

MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT

ARENA JORDBROVALLEN, JÖNKÖPINGS KOMMUN



UPPRÄTTAD: 2017-03-24

Upprättad av

Måns Dahlström

Granskad av

Nicholas Lusack

Godkänd av

Nicholas Lusack

Innehållsförteckning

1	Objekt	4
1.1	Inledning.....	4
1.2	Blivande anläggning.....	4
2	Syfte, begränsningar och geoteknisk kategori	4
3	Underlag.....	5
3.1	Tidigare utförda undersökningar	5
3.2	Övrigt material.....	5
4	Styrande dokument och standarder.....	5
5	Utsättning och inmätning	6
5.1	Allmänna uppgifter positionering.....	6
5.2	Övrigt.....	6
6	Befintliga förhållanden	6
6.1	Norra delområdet	7
6.2	Södra delområdet.....	7
6.3	Broområdet	8
7	Geotekniska undersökningar.....	8
7.1	Fältundersökningar	8
7.2	Laboratorieundersökningar	9
8	Hydrogeologiska undersökningar.....	9
9	Härledda värden	9
9.1	Jordlagerbeskrivning	9
9.2	Hållfasthets- och deformationsegenskaper.....	11
9.3	Hydrogeologiska egenskaper.....	11
10	Värdering av undersökning.....	11

Kund: Jönköpings kommun
Kundens kontaktperson: Fredrik Svärd

Konsult: Sigma Civil AB
Projektansvarig: Nicholas Lusack
Handläggare: Måns Dahlström
Konsultens projektnummer: 89698
Bildkälla för försättsblad: Sigma Civil AB

Bilagor

Nr	Antal sidor	Namn	Datum
1	1	Jordartskarta	2017-01-23
2	1	Jorddjupskarta	2017-01-23
3	1	Sammanställning av laboratorieundersökningar	2017-01-11
4	4	Utvärderade Conradundersökningar	2017-01-25
5	4	Härledda värden	2017-01-25

Ritningsförteckning

Ritnings-nummer	Typ	Skala	Format	Datum
G-10-1-001	Plan	1:1000	A1	2017-01-31
G-10-2-001	Enstaka borrhål	1:100	A1	2017-01-31
G-10-2-002	Enstaka borrhål	1:100	A1	2017-01-31
G-10-2-003	Enstaka borrhål	1:100	A1	2017-01-31
G-10-2-004	Enstaka borrhål	1:200	A1	2017-01-31
G-10-2-005	Enstaka borrhål	1:200	A1	2017-01-31

1 Objekt

1.1 Inledning

Sigma Civil AB har på uppdrag av Jönköpings kommun utfört en utökad geoteknisk undersökning av Jordbroområdet. Det är en del av lokaliseringsstudien för platsen där Jönköpings nya fotbollsarena är planerad, se Figur 1. Undersökningsområdet har delats upp i tre mindre delområden som fortsatt kommer benämnas det norra- och det södra delområdet samt broområdet.

Det norra och södra delområdet begränsas i söder och i norr av Tabergsåån och i norr och väster av John Eriksson gatan och delas av en gång- och cykelväg. Broområdet är området kring nuvarande Gång- och cykelbro.



Figur 1. De två rödmarkerade områdena markerar ungefärlig utbredning för det norra och södra delområdet. Det blåmarkerade området är ungefärlig utbredning för Broområdet. (källa: www.google.se)

1.2 Blivande anläggning

Jönköpings kommun har beslutat om att uppföra en ny fotbollsarena. Arenan kommer ägas av kommunen och nyttjas av bland annat idrottsföreningen Jönköping Södra för ligaspel. Bland de olika förslagen gällande placering av arenan har Jordbroområdet utsetts som mest lämplig för uppförande av en ny arena. Platsen är stort sett fri från befintlig bebyggelse. En vägbro planeras över Tabergsåån för att tillgodose det nya trafikflödet till den tilltänkta fotbollsarenan.

2 Syfte, begränsningar och geoteknisk kategori

Syftet med undersökningen är att klargöra de geotekniska förutsättningarna gällande stabilitet för de två framtagna förslagen angående den planerade arenans placering som har tagits fram av kommunen. Resultatet från den geotekniska undersökningen ska ligga till grund för beslut av framtida placering av arenan.

Ytterligare så ska undersökningen klargöra de geotekniska förutsättningarna för den tilltänkta vägbron över Tabergså.

Den planerade arenan bedöms tillhöra geoteknisk kategori 2 (GK2) och säkerhetsklass 3 (SK3). Övriga anläggningar inom objektet bedöms tillhöra geoteknisk kategori 2 (GK2) och säkerhetsklass 2 (SK2).

3 Underlag

3.1 Tidigare utförda undersökningar

Vid upprättande av denna rapport har följande tidigare undersökningar nyttjats:

- Markteknisk undersökningsrapport, Arena Jordbrovallen, Rapport 11656, daterad 2016-05-10, upprättad av Sigma Civil AB
- Markteknisk undersökningsrapport, Skeppsbron, Rapport 23409, daterad 2016-12-22, upprättad av Sigma Civil AB

3.2 Övrigt material

- Jordartskarta, www.sgu.se
- Jorddjupskarta, www.sgu.se
- Information om befintliga ledningar från samtliga ledningsägare via Ledningskollen
- Platsbesök, Sigma Civil AB, 2016-12-01
- Digitalt material i form av grundkarta, tillhandahållen av Jönköping kommun
- Föreslagna arenaplaceringar, tillhandahållen av Jönköping kommun
- Laserscanning, LAS-format, tillhandahållen av Jönköping kommun
- Sektioner för Tabergsåns djup, tillhandahållen av Jönköping kommun

4 Styrande dokument och standarder

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationella bilagor.

De styrande dokumenten för de olika delmomenten; planerings- och redovisningsskedet samt fält- och laboratorieundersökningar redovisas i nedanstående tabeller.

Tabell 1. Planering och redovisning

Användningsområde	Styrande dokument och standarder
	TK Geo 13
Fältplanering	SS-EN 1997-2
Fältutförande	SS-EN-ISO 22475-1 SGF Rapport 1:2013 Fälthandbok Geoteknik
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2 Beteckningsblad SS-EN 14688-1

Tabell 2. Fältundersökningar

Undersökningsmetod	Styrande dokument och standarder
Spetstrycksondering med porttrycksmätning (CPTu)	SS-EN ISO 22476-1
Hejarsondering (Hfa)	SS-EN ISO 22476-2
Mekanisk spetstrycksondering (Tr)	SGF Rapport 1:2013 Fälthandbok Geoteknik
Slagsondering (Slb)	SGF Rapport 1:2013 Fälthandbok Geoteknik
Provtagningar	Styrande dokument och standarder
Kategori B	EN ISO 22475–1:2006/SGF Rapport 1:2013

Tabell 3. Laboratorieundersökningar

Metod	Styrande dokument och standarder
Klassificering	SS-EN/ISO 14688-1
Vattenkvot	SS-EN/ISO 17892-1
Glödgningsförlust	SS 27105

Tabell 4. Hydrogeologiska undersökningar

Metod	Styrande dokument och standarder
Öppna system	EN ISO 22475–1:2006

5 Utsättning och inmätning

5.1 Allmänna uppgifter positionering

Tabell 5. Positioneringsuppgifter

Koordinatsystem/Höjdsystem	SWEREF 99 13 30/RH 2000
Företag/Namn på utförare	Origo Mätteknik AB/Jorma Antikainen
Mätutrustning	GPS
Mätklass	B
Antal punkter	27 st

5.2 Övrigt

Utöver utsättnings för de 27 undersökningspunkterna så har inmätning av markytor skett för samtliga sektioner för stabilitetsberäkningar.

6 Befintliga förhållanden

Jordartskartan från SGU visar att det översta jordlagret i både det norra, södra del området består av fyllnadsmassor, se bilaga 1. Jorddjupskartan från SGU visar att jorddjupen i det norra delområdet varierar mellan 30 m och mer än 50 m, där de mäktigaste jorddjupen återfinns i anslutning till Tabergsån.

Enligt jorddjupskartan från SGU varierar jorddjupen i det södra delområdet mellan 20 m och 50 m. För broområdet så är jorddjupet enligt Jorddjupskartan mer än 50 m. De mäktigaste jorddjupen återfinns i anslutning till de sydöstra delarna av området och avtar sedan i nordvästlig riktning, se bilaga 2.

6.1 Norra delområdet

6.1.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Nivåerna på markytan varierar inom området mellan +90 och +100. De lägsta nivåerna återfinns i öster mot Tabergsån medan de högsta nivåerna är belägna vid en gammal järnvägsbank i väster. Generellt är dock markytan relativt plan med nivåer mellan +91 och +93. På området återfinns flertalet fotbollsplaner vilka är anlagda med både gräs och grus. I de nordvästra delarna av området återfinns en parkering med asfaltsbelagda ytor.

6.1.2 Befintliga anläggningar och konstruktioner

Tidigare har området varit en byggavfallstipp och utfyllnad har skett under 1950- till 1970-talet.

Området används idag som träningsanläggning för idrottsföreningen Jönköping Södra. På området återfinns flertalet fotbollsplaner och omkringliggande faciliteter. Runt fotbollsplanerna återfinns bland annat ledningar för bevattning och dränering. Runt de två grusplanerna återfinns dessutom elledningar till belysningsstolpar.

6.2 Södra delområdet

6.2.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Terrängen i södra delområdet är relativt kuperad och nivåerna på markytan varierar mellan ca +90 och +100. De högsta marknivåerna återfinns i anslutning till den gamla järnvägsbankensamt vid en höjd i de centrala delarna av området. De lägsta marknivåerna återfinns i anslutning till Tabergsån.

6.2.2 Befintliga anläggningar och konstruktioner

Området är idag i stort sett obebyggt och bestod av naturmark fram till 1968. Därefter användes marken till deponi för framför allt schakt- och rivningsavfall. Uppskattningsvis utgörs 75 procent av avfallet av blandade schaktmassor av olika kvalitet, exempelvis grus, sten, berg, stubbar och vegetation. I deponin finns även vägöverbyggnadsmaterial som gatsten och asfalt.

Utfyllnaden påbörjades i sydvästra delen av deponiområdet och fortskred i nordöstlig riktning längs Tabergsån och fylldes med sprängsten, som fick sjunka ner till fast botten. Utfyllnaden skedde i tvåmetersskikt och varje utfyllnadsetapp avgränsades med stabiliserande sprängsten. Deponeringen upphörde år 1982.

Tabergsån går söder om deponiområdet. Den har dock tidigare haft en nordligare sträckning genom det som blev deponiområdet, men i samband med byggnationen av järnvägsbanken under 1940-talet precis öster om deponiområdet fick Tabergsån sin nuvarande sträckning.

Under år 1983 påbörjades byggnationen av Kabe sommarland på deponiområdet. I samband med anläggandet av sommarlandet gjordes en del schaktarbeten vid vilka ett antal bilar och plåttunnor påträffades. Verksamheten bedrevs fram till år 1995 och spår från Kabe sommarland återfinns idag på området.

6.3 Broområdet

6.3.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Området är relativt plant undantaget de branta slänterna mot Tabergsån, där släntröner är mellan nivåerna ca +90 - +92. Längs nuvarande gång och cykelväg består ytan främst av gräs men tilltar snabbt med växtlighet såsom buskar och träd ju längre från vägen man kommer, se Figur 2. Vattendjupet i Tabergsån är ungefär 1,5 m.



Figur 2. Vy från östra brofästet mot det södra delområdet. Källa: Sigma Civil AB

6.3.2 Befintliga anläggningar och konstruktioner

I området finns en bro över Tabergsån. Brons överbyggnad är upplagd på 3 st upplag med 2 landfästen och 1 mittstöd i Tabergsån. Bron är en gammal järnvägsbro men används i dagsläget som en gång- och cykelbro.

7 Geotekniska undersökningar

7.1 Fältundersökningar

Tabell 6. Fältpersonal och undersökningsperiod

Företag	Fältpersonal	Undersökningsperiod
Inhouse Tech Geoteknik AB	Bo Carlsson, Ingemar Andersson Markus Samuelsson	November 2016 – Januari 2017

Tabell 7. Provtagningsmetoder, utförande och kalibrering för fältundersökning

Sonderingsmetod	Antal
Trycksondering (Tr)	1
Hejarsondering (HfA)	13
CPTu-sondering (CPTu)	1
Slagsondering (Slb)	1
Provtagningsmetod	
Skruprovtagning (Skr), störd provtagning	14

7.2 Laboratorieundersökningar

Tabell 8. Laboratorium

Laboratorium/Plats	Person	Datum för analys
Ramböll/Göteborg	Henrik Karlsson	2017-01-11

Tabell 9. Laboratorieundersökningar

Undersökning	Antal
Benämning	14
Vattenkvot (w_N)	14
Glödningsförlust	4

Se bilaga 3 för sammanställning av laboratorieundersökningar.

8 Hydrogeologiska undersökningar

Inmätning av fri grundvattenyta har gjorts av Ingemar Andersson, Bo Carlsson och Marcus Samuelsson på Inhouse Tech Geoteknik AB.

9 Härledda värden

9.1 Jordlagerbeskrivning

9.1.1 Norra delområdet

Jordlagerföljden i området är svårtydd då en stor mängd byggavfall och diverse fyllning återfinns i området. Jordlagerföljden består från markytan av mulljord ovan fyllnadsmaterial. Under fyllnadsmaterialet återfinns ett mjukare lager bestående av torv med varierande mäktighet och förmultningsgrad. Torvlagret ligger ovan ett lager sand, silt alternativt lera. Torv har påträffats över hela området. Det mjukare lagret av sand, silt eller lera efterföljs av ett hårdare material troligtvis bestående av friktionsmaterial. Ovan det tolkade berget återfinns ett mycket hårt lager med troligtvis morän eller hårt packad sand.

Mäktigheten på mulljorden varierar mellan ca 0 och 0,4 m. Fyllnadsmaterialet uppskattas ha en mäktighet på cirka 5 - 16,5 m för det norra området och består främst av naturliga material

såsom sand, silt och lera. Torvlagret har i nu utförda undersökningar en mäktighet mellan ca 2 till 8 m. Mäktigare lager kan förekomma längs Tabergsån

Det mjukare lagret har en mäktighet på ca 25 m. Friktionsmaterialet som underlagrar det mjukare lagret har en mäktighet på ca 5 till 10 m. Ovan det tolkade berget återfinns ett hårt lager med troligtvis morän med en mäktighet på mellan 5 och 15 m.

9.1.2 Södra delområdet

Jordlagerföljden i området består av en stor mängd byggavfall och diverse fyllning. Jordlagerföljden består från markytan av mulljord ovan fyllnadsmaterial. Under fyllnadsmaterialet återfinns ett mjukare lager bestående av torv med varierande mäktighet följt av sand, silt alternativt lera. Tidigare torvinventering visar dock på förekomst av torv över större delen av undersökningsområdet. Det mjukare lagret av sand, silt eller lera efterföljs av ett hårdare material troligtvis bestående av friktionsmaterial. Ovan det tolkade berget återfinns ett mycket hårt lager med troligtvis morän eller hårt packad sand.

Mäktigheten på mulljorden varierar mellan ca 0 och 0,4 m. Fyllningslagret uppskattas ha en mäktighet på ca 9 – 19 m för det södra området. Fyllnadsmaterialet består av förutom sand, silt och lera även av byggrester såsom betong, metall och tegel.

Under fyllnadsmaterialet återfinns ett mjukare lager med en mäktighet på ca 20 m. Torvlagret har i nu utförda undersökningar en mäktighet mellan ca 2 och 4 m. Mäktigare lager kan förekomma längs Tabergsån. Tidigare torvinventering på området visar att mäktigheten på torven varierar mellan 5 och 11 m. Under det mjukare lagret återfinns ett lager med friktionsmaterial med en mäktighet på mellan 5 och 10 m. Ovan det tolkade berget återfinns ett hårt lager med troligtvis morän eller packad sand med en mäktighet på mellan 5 och 15 m.

9.1.3 Broområdet

Jordlagerföljden på den nordvästra sidan av Tabergsån består av ett lager fyllnad ovan ett lager torv. Fyllnadslagret har en mäktighet mellan ca 0 – 16 m där de största mäktigheterna finns närmast det södra delområdet. Torven har en mäktighet mellan 2 – 8 m där de största mäktigheterna finns närmast det norra området.

Jordlagerföljden är svårtydd för den sydöstra sidan av Tabergsån men kan antas att bestå av ett ca 0 - 6 m mäktigt fyllnadslager som ligger ovan ett mellan ca 2 - 8 m mäktigt torvlagret.

Under fyllnadsmaterialet/torven återfinns ett mjukare lager med en mäktighet på ca 20 m. Under det mjukare lagret återfinns ett lager med friktionsmaterial med en mäktighet på mellan 5 och 10 m. Ovan det tolkade berget återfinns ett hårt lager med troligtvis morän eller packad sand med en mäktighet på mellan 13 och 17 m.

Undersökningarna har visat att det tolkade berget ligger mellan 53 till 56 m under markytan eller nivå ca +34 till +39. Det största djupet i området till berg hittas på den sydöstra sidan av Tabergsån.

9.2 Hållfasthets- och deformationsegenskaper

Härledda värden för friktionsvinkel och elasticitetsmodul har utvärderats från utförda hejarsonering med stöd av TK Geo 13.

Härledda värden från CPTu-soneringen har utvärderas med hjälp av Conrad.

Se bilaga 4 och bilaga 5 för sammanställning av härledda värden för det norra respektive det Broområdet.

9.3 Hydrogeologiska egenskaper

9.3.1 Norra delområdet

Vatten och Samhällsteknik AB har under 2015 utfört en översiktlig miljöteknisk markundersökning där grundvatten har mätts i fem undersökningspunkter. Grundvattennivåerna varierade i dessa punkter mellan ca 1,4 m och 2,9 m under markytan. För vidare beskrivning se rapport:

VoS 2015. Jordbrovallen, PM – översiktlig miljöteknisk markundersökning, 2015-06-04.

Under nu utförda fältundersökningar så har fri grundvattenyta uppmäts mellan ca 1 till 2,5 m under markytan inom detta delområde.

9.3.2 Södra delområdet

NCC Teknik har installerat fyra stycken grundvattenrör i samband med en översiktlig miljöteknisk markundersökning på det södra området. Grundvattennivåerna har i dessa punkter noterats på mellan ca 1,9 m och 3 m under markytan. För vidare beskrivning se rapport:

NCC Teknik 2006a, Gräshagstippen, Översiktlig miljöteknisk markundersökning, 2006-03-06.

Under nu utförda fältundersökningarna så har ingen fri grundvattenyta påträffats inom detta delområde.

9.3.3 Broområdet

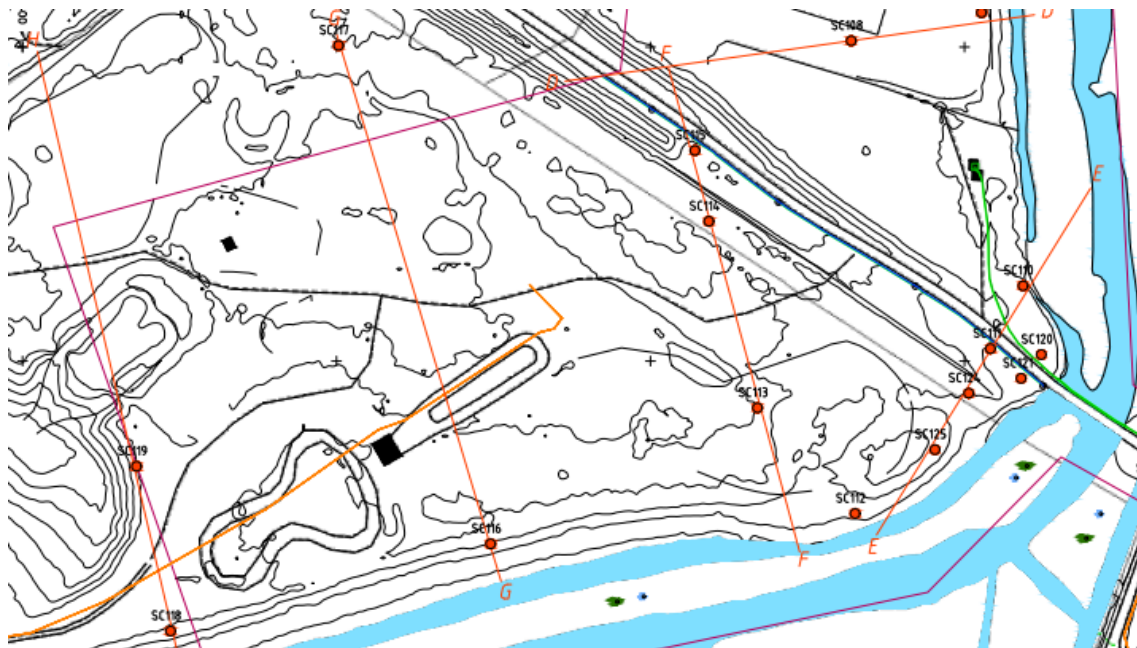
Ingen fri grundvattenyta har uppmäts i området men kan antas ligga i höjd med vattennivån i Tabergsån.

10 Värdering av undersökning

Under fältundersökning så har SC105-A flyttats 2 meter västerut jämfört med SC105. I fältdagboken så saknas stoppkod för skruvprovtagningarna SC111, SC113, SC114, SC115, SC117, SC118 och SC119.

Fältbedömningen för jordarter under skruvprovtagningen i SC111 – SC119 skiljer sig jämfört med tidigare undersökningar. Till exempel så är bedömningen i fält siltig sand i denna undersökning och inte som fyllnadsmaterial som tidigare undersökningar tolkar jordlagret.

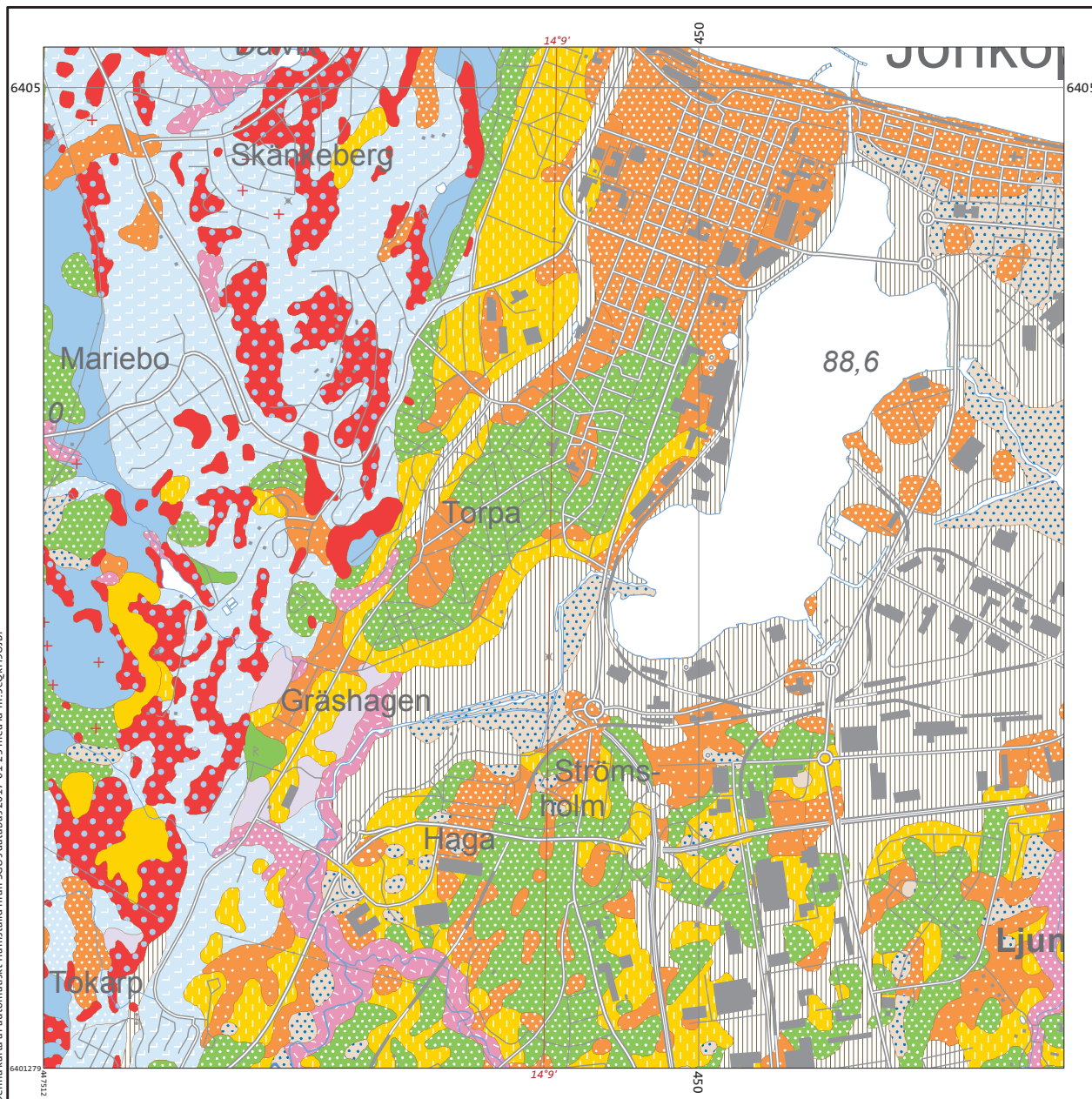
Fyllnadslagret och samt jordlagret under torven är svårforcerade vilket har inneburit att fältundersökningarna i det södra delområdet avbrutits då undersökningarna drog ut på tiden. Totalt var det 14 st undersökningsmetoder som uteblev jämfört med det ursprungliga fältprogrammet. Den metod som framförallt uteblev var hejarsonderingar. Undersökningspunkterna SC111 och SC116 uteblev helt och hållet och inga sonderingar utfördes i dessa undersökningspunkter, se Figur 3



Figur 3. Utklipp från ursprungligt fältprogram, SC111 ligger vid gång och cykelvägen och SC116 längs Tabergsån.

Bilaga 1

Jordartskarta, SGU



© Sveriges geologiska undersökning (SGU)

Huvudkontor:
Box 670
751 28 Uppsala
Tel: 018-17 90 00
E-post: kundservice@sgu.se
www.sgu.se

0 0,2 0,4 0,6 0,8 1,0 km

Skala 1:25 000

Topografiskt underlag: Ur GSD-Terrängkartan
©Lantmäteriet

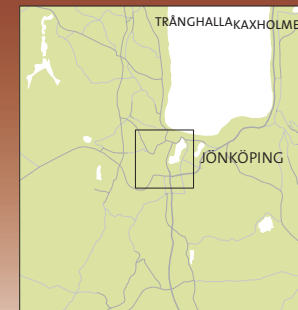
Rutnät i svart anger koordinater i SWEREF 99 TM.
Gradnät i brunt anger latitud och longitud
i referenssystemet SWEREF99.

Jordartskarta

1:25 000–1:100 000

SGU

Sveriges geologiska undersökning



Jordartskarta 1:25 000–1:50 000 visar jordarternas utbredning i eller nära markytan samt förekomsten av block i markytan. Ytliga jordlager med en mäktighet som understiger en halv till en meter redovisas i vissa fall. Även underliggande jordlager, t.ex. isälvsediment under lera, redovisas i vissa fall, men någon systematisk kartläggning av dessa har inte gjorts. Även vissa landformer, såsom moränbacklandskap, moränryggar och flygsanddyner redovisas. Jordarterna indelas efter bildningsätt och korntorlekssammansättning.

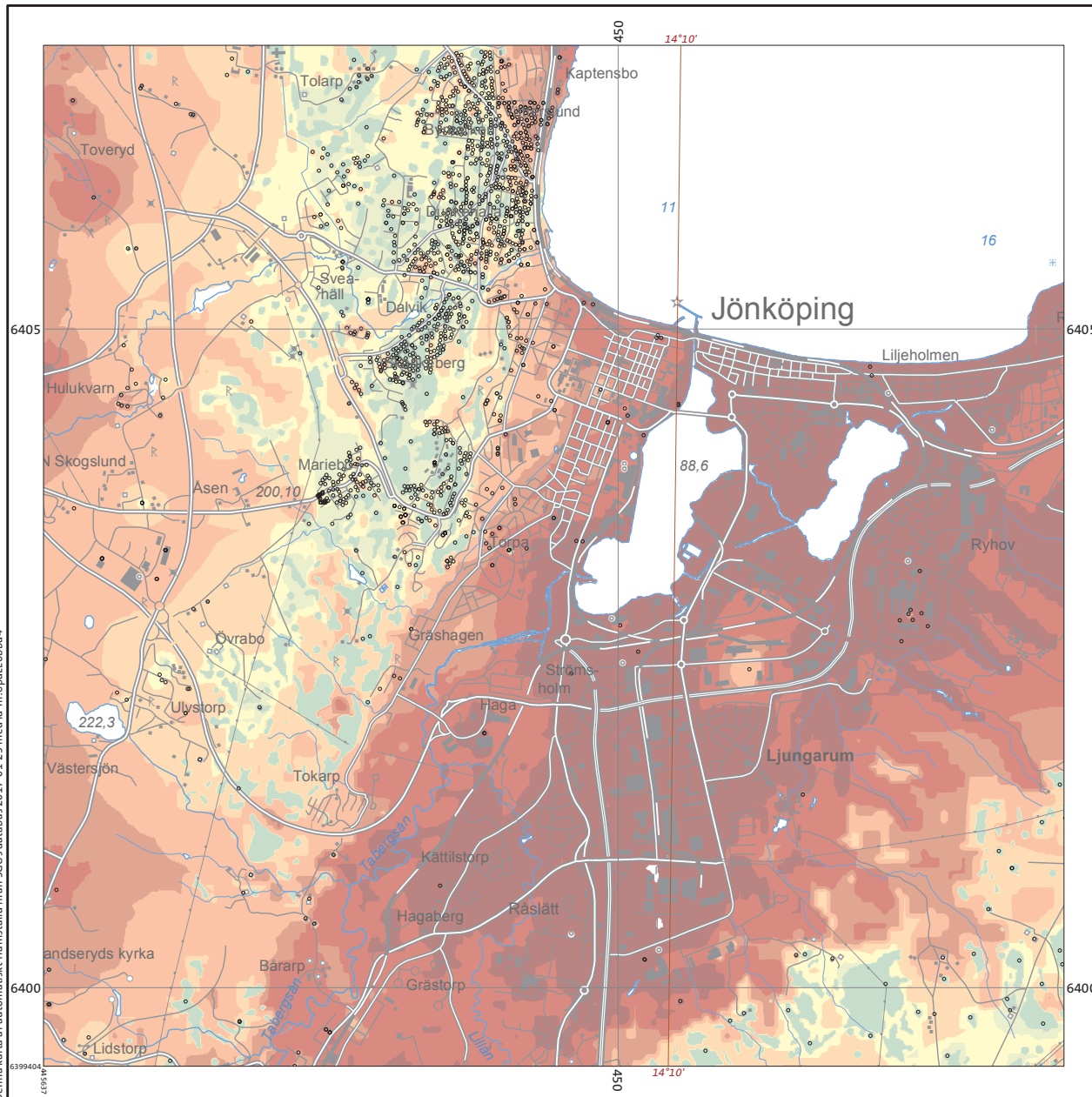
Jordartskarta 1:25 000–1:50 000 visar information ur det SGU anger som databasprodukten "Jordarter 1:25 000–1:100 000". I denna produkt ingår jordartskartor framställda med olika metoder och anpassade för olika presentationsskalor. Kortfattad information om karteringsmetod för det aktuella kartutsnittet och lämplig presentationsskala med hänsyn till kartans noggrannhet ges på sidan två av detta dokument. Observera att det som är lämplig skala kan avvika från det valda kartutsnittets skala.

För ytterligare information om jordarter, jordlagerföljder, jorddjup m.m. hänvisas till www.sgu.se eller SGUs kundtjänst.



Bilaga 2

Jorddjupskarta, SGU



© Sveriges geologiska undersökning (SGU)

Huvudkontor:
Box 670
751 28 Uppsala
Tel: 018-17 90 00
E-post: kundservice@sgu.se
www.sgu.se

0 0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 km

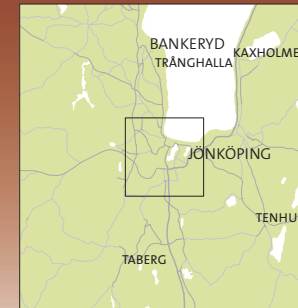
Skala 1:50 000

Topografiskt underlag: Ur GSD-Terrängkartan
©Lantmäteriet

Rutnät i svart anger koordinater i SWEREF 99 TM.
Gradnät i brunt anger latitud och longitud
i referenssystemet SWEREF99.

Jorddjupskarta

SGU
Sveriges geologiska undersökning

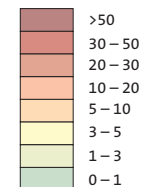


Kartans syfte är att ge en generell bild av jordtäckets mäktighet. Kartan grundas på analys av jorddjupsinformation från brunnborrningar, undersökningsborrningar, schakter och seismiska undersökningar. För att identifiera områden där jordtäckets är mycket tunt eller saknas helt har information om berg från SGUs jordartskartor använts. Jorddjupet har beräknats genom att interpolera kända jorddjupsdata. Eftersom vissa jordarter uppvisar betydligt större jorddjup än andra har jordartskartan använts som stöd vid denna interpolering. Information om sprickzoner i berggrunden har använts för att ta fram områden med speciellt stora jorddjup.

Osäkerheten i beräkningarna ökar med avståndet till punkter med uppmätta jorddjup. Om avståndet exempelvis är flera hundra meter till närmaste observation är osäkerheten i det beräknade jorddjupet betydande.

Ny information om jorddjup tillkommer hela tiden vilket gör att kartan successivt kan förbättras. Kartan kommer därför att uppdateras ungefär en gång per år.

Uppskattat djup till berg
(m)



○ Uppmätt djup

Bilaga 3

Sammanställning av
laboratorie-
undersökningar

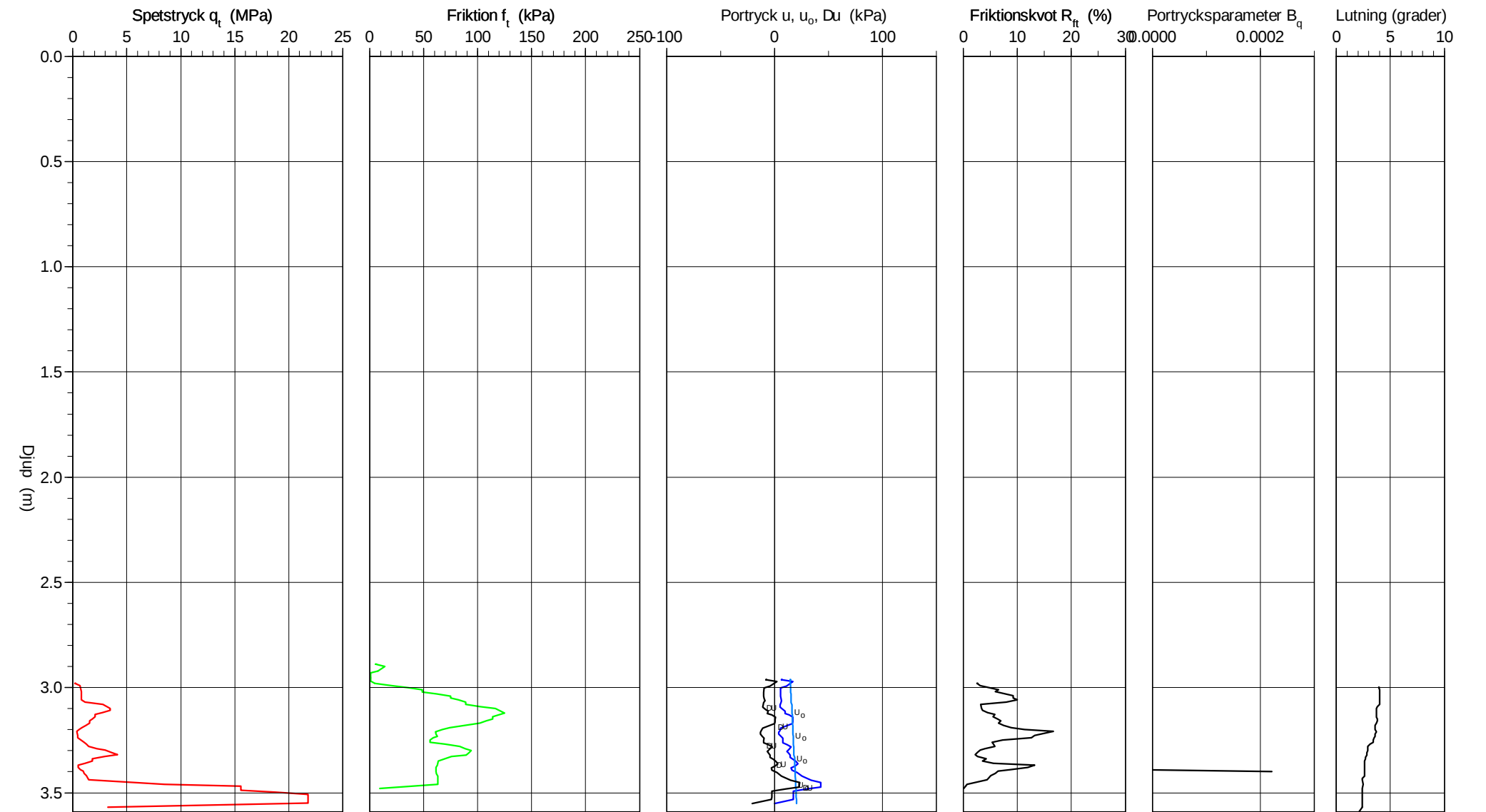
RAMBOLL Ramböll Sverige AB, Division Syd Vädersgatan 6, BOX 5343, 402 27 GÖTEBORG Telefon 010 - 615 60 00 geolab.goteborg@ramboll.se		Sammanställning av LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR				
		Uppdrag				
		Jordbrovallen Del 1				
Fältdatum / Ansvarig 2016-11-28 Marcus		Laboratorieundersökningar 2017-01-11 Henrik Karlsson				
Provtagningsredskap Skr		Granskad och godkänd 2017-01-12 Meraf Berhe		Uppdragsnummer: 89698		
Sektion/ borrhål Djup/nivå	Benämning	Vatten- kvot w %	Konflyt- gräns w _L %	Tjälfarl klass	Mtrityp enl. tab. 5.1.1 TK Geo 13	Anm
SC103A 0,6-1,0 6,3-12,2 -14,0	Uppmätt vy i bh: 2,7mumy (2016-11-28) FyllNING/sand torrskorpelera/ Svart mellanförmultnad TORV Grå SAND	15 243 19		1 1	6B 2	Org halt 60%
SC104 0,0-1,0 3,0-5,0 9,0-10,1 -13,0	Uppmätt vy i bh: 1,0mumy (2016-11-29) FyllNING/mulljord grus sand/ FyllNING/grus sand silt växtrester/ Svart mellanförmultnad TORV fyllningsrester Grå lerig SANDMORÄN fyllningsrester	18 19 123 22		1 2	6B 3B	Org halt 20%
SC105 0,5-2,0 8,4-11	Uppmätt vy i bh: ej mtb (2016-11-30) Grå sandig siltig LERA siltiga sandskikt Grå siltig SAND lerskikt	15 17		4 2	5A 3B	
SC108 1,4-4,7 7,4-13,9 -20,0	Uppmätt vy i bh: 1,4mumy (2016-11-30) Grå SAND Grå rostfläckig sandig siltig LERA växtrester Svart lågförmultnad TORV	14 21 245		1 4 1	2 5A 6B	Org halt 58%
SC110 0,0-2,1 10,3-14	Uppmätt vy i bh: 2,1mumy (2016-11-30) Grå siltig FINSAND Svart lågförmultnad TORV	6 189		2 1	3B 6B	Org halt 65%

Bilaga 4

Utvärderade Conrad
undersökningar

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förbörningsdjup	3.00 m	Referens	my	Vätska i filter		Projekt	Arena Jordbrovallen
Start djup	3.00 m	Nivå vid referens	91.00 m	Borrpunktens koord.		Projekt nr	89698
Stopp djup	3.59 m	Förborrat material		Utrustning		Plats	
Grundvattennivå	1.50 m	Geometri	Normal	Sond nr	51602	Borrhål	SC109
						Datum	20161130

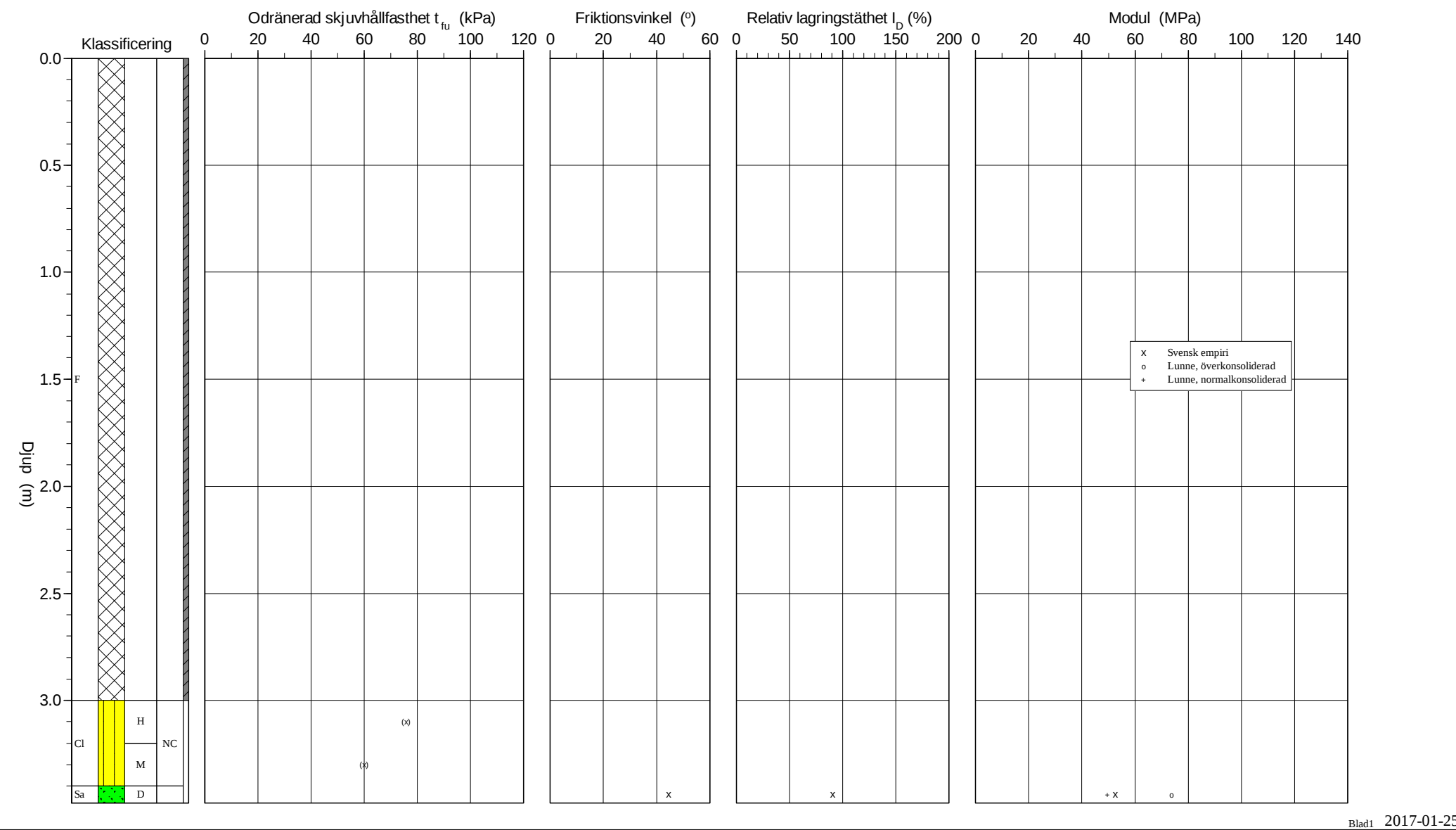


CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förborningsdjup 3.00 m
Nivå vid referens 91.00 m Förborrat material
Grundvattenyta 1.50 m Utrustning
Startdjup 3.00 m Geometri Normal

Utvärderare M.Dahlström
Datum för utvärdering

Projekt Arena Jordbrovallen
Projekt nr 89698
Plats
Borrhål SC109
Datum 20161130



C P T - sondering

Projekt Arena Jordbrovallen 89698		Plats Borrhål SC109 Datum 20161130																				
Förborrningsdjup 3.00 m Startdjup 3.00 m Stoppdjup 3.59 m Grundvattenyta 1.50 m Referens my Nivå vid referens 91.00 m	Förborrat material Geometri Normal Vätska i filter Operatör Utrustning ☒ Portryck registrerat vid sondering																					
Kalibreringsdata Spets 51602 Inre friktion O_c 0.0 kPa Datum 2016-01-12 Inre friktion O_f 0.0 kPa Areafaktor a 0.700 Cross talk c_1 0.000 Areafaktor b 0.006 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>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>-1.00</td> <td>-0.10</td> <td>-0.07</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>-1.00</td> <td>-0.10</td> <td>-0.07</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	0.00	0.00	0.00	Efter	-1.00	-0.10	-0.07	Diff	-1.00	-0.10	-0.07			
	Portryck	Friktion	Spetstryck																			
Före	0.00	0.00	0.00																			
Efter	-1.00	-0.10	-0.07																			
Diff	-1.00	-0.10	-0.07																			
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																				
☐ Använd skalfaktorer vid beräkning																						
Portrycksobservationer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.50</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	1.50	0.00	Skiktgränser <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Klassificering <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Djup (m)</th> <th>Densitet</th> <th rowspan="2">Flytgräns</th> <th rowspan="2">Jordart</th> </tr> <tr> <th>Från</th> <th>Till</th> <th>(ton/m³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.00</td> <td>3.00</td> <td>1.80</td> <td></td> <td>F</td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m ³)	0.00	3.00	1.80		F
Djup (m)	Portryck (kPa)																					
1.50	0.00																					
Djup (m)																						
Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																		
Från	Till	(ton/m ³)																				
0.00	3.00	1.80		F																		
Anmärkning 																						

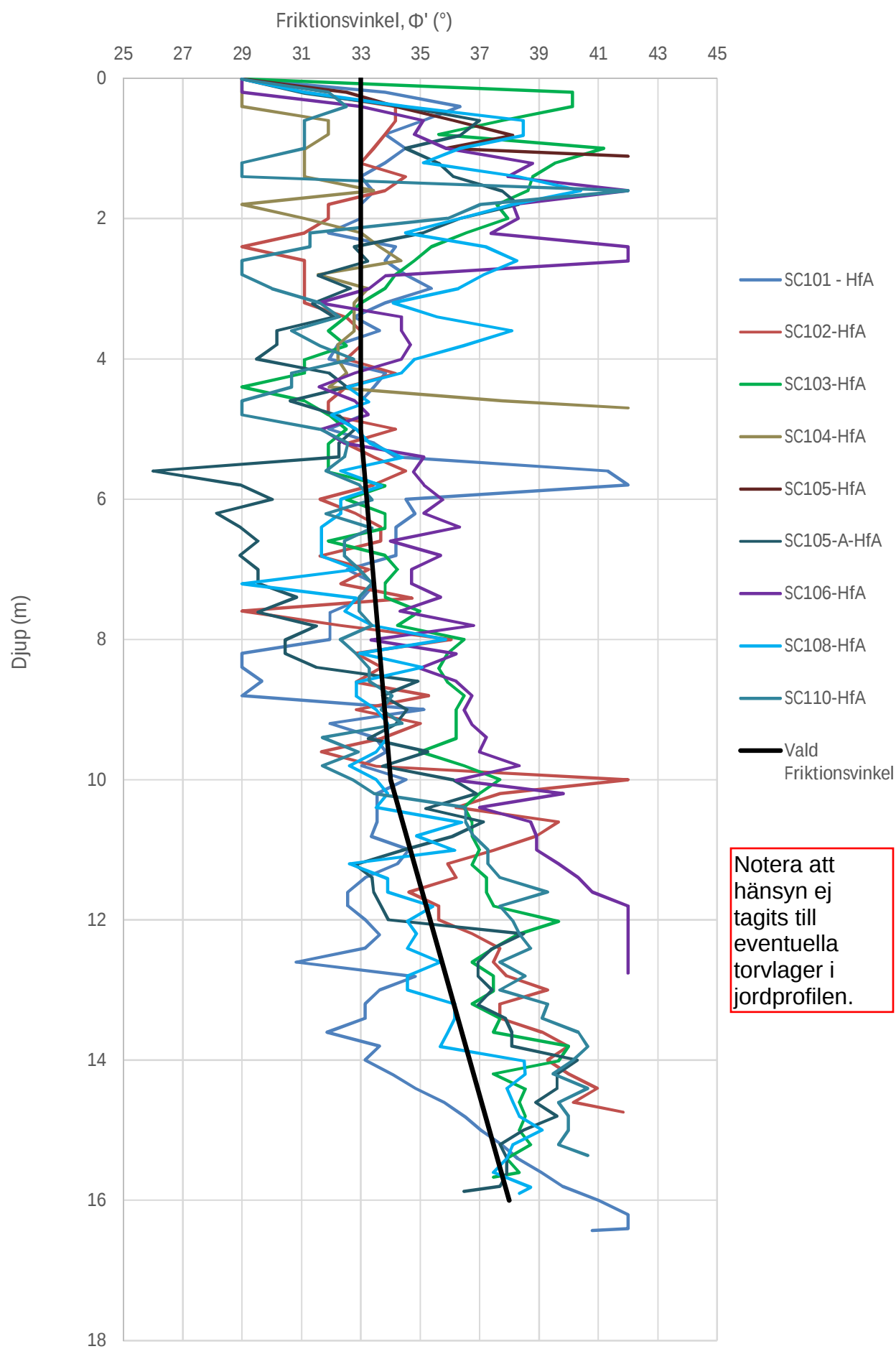
C P T - sondering

Projekt						Plats								
Arena Jordbrovallen 89698						Borrhål SC109 Datum 20161130								
Djup (m)		Klassificering	r t/m ³	w _L	t _{fu} kPa	f _o	S _{vo} kPa	S' _{vo} kPa	S' _c kPa	OCR	I _D %	E MPa	M _{OC} MPa	M _{NC} MPa
Från	Till													
0.00	1.50	F	1.80				13.2	13.2						
1.50	3.00	F	1.80				39.7	32.2						
3.00	3.20	CI H	1.85		(75.8)		54.8	38.8		1.00				
3.20	3.40	CI M	1.85		(60.0)		58.4	40.4		1.00				
3.40	3.48	Sa D	2.00			44.5	61.0	41.6			90.7	52.6	73.8	49.5

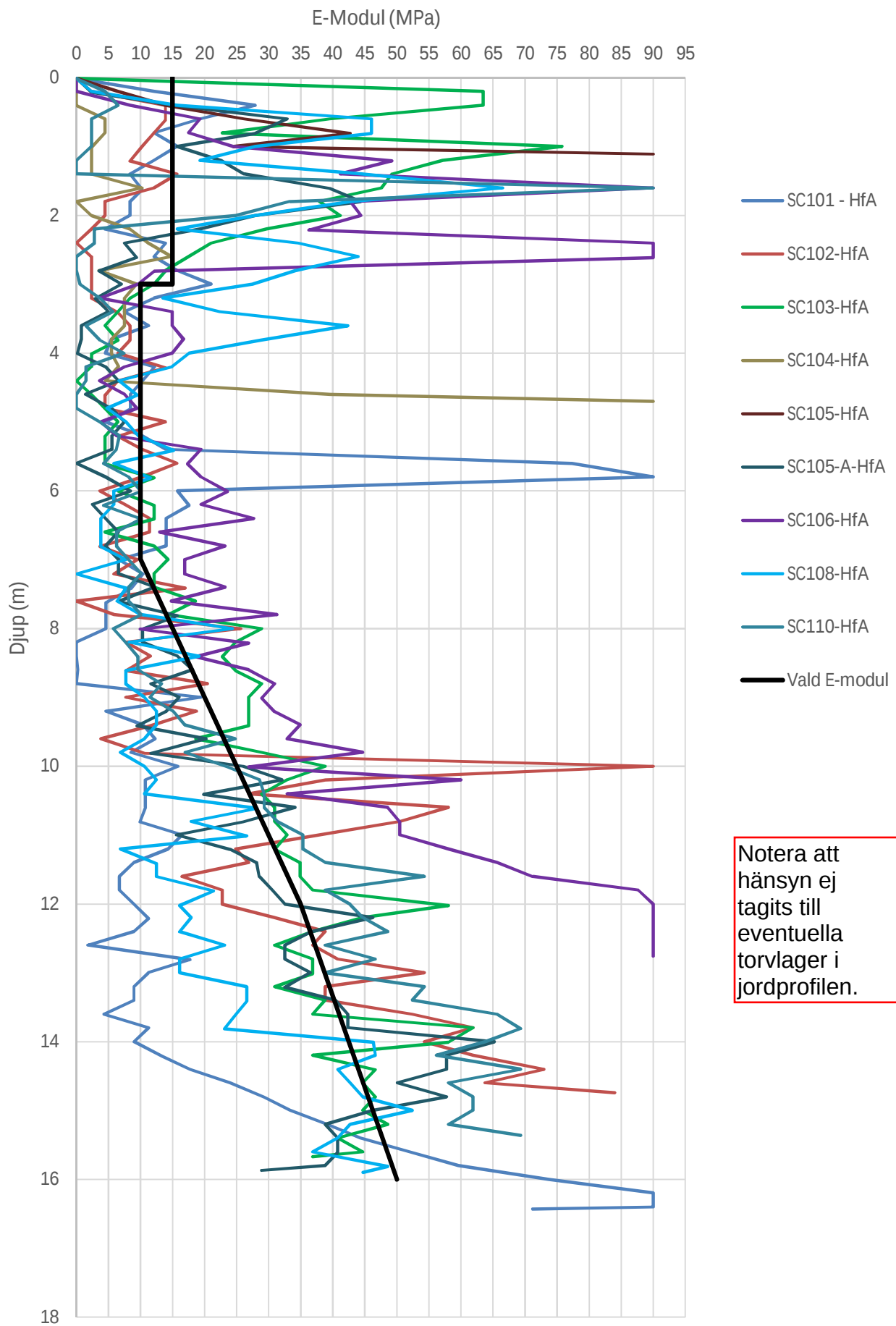
Bilaga 5

Härledda värden

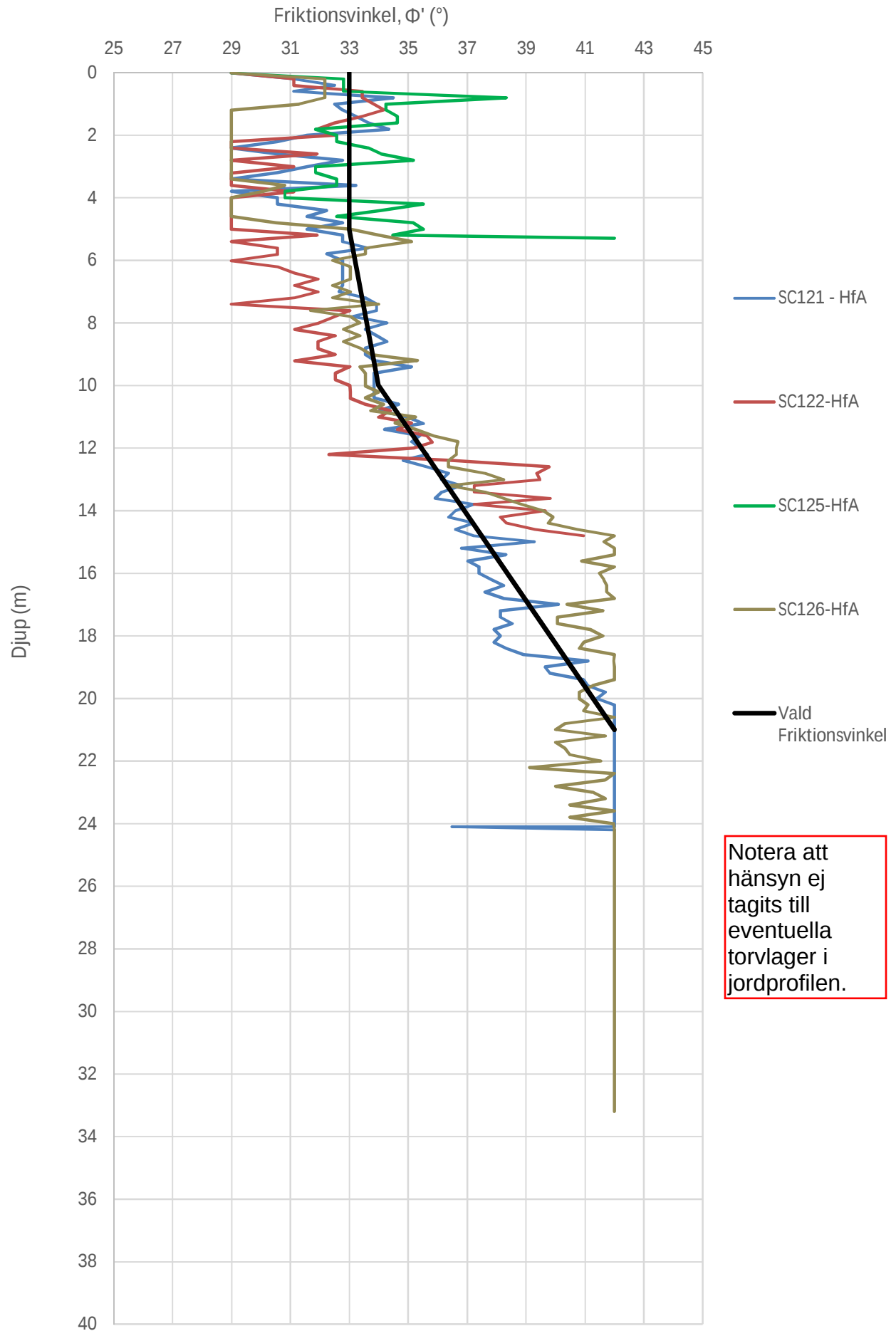
Friktonsvinkel Norra Området



E-modul, Norra området

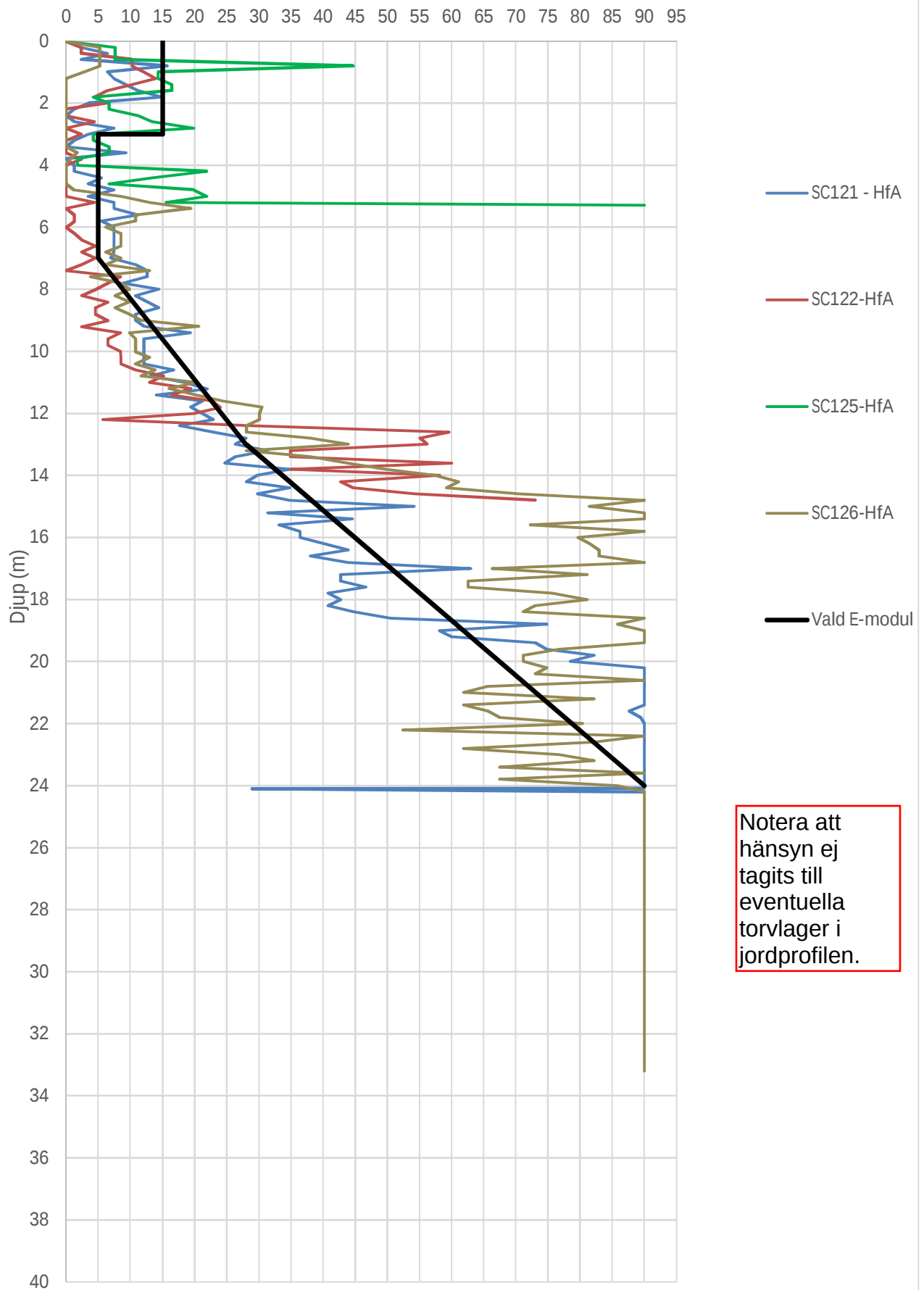


Friktionsvinkel Broområdet

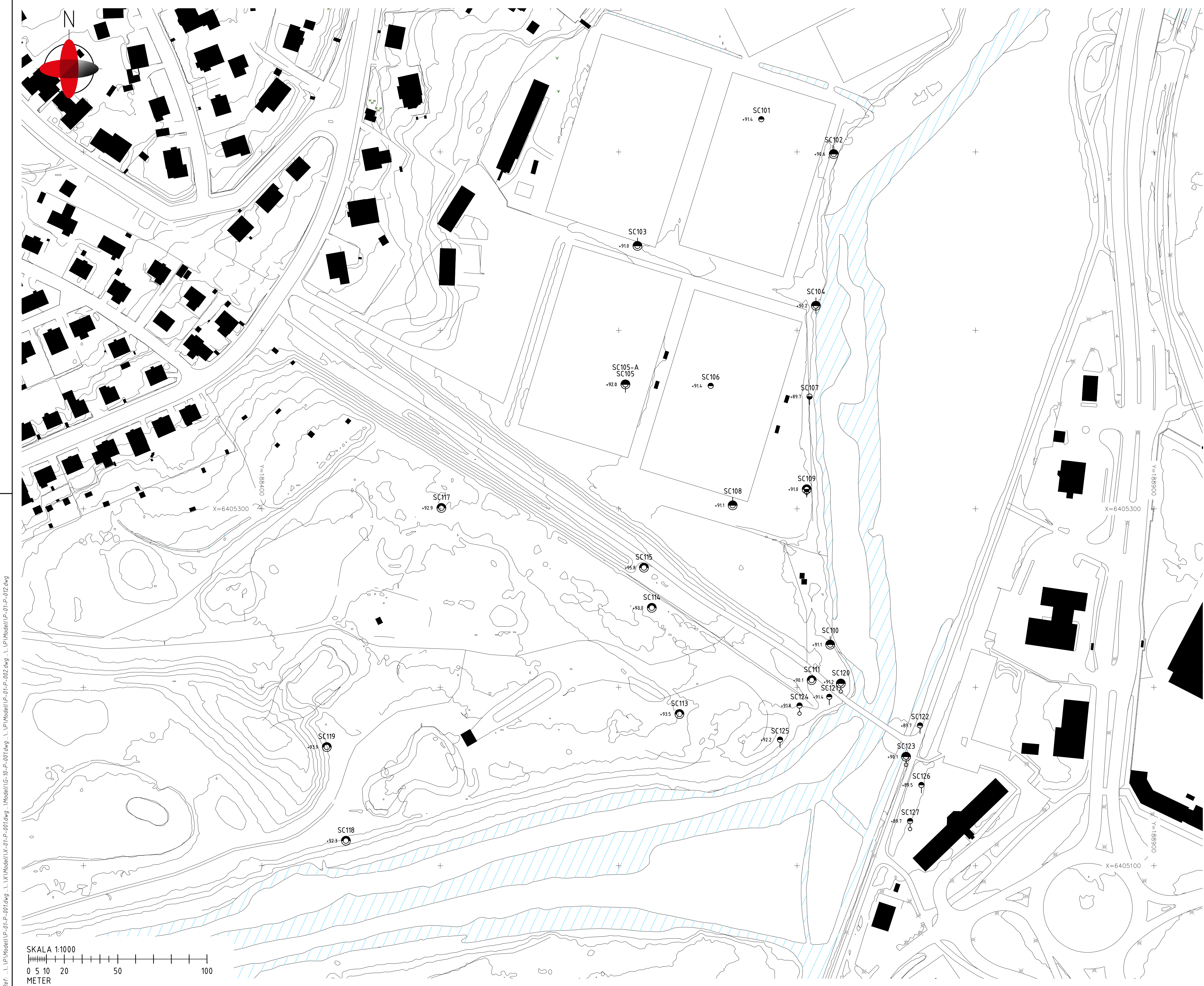


E-modul Broområdet

E-Modul (MPa)



Ritningar



COORDINATSYSTEM

PLAN: SWEREF 99 13 30
HÖJD: RH 2000

FÖRKLARINGAR

DE GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGARNA HAR SKETT MELLAN
NOVEMBER 2016 OCH JANUARI 2017.

BETECKNINGAR

GEOTEKNISKA BETECKNINGAR ENLIGT SGF/BGF
BETECKNINGSSYSTEM 2001:2 (www.sgf.net)

ANMÄRKNINGAR

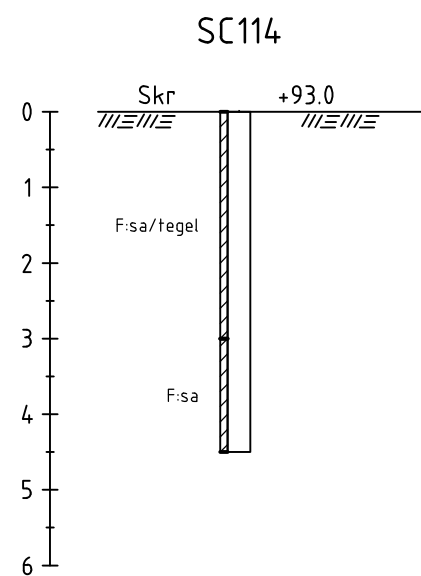
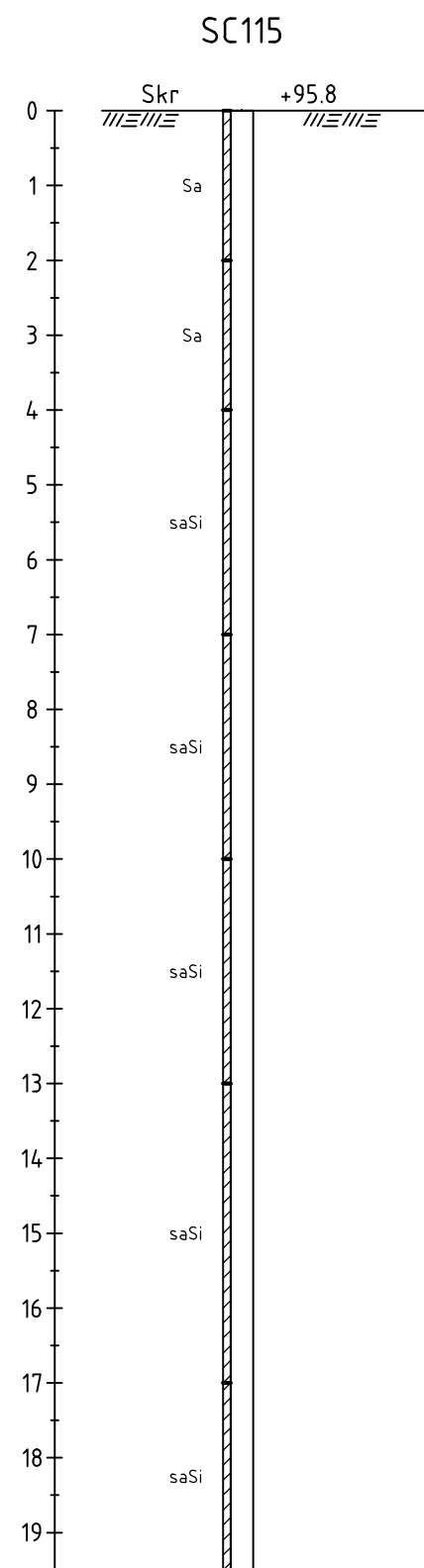
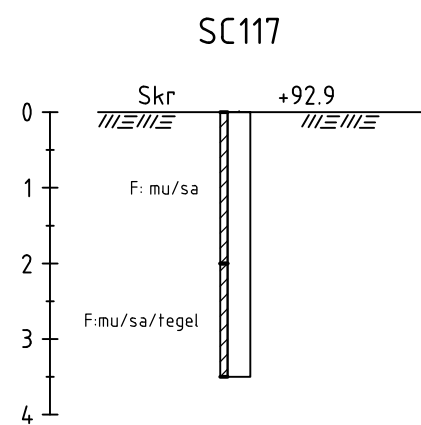
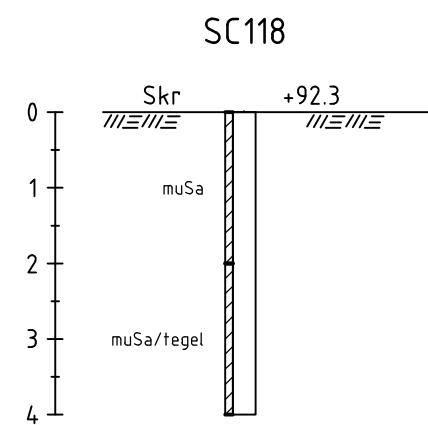
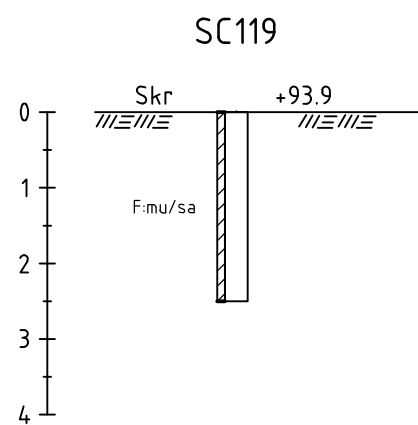
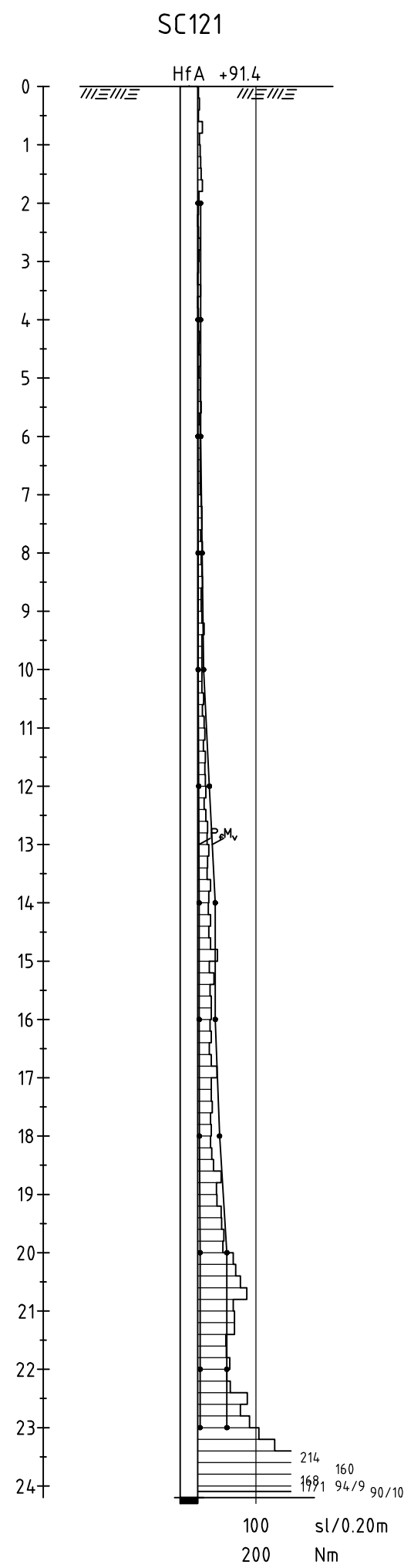
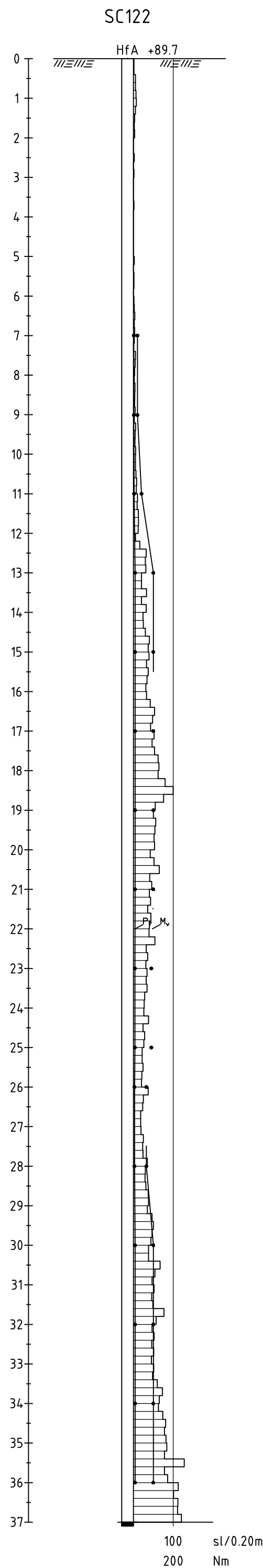
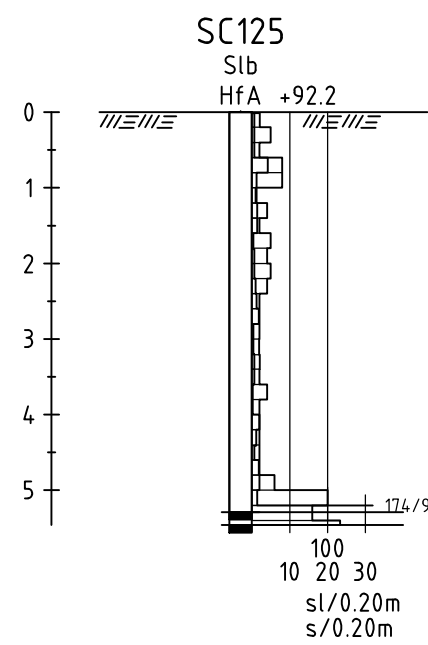
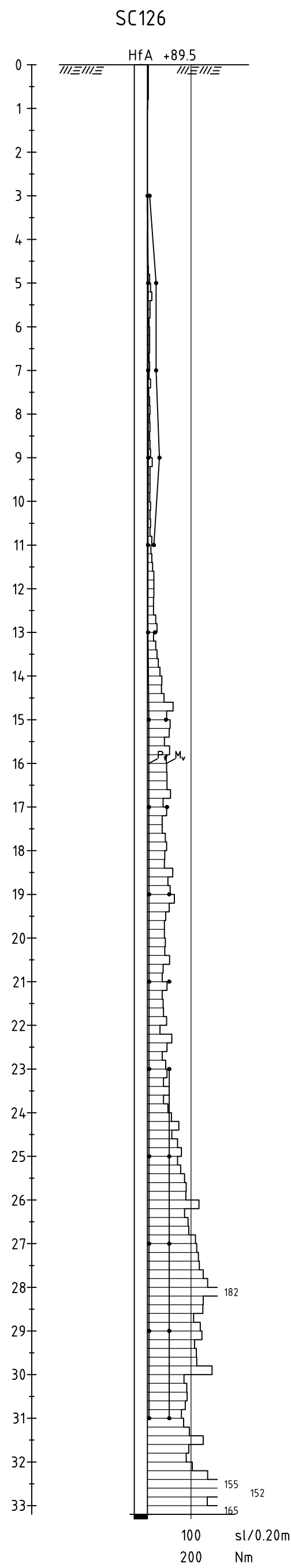
SE RAPPORT-23976-V.1.0. MARKTEKNISK UNDERSÖKNING
AV SIGMA CIVIL AB FÖR YTTRELLIGARE DETALJER.

BET	ANT	ÄNDRINGEN	AVSER	DATUM	SIGN
 JÖNKÖPINGS KOMMUN					
 Sigma Civil					
WWW.SIGMACIVIL.SE, INFO@SIGMACIVIL.SE					
UPPGÄV NR 89698		RITAD/KONSTRUERAD AV M.DAHLSTRÖM		GRANSKAD AV E.WARBERG	
DATUM 2017-01-31		ANSVARIG NLUSACK			
ARENA JORDBROVALLEN					
GEOTEKNIK					
PLAN					
SKALA A1 1:1000		NUMMER G-10-1-001		BET	

Ref: ... \LP\Modell\LP-01-P-001.dwg, ... \LV\Modell\X-01-P-001.dwg, \Modell\G-10-P-001.dwg, \Modell\G-10-P-002.dwg, ... \LP\Modell\LP-01-P-012.dwg

Sigma Civil AB 31- Jan-17 16:06\Filnamn O\Projekt\89698\Teknik\G ATA Stabilitet\Yrde\G-10-1-001.dwg

Ref: ...\\Modell\\G-10-S-002.dwg - \\VP\\Modell\\P-01-P-012.dwg



KOORDINATSYSTEM

PLAN: SWEREF 99 13 30
HÖJD: RH 2000

FÖRKLARINGAR

DE GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGARNA HAR SKETT MELLAN
NOVEMBER 2016 OCH JANAUARI 2017.

BETECKNINGAR

GEOTEKNISKA BETECKNINGAR ENLIGT SGF/BGF
BETECKNINGSSYSTEM 2001:2 (www.sgf.net)

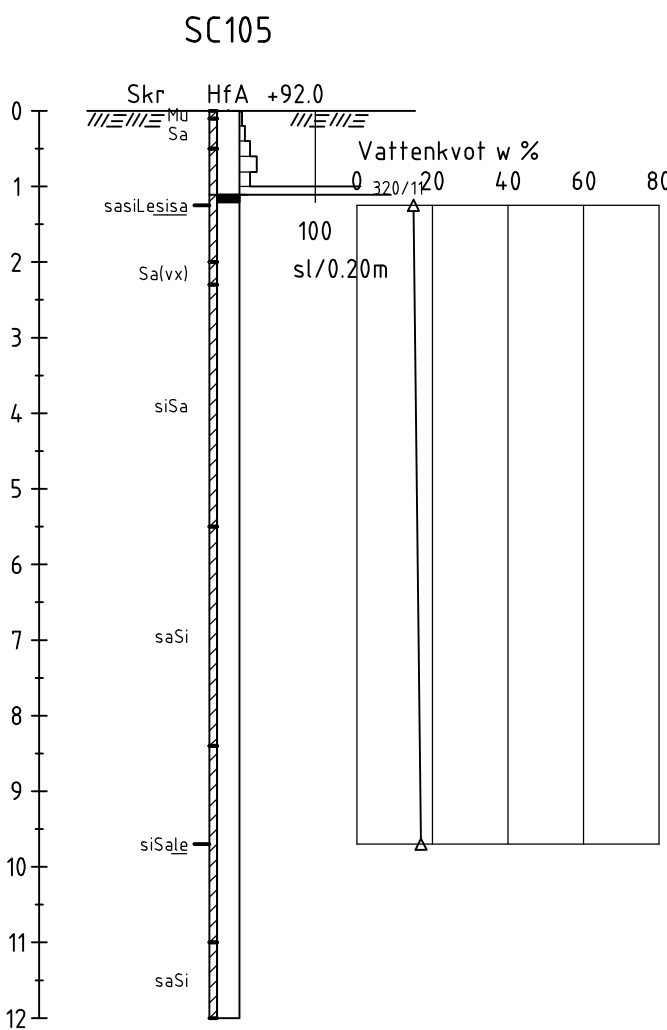
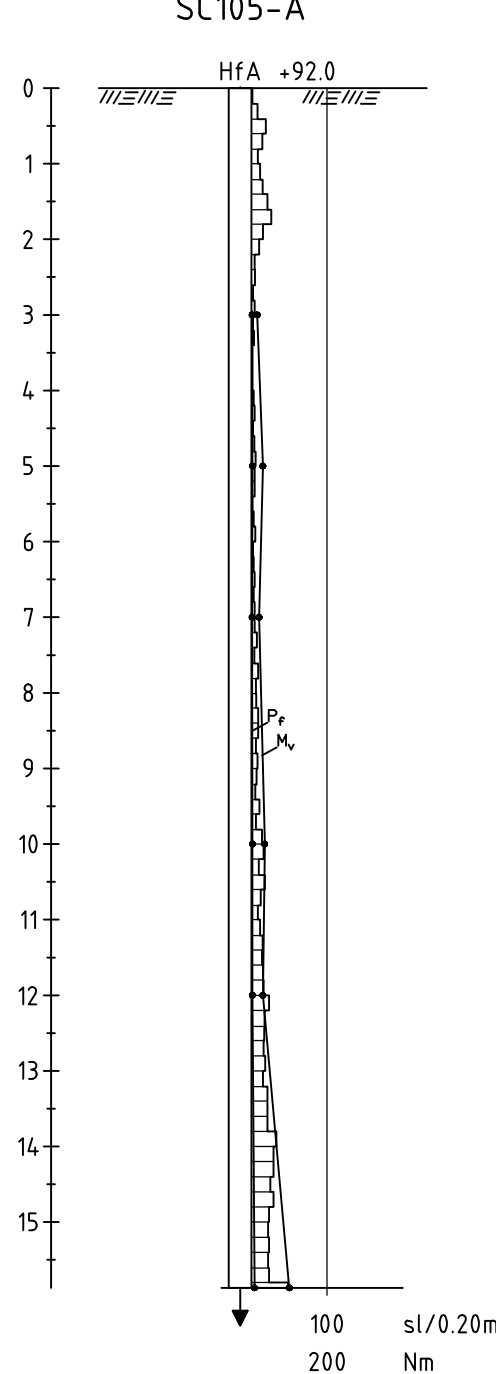
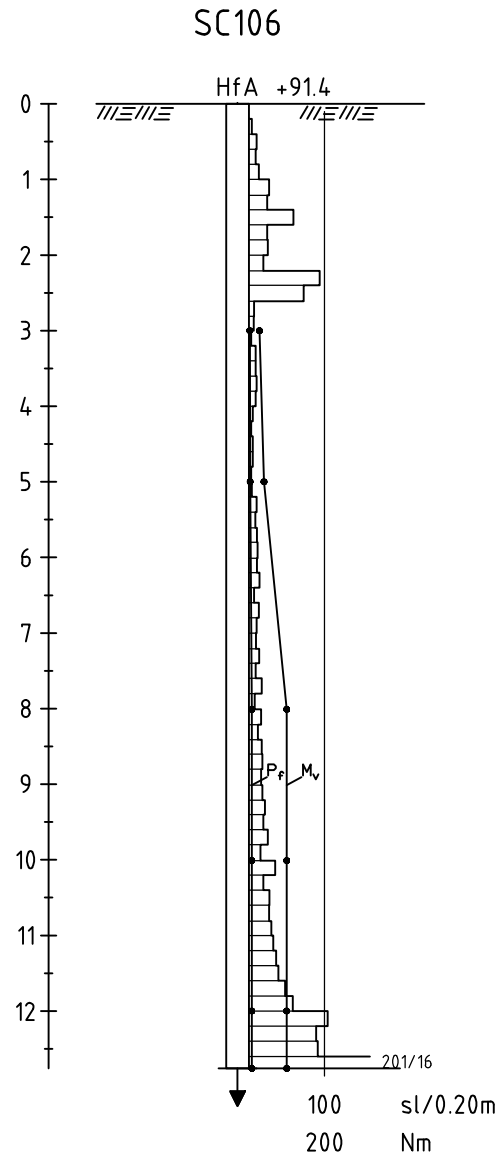
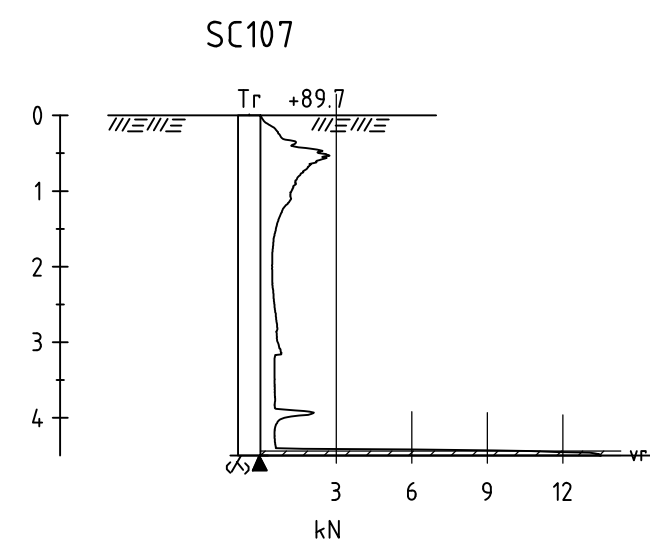
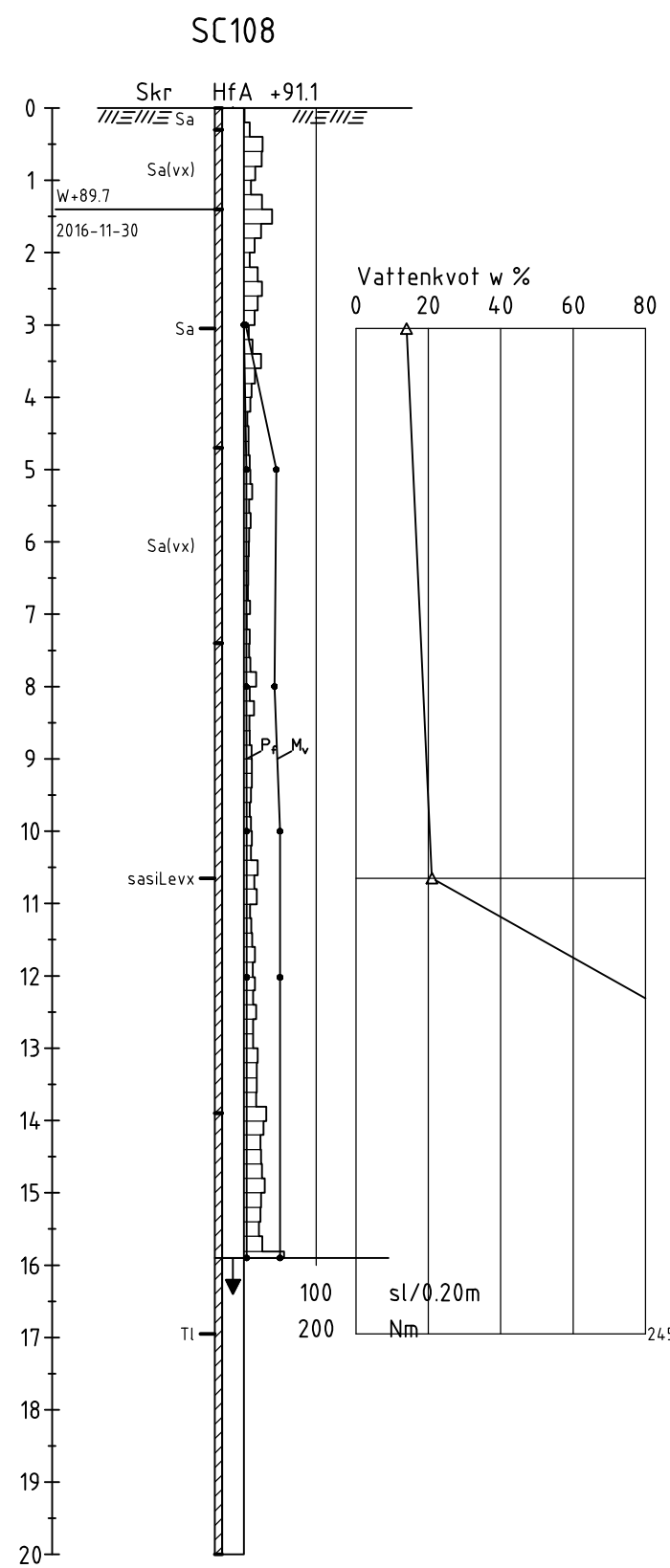
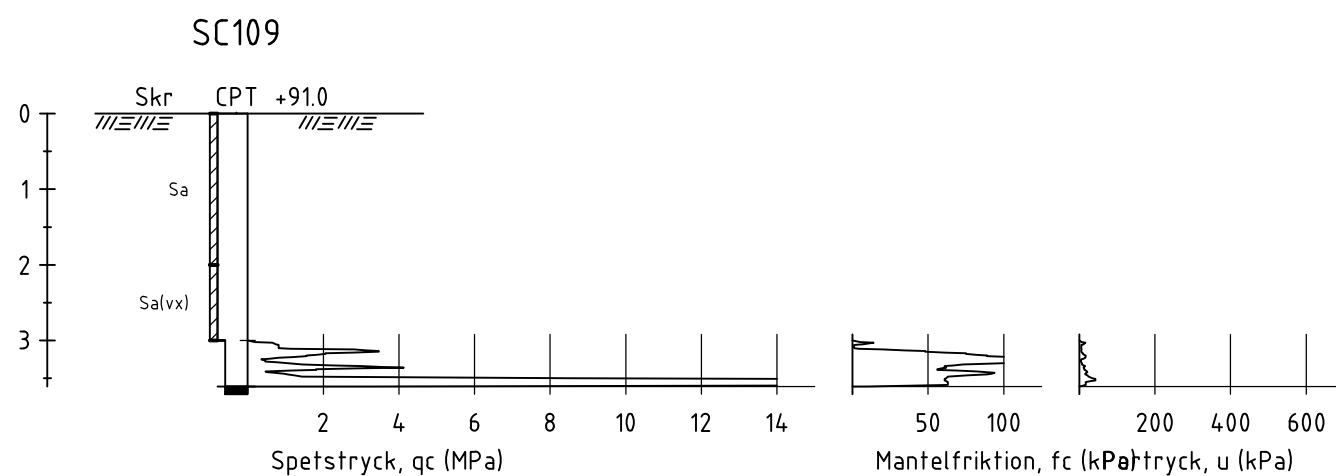
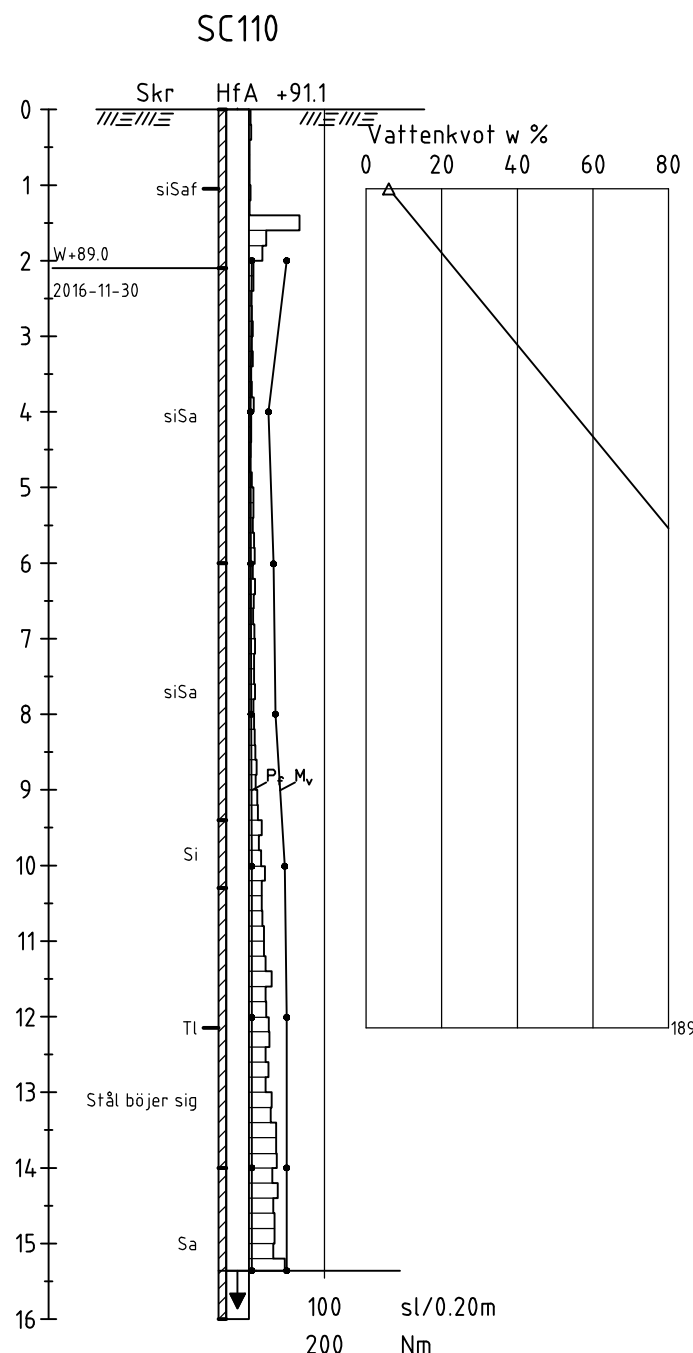
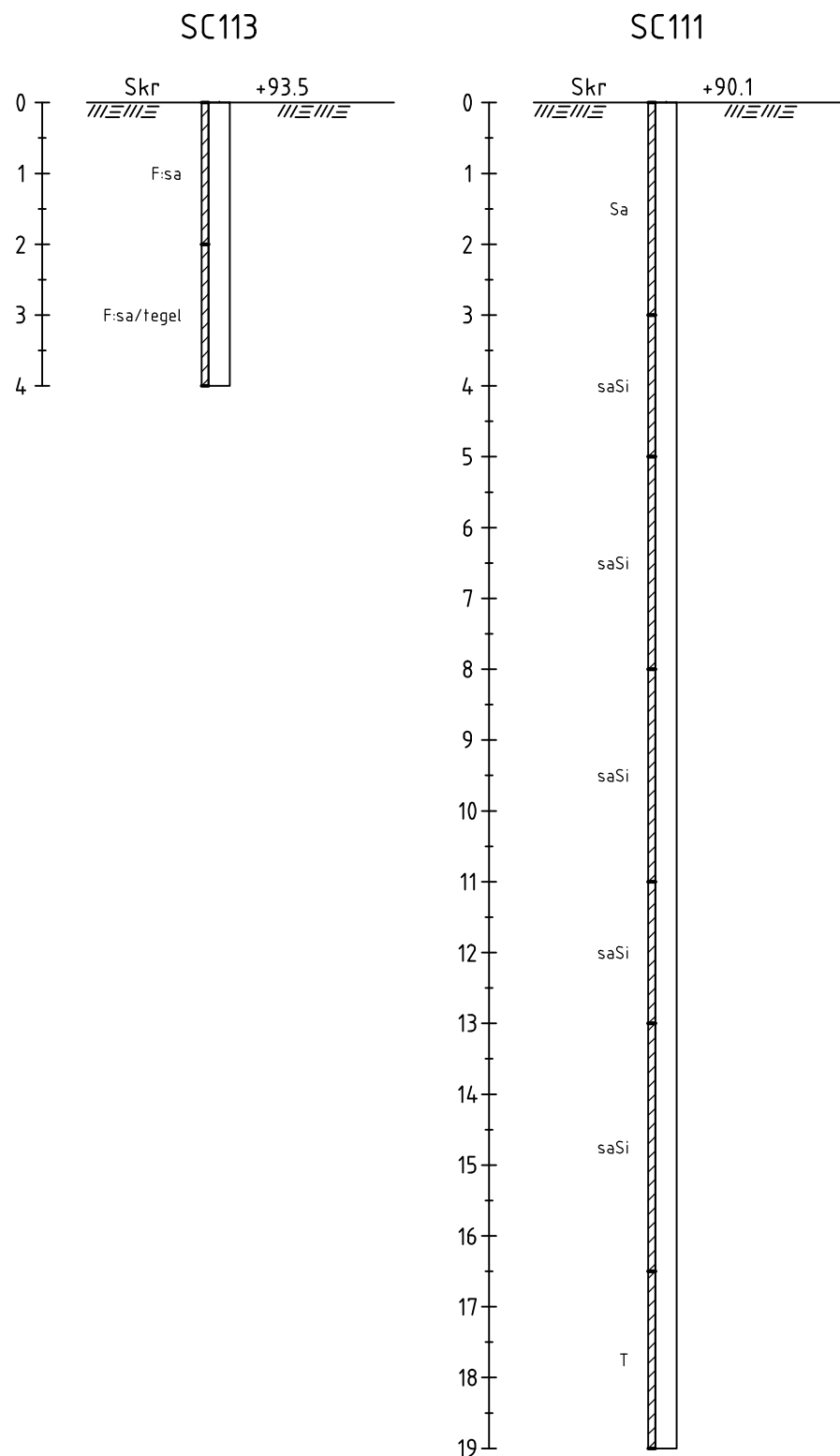
ANMÄRKNINGAR

SE RAPPORT-23976-V.1.0. MARKTEKNISK UNDERSÖKNING
AV SIGMA CIVIL AB FÖR YTTERLIGARE DETALJER.

BET	ANT	ÄNDRINGEN	AVSER	DATUM	SIGN		
 JÖNKÖPINGS KOMMUN							
 Sigma Civil							
www.sigmacivil.se, info@sigmacivil.se							
UPPGÄG NR	89698	RTAD/KONSTRERAD AV	M.DAHLSTRÖM	GRANSKAD AV	E.WARBERG		
DATUM	2017-01-31	ANSVARIG	N.LUSACK				
ARENA JORDBROVALLEN							
GEOTEKNIK							
ENSTAKA BORRHÅL							
SKALA	A1 1:100	NUMMER	G-10-2-001	BET			

Sigma Civil AB 31-Jan-17 16:07:Filnamn: O:\Projekt\89698\Teknik\G-10-2-001.dwg

Ref: ...\\Model\\G-10-S-002.dwg ...\\PI\\Model\\P-01-P-012.dwg



KOORDINATSYSTEM

PLAN: SWEREF 99 13 30
HÖJD: RH 2000

FÖRKLARINGAR

DE GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGARNA HAR SKETT MELLAN
NOVEMBER 2016 OCH JANAUARI 2017.

BETECKNINGAR

GEOTEKNISKA BETECKNINGAR ENLIGT SGF/BGF
BETECKNINGSSYSTEM 2001:2 (www.sgf.net)

ANMÄRKNINGAR

SE RAPPORT-23976-V.1.0. MARKTEKNISK UNDERSÖKNING
AV SIGMA CIVIL AB FÖR YTTERLIGARE DETALJER.

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----	-----------------	-------	------

 JÖNKÖPINGS KOMMUN		
 Sigma Civil		
UPPGÄG NR 89698	RITAD/KONSTRUERAD AV M.DAHLSTRÖM	GRANSKAD AV E.WARBERG
DATUM 2017-01-31	ANSVARIG N.LUSACK	

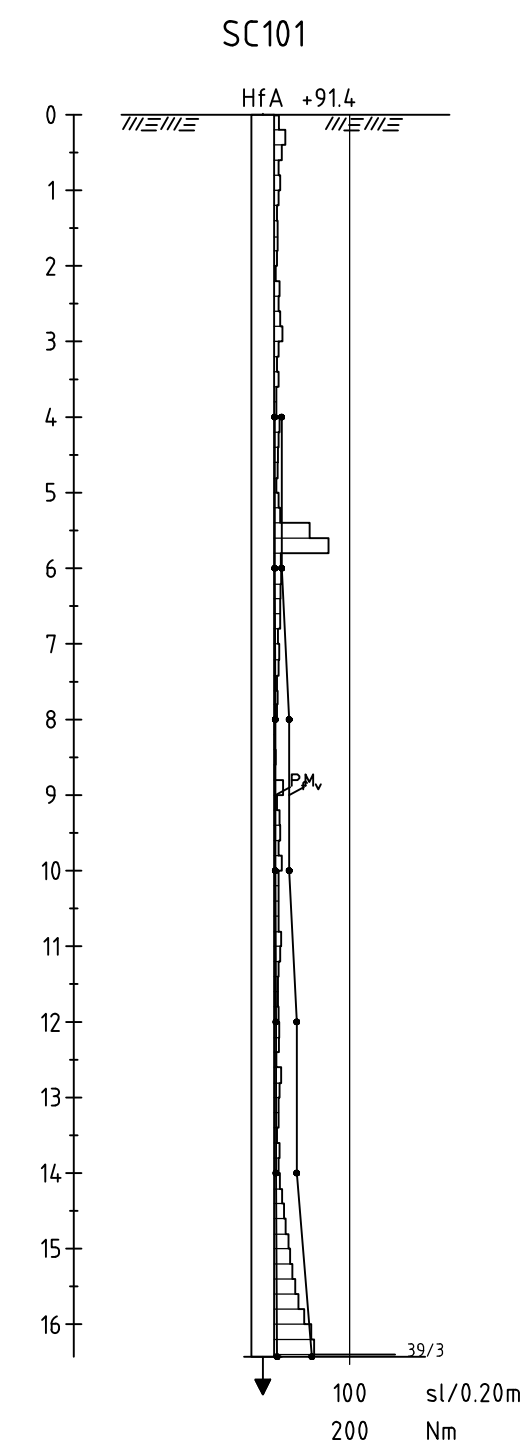
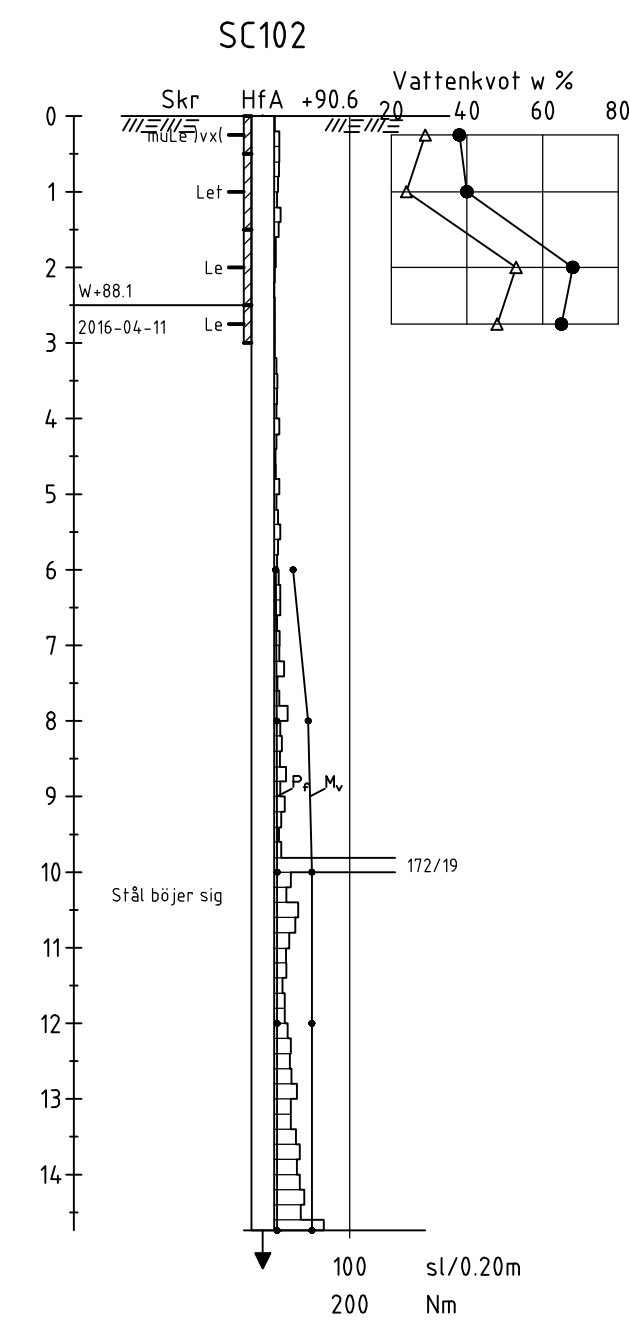
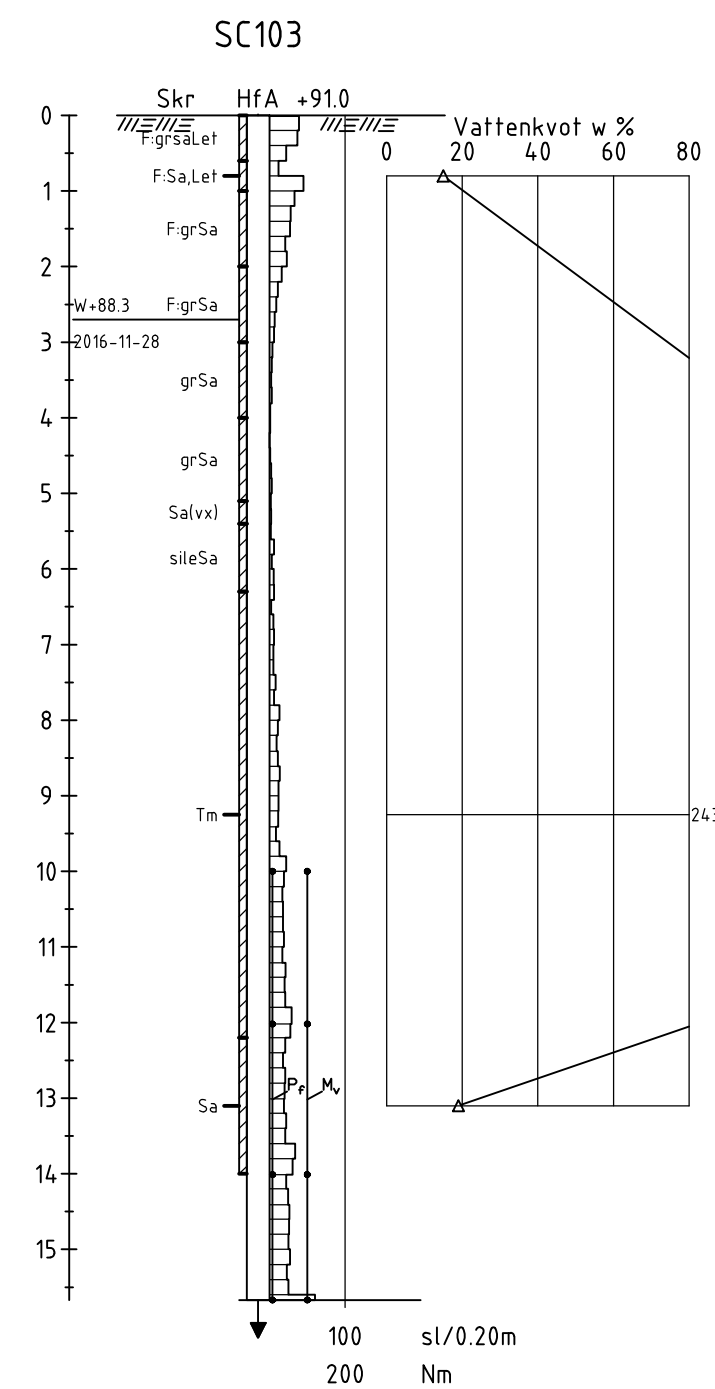
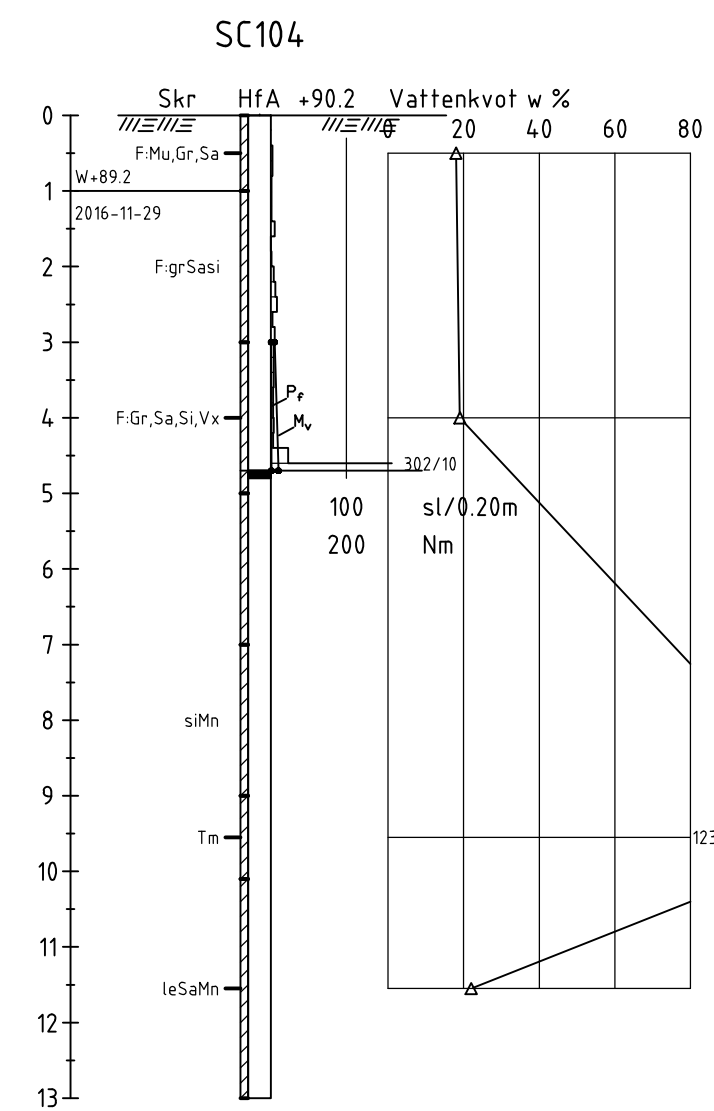
ARENA JORDBROVALLEN

GEOTEKNIK

ENSTAKA BORRHÅL

SKALA	NUMMER	BET
A1 1:100	G-10-2-002	

Sigma Civil AB 31-Jan-17 16:08: Filnamn: O:\Projekt\89698\Teknik\G ATA Stabilitet\89698-G-10-2-002.dwg



KOORDINATSYSTEM

PLAN: SWEREF 99 13 30
HÖJD: RH 2000

FÖRKLARINGAR

DE GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGARNA HAR SKETT MELLAN
NOVEMBER 2016 OCH JANUARI 2017.

BETECKNINGAR

GEOTEKNISKA BETECKNINGAR ENLIGT SGF/BGF
BETECKNINGSSYSTEM 2001:2 (www.sgf.net)

ANMÄRKNINGAR

SE RAPPORT-23976-V.1.0. MARKTEKNISK UNDERSÖKNING
AV SIGMA CIVIL AB FÖR YTTERLIGARE DETALJER.

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----	-----------------	-------	------



WWW.SIGMACIVIL.SE, INFO@SIGMACIVIL.SE		
UPPDRAKT NR 89698	RITAD/KONSTRUERAD AV M.DAHLSTRÖM	GRANSKAD AV E.WARBERG
DATUM 2017-01-31	ANSVARIG N.LUSACK	

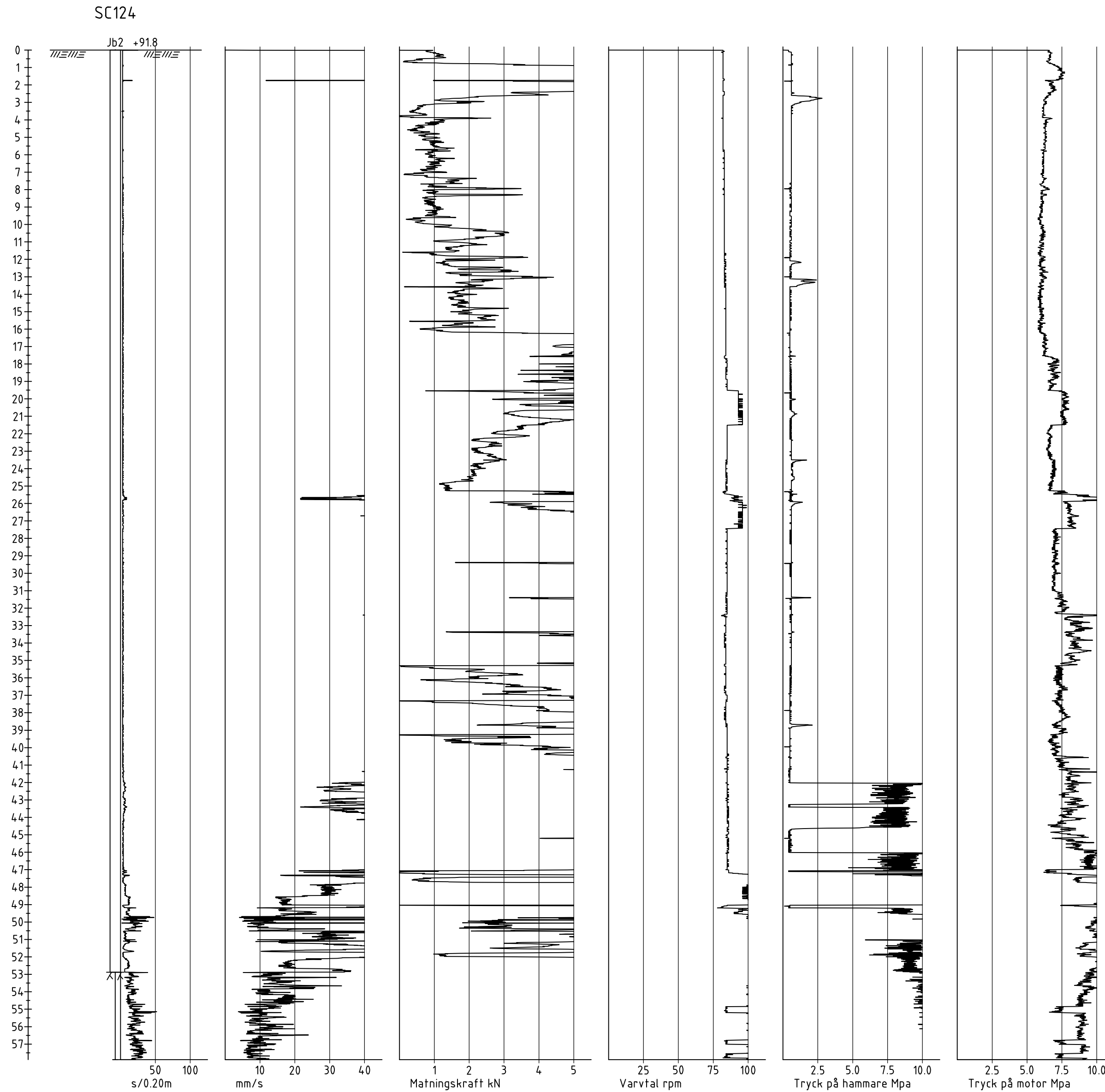
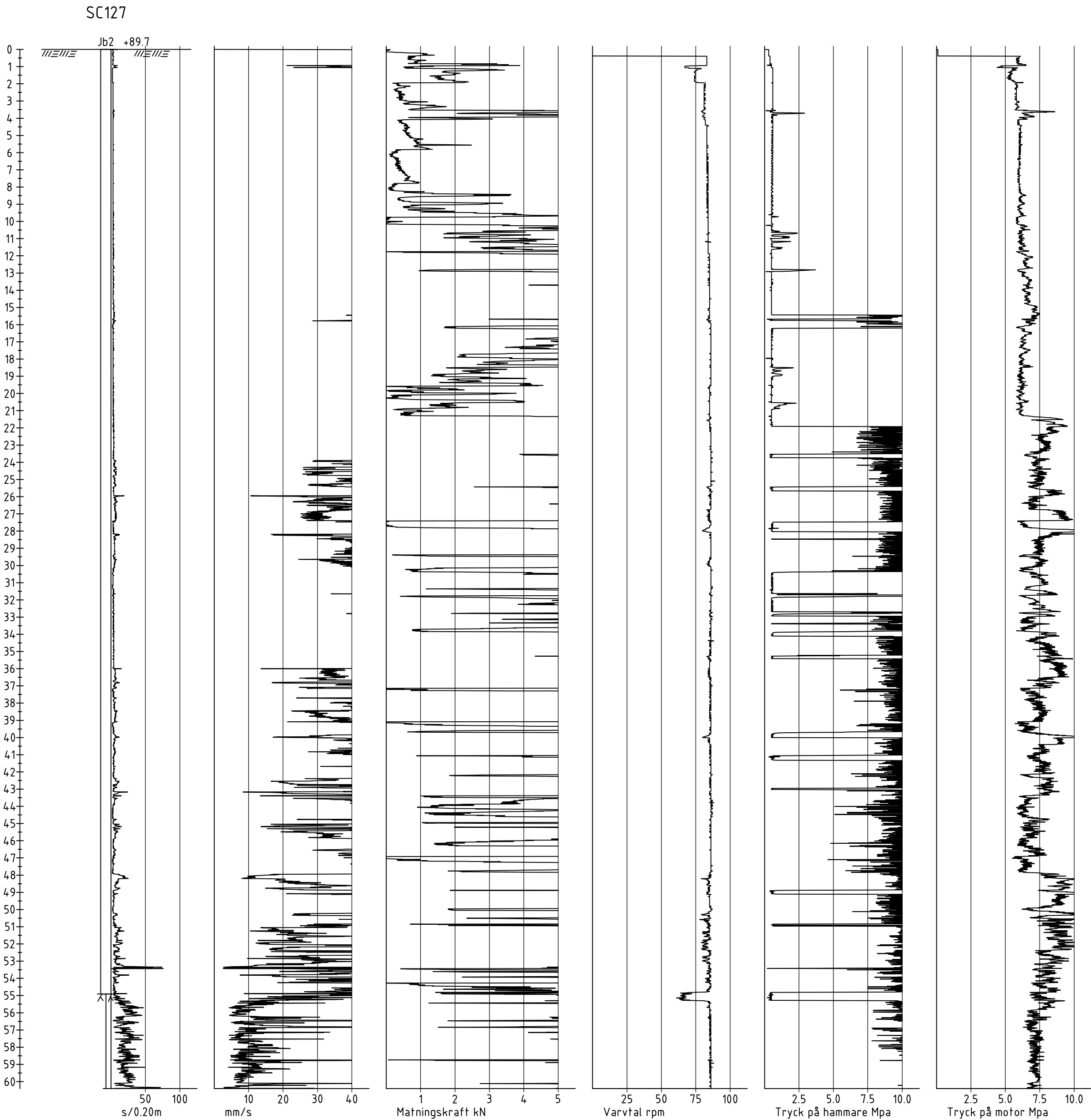
ARENA JORDBROVALLEN

GEOTEKNIK

ENSTAKA BORRHÅL

SKALA	NUMER	BET
A1 1:100	G-10-2-003	

Ref: ...Modell\G-10-S-003.dwg - \VP\Modell\G-10-S-003.dwg



COORDINATSYSTEM

PLAN: SWEREF 99 13 30
HÖJD: RH 2000

FÖRKLARINGAR

DE GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGARNA HAR SKETT MELLAN
NOVEMBER 2016 OCH JANAUARI 2017.

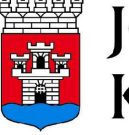
BETECKNINGAR

GEOTEKNISKA BETECKNINGAR ENLIGT SGF/BGF
BETECKNINGSSYSTEM 2001:2 (www.sgf.net)

ANMÄRKNINGAR

SE RAPPORT-23976-V.1.0. MARKTEKNISK UNDERSÖKNING
AV SIGMA CIVIL AB FÖR YTTERLIGARE DETALJER.

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----	-----------------	-------	------



JÖNKÖPINGS
KOMMUN



Sigma
Civil

UPPDRAG NR
89698

RITAD/KONSTRUERAD AV
M.DAHLSTRÖM

GRANSKAD AV
E.WARBERG

DATUM
2017-01-31

ANSVARIG
N.LUSACK

ARENA JORDBROVALLEN

GEOTEKNIK

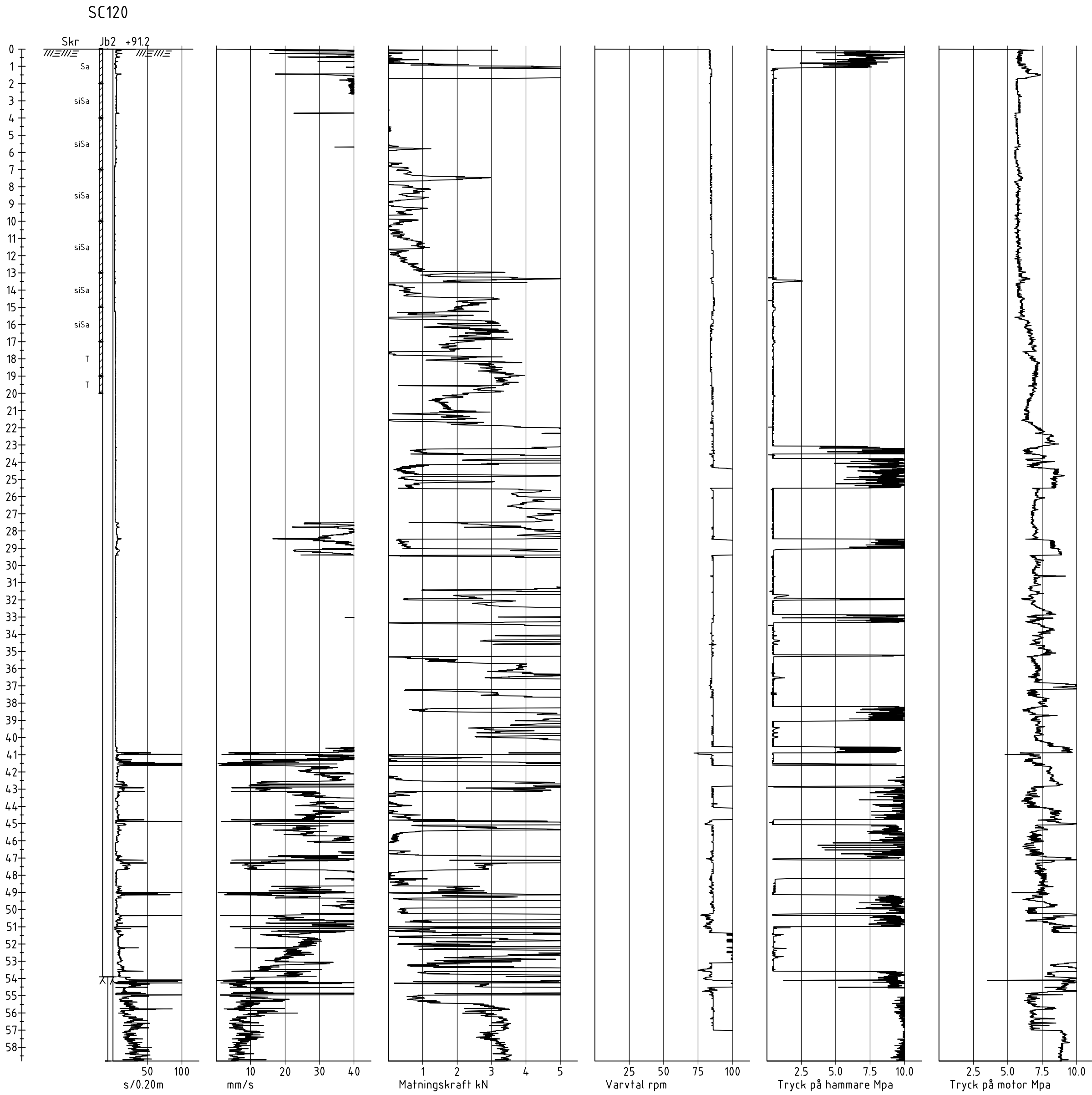
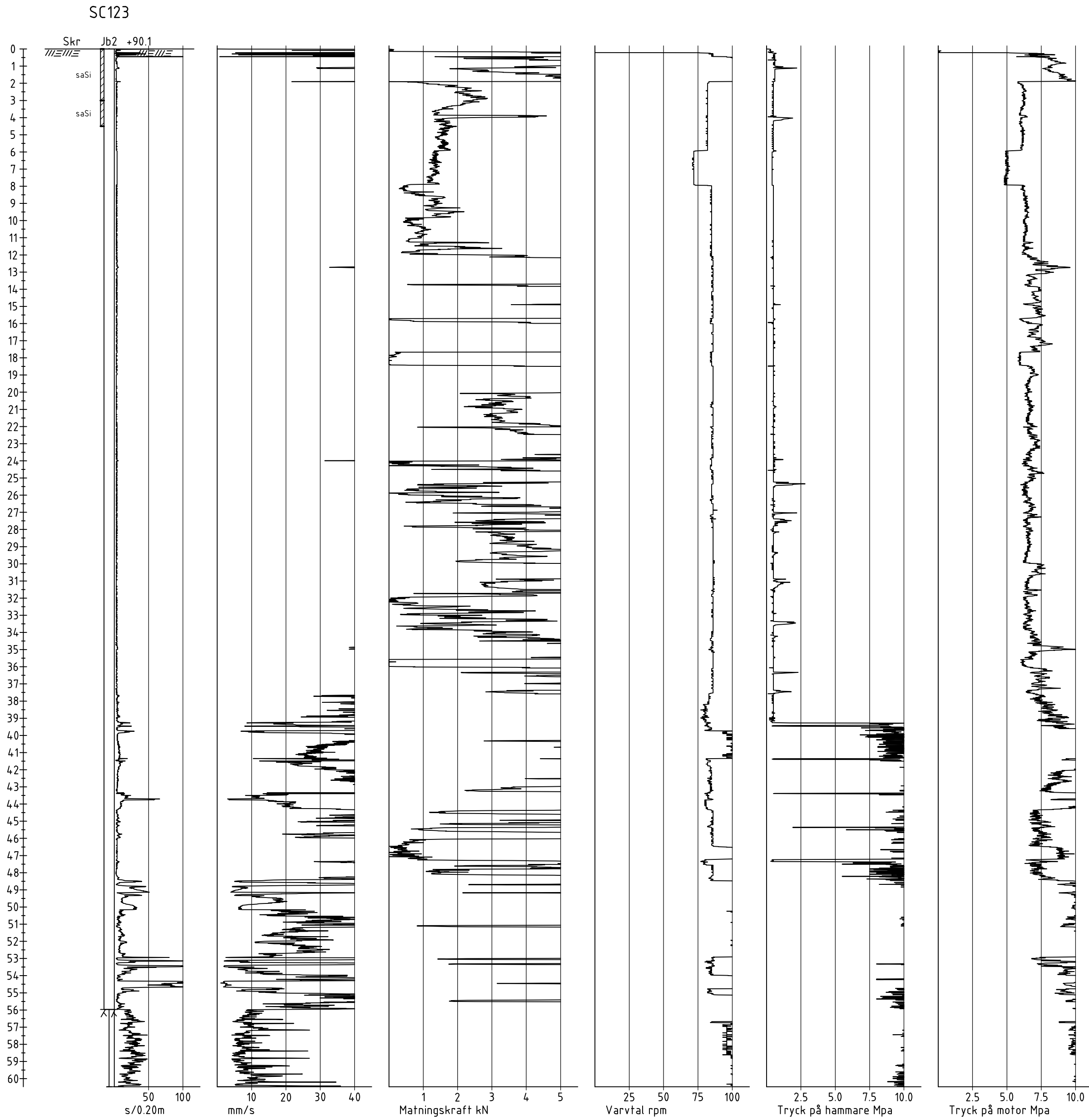
ENSTAKA BORRHÅL

SKALA
A1:200

NUMMER
G-10-2-004

BET

Sigma Civil AB 31-Jan-17 16:09\Filnamn 0\Projekt\89698\Teknik\G ATA Stabilitet\Borrhåll\G-10-2-004.dwg



KOORDINATSYSTEM

PLAN: SWEREF 99 13 30
HÖJD: RH 2000

FÖRKLARINGAR

DE GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGARNA HAR SKETT MELLAN
NOVEMBER 2016 OCH JANUARI 2017.

BETECKNINGAR

GEOTEKNISKA BETECKNINGAR ENLIGT SGF/BGF
BETECKNINGSSYSTEM 2001:2 (www.sgf.net)

ANMÄRKNINGAR

SE RAPPORT-23976-V.1.0. MARKTEKNISK UNDERSÖKNING
AV SIGMA CIVIL AB FÖR YTTERLIGARE DETALJER.

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
JÖNKÖPINGS KOMMUN SIGMA Civil				
UPPDRAG NR	89698	RITAD/KONSTRUERAD AV	M.DAHLSTRÖM	GRANSKAD AV
DATUM	2017-01-31	ANSVARIG	N.LUSACK	E.WARBERG
ARENA JORDBROVALLEN				
GEOTEKNIK				
ENSTAKA BORRHÅL				
SKALA	A1:200	NUMMER	G-10-2-005	BET