

110-059

**FÖRHANDSKOPIA
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING INFÖR DETALJPLAN
HUMLEVIKEN
DEL AV HAMBURGSUND 3:9 M FL
TANUMS KOMMUN**



**Göteborg 2010-04-29
TELLSTEDT I GÖTEBORG AB
Avd geoteknik och mätteknik**

Varbergsgatan 12 A
412 65 GÖTEBORG
Tel 031-723 73 00
Fax 031-335 81 09

Handläggare: Cecilia Ahl
Tel 031- 723 73 23
cecilia.ahl@tellstedt.se

Handläggare: Jörgen Jonasson
Tel 031- 723 73 48
jorgen.jonasson@tellstedt.se

Granskare: Thomas Östergren
Tel 031- 723 73 21
thomas.ostergren@tellstedt.se

Org nr 55 64 54-0861

G:\Projekt\2010\110-059 Humleviken Hamburgsund\G\Rapport\Försät 110-059.doc

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	ORIENTERING.....	2
2	RAPPORT ÖVER UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR.....	2
2.1	Tidigare utförda undersökningar.....	2
2.2	Nu utförda undersökningar.....	2
2.3	Redovisning.....	2
3	BESKRIVNING AV GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN.....	3
3.1	Topografi mm.....	3
3.2	Geotekniska förhållanden.....	4
3.3	Besiktning av berg och block.....	5
3.4	Geohydrologi.....	6
3.6	Släntstabilitet.....	6
3.6.1	Släntstabilitet, slutsats.....	7
4	GEOTEKNISKA PROBLEM OCH REKOMMENDATIONER.....	8
4.1	Planerad byggnation mm.....	8
4.2	Grundläggningsförslag mm.....	8
5	RADON.....	9
6	SCHAKTNING.....	9

110-059

FÖRHANDSKOPIA
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING INFÖR DETALJPLAN
HUMLEVIKEN
DEL AV HAMBURGSUND 3:9 M FL
TANUMS KOMMUN

1 ORIENTERING

På uppdrag av Anders Strålman, har Tellstedt i Göteborg AB utfört en geoteknisk undersökning/besiktning för rubricerat projekt.

Syftet är att bestämma områdets egenskaper inför upprättande av detaljplan.

2 RAPPORT ÖVER UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

2.1 Tidigare utförda undersökningar

Tellstedt i Göteborg AB utförde geotekniska undersökningar inom området för nytt VA. Undersökningen utfördes under juli 2009, littera 109-132. Delar av resultaten från denna undersökning har inarbetats i rapporten. Vissa av borrhålen från undersökningen har även redovisats på ritning G-1 110-059 och redovisas där med annat teckensnitt.

2.2 Nu utförda undersökningar

Undersökningarna utfördes under mars 2010. Översiktlig besiktning med avseende på områden med berg i dagen och områden med risk för ytliga bergras/blocknedfall, samt, sonderingar med borrhåndvagn Geotech 604 enligt följande:

Slb	-Slagsondering i 1 punkt
Tr	-Trycksondering i 16 punkter
Skr	-Skruvprovtagning i 9 punkter, störd provtagning
Vb	-Vingsondering i 1 punkt.
Kv	-Kolvprovtagning i 1 punkt, ostörd provtagning

Sonderingspunkterna samt vissa markpunkter har mätts in med GPS, understödd av SWEPO:s fasta referensstationer.

2.3 Redovisning

Fältarbetet redovisas, förutom i denna rapport i:

- bilaga 1 provtabell, skruvprovtagning
- bilaga 2 laborierrapport, kolvprovtagning
- bilaga 3:1-3:4 Stabilitetsberäkning, sektion A-A
- ritning G-1 sonderingsplan, skala 1:1000
- ritning G-2 sonderingsresultat enstaka borrhål, skala 1:100
- ritning G-3 sonderingsresultat enstaka borrhål, sektion A-A, skala 1:100

3 BESKRIVNING AV GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

3.1 Topografi mm

Det undersökta området ligger inom fastigheterna Hamburgsund 3:9 m. fl.ca 1 km norr om Hamburgsunds centrum. Området utgörs av en väl markerad dalgång, som ursprungligen varit jordbruksmark. I väster och öster begränsas området av kraftiga partier med berg i dagen. Nivåskillnaden inom området är i storleksordningen 25 m. I lågdelen finns en delvis kulverterad bäck.

Dalgången har tidigare varit en havsvik och varit sammankopplad med havet.



Bild 1. Ungefärligt läge för det undersökta området vid Humleviken, Hamburgsund.

3.2 Geotekniska förhållanden

De redovisade sonderingsdjupen är uppmätta i provtagningspunkterna och gäller i de specifika punkterna, således kan mäktigheterna variera mellan punkterna och inom undersökningsområdet.

Sonderingsstopp har erhållits ca 11-33 meter under markytan med trycksondering i områdets lågområde, och ca 1-6 meter under markytan i områdets östra delar med mer fastmarkskaraktär.

Jordarterna inom detaljplaneområdet utgörs av mulljord vilken främst underlagras av sand, lera och silt ovan berg. Lokalt påträffas även skikt av gyttja. Då området tidigare varit en havsvik sammankopplad med havet, har detta gjort att dess geologi är mycket varierande. Bland annat påträffas skikt av friktionsjord i lera.

Ytlagret består av mulljord i samtliga provtagningspunkter. Mulljorden har en mäktighet av ca 0,2 meter och är troligen naturligt förekommande i hela området. Det ska dock observeras att ytlagrets mäktighet och sammansättning kan variera inom detaljplaneområdet.

Lera (kohesionsjord) är den dominerande jordarten inom detaljplaneområdet. Den hittas i skruvprovtagningspunkt 1, 5, 9, 10 och 14 på djup från ca 1,6 m och nedåt. Lera hittas även som underordnad jordart i provtagningspunkt 1, 9, 10, 14 och 16 som lerig sand mellan ca 1-3 meters djup, inte sällan med inslag av silt, och i provtagningspunkt 9 som gyttjig siltig lera mellan ca 1,6-2 meters djup. Torrskorpan inom detaljplaneområdet är mycket dåligt utvecklad. I ett flertal av undersökningspunkterna kan skikt, troligen av silt och eller sand ses i leran på djupet.

En kolv har tagits upp i borrpunkt 5 på nivåerna, 2-14 meters djup. Sand med inslag av silt, lera, skalfragment och lerkörtlar hittas från ca 2,0-4,0 meters djup. På ca 4,0 meters djup övergår sanden till lera och utgörs här av en lera med skal och skalfragment till ett djup av ca 5,0 meter. Från 5,0-7,0 meter djup hittas ren lera och på 9,0 meters djup finns det siltiga inslag i leran samt sandkörtlar och enstaka skal. På 12,0 meters djup är leran siltig. Mellan 12-14,0 meters djup hittas skikt av lerig sand med tjocka lerskikt och på 14,0 meters djup utgörs jordarten av lera med rikliga diagonala finsandskikt. Strax under 14,0 meters djup påträffas återigen sand med lerskikt.

Densiteten varierar från 1,59-2,12 t/m³ och vattenkvoten mellan 18-75 %.

Konflytgränsen (W_L) har uppmätts till mellan 34-50 %. Lerans sensitivitet S_t varierar mellan 70 och 163 och klassificeras därav som högsensitiv. En lera som har en sensitivitet över 50, klassas som kvick.

Den oreducerade skjuvhållfastheten varierar mellan 7-14 kPa, lerans skjuvhållfasthet klassas som extremt låg till mycket låg. Korrektionsfaktorn (μ) enligt SGI kan sättas till 0,93-1,11. För mer detaljerad information, se *bilaga 2 110-059*.

Uppmätta skjuvhållfasthetsvärden, se vingsonderingsdiagram *ritning G-2*, varierar mellan ca 7-14 kPa, 4-14 m under befintlig markyta i sonderingspunkt 5.

Silt (mellanjord) Den provtagna siltens vattenkvot ligger på 13-14 % i punkt 14 och 17, men är i punkt 9 så blöt på 3-4 meters djup att provet rinner av skruven. Siltens sammansättning och förekomst varierar i de olika provtagningspunkterna, och innehåller andra jordarter som lera, sand och grus, se *bilaga 1 110-059*, för mer detaljerad information. I provtagningspunkt 14, på djupet 2-4,0 meter under markytan luktar silten illa.

Sand (friktionsjord) förekommer i samtliga skruvprovtagningpunkter som lerig/siltig sand. Se *bilaga 1* för mer detaljerad information.

Gyttja/lergyttja (organisk jordart) förekommer i provtagningspunkt 5 och 9 ca 0,5-2,0 meter under markytan. Skikt av finsand hittas även i lergyttjan i provtagningspunkt 9. Gyttjan har en lokal utbredning i området och kan härröra från tiden då havsviken dämtes upp och var på väg att torka ut.

Bergets nivå har ej undersökts i denna utredning, men stopp mot sten block eller berg har erhållits ca 6,5 meter under markytan vid slagsondering i punkt 20. I punkt 3 och 6 har vid trycksondering stopp mot sten block eller berg erhållits på 0,5 resp. 1 meters djup.

Övriga sonderingsstopp inom området har registrerats som stopp i morän.

3.3 Besiktning av berg och block

En översiktlig besiktning av berg och risk för bergras/blocknedfall inom området som är aktuella för nybyggnation, har gjorts. Generellt bedöms att risk för bergras och/eller blocknedfall inom området ej föreligger.

Sträckan mellan Plureviksvägen och bergkanten mot öster inom detaljplaneområdet, innehåller rikligt med bergblock (se bild 2), som antas får forslas bort i de delar som eventuellt ska användas för nybyggnation.



Bild 2. Rikligt med bergblock vid bergspartiet längs Plureviksvägens östra kant.

3.4 Geohydrologi

Vid undersökningstillfället 2010-03-25 noterades grundvattenytan i skruvprovtagningspunkt 10, ca 0,1 meter under markytan, i punkt 14 ca 0,1 m under markytan, samt i markytans nivå i punkt 11. I provtagningspunkt 9 noterades eventuellt artesiskt vatten.

Ett grundvattenrör installerades med spetsen i friktionsmaterialet, ca 18,5 meter under markytan. 2010-03-26 avlästes en vattenyta 0,2 meter under överkant rör (vattnet stod 0,2 meter över markytan). Grundvattenröret har därefter ej avlästs, men bör läsas ytterligare gånger för att få ett stabilt värde på grundvattenytan.

Grundvattennivån fluktuerar med årstiderna.

3.6 Släntstabilitet

Beräkningarna är utförda i odränerad och kombinerad analys i programmet GeoSuite Stabilitet, version 4.1.0.13, beräkningsmetod BEAST 2003 .

Markanvändningen inom de aktuella fastigheterna skall hänföras till "Nyexploatering, detaljerad utredning" enligt nomenklatur i Skredkommissionens Rapport 3:95, vilket innebär att kraven på erforderlig säkerhetsfaktor är $F_c > 1,7-1,5$ vid odränerad analys och $F_{komb} > 1,45-1,35$, kombinerad analys.

Släntstabiliteten har kontrollerats i två sektioner, A-A och B-B, se ritning *G-1 110-059*, för sektionernas lägen.

Sektion A-A

Den planerade byggnationen i sektion A-A har antagits en längd av ca 30 meter och en tyngd av 20 kPa. Den befintliga vägen vilken korsar sektionen har fått en trafiklast på 15 kPa.

Jordarternas egenskaper i sektion A-A, har efter kolvprovtagning, vingsonderingar och skruvprovtagning, sammanställts enligt följande;

Det överlagrande sandlagret har en densitet på 2,1 ton/m³ och en friktionsvinkel på 28°. Den underlagrande leran har en densitet på 1,8 ton/m³ och en korrigerad skjuvhållfasthet på 15 kPa. Leran underlagras därefter av skiktad jordlagerföljd.

För att utvärdera om det är den dränerande eller odränerande hållfastheten som är dimensionerande, utfördes dels beräkningar med det skiktade jordlagret som en sand, densitet 2,1 ton/m³ och en friktionsvinkel på 30° (dränerat) och dels med det skiktade jordlagret som en lera (odränerat), densitet 1,8 ton/m³ och en skjuvhållfasthet satt till 30 kPa.

Sanden eller leran underlagras därefter av friktionsjord ovan berget, densitet 2.1 ton/m³ och friktionsvinkel 40°.

Beräknad lägsta säkerhetsfaktor, befintliga förhållanden, för slänten i sektion A-A är;

Bilaga 3:1-3:2

$$F_c = 2,14$$

$$F_{\text{komb}} = 2,15$$

Detta gäller då man gjort beräkningen med det skiktade jordlagret som sand (dränerat). Då säkerhetsfaktorerna blir högre då man gör beräkningen där man sätter det skiktade jordlagret som en lera (odränerat), redovisas ej dessa beräkningar.

Beräknad lägsta säkerhetsfaktor, efter utbyggnad (framtida förhållanden);

Bilaga 3:3-3:4

$$F_c = 1,99$$

$$F_{\text{komb}} = 2,0$$

Sektion B-B

Sektion B-B utgörs av jordarter med en större mäktighet av lös lera. Dessutom påträffas även gyttja och skikt av friktionsjord i leran på djupet.

Den lösa leran inom området har en hög sensitivitet vilket gör att den klassas som kvicklera (lera med en sensitivitet på över 50). Friktionsskikten i leran kan bygga upp höga portryck i leran, med skred som följd.

Vid beräkningar i sektion B-B, är säkerhetsfaktorerna mycket låga ca 1,2 i odränerad analys och ca 0,8 i kombinerad analys och redovisas därför ej i denna rapport.

3.6.1 Släntstabilitet, slutsats

Med utgångspunkt från ovanstående resultat och en jämförelse mot Skredkommissionens anvisningar konstateras att säkerhetsfaktorerna för slänten i sektion A-A är tillfyllest och för sektion B-B är för låga.

Den planerade byggnationen i området vid sektion A-A, kan utföras om lasterna ej överstiger 20 kPa.

I sektion B-B är säkerhetsfaktorerna för låga för att den planerade byggnationen ska kunna utföras. Då beräkningarna är under 1 eller nära 1, bedöms även slänten vara såpass skredbenägen att byggnation på det flacka området nedanför slänten ej heller ska utföras.

För att kunna utföra en fördjupad utredning för sektion B-B och på så vis kunna tillgodoräkna sig lägre säkerhetsfaktorer, krävs det att en mer detaljerad geoteknisk undersökning utförs.

4 GEOTEKNISKA PROBLEM OCH REKOMMENDATIONER

4.1 Planerad byggnation mm.

Inom detaljplaneområdet planeras det att uppföras ett flertal nya bostäder. Byggnationens utseende och exakta lägen har i skrivande stund ej fastställts.

4.2 Grundläggningsförslag mm.

Inom området planeras tomter för fristående enbostadshus.

- *Då byggnadslägena fastställts bör vidare geotekniska undersökningar utföras inom området (förtäta sonderingspunkterna). Detta skall göras för att få en bra och säker grundläggningsmetod för varje enskild byggnad. Grundläggningsförslagen för varje delområde är endast en rekommendation efter de nu utförda sonderingarna och bedömningarna i fält.*
- *Mulljorden samt annat material vilket är otjänligt för grundläggningen skall först schaktas bort. Marken schaktas därefter av ytterligare eller fylls upp till erforderlig grundläggningsnivå. Vid grunda jorddjup föreslås det att schakt sker till berg.*
- *Eventuellt fyllnadsmaterial ska väljas från tabell CE/1, Anläggnings AMA 07 och ska avskiljs från de naturliga jordlagren med hjälp av en geotextil och packas enligt anvisningarna i Anläggnings AMA 07. Om uppfyllnader på mer än 0,3 meter ska utföras, ska detta ske i samråd med geotekniker eller utföras med lätta massor såsom t.ex. cellplast.*
- *Vid utförande med golvvärme isoleras plattan undertill med minst 0,3 meter cellplast.*
- *Vid grundläggning på berg skall undersprängning göras med minst 0,5 meter under planerad byggnad.*
- *Vid grundläggning med stålpålar (villapålar) skall dessa föras ned till fast botten eller berg. Pålarna slås till godkänt stopp i friktionsmaterialet (morän) eller till berg. För kontroll att erforderlig bärförmåga uppnåtts kan pålarna stötvågs mätas.*
- *Inom området och runt nybyggnationen är det viktigt att det sörs för en rätt dimensionerad och utformad dränering*

5 RADON

Vid högradonmark ska byggnader uppföras radonsäkrade. Vid normalradonmark ska byggnaderna uppföras radonskyddade.

Radonsäker grundläggning innebär;

- Kantförstyvad lufttät bottenplatta
- Rör- och kabelgenomföringar görs lufttäta
- Eventuella källarväggar av betong
- I det kapillärbrytande lagret under huset läggs perforerade dräneringsslangar. Dessa kopplas till ett rör som dras igenom eller ut till plattans ytterkant. Om lufttrycket måste sänkas, monteras en fläkt på röret.
- Under plattan och eventuella källarytterväggar läggs en förstärkt tätskiktsduk.

6 SCHAKTNING

Då jordarterna inom området till stor del utgörs av sand i markytan erhålles falsk kohesion (jorden är naturligt fuktig och fuktigheten medför att kornen trycks mot varandra och hållfastheten ökar). Falsk kohesion försvinner när jorden blir vattenmättad eller helt torr, varför branta schaktslänter bör undvikas.

Djupare schakter kan behöva länshållas genom pumpning. Vid pumpning är det viktigt att vattenströmningen mot schakten enbart sker underifrån för att slänterna inte ska undergrävas. Om vattnet inte går att pumpa bort kan en tät spont användas.

Släntlutningarna för schaktningsarbeten är oftast till stor del beroende av väderleken och hur stor nederbörden är samt grundvattennivån och bör därför bedömas för rådande förhållanden på plats.

Alla schaktningsarbeten utförs med fördel under perioder med lite nederbörd och låga grundvattennivåer. Schaktning av rörgravar bör utföras etappvis samt skyddas mot nederbörd.

FÖRHANDSKOPIA

Göteborg 2010-04-29

TELLSTEDT I GÖTEBORG AB

Avd Geoteknik och Mätteknik

Handl

Cecilia Ahl

Projekt: Humleviken, Hamburgsund

Bilaga 1

Projektnummer: 110-059

Datum: 2010-03-30

Utförd av: Birgitta Alfredsson

Borrhål	Provtagn.-nivå	Provtagn.-metod	Jordart	Vattenytamumy	Vattenkvot %	Tjälfarlig.-klass	Konflytgräns (%)
1	0.0-0.2	Skr	MATJORD Enl protokoll				
	0.2-1.0		Brun,grusig,siltig SAND,skalfragment				
	1.0-1.6		Grå,lerig,grusig SAND,skalfragment				
	1.6-2.0		LERA Enl protokoll				
	2.0-3.0		Brungrå,siltig LERA Mkt lös				
5	0.0-0.2	Skr	MATJORD Enl protokoll				
	0.2-0.5		TORRSKORPELERA Enl protokoll				
	0.5-2.0		GYTTJA Enl protokoll				
6	0.0-0.2	Skr	MATJORD Enl protokoll				
	0.2-1.0		Brun,siltig SAND				
10	0.0-0.2	Skr	MATJORD Enl protokoll	0,1			
	0.2-1.0		Brun,skalblandad SAND				
	1.0-2.0		Brun,lerig,skalblandad SAND				
	2.0-3.0		Brun,lerig,skalblandad SAND,lerkörtlar				
	3.0-4.0		Grå,siltig LERA,skal				
14	0.0-0.2	Skr	MATJORD Enl protokoll	0,1			
	0.2-0.4		TORRSKORPELERA Enl protokoll				
	0.4-1.0		Siltig SAND,skal Enl protokoll				
	1.0-2.0		Brun,grusig,lerig SAND Prov luktar illa				
	2.0-4.0		Brungrå,grusig,sandig,lerig SILT Luktar illa				
15	0.0-0.2	Skr	MATJORD Enl protokoll				
	0.2-1.0		SAND Enl protokoll				
	1.0-1.2		Grusig SAND,skal Enl protokoll				
16	0.0-0.3	Skr	MATJORD Enl protokoll				
	0.3-1.0		Brun,skalblandad,siltig SAND				
	1.0-3.0		Brun,skalblandad,siltig,lerig SAND,lerkörtlar				
17	0.0-0.3	Skr	MATJORD Enl protokoll				
	0.3-1.0		Brun,mullfattigt,sandigt GRUS				
	1.0-2.0		Brun,grusig,sandig SILT,lerkörtlar				
	2.0-3.0		Brun,sandig SILT				

TELLSTEDT I GÖTEBORG AB

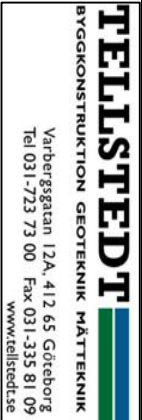
Varbergsgatan 12A

412 65 GÖTEBORG

Tel 031-723 73 00. Fax 031-335 81 09

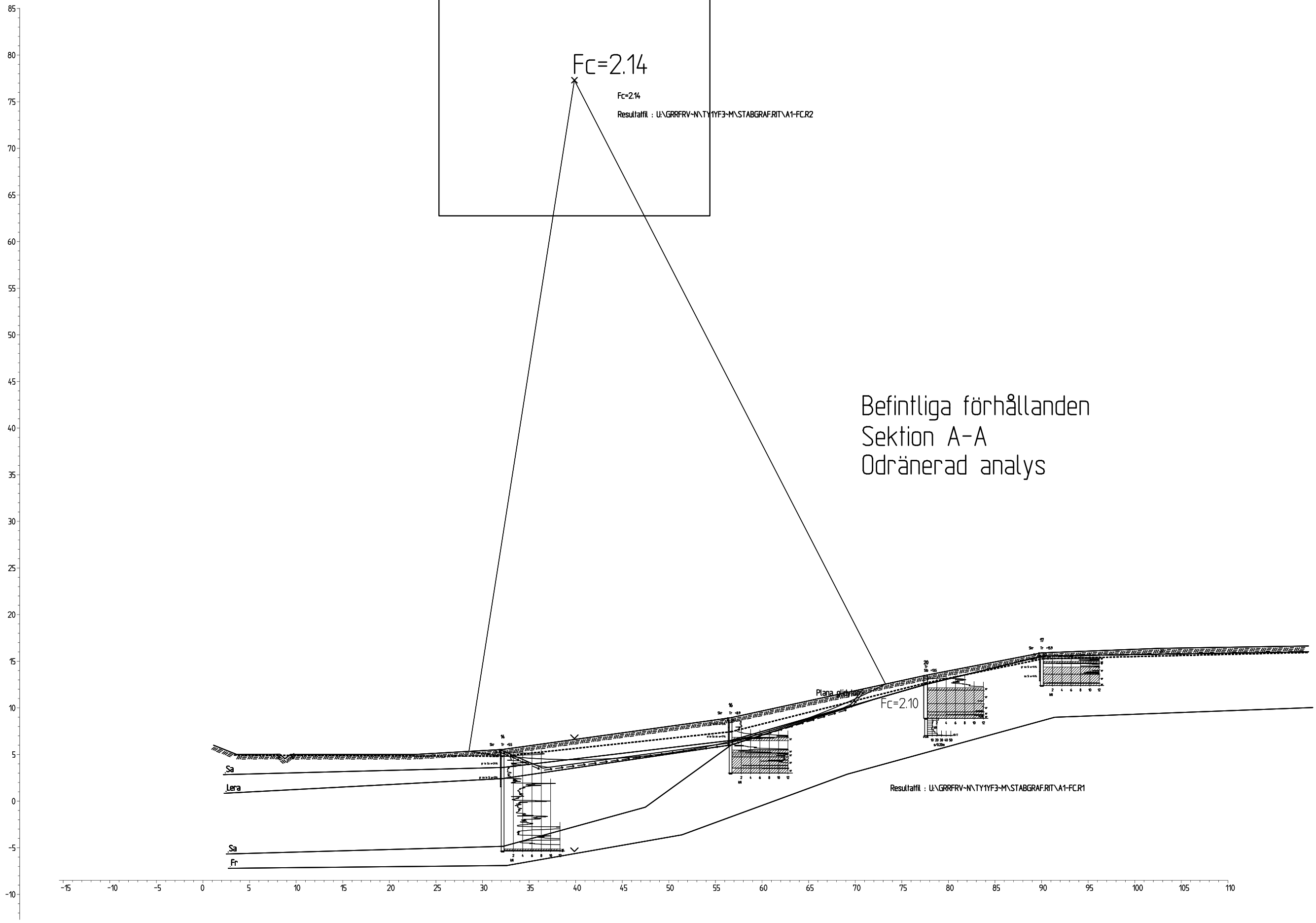
E-post info@tellstedt.se

Sektion/borrhål Djup/nivå	Benämning	Densitet ρ t/m ³	Vatten- kvot W %	Konflyt- gräns W _L %	Sensiti- viteten enl. konprov S _t	Skjuvhållfasthet (oreducerad) τ_{tu} kPa *)		Omrörd skjuvhållf kPa	Korrekt. faktor μ enl SGI	Anm.	PROVTAGNING Datum 2010-0324 IP Provtagningsredskap Skr. Kv St II	LABORATORIEUNDERÖKNINGAR Datum: 2010-03-29 Godkänd den 2010-03-29 Laboratorieförest. Birgitta Alfreðsson
						Tryckprov	Konprov					
5 0.0-0.2 0.2-0.5 0.5-1.0 1.0-2.0	Stab vy i bh 0 m u my (20100325) MATJORD TORRSKORPELERA GYTTJA GYTTJA									Enl protokoll " " " "		
2.0	Grå,siltig,lerig SAND,skalfragment,lerkörtlar	1.88 1.88 1.89	43 34									
3.0	Grå,skalblandad,grusig,siltig SANC Grå,skalblandad,lerig,siltig SAND,lerkörtlar	1.91	28 32							Rinner ur tuben		
4.0	Grå LERA,skal,sandskikt	1.65 1.63 1.59	75 69	50	70	7	0.1	0,93				
5.0	Brungrå LERA	1.59 1.60 1.61	74 72	50	120	12	0.1	0,93				
7.0	Brungrå LERA	1.63 1.61 1.69	70 67	46	156	12	0.077	0,97				
9.0	Brungrå,siltig LERA,sandkörtlar,enst ska	1.72 1.78 1.82	61 45	34	163	13	0.08	1,11				
12.0	Gråbrun,siltig LERA	1.81 1.76 1.80	51 49	39	92	12.5	0.135	1,04				
14.0	Gråbrun,lerig SAND,tjocka lerskikt Gråbrun,siltig LERA,rikl diagonala finsandskik	2.12 2.10 2.10	16/31 30	40	100	14	0.14	1,03				
ca 14.3	Gråbrun SAND,lerskikt		18									
Lediga kolumner är avsedda för resultat av specialundersökningar Nedanstående förkortningar kan t.ex. användas: Skj = direkta skjuvförsök kom = kornfördelning komp = kompressionsförsök pac = packningsförsök						*) Skjuvhållfastheten, karakteristiskt värde, har utvärderats enl. SGF.s laboratoriekommitté 1984. Skjuvhållfastheten har ej reducerats med hänsyn till gyttehalt eller						



Uppdrag
HUMLEVIKEN
 Sammanställning av
 LABORATORIEUNDERÖKNINGAR

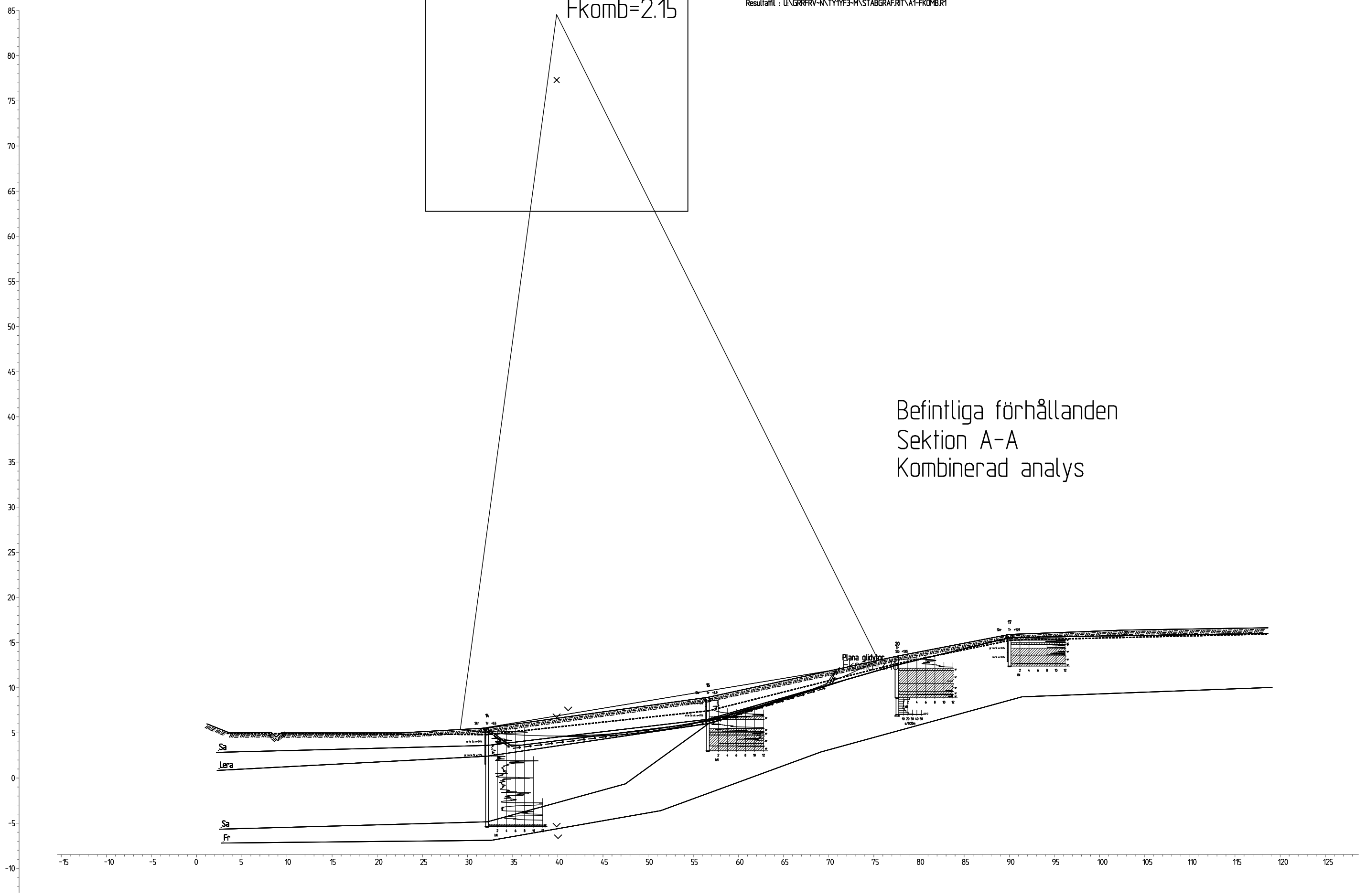
Uppdragsnr 110-059
 1
 Tabellnr, planschnr el. likn



Material	nr	Densitet	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	AllGw	Ru-faktor	Portryck
Sa	1	21.00	28.0	0.0					0.00	0.00	0.00
Lera	2	18.00	---	---	15.0	100	100	100	0.00	0.00	0.00
Sa	3	21.00	30.0	0.0					0.00	0.00	0.00
Fr	4	21.00	40.0	0.0					0.00	0.00	0.00

Sökområde (tangent)
 Fkomb=2.15

Fkomb=2.15
 Resultatfil : U:\GRRFRV-N\TYTYF3-M\STABGRAF.RIT\A1-FKOMB.R1



Befintliga förhållanden
 Sektion A-A
 Kombinerad analys

Material	nr	Densitet	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap	AllGw	Ru-faktor	Portryck
Sa	1	21.00	28.0	0.0	100.0	100	100	100	0.00	0.00	0.00
Lera	2	18.00	30.0	15	15.0	100	100	100	0.00	0.00	0.00
Sa	3	21.00	30.0	0.0	100.0	100	100	100	0.00	0.00	0.00
Fr	4	21.00	40.0	0.0	100.0	100	100	100	0.00	0.00	0.00

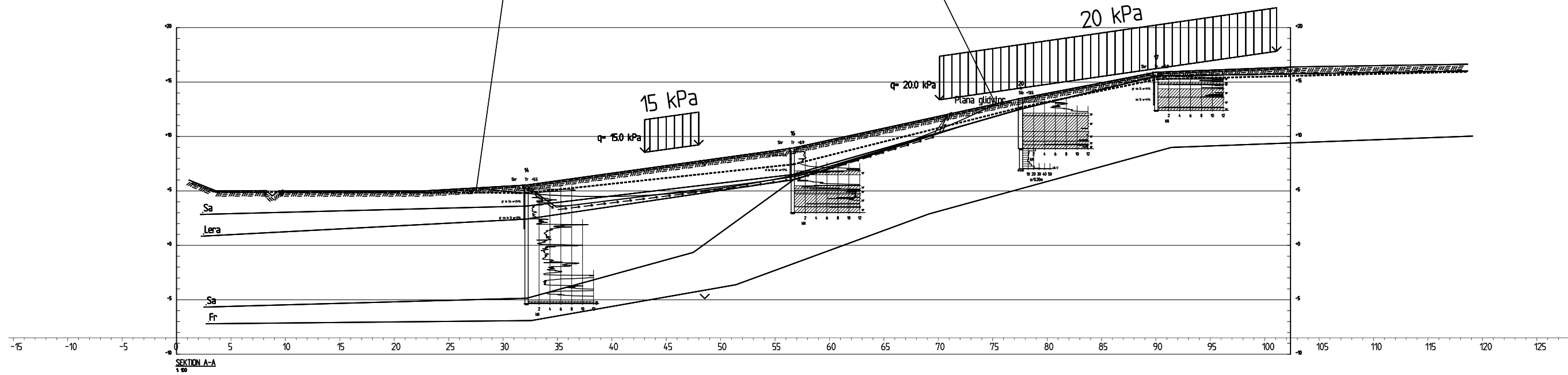
$F_c = 1.99$

Fc=199

Resultatfil : U:\GRRFRV-N\TY1YF3-M\STABGRAFRIT\A2-FCR2

85
80
75
70
65
60
55
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
-5
-10

Framtida förhållanden
Sektion A-A
Odränerad analys



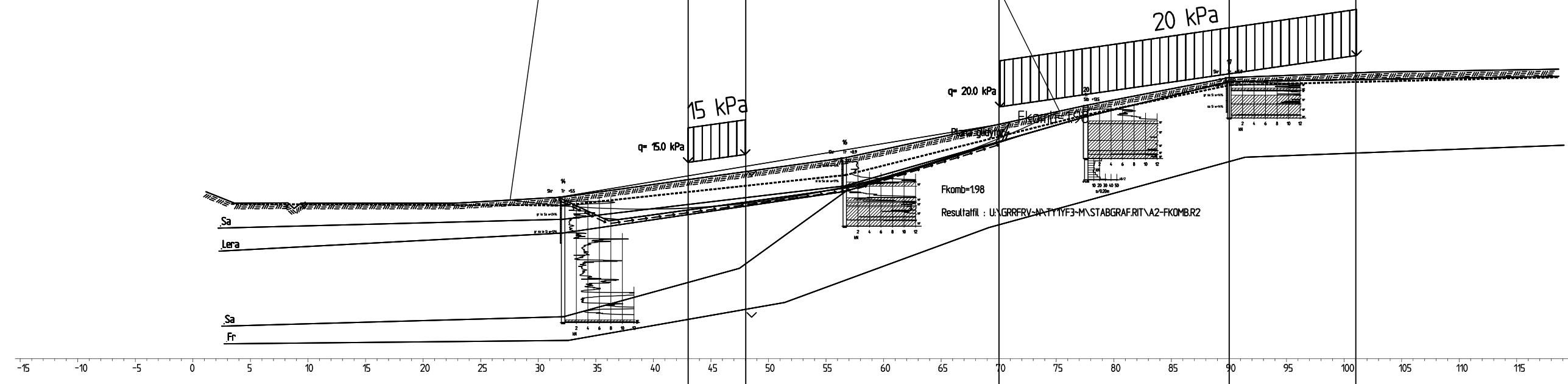
Material	nr	Densitet	F_i	C'	C	A_a	A_d	A_p	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Sa	1	2100	28.0	0.0					0.00	0.00	0.00
Lera	2	18.00	---	---	15.0	100	100	100	0.00	0.00	0.00
Sa	3	2100	30.0	0.0					0.00	0.00	0.00
Fr	4	2100	40.0	0.0					0.00	0.00	0.00

85
80
75
70
65
60
55
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
-5
-10

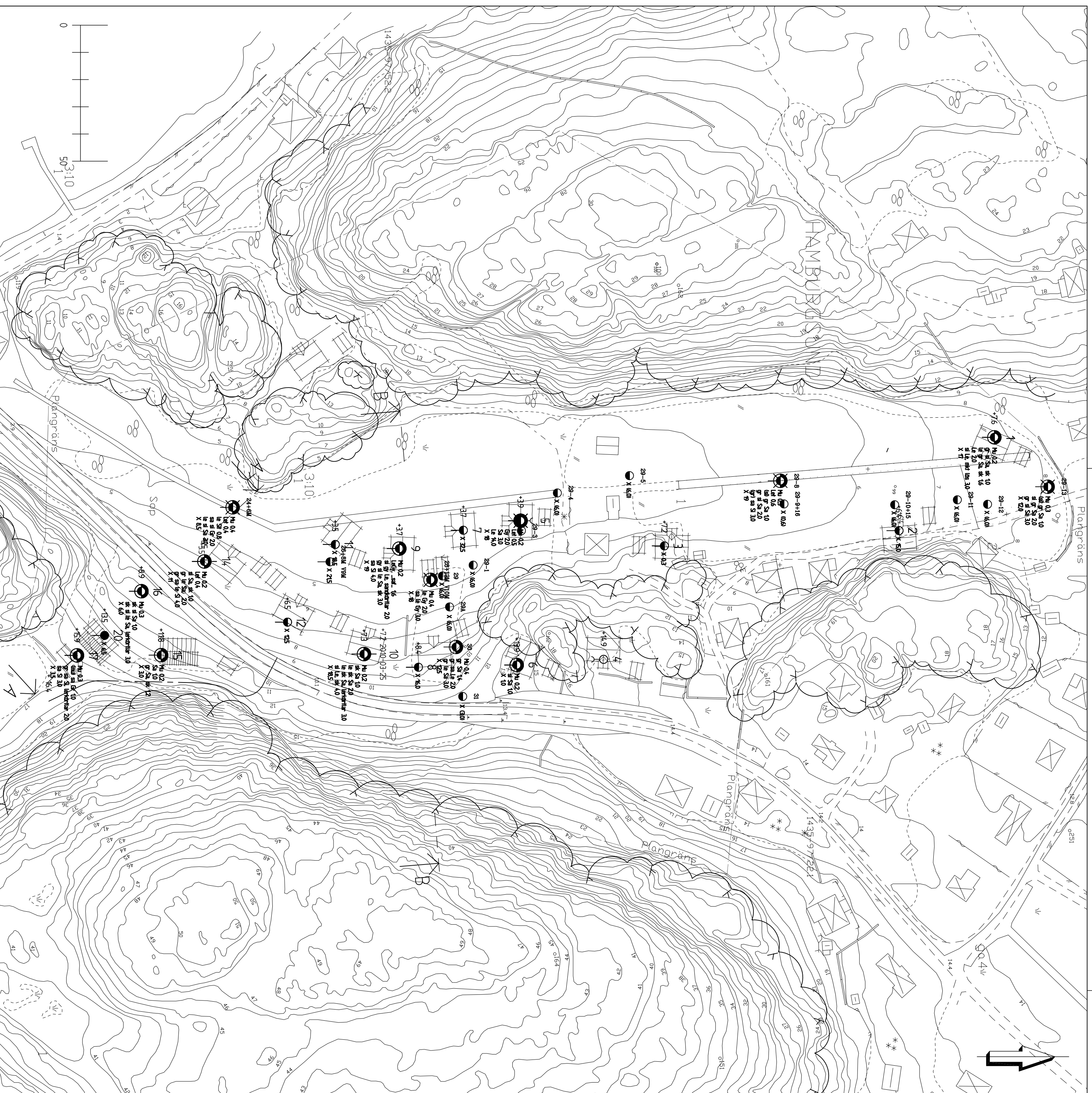
Fkomb=2.00

Fkomb=2.00
Resultatfil : U:\GRRFRV-N\TY1YF3-M\STABGRAF.RIT\A2-FKOMB.R1

Framtida förhållanden
Sektion A-A
Kombinerad analys



Material	nr	Densitet	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	AllGw	Ru-faktor	Portryck
Sa	1	2100	28.0	0.0	100.0	100	100	100	0.00	0.00	0.00
Lera	2	18.00	30.0	15	15.0	100	100	100	0.00	0.00	0.00
Sa	3	2100	30.0	0.0	100.0	100	100	100	0.00	0.00	0.00
Fr	4	2100	40.0	0.0	100.0	100	100	100	0.00	0.00	0.00



Teckenförklaring

- Tr- Trycksöndering, ej utförd till fast botten
- Tr- Trycksöndering, utförd till fast botten
- Slb- Slagsöndering till fast botten
- Skr- Skruvprovtagning (störda jordprover), fri vattenyta observerad
- Kv- Kolvprovtagning (ostörda jordprover)
- ♀ Vb- Vingsöndering
- ♂ Sti- Sticksöndering, berg i dagen
- ♂ Grundvattenrör



Berg i dagen, ungefärlig gräns



Profil



Detailplanegräns



Sonderingspunkter från Tellstedt i Göteborgs tidigare undersökning, 2009, littera 109-132

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

FÖRHANDSKOPIA
 TANUMS KOMMUN
 HUMEVIKEN, HAMBURGSUND
 INFÖR DETALJPLAN

TELLSTEDT

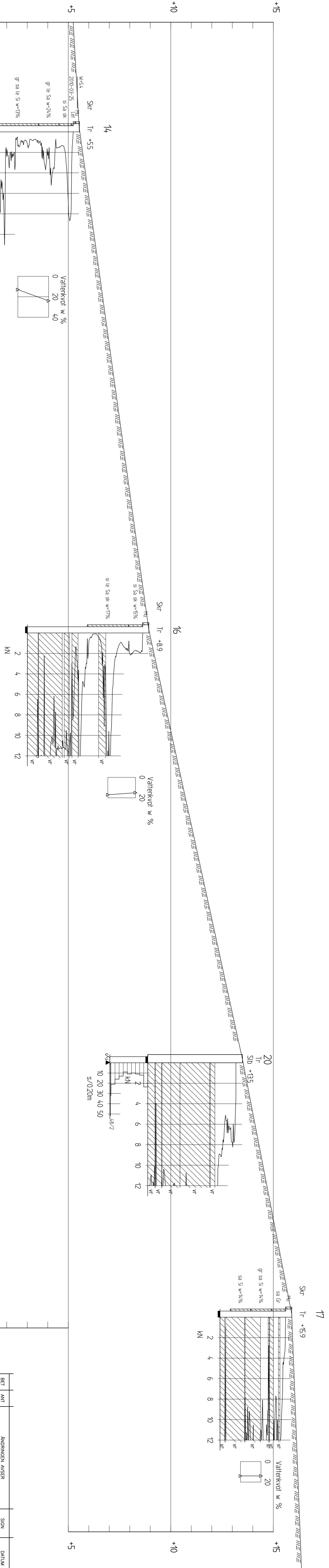
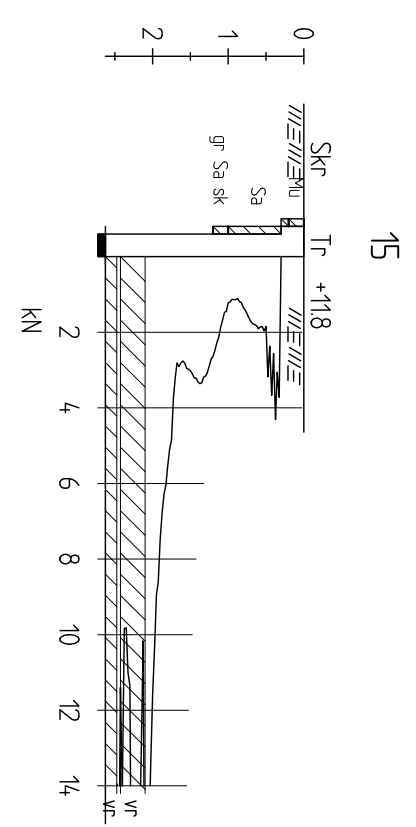
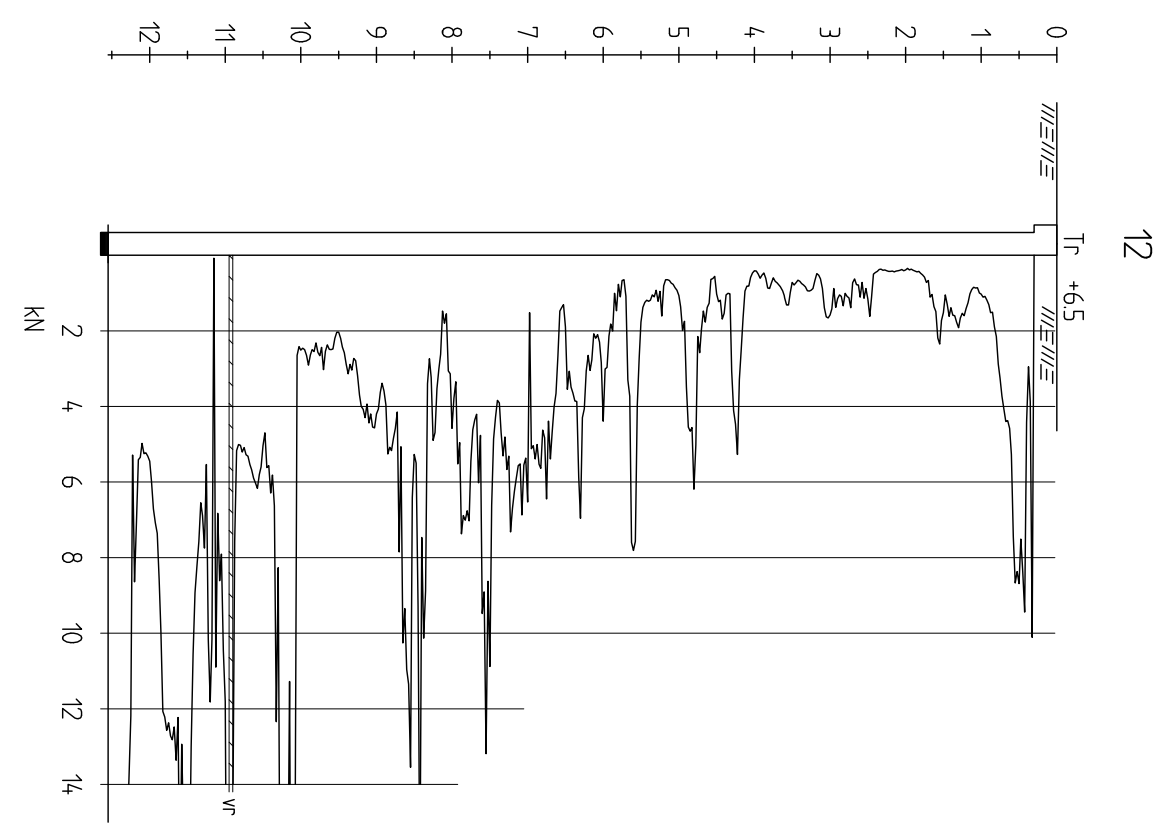
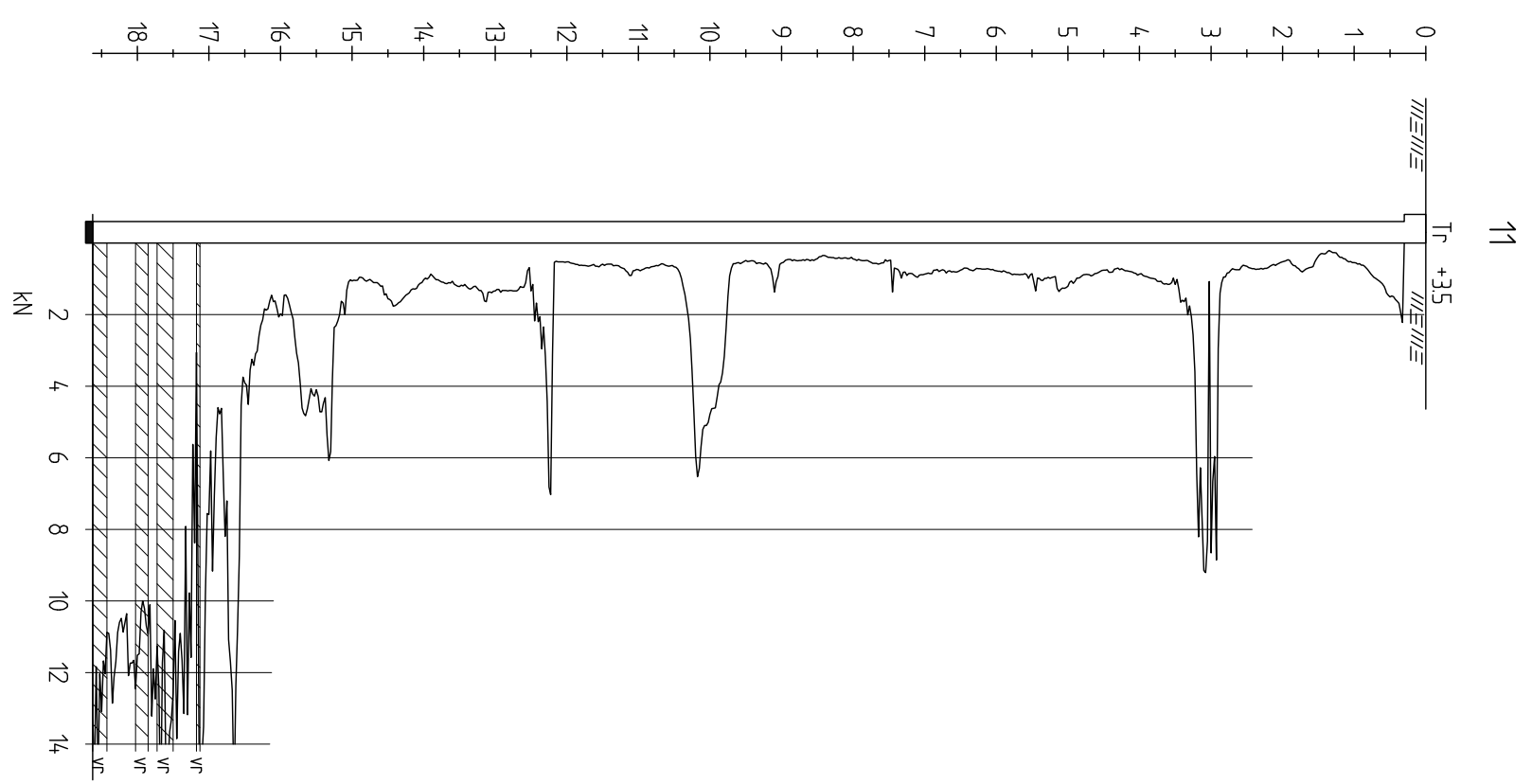
BYGGKONSTRUKTION GEOTEKNIK MÄTTEKNIK
 Varbergsgatan 12A 412 65 Göteborg
 Tel 031-723 73 00 Fax 031-335 81 09
 www.tellstedt.se

UPPRÅG NR 110-059
 RITAD AV JJ
 ANSVARIG T. ÖSTERGREN

DATUM 2010-04-29
 GEOTEKNIK UNDERSÖKNING

SONDERINGSPLAN

SKALA A2 1:1000	NUMMER G-1	BET
-----------------	------------	-----



SEKTION A-A
1:100

BEF. ANFÖR	ANORDNING ANSÖR	SKALA	DATUM
FÖRHANDSKOPIA			
TANUMS KOMMUN			
HUMLEVIKEN, HAMBURGSUND			
INFÖR DETALJPLAN			
TELLSTEDT			
BYGGKONSTRUKTION GEOTEKNIK HÅLTERIKK			
Vårbergsgården 12A 412 85 Göteborg Tel: 031-723 73 00 Fax: 031-535 81 09 www.tellstedt.se			
UPPERAG NR	ERJÄND AV	HÄNDLIGSKAP	
10-059	JJ	CECILIA AHL	
DATUM	ANSÖR		
2010-04-29	I. ÖSTERGREN		
GEOTEKNIK UNDERSÖKNING			
SONDERINGSRESULTAT			
BORRHÅL 11-12 & 15			
SEKTION A-A			
SKALA	NUMMER		
A1 1:100			