

Samlokalisering Kretslopp och Vatten, Alelyckan, Göteborg

PM Geoteknik i Systemhandlingsskedet

2014-12-08

Upprättad av: Ulrika Isacson

Granskad av: Sara Jorild

Uppdragsnr: 10202570

Uppdragsnr: 10202570	Samlokalisering Kretslopp och Vatten	
Daterad: 2014-12-08	PM Geoteknik i	
Reviderad:	Systemhandlingsskedet	
Handläggare: Ulrika Isacson		

PM GEOTEKNIK I SYSTEMHANDLINGSSKEDET

Samlokalisering Kretslopp och Vatten,
Alelyckan, Göteborg

KUND

HIGAB AB
Jan-Åke Johansson
Box 5104
402 23 GÖTEBORG

KONSULT

WSP Sverige AB
Box 13033
402 51 Göteborg
Besök: Ullevigatan 19
Tel: +46 10 7225000
Fax: +46 10 7227420
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
www.wspgroup.se

KONTAKTPERSONER

Per Friberg, tel: 010 – 722 70 85, e-post: per.friberg@wspgroup.se
Ulrika Isacson, tel: 010 – 722 71 74, e-post: ulrika.isacson@wspgroup.se

Uppdragsnr: 10202570	Samlokalisering Kretslopp och Vatten	
Daterad: 2014-12-08	PM Geoteknik i	
Reviderad:	Systemhandlingsskedet	
Handläggare: Ulrika Isacson		

INNEHÅLL

1 UPPDRAG	4
1.1 Blivande anläggning	4
2 SYFTE	4
2 UNDERLAG	4
3 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR	5
4 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN	5
4.1 Områdesbeskrivning och topografi	5
4.2 Jordlagerföljd	6
4.4 Kompressionsegenskaper	8
5 GEOHYDROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	8
6 STABILITETSFÖRHÅLLANDEN	8
7 SÄTTNINGSFÖRHÅLLANDEN	9
8 GEOTEKNISKA REKOMMENDATIONER	9
8.1 Grundläggning av byggnader	9
8.3 Ledningar	9
8.4 Schakter och tillfälliga upplag	9
9 BILAGOR	10

Uppdragsnr: 10202570	Samlokalisering Kretslopp och Vatten	
Daterad: 2014-12-08	PM Geoteknik i	
Reviderad:	Systemhandlingsskedet	
Handläggare: Ulrika Isacson		

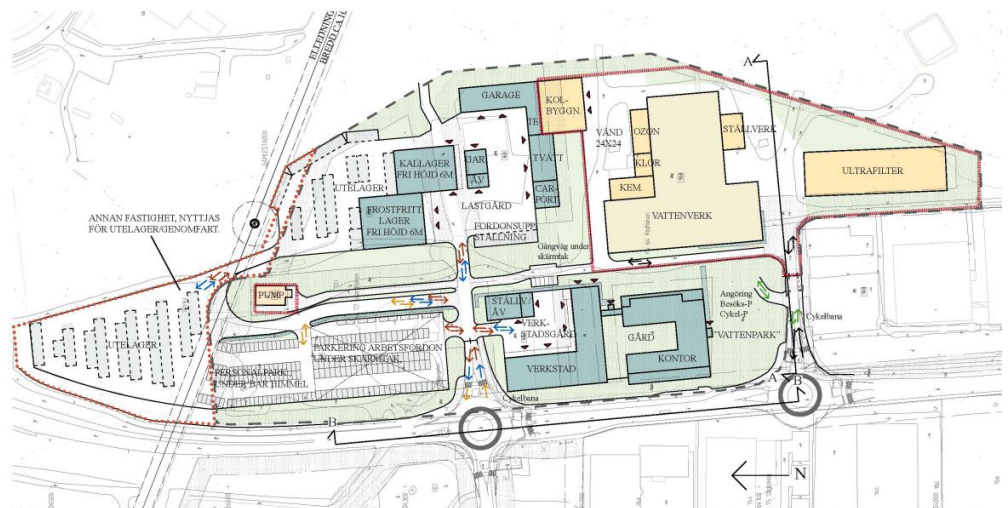
1 UPPDRAG

2012 fattade Kommunfullmäktige beslut om att slå samman Kretslopps nämnden och Nämnden för Göteborg Vatten och förvaltningen *Kretslopp och vatten* bildades. Kretslopp och vatten skall nu samlokalisera anställda och verksamheter från ett antal olika platser i Göteborg, till Alelyckan.

På uppdrag av HIGAB AB har WSP Samhällsbyggnad avdelning Geo Göteborg utfört en geoteknisk undersökning för Samlokalisering av Kretslopp och Vatten, Alelyckan, Göteborg.

1.1 Blivande anläggning

På gräsytan mellan befintliga VA-verket och Gamlestadsvägen skall två större byggnader, en verkstadsbyggnad och en kontorsbyggnad, uppföras. I övriga området skall ett antal mindre huskroppar uppföras samt även uppställningsytor och utelager.



Figur 1. Översikt av blivande anläggning (källa: Förstudie daterad Mars 2013).

2 SYFTE

Denna utredning och detta dokument har till syfte att dokumentera de geotekniska förutsättningarna i samband med projekteringen under framtagandet av systemhandling.

2 UNDERLAG

Följande handlingar och ritningar har utgjort underlag till denna PM.

- Kretslopp och vatten, Alelyckan. Förstudie.
- Grundkarta och situationsplan tillhandahållen från beställaren
- Samlokalisering Göteborg Vatten, Alelyckan. Norconsult, 2012-10-15, uppdragsnr: 1023397.

Uppdragsnr: 10202570	Samlokalisering Kretslopp och Vatten	
Daterad: 2014-12-08	PM Geoteknik i	
Reviderad:	Systemhandlingsskedet	
Handläggare: Ulrika Isacsson		

- Alelyckeverket, fördröjningsmagasin. Gatubolaget, 1995-01-16, uppdragsnr: 768/94.
- Alelyckan – Eriksbo, Dubblering av huvudvattenledning. Gatubolaget, 1994-03-30, uppdragsnr: 103/93.
- Alelyckans Industriområde, Transformatorstation 2178. Gatukontoret, 1991-05-30, uppdragsnr: 1097/90.
- Alelyckan Industriområde. Gatukontoret, 1986-03-17, uppdragsnr: 1370/84.
- Planerat industriområde längs Göta Älv vid Alelyckan. Gatukontoret, 1967-10-19
- Vattentransportledning vid Alelyckan. VIAK, 1963-03-08, uppdragsnr: 16.1774.
- Vattentransportledning Göteborg – Lackarebäck delen 0/000 – 0/830. VIAK, 1962-06-12, uppdragsnr: 16.1482.

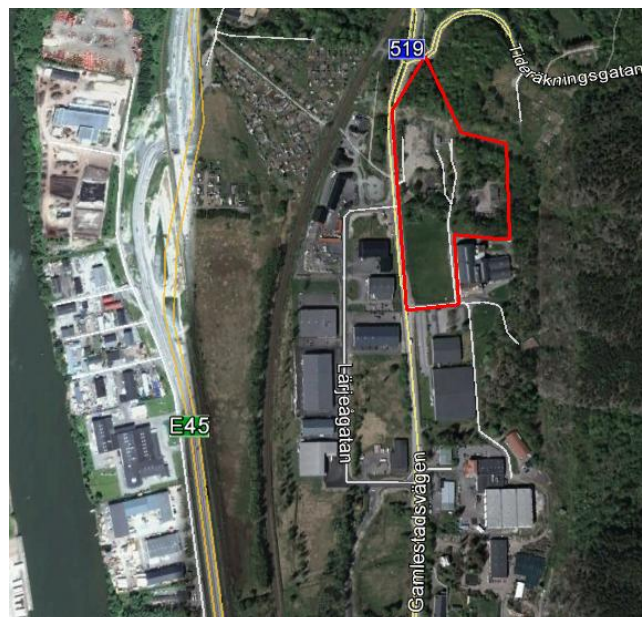
3 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

Den geotekniska undersökningen utfördes i oktober och november 2014. Undersökningen bestod av jord-bergsondering, trycksondering, slagsondering, hejarsondering, CPT-sondering, vingsondering samt upptagning av störda och ostörda prover. Resultatet från undersökningarna redovisas i en särskild handling kallad Markteknisk Undersökningsrapport Geoteknik (MUR/Geo), daterad 2014-12-08.

4 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

4.1 Områdesbeskrivning och topografi

Undersökningsområdet avgränsas i söder och väster av Gamlestadsvägen och i norr av Tideräkningsgatan. I öster angränsar området mot skogsmark, se Figur 2.



Figur 2. Översiktsbild av undersökningsområde (källa: Google Earth).

Uppdragsnr: 10202570	Samlokalisering Kretslopp och Vatten	
Daterad: 2014-12-08	PM Geoteknik i	
Reviderad:	Systemhandlingsskedet	
Handläggare: Ulrika Isacson		

Marken sluttar från norr och nordost, ner mot sydväst. Marknivån varierar från ca +14 och +12 till ca +5.

I den norra och östra delen utgörs marken främst av kuperat skogslandskap, med ett befintligt grustag i väster. I söder utgörs marken av en plan gräsyta.

Befintliga anläggningar utgörs av VA-verk och en pumpstation. Inom området, men ej ingående i detta projekt, planeras även ett antal byggnationer i närheten av VA-verket. Se figur 3.



Figur 3. Volymmodell över fastigheten med gällande detaljplan, befintliga byggnader, skyddsobjekt och framtida investeringar (källa: Förstudie daterad Mars 2013).

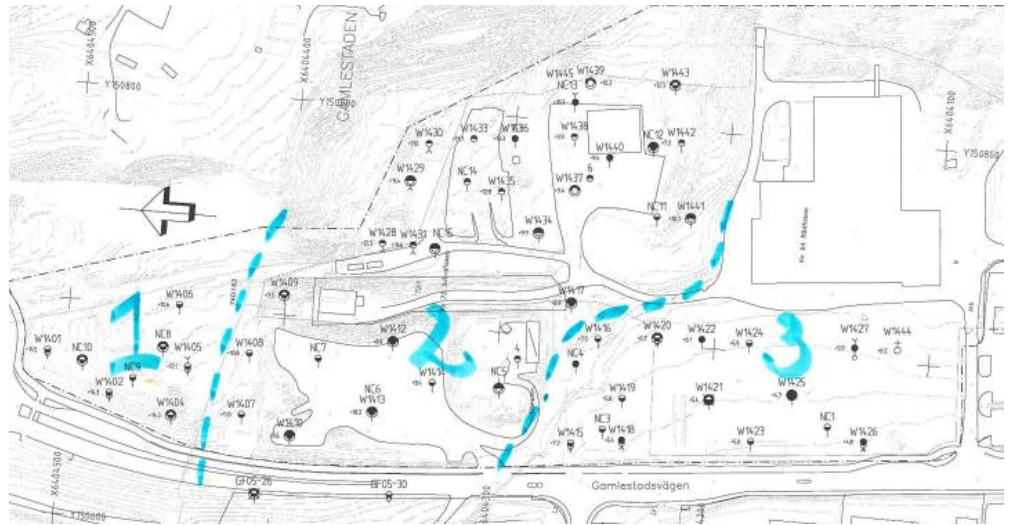
4.2 Jordlagerföljd

Den norra delen av området består av en avsättning av isälvsmaterial. Längst i norr har dessutom ett lager av silt och lera påträffats ovan friktionsjorden. I söder utgörs jorden av lera. Området kan således delas in i tre delområden med olika jordlagerföljd. Figur 4 visar ett utklipp ur SGU:s jordartskarta med aktuellt området centralt i bilden och Figur 5 visar delområdenas ungefärliga utbredning i plan.



Figur 4. Utdrag ur SGU:s jordartskarta (källa: SGU).

Uppdragsnr: 10202570	Samlokalisering Kretslopp och Vatten	
Daterad: 2014-12-08	PM Geoteknik i	
Reviderad:	Systemhandlingsskedet	
Handläggare: Ulrika Isacson		



Figur 5. Indelning av delområde.

Del 1

Jorden består överst av fyllning/mulljord samt friktionsjord och därunder av lera som underlagras av friktionsjord på berg.

Fyllningen bestående av mulljord, sand och grus har en mäktighet om ca 0,3 m.

Den övre **friktingsjorden** består av 1 à 2 m sandig Silt alt. grusig Sand. Vattenkvoten varierar mellan ca 10 och 20%

Leran är siltig och återfinns främst i områdets västra del. Mot öster blir jorden istället mer skiktad av lera och silt. Leran är den översta ca 1,5 m utbildad som torrskorpelera. Lerans tjocklek uppgår som mest till ca 6 m. Det härledda medelvärdet för lerans odränerade skjuvhållfasthet ökar från ca 25 kPa på 3 m djup till ca 60 kPa på 7,5 m djup, se Bilaga 1.

Friktingsjorden under leran har nu ej undersökts närmare, men dess mäktighet kan enligt tidigare undersökningar förväntas uppgå till mellan 3 och 15 m.

Berg i dagen förekommer i områdets södra del. Djup till berg har i övrigt ej undersökts närmare.

Del 2

Jorden utgörs av en **isälvsavlagring** ovan friktionsjord på berg. Materialet består huvudsakligen av sand med inslag av silt och grus och innehåller även en hel del block. Jorden har en medelfast lagringstäthet som mot djupet övergår i mycket fast. I väster består marken överst av 2 – 3 m fyllning innehållande sand, grus, lera och asfaltsrester. Även i öster finns områden där marken överst består av fyllning innehållande sand, lera, grus, sten samt rester av tegel. Jorddjupen varierar inom området, mellan ca 23 m i norr och väster till 16 m öster och 35 m i söder. Det förekommer även berg i dagen öster om befintlig pumpstation.

Uppdragsnr: 10202570	Samlokalisering Kretslopp och Vatten	
Daterad: 2014-12-08	PM Geoteknik i	
Reviderad:	Systemhandlingsskedet	
Handläggare: Ulrika Isacson		

Del 3

Jorden består överst av ca 0,3 m muljord och underlagras av lera ovan friktionsjord på berg. Djup till berg varierar i sonderingarna mellan 23 och 42 m, ökande mot norr.

Lerans mäktighet ökar från 3 - 8 m i nord till 16 – 20 m i syd. Leran är de översta 1,5 – 2 m utbildad som torrskorpelera. Lerans vattenkvot varierar generellt mellan 60 – 80% och konflytgränsen mellan 40 – 70%. Lerans sensitivitet varierar mellan 10 och 300 och den klassificeras som kvicklera. Det härledda medelvärde för lerans odränerade skjuvhållfasthet ökar från ca 12 kPa på 2 m djup till ca 20 kPa på 11 m djup och hållfastheten ökar därunder med 1,3 kPa/m, se Bilaga 2.

Friktionsjordens mäktighet minskar från ca 30 m i nord till ca 10 m i syd.

4.4 Kompressionsegenskaper

Del 1

Lerans kompressionsegenskaper har utvärderats med programmet CONRAD från utförda CTP-sonderingar i borrhyp W1401 och W1402. Portrycket i leran har vid beräkning av effektivspänningen antagits ligga 2 m under markytan med en hydrostatisk portrycksfördelning mot djupet.

Leran klassas som överkonsoliderad, se bifogad utvärdering i Bilaga 3.

Del 3

Lerans kompressionsegenskaper har bestämts med CRS-försök på ostörda prover tagna i borrhyp W1421 och W1425 samt utvärderats med programmet CONRAD från utförda CTP-sonderingar i borrhyp W1418, W1420 och W1426. Portrycket har vid beräkning av effektivspänningen antagits ligga 2 m under markytan med en portrycksökning med 9,2 kPa/m mot djupet.

Leran klassas som normalt konsoliderad. Se bifogade konsolideringsdiagram i Bilaga 4.

5 GEOHYDROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Grundvattenytan har undersökts genom grundvattenrör i Del 1 och Del 2, samt genom grundvattenrör och portrycksmätning i Del 3.

Grundvattenröret i Del 1 installerades till 5 m djup och i Del 2 till 3 m djup. I ingendera röret har en grundvattenyta kunnat avläsas, vilket tyder på att grundvattennivån i friktionsjorden ligger djupare än rörets installationsdjup.

Portrycket i leran i Del 3 är uppmätt i borrhyp W1444 och grundvattentrycket i friktionsjorden under leran är uppmätt i borrhyp W1427. Uppmätt portryck visar på en trycknivå med 0-punkten två meter under markytan och med en tillväxt av 9,2 kPa/m, se Bilaga 5.

6 STABILITETSFÖRHÅLLANDEN

Några totalstabilitetsproblem föreligger inte inom området.

Uppdragsnr: 10202570	Samlokalisering Kretslopp och Vatten	
Daterad: 2014-12-08	PM Geoteknik i	
Reviderad:	Systemhandlingsskedet	
Handläggare: Ulrika Isacson		

7 SÄTTNINGSFÖRHÅLLANDEN

I Del 1 och 2 är sättningsförhållandena tillfredsställande och det förväntas inga sättningproblem för blivande anläggningar.

I Del 3 kan förväntas att i princip all påförd last kommer behövas kompenseras med lättfyllning, för att undvika framtida sättningproblem.

8 GEOTEKNISKA REKOMMENDATIONER

8.1 Grundläggning av byggnader

Allmänt

All organisk jord skall schaktas bort under blivande byggnader och hårdgjorda ytor. Befintlig fyllning bör schaktas bort under blivande byggnader och hårdgjorda ytor.

Mellan grovkorning fyllning och jord läggs geotextil, vars bruksklass anpassas till fyllningen.

Byggnader i Del 2:

Husens stomme och golv kan grundläggas som platta på mark.

Byggnader i del 3: Verkstad och kontor

Byggnaderna föreslås grundlagda med spetsburna betongpålar. På grund av det mäktiga friktionsjordslagret ovan berg (10 – 30 m) kan pålarna förväntas stoppslås i friktionsjorden. Pålängderna för den norra byggnaden förväntas variera mellan 15 och 28 m och för den södra byggnaden förväntas variera mellan 21 och 28 m, dvs 8 – 10 m i friktionsjorden.

Uppfyllnader utöver 20 cm föreslås utföras genom lastkompensation med lättfyllnad.

Förutsatt att ingen last påförs marken utanför byggnaden enligt ovan, behöver man inte vid dimensionering av pålar beakta påhängslaster på grund av sättningar.

8.3 Ledningar

Genomföringar av ledningar mellan byggnader och mark skall utföras s-formad så att den kan ta upp eventuella sättningsdifferenser.

8.4 Schakter och tillfälliga upplag

Lokala kortvariga schakter ned till som högst 2 m djup under markytan kan antas kunna utföras med släntlutning 1:1 i lera samt släntlutning 1:1,5 i friktionsjord. Arbetsmaskiner och arbetsfordon får ej vara närmare schaktkrön än 1 m. Om vikten överstiger 30 ton krävs särskild utredning.

Uppdragsnr: 10202570	Samlokalisering Kretslopp och Vatten	
Daterad: 2014-12-08	PM Geoteknik i	
Reviderad:	Systemhandlingsskedet	
Handläggare: Ulrika Isacson		

Stabiliteten skall utredas innan marken belastas av tillfälliga upplag och stora marklaster. Platschef mark lämnar uppgifter till geotekniker.

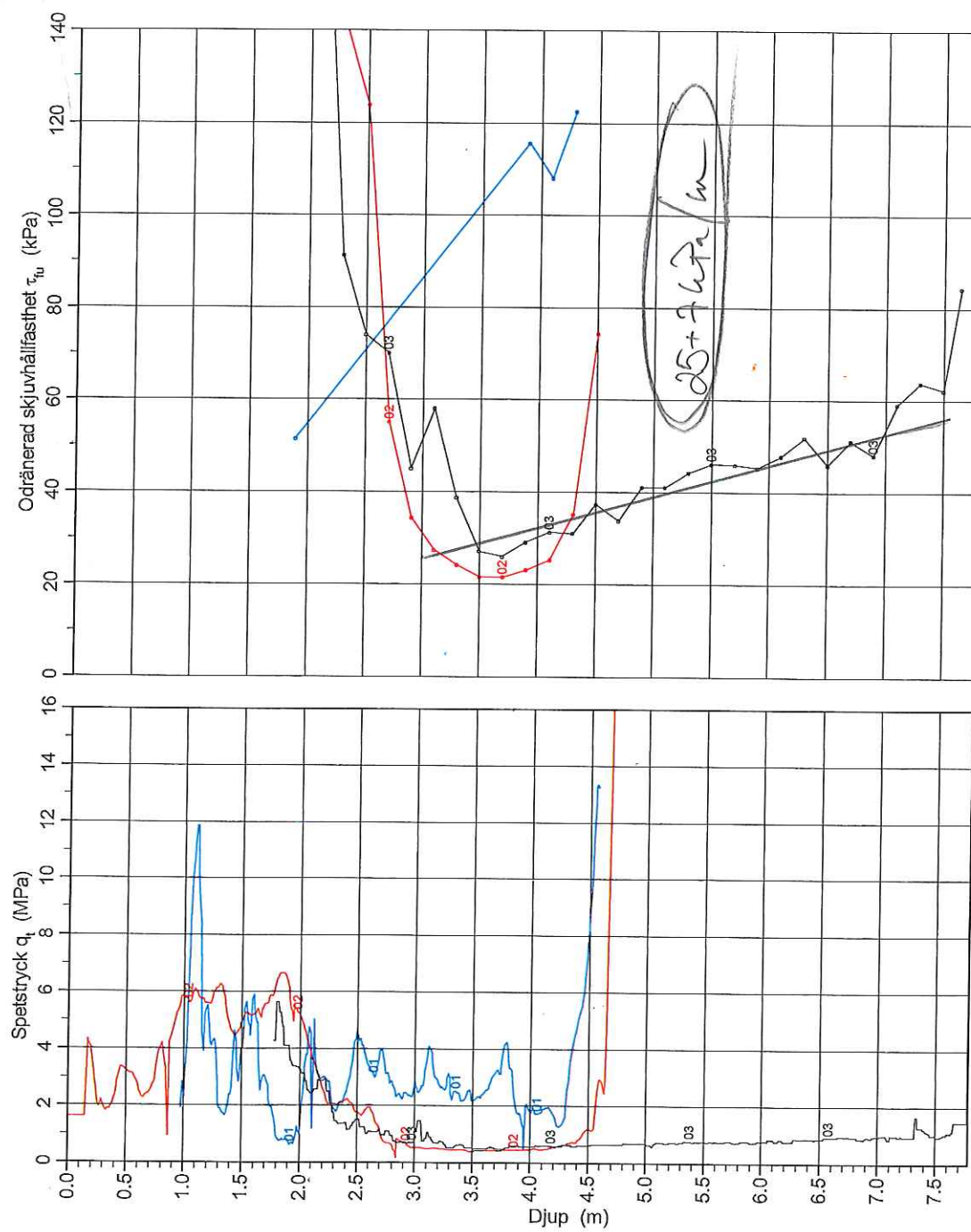
9 BILAGOR

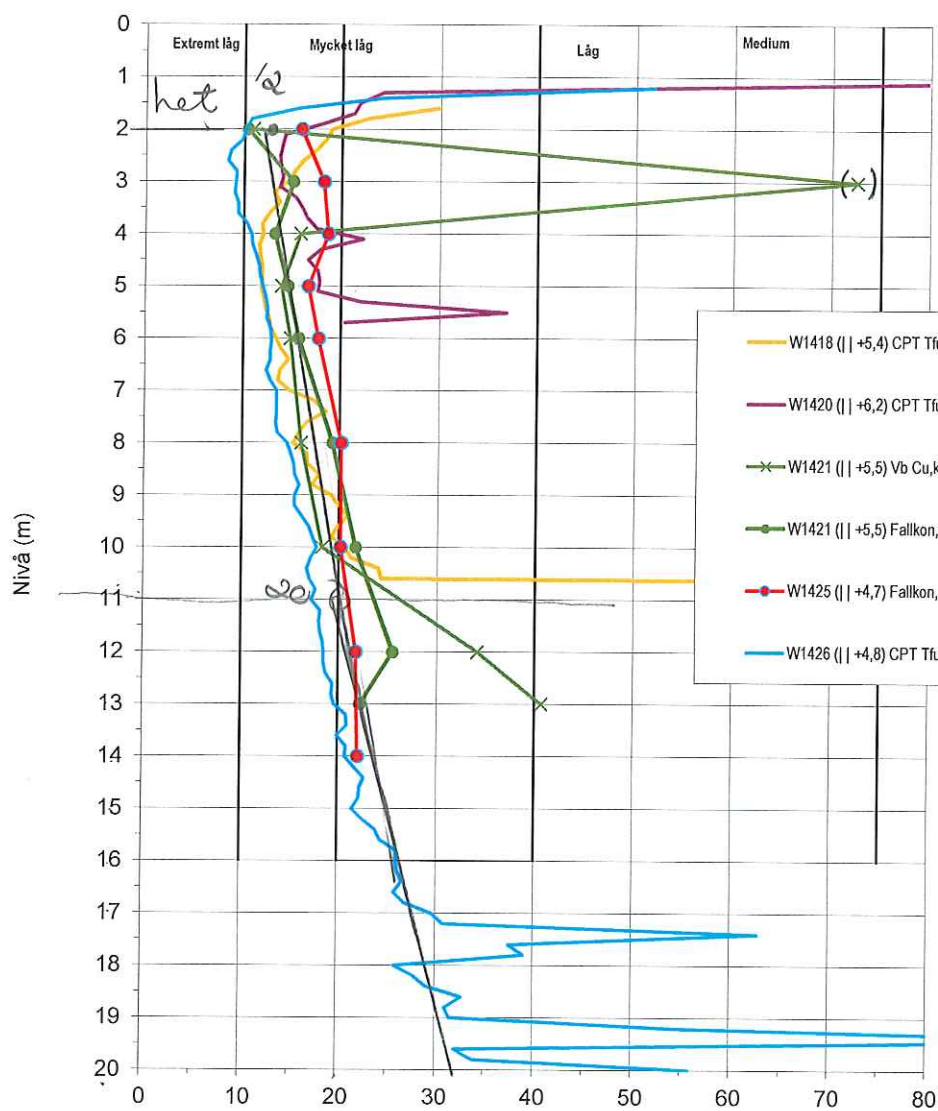
Bilaga 1	Utvärdering parametrar, Del 1
Bilaga 2:1 - 5	Utvärdering parametrar, Del 3
Bilaga 3:1 – 2	Konsolideringsförhållanden, Del 1
Bilaga 4:1 – 2	Konsolideringsförhållanden, Del 3
Bilaga 5	Grundvattenförhållanden, Del 3

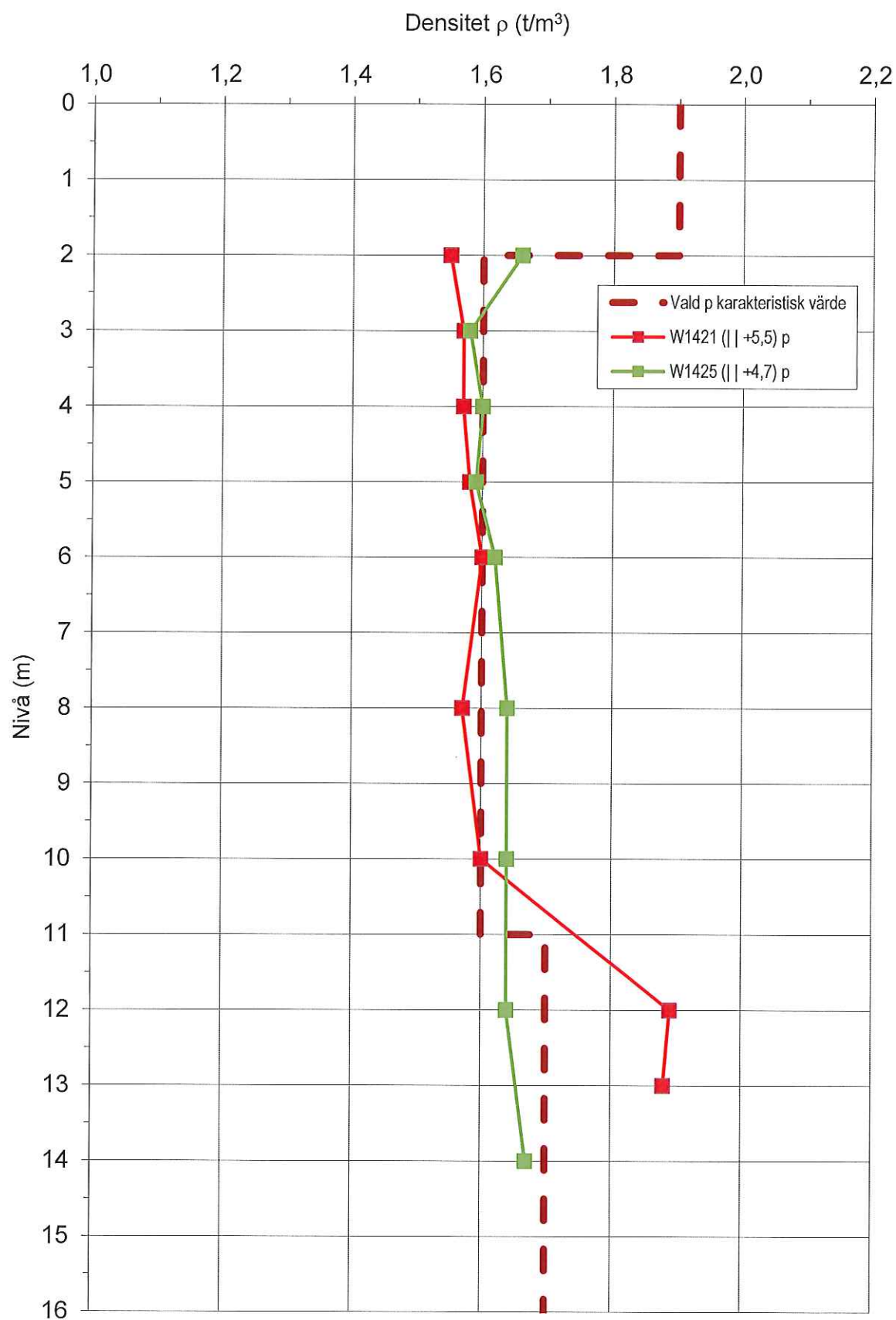
Sammanställning av CPT sondring, P L 1

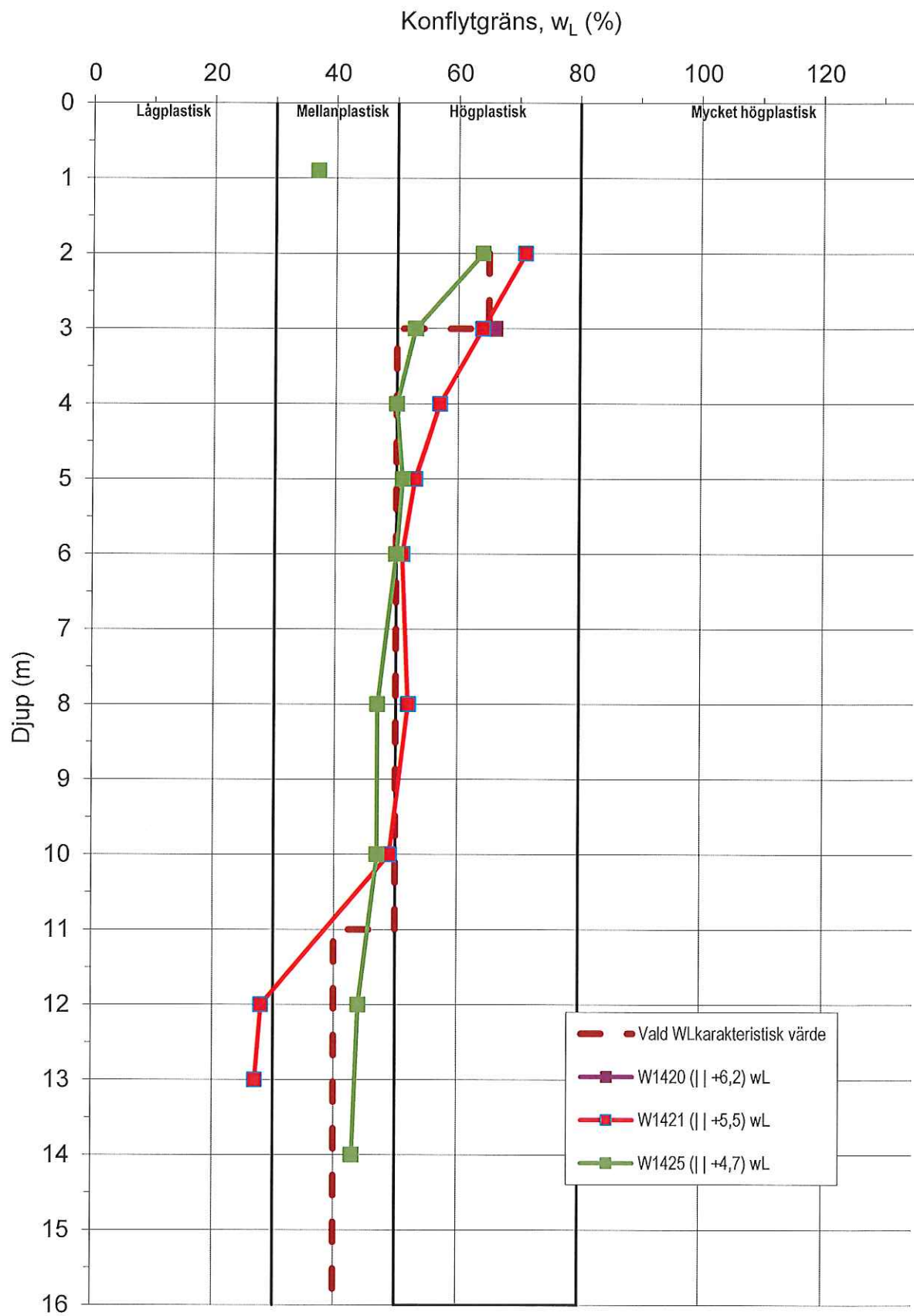
2014-11-24

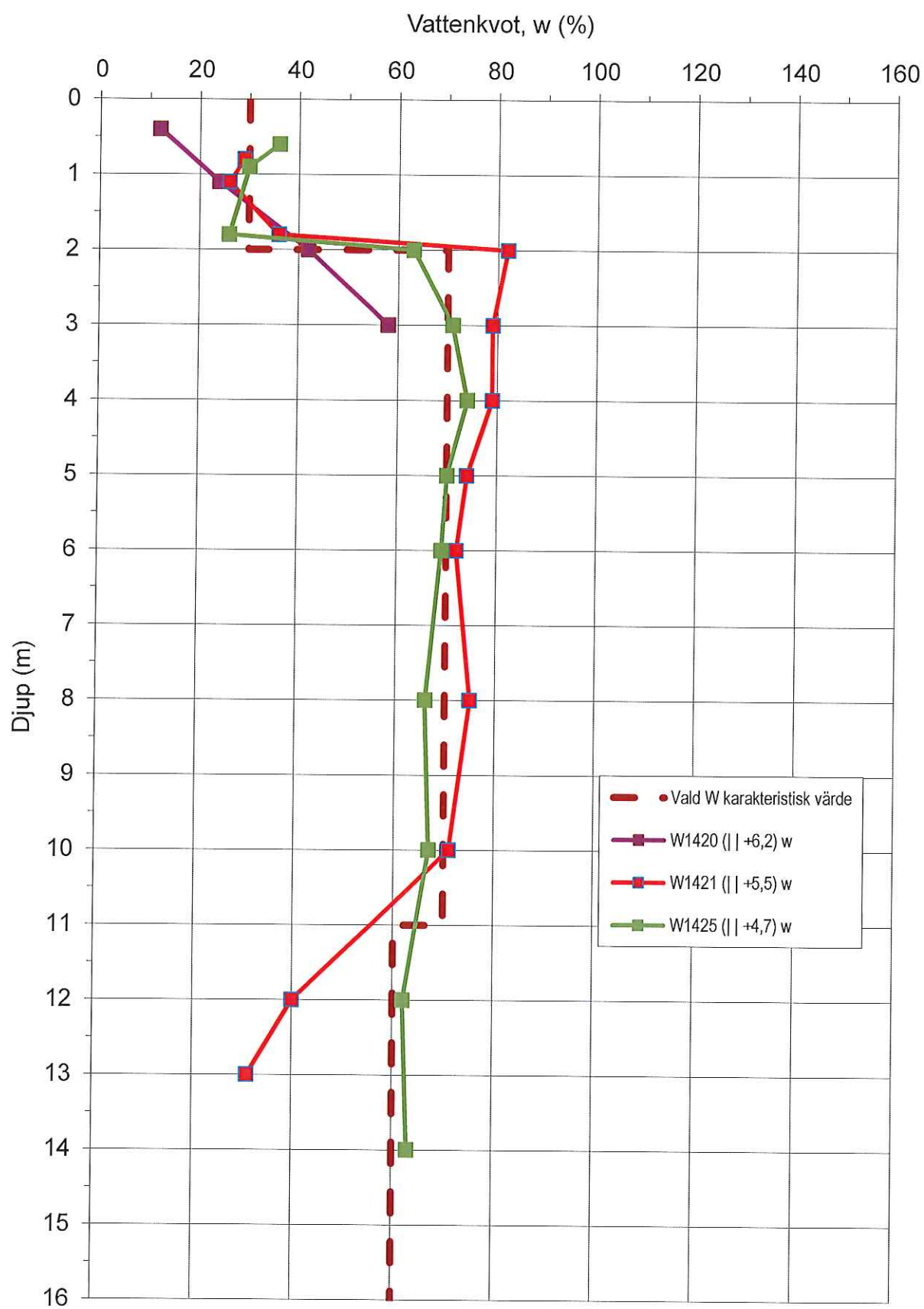
- 01 Alelyckan, Göteborg w1405
- 02 Alelyckan, Göteborg w1402
- 03 Alelyckan, Göteborg W1401

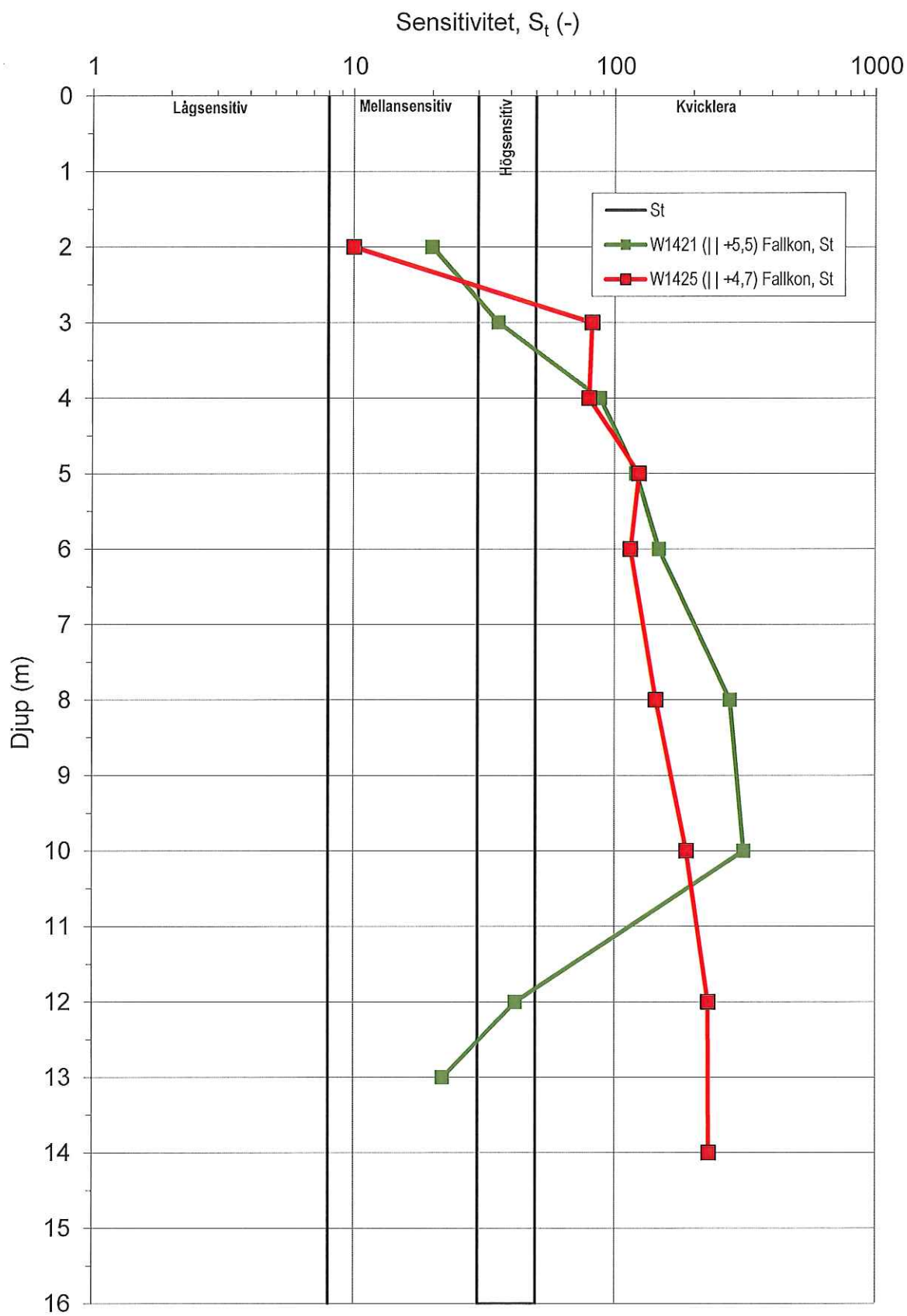


Odränerad skjuvhållfasthet, c_{uk} (kPa)





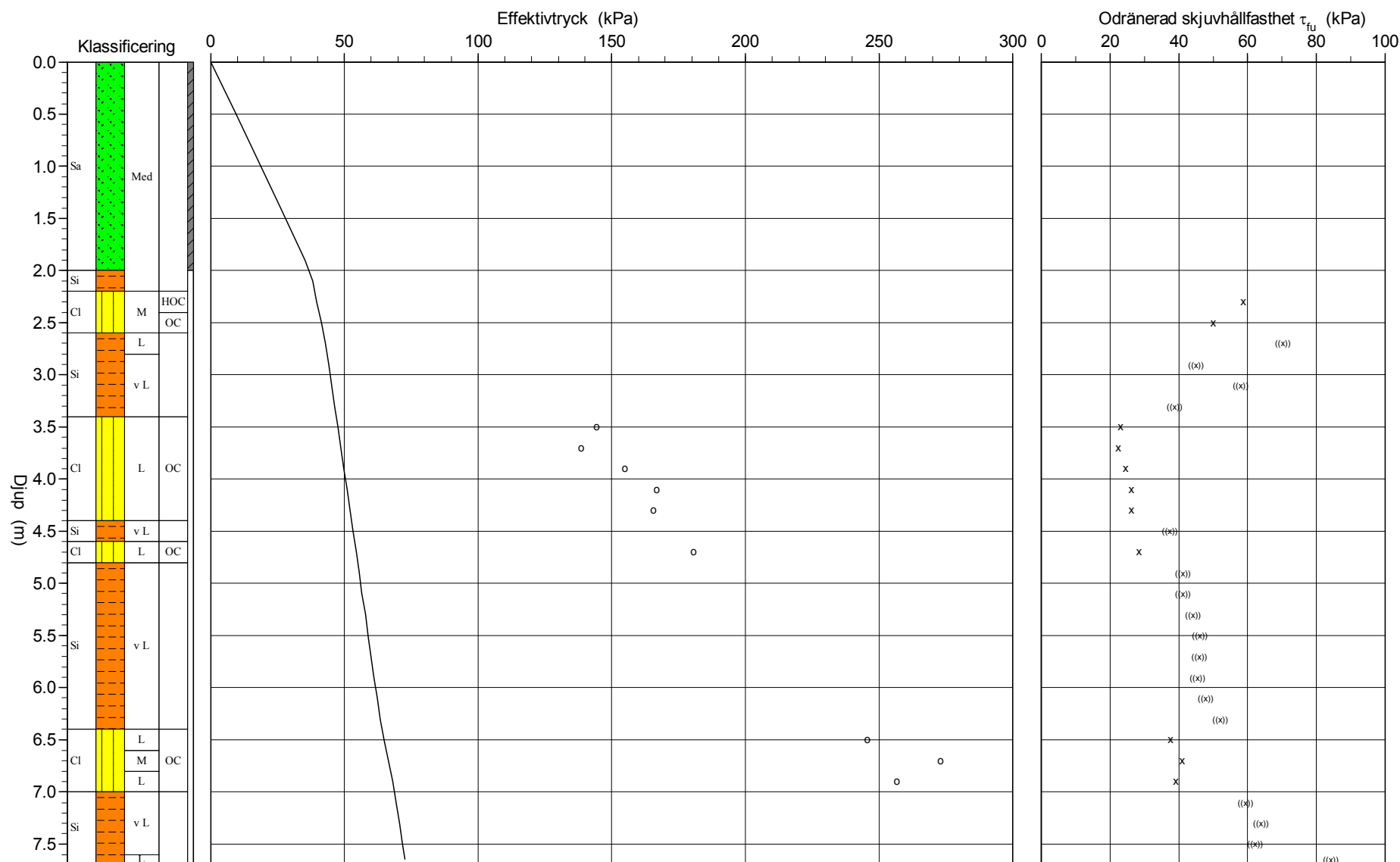




CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förbörningsdjup	1.80 m	Utvärderare	UI
Nivå vid referens	14.50 m	Förborrat material		Datum för utvärdering	2014-11-24
Grundvattenyta	2.00 m	Utrustning	Envi		
Startdjup	1.80 m	Geometri	Normal		

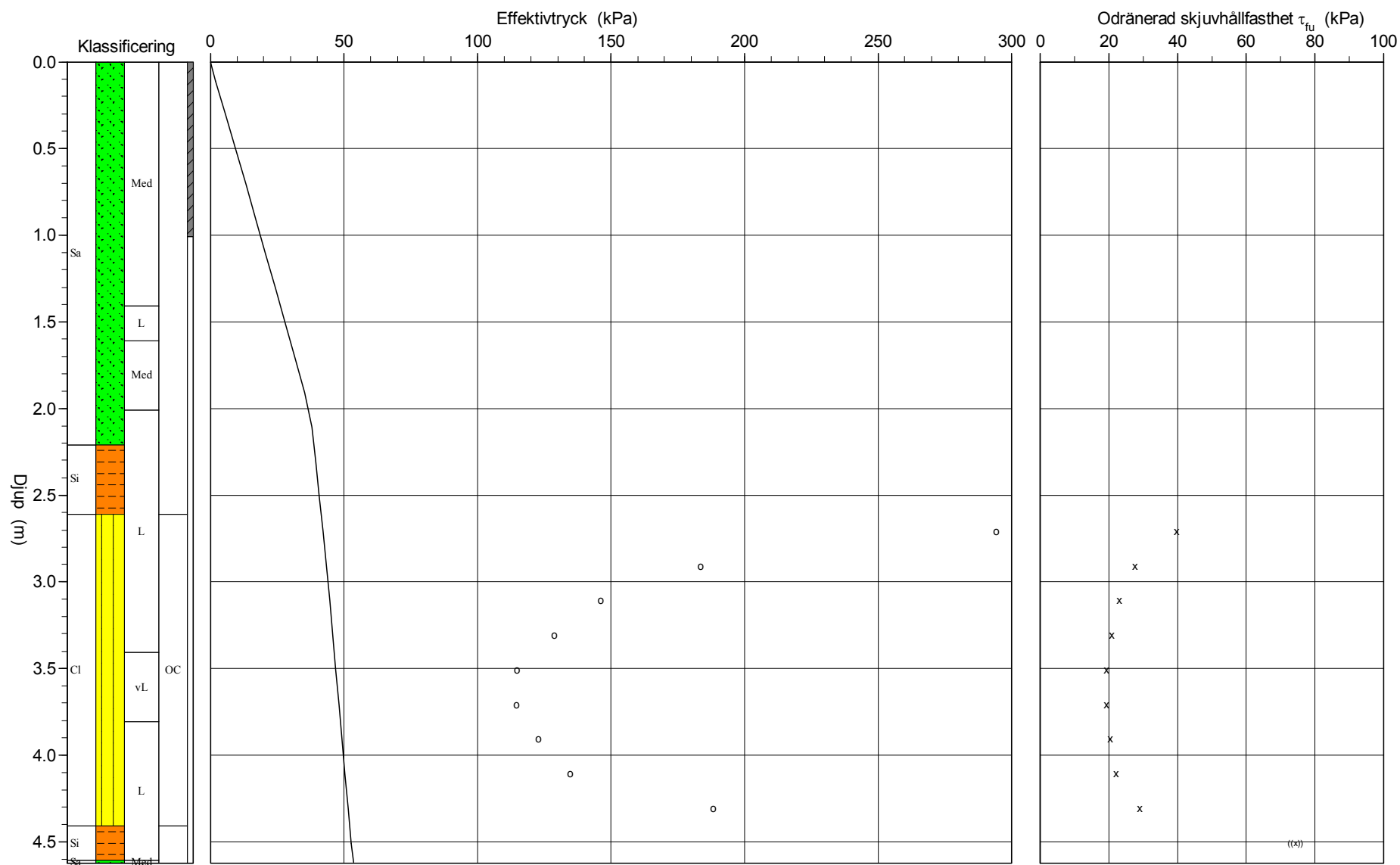
Projekt	Samlokalisering Kretslopp och Vatten
Projekt nr	10202570
Plats	Alelyckan, Göteborg
Borrhål	W1401
Datum	2014-11-05



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

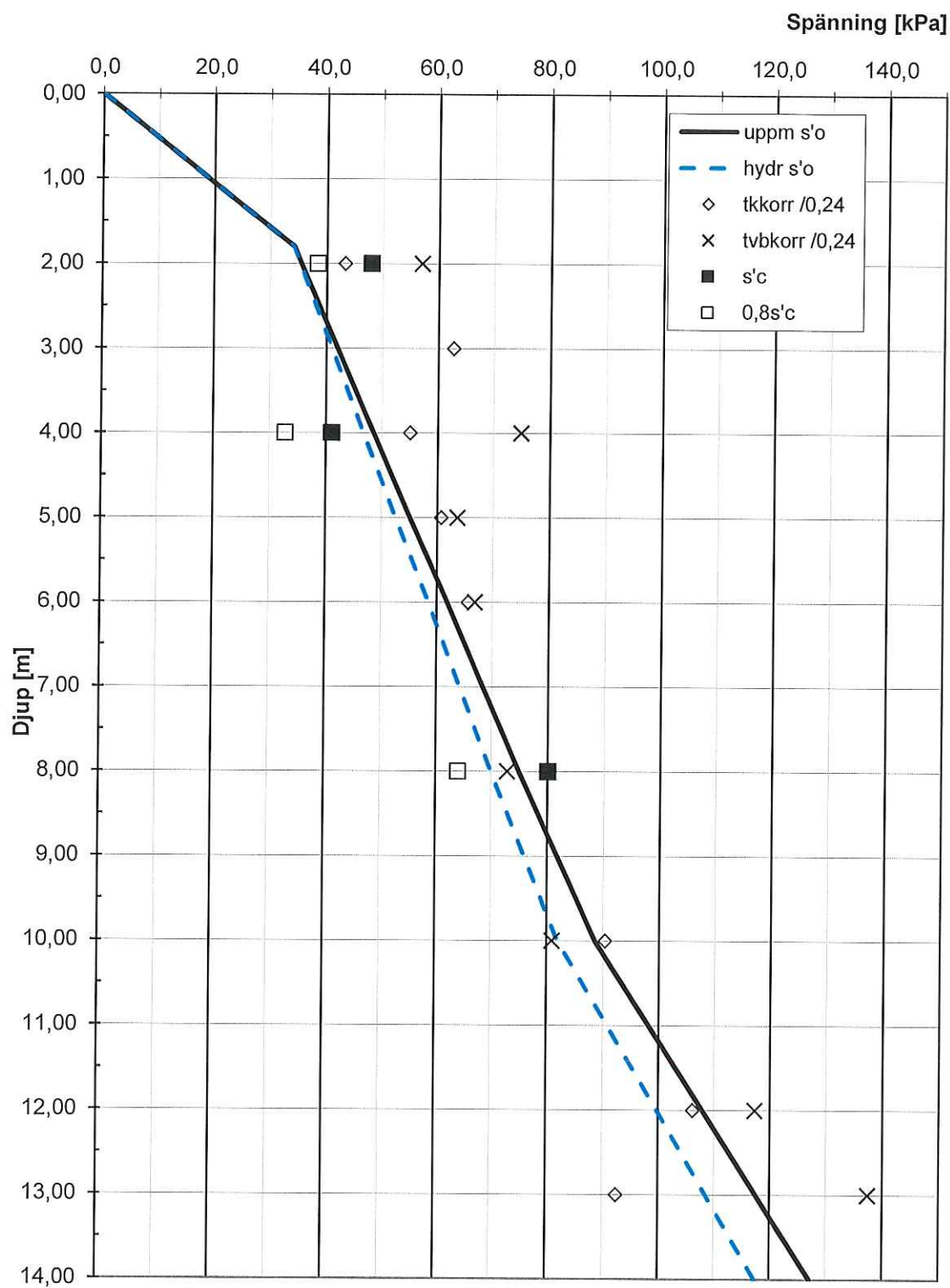
Referens	my	Förbörningsdjup	0.01 m	Utvärderare	UI
Nivå vid referens	14.30 m	Förborrat material		Datum för utvärdering	2014-11-24
Grundvattenyta	2.00 m	Utrustning	Envi		
Startdjup	0.01 m	Geometri	Normal		

Projekt	Samlokalisering Kretslopp och Vatten
Projekt nr	10202570
Plats	Alelyckan, Göteborg
Borrhål	w1402
Datum	2014-10-29



Konsolideringsdiagram W1421

Gv uk Let, ca 2 m u my



Konsolideringsdiagram W1425

Gv uk Let, ca 2 m u my

