

Kund: Orgeln Fastighets AB

Projekt: Geoteknisk undersökning och utredning kv. Orgeln

PM Geoteknik

PM Geoteknik

Uppdrag
Geoteknisk undersökning och utredning kv. Orgeln
Uppdragsnummer
792972

Datum
05/02/2021
Revidering

Beställare
Orgeln Fastighets AB
Beställarens referens
Maria Frykblom

Uppdragsledare
Ann-Sofie Roslund
Telefon
+46 10 505 32 32
Mail
ann-sofie.roslund@afry.com

Upprättad av:
Ann-Sofie Roslund
Granskad av:
Johan Stjärnberg

PM Geoteknik

Innehållsförteckning

1	Objekt	4
2	Syfte	4
3	Styrande dokument	4
4	Underlag för projektering	4
4.1	Planerad konstruktion	4
4.2	Geotekniska undersökningar	6
4.2.1	Utförda undersökningar	6
4.2.2	Tidigare utförda undersökningar och utredningar	6
5	Befintliga förhållanden	6
5.1	Befintliga byggnader och anläggningar	6
5.2	Topografiska förhållanden	6
5.3	Ytbeskaffenhet	6
5.4	Geotekniska förhållanden	7
5.4.1	Jorddjup och jordlagerföljd	7
5.5	Hydrogeologiska förhållanden	9
5.6	Sättningsförhållanden	10
5.7	Stabilitetsförhållanden	10
5.8	Markgasförhållanden	11
6	Stabilitetsberäkningar	11
6.1	Allmänt	11
6.2	Geometri	11
6.3	Beräkningssektion	11
6.4	Materialegenskaper	12
6.5	Vattenstånd och portryck	13
6.6	Laster	13
6.7	Val av erforderliga säkerhetsfaktorer	14
6.8	Stabilitetsberäkningar	14
6.8.1	Analysmodell	14
6.8.2	Resultat	14
7	Slutsatser och rekommendationer	14
7.1	Stabilitets- och sättningsförhållanden	14
7.2	Grundläggningsförutsättningar, byggnader och anläggningar	15
7.3	Markgasförhållanden	15
7.4	Schaktning	15
7.5	Pålningsarbeten	15

PM Geoteknik

7.6	Omgivningspåverkan	16
-----	--------------------------	----

Bilagor

Bilaga 1.....	Arkivmaterial, bygglovsarkivet Örebro kommun, Orgeln	11
Bilaga 2.....	Stabilitetsberäkningar, Slope-W	

PM Geoteknik

1 Objekt

På uppdrag av Orgeln Fastighets AB har AFRY utfört geotekniska undersökningar och utrett de geotekniska förhållandena inom kvarteret Orgeln i centrala Örebro.

2 Syfte

Föreliggande geotekniska utredning har utförts med syfte att utreda markförhållandena och beskriva områdets geotekniska förutsättningar i samband med framtagande/ändring av detaljplan för hotell- och kontorsverksamhet.

Följande PM ska utnyttjas som underlag för fortsatt projektering. Vid upprättande av bygghandlingar inarbetas de geotekniska uppgifter och rekommendationer som överensstämmer med planerat grundläggningsarbete.

3 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga.

Styrande dokument är:

SS-EN 1997-1:2005 Eurokod 7 - Dimensionering av geokonstruktioner –
Del 1: Allmänna regler

För nationella val till Eurokod gäller följande dokument:

BFS 2019:1, EKS 11 Boverkets föreskrifter om ändring i verkets föreskrifter och
allmänna råd (2011:10) om tillämpning av europeiska
konstruktionsstandarder (eurokoder).

TRVFS 2011:12 Trafikverkets föreskrifter om ändring i Vägverkets föreskrifter
(VVFS 2004:43) om tillämpningen av europeiska
beräkningsstandarder.

Följande dokument är rådgivande för objektet:

IEG Rapport 2:2008, Rev. 2 Tillämpningsdokument Grunder, SGF

IEG Rapport 6:2008, Rev. 1 Tillämpningsdokument Slänter och bankar, SGF

IEG Rapport 8:2008 Tillämpningsdokument Pålgrundläggning, SGF

IEG Rapport 2:2009, Rev. 1 Tillämpningsdokument Stödkonstruktioner, SGF

4 Underlag för projektering

4.1 Planerad konstruktion

Aktuellt planområde ligger i centrala Örebro, se Figur 4-1. Inom planområdet planeras för nybyggnation av flervåningshus med källarplan samt parkeringsytor, Figur 4-2. Del av Vasakyrkans byggnader kommer rivas för att ge plats åt den planerade byggnationen.

PM Geoteknik



Figur 4-2. Förslag på planerad byggnation inom aktuellt planområde är markerat med turkos och grönt. Sektion A kan ses i profil.

PM Geoteknik

4.2 Geotekniska undersökningar

4.2.1 Utförda undersökningar

AFRY har utfört geotekniska undersökningar under december 2020. Resultat av utförda undersökningar redovisas i separat handling "Markteknisk undersökningsrapport, Geoteknik, (MUR/Geo)", daterad 2021-02-05.

4.2.2 Tidigare utförda undersökningar och utredningar

Tidigare geotekniska undersökningar och utredningar som har utförts inom det aktuella området:

- "Stabilitetskartering MSB, Örebro län", WSP daterat: 2020-03-31

Övriga geotekniska utredningar som har beaktats:

- "Del av Kv Nikolai 3:311 och 3:310 samt del av Klockargården 6", WSP/EQC daterat: 2013-03-25
- "Kulturkvarteret, Örebro, fördjupad geoteknisk undersökning inom fastigheterna Nikolai 3:311 och del av Klockaregården 6", Ramböll daterat: 2017-04-20
- "Örnsro IP, Örebro kommun", ÅF Infrastructure daterat: 2015-04-01

5 Befintliga förhållanden

5.1 Befintliga byggnader och anläggningar

Inom aktuellt planområde finns idag en kyrka (Vasakyrkan) med tillhörande församlingslokal, 3 st flerbostadshus samt parkeringsytor.

Enligt äldre bygglovsritningar bedöms Vasakyrkan vara grundlagd med grundmur/plintar och dess tillbyggnader från -56 och -78 vara stödpålade, se Bilaga 1. Flerbostadshusen inom fastigheterna Orgeln 3, 4, 5 bedöms vara grundlagda med stödpålar till fast botten. Flerbostadshusen har också källarplan.

Det finns kommunalt VA, fiber-, el- och teleledningar inom området.

Omgivningarna utgörs av gatumark och ca 15 meter öster om planområdet rinner Svartån.

5.2 Topografiska förhållanden

Aktuellt område är plant med marknivåer som varierar mellan +27,9 och +28,4. Nivåskillnaden mellan planområdet och Svartåns botten (ca +23) är ca 1:2,7.

5.3 Ytbeskaffenhet

Markytan är till största del bebyggd eller asfalterad. Det finns mindre planteringar och buskage, se Figur 5-1.

PM Geoteknik



Figur 5-1. Foto taget i sydlig riktning i anslutning till befintliga parkeringsytor, angränsande till Östra Bangatan.

5.4 Geotekniska förhållanden

5.4.1 Jorddjup och jordlagerföljd

Enligt SGU:s jordartskarta består de naturliga ytliga jordlagren av postglacial finlera, Figur 5-2. Jordmäktigheten varierar mellan 5 och 10 meter enligt SGU:s jorddjupskarta.

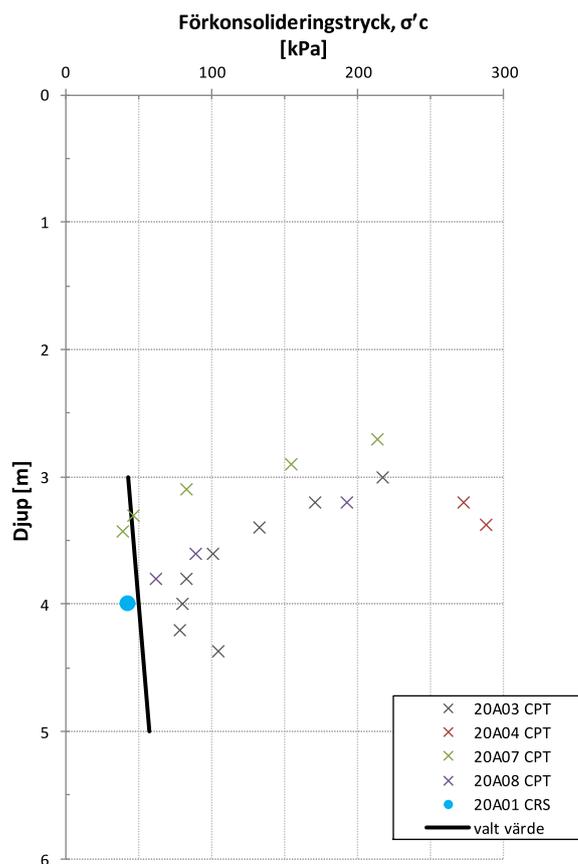


PM Geoteknik

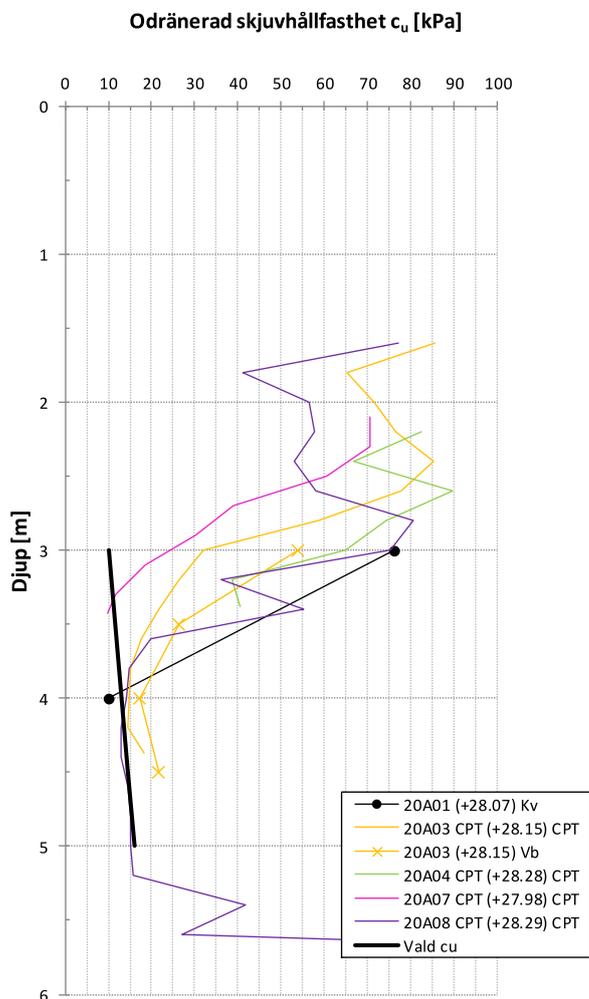
Enligt utförda sonderingar utgörs jordlagren generellt av ca 1 meter fyllning bestående av sten, sand, grus och mulljord. Därunder följer mellan 1 och 2 meter siltig torrskorpelera, som ställvis kan den uppgå till 3 meter. Naturliga vattenkvoter mellan 27 och 51 % har utvärderats. I den norra och östra delen av området överlagras torrskorpeleran av ca 0,5 och 1 meter silt resp. siltig finsand. Torrskorpeleran övergår mot djupet i siltig lera. Den siltiga leran bedöms ha en mäktighet på mellan 1,5 och 3 meter. Naturliga vattenkvoter mellan 31 och 67 % har utvärderats. Konflytgränsen har också utvärderats till mellan 30 och 72 %. Utifrån CRS-försök och CPT-sonderingar bedöms den siltiga leran vara normalkonsoliderad, Figur 5-3. Den siltiga leran är mellansensitiv och skrymdensiteten har utvärderats till ca 1,78 t/m³.

Den korrigerade, odränerade skjuvhållfastheten har utvärderats från CPT-sonderingar, kon- och vingförsök och varierar mellan 10 och 90 kPa, se Figur 5-4. Den odränerade skjuvhållfastheten i lerlagret har valts till 10 kPa från ca 3 meters djup med en ökning om 3 kPa/m mot djupet.

Materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4 föreligger inom området.



PM Geoteknik



Figur 5-4. Sammanställning av utvärderad odränerad skjuvhållfasthet och valt värde.

Underlagrat den siltiga leran, följer ett fast lager friktionsjord som bedöms utgöras av sandig morän. Utifrån utförda sonderingar har säkert bergstopp konstaterats på 6 och 7,5 meters djup i den södra resp. mellersta delen av området. I den norra delen av området (undersökningspunkt 20A05) har inte säkert bergstopp kunnat konstateras med jordbergsondering, då borrhönan skadades i samband med neddrivningen. Sonderingen har trots detta ändå kunnat neddrivas ytterligare, till som djupast ca 10 meter under markytan.

Påiprotokoll från grundläggning av tillbyggnad vid Vasakyrkan visar på effektiva pållängder mellan 4 och 8,5 meter, Bilaga 1.

5.5 Hydrogeologiska förhållanden

Ingen fri vattenyta har observerats i samband med de geotekniska undersökningarna.

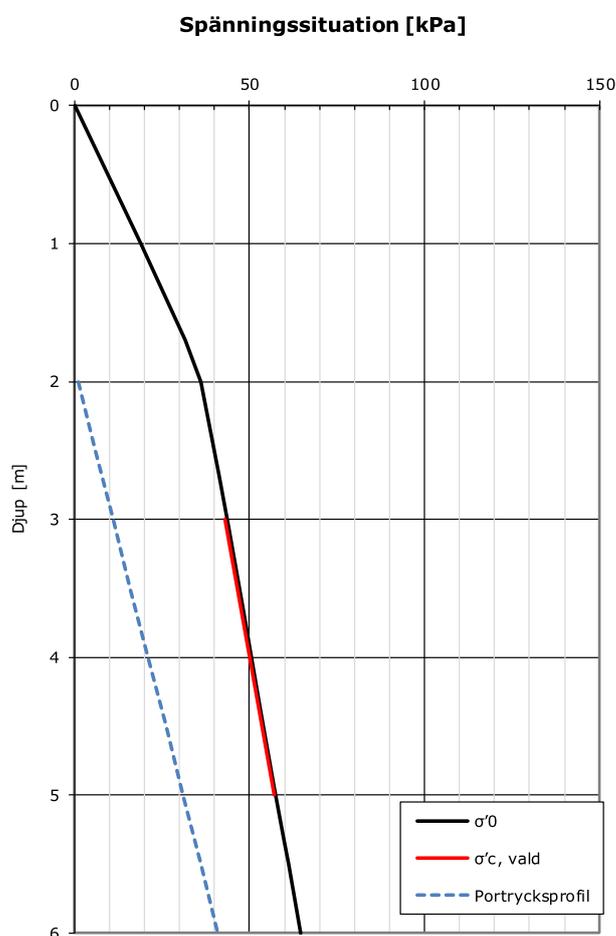
I det sedan tidigare installerade gv-röret 19W7301 med spetsen i den undre akvifären har grundvattennivåer uppmätts 1,74 och 2,04 meter under markytan.

PM Geoteknik

Hydrostatiska grundvattenförhållanden bedöms råda. Grundvattennivån varierar beroende på årstid och nederbörd.

5.6 Sättningsförhållanden

Utifrån valt förkonsolideringstryck, grundvattensituation samt rådande jordförhållanden fås en spänningssituation enligt Figur 5-5. Normalkonsoliderad siltig lera förekommer i jordprofilen, vilket innebär att sättningar kan uppstå i samband med belastningar på jorden, i form av påförande av last eller avsänkning av grundvattennivån.



Figur 5-5. Uppskattning av rådande spänningssituation inom området.

5.7 Stabilitetsförhållanden

Aktuellt område är plant. Befintliga stabilitetsproblem bedöms inte föreligga då befintliga byggnader inom planområdet är pålgrundlagda. Resultat från stabilitetsberäkningar redovisas i kapitel 6.8.3.

PM Geoteknik

5.8 Markgasförhållanden

Resultat från mätningar av markradon har utvärderats enligt definitionen för radonmarkklassning. Vid klassning av radonmark (låg-, normal- och högradonmark) ska hänsyn tas till markförhållandena när byggnaden är färdigställd, vilket innebär hänsyn till bl.a. schaktning, sprängning, uppfyllnader och ledningsgravar.

Normalradonmark klassas mark vars radonhalt i porluften är 10 000 – 50 000 Bq/m³. Av radonmarkklassning följer krav på åtgärder vid nybyggnation, se Tabell 5-1.

Tabell 5-1. Åtgärdskrav vid nybyggnation kopplade till radonmarkklass.

Klassificering	Åtgärdskrav
Högradonmark	Radonsäkert utförande
Normalradonmark	Radonskyddat utförande
Lågradonmark	Traditionellt utförande

Vid utförda mätningar baserat på radonhalt i jordluft har värden motsvarande **normalradonmark** uppmätts.

6 Stabilitetsberäkningar

6.1 Allmänt

Stabilitetsberäkningar för byggnation inom planområdet har genomförts med partialkoefficientmetoden enligt IEG:s Rapport 6:2008. Beräkningar är utförda för permanentsskedet, i geoteknisk kategori 2 (GK2) och säkerhetsklass 2 (SK2).

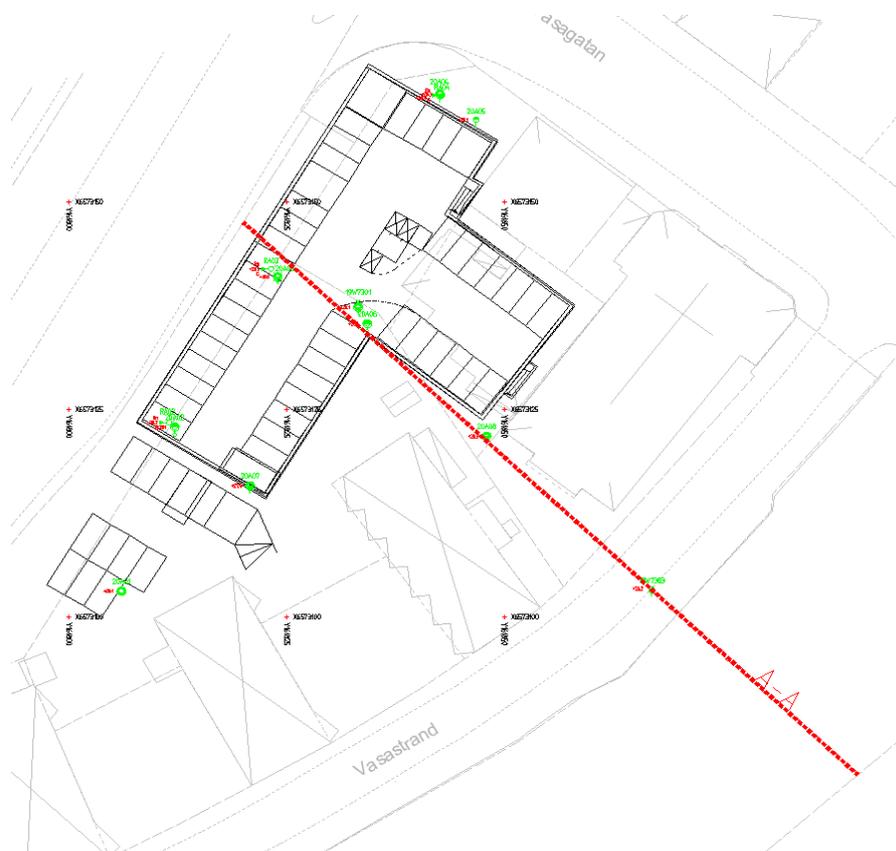
6.2 Geometri

Befintliga marknivåer är hämtade från nivåkurvor hos grundkarta. Bottentopografin har uppskattats utifrån lodningar utförd inom ramen för stabilitetskartering MSB, utförd av WSP, 2020.

6.3 Beräkningssektion

Stabilitetsberäkningar har utförts mot Svartån i en sektion A-A, där nybyggnation planeras. För lägen i plan, se Figur 6-1. Befintliga och nya förhållanden har beaktats.

PM Geoteknik



Figur 6-1. Läge i plan för beräkningssektion A-A.

6.4 Materialegenskaper

Vid framtagning av jordmodell har undersökningsresultat från nu utförd undersökning beaktats. I Tabell 6-1 har använda parametrar sammanställts.

För valda värden avseende densitet, kohasionsintercept och friktionsvinklar har empiriska tabellvärden använts. Dimensionerande värden har tagits fram enligt följande:

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

där

X_d	Dimensionerande värde på aktuell materialparameter
\bar{X}	Valt värde baserat på härledda värden
γ_M	Partialkoefficienter (se Tabell 6-1)
η	Omräkningsfaktor, baseras på den geotekniska undersökningen (val av faktorer redovisas nedan)

Odränerade parametrar

- $\eta_{1,2} = 1$: siltig lera, 5 st oberoende undersökningspunkter
- $\eta_3 = 1$: 2-3 st metoder har använts, liten spridning i resultat
- $\eta_{4,5,6,7} = 1,0$: stor brottyta

$$\eta_{tot} = 1,0$$

PM Geoteknik

Dränerade parametrar

- $\eta_{1,2,3} = 1,0$: tabellvärden har nyttjas
- $\eta_{4,5,6,7} = 1,0$: stor brottyta

$$\eta_{\text{tot}} = 1,0$$

Tabell 6-1. Sammanställning av valda och dimensionerande värden för åtgärdsförslag.

Jordmaterial	Valda värden	Dimensionerande värde		Tunghet [kN/m ³]
Fyllning, grusig sand (0-1 m u markytan)	<u>Dränerad</u> $\phi' = 36^\circ$ $c' = 0$	$\gamma_M = 1,3$	<u>Dränerad</u> $\phi_d' = 29,2^\circ$	$\gamma_d = 19$ $\gamma_d' = 10$
Torrskorpelera (ca 1 – 2,5 m u markytan)	<u>Dränerad</u> $\phi' = 30^\circ$ $c' = 0$	$\gamma_M = 1,3$	<u>Dränerad</u> $\phi_d' = 23,95^\circ$	$\gamma_d = 18$ $\gamma_d' = 8$
siltig Lera (ca 2,5 - 6 m u markytan)	<u>Odränerad</u> $c_u = 10+3z$ kPa (z=0 på 3 meters djup)	$\gamma_M = 1,5$	<u>Odränerad</u> $c_{ud} = 6,7+2z$ kPa (z=0 på 3 meters djup)	$\gamma_d = 17$ $\gamma_d' = 8$
	<u>Dränerad</u> $\phi' = 30^\circ$ $c' = 0,1 * c_u$	$\gamma_M = 1,3$	<u>Dränerad</u> $\phi_d' = 23,95^\circ$ $c_d' = 0,8+0,23z$ kPa	
Friktionsjord, sandig morän (ca 6 - m u markytan)	<u>Dränerad</u> $\phi' = 39^\circ$ $c' = 0$	$\gamma_M = 1,3$	<u>Dränerad</u> $\phi_d' = 31,92^\circ$	$\gamma_d = 20$ $\gamma_d' = 10$

6.5 Vattenstånd och portryck

Vid stabilitetsberäkningar har lägsta lågvatten (LLW) +25,62 använts för Svartån enligt Örebro VA-försörjning dimensioneringsnormer från 1971.

Grundvattenytan antas ligga ca 2 meter under markytan, följa topografin och vattennivån i Svartån. En hydrostatisk tryckprofil har antagits för beräkningarna.

6.6 Laster

Dimensionerande permanenta laster beräknas enligt:

$$\gamma_d * 1,1 * G_{kj}$$

där

γ_d Partialkoefficient, detta fall = 0,91 för SK2

G_k Permanent ogynnsamma laster som byggnader, anläggningar

Då befintliga byggnader är grundlagda med pålar till fast botten bidrar dessa byggnader inte med någon ogynnsam last inom området.

Dimensionerande, variabla laster beräknas enligt:

$$Geo.last = \gamma_d * 1,4 * Q_{kj}$$

Q_{kj} Variabel ogynnsamma trafiklast, i detta fall=15 kPa

PM Geoteknik

Tillskottslaster från t.ex. uppfyllnader har kontrollerats, där 20 kPa motsvarar ca 1 meter uppfyllnad.

6.7 Val av erforderliga säkerhetsfaktorer

Enligt Eurokod (s.k. partialkoefficientmetoden) ska för nybyggnation erforderlig säkerhetsfaktor, $F_{EN} \geq 1,0$, i geoteknisk kategori (GK2) och säkerhetskategori (SK2) uppnås.

6.8 Stabilitetsberäkningar

6.8.1 Analysmodell

Stabilitetsberäkningarna har utförts med programmet Slope/W, version 11.0.1.21429. I Slope/W beräknas säkerhetsfaktorer mot skred med jämviktsteorier i det vertikala planet. I de aktuella analyserna har cirkulärcylindriska glidytor beräknats med Morgenstern-Price's lamellmetod. Beräkningarna har utförts med kombinerad och odränerad analys.

6.8.2 Resultat

Resultat från stabilitetsberäkningar redovisas i Bilaga 1. För en sammanställning av resultaten, se Tabell 6-2.

Tabell 6-2. Resultat från stabilitetsberäkningar. Erforderlig säkerhetsfaktor är angiven inom parentes.

Lastfall		Sidnr, bilaga 2	F_{EN} ($F_{EN} \geq 1,0$)
Sektion A , befintliga förhållanden	Kombinerad analys	1	1,20
Sektion A , befintliga förhållanden	Odränerad analys	2	1,06
Sektion A , planerade förhållanden, 20+40 kPa	Kombinerad analys	3	1,10
Sektion A , planerade förhållanden, 20+40 kPa	Odränerad analys	4	1,00

Säkerheten mot skred bedöms för befintliga förhållanden vara fullgod för planområdet.

Lasttillskott på uppemot 40 kPa inom den del av området där nybyggnation planeras samt i kombination med 20 kPa (motsvarande 1 meters uppfyllnad) inom övriga delar av planområdet kan tillföras utan att stabiliteten blir otillfredsställande.

7 Slutsatser och rekommendationer

7.1 Stabilitets- och sättningsförhållanden

Stabilitetsförhållandena bedöms vara tillfredsställande för befintliga förhållanden inom planområdet. Avseende nyexploatering kan ett lasttillskott om 20 kPa utföras inom hela planområdet samt ytterligare 20 kPa inom de västra delar av området utan att stabiliteten blir otillfredsställande.

Jorden är inom planområdet är sättningskänsligt. Detta ska beaktas vid projektering av uppfyllnader, anläggande av VA-ledningar och vid sättningskänsliga anslutningar.

PM Geoteknik

7.2 Grundläggningsförutsättningar, byggnader och anläggningar

På grund av sättningskänslig jord bedöms det vara nödvändigt med någon typ av grundförstärkande åtgärd av planerad byggnad. Detta bedöms lämpligast göras med spetsburna pålar till fast botten.

Jordprofilen inom planområdet utgörs av silt/lera som är ett extremt tjälfarligt material och mycket erosionskänsligt. Detta ska beaktas vid projektering av grundläggning och dagvattenhantering.

Vid dimensionering av bl.a. överbyggnad ska materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4 användas.

7.3 Markgasförhållanden

Jorden inom planområdet bör betecknas som normalradonmark med hänsyn till nu utförda mätningar. Nya byggnader ska baserat på mätresultaten uppföras radonskyddat.

Fyllning som tillförs området utifrån för detta ändamål ska klassificeras genom mätning av gammastrålning innan det används.

7.4 Schaktning

Schakt och fyllning ska alltid utföras med betryggande säkerhet mot ras och skred. Släntlutningar anpassas till jordens hållfasthet, grundvattenförhållanden och förekommande belastningar, se vidare Arbetsmiljöverket/Statens geotekniska instituts handbok "Schakta säkert – säkerhet vid schaktning i jord". Tillfälliga stödkonstruktioner kan komma att krävas vid schaktarbeten.

Vid schaktning ska beaktas att jorden kan vara flytbenägen i vattenmättat tillstånd.

Schaktning ska utföras så att jordens fasthet under grundläggningsnivån inte minskar. Terrasser av siltig jord eller lera försämras snabbt av vattentillskott varför frilagda terrasser skall skyddas kontinuerligt med fyllning. Åtgärder skall kontinuerligt vidtas så att vattensamlingar inte uppstår, tex. genom dikning, bombering, länshållning.

Länshållning och tillfällig grundvattensänkning kan erfordras vid schaktning, beroende på schaktdjup och tidpunkt för utförandet. Grundvattnets trycknivå ska vid schakt under grundvattennivån sänkas till minst 0,5 m under schaktbotten för att undvika problem med bl.a. hydraulisk bottenuppträckning och jorduppluckring i samband med schakt.

7.5 Pålningsarbeten

Pålningsarbeten kan ge upphov till skador på närliggande byggnader, konstruktioner och ledningar genom markhävning och markvibrationer. Lerproppar ska tas och regelbundna kontroller ska utföras på känsliga objekt.

Eventuell arbetsbädd för pål- och byggkranar ska dimensioneras av geotekniker för att undvika problem med bärlighet, sättningar och stabilitet.

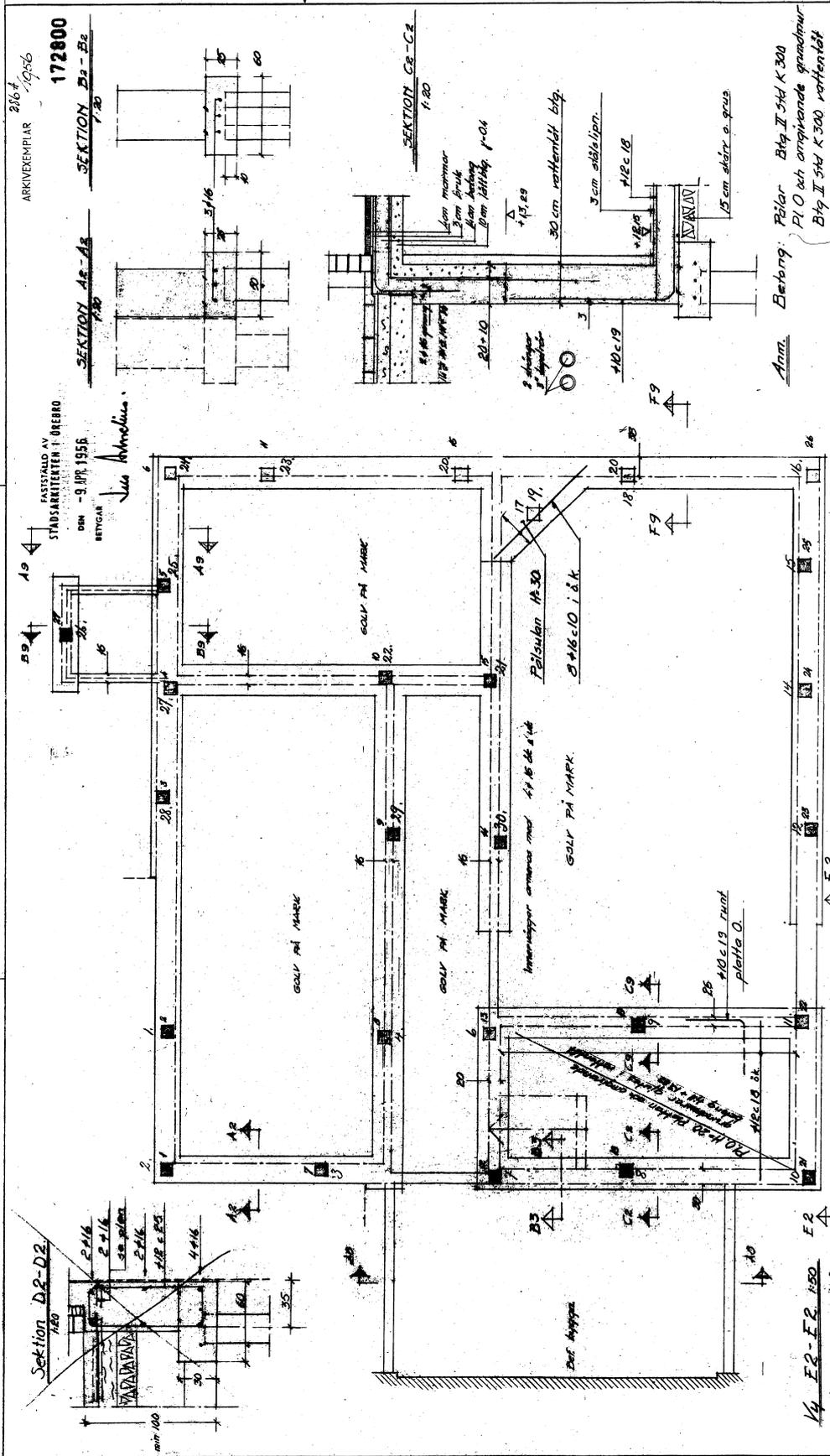
PM Geoteknik

7.6 Omgivningspåverkan

Regelbundna kontroller avseende markrörelser och vibrationer ska utföras i samband med schakt- och fyllnadsarbeten, spont- och pålningsarbeten. Entreprenören ska ta fram och redovisa ett kontrollprogram och en riskanalys för känsliga objekt, vilka delges beställaren innan arbetena påbörjas.

Bilaga 1, Arkivmaterial

Bygglovsarkivet, Örebro kommun, Orgeln 11



2167-1056
ARKIVEMPLAR

FASTSTÄLLO AV
STADSARKITEKTEN P. ÖREBRO
DEN - 9 APR. 1956
BETYGAR
Jus Andreasson.

172800
SEKTION A2-A3
SEKTION B2-B3
SEKTION C2-C3

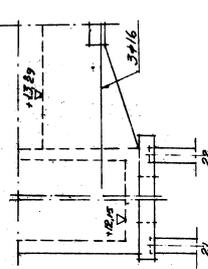
Ann. Betong. Pölar Btg II 544 K 300
P1 O och omgivande grundmur
Btg II 544 K 300 vattenlöst
Grundmurar a sulor II 544 K 150
Armering 5H 44
Till pallst 25 ton

MÅSKYRKAN ÖREBRO	
Grundplan med sektioner	
SKALA 1:30	DAK 6A EF
2.3.55	FRÅN 1955
2.4.55	GRANDPLAN
1 / 2.4.55	DAVID JAWERTH
4.3.55	KONSULT, INGENJÖRSBYRÅ
Utt. Anm. Datum	TORGATAN 30 - STORCKNOJA
Reservad	TELEFON 97181, 9748 90
	NR 509-2

Gravskatt utan omfattning
Ombyggnad 2.4.56
Regn- och Rännbänk

Obs! Nummer med blyerts
hänvisar till pelarprotokoll.

GRUNDPLAN 1:30



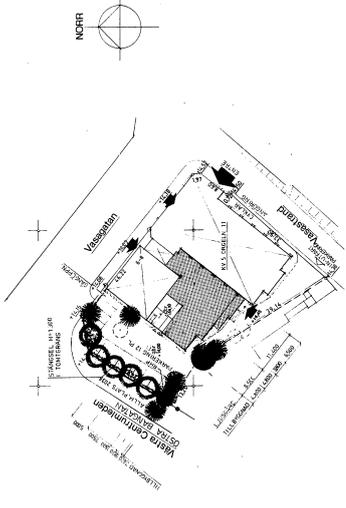
V4 F2-F2, F50 F2
Gäller principiellt även
vid påse 12.13.



327085

PROJEKTANTER
7/6
BYGGFÖRHANDLINGAR
2017.10.04

ByggFörhandling
BYGGFÖRHANDLINGAR
2017.10.04



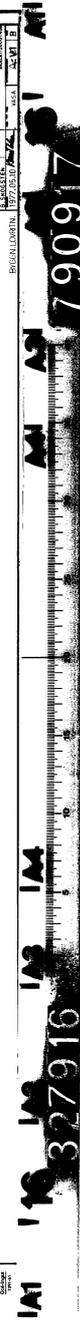
- LEPENSNINGAR**
- ☒ = REF BYGGNAD
 - ☐ = TILLBYGGNAD
 - = TITAREAL = 182,1 m²
 - = HICID 5000 UNGAR
 - = 5000 BEHÅLLES
 - = VÄLSKICID
 - = REF TRAD BEHÅLLES 9 00 m
 - = BEHÅLLES
 - = NYTT TRAD

ARBETSRYTNING

7.2 av 7.2	
1. BYGGNADENS NAMN	BYGGNADENS NAMN
2. BYGGNADENS ADRESS	BYGGNADENS ADRESS
3. BYGGNADENS FÖRÄGARE	BYGGNADENS FÖRÄGARE
4. BYGGNADENS BEHÅLLNING	BYGGNADENS BEHÅLLNING
5. BYGGNADENS BEHÅLLNING	BYGGNADENS BEHÅLLNING
6. BYGGNADENS BEHÅLLNING	BYGGNADENS BEHÅLLNING
7. BYGGNADENS BEHÅLLNING	BYGGNADENS BEHÅLLNING
8. BYGGNADENS BEHÅLLNING	BYGGNADENS BEHÅLLNING
9. BYGGNADENS BEHÅLLNING	BYGGNADENS BEHÅLLNING
10. BYGGNADENS BEHÅLLNING	BYGGNADENS BEHÅLLNING

SITUATIONSPLAN 1:500

OMRÅDESSITUATION 1:2500



1986-01-11 11:30:00

ÖREBRO KOMMUN
Byggnadsnämnden

RESNINGENS
1986-01-11 1986/77

Handläggare: **Walter Matti**

Objekt: **11** S Opsh

Objektets adress: **Öst. och Västgöta gator**

Byggnadsnämndens beslut: **11**

Handläggarens namn: **Walter Matti**

Byggnadsnämndens beslut: **11**

Handläggarens namn: **Walter Matti**

Byggnadsnämndens beslut: **11**

Handläggarens namn: **Walter Matti**

BYGGMÅL

Objekt: **11** S Opsh

Objektets adress: **Öst. och Västgöta gator**

Byggnadsnämndens beslut: **11**

Handläggarens namn: **Walter Matti**

BYGGMÅL

Objekt: **11** S Opsh

Objektets adress: **Öst. och Västgöta gator**

Byggnadsnämndens beslut: **11**

Handläggarens namn: **Walter Matti**

BYGGMÅL

Objekt: **11** S Opsh

Objektets adress: **Öst. och Västgöta gator**

Byggnadsnämndens beslut: **11**

Handläggarens namn: **Walter Matti**

BYGGMÅL

Objekt: **11** S Opsh

Objektets adress: **Öst. och Västgöta gator**

Byggnadsnämndens beslut: **11**

Handläggarens namn: **Walter Matti**

BYGGMÅL

Objekt: **11** S Opsh

Objektets adress: **Öst. och Västgöta gator**

Byggnadsnämndens beslut: **11**

Handläggarens namn: **Walter Matti**

BYGGMÅL

Objekt: **11** S Opsh

Objektets adress: **Öst. och Västgöta gator**

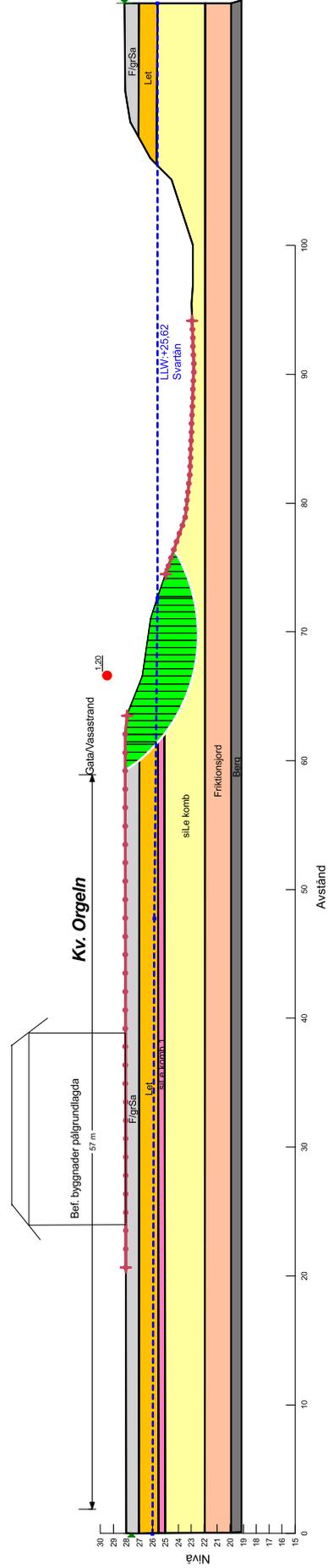
Byggnadsnämndens beslut: **11**

Handläggarens namn: **Walter Matti**

19097

Bilaga 2, Stabilitetsberäkningar, Slope-W

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m ³)
■	Berg	Bedrock (Impenetrable)							
■	F/grSa	Mohr-Coulomb	20	29,2					19
■	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	31,92					
■	Let	Mohr-Coulomb	18	23,95					18
■	siLe komb	Combined, S=f(depth)	18	23,95	0,8	0,23	6,7	2	
■	siLe komb 1	Combined, S=f(depth)	18	23,95	0,8	0	6,7	0	



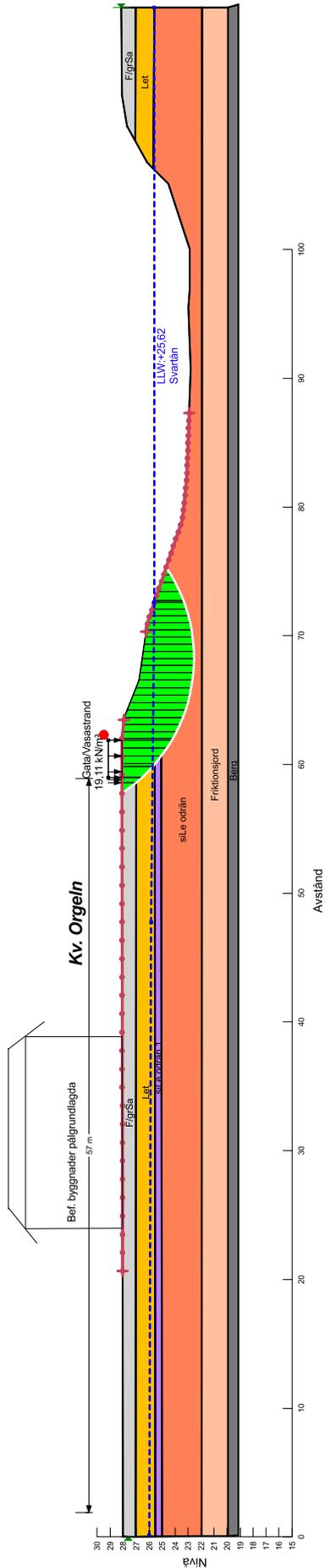
Sektion A komb

Bef. förhållanden.gsz

2021-02-11

1:350 (A3)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Effective Friction Angle (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m ³)
	Berg	Bedrock (Impenetrable)					
	F/grSa	Mohr-Coulomb	20			29,2	19
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20			31,92	
	Let	Mohr-Coulomb	18			23,95	18
	siLe odrän	S=f(depth)	18	6,7	2		
	siLe odrän 1	S=f(depth)	18	6,7	0		



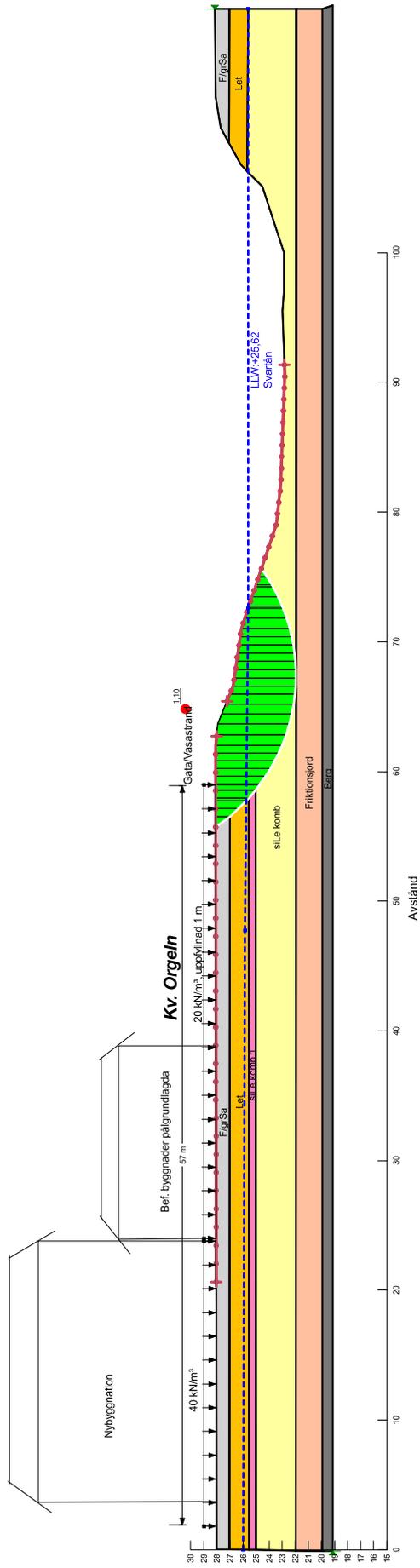
Sektion A odrän

Bef. förhållanden.gsz

2021-02-11

1:350 (A3)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m ³)
	Berg	Bedrock (Impenetrable)							
	F/grSa	Mohr-Coulomb	20	29,2					19
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	31,92					
	Let	Mohr-Coulomb	18	23,95					18
	siLe komb	Combined, S=f(depth)	18	23,95	0,8	0,23	6,7	2	
	siLe komb 1	Combined, S=f(depth)	18	23,95	0,8	0	6,7	0	



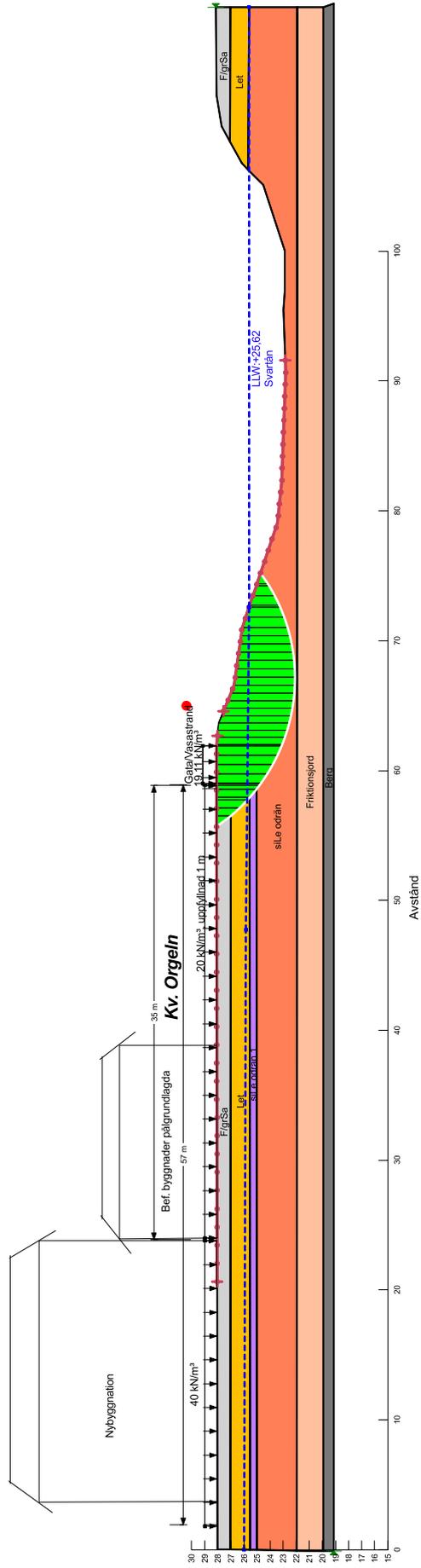
Sektion A komb

Planerade förhållanden_20+40 kPa.gsz

2021-02-11

1:350 (A3)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Effective Friction Angle (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m ³)
	Berg	Bedrock (Impenetrable)					
	F/grSa	Mohr-Coulomb	20			29,2	19
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20			31,92	
	Let	Mohr-Coulomb	18			23,95	18
	siLe odrän	S=f(depth)	18	6,7	2		
	siLe odrän 1	S=f(depth)	18	6,7	0		

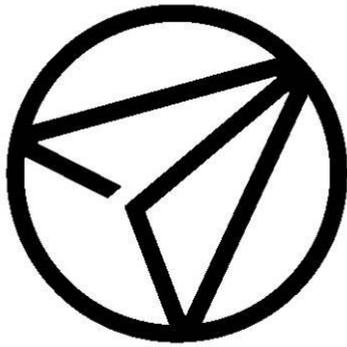


Sektion A odrän

Planerade förhållanden_20+40 kPa.gsz

2021-02-11

1:350 (A3)



Kund: Orgeln Fastighets AB

Projekt: Geoteknisk undersökning och utredning kv. Orgeln

Markteknisk undersökningsrapport/ Geoteknik (MUR/GEO)

MUR Geoteknik

Uppdrag
Geoteknisk undersökning och utredning kv. Orgeln
Uppdragsnummer
792972

Datum
05/02/2021
Revidering

Beställare
Orgeln Fastighets AB
Beställarens referens
Maria Frykblom

Uppdragsledare
Ann-Sofie Roslund
Telefon
+46 10 505 32 32
Mail
ann-sofie.roslund@afry.com

Upprättad av:
Martin Hessarp
Granskad av:
Ann-Sofie Roslund

Innehållsförteckning

1	Objekt	4
2	Syfte	4
3	Underlag	4
4	Styrande dokument	4
5	Befintliga förhållanden.....	6
5.1	Topografi	6
5.2	Ytbeskaffenhet	6
5.3	Befintliga byggnader och anläggningar	6
6	Utsättning/Inmätning	6
7	Fältundersökningar	7
7.1	Geotekniska undersökningar.....	7
7.1.1	Geoteknisk kategori.....	7
7.1.2	Tidigare utförda undersökningar	7
7.1.3	Nu utförda undersökningar	7
7.2	Geohydrologiska undersökningar.....	7
7.3	Markgasundersökning	8
8	Laboratorieundersökningar	8
8.1	Geotekniska undersökningar.....	8
9	Härledda värden.....	8
9.1	Utvärdering och korrigering	8
9.2	Hållfasthetsegenskaper	8
9.3	Deformationsegenskaper.....	9
9.4	Övriga egenskaper	10
9.5	Hydrogeologiska egenskaper	14
9.6	Markgasegenskaper.....	14
10	Värdering av undersökning	14
10.1	Generellt	14
10.2	Härledda värdens spridning och relevans.....	14
11	Övrigt.....	14

Bilagor

Bilaga 1.....	Fältprotokoll skruv- och kolvprovtagning
Bilaga 2.....	Laboratorieprotokoll skruv- och kolvprovtagning
Bilaga 3.....	Cpt-utvärdering i Conrad
Bilaga 4.....	Protokoll CRS-försök
Bilaga 5.....	Kalibreringsintyg
Bilaga 6.....	Markradonrapport

Ritningar

<i>Ritningsnummer</i>	<i>Ritning</i>	<i>Skala</i>	<i>Format</i>
100G0201	Plan	1:200	A1
100G0601	Enstaka borrhål	1:100	A1

1 Objekt

På uppdrag av Orgeln Fastighets AB har AFRY utfört geotekniska undersökningar inom kvarteret Orgeln i centrala Örebro.

2 Syfte

Syftet med undersökningarna har varit att utföra en geoteknisk utredning med tillhörande geotekniska undersökningar med anledning av framtagande av detaljplan för hotell- och kontorsverksamhet.

Föreliggande rapport redovisar resultaten av tidigare och i uppdraget utförda geotekniska undersökningar inom området.

3 Underlag

- Information om uppdraget har erhållits från beställaren
- Jordarts- och jorddjupskartor har inhämtats från Sveriges geologiska undersökning (SGU) tjänst Kartgeneratören (<https://www.sgu.se/>)
- Ledningsunderlag har inhämtats från Post- och telestyrelsens (PTS) tjänst Ledningskollen (www.ledningskollen.se)
- Tidigare utförda geotekniska undersökningar utförda av WSP 2019-09-12 enligt avsnitt 7.1.2.

4 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga.

Tabell 4.1 Planering och redovisning

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Fältplanering	SS-EN 1997-2 med korrigering SS-EN 1997-2:1997/AC:2010
Fältutförande	Geoteknisk fälthandbok, SGF Rapport 1:2013 SS-EN-ISO 22475-1
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2 SS-EN 14688-1 med tillägg SS-EN ISO 14688-1/A1:2013 Kompletterad version av Berg och Jord Beteckningsblad 2013-04-24 (översättningsnyckel mellan SGF/BGS beteckningssystem och gällande europastandard SS-EN 14688-1, från IEG Rapport 13:2010)

Tabell 4.2 Fältundersökningar

Undersökningsmetod	Beteckning	Standard eller annat styrande dokument
Jord-bergsondering	Jb	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 SGF Rapport 4:2012 Metodbeskrivning för Jord-bergsondering
Vingförsök	Vb	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 SGF Rapport 2:93, Rekommenderad standard för vingförsök i fält
CPT-sondering	CPT	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 SS-EN ISO 22476-1
Kolvprovtagning	Kv	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 SGF Rapport 1:2009, Metodbeskrivning för provtagare med standardkolvprovtagare
Skruvprovtagning	Skr	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Hydrogeologiska metoder		Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Radonmätning, jordluft	Rn	Mätdetektorer från och utförande enl. ackrediterat laboratorium Eurofins Radon Testing Sweden AB

Tabell 4.3 Laboratorieundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Jordartsbestämning, beskrivning och klassificering	SS-EN ISO 14688-1,-2 SGF R1:2016
Jords uppbyggnad – Beteckningar, benämningar och definitioner	SS 027113
Vattenkvot	SS-EN ISO 17892-1:2014
Konflytgräns	SS 027120
Materialtyp	Enligt AMA Anläggning 10, Tabell CB/1
Tjälfarlighetsklass	Enligt AMA Anläggning 10, Tabell CB/1
CRS-försök	SS 027126, utgåva 1

5 Befintliga förhållanden

Aktuellt område ligger beläget i centrala Örebro vid korsningen Östra Bangatan, Vasagatan. Se figur 1 nedan.



Figur 1. Översiktskarta, aktuellt kvarter är markerat med rött och ungefärligt undersökningsområde är markerat med gult ©hitta.se.

5.1 Topografi

Undersökningsområdet är plant med marknivå mellan +27,9 till +28,3. Syd, sydöst om det undersökta området rinner Svartån.

5.2 Ytbeskaffenhet

Det undersökta området består mestadels av hårdgjorda asfalterade ytor samt mindre planteringar.

5.3 Befintliga byggnader och anläggningar

Undersökningsområdet innefattar fastigheterna Orgeln 3, 4, 5 och 11. På Orgeln 3, 4 och 5 finns flervåningshus med bostäder. På Orgeln 11 finns en kyrka med tillhörande församlingslokal. Fiber-, el-, tele- och VA-ledningar finns inom undersökningsområdet.

6 Utsättning/Inmätning

Undersökningspunkterna är utsatta och inmätta med GPS. Inmätning har skett i enlighet med geoteknisk mätningsklass B.

Koordinatsystem: *SWEREF 99 15 00*

Höjdsystem: *RH2000*

7 Fältundersökningar

7.1 Geotekniska undersökningar

7.1.1 Geoteknisk kategori

Undersökningarna är utförda i enlighet med förutsättningarna för tillämpning av Geoteknisk kategori 2 (GK 2).

7.1.2 Tidigare utförda undersökningar

Tidigare undersökningar som utförts inom området:

- "Stabilitetskartering MSB, Örebro län", WSP, daterad: 2020-03-31. Dessa undersökningar redovisas på ritning 100G0201 i plan samt på 100G0601 som enstaka borrhål och benämns: 19WXXXX.

7.1.3 Nu utförda undersökningar

Fältundersökningarna har utförts av Hans Alfredson december 2020. Undersökningarna utfördes av Hageo AB med borrhandsvagn Geotech 505, se bilaga 5 för kalibreringsprotokoll. Totalt omfattar fältarbetet 7 st undersökningspunkter. Antalet undersökningsmetoder fördelas enligt Tabell 7.1. Undersökningarna redovisas på ritning 100G0201 i plan samt på 100G0601 som enstaka borrhål. Protokoll från skruv- och kolvprovtagning redovisas i Bilaga 1.

Tabell 7.1. Utförda geotekniska fältundersökningar

Metod	Syfte	Antal
CPT-sondering	Bestämning av jordlagerföljd, relativ fasthet, hållfasthets- och deformationsegenskaper samt variationer i jordens egenskaper mot djupet.	4
Vingförsök	Bestämning av lerans skjuvhållfasthet	1
Jord-bergsondering	Bestämning av gränsen mellan jord och berg, blockförekomst i jord samt förekomst av sprickor eller krosszoner i berg	3
Kolvprovtagning	Upptagning av ostörda jordprover	1
Skruvprovtagning	Upptagning av störda jordprover	7

Hantering av jordprover har utförts enligt SGF rapport 1:2013.

Störda prover har förvarats och transporterats i provpåsar av plast.

Ostörda prover har packats i provhylsor med plastmellanlägg och tätslutande lock samt transporterats i speciella transportlådor.

7.2 Geohydrologiska undersökningar

Fri grundvattenyta i den övre öppna akvifären har sökts i samband med samtliga skruvprovtagningar vid undersökningstillfället.

Grundvattenmätning har skett i samma rör som WSP installerade 2019-09-12.

7.3 Markgasundersökning

Radonundersökning har utförts av AFRY under december 2020 med s.k. mätdetektorer i 3 punkter. Detektorerna har grävts ned på djup mellan 0,6 till 0,95 meter under markytan, för en mätperiod om ca 5 dagar. Detektorerna har därefter analyserats på ackrediterat laboratorium Eurofins.

8 Laboratorieundersökningar

8.1 Geotekniska undersökningar

Jordprover har analyserats på laboratorium hos Bohusgeo under december 2020. Undersökningarnas omfattning redovisas i tabell 8.1. Laboratorieprotokoll redovisas i Bilaga 2.

Tabell 8.1. Utförda geotekniska laboratorieundersökningar

Undersökning	Utförare	Antal provtagningsnivåer
Jordartsbenämning	Bohusgeo	9
Vattenkvot	Bohusgeo	5
Materialtyp & Tjälfarlighetsklass	Bohusgeo	11
Rutinundersökning störda prover	Bohusgeo	6
Fullständig rutinundersökning ostörda prover	Bohusgeo	2
Kompressionsförsök CRS	Bohusgeo	1

9 Härledda värden

9.1 Utvärdering och korrigering

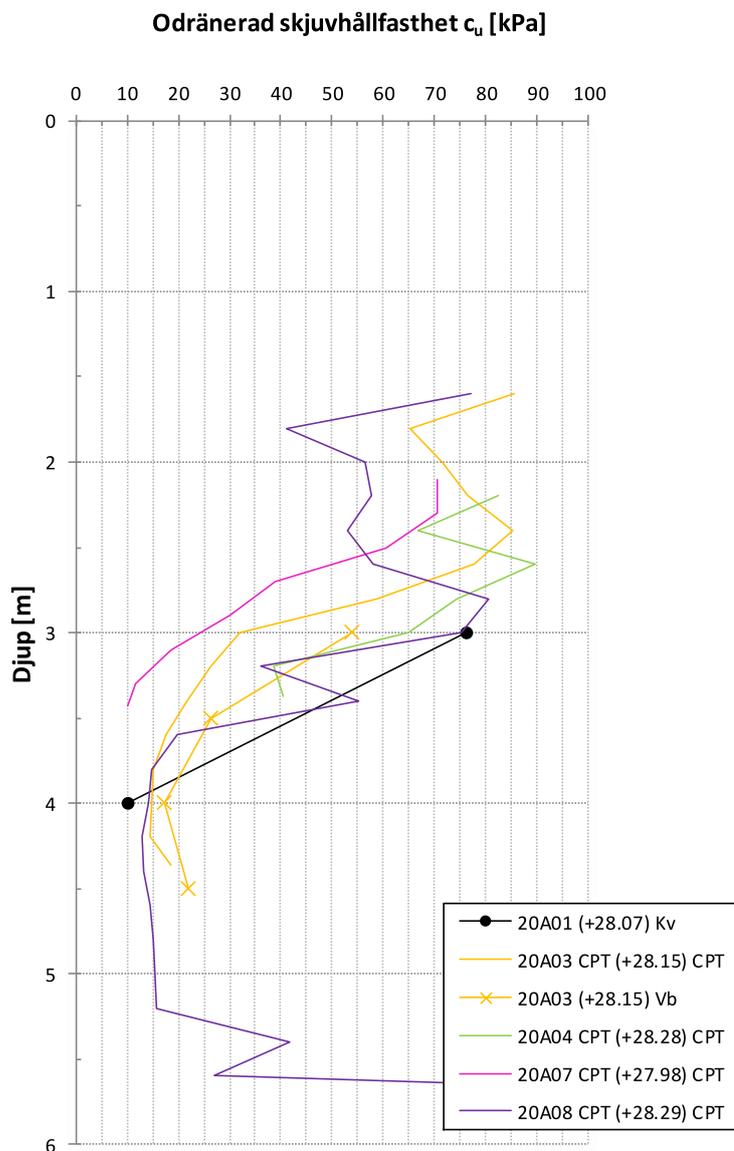
Värdena från utvärderade störda prover samt vingförsök och CPT-sonderingar redovisas. Den odränerade skjuvhållfastheten har korrigerats med hänsyn till konflytgräns.

Utförda CPT-sonderingar är utvärderade enligt SGI Info 15 i datorprogrammet Conrad version 3.1, se Bilaga 2.

Sonderingarna har sammanställts utifrån djup.

9.2 Hållfasthetsegenskaper

Redovisning av värden för odränerad skjuvhållfasthet utvärderade från CPT-sondering samt kon- och vingförsök är sammanställda i Figur 9.2.



Figur 9.2. Odränerad skjuvhållfasthet från Cpt, kon- och vingförsök.

9.3 Deformationsegenskaper

CRS-försök har utförts på 4 m djup i borrhål 20A01. Resultat redovisas i tabell 9.3 nedan. Protokoll från laborieförsök redovisas i bilaga 4.

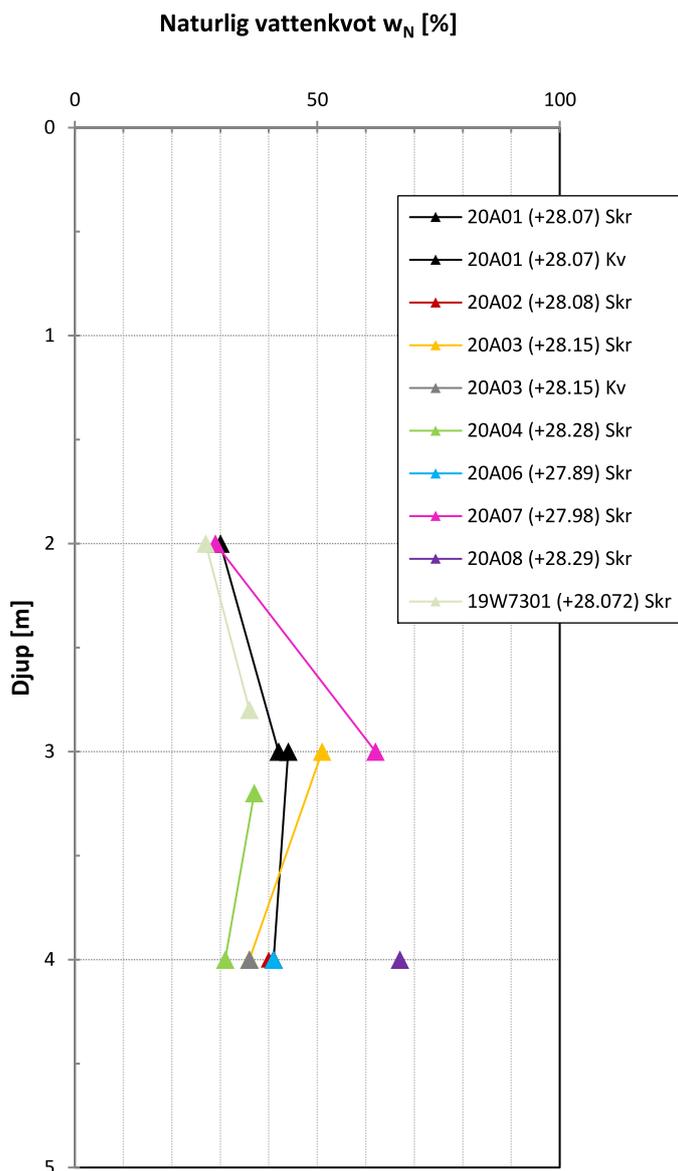
Tabell 9.3 Resultat från CRS försök

σ'_c [kpa]	M_L [kpa]
43	537

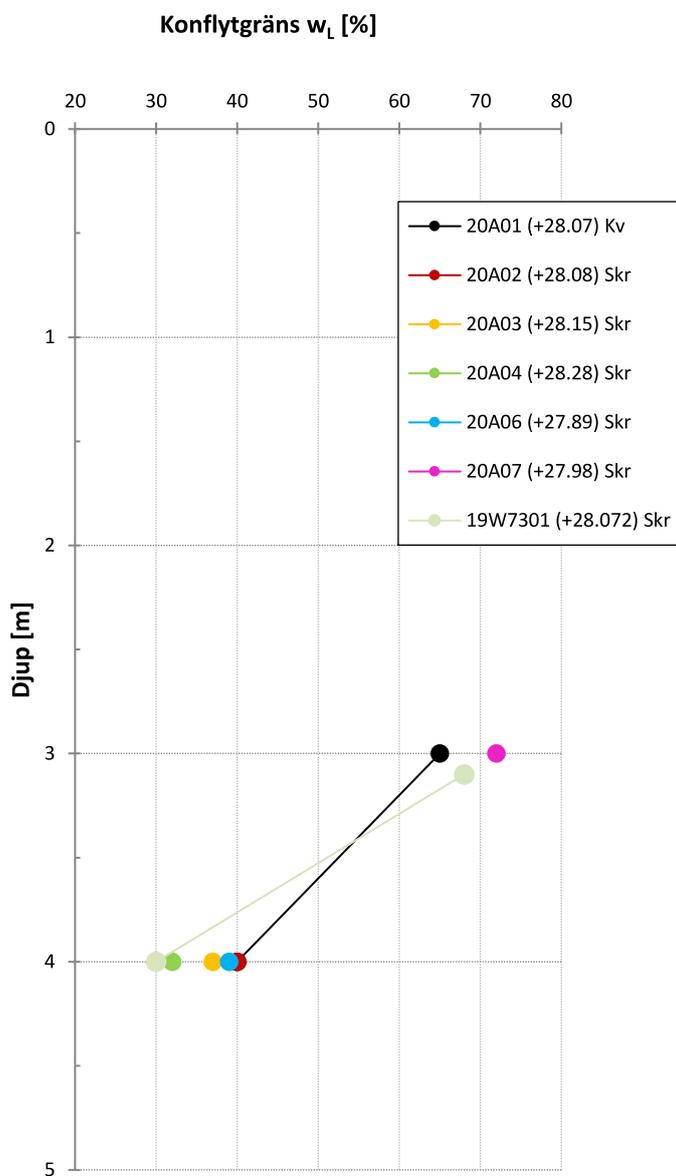
9.4 Övriga egenskaper

Vattenkvot och konflytgräns utvärderade på störda- och ostörda prover i laboratorium är sammanställda i Figur 9.4.1 och 9.4.2. Utvärderade resultat från WSP:s tidigare undersökning är också inkluderade.

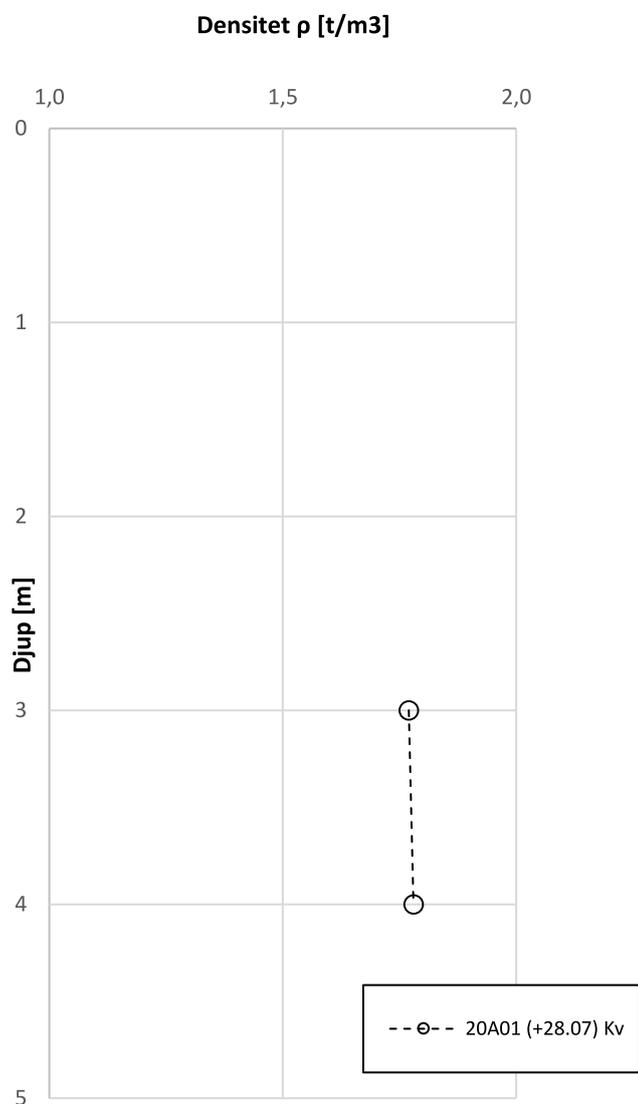
Skrymdensitet och sensitivitet utvärderad på ostörda prover i laboratorium är sammanställda i Figur 9.4.3 och 9.4.4.



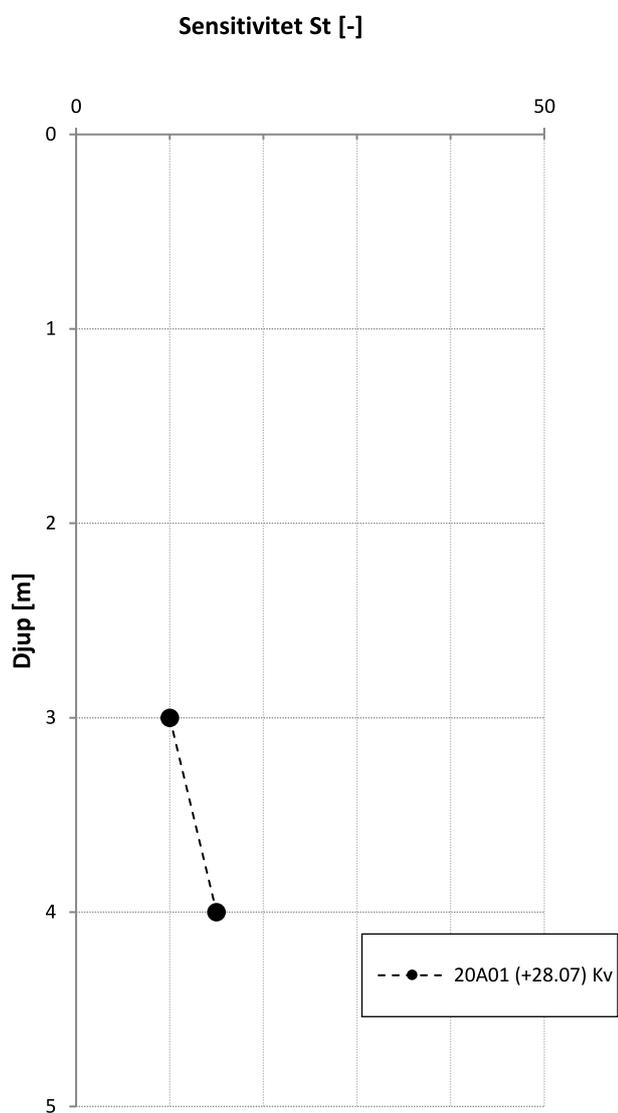
Figur 9.4.1. Vattenkvot utvärderad på störda- och ostörda prover i laboratorium.



Figur 9.4.2. Konflytgräns utvärderad på störda- och ostörda prover i laboratorium.



Figur 9.4.3. Skrymdensitet utvärderad på ostörda prover i laboratorium.



Figur 9.4.4. Sensitivitet utvärderad på ostörda prover i laboratorium.

9.5 Hydrogeologiska egenskaper

Ingen fri vattenyta har observerats i utförda skruvprovtagningshål.

Avläsningar i installerat grundvattenrör 19W7301G redovisas nedan i tabell 9.5.1.

Tabell 9.5.1 Avläsningar i grundvattenrör

ID	Tidsperiod	Nivå markyta	Spetsnivå	GW-nivå högsta/lägsta	GW-yta under my (m) högsta/lägsta
19W7301G	2019.09.12 – 2021.01.18	+28,07	+23,43	26,33/26,03	1,74/2,04

9.6 Markgasegenskaper

Mätning av radonhalt i jordluft har utförts nedanstående punkter.

Tabell 9.6 Resultat från mätning av radonhalt i jordluft.

Undersökningspunkt	Resultat (kBq/m³)
RA02	31
RA03	43
RA04	6

10 Värdering av undersökning

P.g.a. markförlagda ledningar och befintliga byggnader inom området behövs undersökningspunkter flyttas i fält.

Vid Jb-sondering i punkt 20A05 knäcktes borrkronan innan säkert bergstopp kunde påvisas. I samma punkt fick också skruvprovtagning avbrytas på ca 1 meters djup p.g.a. trolig betongkonstruktion.

10.1 Generellt

Undersökningen ger en generell bild av de geotekniska förhållandena inom området.

10.2 Härledda värdens spridning och relevans

Spridningen för undersökta jordparametrar anses vara normal.

11 Övrigt

Undersökningsresultaten redovisas på bifogade handlingar och ritningar. För förklaring till de geotekniska benämningarna hänvisas till SGF:s hemsida: www.sgf.net (Svenska Geotekniska Föreningen).

*BILAGA 1, Fältprotokoll skruv- och
kolvprovtagning*

hageo FÄLTPROTOKOLL FÖR PROVTAGNING

Fältgeoteknik



Uppdragsnr: 792972	Uppdragsnamn: Vasakyrkan		Fältgeotekniker: Hans Alfredson		Sida nr:
Metod: Skr	Punkt nr: 20A01	Sektion:	Sidomått:	Ref.linje	Datum: 20-12-14
Grundvattenobservationer (Fri vatten yta i provhål):					
Datum:	Djup [m] under ref.nivå:	Anmärkning:		Marknivå/Ref.nivå:	
	Torrt			+	
Djup (m) under ref.yta	Fältbedömning av provet:	Prov- märkning	Okulärbedömning/labbar samt kommentarer:		Utf. lab
0.00 - 1.00	F/st gr Sa	5			
1.00 - 2.00	Let	6			
2.00 - 3.00	Let	7			
3.00 - 4.00	Le	8			
4.00 - 4.80	Le	9			
-					
-					
-					
-					
-					
-					
-					
-					
-					
-					
-					
-					
-					
-					
-					
-					
-					
-					
-					
-					
-					
Principskiss på terrängsektion med borrhålet:			Exempel:		

hageo FÄLTPROTOKOLL FÖR PROVTAGNING

Fältgeoteknik



Uppdragsnr: 792972	Uppdragsnamn: Vasakyrkan		Fältgeotekniker: Hans Alfredson		Sida nr:
Metod: Skr	Punktnr: 20A04	Sektion:	Sidomått:	Ref.linje	Datum: 20-12-15
Grundvattenobservationer (Fri vatten yta i provhål):					
Datum:	Djup [m] under ref.nivå:	Anmärkning:		Marknivå/Ref.nivå:	
	Torrt			+	
Djup (m) under ref.yta	Fältbedömning av provet:	Prov- märkning	Okulärbedömning/labbar samt kommentarer:		Utf. lab
0.00 - 1.00	F/ st gr sa	20			
1.00 - 1.50	F/mu Sa	21			
1.50 - 2.00	Let	22			
2.00 - 3.20	Let	23			
3.20 - 4.00	Le	24			
-					
-					
-					
-					
-					
-					
-					
-					
-					
-					
-					
-					
-					
-					
-					
-					
-					
-					
-					
-					
-					
Principskiss på terrängsektion med borrhålet:			Exempel:		

*BILAGA 2, Laboratorieprotokoll skruv- och
kolvprovtagning*

 BOHUSGEO AB Bastiongatan 26 451 50 UDDEVALLA Tel. 0522-94650		LABORATORIEUNDERSÖKNING								Sida 1 (1)	
		Projekt: KV ORGELN									
		Ort, kommun ÖREBRO									
		Uppdragsnr: 20159, Beställarens nr 792972									
Fältmetod, utrustning		Fältarbete:		Datum:		Lab.arbete:		Datum:		Kontrollerad: Datum:	
Skr Ø80		HA Geo		2020-12-15		IS		2021-01-07		HL 2021-01-11	
Kv Still Ø50		HA Geo		2020-12-18		AS		2021-01-07		HL 2021-01-11	
Djup ^A (m)	Benämning	ρ (Mg/m ³)	w_N (%)	w_L (%)	s_t	c_u (kPa)	c_{ur} (kPa)	Mtrl- typ ^B	Tjälfarli- ghets- klass ^B	ANM. A. under markytan B. Materialtyp enligt AMA och TKGeo, bedömt okulärt	
(0.0-1.0)	FYLLNING av stenig grusig SAND Mg[cogrSa]									bedömd i fält	
(1.0-2.0)	brungrå rostfläckig siltig TORRSKORPELERA siClDc		30					5A	4		
(2.0-3.0)	brungrå rostfläckig siltig TORRSKORPELERA siClDc		42					5A	4		
3.0	brungrå rostfläckig siltig (TORRSKORPE)LERERA, enstaka gruskorn siCl(dc) (gr)	1.78 1.77 1.76	33 55	65	10	92	9.20				
4.0	grå rostfläckig siltig LERA siCl	1.79 1.79 1.77	38 45	40	15	10	0.70				

BILAGA 3, *CPT-utvärdering i Conrad*

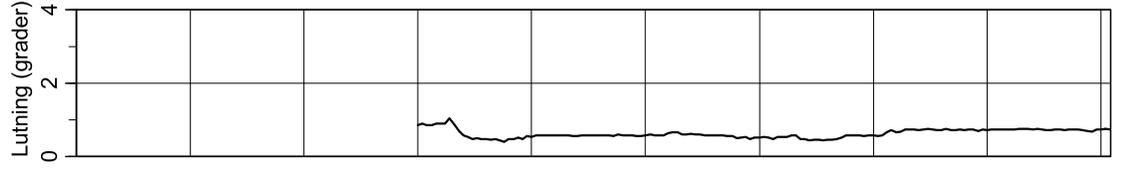
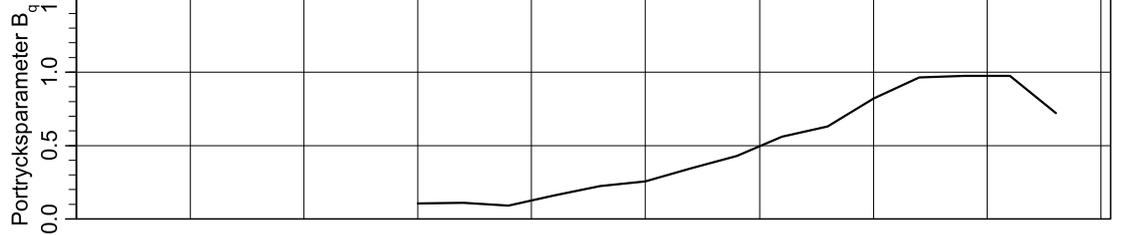
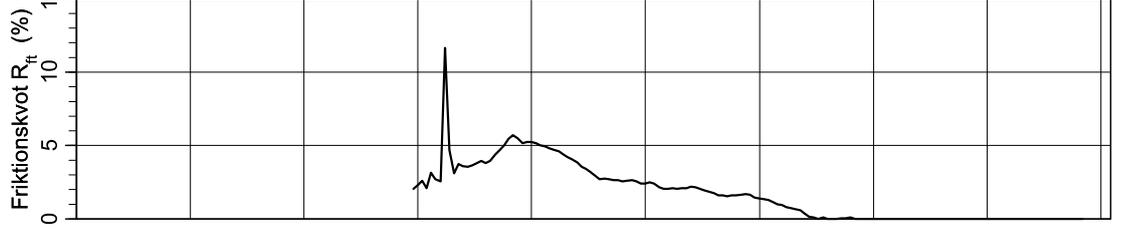
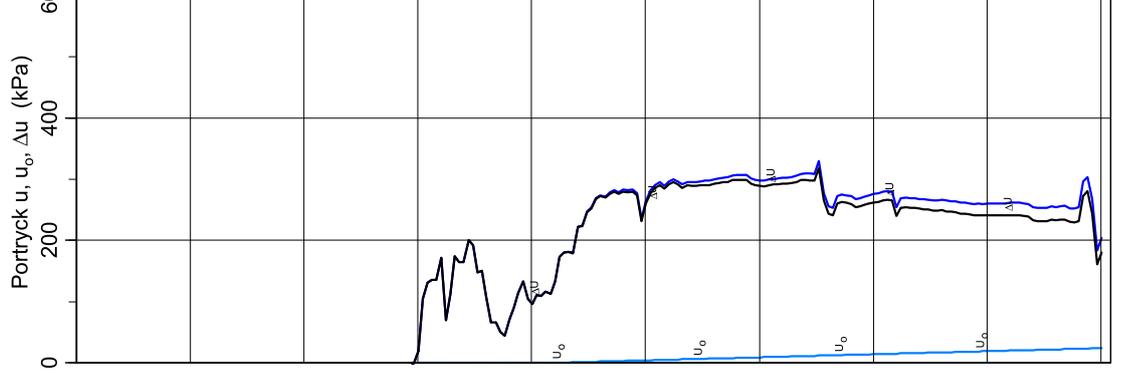
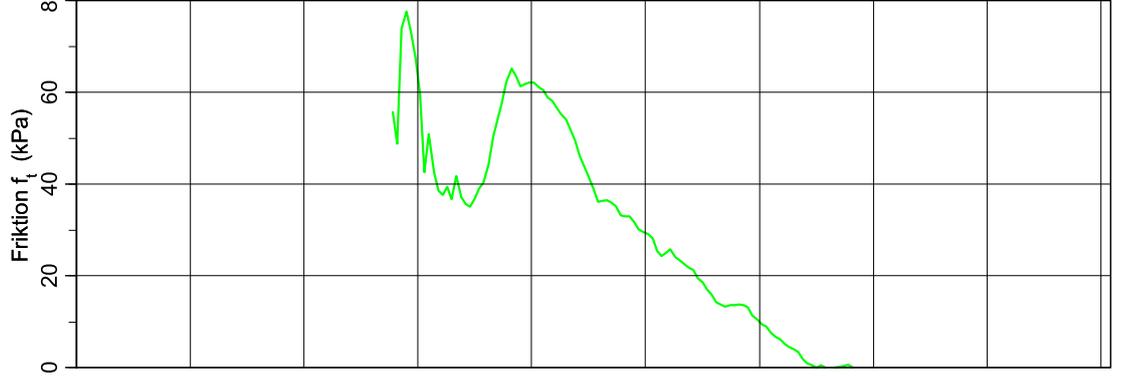
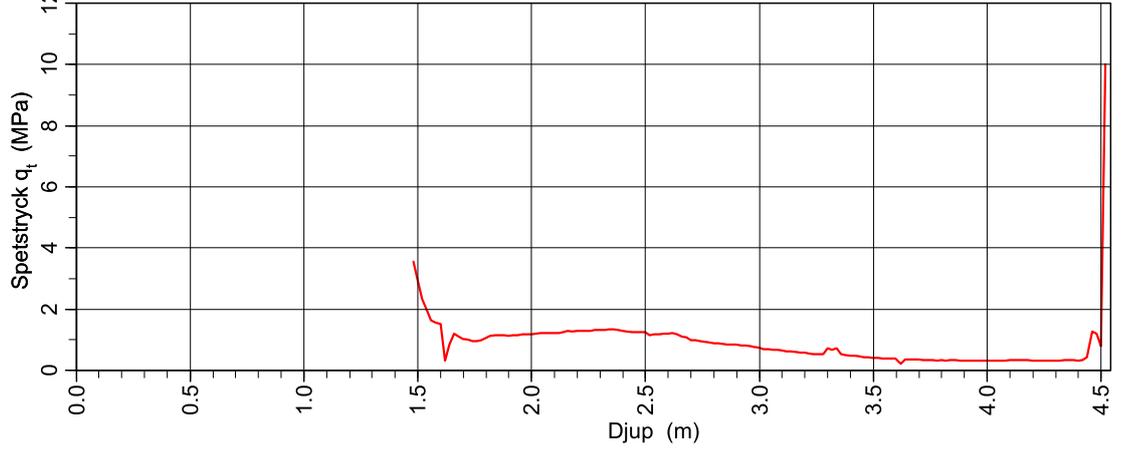
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 1.50 m
Start djup 1.50 m
Stopp djup 4.54 m
Grundvattennivå 2.12 m

Referens my
Nivå vid referens 28.15 m
Förborrat material Fyllning
Geometri Normal

Vätska i filter Glycerin
Borrpunktens koord. Geotech 505
Utrustning 5474
Sond nr

Projekt Kv. Orgeln
Projekt nr 792972
Plats Vasakyrkan, Örebro
Borrhål 20A03
Datum 2020 12 16



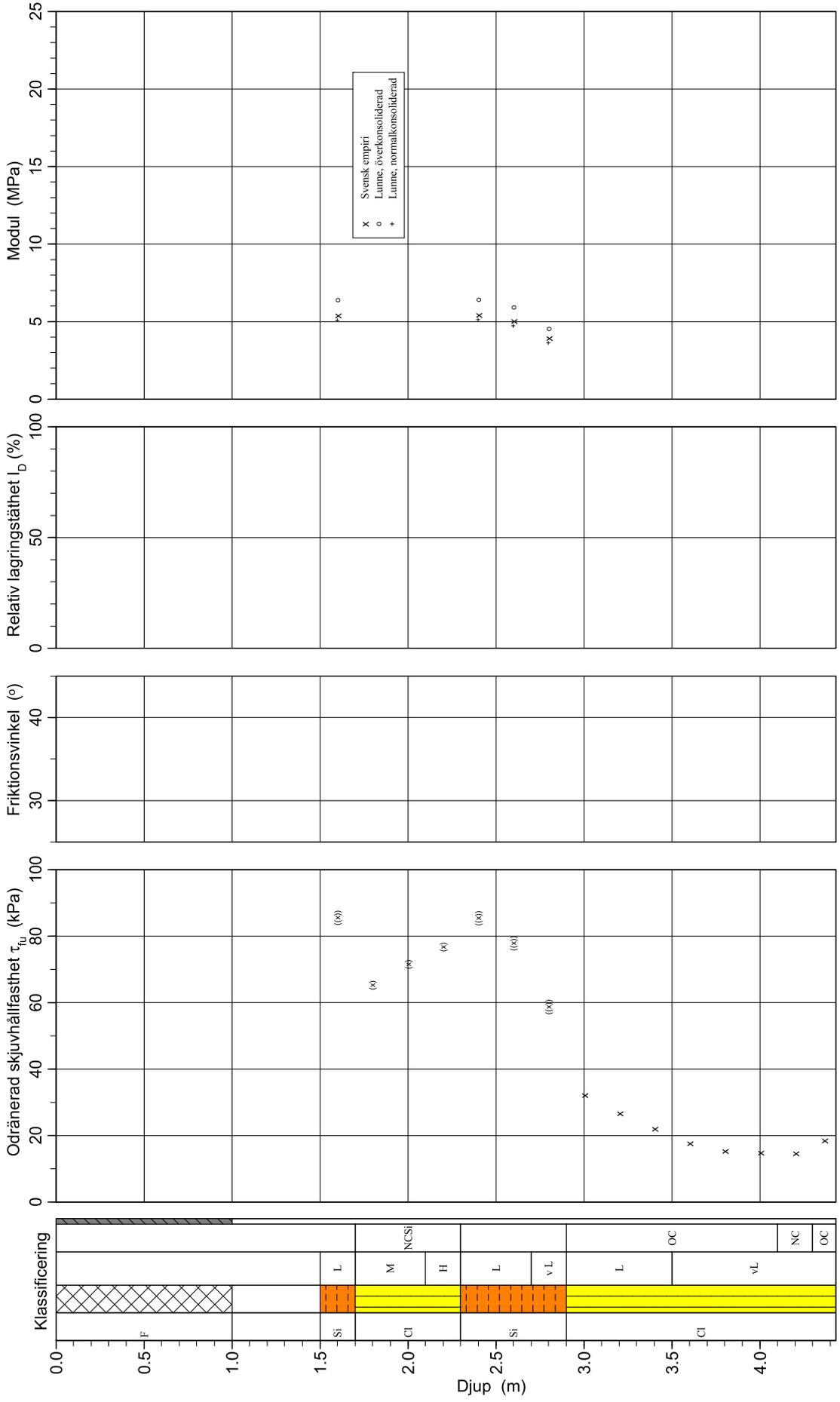
CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my
Nivå vid referens 28.15 m
Grundvattenyta 2.12 m
Startdjup 1.50 m

Förborrningsdjup 1.50 m
Förborrat material Fyllning
Utrustning Geotech 505
Geometri Normal

Utvärderare M.Hessarp
Datum för utvärdering 2021-01-18

Projekt Kv. Orgeln
Projekt nr 792972
Plats Vasakyrkan, Örebro
Borrhål 20A03
Datum 2020 12 16



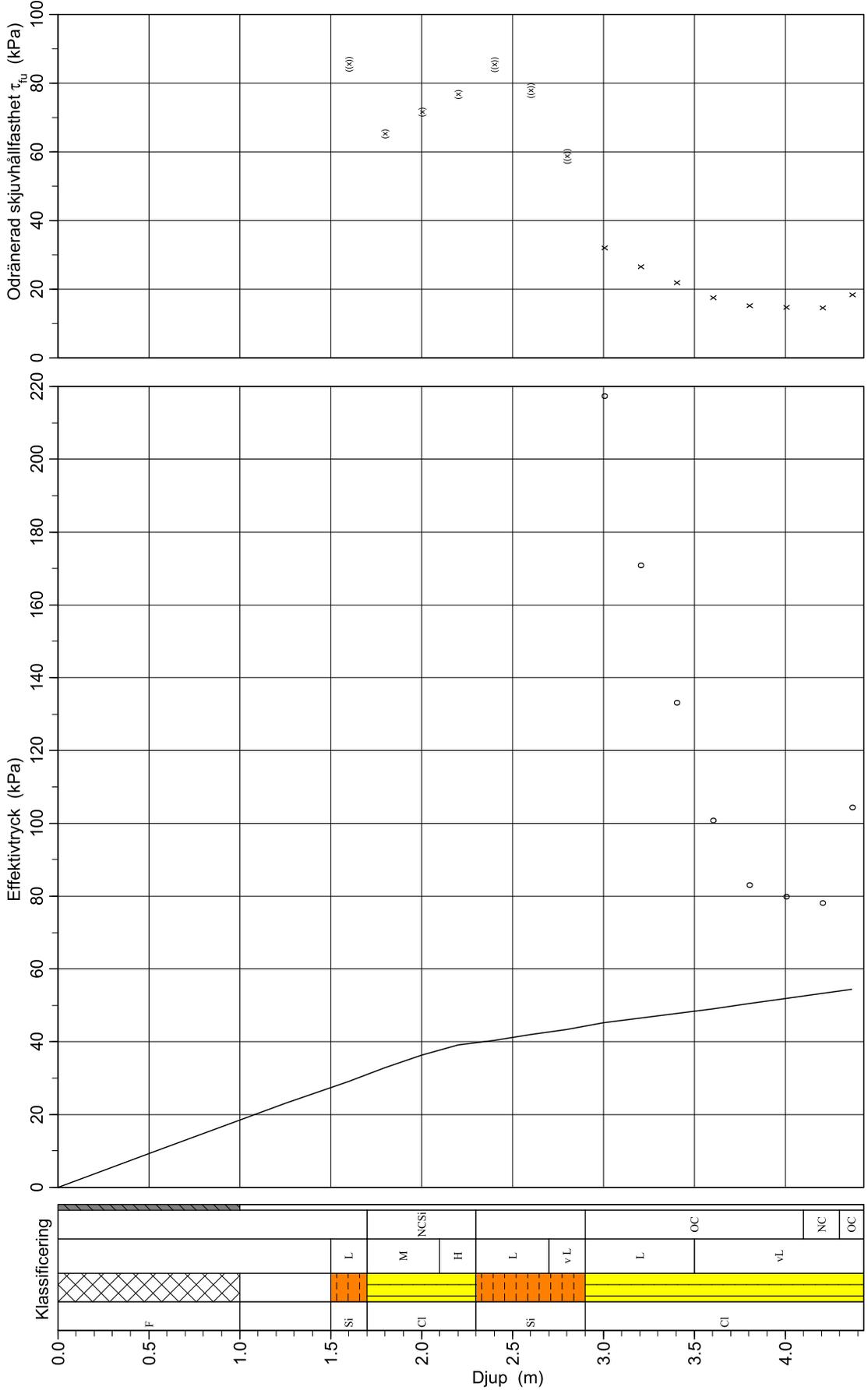
CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my 28.15 m
Nivå vid referens 2.12 m
Grundvattenyta 1.50 m
Startdjup 1.50 m

Förborrningsdjup 1.50 m
Förborrat material Fyllning
Utrustning Geotech 505
Geometri Normal

Utvärderare M.Hessarp
Datum för utvärdering 2021-01-18

Projekt Kv. Orgeln
Projekt nr 792972
Plats Vasakyrkan, Örebro
Borrhål 20A03
Datum 2020 12 16



C P T - sondering

Projekt Kv. Orgeln 792972		Plats Vasakyrkan, Örebro Borrhål 20A03 Datum 2020 12 16																										
Förborrningsdjup 1.50 m Startdjup 1.50 m Stoppdjup 4.54 m Grundvattenyta 2.12 m Referens my Nivå vid referens 28.15 m	Förborrat material Fyllning Geometri Normal Vätska i filter Glycerin Operatör Hans Alfredson Utrustning Geotech 505 <input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																											
Kalibreringsdata Spets 5474 Inre friktion O_c 0.0 kPa Datum 2020-06-09 Inre friktion O_f 0.0 kPa Areafaktor a 0.837 Cross talk c_1 0.000 Areafaktor b 0.000 Cross talk c_2 0.000		Nollvärden, kPa <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>259.90</td> <td>110.00</td> <td>8.20</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>270.00</td> <td>110.00</td> <td>8.18</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>10.10</td> <td>0.00</td> <td>-0.03</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	259.90	110.00	8.20	Efter	270.00	110.00	8.18	Diff	10.10	0.00	-0.03									
	Portryck	Friktion	Spetstryck																									
Före	259.90	110.00	8.20																									
Efter	270.00	110.00	8.18																									
Diff	10.10	0.00	-0.03																									
Skalfaktorer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> <tr> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Portryck	Friktion	Spetstryck	Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor				Korrigerig Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen) Bedömd sonderingsklass 2																	
Portryck	Friktion	Spetstryck																										
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																										
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning																												
Portrycksobservationer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.12</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	2.12	0.00	Skiktgränser <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Klassificering <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Djup (m)</th> <th rowspan="2">Densitet (ton/m³)</th> <th rowspan="2">Flytgräns</th> <th rowspan="2">Jordart</th> </tr> <tr> <th>Från</th> <th>Till</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.00</td> <td>1.00</td> <td>1.90</td> <td rowspan="3">0.43</td> <td rowspan="3">F</td> </tr> <tr> <td>1.00</td> <td>3.00</td> <td>1.80</td> </tr> <tr> <td>3.00</td> <td>5.00</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart	Från	Till	0.00	1.00	1.90	0.43	F	1.00	3.00	1.80	3.00	5.00	
Djup (m)	Portryck (kPa)																											
2.12	0.00																											
Djup (m)																												
Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart																								
Från	Till																											
0.00	1.00	1.90	0.43	F																								
1.00	3.00	1.80																										
3.00	5.00																											
Anmärkning 																												

C P T - sondering

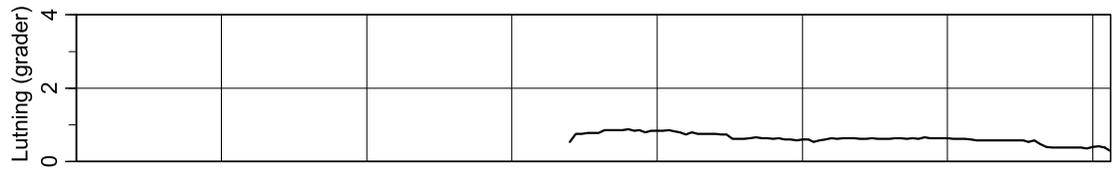
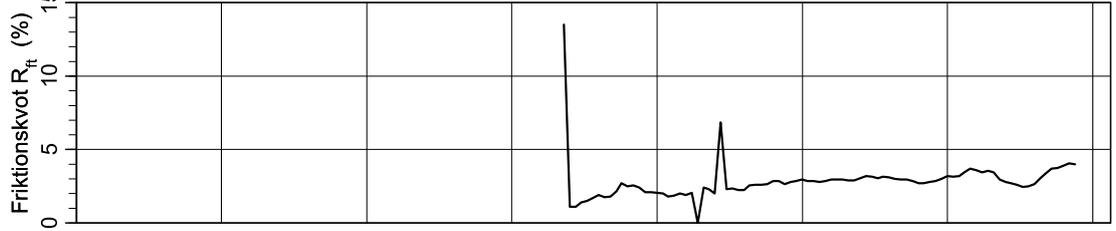
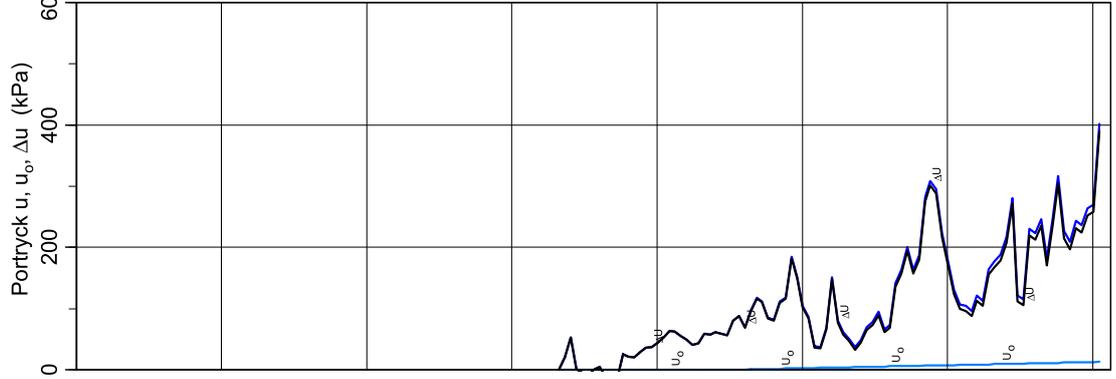
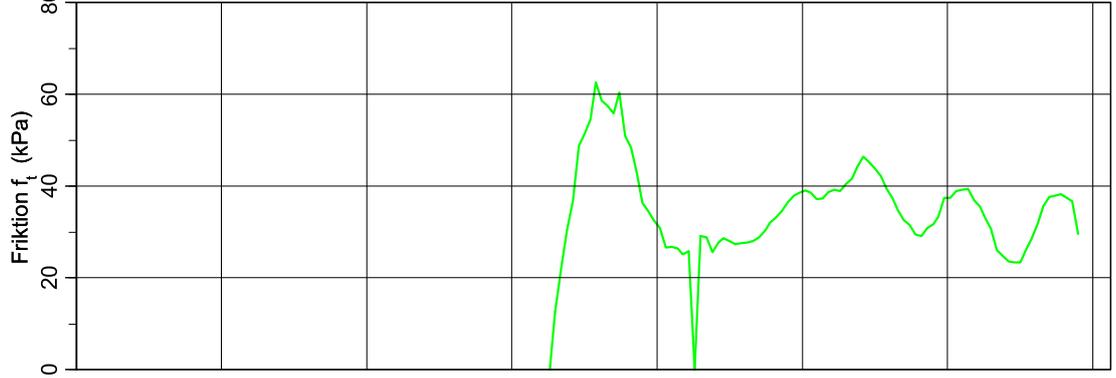
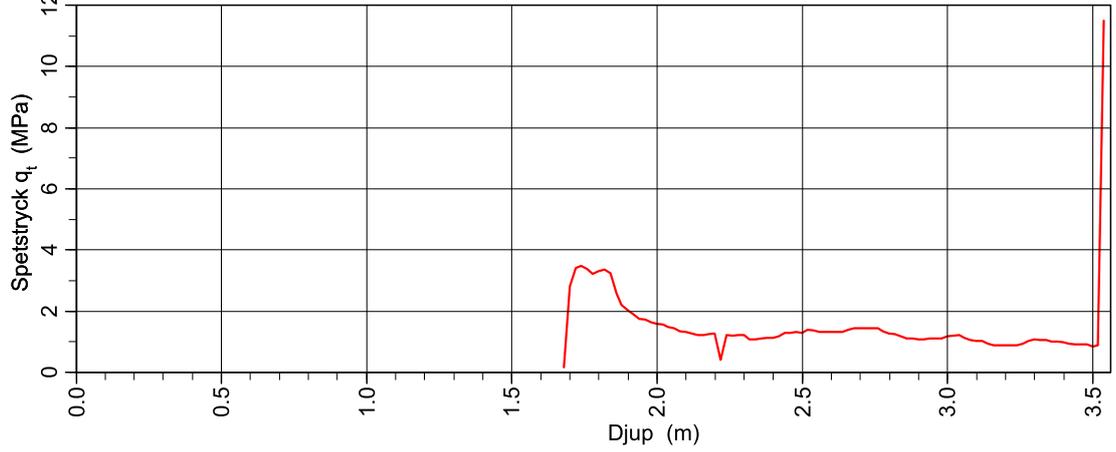
Projekt				Plats										
Kv. Orgeln 792972				Vasakyrkan, Örebro										
				Borrhål										
				20A03										
				Datum										
				2020 12 16										
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0.00	1.00	F	1.90				9.3	9.3						
1.00	1.50		1.80				23.1	23.1						
1.50	1.70	Si L	1.80		((85.6))		29.1	29.1			5.4	6.3	5.1	
1.70	1.90	CI M	NCSI 1.80		(65.2)		32.8	32.8		1.00				
1.90	2.10	CI M	NCSI 1.80		(71.5)		36.3	36.3		1.00				
2.10	2.30	CI H	NCSI 1.80		(76.6)		39.9	39.1		1.00				
2.30	2.50	Si L	1.80		((85.3))		43.3	40.5			5.4	6.4	5.1	
2.50	2.70	Si L	1.80		((77.9))		46.8	42.0			5.0	5.9	4.7	
2.70	2.90	Si v L	1.80		((58.7))		50.2	43.4			3.9	4.5	3.6	
2.90	3.10	CI L	OC 1.85	0.43	31.9		54.0	45.2	217.4	4.81				
3.10	3.30	CI L	OC 1.60	0.43	26.5		57.4	46.6	170.8	3.67				
3.30	3.50	CI L	OC 1.60	0.43	21.8		60.5	47.7	133.1	2.79				
3.50	3.70	CI vL	OC 1.75	0.43	17.5		63.8	49.0	100.7	2.05				
3.70	3.90	CI vL	OC 1.75	0.43	15.1		67.2	50.4	82.9	1.64				
3.90	4.10	CI vL	OC 1.75	0.43	14.7		70.7	51.9	79.8	1.54				
4.10	4.30	CI vL	NC 1.75	0.43	14.6		74.1	53.3	78.1	1.47				
4.30	4.43	CI vL	OC 1.60	0.43	18.4		76.9	54.4	104.3	1.92				

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 1.70 m Referens my
 Start djup 1.70 m Nivå vid referens 28.28 m
 Stopp djup 3.56 m Förborrat material Fyllning
 Grundvattennivå 2.25 m Geometri Normal

Vätska i filter Glycerin
 Borrpunktens koord. Geotech 505
 Utrustning 5474
 Sond nr

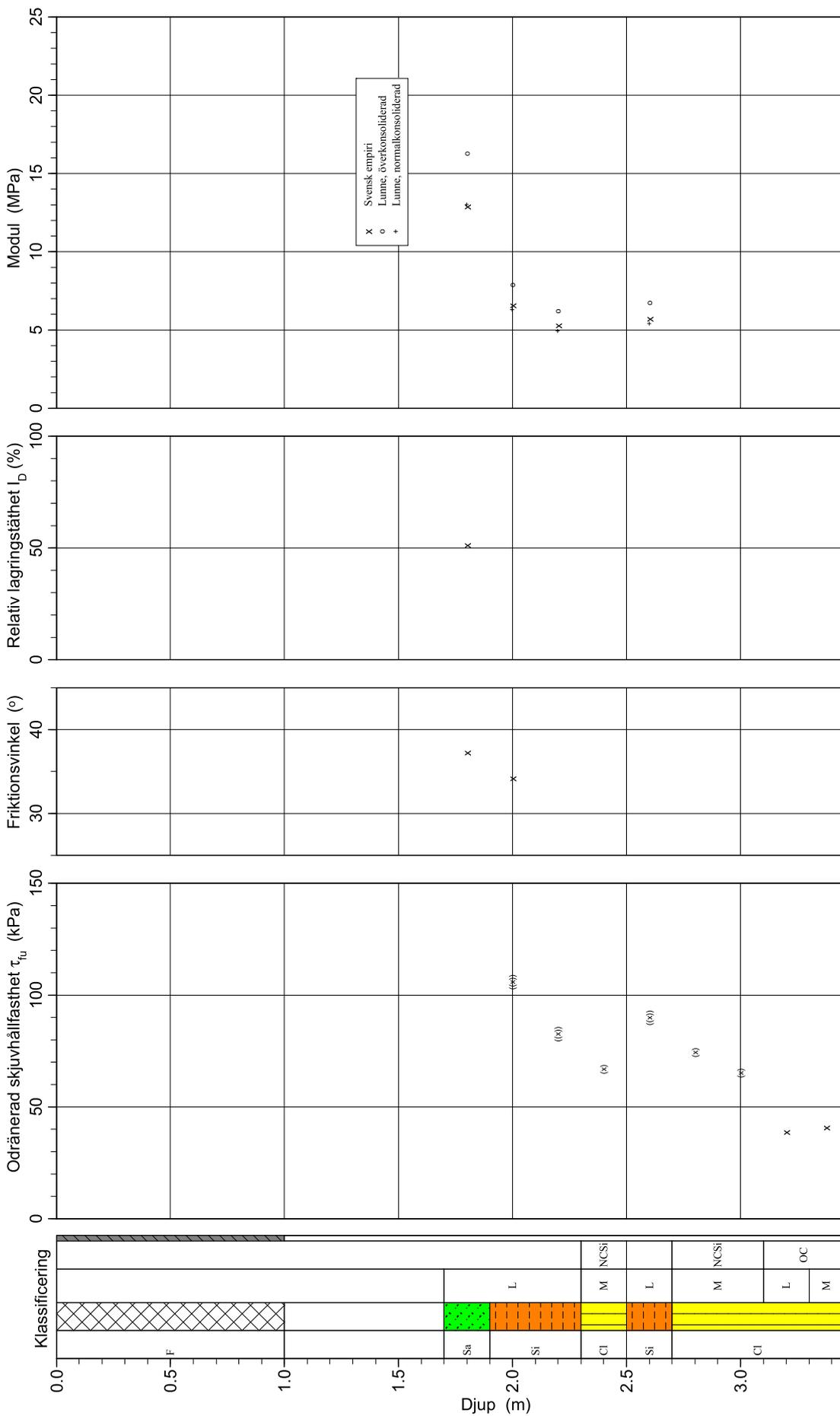
Projekt Kv. Orgeln
 Projekt nr 792972
 Plats Vasakyrkan, Örebro
 Borrhål 20A04
 Datum 2020 12 15



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förbörningsdjup 1.70 m Utvärderare M.Hessarp
 Nivå vid referens 28.28 m Förborrat material Fyllning Datum för utvärdering 2021-01-18
 Grundvattenyta 2.25 m Utrustning Geotech 505
 Startdjup 1.70 m Geometri Normal

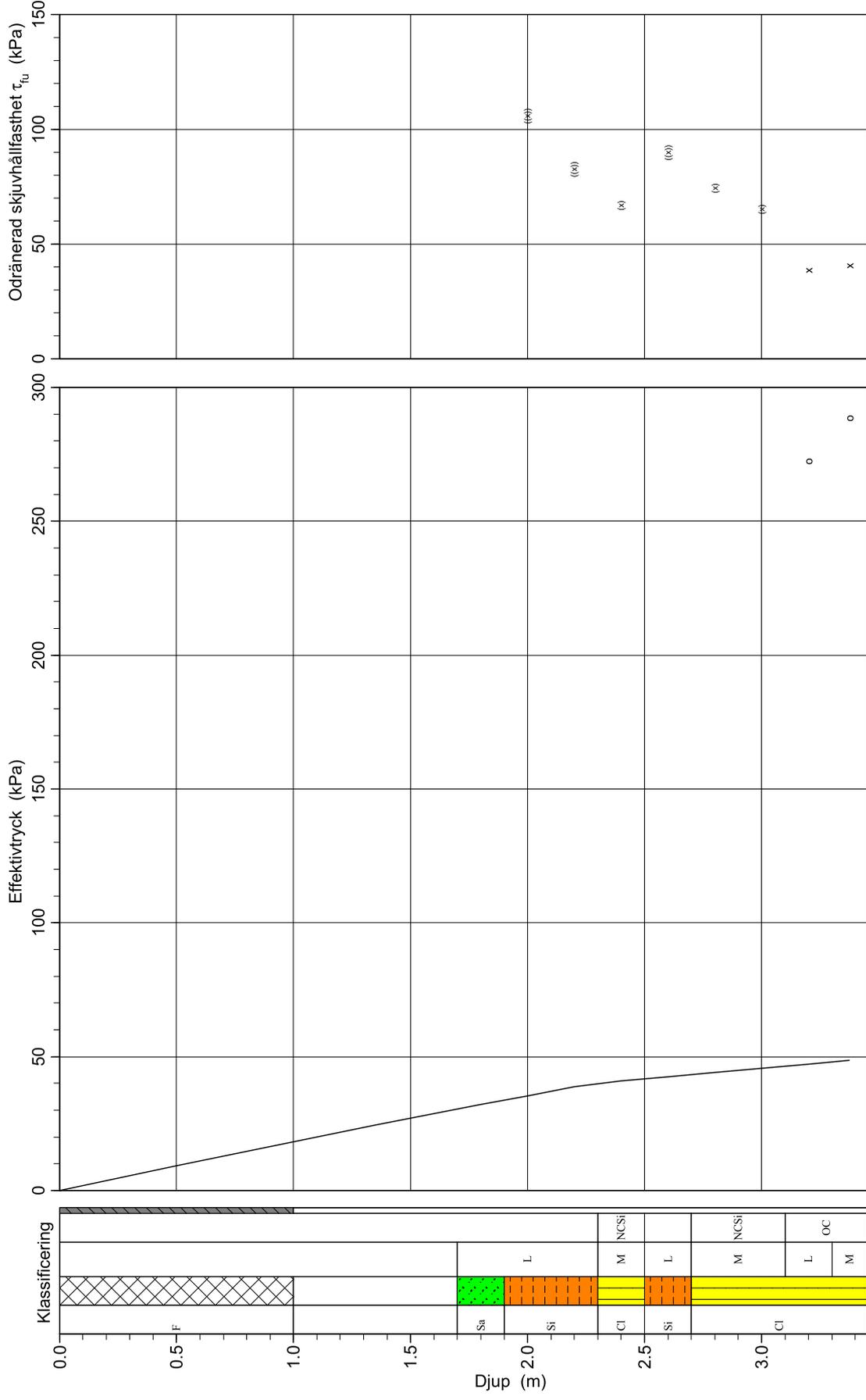
Projekt Kv. Orgeln
 Projekt nr 792972
 Plats Vasakyrkan, Örebro
 Borrhål 20A04
 Datum 2020 12 15



CPT -sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Föroborrningsdjup 1.70 m Utvärderare M.Hessarp
 Nivå vid referens 28.28 m Föroborrat material Fyllning Datum för utvärdering 2021-01-18
 Grundvattenyta 2.25 m Utrustning Geotech 505
 Startdjup 1.70 m Geometri Normal

Projekt Kv. Orgeln
 Projekt nr 792972
 Plats Vasakyrkan, Örebro
 Borrhål 20A04
 Datum 2020 12 15



C P T - sondering

Projekt Kv. Orgeln 792972		Plats Vasakyrkan, Örebro Borrhål 20A04 Datum 2020 12 15																																
Förborrningsdjup 1.70 m Startdjup 1.70 m Stoppdjup 3.56 m Grundvattenyta 2.25 m Referens my Nivå vid referens 28.28 m	Förborrat material Fyllning Geometri Normal Vätska i filter Glycerin Operatör Hans Alfredson Utrustning Geotech 505 <input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																																	
Kalibreringsdata Spets 5474 Inre friktion O_c 0.0 kPa Datum 2020-06-09 Inre friktion O_f 0.0 kPa Areafaktor a 0.837 Cross talk c_1 0.000 Areafaktor b 0.000 Cross talk c_2 0.000		Nollvärden, kPa <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>259.80</td> <td>109.80</td> <td>8.25</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>259.30</td> <td>109.80</td> <td>8.20</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>-0.50</td> <td>0.00</td> <td>-0.06</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	259.80	109.80	8.25	Efter	259.30	109.80	8.20	Diff	-0.50	0.00	-0.06															
	Portryck	Friktion	Spetstryck																															
Före	259.80	109.80	8.25																															
Efter	259.30	109.80	8.20																															
Diff	-0.50	0.00	-0.06																															
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 1																							
Portryck	Friktion	Spetstryck																																
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																																
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning																																		
Portrycksobservationer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.25</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	2.25	0.00	Skiktgränser <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Klassificering <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Djup (m)</th> <th rowspan="2">Densitet (ton/m³)</th> <th rowspan="2">Flytgräns</th> <th rowspan="2">Jordart</th> </tr> <tr> <th>Från</th> <th>Till</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.00</td> <td>1.00</td> <td>1.90</td> <td></td> <td rowspan="4">F</td> </tr> <tr> <td>1.00</td> <td>2.00</td> <td>1.70</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.00</td> <td>3.20</td> <td>1.80</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.20</td> <td>4.00</td> <td></td> <td>0.43</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart	Från	Till	0.00	1.00	1.90		F	1.00	2.00	1.70		2.00	3.20	1.80		3.20	4.00		0.43
Djup (m)	Portryck (kPa)																																	
2.25	0.00																																	
Djup (m)																																		
Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart																														
Från	Till																																	
0.00	1.00	1.90		F																														
1.00	2.00	1.70																																
2.00	3.20	1.80																																
3.20	4.00		0.43																															
Anmärkning 																																		

C P T - sondering

Projekt		Plats												
Kv. Orgeln 792972		Vasakyrkan, Örebro												
		Borrhål												
		20A04												
		Datum												
		2020 12 15												
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0.00	1.00	F	1.90				9.3	9.3						
1.00	1.70		1.70				24.5	24.5						
1.70	1.90	Sa L	1.70			37.2	32.1	32.1		51.1	12.9	16.2	13.0	
1.90	2.10	Si L	1.80		((105.8))	(34.1)	35.3	35.3			6.5	7.8	6.3	
2.10	2.30	Si L	1.80		((82.6))		38.8	38.8			5.2	6.2	4.9	
2.30	2.50	CI M	NCSi		(66.8)		42.5	41.0		1.00				
2.50	2.70	Si L	1.80		((89.7))		45.9	42.4			5.7	6.7	5.4	
2.70	2.90	CI M	NCSi		(74.3)		49.6	44.1		1.00				
2.90	3.10	CI M	NCSi		(65.0)		53.1	45.6		1.00				
3.10	3.30	CI L	OC	0.43	38.6		56.7	47.2	272.3	5.77				
3.30	3.45	CI M	OC	0.43	40.6		59.8	48.6	288.3	5.94				

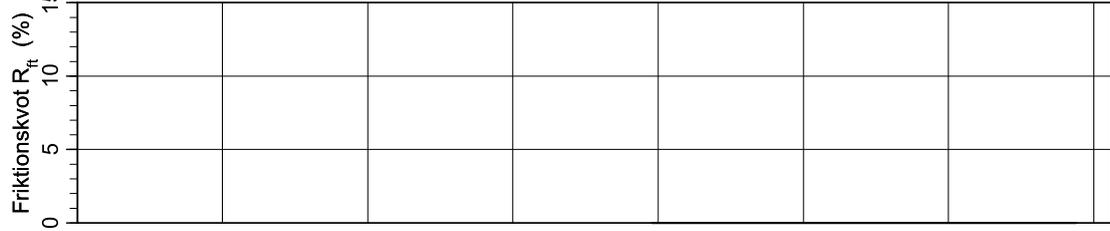
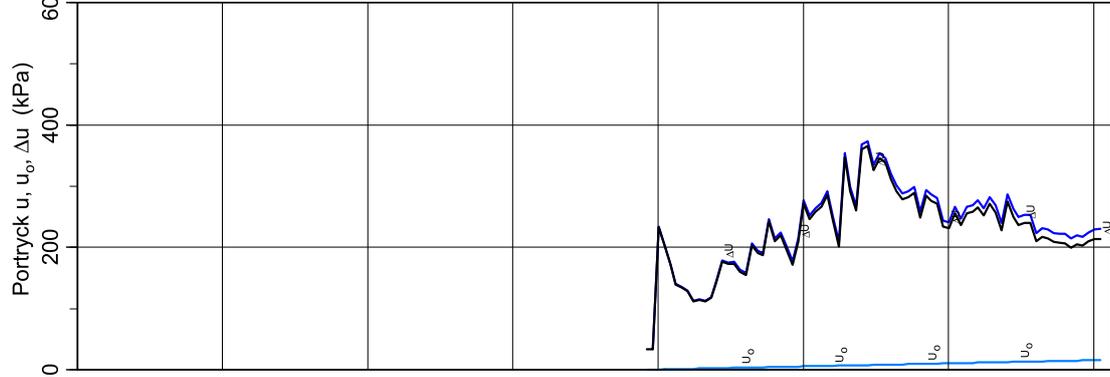
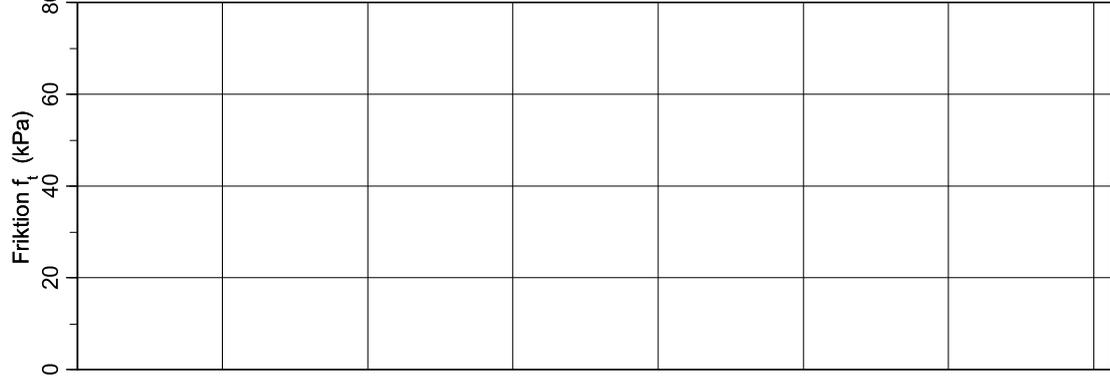
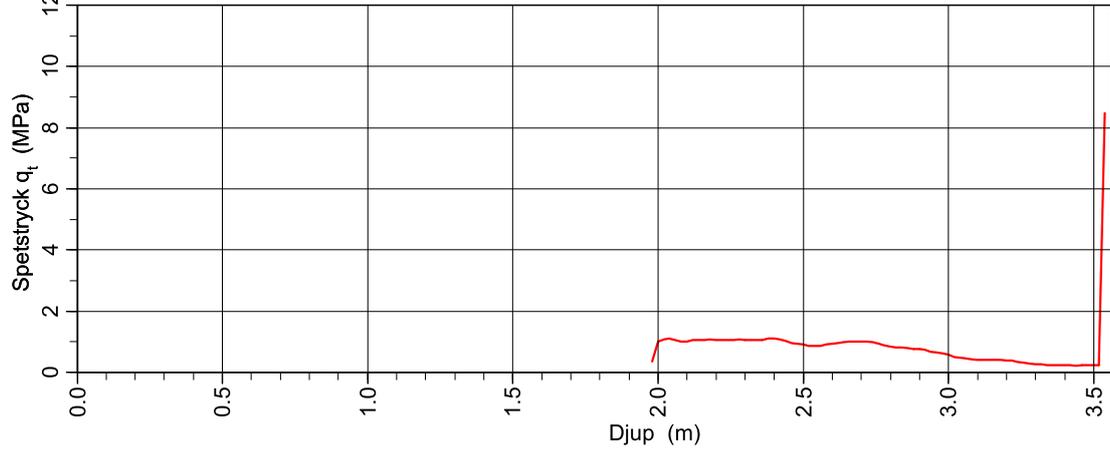
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 2.00 m
Start djup 2.00 m
Stopp djup 3.56 m
Grundvattennivå 1.95 m

Referens my
Nivå vid referens 27.98 m
Förborrat material Fyllning
Geometri Normal

Vätska i filter Glycerin
Borrpunktens koord. Geotech 505
Utrustning 5474
Sond nr

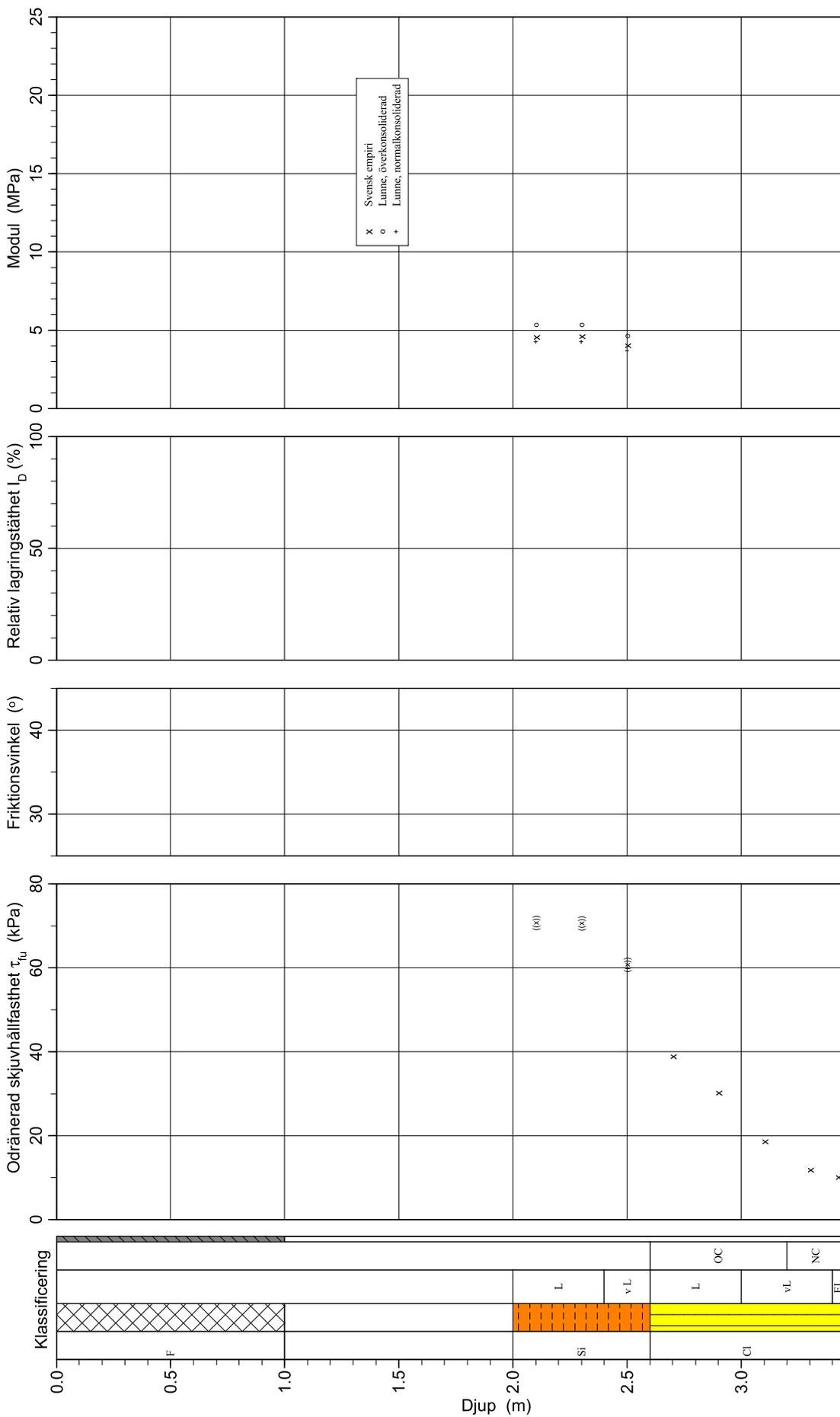
Projekt Kv.Orgeln
Projekt nr 792972
Plats Vasakyrkan
Borrhål 20A07
Datum 2020 12 15



CPT -sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förbörningsdjup 2.00 m Utvärderare M.Hessarp
 Nivå vid referens 27.98 m Förborrat material Fyllning Datum för utvärdering 20201-01-18
 Grundvattenyta 1.95 m Utrustning Geotech 505
 Startdjup 2.00 m Geometri Normal

Projekt Kv.Orgeln
 Projekt nr 792972
 Plats Vasakyrkan
 Borrhål 20A07
 Datum 2020 12 15



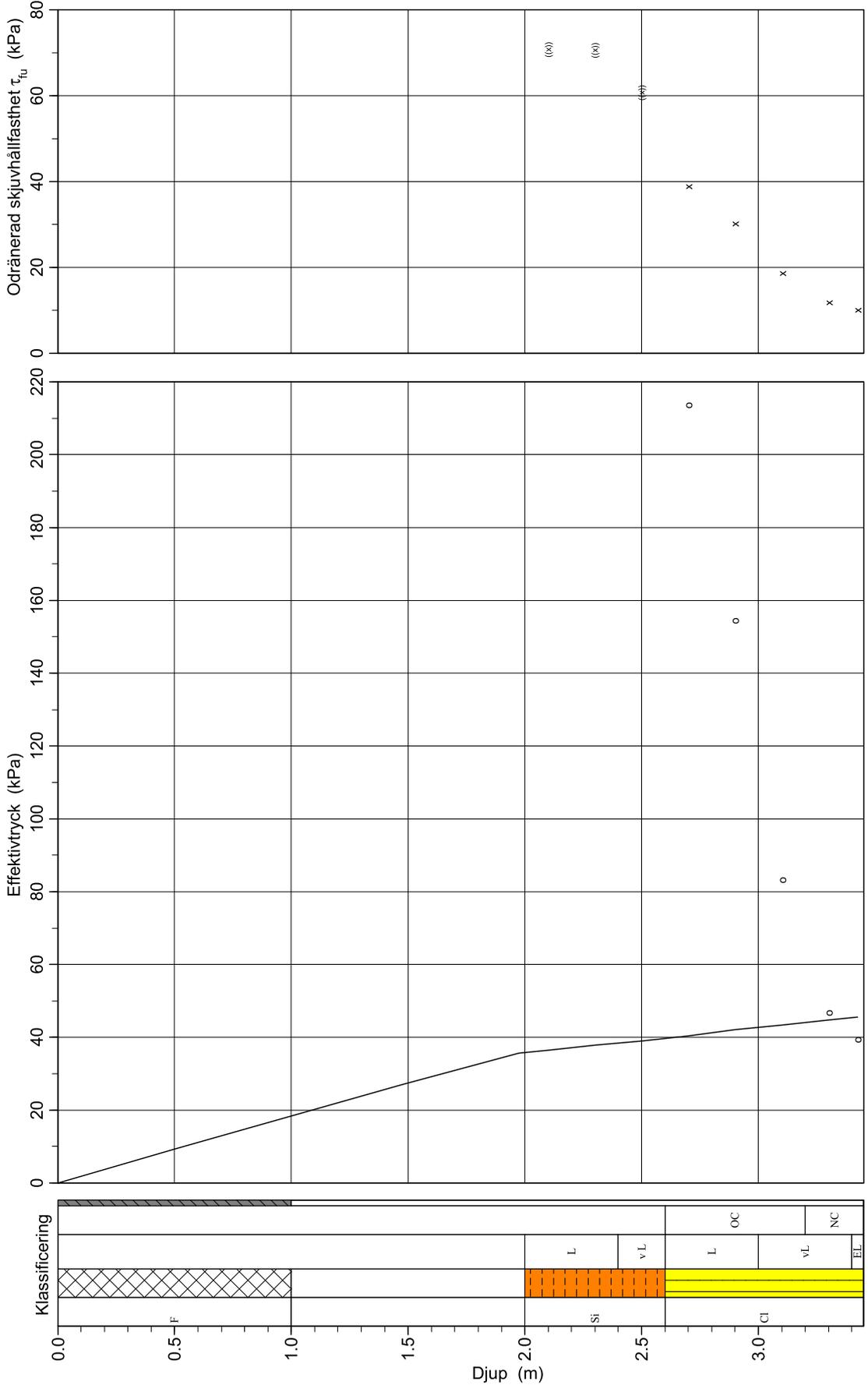
CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my
Nivå vid referens 27.98 m
Grundvattenyta 1.95 m
Startdjup 2.00 m

Förborrningsdjup 2.00 m
Förborrat material Fyllning
Utrustning Geotech 505
Geometri Normal

Utvärderare M.Hessarp
Datum för utvärdering 20201-01-18

Projekt Kv.Orgeln
Projekt nr 792972
Plats Vasakyrkan
Borrhål 20A07
Datum 2020 12 15



C P T - sondering

Projekt Kv.Orgeln 792972		Plats Vasakyrkan Borrhål 20A07 Datum 2020 12 15																										
Förborrningsdjup 2.00 m Startdjup 2.00 m Stoppdjup 3.56 m Grundvattenyta 1.95 m Referens my Nivå vid referens 27.98 m	Förborrat material Fyllning Geometri Normal Vätska i filter Glycerin Operatör Hans Alfredson Utrustning Geotech 505 <input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																											
Kalibreringsdata Spets 5474 Inre friktion O_c 0.0 kPa Datum 2020-06-09 Inre friktion O_f 0.0 kPa Areafaktor a 0.837 Cross talk c_1 0.000 Areafaktor b 0.000 Cross talk c_2 0.000		Nollvärden, kPa <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>259.90</td> <td>109.80</td> <td>8.23</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>263.20</td> <td>109.90</td> <td>8.10</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>3.30</td> <td>0.10</td> <td>-0.14</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	259.90	109.80	8.23	Efter	263.20	109.90	8.10	Diff	3.30	0.10	-0.14									
	Portryck	Friktion	Spetstryck																									
Före	259.90	109.80	8.23																									
Efter	263.20	109.90	8.10																									
Diff	3.30	0.10	-0.14																									
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 1																	
Portryck	Friktion	Spetstryck																										
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																										
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning																												
Portrycksobservationer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.95</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	1.95	0.00	Skiktgränser <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Klassificering <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Djup (m)</th> <th rowspan="2">Densitet (ton/m³)</th> <th rowspan="2">Flytgräns</th> <th rowspan="2">Jordart</th> </tr> <tr> <th>Från</th> <th>Till</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.00</td> <td>1.00</td> <td>1.90</td> <td rowspan="3">0.72</td> <td rowspan="3">F</td> </tr> <tr> <td>1.00</td> <td>2.00</td> <td>1.80</td> </tr> <tr> <td>2.00</td> <td>4.00</td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart	Från	Till	0.00	1.00	1.90	0.72	F	1.00	2.00	1.80	2.00	4.00	
Djup (m)	Portryck (kPa)																											
1.95	0.00																											
Djup (m)																												
Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart																								
Från	Till																											
0.00	1.00	1.90	0.72	F																								
1.00	2.00	1.80																										
2.00	4.00																											
Anmärkning 																												

C P T - sondering

Projekt		Plats												
Kv.Orgeln 792972		Vasakyrkan												
		Borrhål												
		20A07												
		Datum												
		2020 12 15												
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0.00	1.00	F	1.90				9.3	9.3						
1.00	1.95		1.80				27.0	27.0						
1.95	2.00		1.80				35.9	35.6						
2.00	2.20	Si L	1.70	0.72	((70.7))		38.0	36.5			4.6	5.3	4.3	
2.20	2.40	Si L	1.70	0.72	((70.5))		41.3	37.8			4.6	5.3	4.3	
2.40	2.60	Si v L	1.60	0.72	((60.6))		44.5	39.0			4.0	4.6	3.7	
2.60	2.80	Cl L	OC	1.85	0.72	38.8	47.9	40.4	213.5	5.28				
2.80	3.00	Cl L	OC	1.85	0.72	30.2	51.6	42.1	154.4	3.67				
3.00	3.20	Cl vL	OC	1.60	0.72	18.5	54.9	43.4	83.1	1.91				
3.20	3.40	Cl vL	NC	1.75	0.72	11.8	58.2	44.7	46.7	1.05				
3.40	3.45	Cl EL	NC	1.75	0.72	10.0	60.4	45.6	39.3	1.00				

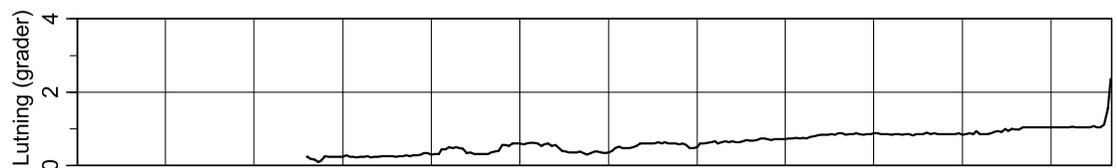
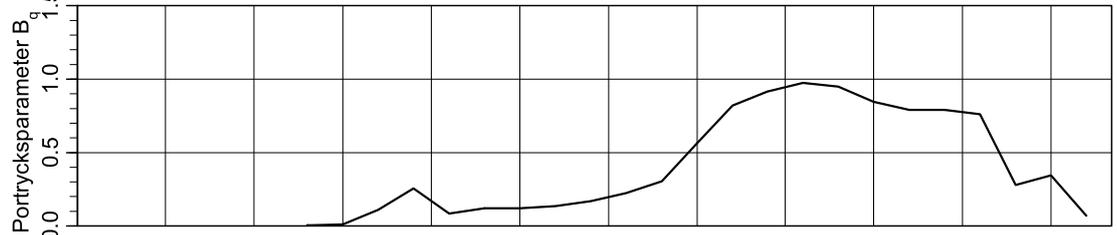
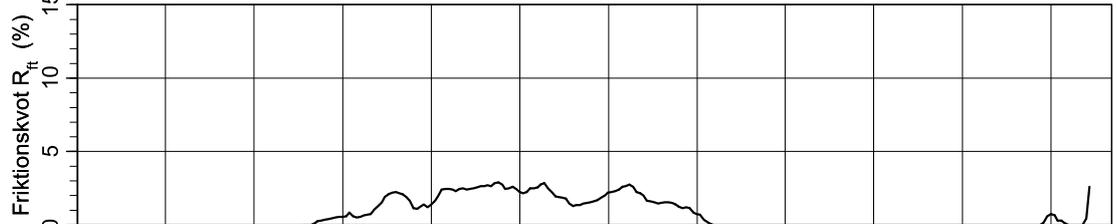
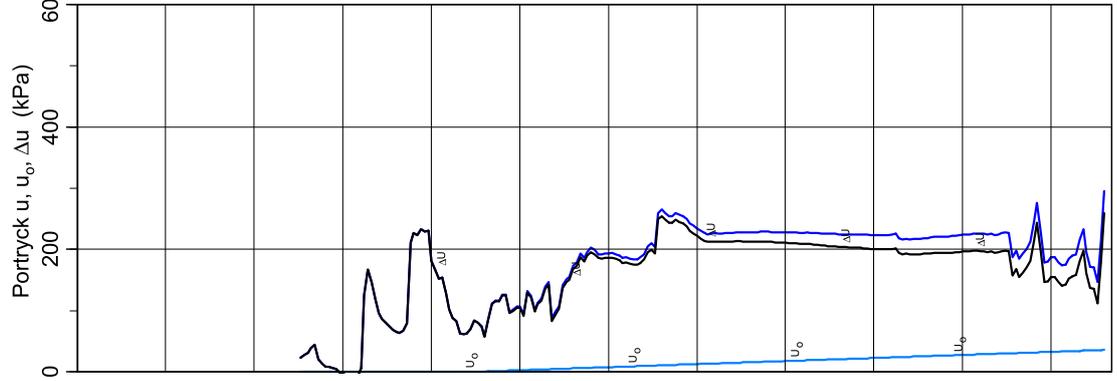
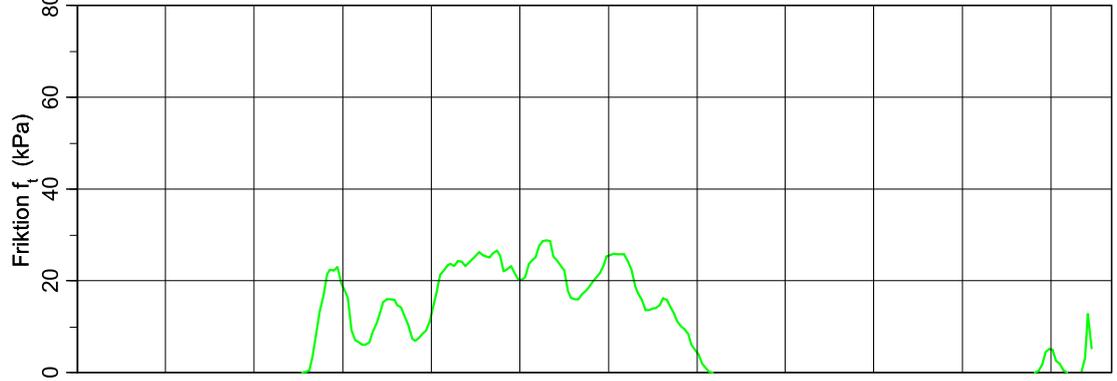
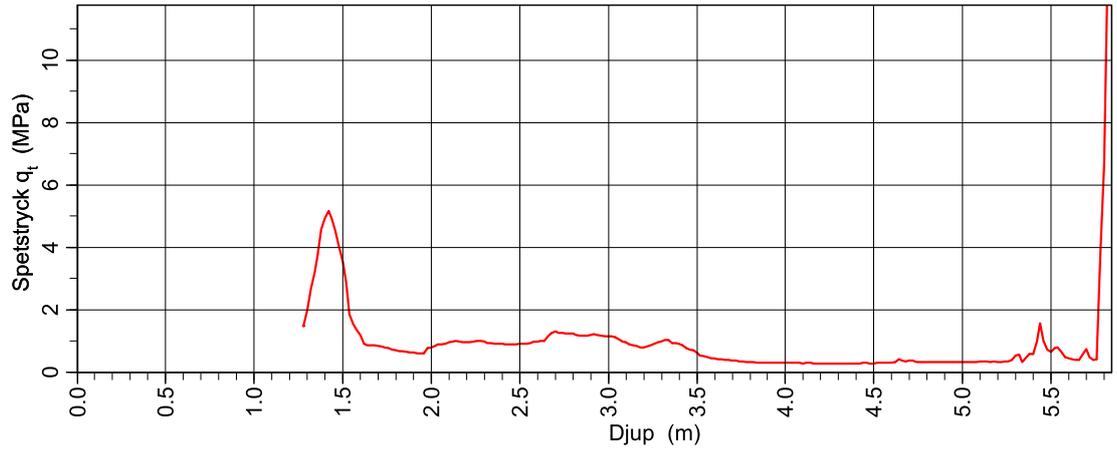
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 1.30 m
Start djup 1.30 m
Stopp djup 5.84 m
Grundvattennivå 2.26 m

Referens my
Nivå vid referens 28.29 m
Förborrat material Fyllning
Geometri Normal

Vätska i filter Glycerin
Borrpunktens koord. Geotech 505
Utrustning 5474
Sond nr

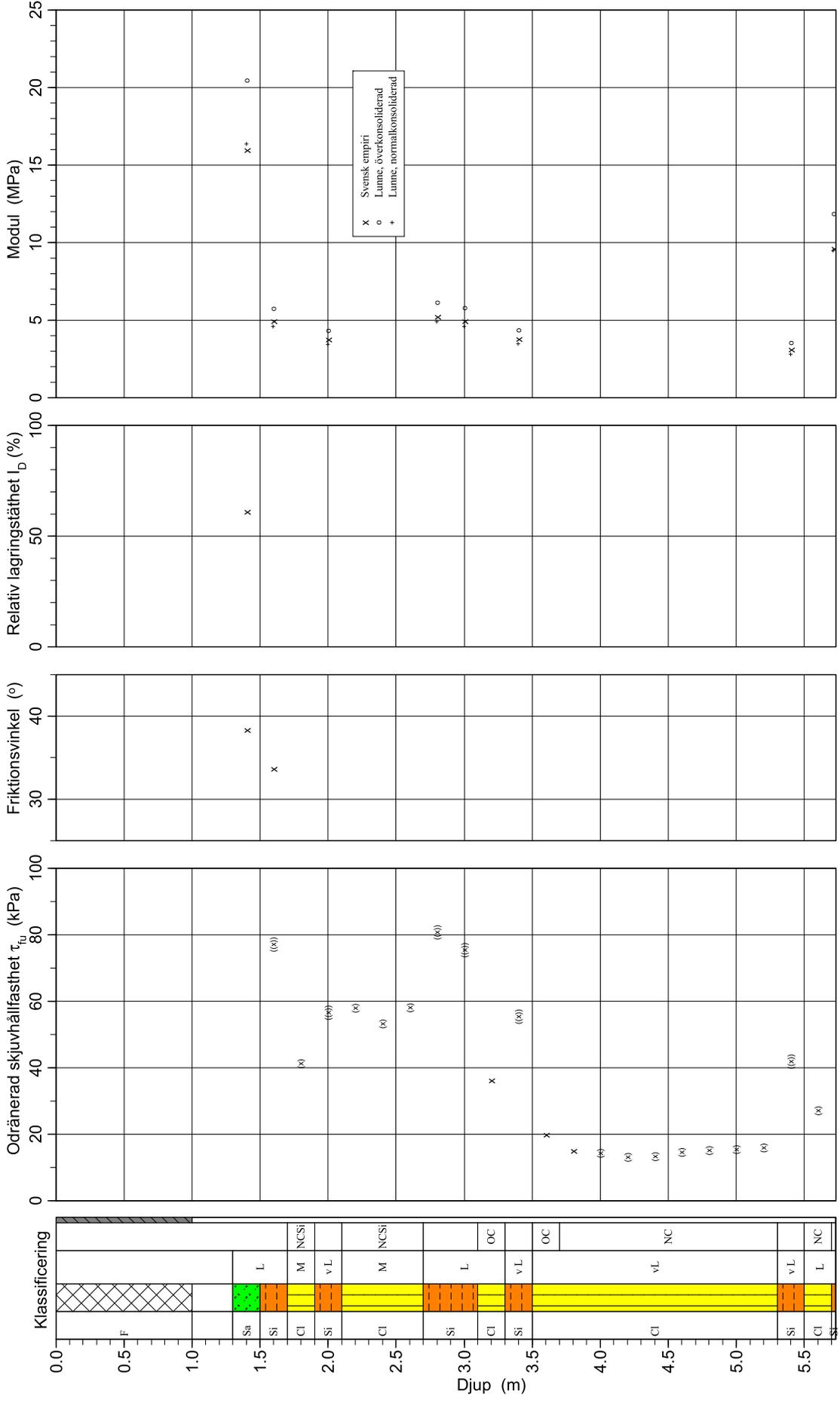
Projekt Kv. Orgeln
Projekt nr 792972
Plats Vasakyrkan
Borrhål 20A08
Datum 2020 12 16



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förobörningsdjup 1.30 m Utvärderare M.Hessarp
 Nivå vid referens 28.29 m Föroborrat material Fyllning Datum för utvärdering 2021-01-18
 Grundvattenyta 2.26 m Utrustning Geotech 505
 Startdjup 1.30 m Geometri Normal

Projekt Kv. Orgeln
 Projekt nr 792972
 Plats Vasakyrkan
 Borrhål 20A08
 Datum 2020 12 16



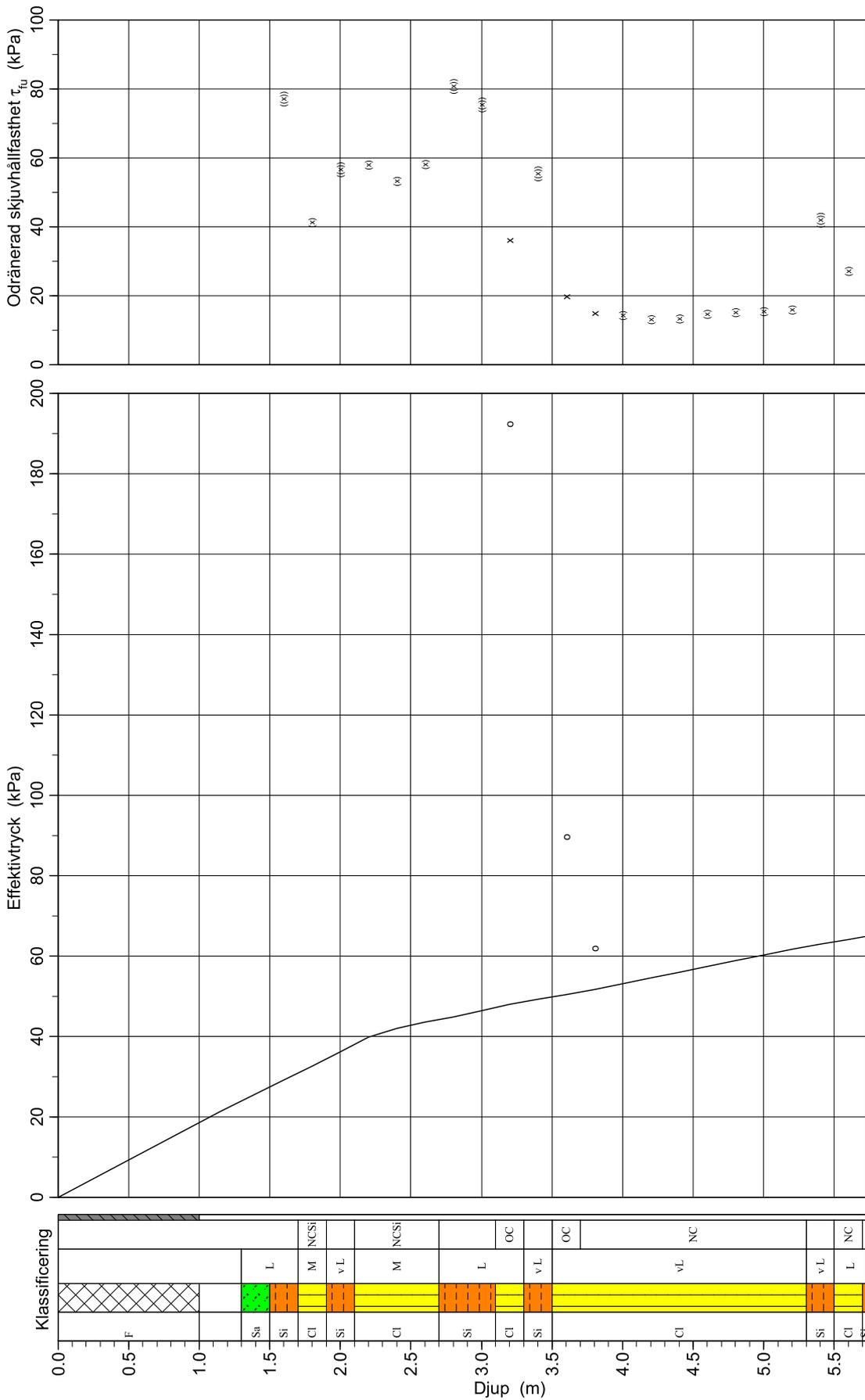
CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my 28.29 m
Nivå vid referens 2.26 m
Grundvattenyta 1.30 m
Startdjup 1.30 m

Förborrningsdjup 1.30 m
Förborrat material Fyllning
Utrustning Geotech 505
Geometri Normal

Utvärderare M.Hessarp
Datum för utvärdering 2021-01-18

Projekt Kv. Orgeln
Projekt nr 792972
Plats Vasakyrkan
Borrhål 20A08
Datum 2020 12 16



C P T - sondering

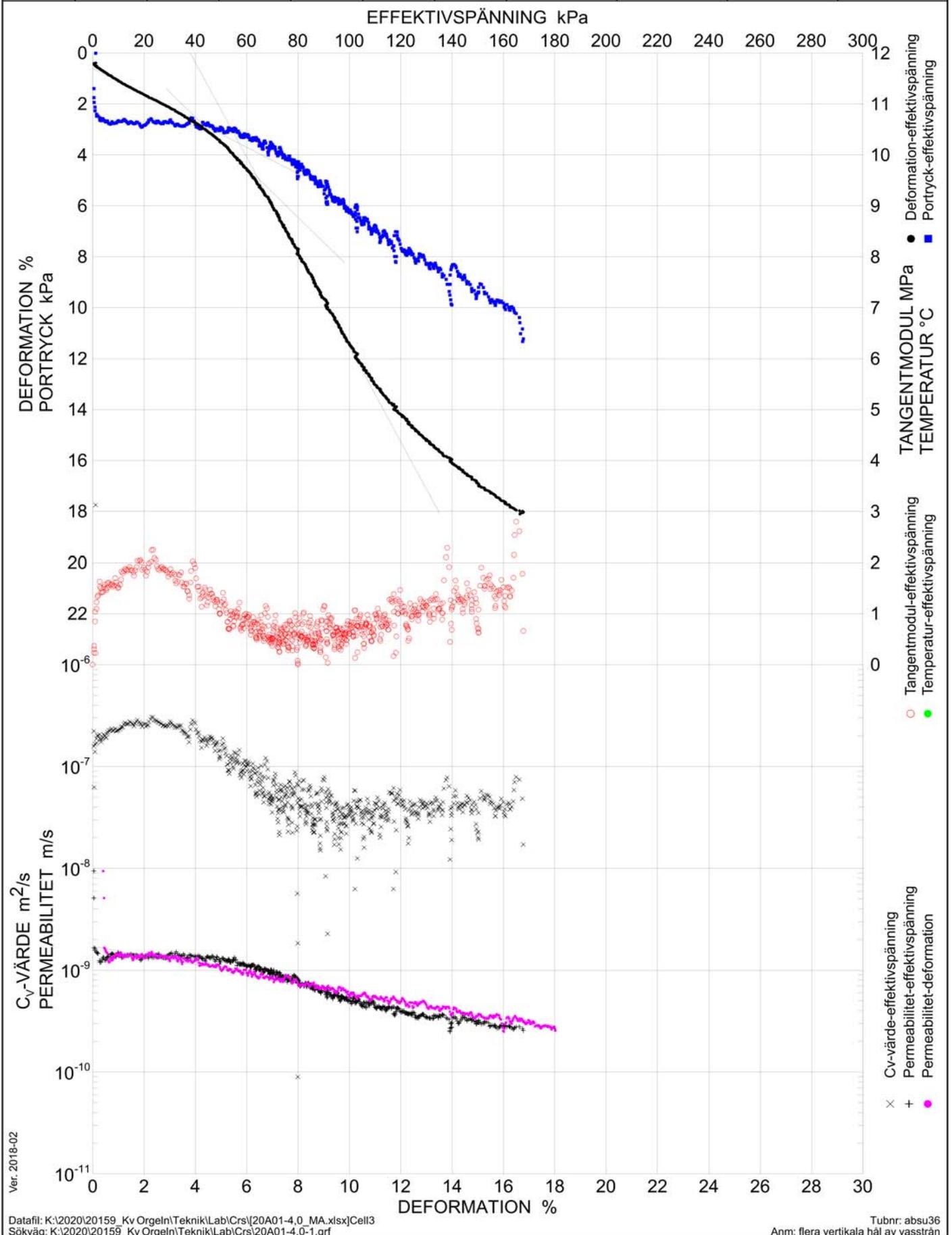
Projekt Kv. Orgeln 792972		Plats Vasakyrkan Borrhål 20A08 Datum 2020 12 16																													
Förborrningsdjup 1.30 m Startdjup 1.30 m Stoppdjup 5.84 m Grundvattenyta 2.26 m Referens my Nivå vid referens 28.29 m	Förborrat material Fyllning Geometri Normal Vätska i filter Glycerin Operatör Hans Alfredson Utrustning Geotech 505 <input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																														
Kalibreringsdata Spets 5474 Inre friktion O_c 0.0 kPa Datum 2020-06-09 Inre friktion O_f 0.0 kPa Areafaktor a 0.837 Cross talk c_1 0.000 Areafaktor b 0.000 Cross talk c_2 0.000		Nollvärden, kPa <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>260.00</td> <td>110.00</td> <td>8.23</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>267.40</td> <td>110.00</td> <td>8.19</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>7.40</td> <td>0.00</td> <td>-0.03</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	260.00	110.00	8.23	Efter	267.40	110.00	8.19	Diff	7.40	0.00	-0.03												
	Portryck	Friktion	Spetstryck																												
Före	260.00	110.00	8.23																												
Efter	267.40	110.00	8.19																												
Diff	7.40	0.00	-0.03																												
Skalfaktorer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> <tr> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		Portryck	Friktion	Spetstryck	Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor				Korrigerig Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen) Bedömd sonderingsklass 1																				
Portryck	Friktion	Spetstryck																													
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																													
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning																															
Portrycksobservationer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.26</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	2.26	0.00	Skiktgränser <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Klassificering <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Djup (m)</th> <th rowspan="2">Densitet (ton/m³)</th> <th rowspan="2">Flytgräns</th> <th rowspan="2">Jordart</th> </tr> <tr> <th>Från</th> <th>Till</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.00</td> <td>1.00</td> <td>1.90</td> <td rowspan="4">0.68</td> <td rowspan="4">F</td> </tr> <tr> <td>1.00</td> <td>2.00</td> <td>1.80</td> </tr> <tr> <td>2.00</td> <td>3.00</td> <td>1.80</td> </tr> <tr> <td>3.00</td> <td>4.00</td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart	Från	Till	0.00	1.00	1.90	0.68	F	1.00	2.00	1.80	2.00	3.00	1.80	3.00	4.00	
Djup (m)	Portryck (kPa)																														
2.26	0.00																														
Djup (m)																															
Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart																											
Från	Till																														
0.00	1.00	1.90	0.68	F																											
1.00	2.00	1.80																													
2.00	3.00	1.80																													
3.00	4.00																														
Anmärkning 																															

C P T - sondering

Projekt		Plats												
Kv. Orgeln 792972		Vasakyrkan												
		Borrhål												
		20A08												
		Datum												
		2020 12 16												
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0.00	1.00	F	1.90				9.3	9.3						
1.00	1.30		1.80				21.3	21.3						
1.30	1.50	Sa L	1.80			38.3	25.7	25.7		60.8	15.9	20.4	16.3	
1.50	1.70	Si L	1.80		((77.0))	(33.6)	29.1	29.1			4.9	5.7	4.6	
1.70	1.90	CI M	NCSi	1.80	(41.2)		32.6	32.6		1.00				
1.90	2.10	Si v L		1.80	((56.5))		36.1	36.1			3.7	4.3	3.4	
2.10	2.30	CI M	NCSi	1.80	(57.8)		39.9	39.9		1.00				
2.30	2.50	CI M	NCSi	1.80	(53.1)		43.4	42.0		1.00				
2.50	2.70	CI M	NCSi	1.80	(57.9)		46.9	43.5		1.00				
2.70	2.90	Si L		1.80	((80.6))		50.3	44.9			5.2	6.1	4.9	
2.90	3.10	Si L		1.70	((75.4))		53.9	46.5			4.9	5.7	4.6	
3.10	3.30	CI L	OC	1.85	0.68	36.0	57.3	47.9	192.3	4.01				
3.30	3.50	Si v L		1.60	0.68	((55.3))	60.7	49.3			3.7	4.3	3.5	
3.50	3.70	CI v L	OC	1.60	0.68	19.7	63.9	50.5	89.6	1.77				
3.70	3.90	CI v L	NC	1.75	0.68	14.8	67.1	51.7	61.9	1.20				
3.90	4.10	CI v L	NC	1.75		(14.1)	70.6	53.2		1.00				
4.10	4.30	CI v L	NC	1.75		(13.0)	74.0	54.6		1.00				
4.30	4.50	CI v L	NC	1.75		(13.1)	77.4	56.0		1.00				
4.50	4.70	CI v L	NC	1.75		(14.5)	80.9	57.5		1.00				
4.70	4.90	CI v L	NC	1.75		(15.0)	84.3	58.9		1.00				
4.90	5.10	CI v L	NC	1.75		(15.3)	87.8	60.4		1.00				
5.10	5.30	CI v L	NC	1.75		(15.8)	91.2	61.8		1.00				
5.30	5.50	Si v L		1.60		((41.8))	94.5	63.1			3.1	3.5	2.8	
5.50	5.70	CI L	NC	1.60		(27.0)	97.6	64.2		1.00				
5.70	5.73	Si L		1.70		((156.3))	99.4	64.9			9.6	11.8	9.5	

BILAGA 4, *Protokoll CRS-försök*

DEF.HAST mm/min 0.0025	PROVHÖJD mm 20	WFÖRE % 42	ρ t/m ³ 1.72	k_v m/s 2E-09	σ'_L kPa	σ'_c kPa 43	UPPDRAG KV ORGELN			
SIGN. IS	PROVDIAM mm 50	WEFTER % 38	ϵ_{vol} % 2.23	β_k m/s 4.48	M'	M_L kPa 537	UPPDRAGSNR 20159	FÖRSÖKSDATUM 2021-01-12	PUNKT 20A01	DJUP-FÖRSÖKSNR 4.0-1



Ver. 2018-02

BILAGA 5, *Kalibreringsintyg*



KALIBRERINGSCERTIFIKAT FÖR BANDVAGN

17542

Bandvagn nr: 17542
Datum för kalibrering: 2020-01-08
Kalibrerad av: Richard Trygg Sign.

Vridmoment kraft

Faktor K1: 1,00
Faktor K2: 0,000

Kraftgivare 0-1 kN

Kraftkonstant: 1,03

Kraftgivare 0-50 kN

Kraftkonstant: 1,03
Maxkraft: 38,19

Djupmätare

1 meter= 1 m

H/V-givare

Ventilsida: 20 H/V = 20 H/V
Kogersida: 20 H/V = 20 H/V

Kompenserat vridmoment



KALIBRERINGS CERTIFIKAT FÖR BANDVAGN

17542

Geotech momentgivare 0 - 1000 Nm

Vridmoment 1: Kraft

Bandvagn nr: 17542
Datum för kalibrering: 2020-01-08
Kalibrerad av: Richard Trygg
Referensgivare: 035030019

Faktor K1: 1,00
Faktor K2: 0,000

Referens kNm	Vridmoment kNm	Differens kNm	Noggrannhet %
0,000	0,000	0,000	0,000
0,100	0,080	0,020	20,000
0,200	0,220	-0,020	-10,000
0,400	0,420	-0,020	-5,000
0,600	0,620	-0,020	-3,333
0,800	0,800	0,000	0,000
1,000	1,000	0,000	0,000
1,200	1,180	0,020	1,667



KALIBRERINGSCERTIFIKAT FÖR BANDVAGN

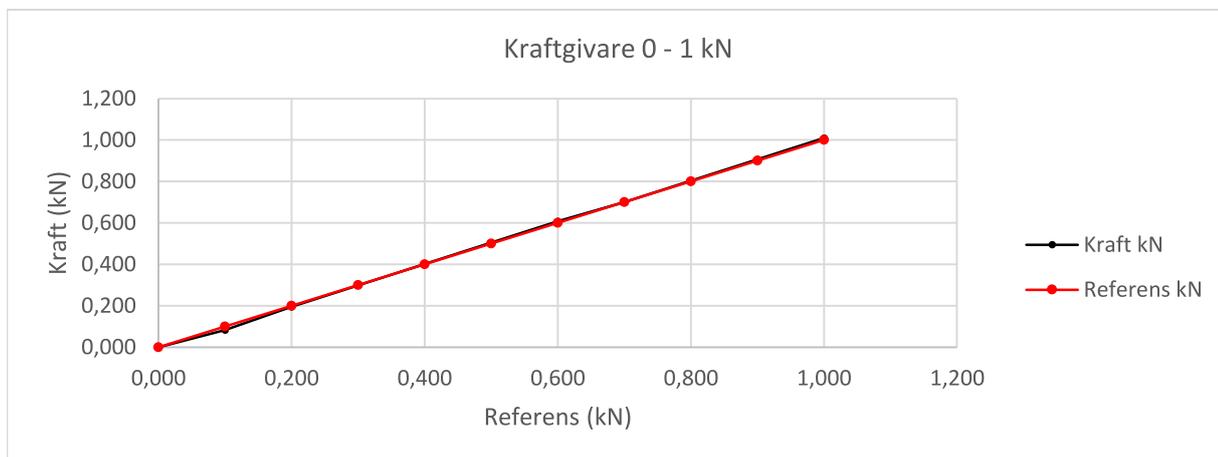
Kraftgivare 0 - 1 kN

17542

Bandvagn nr: 17542
Datum för kalibrering: 2020-01-08
Kalibrerad av: Richard Trygg
Referensgivare: 035030019

Kraftkonstant: 1,03

Referens kN	Kraft kN	Differens kN	Noggrannhet %
0,000	0,000	0,000	0,000
0,100	0,082	0,018	17,600
0,200	0,196	0,004	2,150
0,300	0,299	0,001	0,433
0,400	0,402	-0,002	-0,425
0,500	0,505	-0,005	-0,940
0,600	0,608	-0,008	-1,283
0,700	0,700	0,000	-0,057
0,800	0,803	-0,003	-0,425
0,900	0,906	-0,006	-0,711
1,000	1,009	-0,009	-0,940





KALIBRERINGSCERTIFIKAT FÖR BANDVAGN

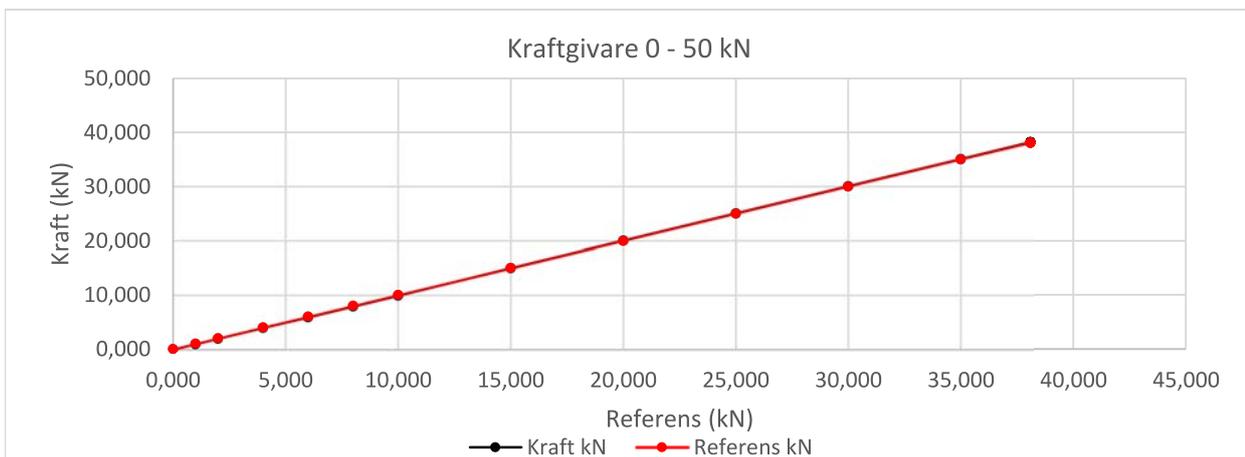
Kraftgivare 0 - 50 kN

17542

Bandvagn nr: 17542
 Datum för kalibrering: 2020-01-08
 Kalibrerad av: Richard Trygg
 Referensgivare: 035030019

Kraftkonstant: 1,03 Maxkraft: 38,192

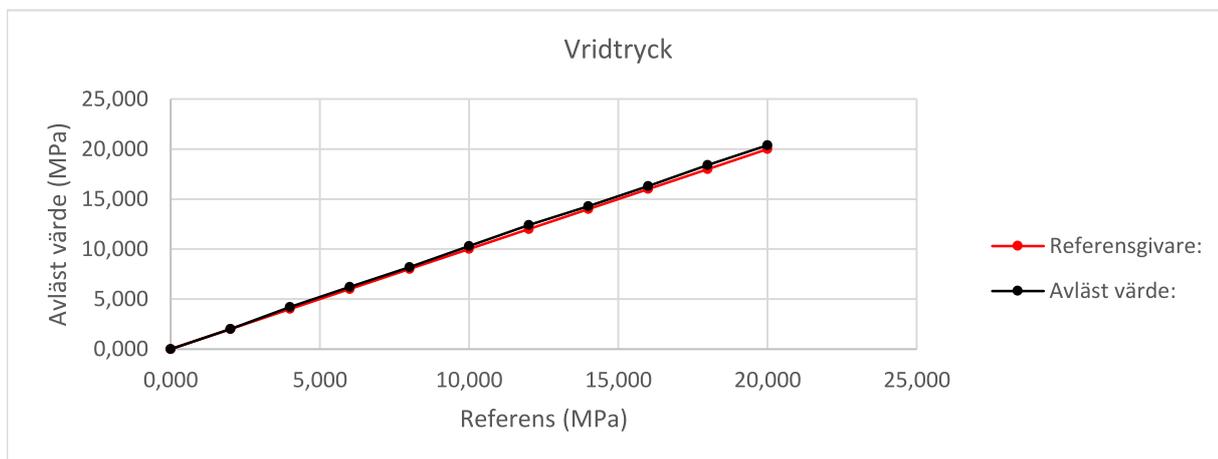
Referens kN	Kraft kN	Differens kN	Noggrannhet %
0,000	0,000	0,000	0,000
1,000	1,009	-0,009	-0,940
2,000	2,019	-0,019	-0,940
4,000	3,986	0,014	0,347
6,000	5,974	0,026	0,433
8,000	7,983	0,018	0,219
10,000	9,991	0,009	0,090
15,000	15,007	-0,007	-0,047
20,000	20,075	-0,075	-0,374
25,000	25,081	-0,081	-0,322
30,000	30,055	-0,055	-0,185
35,000	35,072	-0,072	-0,204
38,100	38,192	-0,092	-0,243



KALIBRERINGSCERTIFIKAT FÖR BANDVAGN**17542****Tryckgivare 25 MPa****Vridtryck**

Bandvagn nr: 17542
Datum för kalibrering: 2020-01-08
Kalibrerad av: Richard Trygg
Referensgivare: 0

Referens Mpa	Vridtryck Mpa	Differens kN	Noggrannhet %
0,000	0,000	0,000	0,000
2,000	2,000	0,000	0,000
4,000	4,200	-0,200	-5,000
6,000	6,200	-0,200	-3,333
8,000	8,200	-0,200	-2,500
10,000	10,300	-0,300	-3,000
12,000	12,400	-0,400	-3,333
14,000	14,300	-0,300	-2,143
16,000	16,300	-0,300	-1,875
18,000	18,400	-0,400	-2,222
20,000	20,400	-0,400	-2,000





KALIBRERINGSCERTIFIKAT FÖR BANDVAGN

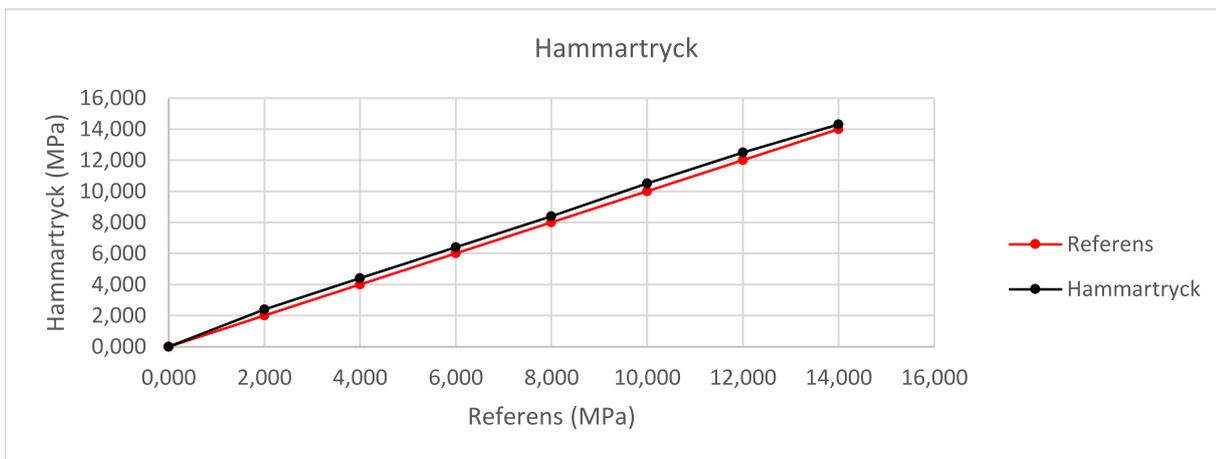
17542

Tryckgivare 25 MPa

Hammartryck

Bandvagn nr: 17542
 Datum för kalibrering: 2020-01-08
 Kalibrerad av: Richard Trygg
 Referensgivare: 0

Referens Mpa	Hammartryck Mpa	Differens kN	Noggrannhet %
0,000	0,000	0,000	0,000
2,000	2,400	-0,400	-20,000
4,000	4,400	-0,400	-10,000
6,000	6,400	-0,400	-6,667
8,000	8,400	-0,400	-5,000
10,000	10,500	-0,500	-5,000
12,000	12,500	-0,500	-4,167
14,000	14,300	-0,300	-2,143





KALIBRERINGSCERTIFIKAT FÖR BANDVAGN

17542

Djupmätare och H/V-givare

Bandvagn nr: 17542
Datum för kalibrering: 2020-01-08
Kalibrerad av: Richard Trygg

Djupmätare

1 meter= 1 m

H/V-givare

Ventilsida: 20 H/V = 20 H/V
Kogersida: 20 H/V = 20 H/V

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 5474

Probe No 5474
 Date of Calibration 2020-06-09
 Calibrated by Joakim Tingström.....
 Run No 1134
 Test Class: ISO 1

Point Resistance		Tip Area 10cm²	
Maximum Load	50	MPa	
Range	50	MPa	
Scaling Factor	1213		
Resolution	0,629	kPa	
Area factor (a)	0,837		

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 13,2 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Local Friction		Sleeve Area 150cm²	
Maximum Load	0,5	MPa	
Range	0,5	MPa	
Scaling Factor	4072		
Resolution	0,0094	kPa	
Area factor (b)	0		

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,159 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure			
Maximum Load	2	MPa	
Range	2	MPa	
Scaling Factor	3555		
Resolution	0,0215	kPa	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 1,029 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle.		Scaling Factor: 0,92	
Range	0 - 40	Deg.	

Backup memory

Cptlog Cone data base information

Göteborg: 2020-06-09

e name	<input type="text" value="5474"/>	Serial number	<input type="text" value="5474"/>	Date of purchase	<input type="text"/>
ges	<input type="text" value="50 (Mpa)"/>	Geometric parameters	<input type="text" value="0,837"/>	Point resistance	<input type="text" value="1213"/>
l friction	<input type="text" value="0,5 (Mpa)"/>	Area factor a	<input type="text" value="0"/>	Local friction	<input type="text" value="4072"/>
ressure	<input type="text" value="2 (Mpa)"/>	Area factor b	<input type="text" value="10 (cm<sup>2</sup>)"/>	Pore pressure	<input type="text" value="3555"/>
ensor	<input type="text" value="40 (Deg)"/>	Tip area	<input type="text" value="150 (cm<sup>2</sup>)"/>	Tilt sensor	<input type="text" value="0,92"/>
erature	<input type="text" value="°"/>	Sleeve area	<input type="text" value="1"/>	temperature	<input type="text" value="1"/>
Conductivity	<input type="text" value="(mS/m)"/>			Elect. Conductivity A	<input type="text" value="Nova cone"/>
				Elect. Conductivity B	<input type="text" value="Memory option"/>
					<input type="text" value="With memory"/>



Geoteknik AB +46 (0)31-28 99 20 www.geotech.se
vägen 53 +46 (0)31-68 16 39 VAT No.

CALIBRATION CERTIFICATE FOR ELECTRICAL VANE INSTRUMENT

Electrical vane instrument number: EVB-0010

Date of calibration: 2019-12-17

Operator Alexander Ohlsson

Calibration code: **0,98** Output torque/Measured torque (Nm/Nm).
The best fit values in the table underneath are recorded with this code.

Applied Torque		Clockwise loading (Nm)	Anticlockwise loading (Nm)
(kpm)	(Nm)*		
10.19	10	10,09	9,23
20.38	20	20,45	19,22
30.57	30	30,63	28,95
40.76	40	40,72	39,03
50.95	50	50,91	49,34
61.14	60	60,79	59,64
71.33	70	70,86	69,90
81.52	80	80,95	79,98
91.71	90	90,90	90,09
101.90	100	100,88	100,88
	Σ = 550	TOTAL/550=1,0131	TOTAL/550=0,9932

* with 1 Nm = 1.019 kpm

Parameters in the *.vib vane test acquisition files:

Angle resolution (AA parameter): 0.5 degree
 Time resolution (AD parameter): 1 second
 Torque resolution (AB parameter): 0.03 Nm (12 bit resolution over a 100 Nm range)
 Torque range: 100 Nm

The measured torque is converted into a shearing force, as follows:

Shear force (kPa) = Applied torque (Nm) x Vane constant (kPa/Nm)

Vanes with tapered lower end:

Vane number: 1 = 110 x 50 mm; Vane constant = 2.0 kPa/Nm; Shearing range = 0-200 kPa
 Vane number: 2 = 130 x 65 mm; Vane constant = 1.0 kPa/Nm; Shearing range = 0-100 kPa
 Vane number: 3 = 172 x 80 mm; Vane constant = 0.5 kPa/Nm; Shearing range = 0-50 kPa

Vanes with rectangular cross-section:

Vane number: 11 = 100 x 50 mm; Vane constant = 2.2 kPa/Nm; Shearing range = 0-220 kPa
 Vane number: 10 = 130 x 65 mm; Vane constant = 1.0 kPa/Nm; Shearing range = 0-100 kPa



BILAGA 6, *Markradonrapport*

2020-12-30

RAPPORT 7063

AFRY
ANN-SOFIE ROSLUND/GAIA FRANCI
HATINTORGET 3
65110 KARLSTAD

MARKRADONMÄTNING

Mätområde: VASA KYRKAN

Burk id	Borr-hål	Rn-halt kBq/m ³	Utsättn.-datum	Upptagn.-datum	Kommentar
12270	RA04	6	2020-12-14	2020-12-22	60CM
12268	RA03	43	2020-12-14	2020-12-22	78CM
12269	RA02	31	2020-12-14	2020-12-22	95CM

Radonhalten i markluft är normalt större än 5 kBq/m³ och lägre värden kan tyda på att mätningen har misslyckats.

Den uppmätta registrerade radonhalten anges i enheten kBq/m³.
Anmärkning om att provet är påverkat av fukt eller vatten innebär att mätvärdet är osäkert.

Mätrapporten upprättad av
Eurofins Radon Testing Sweden AB


ADAM PETERSSON

Riktvärden vid klassning av mark avseende markradon

(Starkt generaliserade, för utförligare indelning se rapport BFR R85:1988 rev 1990)

Radonhalt i jordluft, haltgränser vid klassificering av mark för jord med hög luftgenomsläpplighet

<10 kBq/m ³	Lågradonmark	(övertväg radonskyddat byggande)
10-50 kBq/m ³	Normalradonmark	(rekommendation radonskyddat byggande ¹)
>50 kBq/m ³	Högradonmark	(rekommendation radonsäkrat byggande ¹)

Fuktig lera och silt klassas normalt som lågradonmark då dessa jordarter är täta och radon därmed inte transporteras i jorden. Gränsen mellan lågradonmark/normalradonmark <60 kBq/m³ eftersom lufttransporten är begränsad i sådan jord.

Om Radon i mark-mätningen ger en halt på <5 kBq/m³, eller om mätresultaten avviker kraftigt mellan två mätpunkter, kan det vara lämpligt att komplettera med ytterligare mätpunkter. Vanliga problem med mätningarna inkluderar fukt som påverkar provtagaren eller icke-markluft som läcker in till detektorn via röret/hålet. Om provgropen blir blöt begränsas markluft rörelserna och markradonmätning är inte relevant att göra. Radonhalter <10 kBq/m³ förekommer bara i jordarter med mycket låg radiumhalt, t. ex. moräner som bildats av kalksten eller i sandavlagringar.

Vanliga problem

- jordtäcket är tunt. Om man inte kommer till minst 0,7 m, så kommer luften att påverkas av vind och tryck. Man får inte ett representabelt värde.
- man kommer ner till berg. Då behöver en gammamätning göras på berget istället.
- det är tjäle i marken, mätningen blir mycket osäker.
- hålet/gropen är vattenfylld. Vattnet kommer att förhindra att radonet fastnar i detektorn.
- du har borrarat genom asfalt. Asfalten kommer att fungera som ett lock, halterna i hålet kommer inte att motsvara det verkliga värdet.

¹**Boverkets byggregler 6.23 Radon i inomhusluften (2011:6 med ändringar BFS 2019:2)**

”Åtgärder för att begränsa inläckage av markradon bör utföras. Exempelvis kan tätning av genomföringar i byggnaden vara en sådan åtgärd. Byggnaden bör även i övrigt göras så lufttät som möjligt mot marken.” D.v.s. radonskyddad byggande rekommenderas.

För fler detaljer om radonsäkrat och radonskyddad byggande, se ”Radonboken – Nya byggnader”

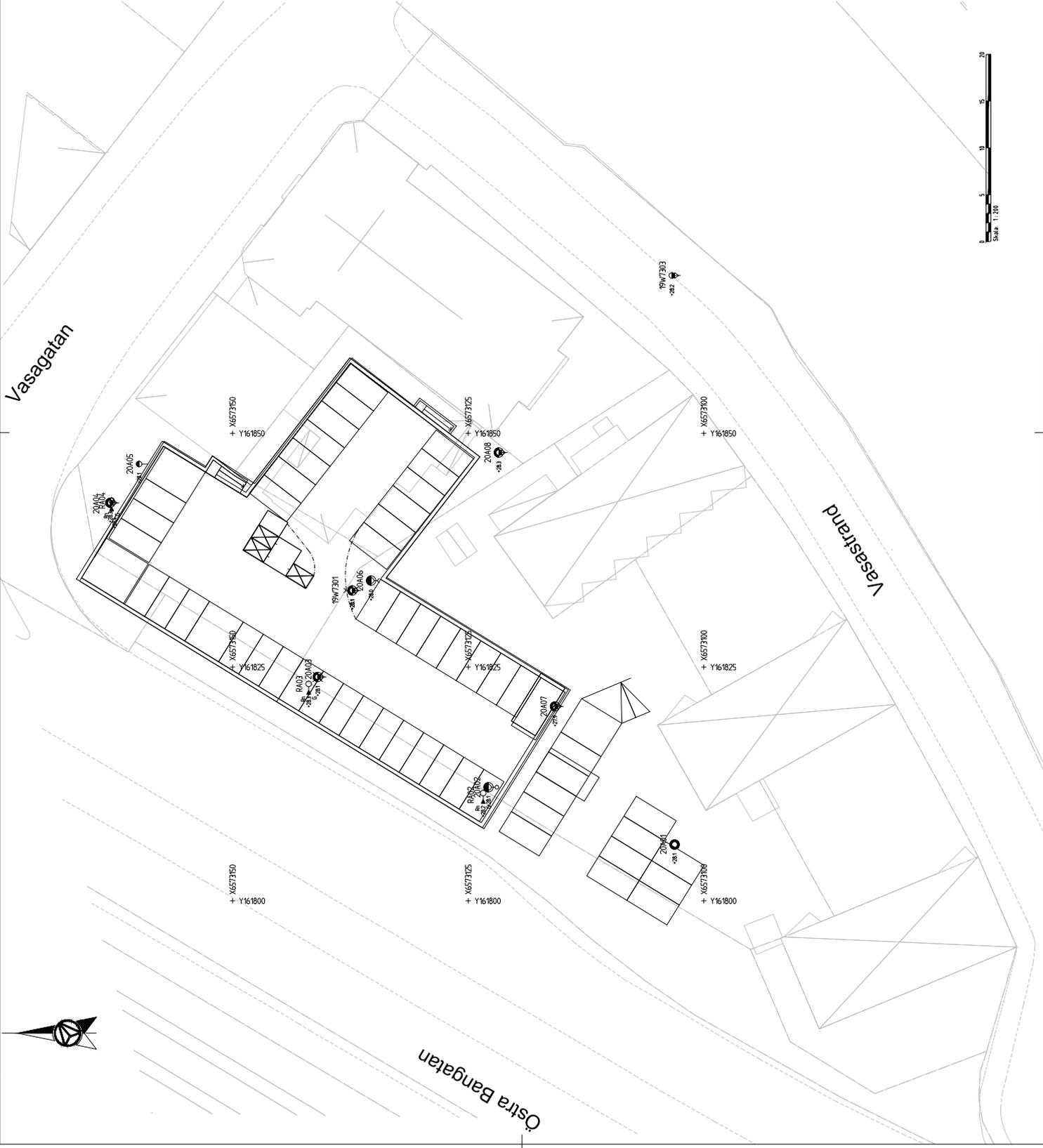
Referenser:

Rapport: Radon i bostäder – Markradon. R85:1988. Byggnadsrådet

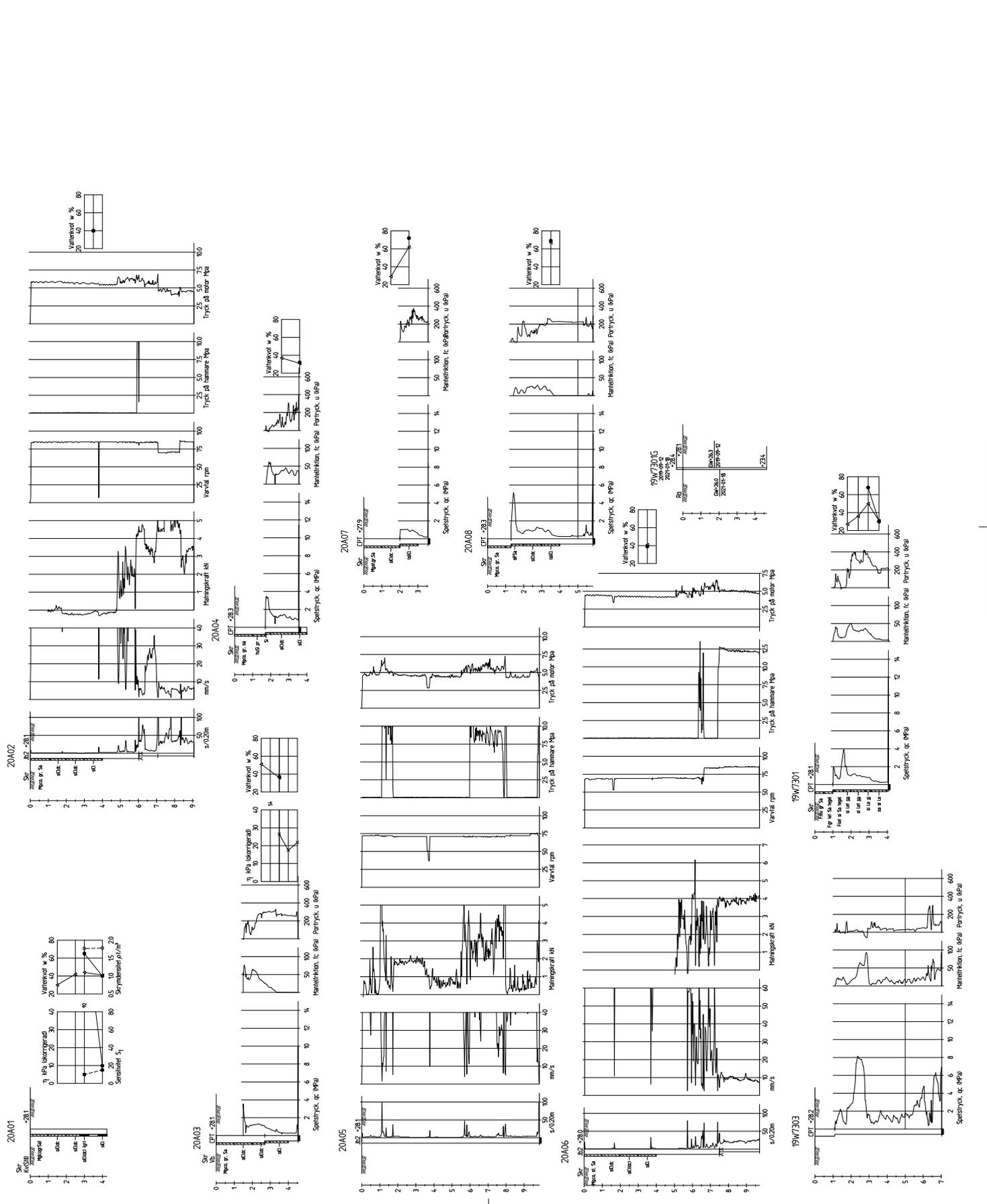
Radonboken : nya byggnader. Connie Box, 2019. ISBN 9789173339964.

RITNINGSBETECKNINGAR
SE SGF/865 BETECKNINGSSYSTEM 20042
KOORDINATSYSTEM
PLAN SWEREF 99 15 00
HÖJD RH2000

FÖRKLARING
RITNINGEN GÄLLER ENDAST GEOTEKNISK
INFORMATION FRÅN UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR.
BORRHÅL BEVÄNMÅDA 19WXXXX, WSP 2020.
PLANERAID BYGGNAD VISAS I SVART PÅ RITNING.



RT	ÄMNETS OMRÅDE	DATA	SR
KV. ORGELN GEOTEKNISK UNDERSÖKNING OCH UTFÖRNING			
PROJEKT NR	BEFÄLLNINGENS KV	INVESTERARE	
792972	M-HESSARP	A-S ROSLUND	
DATA NR	AVTAL NR		
Z021-02-05	JA-S ROSLUND		
GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR PLAN			
SKALA	MAPPEL	RT	
1:200 A1	100G0201		



ART	ANMÄRKNINGAR	DATA	SRID
KV. ORGELN GEOTEKNISK UNDERSÖKNING OCH UTREDNING			
PROJEKT NR	UTFÖRARENS KV	INTELLIGENS	
792972	M-HESSARP	M-HESSARP	
DATUM	AVTAVL	AVTAVL	
2021-02-05	JA-S ROSLUND	JA-S ROSLUND	
GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR ENSTAKA BORRHÅL			
SKALA	NUMMER	100G0601	RT



PROJEKT NR	UTFÖRARENS KV	INTELLIGENS	
792972	M-HESSARP	M-HESSARP	
DATUM	AVTAVL	AVTAVL	
2021-02-05	JA-S ROSLUND	JA-S ROSLUND	
GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR ENSTAKA BORRHÅL			
SKALA	NUMMER	100G0601	RT