



**MARKS KOMMUN
ASSBERG 4:16**

Tillbyggnad, Industrilokal

ProjekteringsPM, Geoteknik

Göteborg
Ärendenr.
Handläggare

2016-04-08
16-014

David Scherman/Mattias Magnusson

MARKS KOMMUN
ASSBERG 4:16**Tillbyggnad, Industrilokal****ProjekteringsPM, Geoteknik**

1	Objekt.....	2
2	Planerad anläggning.....	2
3	Befintliga förhållanden	2
4	Markförhållanden.....	3
5	Grundvatten.....	4
6	Sättningar	4
7	Grundläggning	5
8	Dränering	6
9	Schaktning.....	6
10	Stabilitet	7

1 Objekt

På uppdrag av VBK, Hans Anhede har GEO-gruppen AB utfört en geoteknisk utredning för det rubricerade projektet.

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

- GEO-gruppen AB, 2016-04-08, "*Marks kommun, Assberg 4:16, Tillbyggnad, Industrilokal, Geoteknisk utredning, Markteknisk undersökningsrapport (MUR)*", Ärendenr. 16-014

2 Planerad anläggning

Den befintliga industrilokalen skall byggas till mot söder i två etapper på 72×72 meter vardera. Golvnivån i den befintliga byggnaden har mätts i en punkt till +46,05 m (RH2000) och golvnivån i tillbyggnaderna skall vara densamma då golven skall ansluta till varandra. Den planerade nivån innebär att marknivån behöver sänkas inom båda grundläggningsområdena. Golvnivån är som mest belägen ca 3,8 meter under den nuvarande marknivån inom grundläggningsområdet för den första etappen och som mest ca 6,4 meter under nuvarande marknivå inom grundläggningsområdet för den andra etappen. Väster om den första tillbyggnaden planeras en lastgård. I övrigt planeras inga körytor, däremot planeras en inspektionsgång med en antagen bredd på 1,5 meter runt byggnaden.

3 Befintliga förhållanden

Det planerade grundläggningsområdet samt den kringliggande terrängen utgörs till huvuddel av ängsmark. I den sydvästra delen finns ett äldre bostadshus med tillhörande ladugård och uthus. Dessa byggnader skall rivas. Norr om grundläggningsområdet finns den befintliga industrilokalen som skall byggas till och ca 100 meter öster om grundläggningsområdet rinner Viskan i nordsydlig riktning. I slänten ner mot Viskan finns delvis ett sammanhängande område med äldre skogsmark. Både inom det planerade grundläggningsområdet och inom

den kringliggande terrängen finns betydande nivåskillnader. Färdig golvnivå i den befintliga byggnaden har uppmätts i en punkt till +46,05 meter. Marknivån direkt söder om den befintliga byggnaden har ej bestämts men nivån uppskattas vara ca 0,3 meter lägre än den färdiga golvnivån. Den högsta marknivån inom grundläggningsområdet uppmättes längst i sydväst till +52,4 meter. Ca 50-70 meter öster och söder om grundläggningsområdet finns ett markerat släntrön. Slänten ner mot Viskan är delvis brant med en lutning som i huvudsak varierar mellan 1:1,8 till 1:4,7. Nivåskillnaden mellan släntrön och Viskans botten varierar mellan 16 till 19 meter. Framför allt i söder förekommer dock ett relativt plant område mellan den branta släntens slänthot och Viskan. Öster om den befintliga byggnaden är slänthlutningen generellt lägre, ca 1:6, med ett mindre tydligt släntrön. Nivåskillnaden mellan släntrön och Viskans botten bedöms där till ca 15 meter.

4 Markförhållanden

Under det naturliga ytlagret utgörs lagerföljden delvis av en skiktad lagerföljd som underlagras av lera. Ställvis förekommer även något tjockare sandlager i den skiktade lagerföljden. Leran vilar på friktionsjord ovan berg. Med undantag för punkt G7, 11 och 14 är de äldre undersökningarna avbrutna i förekommande lerlager. De nya undersökningarna är utförda till stopp mot sten, block eller berg eller till dess att de ej kunnat neddrivas ytterligare enligt normalt förfarande. Beskrivning av lermäktigheter, underlagrande friktionsjord och bergnivåer omfattar ej sonderingar avbrutna i förekommande lerlager.

Det naturliga ytlagret utgörs i provtagningspunkterna i huvudsak av mulljord samt mullhaltig sand med en lagertjocklek som varierar mellan 0,2-0,3 meter. Nedanför slänten är dock det naturliga ytlagret i provtagningspunkterna större. Den största lagertjockleken är uppmätt till 2,0 meter. Förutom mulljord och mullhaltig sand har även mullhaltig lera påträffats. Materialet är även delvis siltigt. Det naturliga ytlagret är sättning känsligt, det är också erosionskänsligt och flytbenäget i vattenmättat tillstånd. Materialet är tjälaktivt.

Den skiktade lagerföljdens mäktighet i sonderingspunkterna bedöms i huvudsak variera mellan 0 till ca 7 meter. Väster om slänten och inom stor del av det planerade grundläggningsområdet bedöms mäktigheten i huvudsak variera mellan ca 6 till 7 meter. Materialet består av sand, silt och lera i varierande halter. Delvis förekommer ett relativt tjock sandlager i ytan. Den största sandlagertjockleken har uppmätts till 3 meter. Skikt av sand har även ställvis påträffats nedanför slänten och är där delvis gytjtigt. Någon tydlig skiktad lagerföljd har dock ej påträffats nedanför slänten. Även den underlagrande leran bedöms vara skiktad med silt och sand men skikten där är tunnare och ej lika tydliga. Den skiktade lagerföljden bedöms vara mycket erosionskänslig och flytbenägen i vattenmättat tillstånd. Materialet är tjälaktivt.

Lerans mäktighet, i de punkter som ej avbrutits i densamma, bedöms variera mellan ca 3 till 38 meter. Generellt bedöms lermäktigheten minska mot söder. Dessutom är lermäktigheten mindre vid slänthot jämfört med motsvarande släntrön. Lera är i huvudsak siltig och även skikt av sand och silt förekommer. Övergången från såväl den överlagrande skiktade lagerföljden som den underlagrande friktionsjorden sker delvis gradvis. Nedanför slänten har gytjtig lera med varierande sand- och silthalt påträffats. Lerans skjuvhållfasthet varierar mellan medelhög till hög och en sammanställning av skjuvhållfastheten tillsammans med värderat medelvärde redovisas i *bilaga 3* i tillhörande *MUR*. Lerans sättningsegenskaper har ej bestämts. Den bedöms dock vara överkonsoliderad under rådande förhållanden. Det siltiga och sandiga materialet är mycket erosionskänsligt och flytbenäget i vattenmättat tillstånd. Materialet är tjälaktivt.

Friktionsjorden under leran har ej undersökts närmare men materialet bedöms var erosionskänsligt och flytbenäget i vattenmättat tillstånd. De sonderingar som ej avbrutits i den överlagrande leran bedöms ha trängt ner mellan 0 till ca 2,5 meter i friktionsjorden varefter stopp mot sen block eller berg erhållits eller till det ej varit möjligt att driva sonderingen vidare enligt normalt förfarande.

Bergets nivå har ej bestämts. De sonderingar som ej avbrutits i leran har utförts till stopp mot sten, block eller berg eller till dess att de ej kunnat neddrivas ytterligare enligt normalt förfarande på ca 8 till 46 meters djup.

5 Grundvatten

Fria vattenytor registrerades i provtagningshålen på mellan 0,2-4,2 meters djup.

Ett grundvattenrör installerades i punkt 16-3 som är den högst belägna undersökningspunkten inom grundläggningsområdet. Grundvattenröret installerades på 6,3 metes djup i den skiktade övre delen av lagerföljden. Vattenytan registrerades på mellan 4,1 till 5,2 meters djup.

Grundvattenytan/portrycket undersöktes också i punkt 16-5 som är belägen vid slänkrönet. I grundvattenröret som installerades i det övre sandlagret på 4,3 meters djup registrerades vattenytan på mellan 3,5-3,7 meters djup. Grundvattenröret var dock torrt under delar av mätperioden. Portrycket i leran har uppmätts på 15 och 30 meters djup. Uppmätta nivåer varierar mellan 6,8-7,6 respektive 11,9-12,4 meter under markytan. Mätningarna visar en avsänkning (jämfört med ett hydrostatiskt portryck) av portrycket på djupet.

Mätning av grundvattenytan/portrycket vid släntfoten nära Viskan mättes i punkt 16-6. Portrycket i leran uppmättes på 5 och 10 meters djup och varierar mellan 0,2-0,4 respektive 0,6-2,1 meter under markytan. I grundvattenröret installerat i underlagrande friktionsjord på 16,3 meters djup registrerades grundvattenytan på 1,8-1,9 meters djup. Med undantag för de ytnära jordlagren bedöms portrycket vara i stort sett hydrostatiskt.

Nivåerna varierar under året och för att säkert bestämma årsvariationerna erfordras en längre mätperiod.

Enligt uppgift från Vattenfall kan den angränsande Viskan i princip torrläggas vid de tillfällen då kraftverket ca 700 meter nedströms behöver underhållas.

6 Sättningar

Den mullhaltiga jorden är erfarenhetsmässigt mycket sättningskänslig.

Lerans sättningsegenskaper har ej bestämt den bedömd dock vara överkonsoliderad under rådande förhållanden. Leran bedöms vara överkonsoliderad med ca 100kPa. För att undvika krypsättningar skall normalt leran ej belastas till mer än 80 % av förkonsolideringstrycket. Det innebär i det aktuella fallet att belastningen (byggnad, fyllning eller grundvattensänkning) på leran skall begränsa till 70 kPa.

7 Grundläggning

Vid markgrundläggning rekommenderas följande:

Belastningsökningen (byggnad, fyllning eller grundvattensänkning) på förekommande lerlager skall begränsas till 70 kPa.

Vid dimensionering används Boverkets författningssamling, *BFS2011:10 EKS8* samt tillämpningsdokument *EN 1997-1 kapitel 6 (rapport 7:2008)*.

Dimensionering utförs enligt Eurokod med dimensioneringssätt *DA3* och i gränstillstånd *STR/GEO*.

Dimensionering i brottgräns utförs i både odränerade och dränerade förhållanden. Dimensionering skall även utföras i bruksgräns.

Dimensionering utförs i *SK2*, säkerhetsklass 2 och geoteknisk kategori 2, *GK2*.

Tabell 1, Omräkningsfaktorn vid markgrundläggning, $\eta = \eta_1 \eta_2 \eta_3 \eta_4 \eta_5 \eta_6 \eta_7 \eta_8$

Jordparameter	η_1	η_2	η_3	η_4	η_5	η_6	η_7	η_8	η
Friktionsvinkel (Sand)	0,95				*		1,1		*
Friktionsvinkel (Lera)	0,9				*		1,1		*
Effektiv kohesion	0,9				*		1,1		*
Odränerad skjuvhållfasthet	1,0				*		1,0		*
Sättningsmodul									1,0
Tunghet									1,0

* Är beroende av plattans utformning

Vid pålgrundläggning rekommenderas följande:

Vid dimensionering används Boverkets författningssamling, *BFS2013:10 EKS9* samt tillämpningsdokument *EN 1997-1 kapitel 7 (rapport 8:2008, rev2)*.

Dimensionering av pålens geotekniska bärförmåga skall ske enligt *DA2*. Pålens konstruktiva bärförmåga skall dimensioneras enligt *DA3*. Dimensionering utförs i gränstillstånd *STR/GEO*

Dimensionering utförs i *SK2*, säkerhetsklass 2 och geoteknisk kategori 2, *GK2*.

Tabell 2, Omräkningsfaktorn vid pålgrundläggning, $\eta = \eta_1 \eta_2 \eta_3 \eta_4 \eta_5 \eta_6 \eta_7 \eta_8$

Jordparameter	η_1	η_2	η_3	η_4	η_5	η_6	η_7	η_8	η
Odränerad skjuvhållfasthet	0,96	1,0	1,0	1,0	1,0	1,05	1,0	1,0	1,0

Oberoende av grundläggningsmetod gäller följande:

All mullhaltig jord, befintlig fyllning samt störda jordlager ska schaktas bort.

Jordlagren utgörs av tjälfarligt material vilket skall beaktas vid grundläggning.

All uppfyllnad/återfyllning och packning skall utföras enligt anvisningarna i AMA Anläggning. Fyllnadsmaterialet avskiljs från underlagande jord med hjälp av en geotextil.

Följande värden kan användas vid dimensionering:

Tabell 3, Partialkoefficienter, DA3, för jordparametrar (γ_m).

Jordparameter	Beteckning	γ_m
Friktionsvinkel	$\tan\phi'$	1,3
Effektiv kohesion	c'	1,3
Odränerad skjuvhållfasthet	c_u	1,5
Sättningsmodul	E	1,0
Tunghet	γ	1,0

Tabell.4, Sammanvägda härledda värden, Värderade medelvärden

Jordmaterial	Jordens tunghet	Hållfasthets-egenskaper	Deformations-egenskaper
Packad fyllning*	$\gamma_k = 20 \text{ kN/m}^3$ $\gamma'_k = 11 \text{ kN/m}^3$	$\phi' = 45$	50 MPa
Skiktad lagerföljd	$\gamma_k = 20 \text{ kN/m}^3$ $\gamma'_k = 10 \text{ kN/m}^3$	$\phi' = 34$	7 MPa
Lera 1	$\gamma_k = 19,0 \text{ kN/m}^3$ $\gamma'_k = 9,0 \text{ kN/m}^3$	$c_u = 100 - z \times 7,0 \text{ kPa}$ $c' = 10 - z \times 0,7 \text{ kPa}$ $\phi' = 30$	25 MPa**
Lera 2	$\gamma_k = 19,0 \text{ kN/m}^3$ $\gamma'_k = 9,0 \text{ kN/m}^3$	$c_u = 72 \text{ kPa}$ $c' = 7,2 \text{ kPa}$ $\phi' = 30$	25 MPa**
Friktionsjord	$\gamma_k = 21 \text{ kN/m}^3$ $\gamma'_k = 11 \text{ kN/m}^3$	$\phi' = 40$	25 MPa

$z = \text{djupet från nivån } +42 \text{ meter, gäller till nivån } +38 \text{ meter}$

* Fyllning för byggnad/förstärkningslagermaterial packad enligt anvisningarna i AMA anläggning

** Gäller belastningsökningar som ej överstiger 70 kPa, se sättningar ovan.

8 Dränering

Dränering utföres enligt anvisningarna i AMA Anläggning. Det dränerande lagret avskiljs ifrån underlagande jord med hjälp av en geotextil.

9 Schaktning

Förekommande sand och siltig lera bedöms vara erosionskänslig och flytbenägen i vattenmättat tillstånd. Det innebär att vid schaktning eller andra markarbeten finns risk för ytuppmjukning och utflytning. Beroende på grundvattenytans läge kan en avsänkning krävas innan markarbeten påbörjas. Vid flytjordstendenser skall markarbeten avbrytas till dess att grundvattnet är avsänkt. Vid schaktning under grundvattenytan och samtidig länshållning av schakten finns risk för sidoerosion och bottenuppluckring. Schaktslänter skall erosionsskyddas. Entreprenören ansvarar helt för schakter och temporära lösningar.

10 Stabilitet

Beräkningsförutsättningar

Stabilitetsberäkningarna har utförts i enlighet med IEG:s Rapport 6:2008.

Beräkningsprogrammet som använts är Geosuite 15.0.1.0, (*GS Stability 5,0, Beast 2003*).

Stabiliteten har beräknats i *sektionerna A, B, C och D, (se G101 i tillhörande MUR)*.

Dessutom har lokalstabiliteten för den planerade schaktslätten kontrollerats där stabiliteten bedömts som mest ansträngd. Beräkningarna är gjorda med planerade nivåer. Det innebär att marknivån inom grundläggningsområdet och 1,5 meter utanför detsamma sänks till +63,7 meter det vill säga ca 0,3 meter under golvnivån i den befintliga byggnaden. Schaktslätten förutsätts ha en lutning på 1:2. Materialegenskaperna har valts och utvärderats med hjälp av utförda undersökningar samt TK Geo. Skjuvhållfastheten i kohesionsjorden har sammanställts och utvärderats enligt *bilaga 3* i tillhörande *MUR*. Vid beräkningarna har ett 2 meter högre vattentryck än de högsta uppmätta nivåerna förutsatts samtidigt som Viskan antagits vara torrlagd. Detta bedöms vara på den säkra sidan. Den befintliga byggnaden har antagits belasta marken med 70 kPa och trafiklasten har ansatts enligt TK Geo till 10 kPa.

Dimensioneringssätt

DA3 enligt SS-EN 1997-1

Val av geoteknisk kategori

GK2

Val av säkerhetsklass

SK2 ($\gamma_d=0,91$)

Dimensionerande laster

Dimensionerande last = $\gamma_d \times 1,1 \times G_{kj} + \gamma_d \times 1,4 \times Q_{kj}$

G_{kj} =permanent last

Q_{kj} =variabel last

Tabell. 5, Laster

Karaktäristisk permanent last	Dimensionerande permanent last
70	70
Karaktäristisk variabel last	Dimensionerande variabel last
10	13

Val av erforderlig säkerhetsfaktor

$F_{EN} = 1,0$ (*SK2*)

Bestämning av dimensionerande värden

$$X_d = \frac{1}{\gamma_M} \times \eta \times \bar{X}$$

Tabell 6, Omräkningsfaktorn ($\eta = \eta_1 \eta_2 \eta_3 \eta_4 \eta_5 \eta_6 \eta_7 \eta_8$), Partialkoefficienten (γ_M), Värderat medelvärden ($\bar{X}$) och dimensionerande värden (X_d)

	Para- meter	$\eta_1 \eta_2$	η_3	$\eta_4 \eta_5$ $\eta_6 \eta_7$	η	γ_M	$\bar{X}$	X_d
Fy	φ'				1	1,3	45°	37,57°
Sa	φ'	0,95	1	1	0,95	1,3	34°	26,24°
Le 1	cu	1	0,95	1	0,95	1,5	100-z×7,0 kPa	63,33-z×4,43 kPa
Le 1	c'	1	0,95	1	0,95	1,3	10-z×0,7 kPa	7,31-z×0,51 kPa
Le 1	φ'					1,3	30°	23,95°
Le 2	cu	1	0,95	1	0,95	1,5	72 kPa	45,6 kPa
Le 2	c'					1,3	7,2 kPa	5,26 kPa
Le 2	φ'					1,3	30°	23,95°
Fr	φ'					1,3	40°	32,84°

$z = \text{djupet från nivån } +42 \text{ meter, gäller till nivån } +38 \text{ meter}$

Resultat

Tabell 7, Beräknade säkerhetsfaktorer, planerade förhållanden

Sektion/ Beräkning	Lägsta säkerhetsfaktor	Lägsta säkerhetsfaktor för grundläggningsområdet	Bilaga
A4-F _c	0,91	1,14	1
A4-F _{komb}	0,83	1,05	2
B4-F _c	0,81	1,31	3
B4-F _{komb}	0,72	1,15	4
C4-F _c	1,42	1,79	5
C4-F _{komb}	1,19	1,53	6
D4-F _c	1,59	2,29	7
D4-F _{komb}	1,34	2,12	8

Resultaten visar att stabiliteten öster om det planerade grundläggningsområdet ej är tillfredsställande. För de glidytor som direkt påverkar grundläggningsområdet erhålls dock erforderliga säkerhetsfaktorer. För att kontrollera effekterna av ett initialt skred öster om det planerade grundläggningsområdet utfördes ytterligare beräkningar, se tabell 8 nedan.

Tabell 8, Beräknade säkerhetsfaktorer, planerade förhållanden, efter initialskred

Sektion/ Beräkning	Lägsta säkerhetsfaktor	Lägsta säkerhetsfaktor för grundläggningsområdet	Bilaga
A6-F _c	1,32	1,32	9
A6-F _{komb}	1,23	1,23	10
B6-F _c	1,09	1,32	11
B6-F _{komb}	0,98	1,17	12

Resultaten visar att erforderliga säkerhetsfaktorer för det planerade grundläggningsområdet erhålls även efter ett eventuellt initialt skred.

Inget erosionsskydd förekommer längs Viskan. Där slänten är som brantast bedöms framtida erosion ha störst påverkan på stabiliteten. Bland annat på grund av att Viskan är belägen direkt vid släntfot. Erosionen bedöms ej direkt påverka stabiliteten inom grundläggningsområdet men skulle kunna utlösa initiala skred.

Stabiliteten för den planerade schaktslänten har beräknats i en sektion där förhållanden bedömts som mest ansträngda. Med en släntlutning på 1:2 erhålls erforderliga säkerhetsfaktorer, se tabell 9 nedan. Materialet är dock mycket erosionskänsligt och flytbenäget i vattenmättat tillstånd. Alla schaktslänter skall erosionsskyddas.

Tabell 8, Beräknade säkerhetsfaktorer, planerade förhållanden, schaktslänt

Sektion/ Beräkning	Lägsta säkerhetsfaktor	Bilaga
D7-F _c		13
D7-F _{komb}	1,15	14

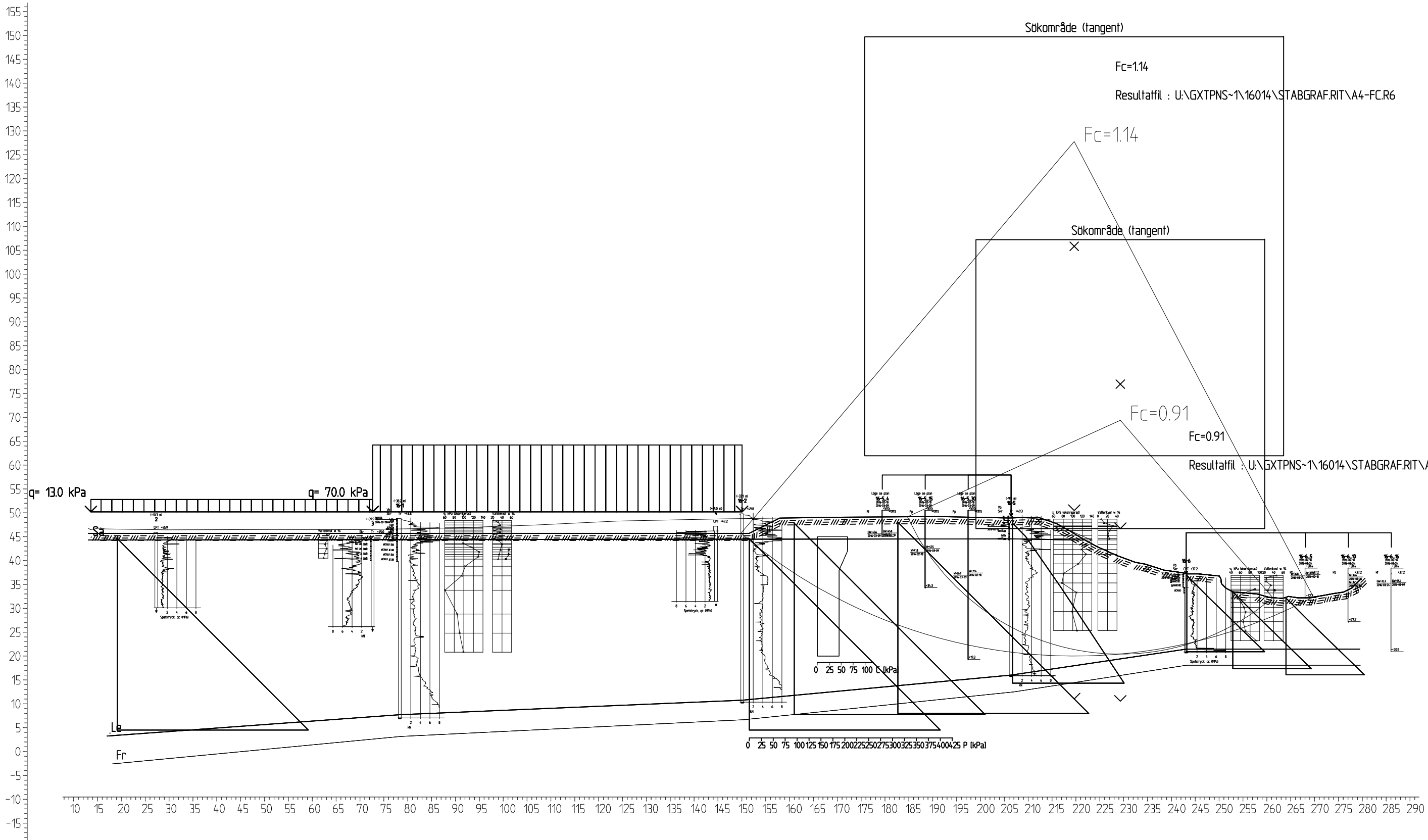
Slutsats

Planerad industrilokal samt körytor kan uppföras utan att stabilitetsförbättrande åtgärder erfordras. Stabiliteten är tillfredsställande inom det planerade grundläggningsområdet både före och efter eventuella initiala skred. Schaktslänter skall erosionsskyddas.



Mattias Magnusson

David Scherman



Material	nr	Densitet	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Sa	1	20.00	26.2	0.0					0.00	0.00	0.00
Le	2	19.00	---	---	C-profil	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Fr	3	21.00	32.8	0.0					0.00	0.00	0.00

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

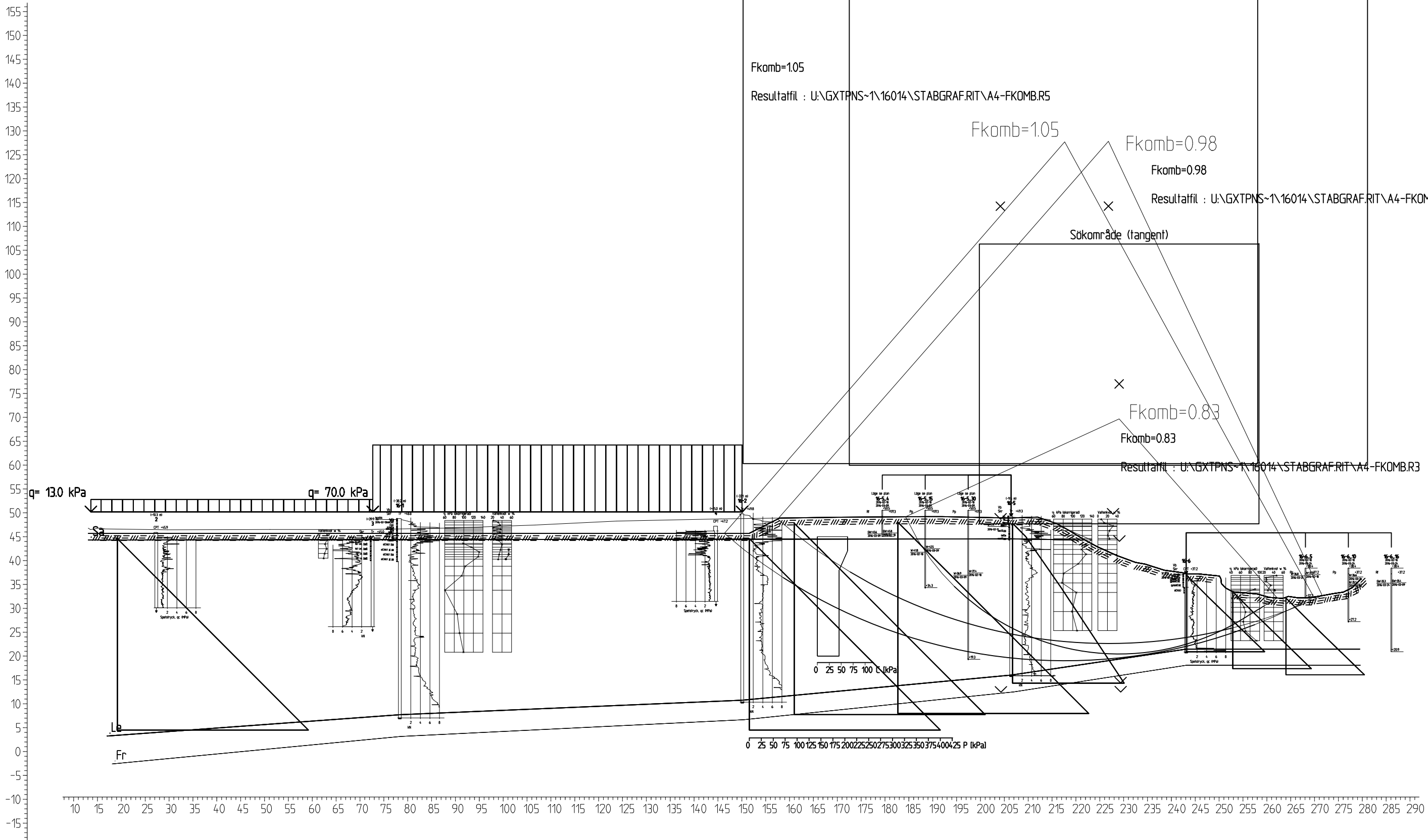
RITAD AV, KONSTRUERAD AV
Mattias Magnusson

HANDLÄGGARE
Mattias Magnusson

Göteborg,

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
Marks kommun Assberg 4:16 Tillbyggnad, Industrielokal Geoteknisk utredning Stabilitetsberäkning, Sektion A				
ÄRENDENUMMER 16-014		RITNINGNUMMER Bilaga 1		ÄNDR BET

A3 1:800
SKALA A1 1:400



Material	nr	Densitet	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Sa	1	20.00	26.2	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Le	2	19.00	23.9	12%	C-profil	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Fr	3	21.00	32.8	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00

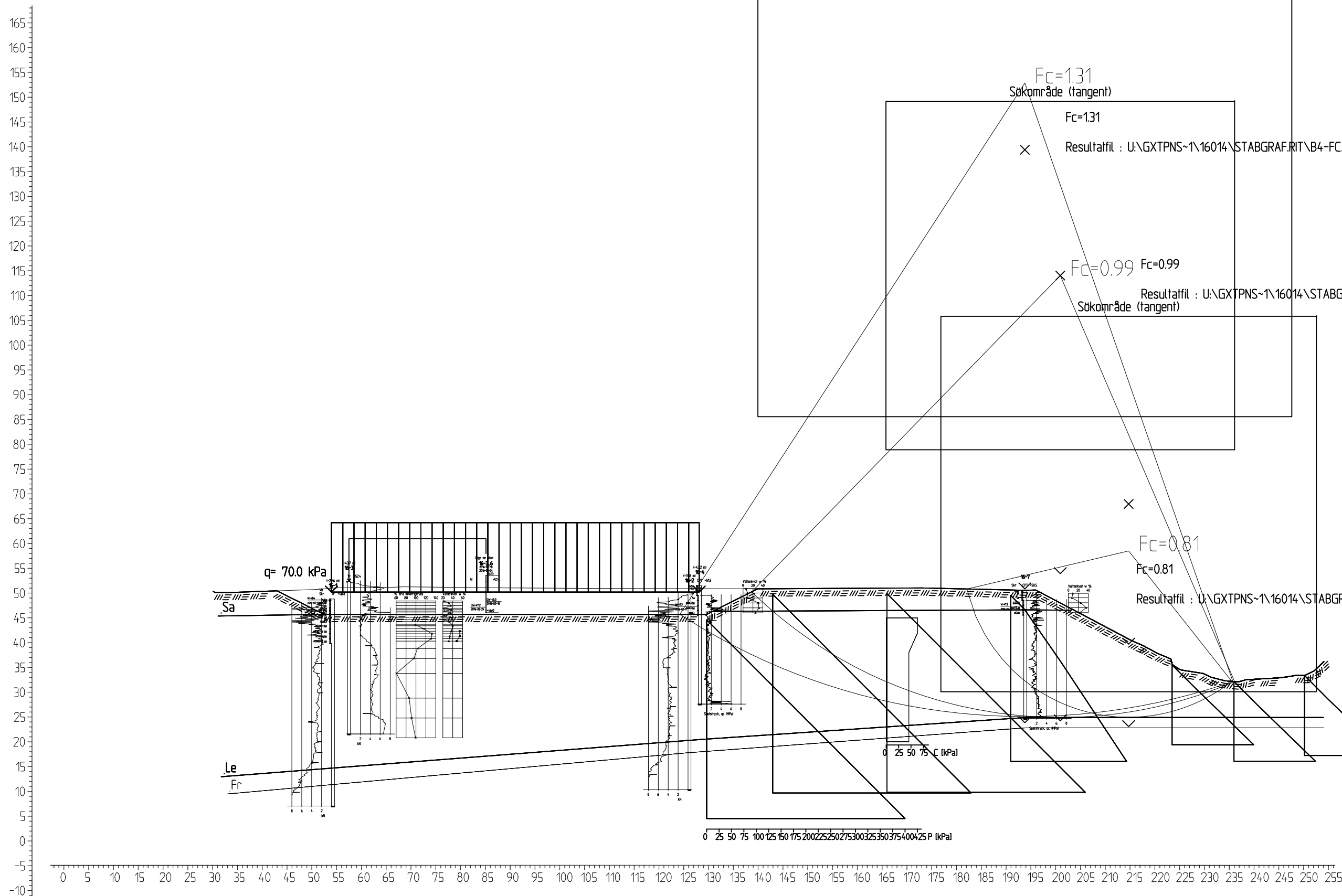
**GEO-gruppen AB**
Marieholmsgatan 122
415 02 GÖTEBORG
TEL 031 - 43 84 50 FAX 031 - 48 94 50

RITAD AV, KONSTRUERAD AV
Mattias Magnusson
HANDLÄGGARE
Mattias Magnusson
Göteborg.

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

Marks kommun
Assberg 4:16
Tillbyggnad, Industrielokal
Geoteknisk utredning
Stabilitetsberäkning, Sektion A
ÅRENDENUMMER
16-014

A3 1:800
SKALA
A1 1:400
RITNINGNUMMER
Bilaga 2
ÄNDR BET



Material	nr	Densitet	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Sa	1	20.00	26.2	0.0					0.00	0.00	0.00
Le	2	19.00	---	---	C-profil	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Fr	3	21.00	32.8	0.0					0.00	0.00	0.00

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

RITAD AV, KONSTRUERAD AV
Mattias MagnussonHANDLÄGGARE
Mattias Magnusson

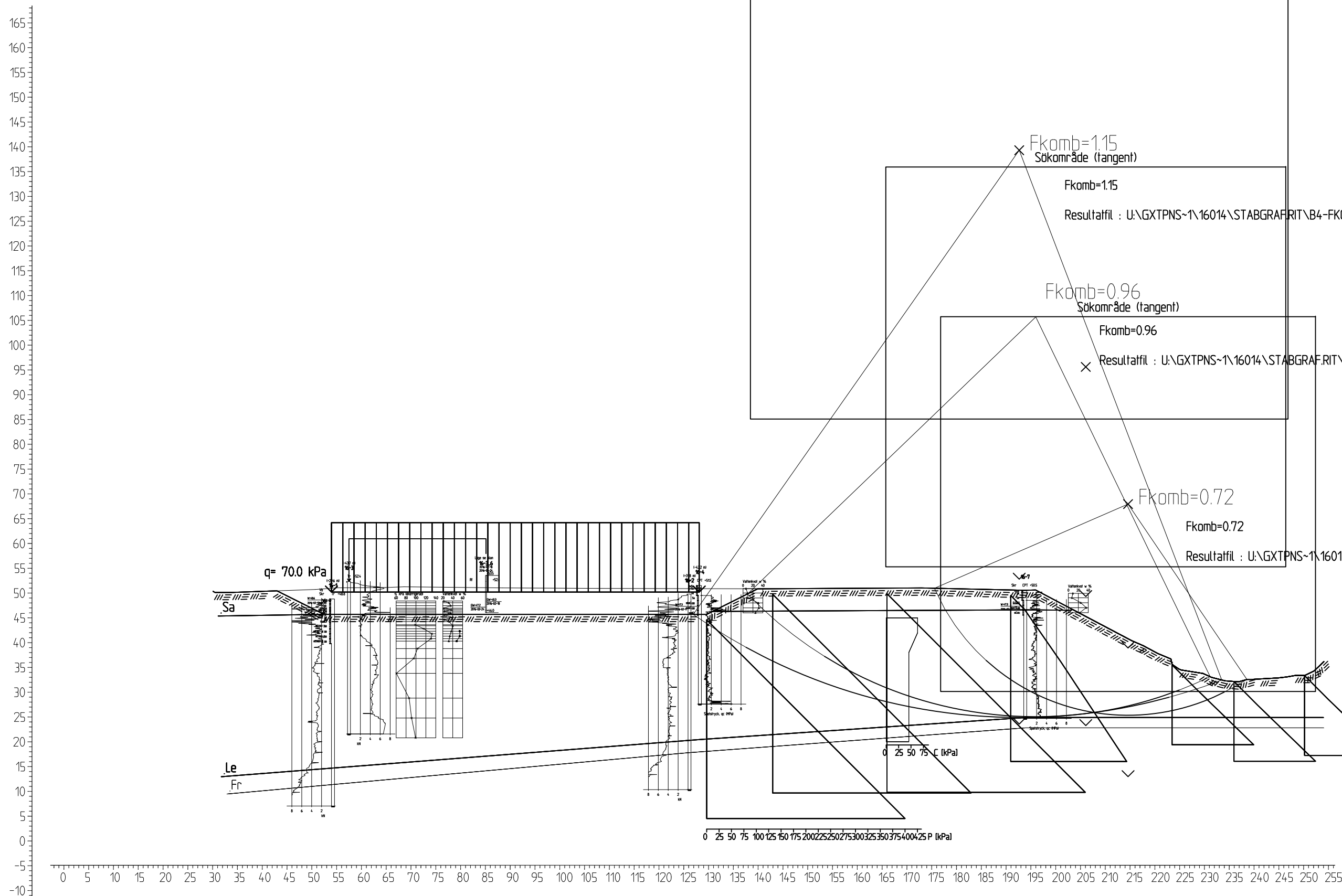
Göteborg,

Marks kommun
Assberg 4:16
Tillbyggnad, Industrielokal
Geoteknisk utredning
Stabilitetsberäkning, Sektion B

ÄRENDENUMMER
16-014RITNINGNUMMER
Bilaga 3ÄNDR BET

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

A3 1:800
SKALA A1 1:400



Material	nr	Densitet	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Sa	1	20.00	26.2	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Le	2	19.00	23.9	12%	C-profil	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Fr	3	21.00	32.8	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00

**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,

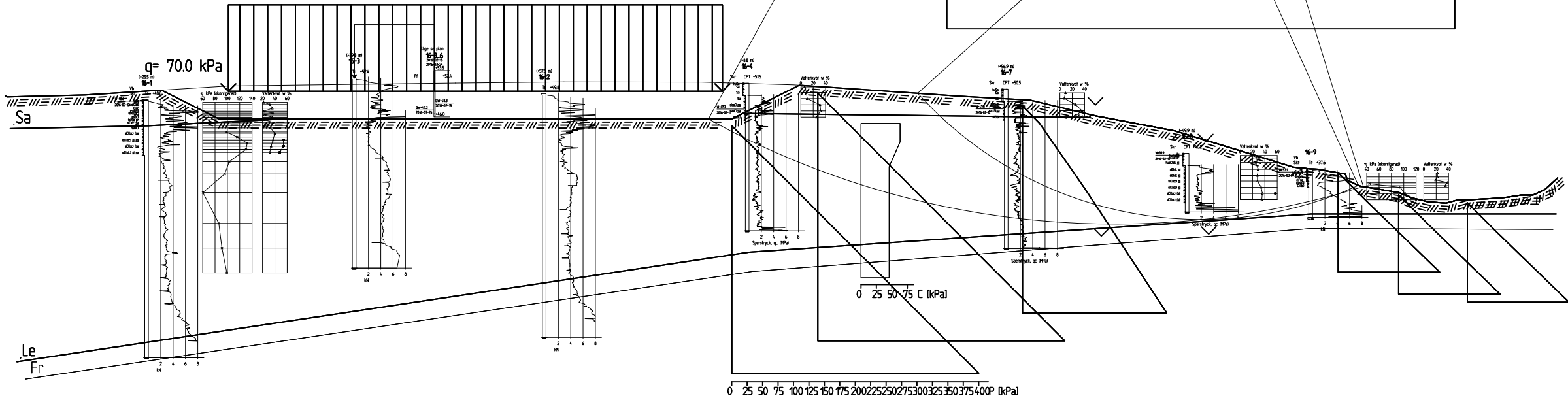
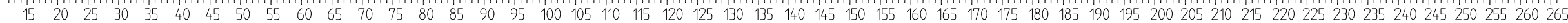
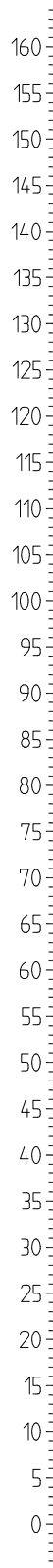
Marks kommun
Assberg 4:16
Tillbyggnad, Industrikal
Geoteknisk utredning
Stabilitetsberäkning,

ÄRENDENUMMER
16-014

RITNINGNUMMER
Bilaga 4

ÄNDR BET

A3 1:800
SKALA A1 1:400



Material	nr	Densitet	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Sa	1	20.00	26.2	0.0					0.00	0.00	0.00
Le	2	19.00	---	---	C-profil	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Fr	3	21.00	32.8	0.0					0.00	0.00	0.00

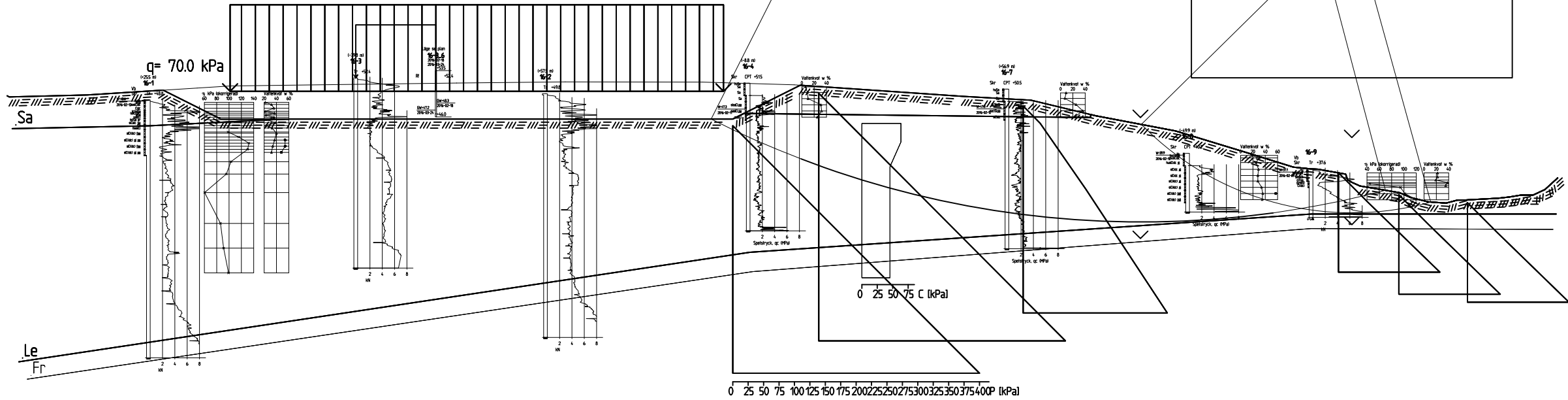
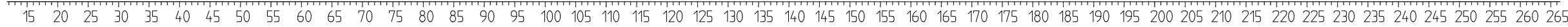
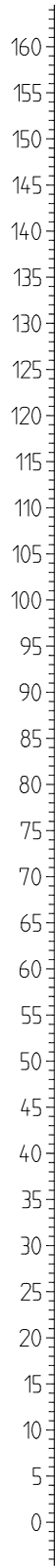
**GEO-gruppen AB**
*Marieholmsgatan 122
415 02 GÖTEBORG*
TEL 031 - 43 84 50 FAX 031 - 48 94 50

RITAD AV, KONSTRUERAD AV
Mattias MagnussonHANDLÄGGARE
Mattias Magnusson

Göteborg,

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
Marks kommun Assberg 4:16 Tillbyggnad, Industrikal				
Geoteknisk utredning Stabilitetsberäkning, Sektion C				
ÄRENDENUMMER 16-014		RITNINGNUMMER Bilaga 5		ÄNDR BET

A3 1:800
SKALA A1 1:400



Fkomb=1.53
Resultatfil : U:\GXTPNS~1\16014\STABGRAF.RIT\4-FKOMB.R6

Fkomb=1.53

Sökområde (tangent)

Fkomb=1.19
Resultatfil : U:\GXTPNS~1\16014\STABGRAF.RIT\4-FKOMB.R3

Fkomb=1.19

Material	nr	Densitet	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Sa	1	20.00	26.2	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Le	2	19.00	23.9	12%	C-profil	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Fr	3	21.00	32.8	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00

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

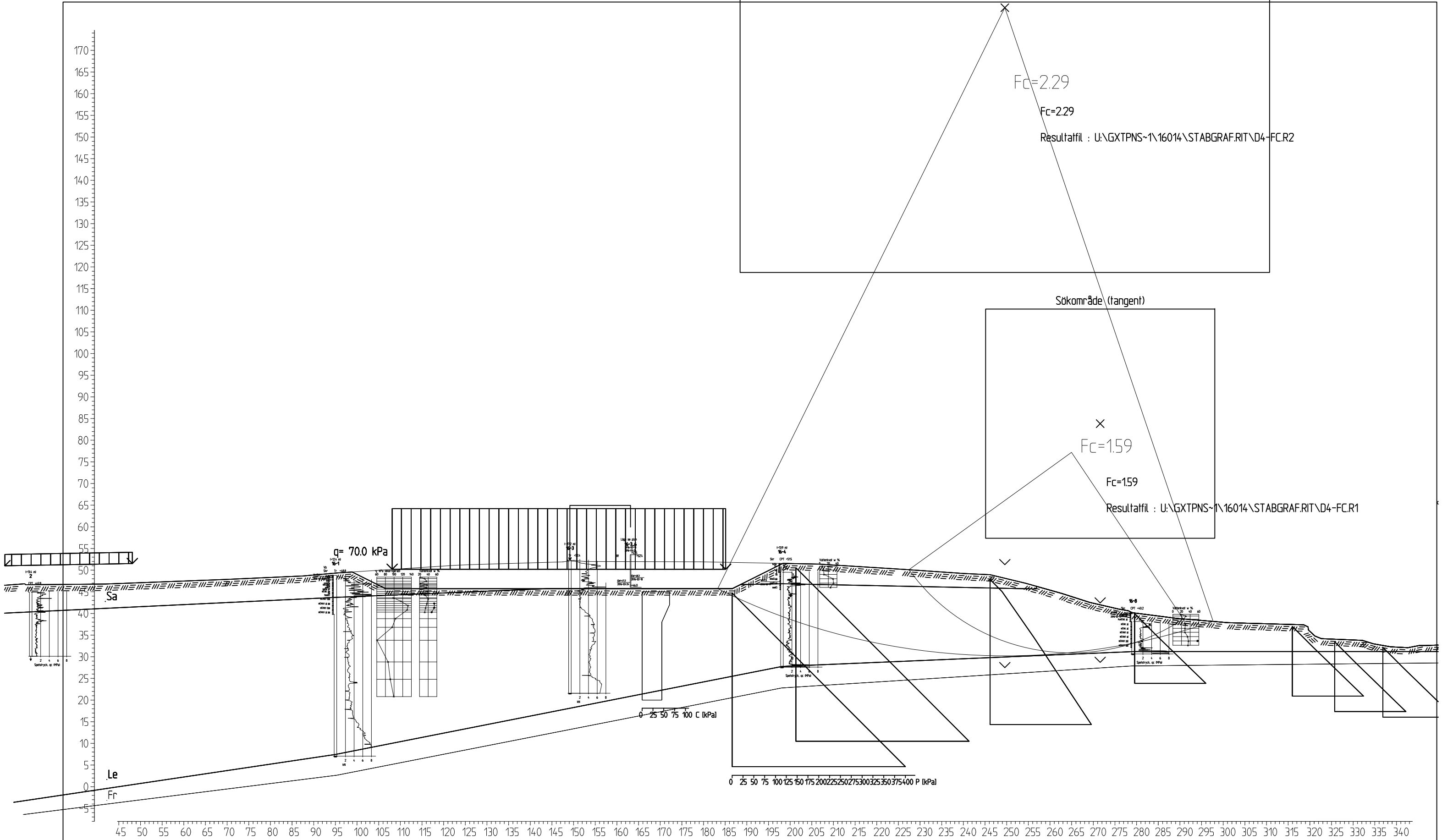
RITAD AV, KONSTRUERAD AV
Mattias Magnusson

HANDLÄGGARE
Mattias Magnusson

Göteborg,

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
Marks kommun Assberg 4:16 Tillbyggnad, Industrielokal Geoteknisk utredning Stabilitetsberäkning, Sektion C				
ÄRENDENUMMER 16-014		RITNINGNUMMER Bilaga 6		ÄNDR BET

A3 1:800
SKALA A1 1:400



Material	nr	Densitet	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Sa	1	20.00	26.2	0.0					0.00	0.00	0.00
Le	2	19.00	---	---	C-profil	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Fr	3	21.00	32.8	0.0					0.00	0.00	0.00

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,

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

Marks kommun
Assberg 4:16
Tillbyggnad, Industrielokal
Geoteknisk utredning
Stabilitetsberäkning, Sektion D

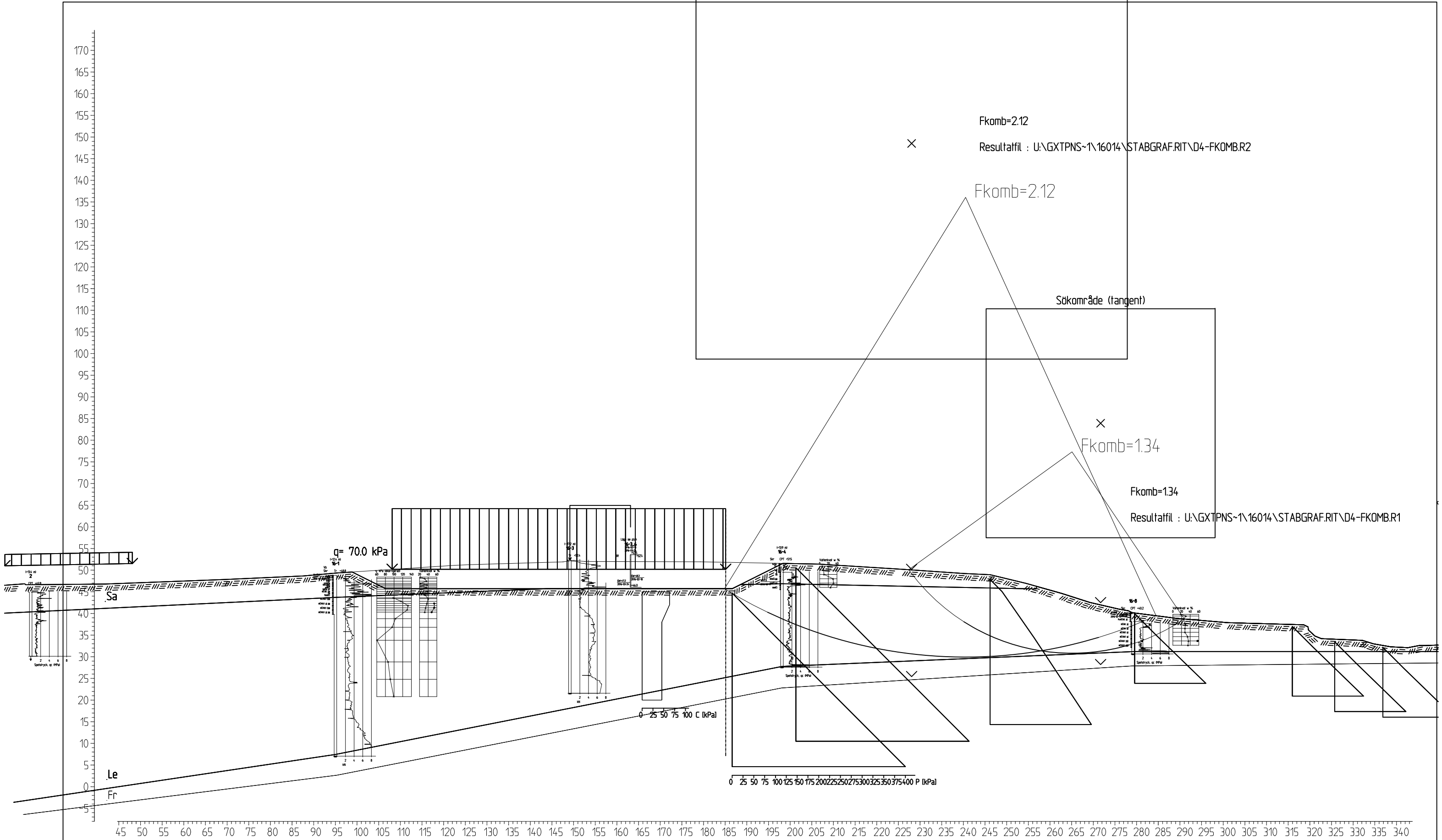
A3 1:800

SKALA A1 1:400

ÄRENDENUMMER
16-014

RITNINGSNUMMER
Bilaga 7

ÄNDR BET



Material	nr	Densitet	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Sa	1	20.00	26.2	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Le	2	19.00	23.9	12%	C-profil	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Fr	3	21.00	32.8	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00

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

RITAD AV, KONSTRUERAD AV
Mattias MagnussonHANDLÄGGARE
Mattias Magnusson

Göteborg,

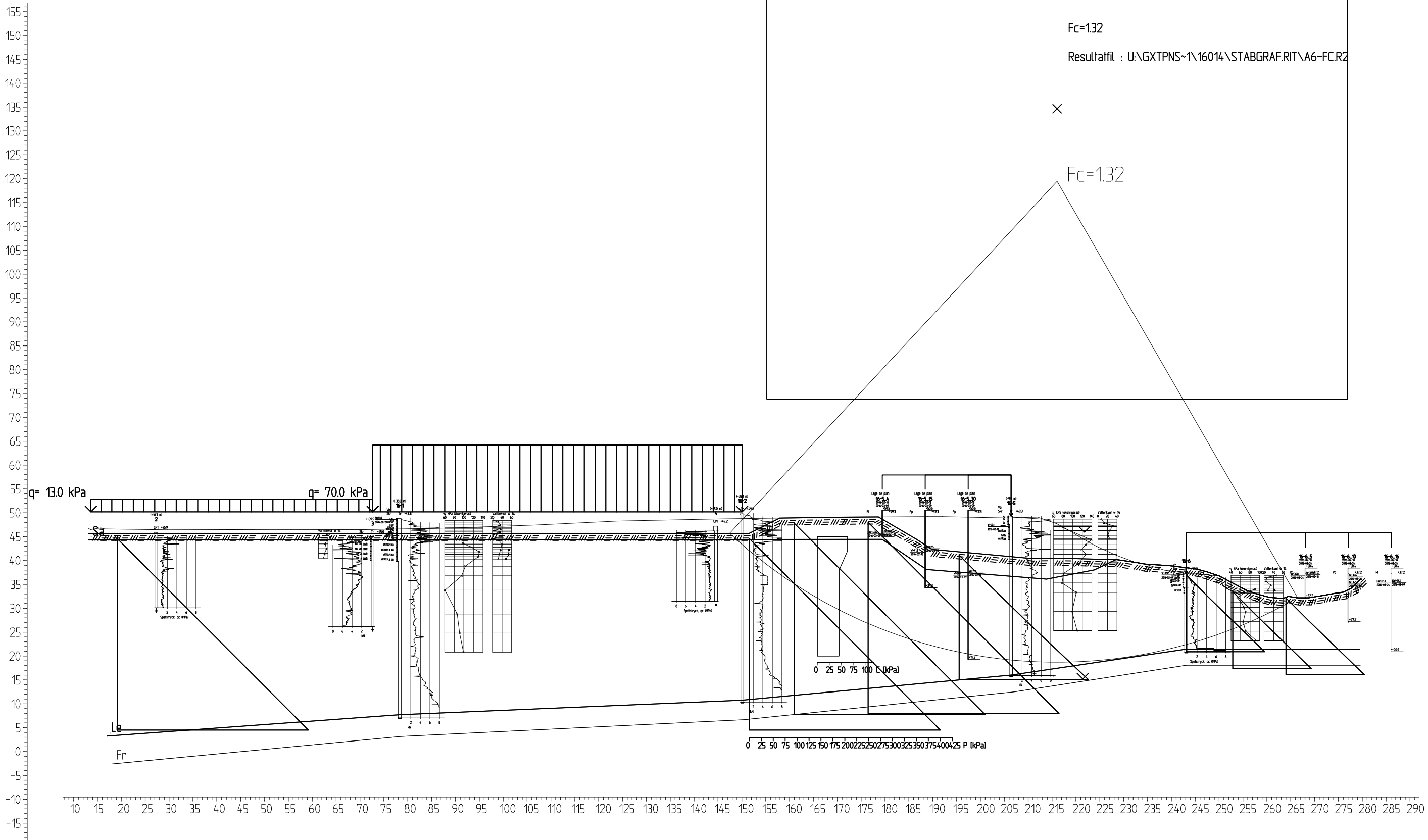
Marks kommun
Assberg 4:16
Tillbyggnad, Industrielokal
Geoteknisk utredning
Stabilitetsberäkning, Sektion D

ÄRENDENUMMER
16-014

RITNINGSNUMMER
Bilaga 8

ÄNDR BET

A3 1:800
SKALA A1 1:400



Material	nr	Densitet	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Sa	1	20.00	26.2	0.0					0.00	0.00	0.00
Le	2	19.00	---	---	C-profil	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Fr	3	21.00	32.8	0.0					0.00	0.00	0.00

**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.

BETANT

ÄNDRINGEN AVSER

SIGN

DATUM

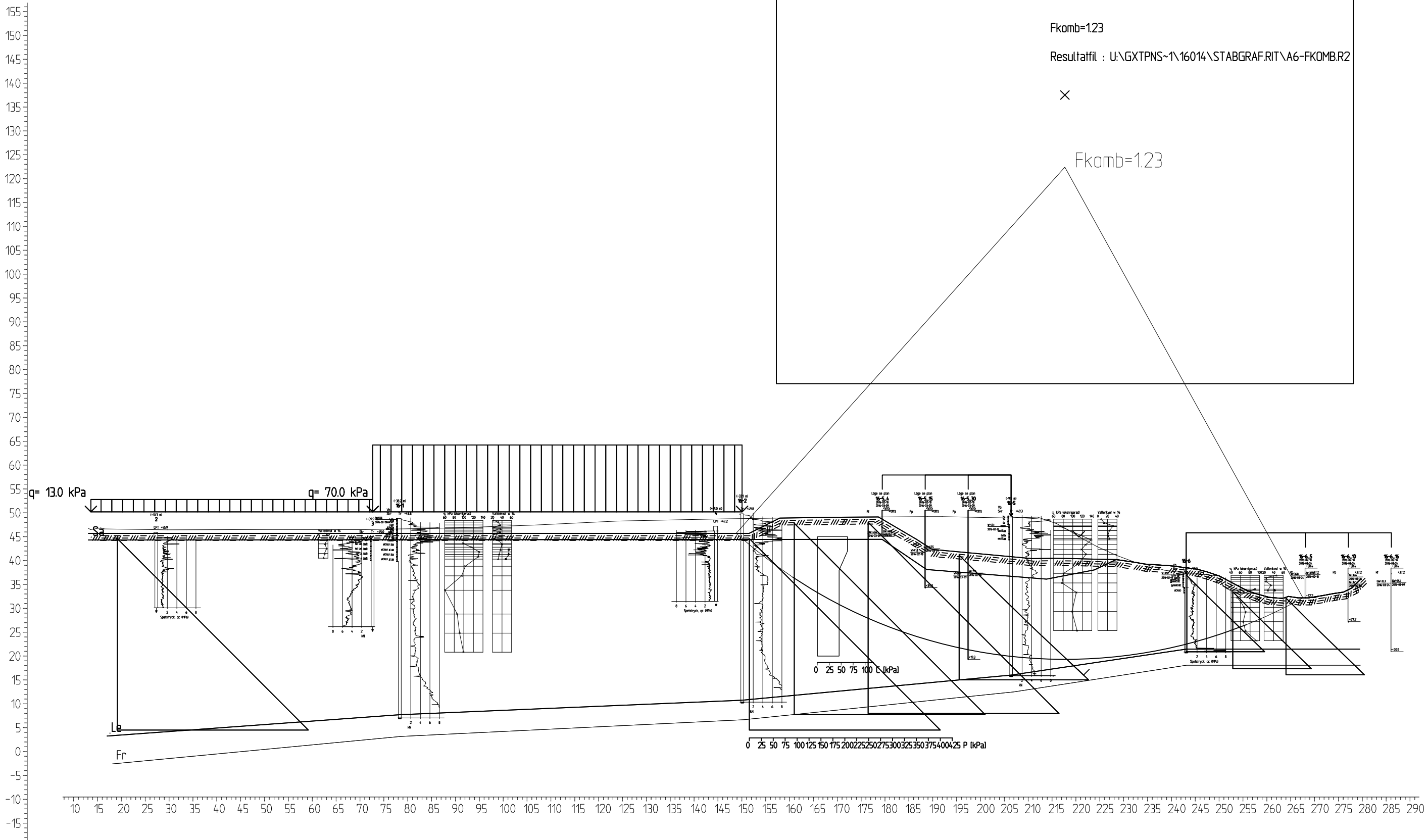
Marks kommun
Assberg 4:16
Tillbyggnad, Industrikal
Geoteknisk utredning
Stabilitetsberäkning, Sektion A

ÄRENDENUMMER
16-014

RITNINGNUMMER
Bilaga 9

ÄNDR BET

A3 1:800
SKALA A1 1:400



Fkomb=1.23

Resultatfil : U:\GXTPNS~1\16014\STABGRAF.RIT\A6-FKOMB.R2

x

Fkomb=1.23

Material	nr	Densitet	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Sa	1	20.00	26.2	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Le	2	19.00	23.9	12%	C-profil	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Fr	3	21.00	32.8	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00

**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,

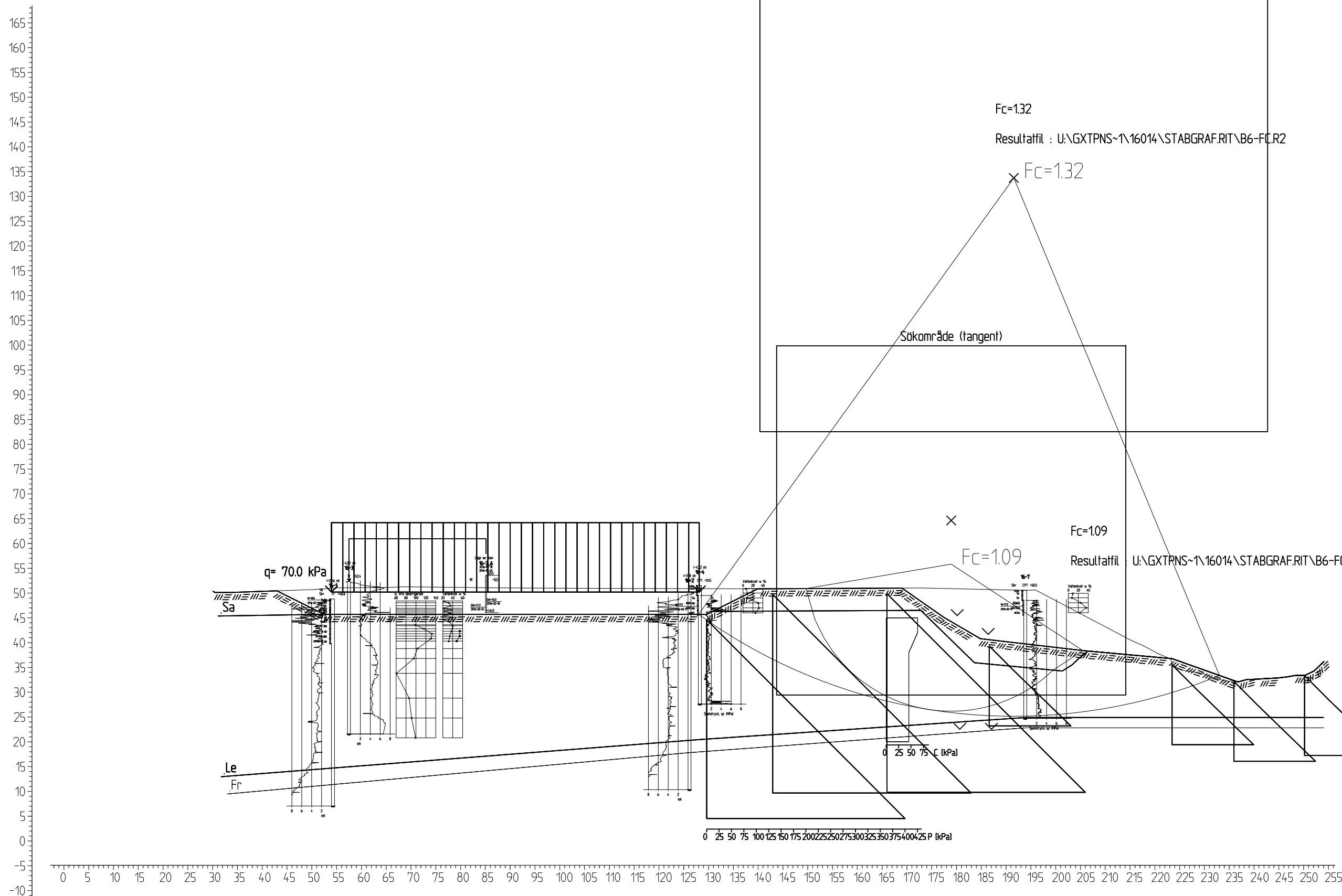
Marks kommun
Assberg 4:16
Tillbyggnad, Industrikal
Geoteknisk utredning
Stabilitetsberäkning, Sektion A

A3 1:800
SKALA A1 1:400

ÄRENDENUMMER
16-014

RITNINGNUMMER
Bilaga 10

ÄNDR BET



Material	nr	Densitet	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Sa	1	20.00	26.2	0.0					0.00	0.00	0.00
Le	2	19.00	---	---	C-profil	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Fr	3	21.00	32.8	0.0					0.00	0.00	0.00

**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,

Marks kommun
Assberg 4:16
Tillbyggnad, Industrikal
Geoteknisk utredning
Stabilitetsberäkning, Sektion B

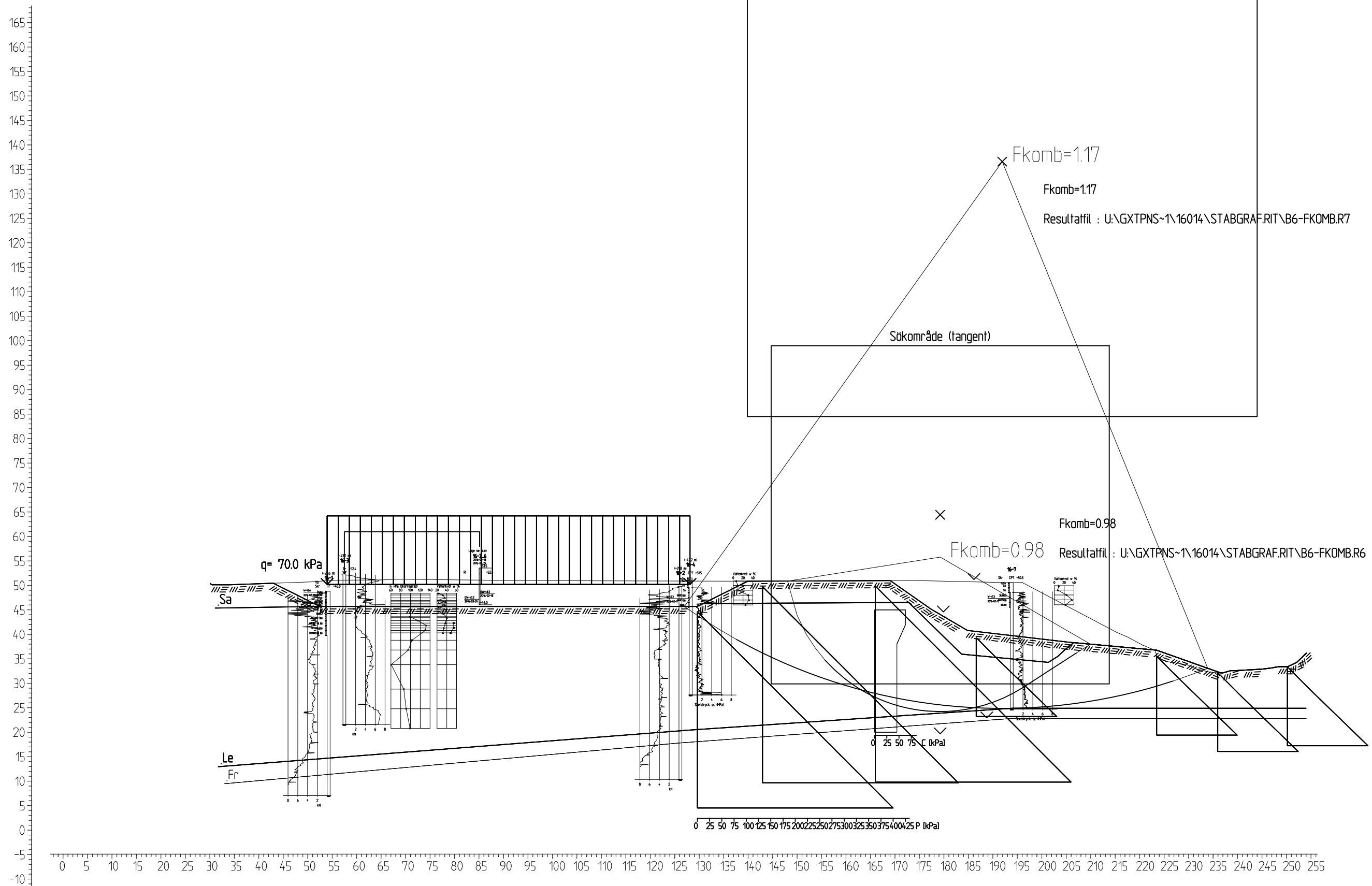
ÄRENDENUMMER
16-014

RITNINGSNUMMER
Bilaga 11

ÄNDR BET

BET ANT ÄNDRINGEN AVSER SIGN DATUM

A3 1:800
SKALA A1 1:400



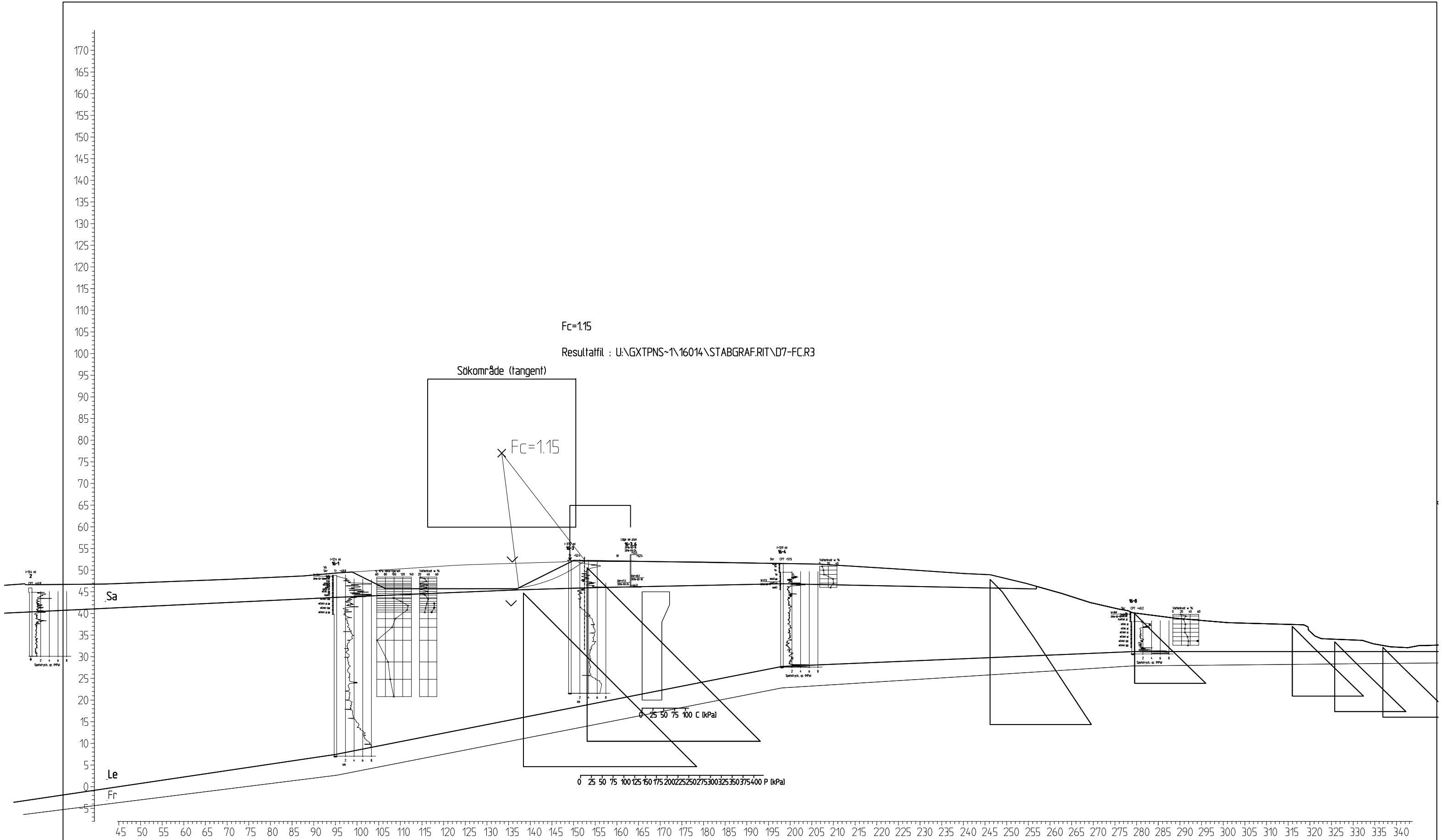
Material	nr	Densitet	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Sa	1	20.00	26.2	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Le	2	19.00	23.9	12%	C-profil	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Fr	3	21.00	32.8	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00

 **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,	

Göteborg,

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
Marks kommun Assberg 4:16 Tillbyggnad, Industrielokal Geoteknisk utredning Stabilitetsberäkning, Sektion B ÄRENDENUMMER 16-014 RITINGSNUMMER Bilaga 12 ÄNDR BET				
			A3 1:800	
			SKALA	A1 1:400



Material	nr	Densitet	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Sa	1	20.00	26.2	0.0					0.00	0.00	0.00
Le	2	19.00	---	---	C-profil	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Fr	3	21.00	32.8	0.0					0.00	0.00	0.00

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

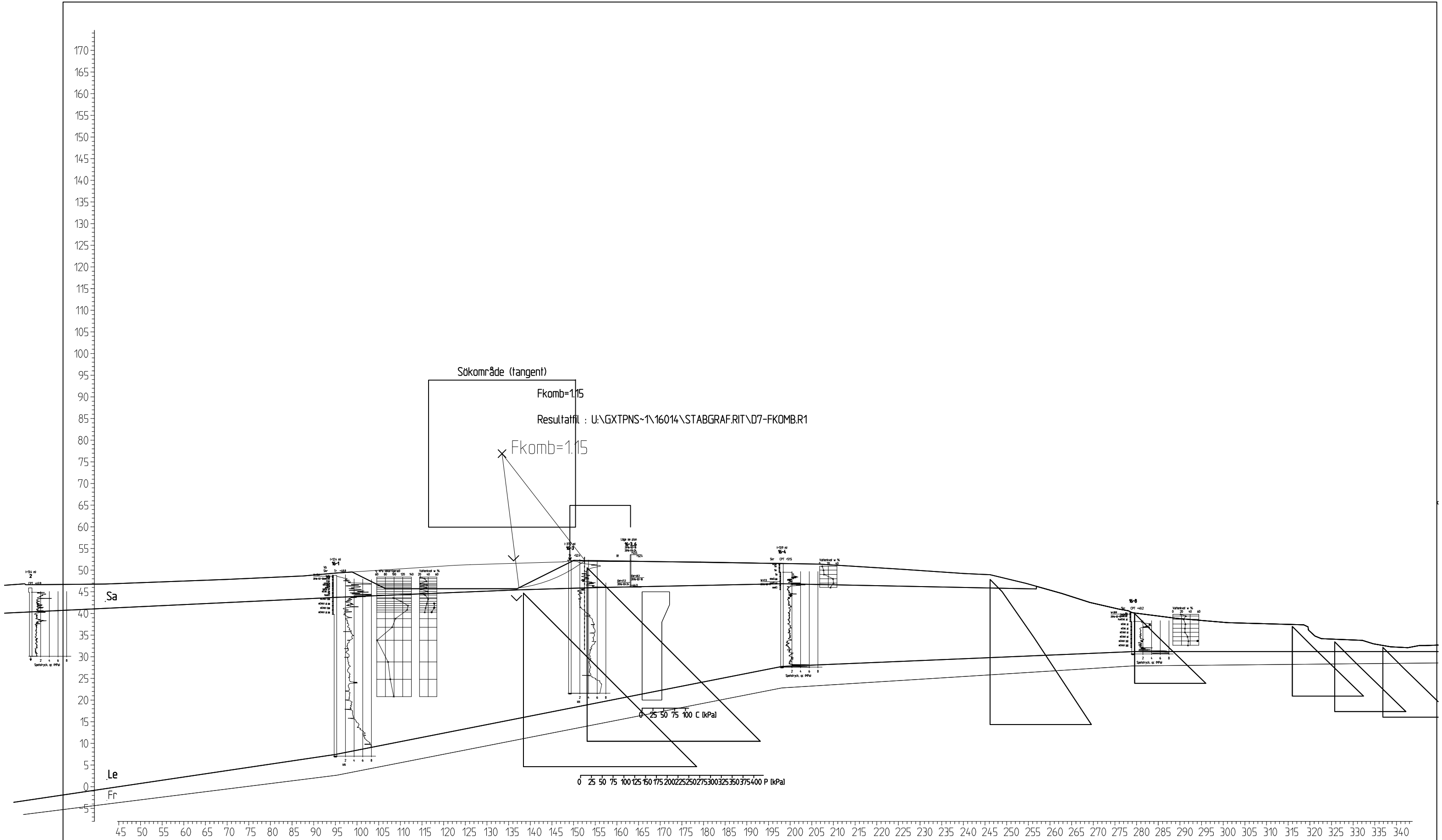
RITAD AV, KONSTRUERAD AV Mattias Magnusson	HANDLÄGGARE Mattias Magnusson
---	----------------------------------

Göteborg,

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
Marks kommun Assberg 4:16 Tillbyggnad, Industrielokal Geoteknisk utredning Stabilitetsberäkning, Sektion D				
ÄRENDENUMMER 16-014		RITNINGNUMMER Bilaga 13		ÄNDR BET

A3 1:800

SKALA A1 1:400



Material	nr	Densitet	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portryck
Sa	1	20.00	26.2	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Le	2	19.00	23.9	12%	C-profil	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Fr	3	21.00	32.8	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00

**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.

Marks kommun Assberg 4:16 Tillbyggnad, Industrielokal Geoteknisk utredning		A3 1:800
Stabilitetsberäkning, Sektion D		SKALA A1 1:400
ÄRENDENUMMER 16-014	RITNINGSNUMMER Bilaga 14	ÄNDR BET

**MARKS KOMMUN
ASSBERG 4:16**

Tillbyggnad, Industrilokal

Geoteknisk utredning

Markteknisk undersökningsrapport (MUR)

Göteborg
Ärendenr.
Handläggare

2016-04-08
16-014

David Scherman/Mattias Magnusson

Innehåll

1	Objekt.....	2
2	Syfte	2
3	Underlag för undersökningen	3
4	Styrande dokument	3
5	Arkivmaterial	4
6	Befintliga förhållanden	4
7	Utsättning/Inmätning	5
8	Geotekniska fältundersökningar	5
	8.1 Utförda undersökningar.....	5
	8.2 Undersökningsperiod	5
	8.3 Fältingenjör	5
9	Geotekniska laboratorieundersökningar	6
	9.1 Utförda undersökningar.....	6
	9.2 Undersökningsperiod	6
	9.3 Laboratorium.....	6
10	Grundvatten.....	6
11	Härledda värden	7

BILAGOR:

Bilaga 1:1-1:3	Provtabell
Bilaga 2:1-2:33	CPT-utvärdering
Bilaga 3	Skjuvhållfasthet

RITNINGAR:

G101	Plan (skala 1:2000)
G102-G104	Borrdiagram (skala 1:200)
G105-G106	Sektioner (skala 1:400)

1 Objekt

På uppdrag av VBK, Hans Anhede har GEO-gruppen AB utfört en geoteknisk utredning för det rubricerade projektet.

2 Syfte

En geoteknisk undersökning har genomförts inför tillbyggnaden av en befintlig industribyggnad. På grund av läget av den planerade tillbyggnaden har stabiliteten ner mot Viskan kontrollerats.

3 Underlag för undersökningen

Kommunens odaterade och omärkta digitala grundkarta erhållen av VBK

VBK, 2015-11-06, "Markslöjd, Assberg 4:16, Skene, Markslöjd tillbyggnad Skene, Situationsplan, Nytt Utseende", Ritningsnummer A-40.1-100

4 Styrande dokument

Tabell 1 Planering och Redovisning

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Fältplanering	SS-EN 1997-2
Fältutförande	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:96 samt SS-EN-ISO 22475-1
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2

Tabell 2 Fältundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Trycksondering	SGF Rapport 1:96
CPT-sondering	SGF Rapport 1:93
Vingsondering	SGF Rapport 2:93
Skruvprovtagning	SGF Rapport 1:96
Grundvattenmätning	SGF Rapport 1:96
Portrycksmätning	SGF Rapport 1:96

Tabell 3 Laboratorieundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Klassificering	SS-EN ISO 14688
Vattenkvot	SIS-CEN ISO/TS 17892-1:2005
Konförsök	SIS-CEN ISO/TS 17892-6

5 Arkivmaterial

Bo Alte AB, 1988, "Markslöjd, Kinna, Industribyggnad, Assberg, Skene, Geoteknisk undersökning, Underlag för projektering", Arbetsnummer 88.046

GEO-gruppen AB, 2003, "Marks kommun, Kinna, Markslöjd, Tillbyggnad, Geoteknisk utredning, PM angående markförhållanden och grundläggningsförutsättningar, Projekteringsunderlag", Ärende nummer 03-119

GEO-gruppen AB, 2006, "Marks kommun, Kinna, Markslöjd, Tillbyggnad, Geoteknisk utredning, PM angående markförhållanden och grundläggningsförutsättningar, Projekteringsunderlag", Ärende nummer 06-074

GEO-gruppen AB, 2006, "Marks kommun, Kinna, Markslöjd, Geoteknisk utredning, PM 2 angående släntstabilitet, Projekteringsunderlag", Ärende nummer 06-074

GEO-gruppen AB, 2006, "Marks kommun, Kinna, Markslöjd, Geoteknisk utredning, R-Geo, Projekteringsunderlag", Ärende nummer 06-074

Tabell 4 Undersökningspunkter från arkivmaterial

Punkt	Arkivmaterial
B1-B4	Bo Alte AB, 1988
G5-G7	GEO-gruppen AB, 2003
1-4, 11-15, GW10, GW14, trycksondering G7	GEO-gruppen AB, 2006

6 Befintliga förhållanden

Det planerade grundläggningsområdet samt den kringliggande terrängen utgörs till huvuddel av ängsmark. I den sydvästra delen finns ett äldre bostadshus med tillhörande ladugård och uthus. Dessa byggnader skall rivas. Norr om grundläggningsområdet finns den befintliga industrilokalen som skall byggas till och ca 100 meter öster om grundläggningsområdet rinner Viskan i nordsydlig riktning. I slänten ner mot Viskan finns delvis ett sammanhängande området med äldre skogsmark. Både inom det planerade grundläggningsområdet och inom den kringliggande terrängen finns betydande nivåskillnader. Färdig golvnivå i den befintliga byggnaden har uppmätts i en punkt till +46,05 meter. Marknivån direkt söder om den befintliga byggnaden har ej bestämts men nivån uppskattas vara ca 0,3 meter lägre än den färdiga golvnivån. Den högsta marknivån inom grundläggningsområdet uppmättes längst i sydväst till +52,4 meter. Ca 50-70 meter öster och söder om grundläggningsområdet finns ett markerat släntrön. Slänten ner mot Viskan är delvis brant med en lutning som i huvudsak varierar mellan 1:1,8 till 1:4,7. Nivåskillnaden mellan släntrön och Viskans botten varierar mellan 16 till 19 meter. Framför allt i söder förekommer dock ett relativt plant område mellan den branta släntens slänthot och Viskan. Öster om den befintliga byggnaden är slänthotningen generellt lägre, ca 1:6, med ett mindre tydligt släntrön. Nivåskillnaden mellan släntrön och Viskans botten bedöms där till ca 15 meter.

7 Utsättning/Inmätning

Utsättning och inmätning av borrhöjningar och sektioner har utförts med GPS. Där GPS ej kunnat användas har utsättning och inmätning utförts med hjälp av avvägningsinstrument och avvägningsstång samt, med hjälp av med GPS, utsatta referenspunkter. Utsättning och inmätning på/från land är utförd av GEO-gruppen AB. Lodning av Viskan har tillhandahållits av DHI. Mätningen är utförd med hjälp av ekolod och GPS. Resultaten redovisas i Sweref 991200, RH2000.

8 Geotekniska fältundersökningar

8.1 Utförda undersökningar

Tabell 5 Fältundersökningar

Metod	Antal, utförda	Antal, arkivmaterial	Antal, totalt
Trycksondering	5	11	16
CPT-sondering	4	7	11
Vingsondering	4	3	7
Skruvprovtagning	7	5	12
Grundvattenrör	3	0	3
Portrycksmätare	4	2	6

8.2 Undersökningsperiod

Den geotekniska undersökningen har utförts under februari 2016.

8.3 Fältingenjör

Arbetet har utförts av Sven Andersson och Jerker Madås, GEO-gruppen AB.

9 Geotekniska laboratorieundersökningar

9.1 Utförda undersökningar

Laboratorieundersökningarna har utförts på upptagna jordprover. Omfattningen redovisas i tabell 4.

Tabell 6 Laboratorieundersökningar

Punkt	Jordart	Densitet	W_n	W_L	S_t	τ_{fu}	CRS	Anm.
16-1	×		×	×				
16-4	×		×					
16-5	×		×					
16-6	×		×	×				
16-7	×		×					
16-8	×		×	×				
16-9	×		×					
3	×		×					Arkivm.
14	×		×					Arkivm.
G6	×		×					Arkivm.
B2	×		×					Arkivm.
B3	×		×					Arkivm.

9.2 Undersökningsperiod

Laboratorieundersökningarna har utförts under februari och mars 2016.

9.3 Laboratorium

Laboratorieundersökningar har utförts av GEO-gruppen AB och Ramböll.

10 Grundvatten

Fria vattenytor registrerades i provtagningshålen på mellan 0,2-4,2 meters djup.

Ett grundvattenrör installerades i punkt 16-3 som är den högst belägna undersökningspunkten inom grundläggningsområdet. Grundvattenröret installerades på 6,3 metes djup i den skiktade övre delen av lagerföljden. Vattenytan registrerades på mellan 4,1 till 5,2 meters djup.

Grundvattenytan/portrycket undersöktes också i punkt 16-5 som är belägen vid släntrönet. I grundvattenröret som installerades i det övre sandlagret på 4,3 meters djup registrerades vattenytan på mellan 3,5-3,7 meters djup. Grundvattenröret var dock torrt under delar av mätperioden. Portrycket i leran har uppmätts på 15 och 30 meters djup. Uppmätta nivåer varierar mellan 6,8-7,6 respektive 11,9-12,4 meter under markytan. Mätningarna visar en avsänkning (jämfört med ett hydrostatiskt portryck) av portrycket på djupet.

Mätning av grundvattenytan/portrycket vid släntfoten nära Viskan mättes i punkt 16-6. Portrycket i leran uppmättes på 5 och 10 meters djup och varierar mellan 0,2-0,4 respektive 0,6-2,1 meter under markytan. I grundvattenröret installerat i underlagrande friktionsjord på 16,3 meters djup registrerades grundvattenytan på 1,8-1,9 meters djup. Med undantag för de ytnära jordlagren bedöms portrycket vara i stort sett hydrostatiskt.

Nivåerna varierar under året och för att säkert bestämma årsvariationerna erfordras en längre mätperiod.

Enligt uppgift från Vattenfall kan den angränsande Viskan i princip torrläggas då kraftverket ca 700 meter nedströms behöver underhållas.

11 Härledda värden

Resultaten av provtagningen redovisas i bilaga 1. Skjuvhållfastheten redovisas i bilaga 3.

PROVTABELL, SKRUVPROVTAGNING

Uppdrag: Mark, Assberg 4:16
 Ärendenr: 16-014
 Utförd av: David Scherman / Mattias Magnusson
 Datum: 2016-02-11

Borrhål	Provtagn.- nivå	Jordart	V.yta mumy	Vatten- kvot %	Mtr.typ enl. TK Geo 13	Tjälfrl. klass enl. TK Geo 13
16-1	0,0-0,3	mullhaltig SAND	0,2		5B	4
	0,3-0,5	brun siltig SAND		22	2	1
	0,5-1,0	gråbrun sandig siltig TORRSKORPELERA		32	5A	4
	1,0-1,7	brun TORRSKORPELERA		36	4B	3
	1,7-2,0	brun något lerig siltig SAND		22	3B	2
	2,0-2,3	brun något siltig LERA, torrskorpekaraktär		37	4B	3
	2,3-2,6	brun siltig SAND		23	3B	2
	2,6-3,0	brun sandig siltig LERA		36	5A	4
16-4	0,0-0,2	mullhaltig SAND	4,2		5B	4
	0,2-1,0	brun SAND		6	2	1
	1,0-2,0	brun SAND		9	2	1
	2,0-3,0	brun SAND		10	2	1
	3,0-4,0	brun siltig sandig LERA, sandskikt		31	5A	4
	4,0-5,0	brun sandig siltig LERA, sandskikt		32	5A	4
	5,0-6,0	brun sandig siltig LERA		25	5A	4
16-5	0,0-0,2	MULLJORD	2,2		6B	1
	0,2-1,1	brun SAND		7	2	1
	1,1-1,7	brun SAND		13	2	1
	1,7-2,4	brun sandig siltig LERA		32	5A	4
	2,4-3,7	brun sandig lerig SILT, sandskikt		24	5A	4
	3,7-4,4	brun något siltig SAND		21	3B	2
	4,4-5,0	grå sandig lerig SILT, sandskikt		24	5A	4
16-7	0,0-0,2	mullhaltig SAND	3,2		5B	4
	0,2-1,0	brun SAND		9	2	1
	1,0-2,0	brun SAND		7	2	1
	2,0-3,0	bruna SILT- SAND- och LERSKIKT		25	5A	4
	3,0-4,0	brun sandig lerig SILT, sandskikt		36	5A	4
	4,0-5,0	brungrå siltig TORRSKORPELERA		23	5A	4
16-9	0,0-0,3	MULLJORD	0,5		6B	1
	0,3-1,0	brun mullhaltig siltig finsandig LERA		22	5B	4
	1,0-1,6	brun siltig finsandig LERA		22	5A	4
	1,6-2,0	grå lerig FINSAND		19	4A	3
	2,0-2,4	grå gyttig sandig SILT		38	6A	4
	2,4-3,0	grå LERA, torrskorpekaraktär		35	4B	3

PROVTABELL

Uppdrag: Markslöjd, tillbyggnad, Marks kommun
 Ärende nr: 06-074
 Utförd av: Mattias Magnusson
 Datum: *2006-04-21, **2006-06-22, ***2003-05-15

Borrhål	Provtagn.- nivå	Provtagn.- sätt	Jordart	Materialtyp VÄG 94	V.yta/m u.m.yta	Vatten- kvot %	Finjordshalt %			
3	0,0-0,35	Skr	gråbrun mullhaltig LERA		0,54*	42	46 53			
	0,35-1,0		brungrå TORRSKORPELERA			38				
	1,0-2,0		brungrå något siltig TORRSKORPELERA, tunna finsandskikt			34				
	2,0-3,0		brungrå något siltig TORRSKORPELERA, tunna finsandskikt			37				
	3,0-4,0		brungrå något siltig LERA, tunna finsandskikt			33				
	4,0-5,0		brungrå något siltig LERA, tunna finsandskikt			31				
14	0,0-0,5	Skr	mörkbrun mullhaltig lerig finsandig SILT		1,98**	26				
	0,5-1,2		brun lerig finsandig SILT			19				
	1,2-1,8		grå lerig finsandig SILT			21				
	1,8-2,5		grå lerig finsandig SILT, finsandskikt			26				
	2,5-3,0		grå LERA			29				
	3,0-4,0		grå LERA			28				
	4,0-5,0		grå LERA			31				
	G6		0,0-0,2			Skr	brun mullhaltig SAND		2,5***	
0,2-0,3		brun SAND								
0,3-1,0		brun sandig siltig LERA	27							
1,0-2,0		brungrå TORRSKORPELERA	38							
2,0-3,0		grå TORRSKORPELERA, tunna finsandskikt	31							
3,0-4,0		grå TORRSKORPELERA, tunna finsandskikt	41							
4,0-5,0		grå siltig LERA, finsandskikt	31							
5,0-6,0		grå siltig LERA, finsandskikt	26							
G6 är del av en tidigar undersökning (GEO-gruppen AB, 2003)										

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				Bilaga 1 Sidan 3
Fältdatum / Ansvarig 2016-02-10 Jerker Madås		Laboratorieundersökningar 2016-03-15 Henrik Karlsson		Uppdrag Mark/Assberg 4:16		
Provtagningsredskap Skr		Granskad och godkänd 2016-03-16 Meraf Berhe		Uppdragsnummer: 16-014		
Sektion/ borrhål Djup/nivå	Benämning	Vatten- kvot w %	Konflyt- gräns w _L %	Tjälfarl klass	Mtrityp enl. tab. 5.1.1 TK Geo 13	Anm
16-1 0,0-3,0 3,4 4,0 4,3 4,8 6,0 7,0 8,0 9,0	Uppmätt vy i bh: 0,2mumy (2016-02-12) Se skr av S.A. Brun ngt siltig SAND växtrester Gråbrun siltig TORRSKORPELERA sandskikt Brun SAND Gråbrun finsandig siltig LERA Grå siltig LERA torrskorpekaraktär finsandskikt Grå siltig LERA torrskorpekaraktär täta silt- o sandskikt Grå siltig LERA torrskorpekaraktär finsandskikt Grå siltig LERA torrskorpekaraktär täta silt- o sandskikt	 23 39 23 33 40 37 34 32	 54 54 48	 2 4 1 4 4 4 4 4	 3B 5A 2 5A 5A 5A 5A 5A	Enl fältprotokoll
16-6 0,0-0,15 -0,5 -1,0 -1,3 -1,8 -2,9 -4,0	Uppmätt vy i bh: 0,2mumy (2016-02-10) MULLJORD Brun mullhaltig SAND växtrester Brun gyttjig siltig SAND Brun gyttjig sandig siltig TORRSKORPELERA Gråbrun rostfl gyttjig sandig siltig TORRSKORPELERA Gråbrun rostfl gyttjig sandig siltig TORRSKORPELERA Gråbrun siltig LERA torrskorpekaraktär	 46 24 25 24 34 28	 42	 1 2 4 4 4 4	 5B 5B 5B 5B 5B 5A	Enl fältprotokoll
16-8 0,0-0,2 -0,5 -1,0 -2,0 -3,2 -4,0 -5,0 -6,0 -7,0 -8,0	Uppmätt vy i bh: 0,3mumy (2016-02-13) MULLJORD Brun mullhaltig lerig siltig SAND Gråbrun rostfl mullhaltig siltig TORRSKORPELERA Gråbrun rostfl mullhaltig siltig TORRSKORPELERA siltskikt Gråbrun rostfl siltig TORRSKORPELERA siltskikt Grå siltig TORRSKORPELERA siltskikt Grå rostfl siltig LERA torrskorpekaraktär siltskikt Grå rostfl siltig LERA torrskorpekaraktär siltskikt Grå rostfl siltig LERA torrskorpekaraktär enstaka siltskikt Grå rostfl siltig LERA torrskorpekaraktär enstaka siltskikt	 18 30 25 29 28 28 34 36 35	 57 	 4 4 4 4 4 4 4 4	 5B 5B 5B 5A 5A 5A 5A 5A 5A	Enl fältprotokoll

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

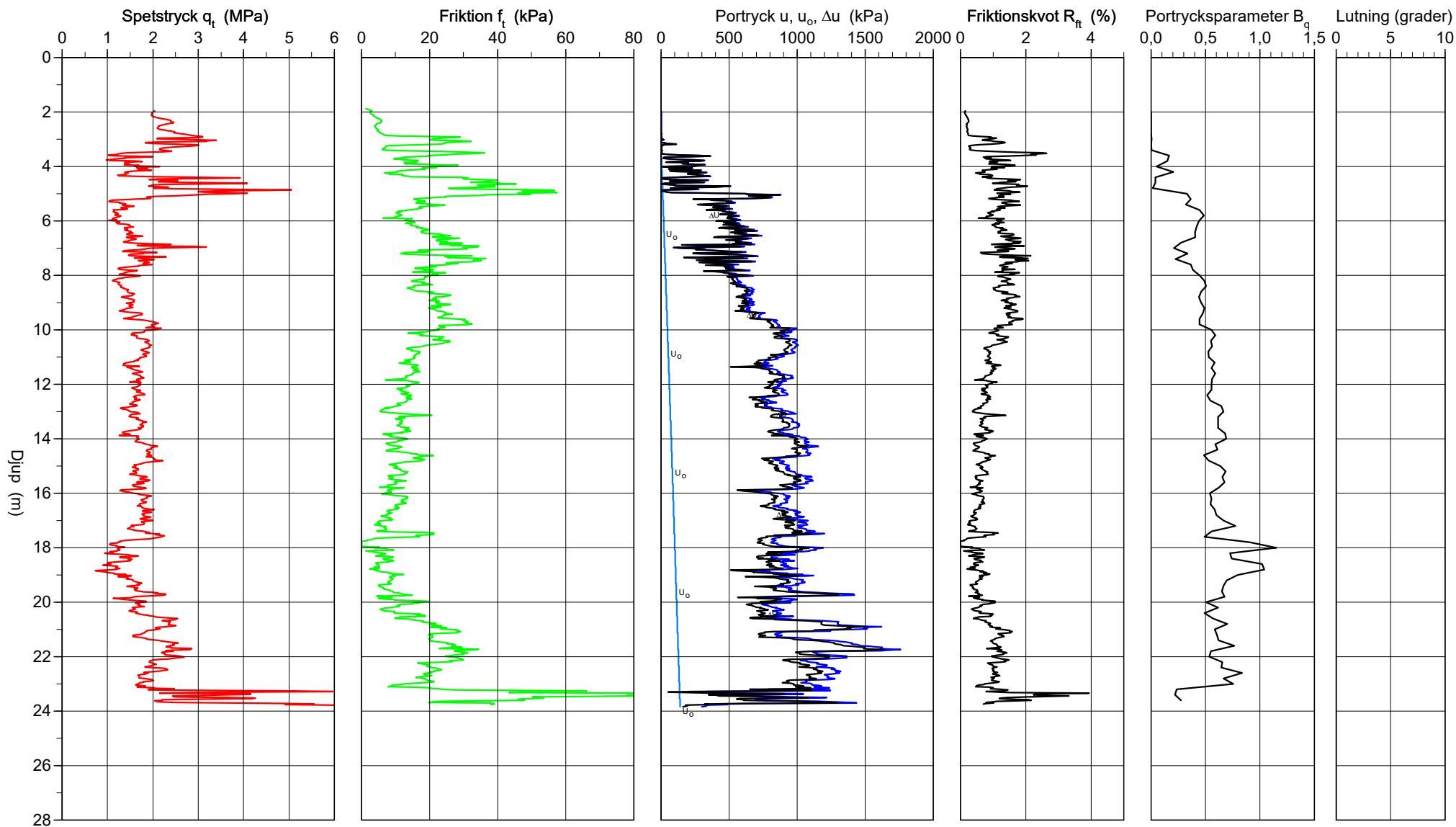
Förbörningsdjup 2,00 m
Start djup 2,00 m
Stopp djup 23,88 m
Grundvattennivå 3,50 m

Referens my
Nivå vid referens 51,51 m
Förbörat material Sa
Geometri Normal

Vätska i filter
Borrpunktens koord.
Utrustning 51306
Sond nr 51306

Projekt Assberg 4:16
Projekt nr 16-014
Plats Marks kommun
Borrhål 16-4
Datum 20160211

Bilaga 2:2



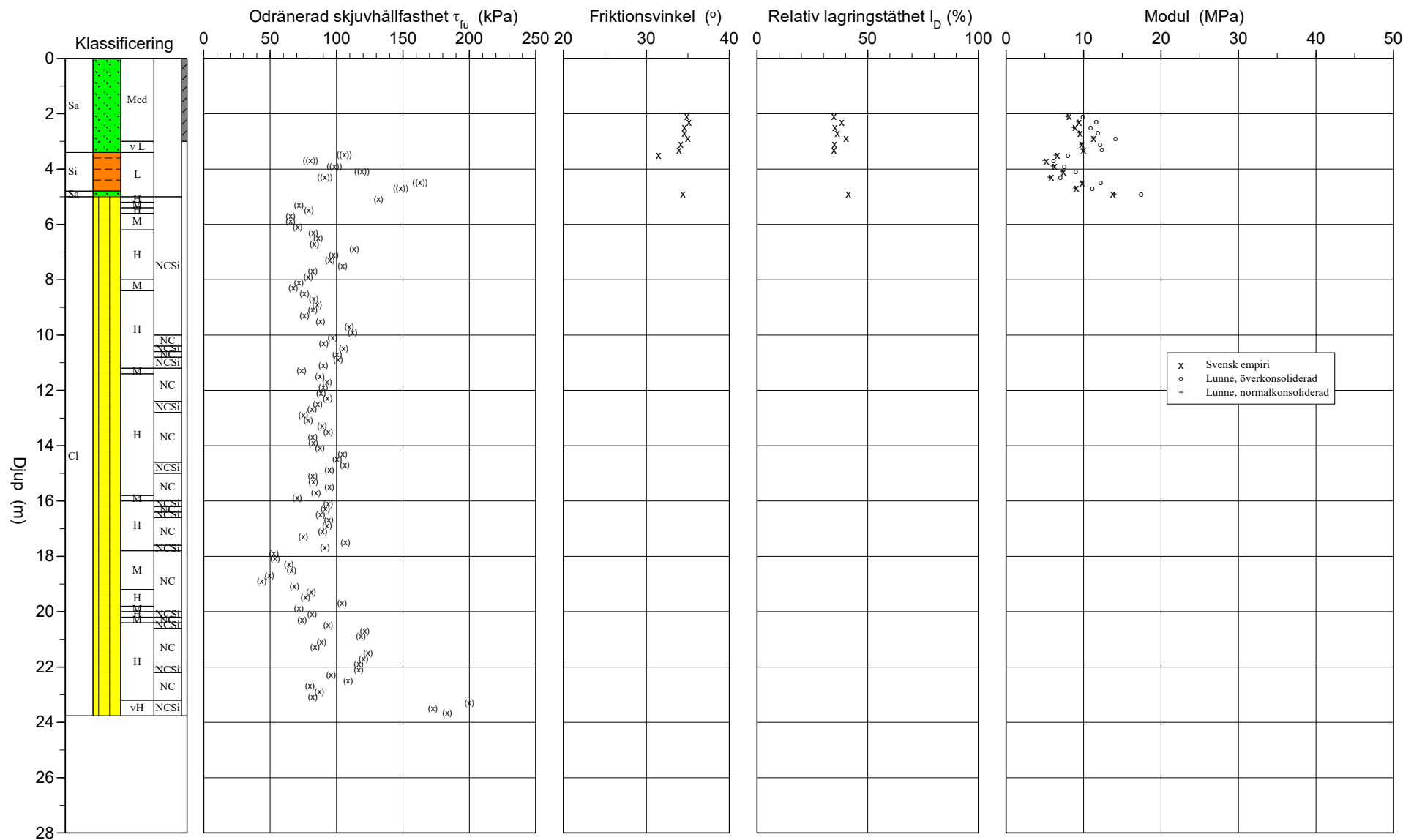
CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förborningsdjup 2,00 m
Nivå vid referens 51,51 m Förborrt material Sa
Grundvattenyta 3,50 m Utrustning 51306
Startdjup 2,00 m Geometri Normal

Utvärderare Mattias Magnusson
Datum för utvärdering 2016-03-17

Projekt Assberg 4:16
Projekt nr 16-014
Plats Marks kommun
Borrhål 16-4
Datum 20160211

Bilaga 2:3



CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

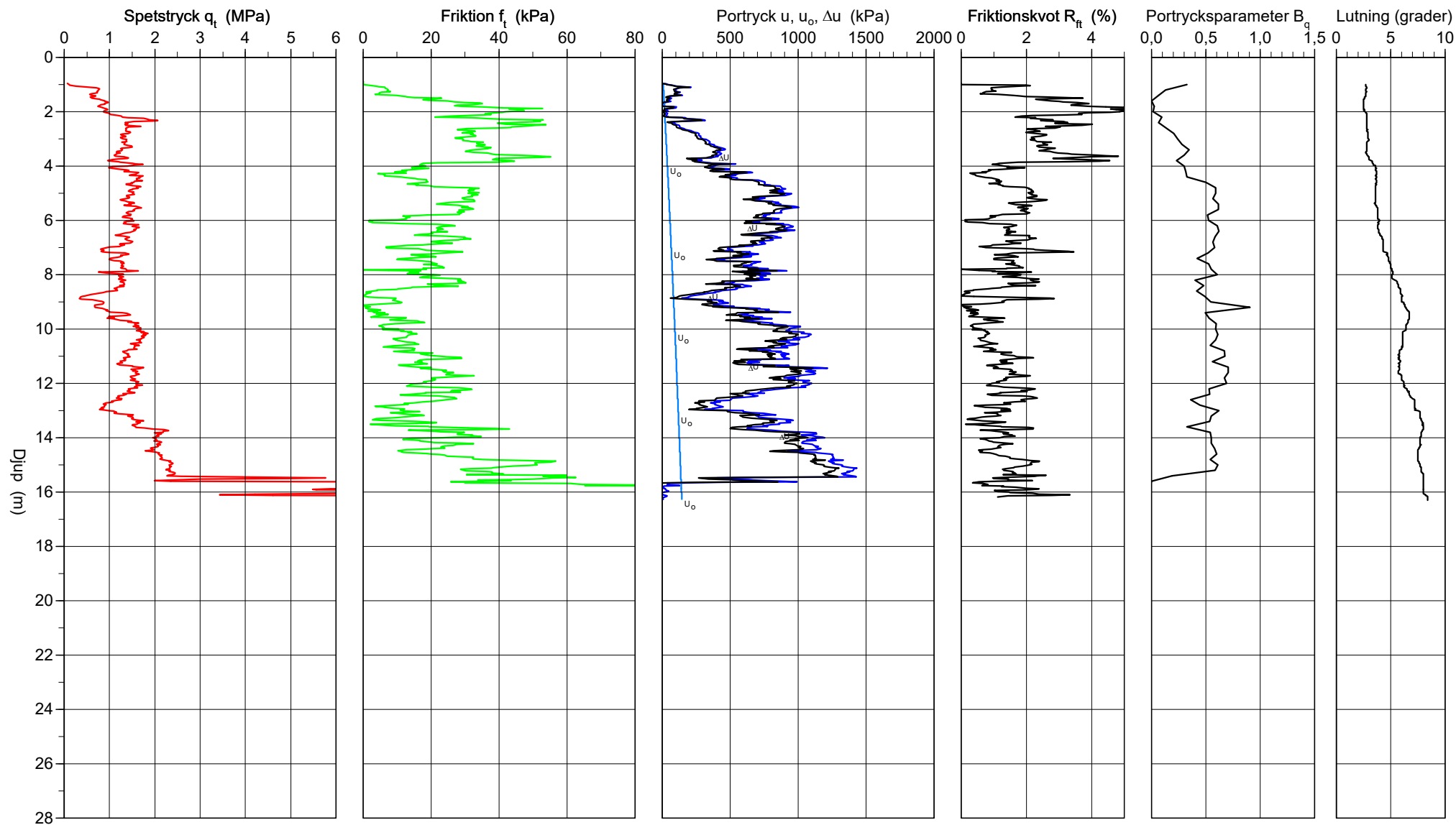
Förbörningsdjup 1,00 m
Start djup 1,00 m
Stopp djup 16,38 m
Grundvattennivå 0,20 m

Referens my
Nivå vid referens 37,21 m
Förbörat material Sa
Geometri Normal

Vätska i filter
Borrpunktens koord.
Utrustning 3741
Sond nr 3741

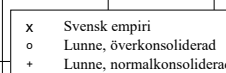
Projekt Assberg 4:16
Projekt nr 16-014
Plats Marks kommun
Borrhål 16-6
Datum 160209

Bilaga 2:5



Utvärderare Mattias Magnusson
Datum för utvärdering 2016-03-17

Datum	160209
-------	--------



C P T - sondering

Projekt Assberg 4:16 16-014		Plats Marks kommun Borrhål 16-7 Datum 20160211																																
Förborrningsdjup 2,00 m Startdjup 2,00 m Stoppdjup 25,82 m Grundvattenyta 3,50 m Referens my Nivå vid referens 50,54 m	Förborrat material Sa Geometri Normal Vätska i filter Operatör Sven Andersson Utrustning 51306 ☒ Portryck registrerat vid sondering																																	
Kalibreringsdata Spets 51306 Inre friktion O_c 0,0 kPa Datum 2015-09-17 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>100,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>100,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	100,00	0,00	0,00	Efter	100,00	0,00	0,00	Diff	0,00	0,00	0,00															
	Portryck	Friktion	Spetstryck																															
Före	100,00	0,00	0,00																															
Efter	100,00	0,00	0,00																															
Diff	0,00	0,00	0,00																															
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>3,50</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>3,50</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>4,30</td><td>7,60</td></tr> <tr><td>15,00</td><td>81,80</td></tr> <tr><td>30,00</td><td>180,80</td></tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	3,50	0,00	3,50	0,00	4,30	7,60	15,00	81,80	30,00	180,80	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>2,00</td> <td>1,80</td> <td rowspan="2"> </td> <td>Sa Med</td> </tr> <tr> <td>2,00</td> <td>3,00</td> <td>1,80</td> <td>Sa Med</td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m ³)	0,00	2,00	1,80		Sa Med	2,00	3,00	1,80	Sa Med
Djup (m)	Portryck (kPa)																																	
3,50	0,00																																	
3,50	0,00																																	
4,30	7,60																																	
15,00	81,80																																	
30,00	180,80																																	
Djup (m)																																		
Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																														
Från	Till	(ton/m ³)																																
0,00	2,00	1,80		Sa Med																														
2,00	3,00	1,80		Sa Med																														
Anmärkning 																																		

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

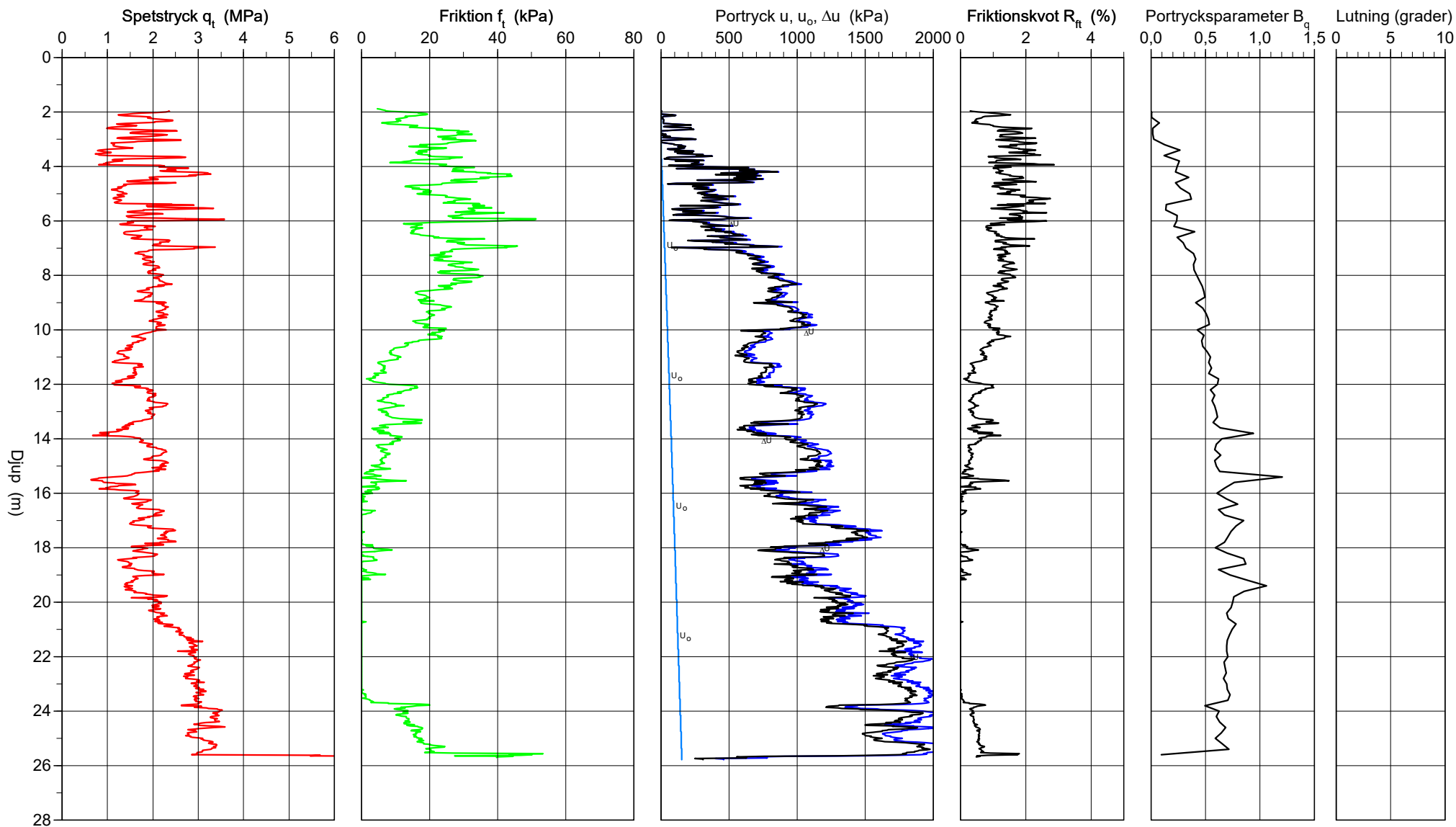
Förbörningsdjup 2,00 m
Start djup 2,00 m
Stopp djup 25,82 m
Grundvattennivå 3,50 m

Referens my
Nivå vid referens 50,54 m
Förbörat material Sa
Geometri Normal

Vätska i filter
Borrpunktens koord.
Utrustning 51306
Sond nr 51306

Projekt Assberg 4:16
Projekt nr 16-014
Plats Marks kommun
Borrhål 16-7
Datum 20160211

Bilaga 2:8



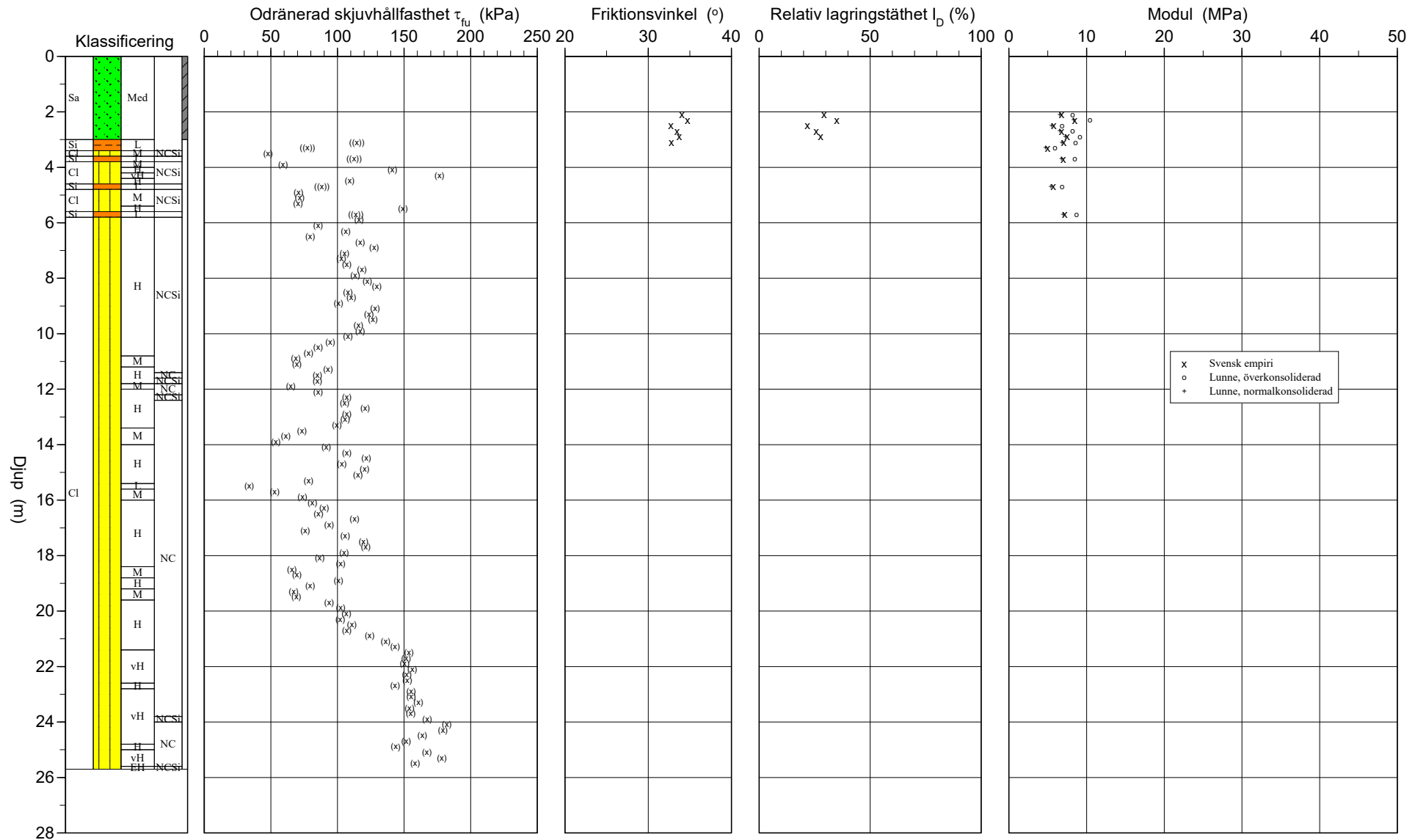
CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förbörningsdjup 2,00 m
Nivå vid referens 50,54 m Förbörat material Sa
Grundvattenyta 3,50 m Utrustning 51306
Startdjup 2,00 m Geometri Normal

Utvärderare Mattias Magnusson
Datum för utvärdering 2016-03-17

Projekt Assberg 4:16
Projekt nr 16-014
Plats Marks kommun
Borrhål 16-7
Datum 20160211

Bilaga 2:9



CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

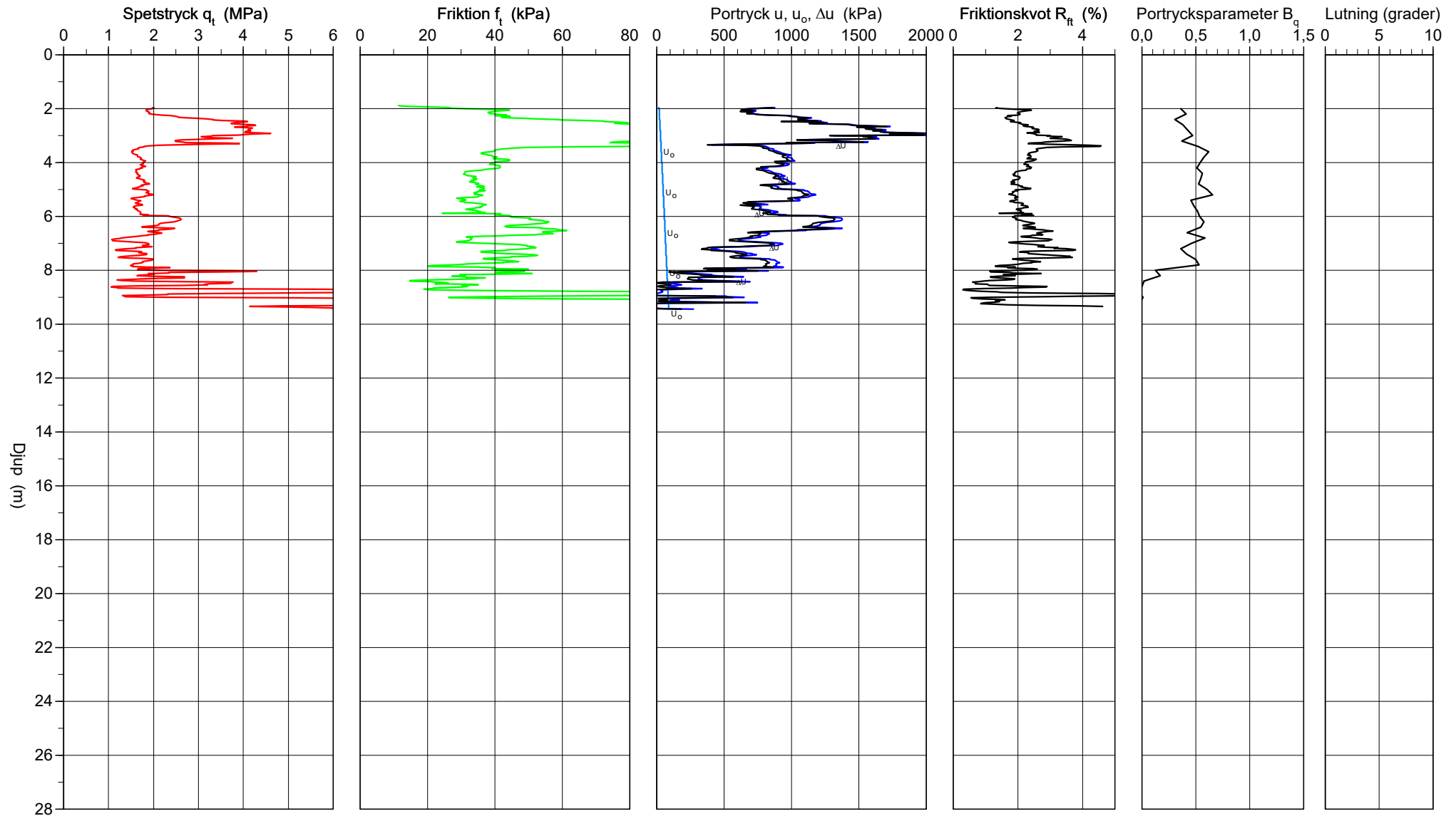
Förbörningsdjup 2,00 m
Start djup 2,00 m
Stopp djup 9,48 m
Grundvattennivå 0,20 m

Referens my
Nivå vid referens 40,16 m
Förbörat material CI
Geometri Normal

Vätska i filter
Borrpunktens koord.
Utrustning 51306
Sond nr 51306

Projekt Assberg 4:16
Projekt nr 16-014
Plats Marks kommun
Borrhål 16-8
Datum 20160211

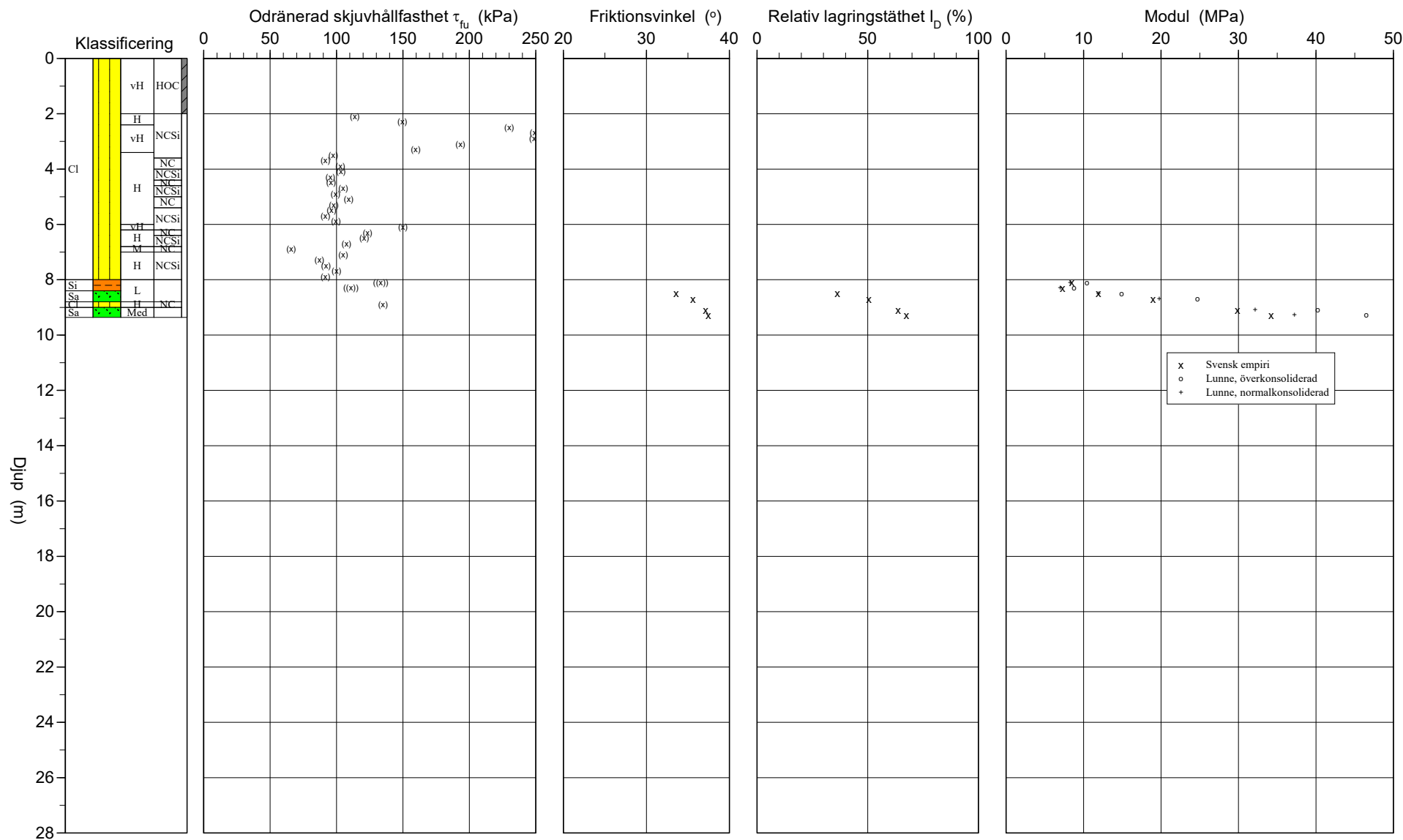
Bilaga 2:11



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förbörningsdjup 2,00 m Utvärderare Mattias Magnusson
 Nivå vid referens 40,16 m Förbörat material CI Datum för utvärdering 2016-03-17
 Grundvattenyta 0,20 m Utrustning 51306
 Startdjup 2,00 m Geometri Normal

Projekt Assberg 4:16 Bilaga 2:12
 Projekt nr 16-014
 Plats Marks kommun
 Borrhål 16-8
 Datum 20160211



C P T - sondering

Projekt Kinna, Markslöjd 06074				Plats Marks kommun Borrhål 2 Datum 20060421																														
Förborrningsdjup 1,00 m Startdjup 1,00 m Stoppdjup 15,77 m Grundvattenyta 3,50 m Referens my Nivå vid referens 45,90 m		Förborrat material Let Geometri Normal Vätska i filter Fett Operatör Sven Andersson Utrustning ENVI-101 ☒ Portryck registrerat vid sondering																																
Kalibreringsdata Spets 30152 Inre friktion O_c 0,0 kPa Datum 2005-01-04 Inre friktion O_f 0,0 kPa Areafaktor a 0,680 Cross talk c_1 0,000 Areafaktor b 0,005 Cross talk c_2 0,000				Nollvärden, kPa <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> <tr> <td>Före</td> <td>100,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>100,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> </table>					Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	100,00	0,00	0,00	Efter	100,00	0,00	0,00	Diff	0,00	0,00	0,00											
	Portryck	Friktion	Spetstryck																															
Före	100,00	0,00	0,00																															
Efter	100,00	0,00	0,00																															
Diff	0,00	0,00	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 style="height: 100px;"></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" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>3,50</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>3,50</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>4,30</td><td>7,60</td></tr> <tr><td>15,00</td><td>81,80</td></tr> <tr><td>30,00</td><td>180,80</td></tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	3,50	0,00	3,50	0,00	4,30	7,60	15,00	81,80	30,00	180,80	Skiktgränser <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="height: 100px;"></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>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>1,00</td> <td>1,80</td> <td></td> <td>Crust</td> </tr> </tbody> </table>				Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m ³)	0,00	1,00	1,80		Crust
Djup (m)	Portryck (kPa)																																	
3,50	0,00																																	
3,50	0,00																																	
4,30	7,60																																	
15,00	81,80																																	
30,00	180,80																																	
Djup (m)																																		
Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																														
Från	Till	(ton/m ³)																																
0,00	1,00	1,80		Crust																														
Anmärkning 																																		

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

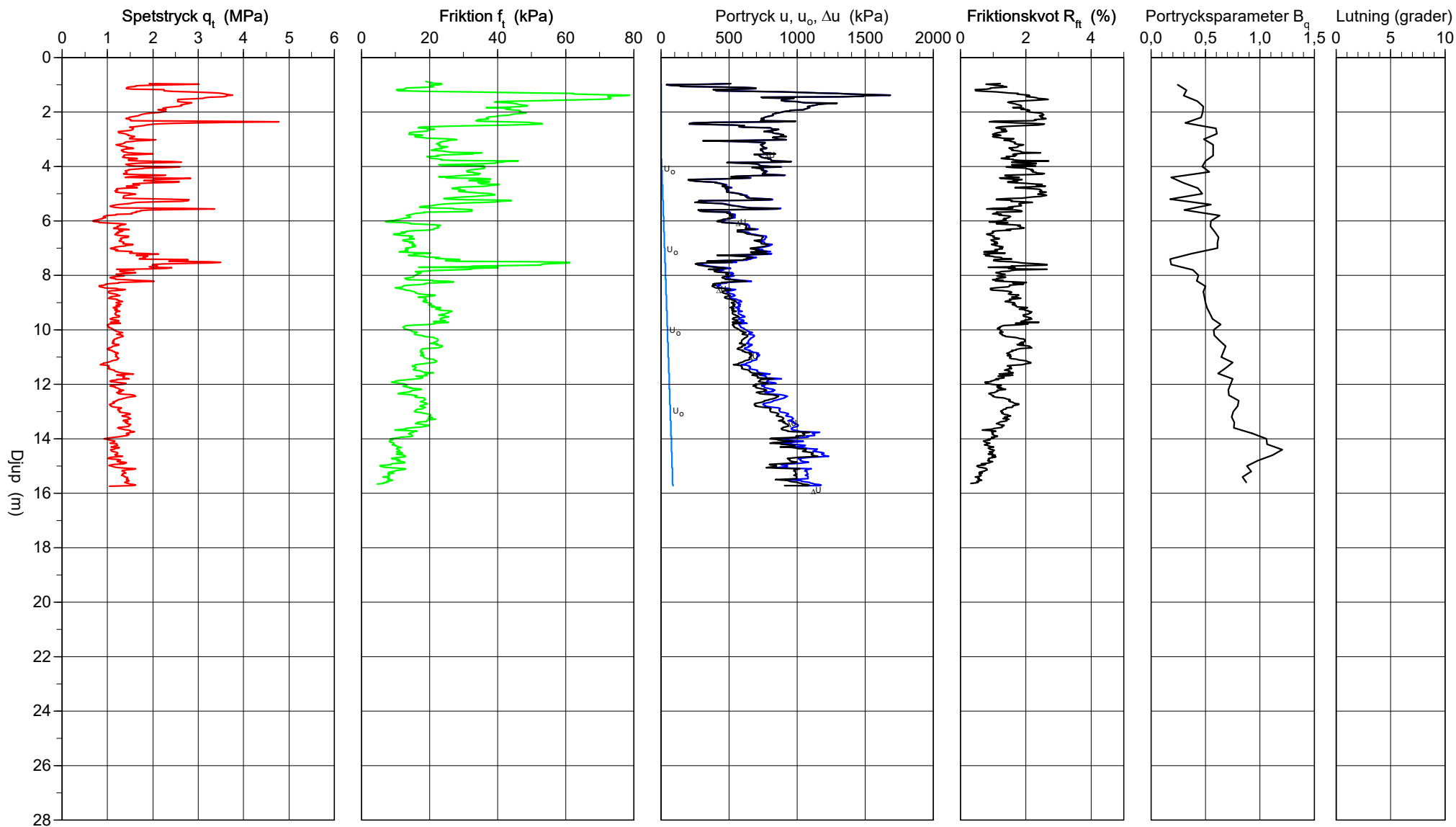
Förbörningsdjup 1,00 m
Start djup 1,00 m
Stopp djup 15,77 m
Grundvattennivå 3,50 m

Referens my
Nivå vid referens 45,90 m
Förbörat material Let
Geometri Normal

Vätska i filter Fett
Borrpunktens koord.
Utrustning ENVI-101
Sond nr 30152

Projekt Kinna, Markslöjd
Projekt nr 06074
Plats Marks kommun
Borrhål 2
Datum 20060421

Bilaga 2:14



CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

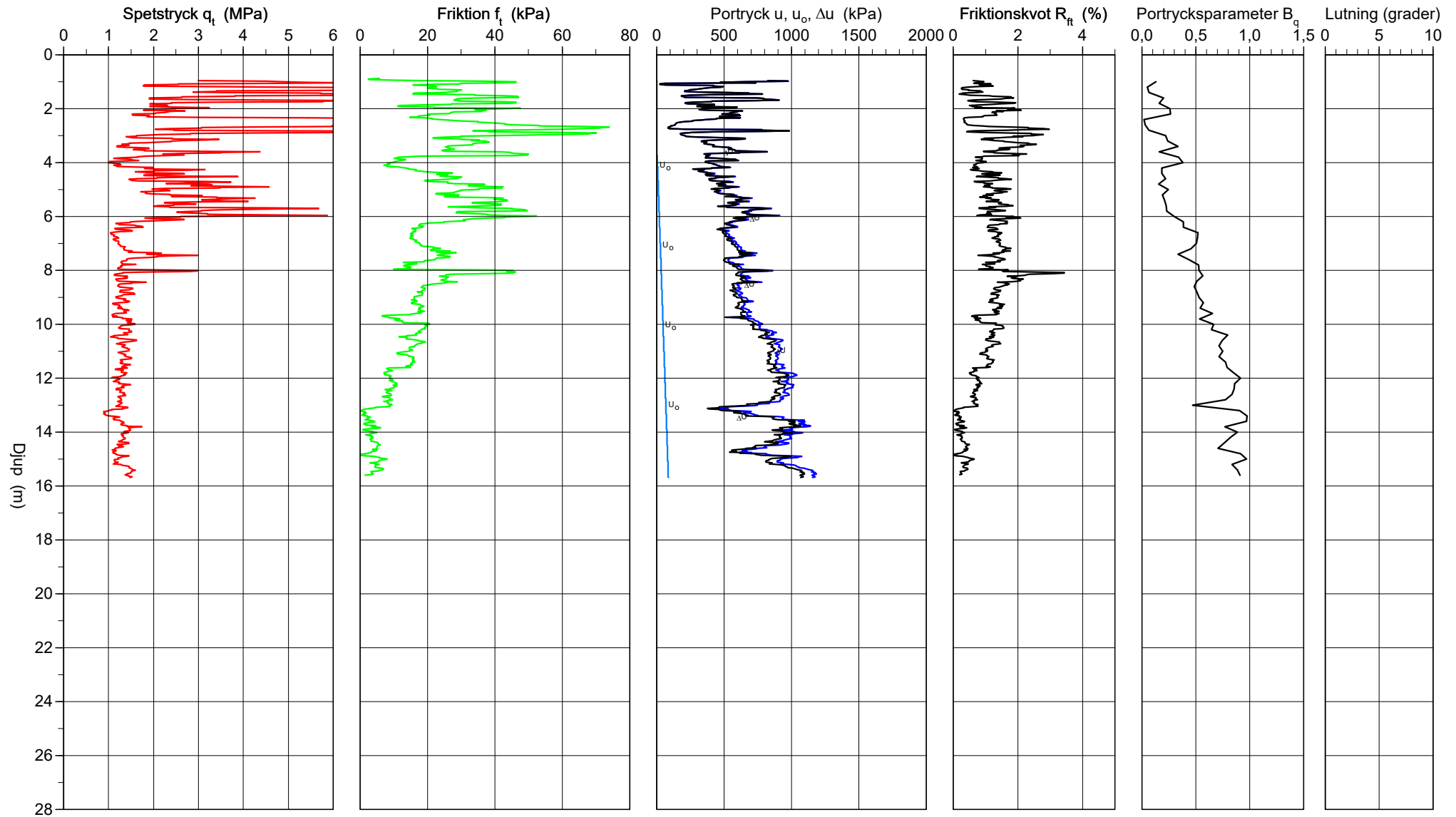
Förbörningsdjup 1,00 m
Start djup 1,00 m
Stopp djup 15,72 m
Grundvattennivå 3,50 m

Referens my
Nivå vid referens 47,20 m
Förbörat material Let
Geometri Normal

Vätska i filter Fett
Borrpunktens koord.
Utrustning ENVI-101
Sond nr 30152

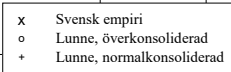
Projekt Kinna, Markslöjd
Projekt nr 06074
Plats Marks kommun
Borrhål 4
Datum 20060421

Bilaga 2:17



Referens	my	Förbörningsdjup	1,00 m	Utvärderare
Nivå vid referens	47,20 m	Förborrat material	Let	Datum för utvärdering
Grundvattenyta	3,50 m	Utrustning	ENVI-101	
Startdjup	1,00 m	Geometri	Normal	

Projekt	Kinna, Markslöjd	Bilaga 2:18
Projekt nr	06074	
Plats	Marks kommun	
Borrhål	4	
Datum	20060421	



CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

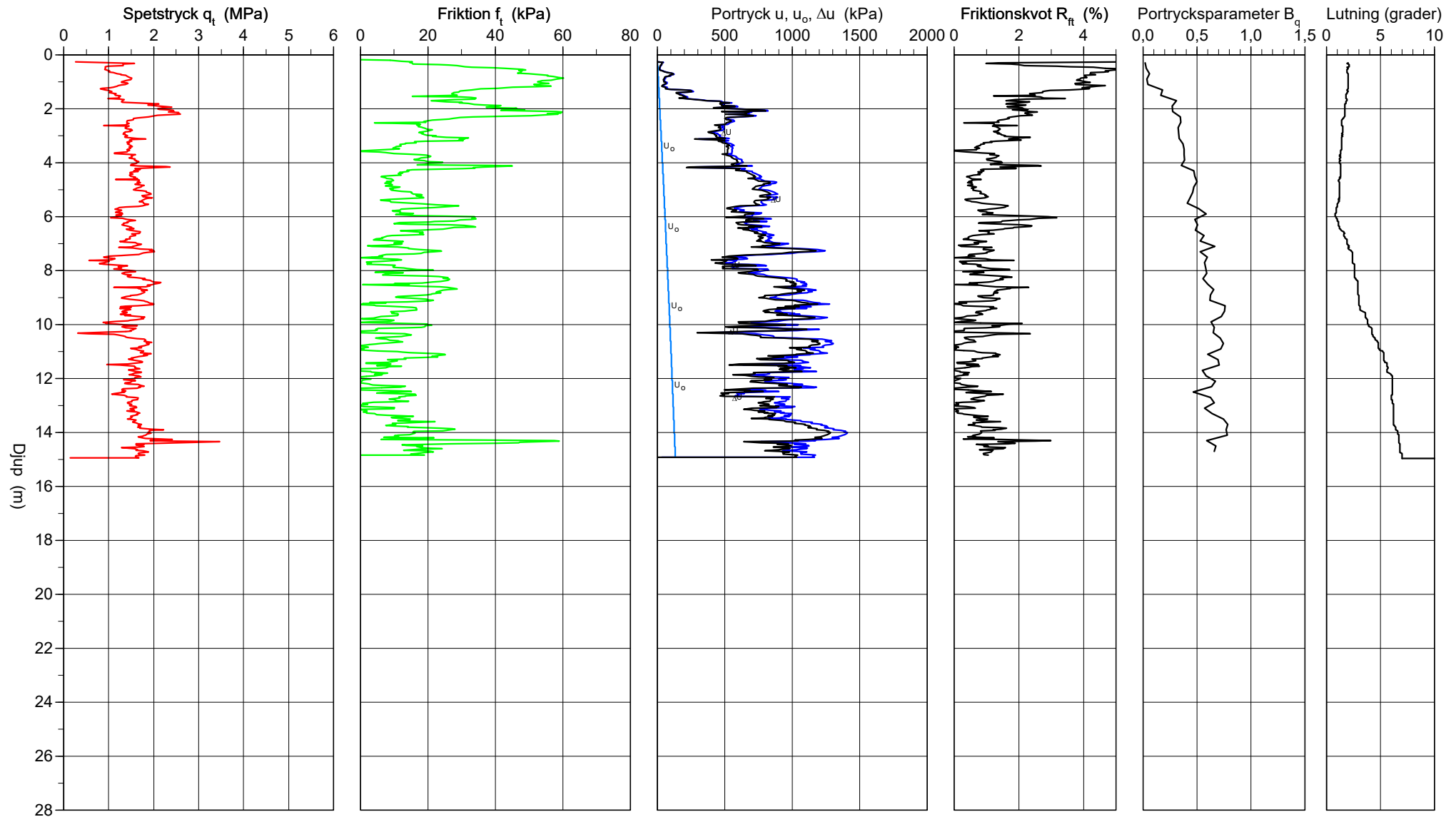
Förborrningsdjup 0,30 m
Start djup 0,30 m
Stopp djup 15,00 m
Grundvattennivå 0,20 m

Referens my
Nivå vid referens 41,06 m
Förborrat material mu sa si Le
Geometri Normal

Vätska i filter Fett
Borrpunktens koord.
Utrustning 8224
Sond nr 3741

Projekt Kinna, Markslöjd
Projekt nr 06074
Plats Marks kommun
Borrhål 11
Datum 060622

Bilaga 2:20

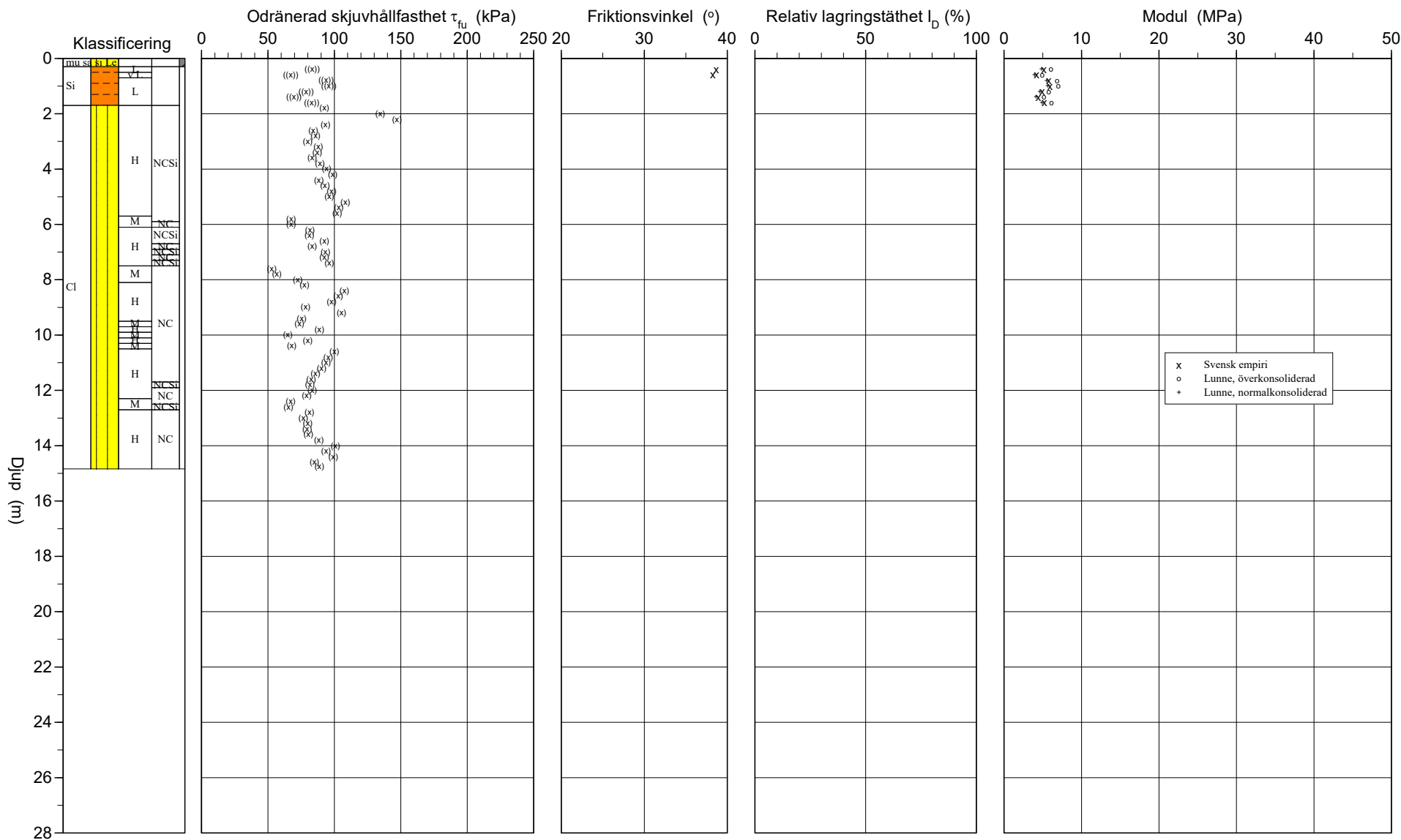


CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förbörningsdjup 0,30 m
Nivå vid referens 41,06 m Förbörat material mu sa si Le
Grundvattenyta 0,20 m Utrustning 8224
Startdjup 0,30 m Geometri Normal

Utvärderare
Datum för utvärdering

Projekt Kinna, Markslöjd Bilaga 2:21
Projekt nr 06074
Plats Marks kommun
Borrhål 11
Datum 060622



CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

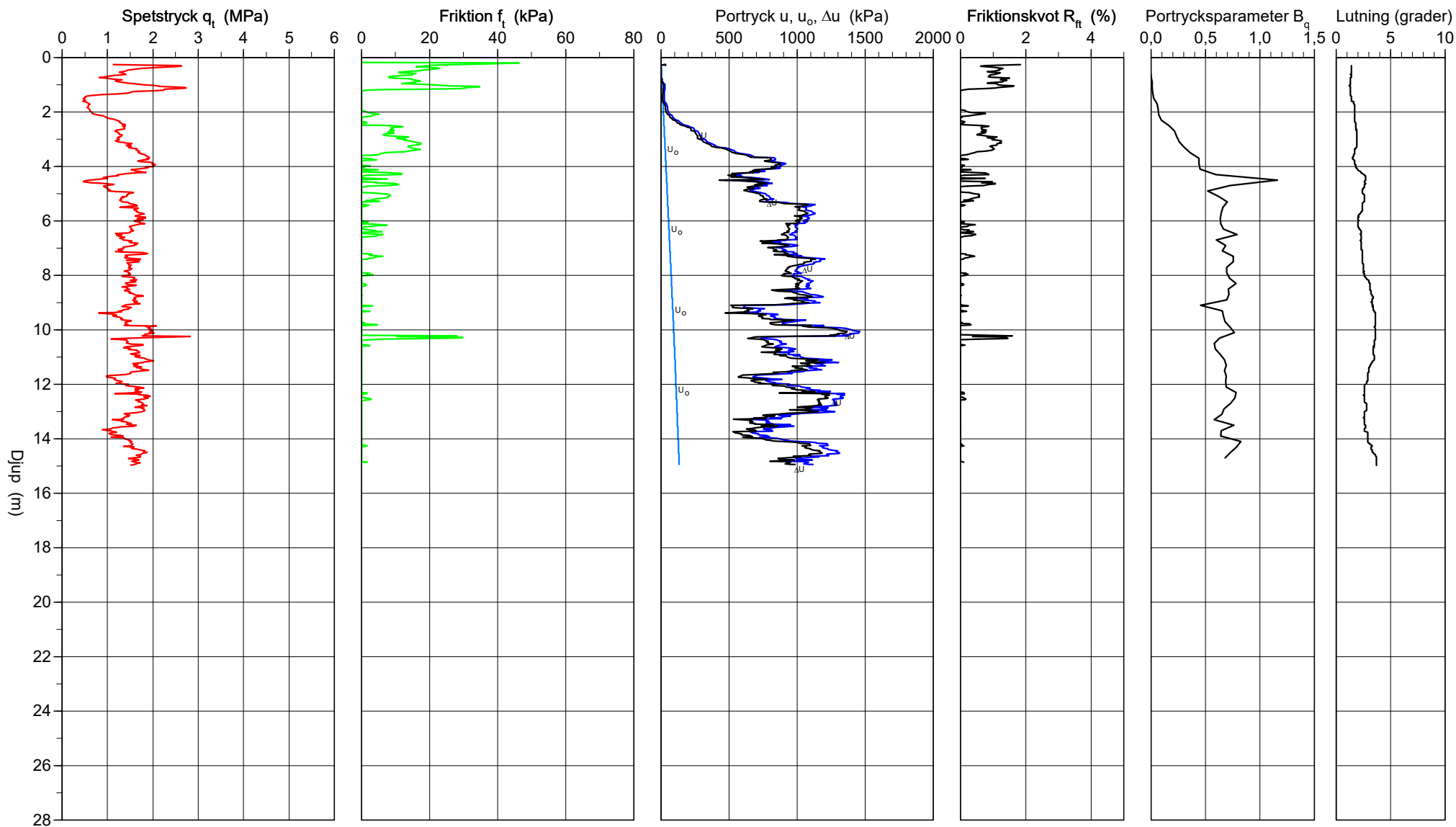
Förborrningsdjup 0,30 m
Start djup 0,30 m
Stopp djup 15,00 m
Grundvattennivå 0,20 m

Referens my
Nivå vid referens 37,24 m
Förborrat material mu sa si Le
Geometri Normal

Vätska i filter Fett
Borrpunktens koord.
Utrustning 8224
Sond nr 3741

Projekt Kinna, Markslöjd
Projekt nr 06074
Plats Marks kommun
Borrhål 14
Datum 060622

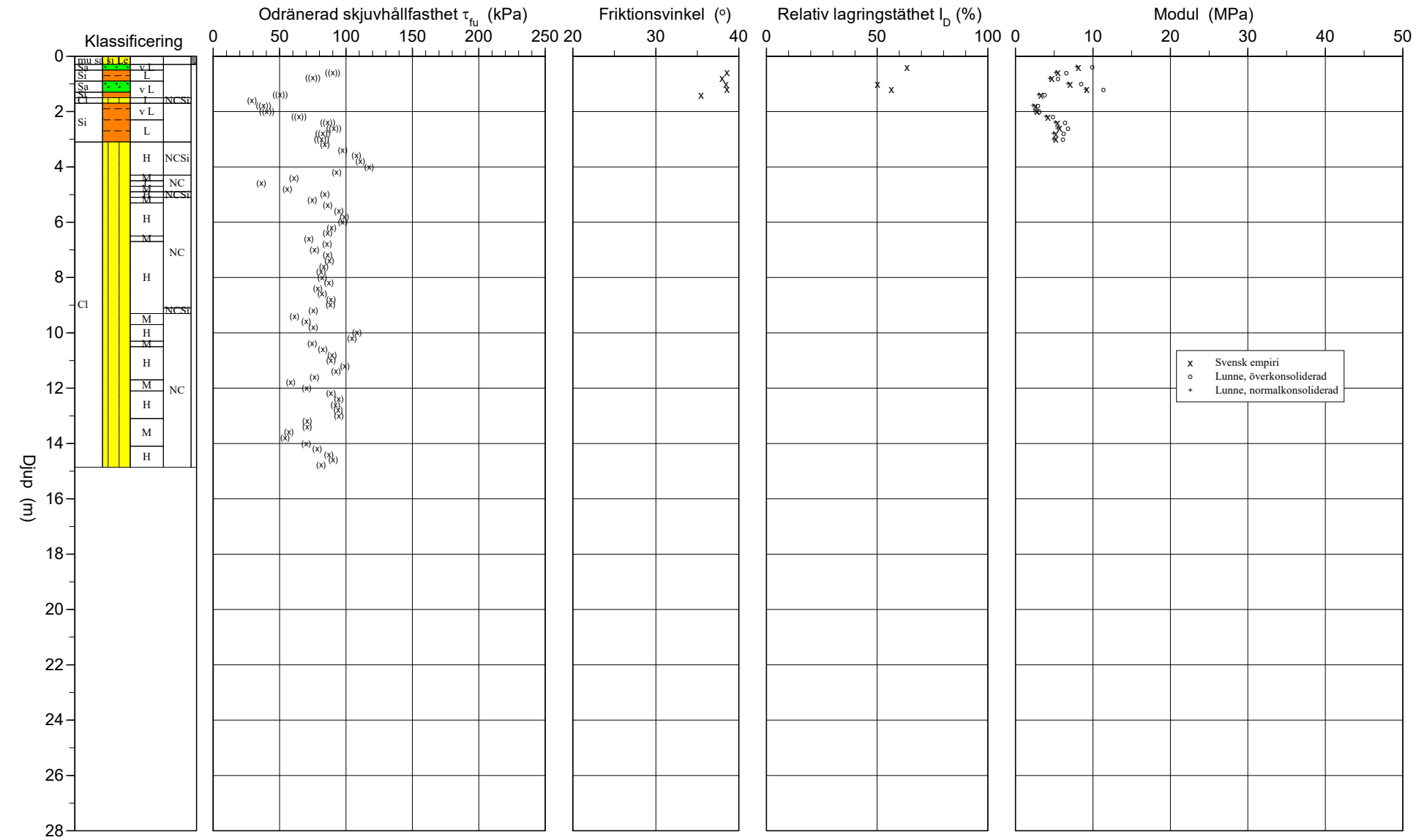
Bilaga 2:23



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förbörningsdjup	0,30 m	Utvärderare
Nivå vid referens	37,24 m	Förborrat material	mu sa si Le	Datum för utvärdering
Grundvattenyta	0,20 m	Utrustning	8224	
Startdjup	0,30 m	Geometri	Normal	

Projekt	Kinna, Markslöjd	Bilaga 2:24
Projekt nr	06074	
Plats	Marks kommun	
Borrhål	14	
Datum	060622	



C P T - sondering

Projekt Kinna, Markslöjd 03119		Plats Marks kommun Borrhål G5 Datum 20030514																												
Förborrningsdjup 0,02 m Startdjup 0,02 m Stoppdjup 19,97 m Grundvattenyta 3,50 m Referens my Nivå vid referens 45,20 m	Förborrat material Let Geometri Normal Vätska i filter Fett Operatör Sven Andersson Utrustning ENVI-101 ☒ Portryck registrerat vid sondering																													
Kalibreringsdata Spets 30152 Inre friktion O_c 0,0 kPa Datum 2005-01-04 Inre friktion O_f 0,0 kPa Areafaktor a 0,680 Cross talk c_1 0,000 Areafaktor b 0,005 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>100,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>100,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	100,00	0,00	0,00	Efter	100,00	0,00	0,00	Diff	0,00	0,00	0,00											
	Portryck	Friktion	Spetstryck																											
Före	100,00	0,00	0,00																											
Efter	100,00	0,00	0,00																											
Diff	0,00	0,00	0,00																											
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>3,50</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>3,50</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>4,30</td><td>7,60</td></tr> <tr><td>15,00</td><td>81,80</td></tr> <tr><td>30,00</td><td>180,80</td></tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	3,50	0,00	3,50	0,00	4,30	7,60	15,00	81,80	30,00	180,80	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>1,00</td> <td>1,80</td> <td> </td> <td>Crust</td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m ³)	0,00	1,00	1,80		Crust
Djup (m)	Portryck (kPa)																													
3,50	0,00																													
3,50	0,00																													
4,30	7,60																													
15,00	81,80																													
30,00	180,80																													
Djup (m)																														
Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																										
Från	Till	(ton/m ³)																												
0,00	1,00	1,80		Crust																										
Anmärkning 																														

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

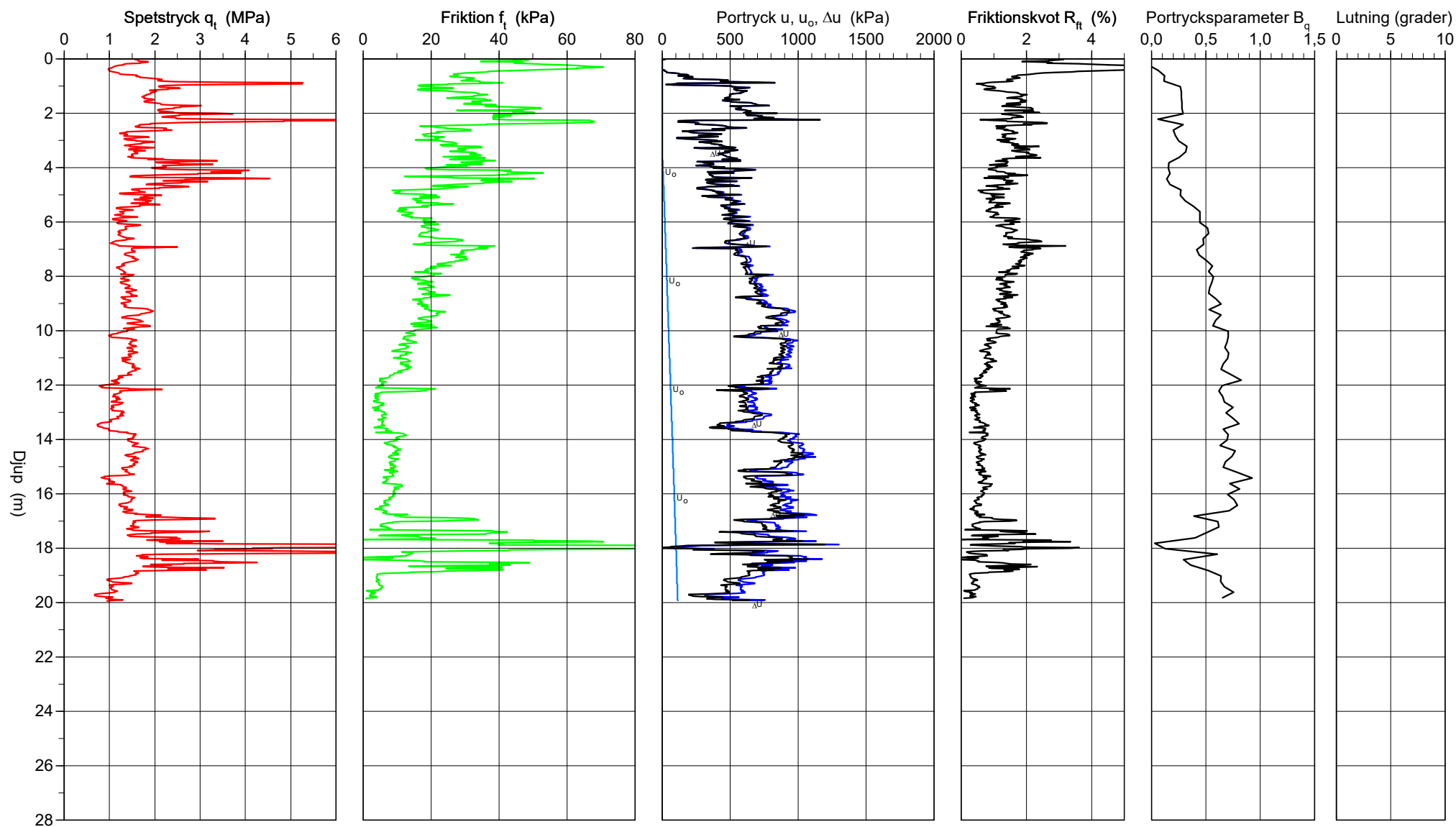
Förborrningsdjup 0,02 m
Start djup 0,02 m
Stopp djup 19,97 m
Grundvattennivå 3,50 m

Referens my
Nivå vid referens 45,20 m
Förborrat material Let
Geometri Normal

Vätska i filter Fett
Borrpunktens koord.
Utrustning ENVI-101
Sond nr 30152

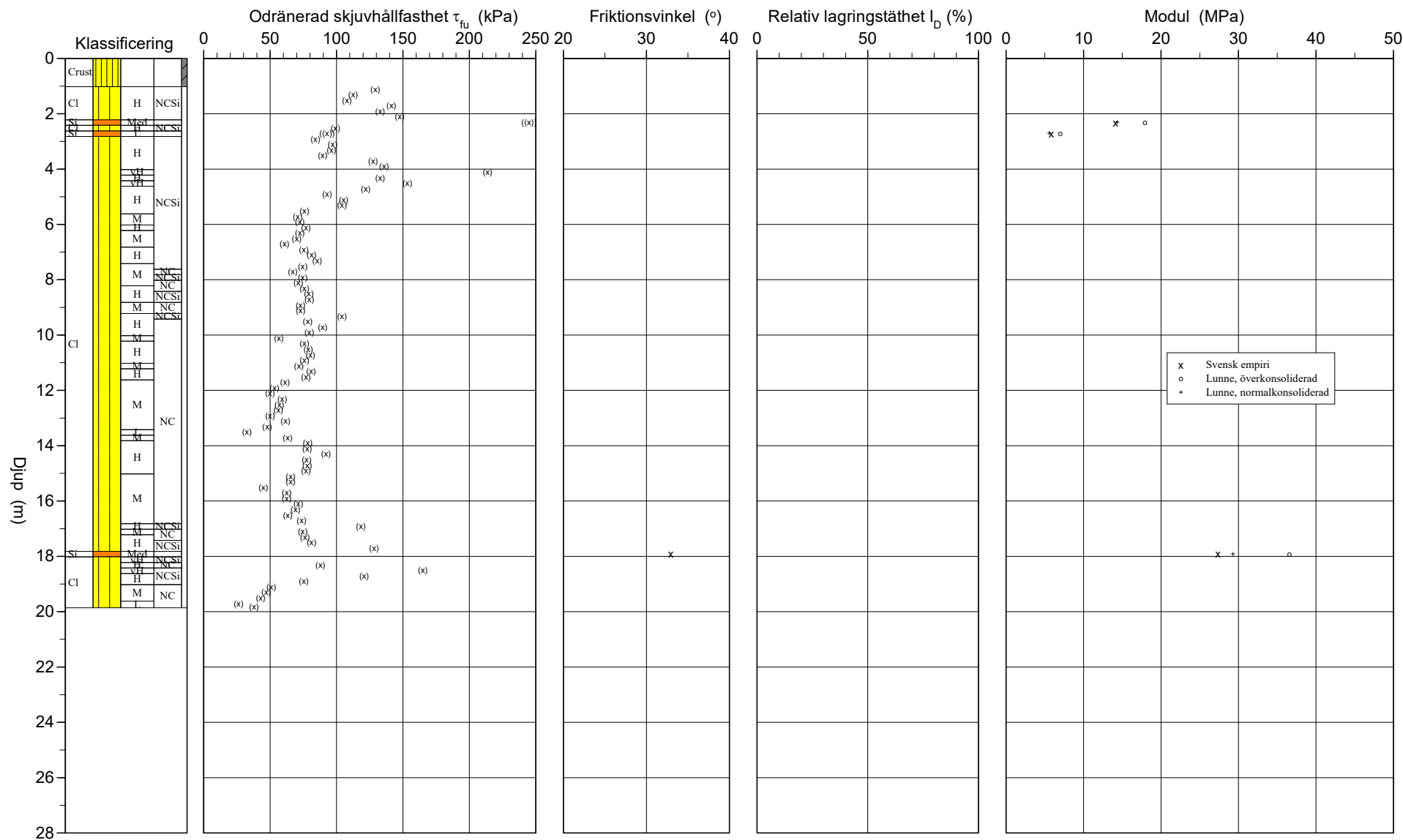
Projekt Kinna, Markslöjd
Projekt nr 03119
Plats Marks kommun
Borrhål G5
Datum 20030514

Bilaga 2:26



Referens	my	Förbörningsdjup	0,02 m	Utvärderare
Nivå vid referens	45,20 m	Förborrat material	Let	Datum för utvärdering
Grundvattenyta	3,50 m	Utrustning	ENVI-101	
Startdjup	0,02 m	Geometri	Normal	

Projekt	Kinna, Markslöjd	Bilaga 2:27
Projekt nr	03119	
Plats	Marks kommun	
Borrhål	G5	
Datum	20030514	



C P T - sondering

Projekt Kinna, Markslöjd 03119		Plats Marks kommun Borrhål G6 Datum 20030514																												
Förborrningsdjup 0,02 m Startdjup 0,02 m Stoppdjup 19,95 m Grundvattenyta 3,50 m Referens my Nivå vid referens 47,10 m	Förborrat material Let Geometri Normal Vätska i filter Fett Operatör Sven Andersson Utrustning ENVI-101 ☒ Portryck registrerat vid sondering																													
Kalibreringsdata Spets 30152 Inre friktion O_c 0,0 kPa Datum 2005-01-04 Inre friktion O_f 0,0 kPa Areafaktor a 0,680 Cross talk c_1 0,000 Areafaktor b 0,005 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>100,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>100,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	100,00	0,00	0,00	Efter	100,00	0,00	0,00	Diff	0,00	0,00	0,00											
	Portryck	Friktion	Spetstryck																											
Före	100,00	0,00	0,00																											
Efter	100,00	0,00	0,00																											
Diff	0,00	0,00	0,00																											
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>3,50</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>3,50</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>4,30</td><td>7,60</td></tr> <tr><td>15,00</td><td>81,80</td></tr> <tr><td>30,00</td><td>180,80</td></tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	3,50	0,00	3,50	0,00	4,30	7,60	15,00	81,80	30,00	180,80	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>1,00</td> <td>1,80</td> <td> </td> <td>Crust</td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m ³)	0,00	1,00	1,80		Crust
Djup (m)	Portryck (kPa)																													
3,50	0,00																													
3,50	0,00																													
4,30	7,60																													
15,00	81,80																													
30,00	180,80																													
Djup (m)																														
Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																										
Från	Till	(ton/m ³)																												
0,00	1,00	1,80		Crust																										
Anmärkning 																														

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

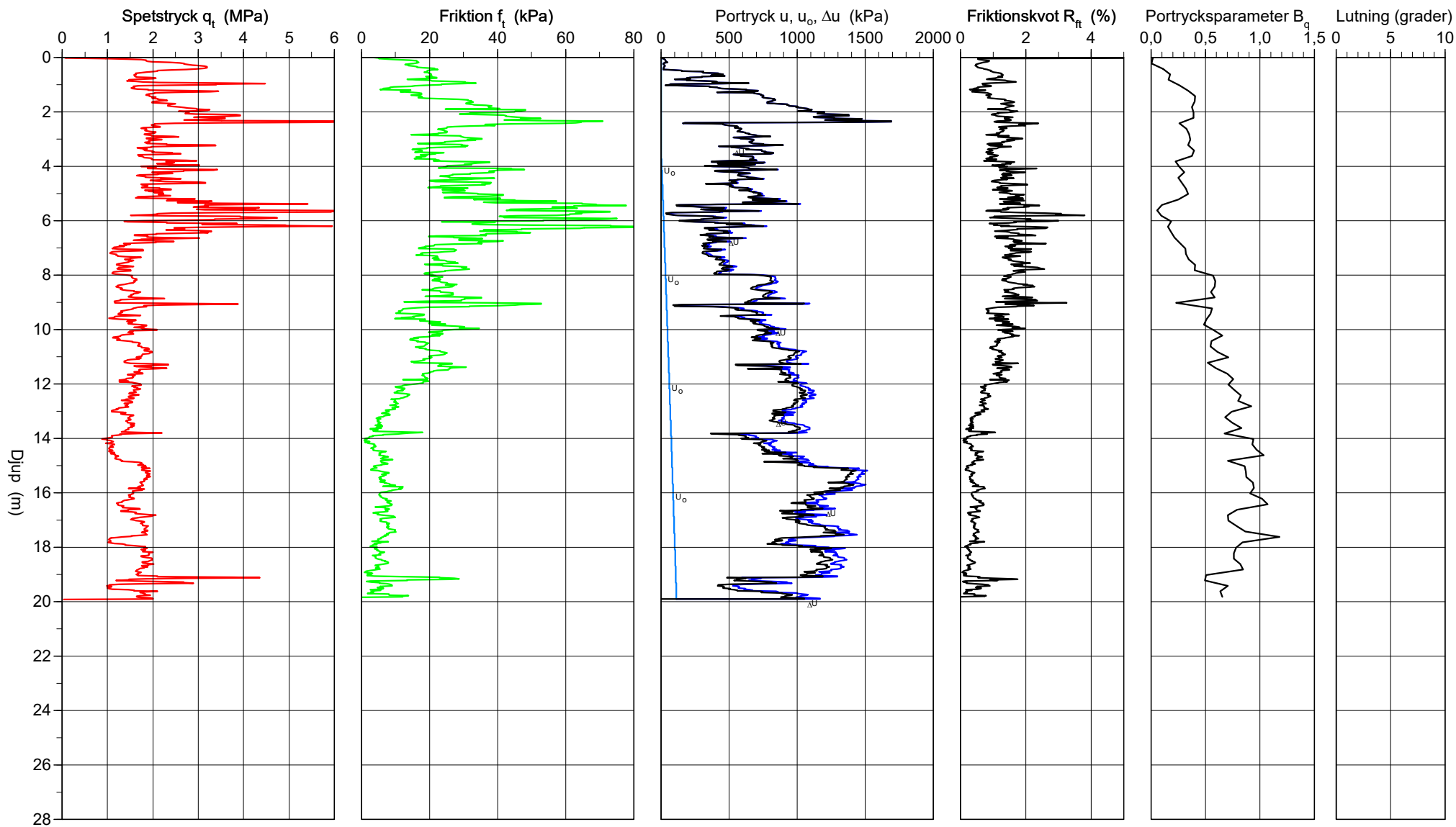
Förborrningsdjup 0,02 m
Start djup 0,02 m
Stopp djup 19,95 m
Grundvattennivå 3,50 m

Referens my
Nivå vid referens 47,10 m
Förborrat material Let
Geometri Normal

Vätska i filter Fett
Borrpunktens koord.
Utrustning ENVI-101
Sond nr 30152

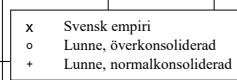
Projekt Kinna, Markslöjd
Projekt nr 03119
Plats Marks kommun
Borrhål G6
Datum 20030514

Bilaga 2:29



Utvärderare
Datum för utvärdering

Projekt	Kinna, Markslöjd	Bilaga 2:30
Projekt nr	03119	
Plats	Marks kommun	
Borrhål	G6	
Datum	20030514	



CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

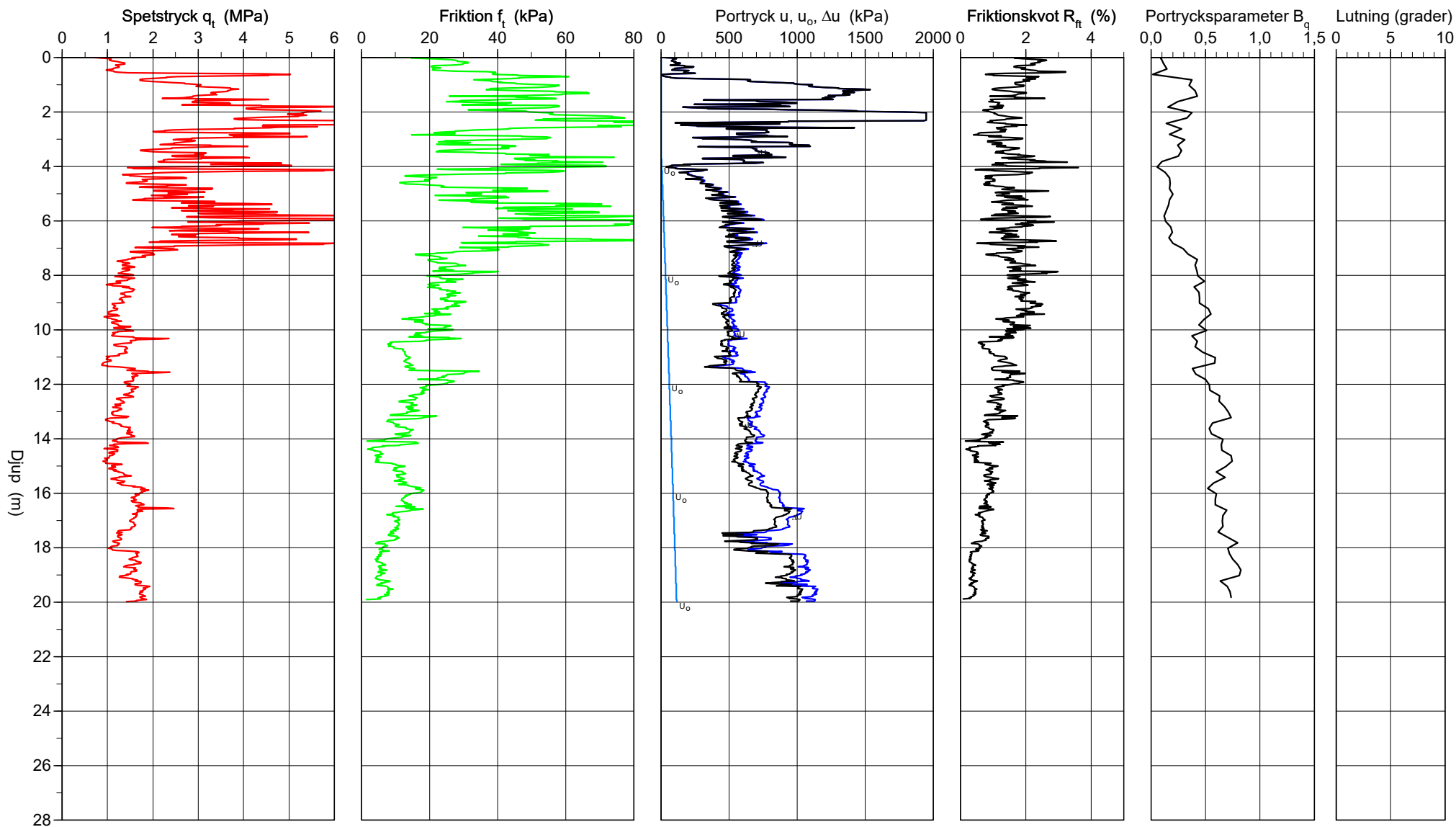
Förborrningsdjup 0,02 m
Start djup 0,02 m
Stopp djup 20,01 m
Grundvattennivå 3,50 m

Referens my
Nivå vid referens 46,92 m
Förborrat material Let
Geometri Normal

Vätska i filter Fett
Borrpunktens koord.
Utrustning ENVI-101
Sond nr 30152

Projekt Kinna, Markslöjd
Projekt nr 03119
Plats Marks kommun
Borrhål G7
Datum 20030514

Bilaga 2:32



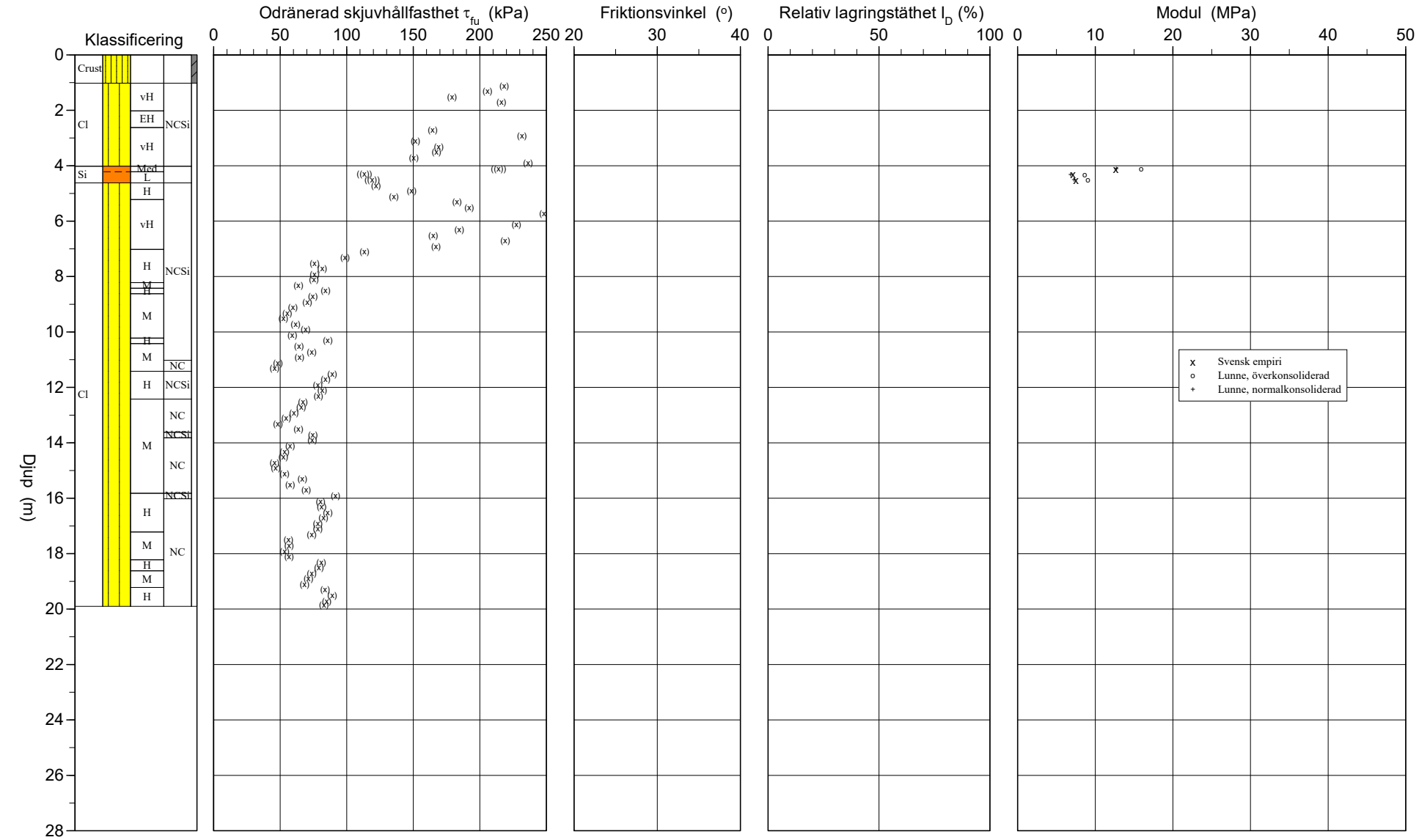
CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my
Nivå vid referens 46,92 m
Grundvattenyta 3,50 m
Startdjup 0,02 m

Förbörningsdjup 0,02 m
Förborrat material Let
Utrustning ENVI-101
Geometri Normal

Utvärderare
Datum för utvärdering

Projekt Kinna, Markslöjd
Projekt nr 03119
Plats Marks kommun
Borrhål G7
Datum 20030514



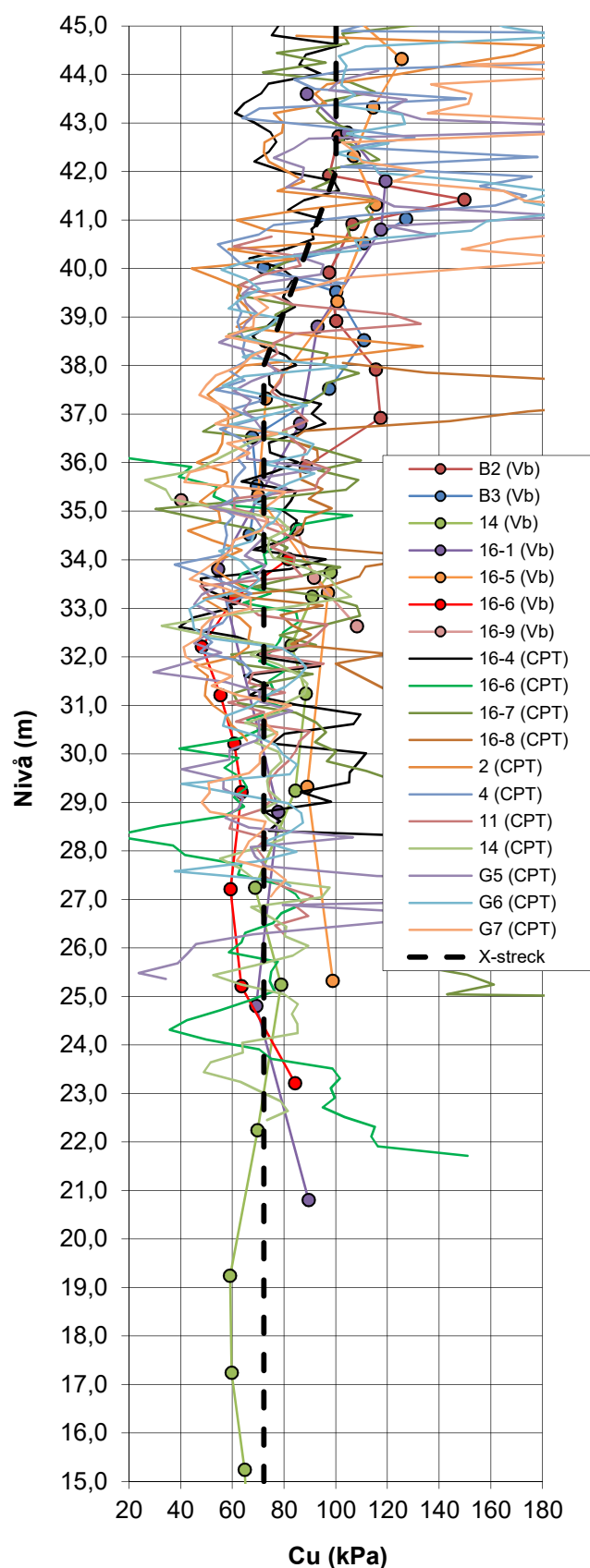
Skjuvhållfasthet, korrigerad för konflytgränsen

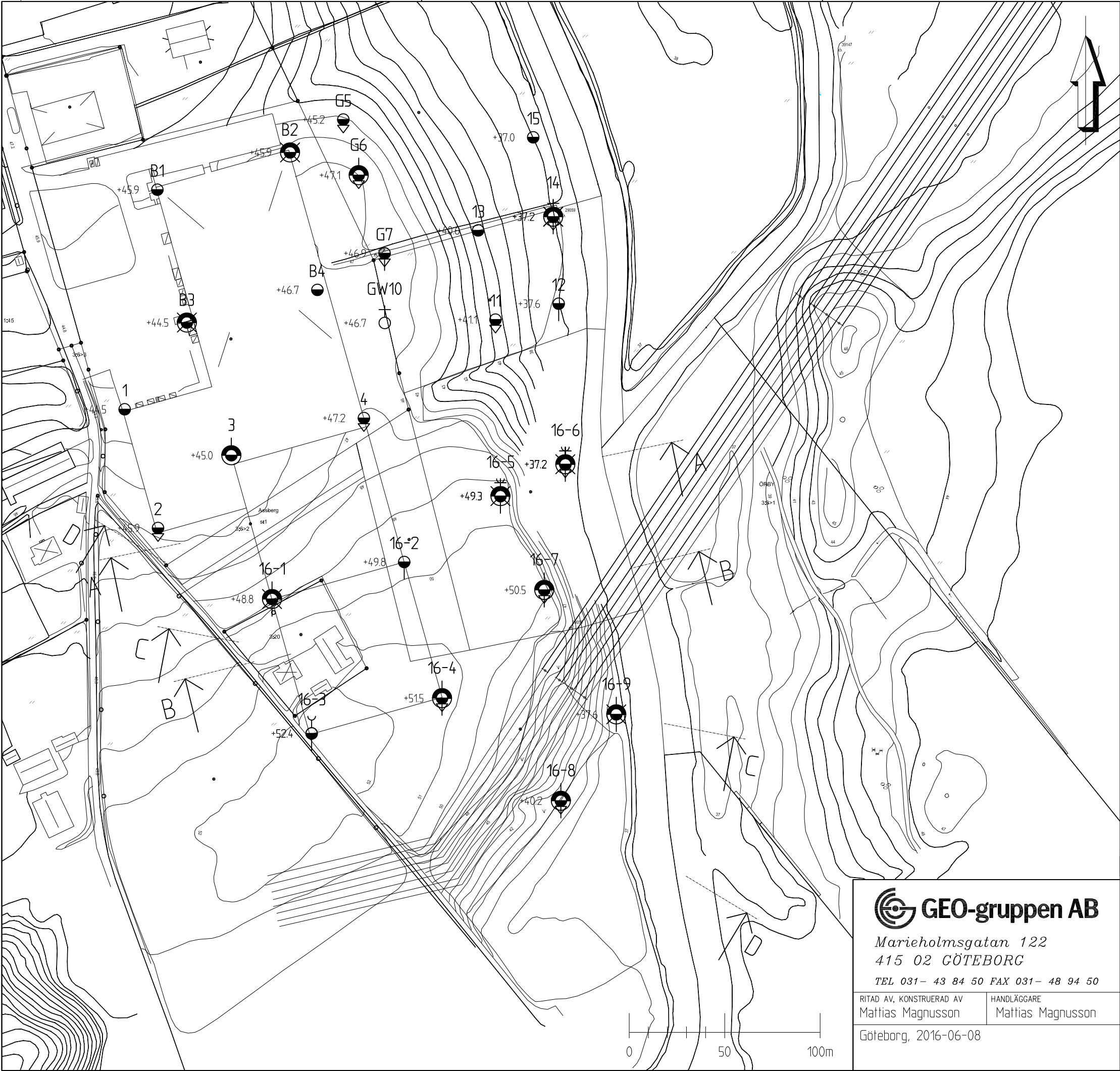
Uppdrag: Assberg 4:16, Marks kommun

Ärende nr: 16-014

Utförd av: Mattias Magnusson

Datum: 160401





Kartunderlag
Kommunens odaterade och omärkta digitala grundkarta
erhållen av VBK

VBK, 2015-11-06, "Markslöjd, Assberg 4:16, Skene, Markslöjd
tillbyggnad Skene, Situationsplan, Nytt Utseende",
Ritningsnummer A-40.1-100

- Förklaringar
- Sonderingar
- Trycksondering
 - CPT-sondering
 - Vingsondering
- Tillägg för djup- och bergbestämning
- Sondering till förmodad fast botten
- Provtagning
- Störd provtagning (skruvprovtagare)
- Hydrologiska bestämningar
- Fri vattenyta bestämd i provtagningshål
 - Grundvattennivå(-yta) bestämd (korttidsobservation i öppet system)
 - Portryckmätning
- Övriga bestämningar
- Sektion
 - Planerad byggnad
- B1-B4, Bo Alte AB, 1988
 - G5-G7, GEO-gruppen AB, 2003
 - 1-4, 11-15, GW10 och GW14 samt trycksondering G7, GEO-gruppen AB, 2006
- Koordinatsystem: Sweref 991200
Höjdsystem: RH2000

BET	ANT	ÄNDRINGEN	AVSER	SIGN	DATUM

MARKS KOMMUN

ASSBERG 4:16

TILLBYGGNAD, INDUSTRILOKAL

GEOTEKNISK UTREDNING

Plan

SKALA A3 1:2000

ÄRENDSNUMMER	RITNINGNUMMER	ÄNDR BET
16-014	G101	



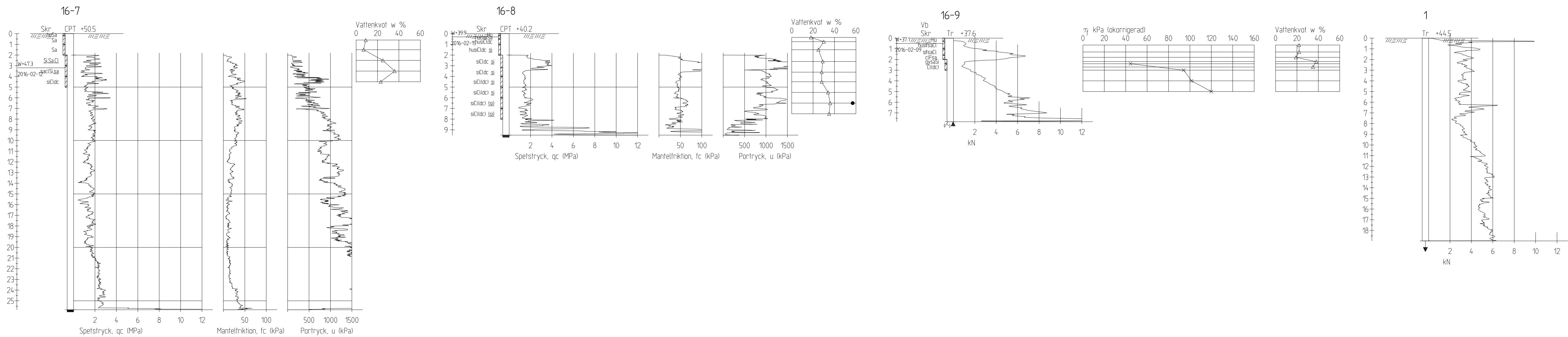
GEO-gruppen AB

Marieholmsgatan 122

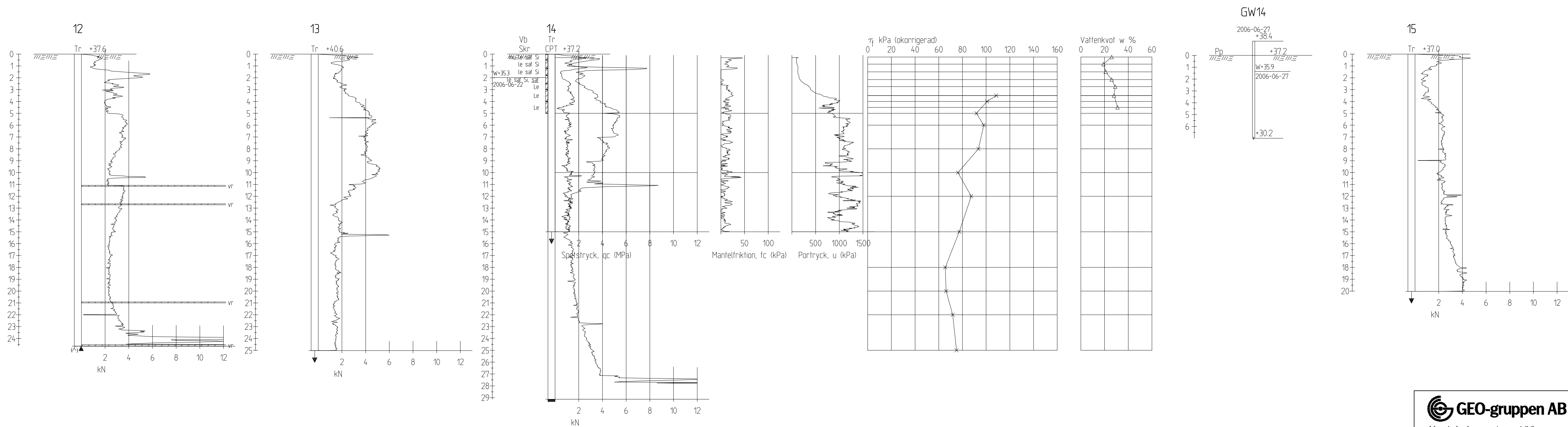
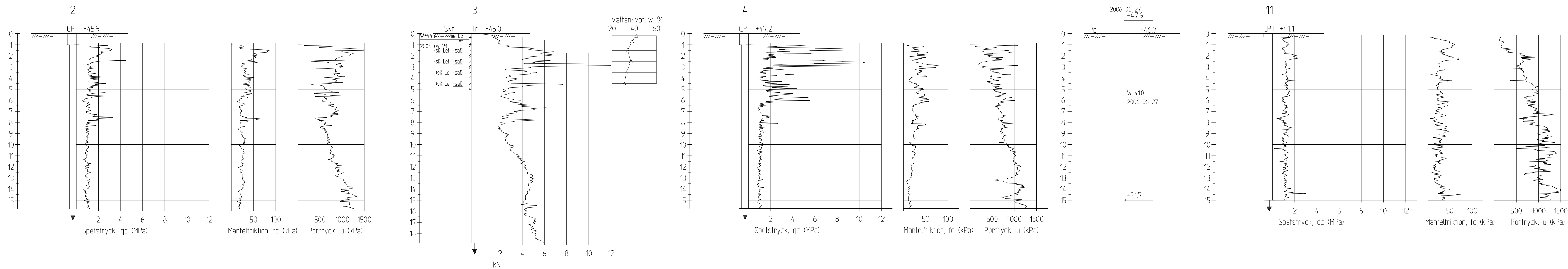
415 02 GÖTEBORG

TEL 031- 43 84 50 FAX 031- 48 94 50

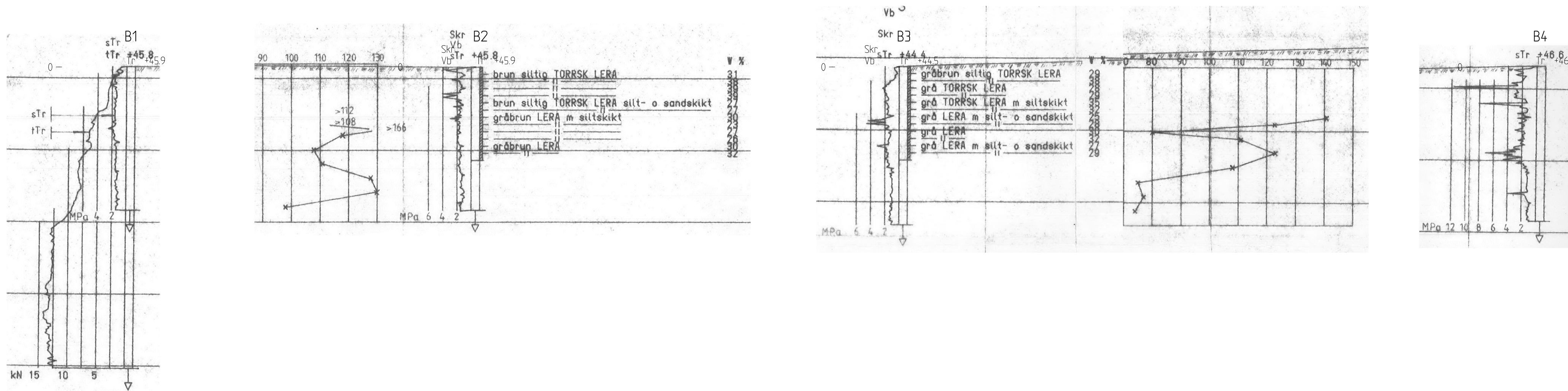
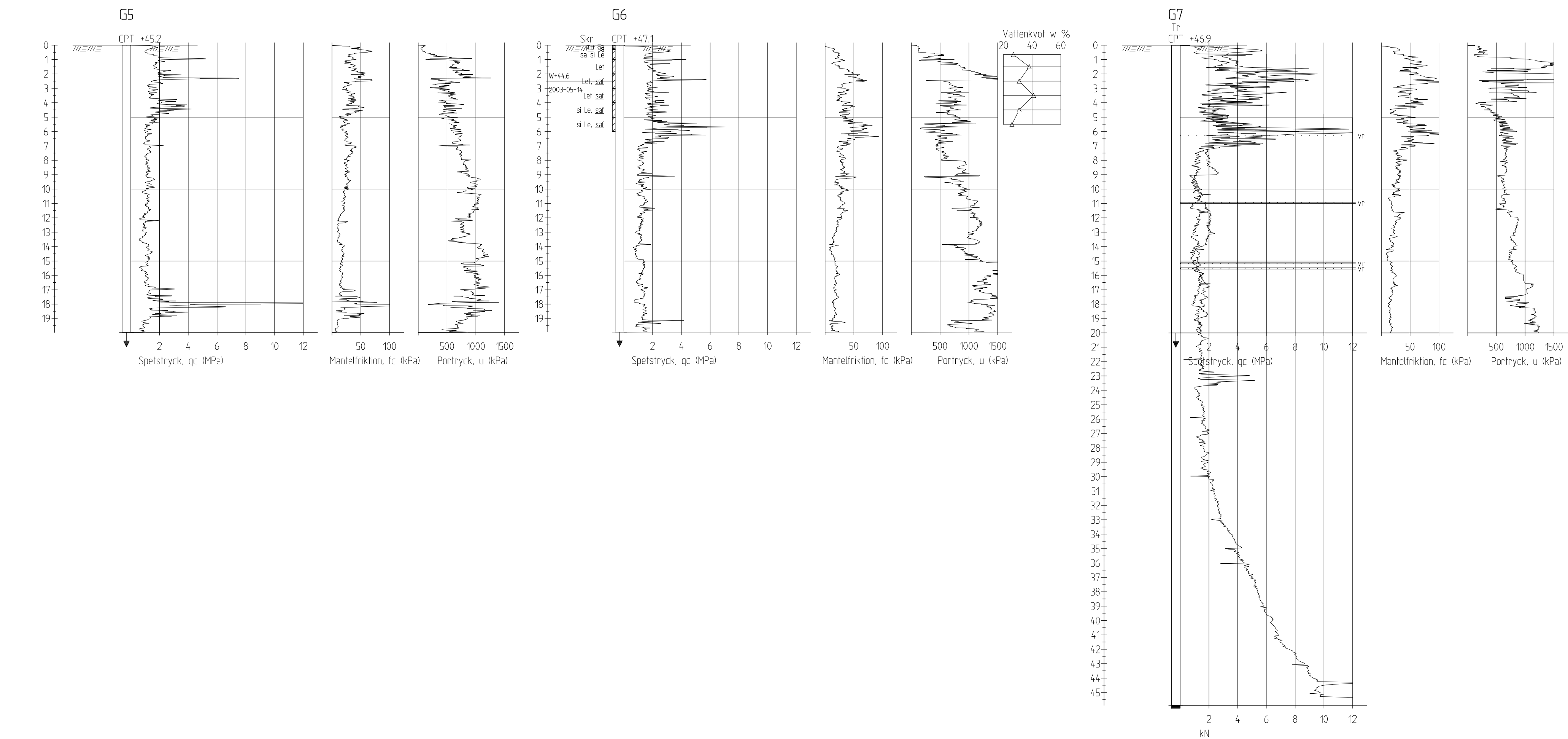
RITAD AV, KONSTRUERAD AV	HANDLÄGGARE
Mattias Magnusson	Mattias Magnusson
Göteborg, 2016-06-08	



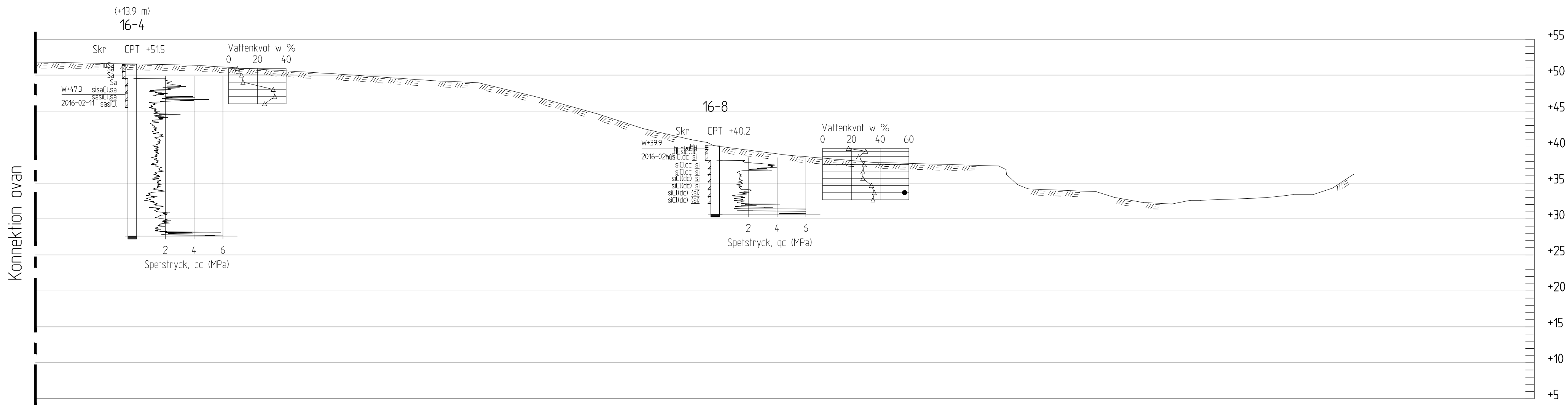
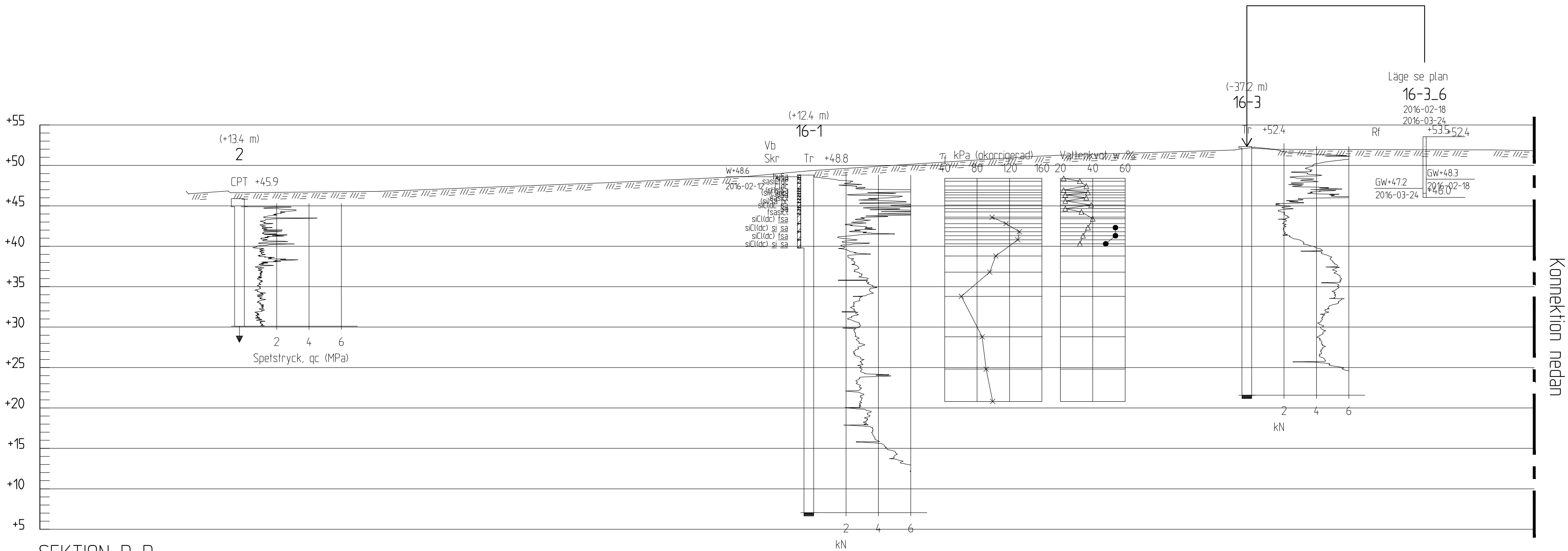
GW10



 GEO-gruppen AB <i>Marieholmsgatan 122</i> 415 02 GÖTEBORG <i>TEL 031 – 43 84 50 FAX 031 – 48 94 50</i>		BET		ANT	ÄNDRINGEN AVSER		SIGN	DATUM
RITAD AV KONSTRUERAD AV Mattias Magnusson		HANDLÄGGARE Mattias Magnusson		Marks kommun				A3 1400
				Assberg 4:16				
				Tillbyggnad, Industrikal				
				Geoteknisk utredning				
				Borrdiagram				
Göteborg, 2016-04-07		ÄRENDENUMMER		RITNINGNUMMER		SKALA		A1 1200
		16-014		G103				
								ÄNDR BET



		BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER		SIGN	DATUM
 GEO-gruppen AB		Marks kommun					
Marieholmsgatan 122		Assberg 4:16					
415 02 GÖTEBORG		Tillbyggnad, Industri lokal					
TEL 031- 43 84 50 FAX 031- 48 84 50		Geoteknisk utredning					
RITAD AV, KONSTRUERAD AV		HANDLÄGGARE		A3 1400			
Mattias Magnusson		Mattias Magnusson		Borrdiagram			A1 1200
Göteborg, 2016-04-07		ÄRENDSNUMMER		SKALA			
		16-014		G104			ÄNDR. BET



		BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER		SIGN	DATUM
 GEO-gruppen AB <i>Marieholmsgatan 122</i> <i>415 02 GÖTEBORG</i> <i>TEL 031- 43 84 50 FAX 031- 48 94 50</i>		Marks kommun Assberg 4:16 Tiltbyggnad, Industriktolal Geoteknisk utredning Sektioner					A3 1800 SKALA A1 1400
RITAD AV: KONSTRUERAD AV: Måttias Magnusson		HANDLÄGGARE: Måttias Magnusson		ÄRENDENUMMER: 16-014		RITNINGNUMMER: G106	
Göteborg, 2016-04-08						ÄNDR. BET.	

Marks kommun
Assberg 4:16
Tillbyggnad, Industriok

Geoteknisk utredning
Sektioner

A3 1800
A1 1400