

PQ GEOTEKNIK & MILJÖ

2017-03-31

D329

Trelleborg, del av Västervång 2:25, norr Havregårdsvägen
Geoteknisk undersökning



Markteknisk undersökningsrapport (MUR) och PM – Geoteknik

Beställare: Trelleborgs kommun

Lomma 2017-03-31
PQ Geoteknik & Miljö AB

Erik Palmquist

Benjamin Bjerg

PQ Geoteknik & Miljö AB

Adress
Järngatan 33
234 35 Lomma
www.pqab.se

Telefon
040-41 64 90
E-post
pqab@pqab.se

Org.nr
556628-1068
Bankgiro
5436-2249

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

INNEHÅLLSFÖRTECKNING	2
REDOVISNING – bilagor och ritningar	2
1. Objekt	3
2. Ändamål	4
3. Underlag och arkivmaterial för undersökningen	4
4. Styrande dokument	4
5. Planerade byggnationer och geoteknisk kategori	5
7. Geotekniska laboratorieundersökningar	5
8. Befintliga förhållanden	5
9. Härledda värden och dimensionering	7
10. Rekommendationer-grundläggning	7
11. Värdering och riskanalys	9

REDOVISNING – bilagor och ritningar

Arbetet redovisas i följande dokument:

- | | |
|--|--------------------------|
| • Jordartsklassificering | <u>bilaga A</u> |
| • Plan, undersökningspunkter | <u>ritn. PQ-D329/101</u> |
| • Borrprofiler, (enskilda provpunkter) | <u>ritn. PQ-D329/102</u> |

2017-03-31

D329

**Trelleborg, del av Västervång 2:25, norr Havregårdsvägen
Geoteknisk undersökning**

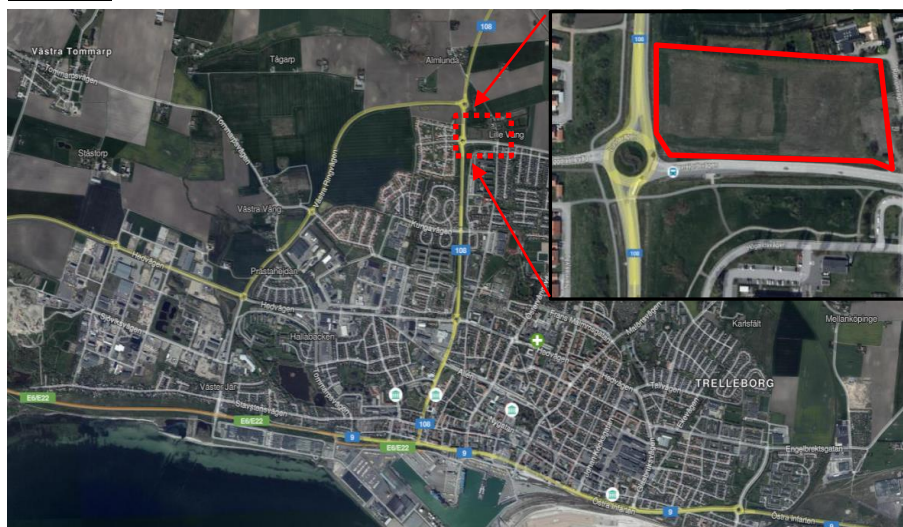
Markteknisk undersökningsrapport (MUR) och PM - Geoteknik

1. Objekt

Uppdragsgivare Trelleborgs kommun, kontaktperson Hans Lilja.

Fastighet/Område Trelleborg, del av Västervång 2:25, norr Havregårdsvägen. Läge samt undersökningsområde, se figur 1.1 nedan.

Figur 1.1. Översiktskarta. (Källa www.eniro.se).



Uppdrag PQ Geoteknik & Miljö AB (PQAB) har uppdragits att utföra undersökning av de geotekniska förhållandena med syfte att utreda möjligheterna för bostadsbebyggelse och eventuell ny detaljplan. PQAB har även bistått med installation av grundvattenrör, där Sweco utför en geohydrologisk utredning på fastigheten.

Övrigt I denna handling, ”MUR och PM - Geoteknik”, redovisas hittills utförda geotekniska undersökningar i tabell och på ritning. Härtill beskrivs område och geotekniska förhållanden samt lämnas rekommendationer för grundläggning, utförande, kontroll m.m.

Begränsningar I en undersökning kommer i princip alltid variationer mellan provtagnings- och analyspunkter att förekomma. PQAB svarar för riktigheten i resultaten av här analyserade prover. Vid eventuella åtgärder kan faktorer som t.ex. skälighet, ansvarsförhållanden, kostnader, civilrättsliga avtal, fastighetsägarens policy, nationella eller regionala miljömål, behöva vägas in.

2. Ändamål

Syfte Undersökningen skall utgöra underlag för beskrivning och bedömning av de geotekniska förhållandena inom undersökningsområdet samt till övergripande geotekniska rekommendationer för grundläggning, schaktning m.m. för eventuella nya bostäder och arbete med ny detaljplan.

3. Underlag och arkivmaterial för undersökningen

Underlag Beställarens underlag har varit planritningar i dwg- och pdf-format över fastigheten samt tidigare undersökning i området.

Förarbeten Inför planering av fältarbetena har inventering av ritningar och historik utförts omfattande följande moment.

- Genomgång av erhållna handlingar från beställaren.
- Genomgång av tidigare utförda geotekniska undersökningar på fastigheten, (Geosyd nr. 12-039 å 2012, Tyréns nr. 247839 å 2013).
- Studie av internetbaserade flygbilder, kartor, rapporter.
- Studie av SGUs geologiska kartblad och brunnsarkiv.
- Inventering av kablar och ledningar.

4. Styrande dokument

Allmänt Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga. För information om laboratorie- och fältundersökningar för bestämning av geotekniska parametrar hänvisas läsaren till SS-EN 1997-2 och nedanstående tabell.

Tabell 4.1. Styrande dokument

Aktivitet	Standard eller annat styrande dokument
Planering och redovisning	
Fältplanering och utförande	Geoteknisk fälthandbok, Allmänna råd och metodbeskrivningar; SGF Rapport 1:2013.
Beteckningssystem	SGF beteckningsblad 2016.
Fältundersökningar	
Skruvprovtagning	Geoteknisk fälthandbok,; SGF Rapport 1:2013
CPTu-sondering	Rekommenderad standard för CPT-sondering; SGF Rap. 1:93
Grundvattenrör	SS-EN-ISO 22475-1:2006
Laboratorieundersökningar	
Jordartsklassificering	SS-CEN ISO 14688-1:2002 och 14688-2:2004
Projektering, grundläggning	
Geokonstruktioner, Allmänna regler, SS-EN 1997-1, inkl. nationell bilaga BFS 2011:1 EKS 9. Plattgrundläggning. SGI 1993. AMA Anläggning (13).	

5. Planerade byggnationer och geoteknisk kategori

- Allmänt Inom området finns planer för eventuell nybyggnad av bostäder.
- Geoteknisk kategori Undersökningar är utförda för geoteknisk kategori 1 och 2, (GK1 och GK2). Normal byggnation bör kunna hänföra GK1 eller 2 men bestäms slutgiltigt efter fastslagen byggnation och lastförutsättning.

6. Geotekniska fältundersökningar

- Allmänt Fältundersökningen har utförts under september månad 2016. Fältarbetena har utförts med borrhandsvagn (typ Geotech 504) under ledning av Lars Lind och Dan Svensson, LL Geoteknik AB.
- Fältarbeten Fältarbetena har omfattat följande:
- Skruvprovtagning i 6 provpunkter, med uttag av jordprover för geotekniska laboratorieanalyser.
 - CPT-sondering i 6 provpunkter.
 - Installation av grundvattenobservationsrör i 6 provpunkter.
- Positionering Utsättning/inmätning av undersökningspunkterna har utförts med GPS-teknik av Benjamin Bjerg, PQAB i koordinatsystem Sweref 99 13:30 och höjdsystem RH 2000.

7. Geotekniska laboratorieundersökningar

- Allmänt Laboratorieundersökningar har utförts september-oktober 2016. Samtliga upptagna prover har analyserats okulärt m.a.p. jordartsklassificering på PQABs jordartslaboratorium i Lomma.

8. Befintliga förhållanden

- Allmänt Undersökningsområdet, del av Västervång 2:25, har en rektangulär form, ca 95×230 m och ligger rakt norr om Trelleborgs centrum. Området begränsas i söder av Havrejordsvägen, i väster av Lundavägen, i öster av Klörupsvägen. Norr området finns jordbruksmark och i nordost en gård.
- Historik Från historiskt kartmaterial och flygbilder framkommer att huvuddelen av undersökningsområdet har utgjorts av åkermark fram till idag. I den östra delen har det tidigare funnits en nyligen riven gård.
- Topografi Undersökningsområdet sluttar generellt från nord/nordost mot syd/sydväst med ett lågparti centralt i östra delen som breder ut sig åt väst/sydväst. Nivåer invid borrhandsvagnerna varierar mellan ca +21,1 och +20,6. Kringliggande mark ligger högre inklusive vägar i bank.
- Markförhållanden Området består av jordbruksmark med en trädrida i norra gränsen och en häck i gränsen till fastigheten Västervång 3:7. Inom den rivna gården i öster är marken avgrusad och finns några större träd kvar.

Figur 8.1. Ungefär nutid. Flygfotografering med markerat undersökningsområde. (Källa www.eniro.se).



Figur 8.2. Ungefär 1960-talet. Flygfotografering med markerat undersökningsområde. (Källa www.eniro.se).



- Jord** Under ett ca 0,3–0,8 m mäktigt ytlager av mulljord utgörs jordlagerföljden i huvudsak av sandig siltig lermorän till borrhåns djup, 6-8 m. Ställvis överlagras lermoränen av lera samt förekommer sandskikt och inslag grus ovan eller inlagrat i lermoränen. Kalkstensberg finns enligt kartmaterial på ca 20 m djup.
- Grundvatten** Vid borrhållfallet var skruvborrhålen torra till borrhåns djup, 6-8 m, Undantaget borrhål G3 där grundvatten observerades på ca 3,5 m djup i samband med ett sandlager. Detta överensstämmer också med att förekommande lermorän är grå från mellan 2,4 och 3,2 m djup vilket tyder på att grundvatten/-tryck åtminstone tidvis finns till dessa nivåer. Vid platsbesök för mätning av vattennivå i rören någon månad efter installation fanns stående ytvatten på den lägsta delen av tomten, ca 1/3-1/2 av ytan. Ytvatten har även tidigare rapporterats att tidvis förekomma på området. Vattennivån i rören låg förhållandevis högt, ca 0,5-1,5 m under markytan. Observera att lermoränen generellt är mycket tät och impermeabel varför de höga vattentytorna kan vara "falska" och utgöras av ytvattent som trängt ned genom ej fullt fungerande bentonittätningar, in i rören och nästan fyllt dem.

För övrigt utför Sweco en geohydrologisk utredning inom fastigheten vilken redovisas separat.

9. Härledda värden och dimensionering

Geoteknik Dimensioneringsparametrar för jordens egenskaper har utvärderats från värden härledda från utförda undersökningar, med hjälp av hävdvunna tabellvärden. Föreslagna parametrar och partialkoefficienter för dimensionering inom området redovisas nedan, för GK1 respektive GK2.

GK1 Vid mindre laster/byggnader, t.ex. enplanshus, förråd o.dyl, torde dessa kunna utföras med normal ytlig plattgrundläggning som dimensioneras i GK1 med ett tillåtet grundtryck, **$f_d=100$ kPa**.

GK2 Större/högre byggnader kommer sannolikt att behöva dimensioneras i GK2. Översiktliga och något försiktiga parametrar och partialkoefficienter för GK2 redovisas i tabell 9.1 nedan. Efter detaljundersökning i detaljprojekteringskedet kan dessa behöva revideras.

Tabell 9.1. Dimensioneringsparametrar

Jordart	Djup/Nivå	Friktingsv, °	Skjuvhållf, kPa	Tunghet, kN/m ³	Modul, MPa
Ny fyllning, friktionsjord	---	$\phi_k=\phi'_k=38$	$c_{uk}=c'_k=0$	$\gamma_k=20$	$E_k=35$
Bef. mull/fylln, Ej grundl. här!	0 – 0,5 m. u my.	$\phi_k=\phi'_k=---$	$c_{uk}=c'_k=---$	$\gamma_k=14-20$	$E_k=---$
Lera/lermorän m.m.	> +19,5	$\phi_k=0, \phi'_k=30$	$c_{uk}=50, c'_k=5$	$\gamma_k=18$	$E_k=7$
Lermorän m.m.*	< +19,5*	$\phi_k=0, \phi'_k=30$	$c_{uk}=150, c'_k=15$	$\gamma_k=20$	$E_k=35$
Partialkoefficienter		$\gamma_{M/M2\phi}=1,3$ $\gamma_{M/M2\phi}=1,3$	$\gamma_{M/M2c_u}=1,5$ $\gamma_{M/M2c'}=1,3$	$\gamma_{M/M2}=1,0^{**}$	$\gamma_{RD}=1,35$
Dimensionerande grundvattennivå sätts till markytan eller nivå för dräneringsledning.					
*) Kan sannolikt användas ned till berg, på ca 20 m djup, men bör inte behövas mer än till ca 10 m.					
**) Vid beräkning av schaktonnage skall entreprenören räkna med $\gamma_d=1,2 \times \gamma_k$.					
En förutsättning för att linjära beräkningsmetoder skall få användas vid sättningsberäkning är att dimensionerande vertikal brukslast är mindre än 2/3 av dimensionerande bärförmåga i brottstadiet.					

10. Rekommendationer-grundläggning

Kompletteringar Observera att nedanstående rekommendationer är översiktliga och måste detaljeras efter kompletterande undersökning och utredning i samband med projektering.

Allmänt Marken inom området bedöms generellt ha goda egenskaper för planerad exploatering av bostadsområde. Med tanke på tidvis stående ytvatten måste dock markavvattning och dränering beaktas noga.

Grundläggning Generellt skall all mullhaltig och övrig lös eller på annat sätt otjänlig yttjord bortschaktas under golv och grundläggning. Nya byggnader grundläggs i befintlig oorganisk mineraljord eller i kontrollerad uppfyllnad av packad friktionsjord.

Grundläggning utförs förslagsvis med betonggolv på mark med förstävningar eller separata grundplattor under bärande konstruktioner, gäller även källare. Eventuell källare utformas vattentät och dimensioneras för hydraulisk lyftning. Ytgrundlagda byggnader förses med normal dränering och kapillärbrytande skikt. Källarbyggnader kan behöva dränering som komplement till vattentäthet, beroende på funktion och hydraulisk lyftning.

All grundläggning och ny fyllning skall utföras från torra, fasta och ostörda schaktbottnar av naturligt lagrad mineraljord. Beakta för oppvärmade konstruktioner att befintlig jord delvis är tjälfarlig.

Markradon Marken i närområdet utgörs vanligen av normalriskmark varför även undersökningsområdet bör klassas som detta.

Vid normalriskmark utförs byggnad radonskyddad. Detta innebär normalt inga speciellt omfattande åtgärder mot markradon. Bottenplattor utföres så styva att inte genomgående sprickor uppstår och alla skarvar, genomföringar och dylika läckagevägar tätas, t.ex. ske med fogband och/eller flänsförsedda ingjutna rör.

Gator och planer Inom huvuddelen av området bör hårdgjorda ytor m.m, efter avbaning av ytlig mulljord och otjänlig fyllning, kunna dimensioneras enligt AMA Anläggning och materialtyp 4B.

VA-ledningar Va-ledningar projekteras och utförs enligt AMA Anläggnings anvisningar. Grundvattenåtgärder skall beaktas vid ledningsläggning under grundvattenytan.

Schakt Befintlig jord bedöms som lätt till normalschaktad, vanligen schaktbarhetsklass 2-4 (enligt Klassificeringssystem -85). Normal förekomst av sten och block skall medräknas i lermoränen och liknande jordar. Bergschakt är ej aktuellt.

Beakta att förekommande jordlager inom området vid hög vattenkvot och mekanisk bearbetning blir lösa och förlorar delar av sin hållfasthet. I eventuellt förekommande silt- och sandskikt kan problem med jordflytning uppstå under grundvattenytan. Förstärkningsåtgärder och/eller flacka slänter kan då bli aktuellt.

Fyllning Kompletterande fyllning för grundläggning av byggnad utförs generellt med packad friktionsjord. Befintlig oorganisk lermoränjord kan vid gynnsamma förhållanden användas för terrassering av övrig tomtmark. Ren lera är däremot mer svårbehandlad. Packningsarbete nära grundvattenytan är riskfyllt. Schakt- och terrasseringsarbeten skall därför utföras vid torr väderlek och efter grundvattensänkning. Skadliga vibrationer kan fortplanta sig långt under grundvattenytan. Förekommande jordar tål ej heller att frysas.

Grundvattenåtgärd Vattenytor har i området vanligen uppmätts ligga på ca 0,5-3 m djup men ytor som ligger högre än ca 2,5 m under mark har bedömts vara ytvatten som fördröjts. Se vidare under ”Dagvattenfrågor” nedan. För djupschakter i området, t.ex. för källare och va-ledningar skall grundvattensänkande eller –säkrande åtgärder medräknas.

Normala grundvattensänkande och länshållande åtgärder med konventionella dränkbara pumpar och avskärande diken i schaktgravsbotten bör vanligen kunna utföras. För eventuella källare skall risk finns för artesiskt vatten över schaktbotten och därmed bottenuppträckning beaktas. Slutlig dimensionering av grundvattenåtgärder utförs dock i detaljprojekteringsskedet.

Dagvattenfrågor Området ligger situerat så att ytvatten kan avbördas från högre liggande mark i framförallt norr. Eftersom marken inom området har lågpartier och omgivande mark i övriga väderstreck ligger högre samt att jordarna domineras av tät lermorän, kan tillrinnande ytvatten samt nederbörd inte naturligt avrinna utan kan bli stående. Stående ytvatten har rapporterats att tidvis finns inom området. Sannolikt fungerar heller inte åkerdräneringssystemet till fullo.

Vid byggnation inom området måste dagvattenfrågan härvid beaktas noga. Framförallt i norr bör ett avskärande (dagvatten)dike anläggas, eventuellt i kombination med en grundvattendränering. Åtminstone i anslutning till nya gator bör även andra diken och markdräneringar anläggas. Markhöjderna måste planeras så att nederbörd kan avrinna till diken och brunnar för vidare avledning. Infiltration inom området fungerar (uppenbarligen) inte varför uppsamlat vatten måste avledas från området, till kommunens va-nät. Dock kan alltid fördröjningsmagasin anläggas för att inte överbelasta va-nätet.

Kontroll Normal geoteknisk kontroll måste utföras, d.v.s. bl.a. granskning av handlingar samt kontroll av grundvattennivåer och avsänkning, schaktbotten, packningsgrad och omgivningspåverkan.

11. Värdering och riskanalys

Värdering Förhållandena inom fastigheten bedöms relativt likvärdiga. Undantaget en del varierande markhöjder. Marken bedöms sammantaget som tillräckligt undersökt och statistiskt tillräckligt definierad inom denna undersöknings syfte, översiktlig bedömning inför vidare översiktsplanering och eventuell detaljplaneändring.

Riskanalys Utöver normal risk vid schaktning och andra markarbeten bedöms speciell risk för grundläggningsarbetet finnas i samband med eventuella djupschakter och schakter intill befintliga anläggningar. Riskerna gäller både personal och konstruktion/anläggning.

För övrigt bedöms risken för omgivningspåverkan som liten men skall tas med i bedömningen, t.ex. m.a.p. damm och buller.

2017-03-31

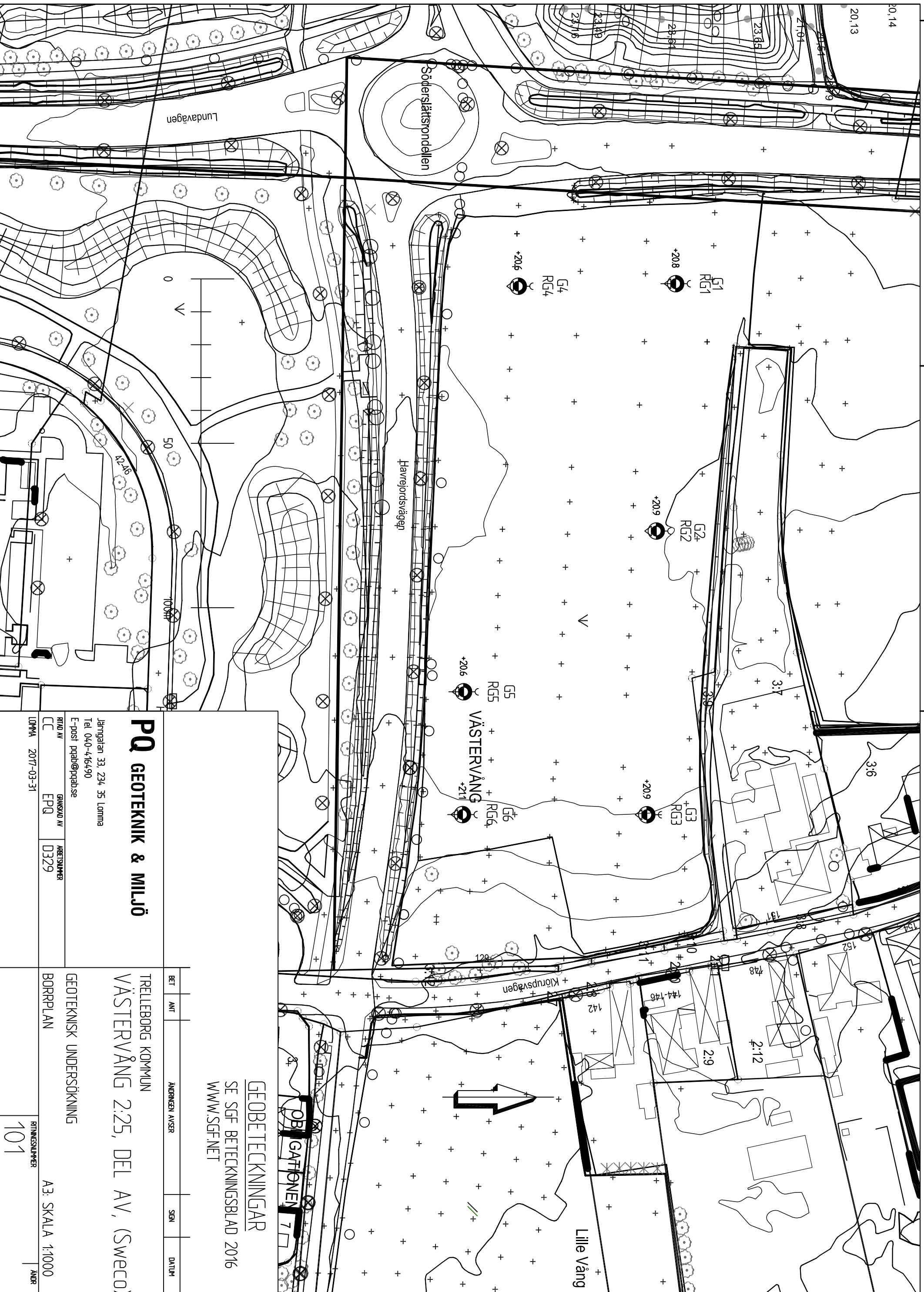
D329

Trelleborg, del av Västervång 2:25, norr Havrejordsvägen
Geoteknik undersökning**BILAGA A**
JORDPROVTA GNING

Jordproverna är tagna genom skruvprovtagning

Beteckningar: Tj = tjälfarlighetsklass enligt AMA Anläggning 13 tabell CB/1
 M = materialtyp enligt AMA Anläggning 13 tabell CB/1
 F/ = fyllning, art och innehåll anges efter snedstreck

Borrhål	Djup m	Jordart	Tj	M	w %	Anm
1	0 - 0,3	F/Mulljord	1	6B		
	0,3 - 1,0	sandig siltig Lermorän	3	4B		
	1,0 - 2,4	sandig siltig Lermorän något grusskikt	3	4B		
	2,4 - 8,0	sandig siltig Lermorän	3	4B		grå
2	0 - 0,4	Mulljord	1	6B		
	0,4 - 0,5	sandig siltig Lera	3	4B		
	0,5 - 2,0	sandig siltig Lermorän	3	4B		
	2,0 - 3,0	sandig siltig Lermorän sandskikt	3	4B		
	3,0 - 8,0	sandig siltig Lermorän	3	4B		grå
3	0 - 0,8	sandig lerig Mulljord	4	6A		
	0,8 - 1,0	sandig Lera	3	4B		
	1,0 - 1,8	sandig siltig Lermorän	3	4B		
	1,8 - 2,5	sandig siltig Lermorän sandskikt	3	4B		
	2,5 - 3,0	sandig siltig Lermorän	3	4B		
	3,0 - 8,0	sandig siltig Lermorän	3	4B		grå
4	0 - 0,4	F/Mulljord	1	6B		
	0,4 - 2,7	sandig siltig Lermorän	3	4B		
	2,7 - 6,0	sandig siltig Lermorän	3	4B		grå
5	0 - 0,3	F/Mulljord	1	6B		
	0,3 - 1,0	sandig Lera	3	4B		
	1,0 - 3,2	sandig siltig Lermorän	3	4B		
	3,2 - 6,0	sandig siltig Lermorän	3	4B		grå
6	0 - 0,4	F/Mulljord	1	6B		
	0,4 - 2,5	sandig siltig Lermorän	3	4B		
	2,5 - 8,0	sandig siltig Lermorän	3	4B		grå



GEOTECKNINGAR
 SE SGF BETECKNINGSLAD 2016
 WWW.SGF.NET

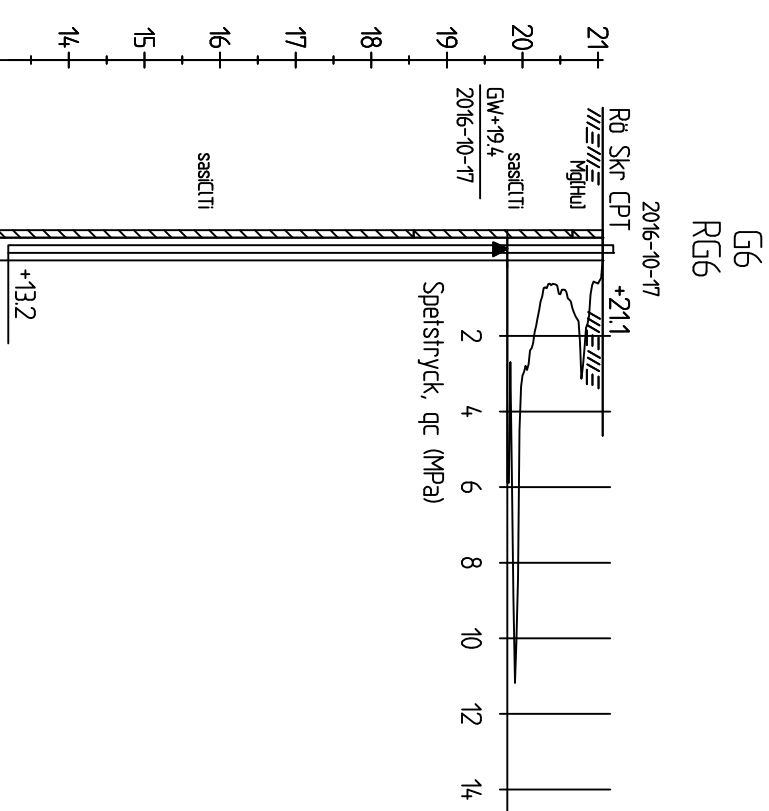
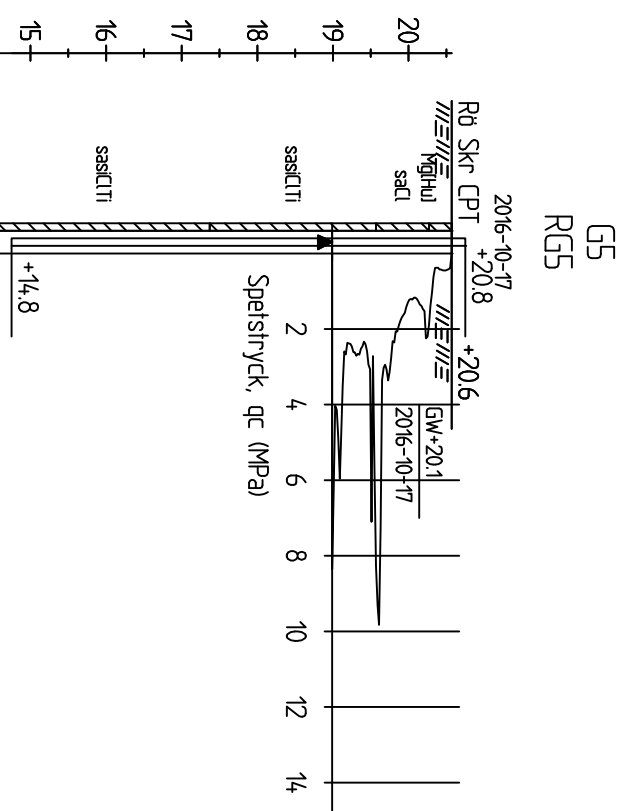
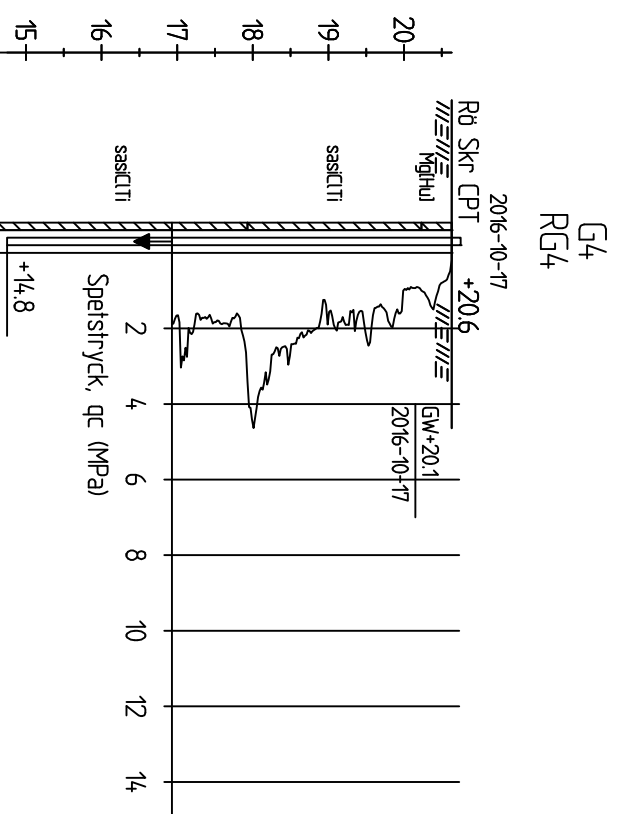
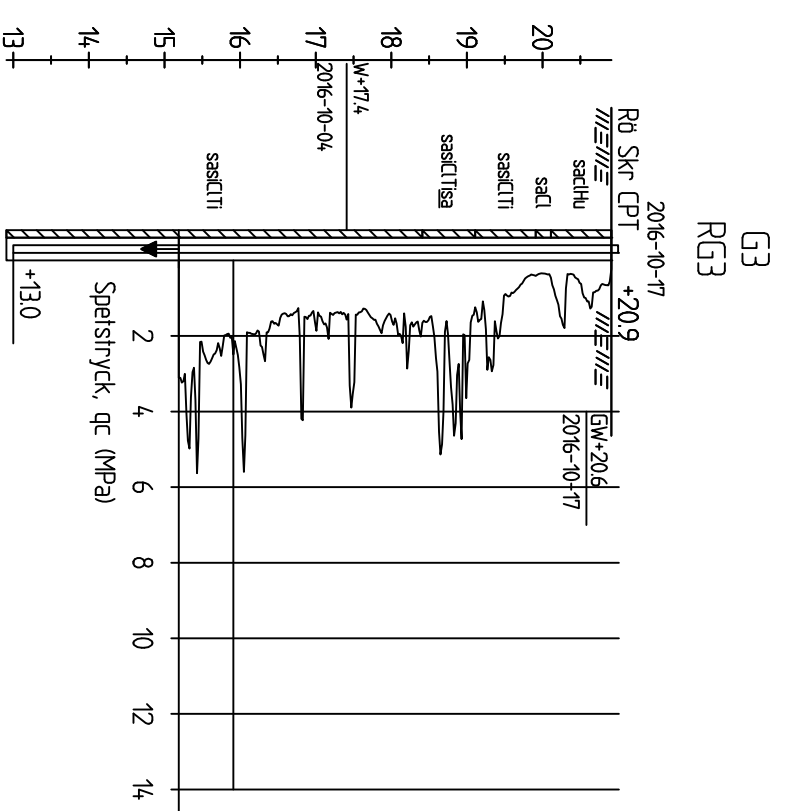
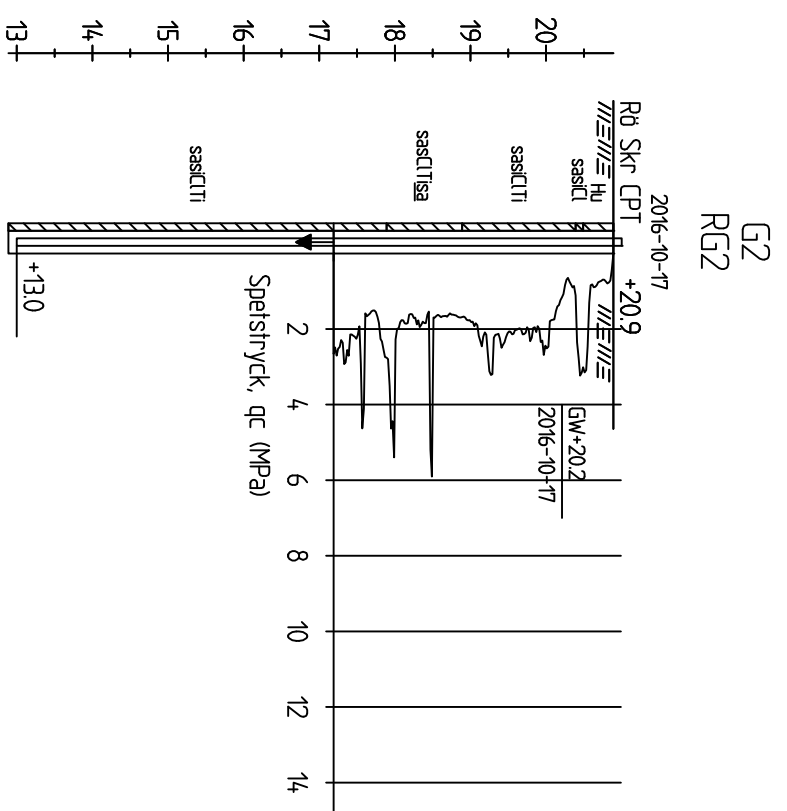
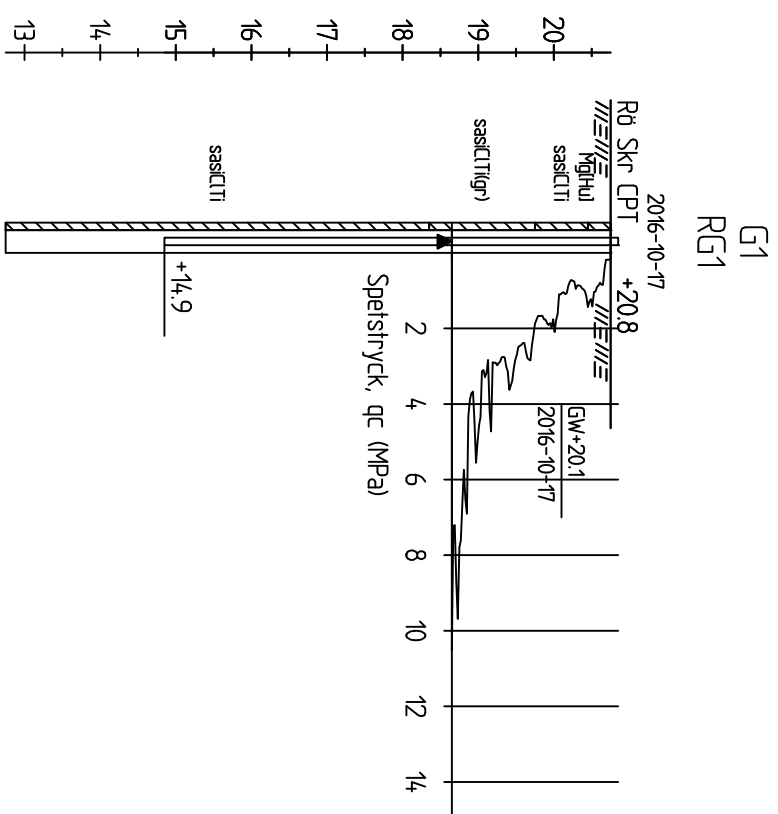
PQ GEOTEKNIK & MILJÖ

Jättgatan 33, 234, 35 Lomma
 Tel 040-416490
 E-post pqab@pqab.se
 BRAND AV GRANSKAD AV ARBETSNUMMER
 CC EPQ D329
 LÖPMA 2017-03-31

BET	ANT	ANDRAGEN AVSER	SEGN	DATUM

TRELLEBORG KOMMUN
VÄSTERVÅNG 2:25, DEL AV, (SWECO)

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
 BORRPLAN
 A3: SKALA 1:1000
 RINNSUMMER 101
 ANDR



BET	ANT	ANDRAGEN AVSER	SIGN	DATUM

TRELLEBORG KOMMUN
VÄSTERVÄNG 2:25, DEL AV (Sweco)

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
BORRPROFILER
SKALA HÖJD

RÄNNINGSNUMMER
102

GEOTECKNINGAR
SE SGF BETECKNINGSBLAD 2016
WWW.SGF.NET

PQ GEOTEKNIK & MILJÖ
 Jättgatan 33, 234, 35 Lomma
 Tel 040-416490
 E-post: pqab@pqab.se
 BRÄD AV GRANSKAD AV ARBETSNUMMER
 CC EPQ D329
 LÖNNVA 2017-03-31