZMYT		
DETALJPLAN, STRIDBERG GEOTEKNISK UNDERSÖKNING PLAN			
SKALA 1:1000(A1)	NUMMER G-10-1-101	1 BET	

0 10 20 30 40 50 100 150m
Meter, skala 1:1000 i A1-format (skala 1:2000 A3-format)

