

Bostads AB Poseidon
GEOTEKNISK UTREDNING FRÖLUNDA ALLÉ

Geoteknisk PM
Planeringsunderlag

Göteborg 2015-10-16, rev. 2015-12-07

Structor Mark Göteborg AB

Projektbenämning: Frölunda Allé
Uppdragsansvarig: Jimmy Aradi (JAi)
Handläggare: Jimmy Aradi (JAi)
Granskad av: Johan Bengtsson (JBn)

Uppdragsnummer: 4062-1501
Dokumentbeteckning: PM-004A
Daterad: 2015-10-16
Reviderad: 2015-12-07

STRUCTOR MARK GÖTEBORG AB

Kungsgatan 18
411 19 Göteborg
Org. Nr 556729-7832

Hemsida: www.structor.se

Titel Geoteknisk PM	Dokumentdatum 2015-10-16	Rev datum 2015-12-07
Uppdragsnummer 4062-1501	Handläggare JAI	Status Planeringsunderlag

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sida

1	ORIENTERING	3
1.1	Topografi och ytbeskaffenhet.....	3
1.2	Befintliga byggnader samt anläggningar	4
2	UNDERLAG.....	4
2.1	Geotekniska undersökningar	4
2.2	Utredningar och detaljplan	4
2.3	Övrigt	5
3	PLANERAD BYGGNATION.....	5
4	GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN.....	5
4.1	Jord.....	6
4.2	Grundvatten	7
4.3	Stabilitetsförhållanden	8
4.4	Konsolideringsförhållanden och sättningar.....	8
4.5	Omgivningspåverkan	9
5	GEOTEKNISKA REKOMMENDATIONER.....	11
5.1	Grundläggning av byggnader.....	11
5.2	Mark	11
5.3	Schaktarbeten	11
5.4	Pålnings- och spontningsarbeten	11
5.5	Fortsatt utredning.....	12

BILAGEFÖRTECKNING

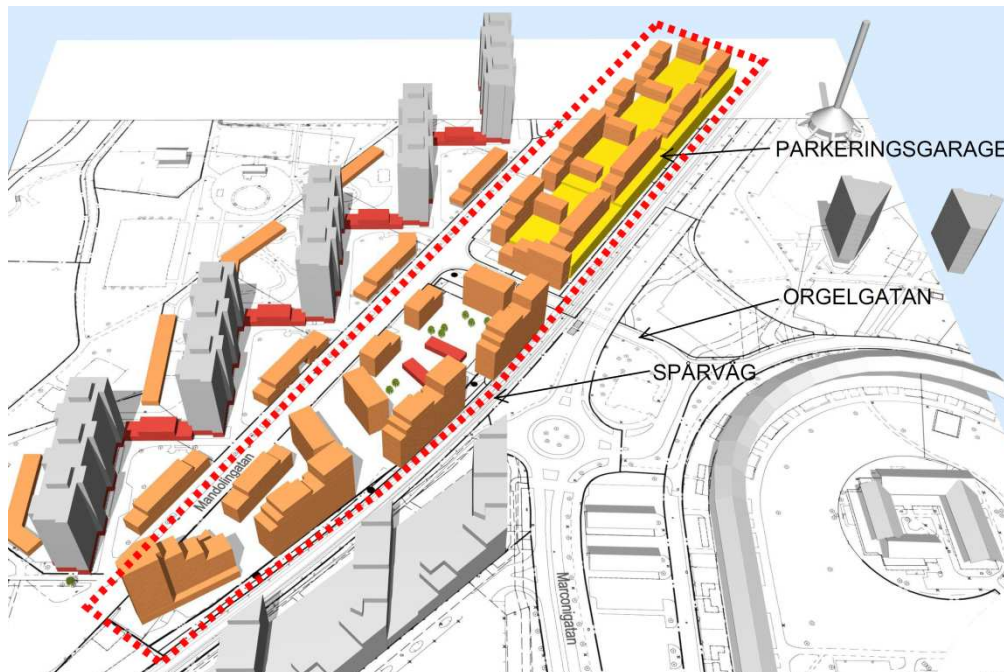
Bilaga

UTVÄRDERADE JORDEGENSKAPER	A
---	----------

Titel Geoteknisk PM	Dokumentdatum 2015-10-16	Rev datum 2015-12-07
Uppdragsnummer 4062-1501	Handläggare JAI	Status Planeringsunderlag

1 ORIENTERING

Poseidon har två fastigheter längs Mandolingatan i Västra Frölunda inom vilka de avser bygga bostäder och lokaler med tillhörande parkerings- och garageplatser. De nya byggnaderna kommer preliminärt uppföras med ca 3–12 våningar och delvis med källare eller underjordiskt garage. Området ligger strax norr om Frölunda Torg och avgränsas av Mandolingatan i väster och av spårvägen i öster. Mitt i utredningsområdet korsar Orgelgatan i väst-östlig riktning. Aktuella fastighetsbeteckningar är Järnbrott 186:2 och 758:72 söder om Orgelgatan respektive Järnbrott 758:71 norr om Orgelgatan. Utredningsområdet samt planerad bebyggelse framgår av skiss i figur 1-1 nedan.



Figur 1-1 Utredningsområdet, skiss planerad bebyggelse.

På uppdrag av Bostads AB Poseidon har Structor Mark Göteborg AB utfört en geoteknisk utredning för aktuellt område. I föreliggande promemoria beskrivs de geotekniska förutsättningarna för planerad byggnation.

1.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Området är idag, förutom längst i söder, utfyllt och asfalterat och används som parkering. Utmed Mandolingatan, spårvägen samt mot Orgelgatan finns garagelängor och rabatter. Längst i söder utgörs markytan av gräsytor med enstaka mindre träd och buskar samt några grusade partier.

Markytans nivå ligger kring +24 i söder och stiger svagt till +28 längst i norr. Orgelgatan passerar under spårvägen genom port med gatunivå kring +23 som lägst, ca 3 m lägre än omgivande parkeringsytor. Mandolingatan ligger generellt 0,5 à 1 m högre än parkeringsytan. Spårvägen ligger kring +20 längst i söder och stiger till drygt +29 i norr.

Titel Geoteknisk PM	Dokumentdatum 2015-10-16	Rev datum 2015-12-07
Uppdragsnummer 4062-1501	Handläggare JAI	Status Planeringsunderlag

1.2 Befintliga byggnader samt anläggningar

Inom området finns befintliga ledningar i mark för bland annat fjärrvärme, el och VA som kommer att påverkas av exploateringen. Följande ledningsägare är kända:

- Kretslopp och Vatten, Göteborgs Stad
- Skanova
- Göteborgs Energi

Väster om Mandolingatan finns ett antal större bostadshus med 12 våningar vilka antas vara grundlagda med stödpålar eller på berg. Österut går Orgelgatan under spårvägen samt Marconigatan via stödpålade portar med bankpålade tillfartsbankar för både spårväg och väg.

2 UNDERLAG

2.1 Geotekniska undersökningar

Inom området finns tidigare utförda geotekniska och miljötekniska fält- och laboratorieundersökningar. Inom ramen för aktuellt uppdrag har området kompletterats med ytterligare geotekniska undersökningar. Tidigare och nu utförda undersökningar redovisas i separat handling benämnd ”*Markteknisk Undersökningsrapport (MUR)/ Geoteknik*”, Structor Mark Göteborg AB, 2015-10-16.

2.2 Utredningar och detaljplan

Inom området har de geotekniska förhållandena tidigare utretts av Sweco och WSP. De tidigare utredningarna avser den södra respektive norra delen av aktuellt område. Utredningarna redovisas i sin helhet i följande handlingar:

- ”*Mandolingatan, Göteborg, Geoteknisk undersökning för detaljplan, PM Geoteknik*” Sweco Infrastructure AB 2009-12-04.
- ”*PM Geoteknik, underlag inför bygglovsansökan, Nya Näverlur, Bostads AB Poseidon*” WSP 2013-04-12.

För den södra delen av området, upp till ca 120 m norr om Orgelgatan finns en fastställd detaljplan benämnd ”*Detaljplan för bostäder på Mandolingatan inom stadsdelen Järnbrott i Göteborg*” daterad 2011-04-05, reviderad 2011-11-29.

För nuvarande pågår arbete med framtagande av ny detaljplan för ett område som förutom hela utbyggnadsområdet även omfattar marken omkring de befintliga flerbostadshusen väster om Mandolingatan där nybyggnation av miljö- och tvättrum planeras, se figur 3-1. Inom ramen för detaljplanarbetet finns planer på att fylla igen Orgelgatans befintliga skärning mot porten under spårvägen i öster.

Titel Geoteknisk PM	Dokumentdatum 2015-10-16	Rev datum 2015-12-07
Uppdragsnummer 4062-1501	Handläggare JAI	Status Planeringsunderlag

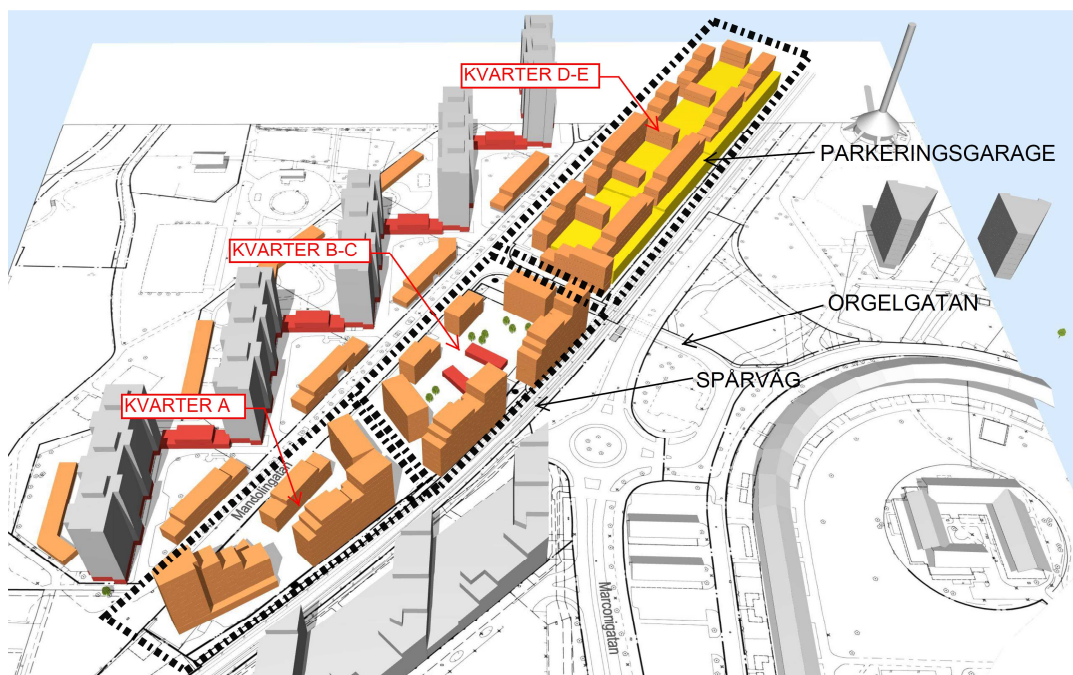
2.3 Övrigt

Övrigt material som ligger till grund för utredningen utgörs av:

- A-ritningar/-skisser på planerade byggnader.
- Digital grundkarta, erhållen av beställaren.
- Arkivmaterial över grundläggning av port för Orgelgatan från BaTMan.

3 PLANERAD BYGGNATION

Planerad byggnation ska utföras i deletapper benämnda A–E. Slutgiltig placering av byggnader, källare och parkeringsgarage samt utformning av anslutande mark utreds för nuvarande. I figur 3-1 presenteras skiss med nu gällande förslag på byggnader och parkeringsgarage samt nu gällande kvartersindelning.



Figur 3-1 Skiss planerad byggnation, kvartersindelning.

Parkeringsgaraget inom kvarter D-E sträcker sig från Orgelgatan i söder till utredningsområdets gräns i norr. Preliminärt grundläggningsdjup ligger på mellan 3 och 3,5 m under befintlig markyta.

Flera av byggnaderna kommer att byggas med källare vilket innebär grundläggningsdjup ca 3 m under markytan.

4 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

STRUCTOR MARK GÖTEBORG AB

Kungsgatan 18
411 19 Göteborg

h:\4062-1401 mandolingatan\2\g\text\pm 004\pm-004a (pm planeringsunderlag)_rev151207.docx

Titel Geoteknisk PM	Dokumentdatum 2015-10-16	Rev datum 2015-12-07
Uppdragsnummer 4062-1501	Handläggare JAI	Status Planeringsunderlag

4.1 Jord

Jorden består överst av fyllnadsjord inom hårdgjorda ytor och av ett tunt vegetationsjordslager inom gräsytor. Därunder följer generellt lera som via ett friktionsjordslager vilar på berg.

Fyllnadsjorden består av överbyggnadsmaterial, främst krossmaterial, grus och sand. Lagertjockleken varierar mellan ca 0,5 och 1,0 m.

Nedan beskrivs jordlagerföljd samt jordegenskaper närmare för respektive kvarter.

Inom **kvarter A** finns ett mellan ca 15 och 20 m mäktigt lerlager vars översta 1 à 2,5 m utgörs av torrskorpelera. Leran är något gyttjig och siltig och har mycket låg till låg odränerad skjuvhållfasthet. Sammanvägt medelvärde avseende odränerad skjuvhållfasthet kan tecknas som 18 kPa närmast under torrskorpan och ned till nivån +19 för att därunder minska och ligga kring 16 kPa ned till nivån +16. Därunder ökar hållfastheten med ca 1,1 kPa/m för att vara ca 30 kPa på nivån +3.

Uppmätt skrymdensitet är 1,6 à 1,7 ton/m³. Vattenkvoten ligger kring 70 % och uppmätt konflytgräns tyder på att leran är högplastisk. Ned till ca 5–6 m under markytan är leran mellansensitiv för att på större djup övergå till att vara högsensitiv och kvick. Friktionsjorden närmast berget har inte undersökts men kan antas bestå av fast lagrad morän. Några block har inte påträffats i utförda jordbergsonderingar.

Inom **kvarter B och C** uppgår lerlagrets mäktighet till mellan ca 6 och 10 m och lerans översta 1 à 2 m utgörs av torrskorpelera. Leran är siltig, innehåller skal och har mycket låg till låg odränerad skjuvhållfasthet. Sammanvägt medelvärde avseende odränerad skjuvhållfasthet kan tecknas som 18 kPa närmast under torrskorpan och ned till nivån +14. Därunder ökar hållfastheten med ca 1,1 kPa/m mot djupet.

Uppmätt skrymdensitet är 1,7 à 1,8 ton/m³. Vattenkvoten ligger kring 50 % och uppmätt konflytgräns tyder på att leran är mellan- till högplastisk. Leran är mellansensitiv. Friktionsjorden närmast berget har inte undersökts men kan antas bestå av fast lagrad morän. Några block har inte påträffats i utförda jordbergsonderingar. I lerlagrets understa 2–3 m förekommer skikt av friktionsjord.

Inom **kvarter D-E** varierar jordlagerföljd samt djup till fast botten mycket. Längst söderut, vid Orgelgatan är lerlagrets mäktighet ca 7–8 m. Mäktigheten avtar successivt mot nordväst. Ungefär i mitten av kvarteret upphör lerlagret helt mot väster utmed ett kortare parti längs Mandolingatan. Där har djupet till berg uppmätts till ca 1 m. Öster och norr om detta parti återfinns lerlagret och dess mäktighet ökar österut mot spårvägen där det uppgår till ca 8–10 m. I den norra delen av kvarteret varierar lerlagrets mäktighet generellt mellan ca 5 och 8 m och direkt under fyllnadsjorden finns ett ca 1 m tjockt lager siltig sand. Generellt är leran siltig och längst i norr förekommer även rikligt med skikt av friktionsjord genom hela lerlagret.

Sammanvägt medelvärde avseende odränerad skjuvhållfasthet kan tecknas som 19 kPa genom hela lerlagret. Uppmätt skrymdensitet är ca 1,8 ton/m³. Vattenkvoten ligger kring 45 % och uppmätt konflytgräns tyder på att leran är mellanplastisk. Leran är

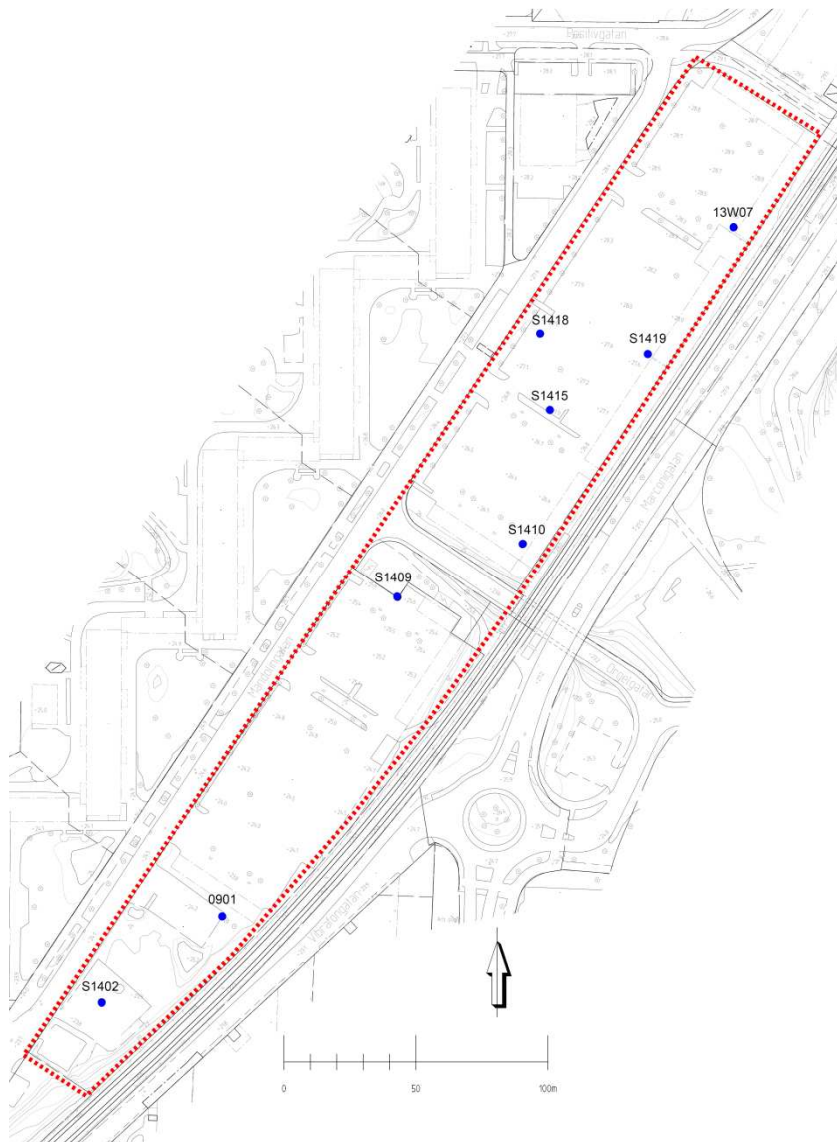
Titel Geoteknisk PM	Dokumentdatum 2015-10-16	Rev datum 2015-12-07
Uppdragsnummer 4062-1501	Handläggare JAI	Status Planeringsunderlag

mellansensitiv. Friktionsjorden närmast berget utgörs av siltig sand i det grundare partiet mot väster. Några block har inte påträffats i utförda jordbergsonderingar.

Sammanställning av odränerad skjuvhållfasthet samt sammanvägt medelvärde finns redovisat i bilaga A. För sammanställning av övriga härledda värden hänvisas till MUR/ Geoteknik.

4.2 Grundvatten

Grundvattentrycket i friktionsjordslagret under leran har mätts genom grundvattenrör i sju punkter och portrycksfördelningen i lerlagret har mätts i tre punkter. Samtliga undersökningspunkter av grundvattensituationen inom utredningsområdet framgår i figur 4.2-1 nedan. Samtliga mätresultat framgår i MUR/ Geoteknik.



Figur 4.2-1 Undersökningspunkter för grundvattensituationen inom utredningsområdet.

Titel	Dokumentdatum	Rev datum
Geoteknisk PM	2015-10-16	2015-12-07
Uppdragsnummer	Handläggare	Status
4062-1501	JAI	Planeringsunderlag

Utifrån mätresultaten ökar porvattentrycket hydrostatiskt från en grundvattenyta ca 1,0–1,5 m under markytan. Uppmätt grundvattentryck i friktionsjorden som underlagrar leran visar på samma resultat.

I kvarter E innehåller leran skikt av friktionsjord, vilka har högre permeabilitet och kan vara så kallade vattenförande. Där finns även ett lager siltig sand ovanför lerlagret.

4.3 Stabilitetsförhållanden

De två partier inom utredningsområdet där förutsättningar för skred finns är slänten ned mot spårvägen längst i söder samt Orgelgatans skärningssträcka mot porten under spårvägen. För båda partierna har totalstabiliteten kontrollerats av Sweco år 2009 inför fastställande av detaljplanen år 2011. Swecos stabilitetsanalys är utförd enligt Skredkommissionens rapport 3:95 "Anvisningar för släntstabilitet" och visar att stabiliteten för befintliga förhållanden är tillfredsställande. Dessutom har möjlig maximal framtida tillskottsbelastning av markytan beräknats med hänsyn till stabilitet. Erhållet resultat är inarbetat i nu gällande detaljplan.

Efter nu utförd utredning finns ytterligare underlag i form av kompletterande undersökningar. Dessutom finns en ny vägledning för tillämpning av Skredkommissionens Rapport 3:95, IEG-Rapport 4:2010.

Vid jämförelse mellan valt värde på den odränerade skjuvhållfastheten efter utförda kompletteringar med tidigare valt värde i Swecos utredning framgår att nu valt värde är något högre än tidigare valt. Det innebär att de nya resultaten inte motsäger tidigare slutsatser avseende totalstabiliteten.

I den nya vägledningen har rekommenderat intervall för erforderlig säkerhetsfaktor vid kombinerad analys förändrats mot tidigare rekommenderat intervall. Vid uppdaterad genomgång och val av erforderlig säkerhetsfaktor vid kombinerad analys enligt IEG-Rapport 4:2010 bedöms ingen orsak till förändring föreligga.

Om planerna att fylla igen befintlig vägskäring längs Orgelgatan för att skapa plankorsning med spårvägen och Marconigatan fastställs i nu pågående detaljplanearbete kommer befintliga förutsättningar för stabilitetsproblem längs Orgelgatan att försvinna helt.

4.4 Konsolideringsförhållanden och sättningar

Överkonsolideringsgraden (OCR), kvoten mellan det effektiva förkonsolideringstrycket och överlagringstrycket, varierar inom utredningsområdet.

Inom **kvarter A** minskar OCR från ca 5 vid lerans överkant till ca 1,2 vid nivån +16. Därunder ligger OCR på 1,2 genom resten av lerprofilen.

Inom **kvarter B och C** minskar OCR från ca 6 vid lerans överkant till ca 1,6 vid nivån +18 och sedan till ca 1,3 vid lerans underkant.

Inom **kvarter D-E** minskar OCR från ca 7 vid lerans överkant till ca 2 vid nivån +22. Därunder ligger OCR mellan 1,5 och 2 genom resten av lerprofilen. Sammanställning av utvärderade spänningstillstånd för respektive kvarter finns redovisat i bilaga A.

Titel Geoteknisk PM	Dokumentdatum 2015-10-16	Rev datum 2015-12-07
Uppdragsnummer 4062-1501	Handläggare JAI	Status Planeringsunderlag

Konsolideringsförhållanden bedöms utifrån utvärderade OCR vara sådana att endast mycket små krypsättningar pågår under nuvarande förhållanden. I de norra delarna av utredningsområdet är konsolideringsförhållandena relativt goda och tillåter viss last utan att konsolideringssättningar utbildas.

Om planerna att fylla igen befintlig vägsärning längs Orgelgatan för att skapa plankorsning med spårvägen och Marconigatan fastställs i nu pågående detaljplanearbete uppstår en relativt stor tillskottsbelastning i närheten av planerad byggnation längs Orgelgatan. Tillskottslastens påverkan på planerad byggnations grundläggning beror på hur igenfyllningen utförs samt på Orgelgatans framtida höjdsättning.

I söder är sättningsförhållandena något sämre. Vid permanent uppfyllning med 0,5–1,0 m kan sättningar i storleksordningen 5 à 10 cm förväntas utbildas över 20 år. Ökad permanent markbelastning kan även ge upphov till påhängslaster på pälgrundläggning i söder. Med hänsyn till förekommande lerdjup är sannolikt påhängslaster dock inte dimensionerande för pälarnas tvärsnitt. Vid utförande av källare under husen erhålls dessutom en avlastning som minskar framtida sättningar i anslutning till byggnaderna samt risk för påhängslaster betydligt.

4.5 Omgivningspåverkan

Källare samt parkeringsgarage planeras att byggas med vattentäta konstruktioner under nivån för grundvattenytan. Därför förväntas ingen permanent grundvattensänkning uppstå och således ingen omgivningspåverkan i permanentskedet.

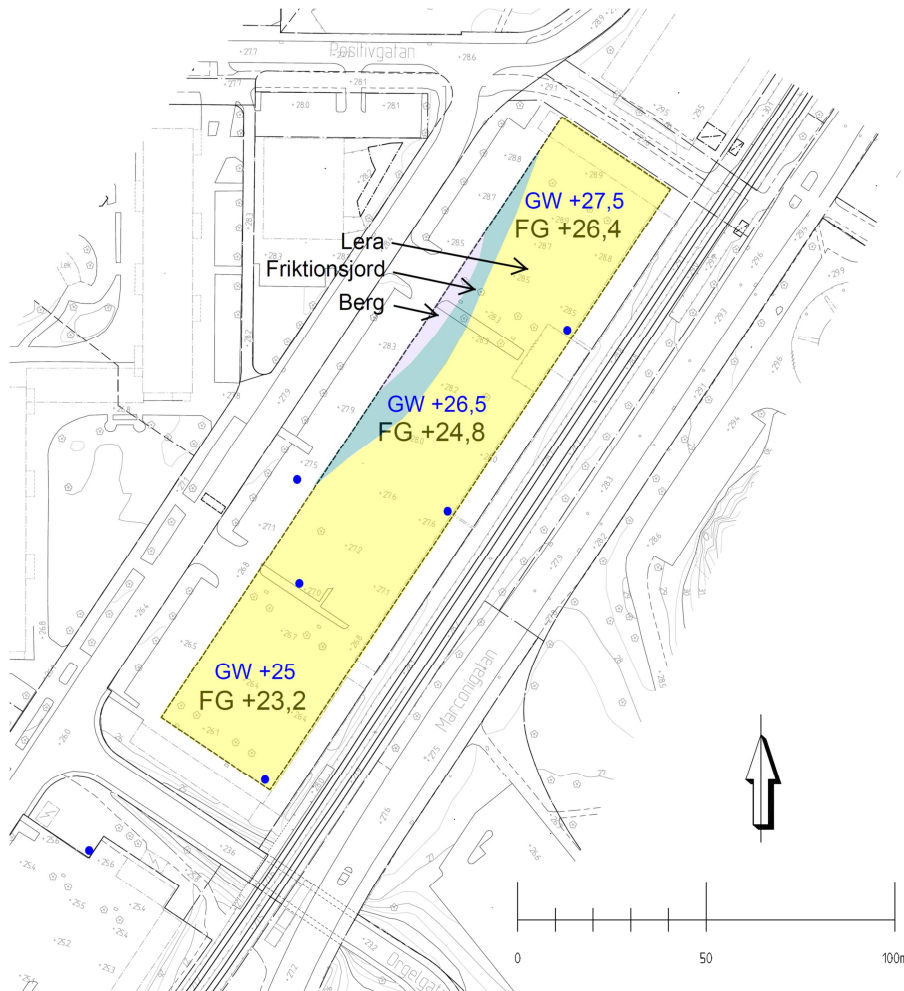
I byggskedet kommer schakt för källare samt parkeringsgarage att behöva utföras under nivån för grundvattenytan. Det innebär att en temporär grundvattensänkning behöver utföras. Omfattningen och risken för omgivningspåverkan på grund av detta varierar inom området.

Inom **kvarter A** är lerlagret ca 20 m mäktigt. Det innebär att kvarvarande lerlager efter schakt ned till grundläggningsnivån för källardelar väger tillräckligt för att förhindra att hydraulisk upptryckning av schaktbotten sker. Schakten bedöms kunna läns hållas med hjälp av pumpgröpar.

Inom **kvarter B och C** är lerlagret endast 6–10 m mäktigt. Vid schakt för källardelar i de partier där lerlagret har minst mäktighet föreligger viss risk för hydraulisk upptryckning av schaktbotten. Möjlig åtgärd är att sänka vattentrycket i den underlagrande friktionsjorden temporärt, hur mycket beror på slutlig grundläggningsnivå.

Inom **kvarter D-E** ska schakt för grundläggning av parkeringsgaraget utföras utmed större delen av ytan. Där blir kvarvarande lerlager mycket tunt eller försvinner helt. I figur 4.5-1 redovisas förekommande jordarter samt utbredning av bergschakt utmed schaktbotten med preliminära nivåer för färdigt golv. I figuren framgår även läget på mätpunkter för grundvatten samt bedömd medelnivå för trycknivån i bottenfriktionen utmed parkeringsgaraget.

Titel Geoteknisk PM	Dokumentdatum 2015-10-16	Rev datum 2015-12-07
Uppdragsnummer 4062-1501	Handläggare JAI	Status Planeringsunderlag



Figur 4.5-1 Jordart på schaktbottennivå, punkter för grundvattenmätning samt trycknivåer.

På grund av att schakten preliminärt bedrivs ca 1,5–2 m under trycknivån i friktionsjorden under lerlagret samt att kvarvarande lerlager generellt är för tunt för att förhindra hydraulisk upptryckning av schaktbotten kommer grundvattensänkning att krävas i byggskedet. I delar där kvarvarande lerlager är tunt kan pumpgröpar anläggas ned till friktionsjorden från schaktbotten. I övriga delar krävs sannolikt att filterbrunnar installeras genom lerlagret ned till den underlagrande friktionsjorden.

Omfattning och utbredning av erforderlig grundvattensänkning beror på slutlig nivå på färdigt golv och hur lång tid den behöver pågå beror på byggtiden. Utifrån preliminära grundläggningsnivåer kommer grundvattentrycket i bottenfriktionen behöva sänkas mellan 0 och 2,5 m. Byggtiden bedöms till mellan 1 och 2 år. Eftersom erforderlig sänkning utförs i bottenfriktionen föreligger det risk för omgivningspåverkan under byggtid. Därför har kontrollberäkning av sättningar längs spårvägen i anslutning till bankpålningen vid porten över Orgelgatan utförts. Vid en antagen sänkning vid spårvägen på ca 2–2,5 m uppgår beräknad sättning till mellan 2 och 5 cm efter 2 års tid varav ca 2/3 av sättningarna förväntas under det första året.

Titel Geoteknisk PM	Dokumentdatum 2015-10-16	Rev datum 2015-12-07
Uppdragsnummer 4062-1501	Handläggare JAI	Status Planeringsunderlag

5 GEOTEKNISKA REKOMMENDATIONER

5.1 Grundläggning av byggnader

Byggnaderna föreslås grundläggas med spetsburna pålar av prefabricerad betong. Pålarna bedöms kunna stoppslås mot berg. Påslagningen rekommenderas generellt att utföras från nuvarande marknivåer, med knekt vid blivande schakter för källare och underjordiskt garage.

För garaget kan även stålrörspålar och plintar vara aktuellt då jorddjupen är förhållandevis små.

Källare bör utföras som vattentäta konstruktioner eftersom djupt förlagda dräneringar kan medföra att sättningsskador uppstår.

5.2 Mark

Vid permanent uppfyllning i söder kan sättningar i storleksordningen 5 à 10 cm förväntas utbildas över 20 år. Vid höjdsättning bör detta beaktas, en höjdsättning så nära nuvarande marknivå som möjligt rekommenderas.

Vid igenfyllning av Orgelgatan måste hänsyn tas till eventuell påverkan på planerad byggnation i närheten. Beroende på framtida höjdsättning av Orgelgatan samt dess närhet till planerad byggnation kan uppfyllnad med lättfyllning behövas. Dels för att undvika skador på byggnadernas grundläggning och dels för att undvika sättning av Orgelgatan, spårvägen samt Marconigatan.

5.3 Schaktarbeten

Temporär schakt med släntlutning 1:1 kan utföras ned till 3 m djup. Hänsyn har tagits till en överlast om 10 kN/m² över en bredd om 6 m och på ett avstånd av 0,5 m från släntkrön. Schakter som ska stå öppna över längre tid behöver utformas med flackare släntlutning eller utföras inom spont. För djupare schakter än ca 3,5 m krävs spont. Spont krävs även där utrymme för schakt med slänt saknas, exempelvis mot spårvägen.

Åtgärder för att motverka hydraulisk bottenuppträckning kommer krävas inom stora delar av schakten för blivande garage inom kvarter D samt eventuellt lokalt inom kvarter B och C.

5.4 Pålning- och spontningsarbeten

I samband med pålningsarbeten kommer horisontella och vertikala markrörelser uppstå. Den anläggning som bedöms vara mest känslig för markrörelser är spårvägen i öster. För att minimera markrörelserna rekommenderas att lerproppstaging utförs och att pålningsarbeten bedrivs med front från spårvägen och bortåt.

Vid pålnings- och spontningsarbeten finns risk för vibrationsskador på närbelägna byggnader, samt risk för störning av känsliga utrustningar och verksamheter. En riskanalys med tillhörande föreskrifter angående tillåtna markvibrationer vid markarbeten bör därför tas fram. Om befintliga byggnaderna i områdets närhet har

Titel Geoteknisk PM	Dokumentdatum 2015-10-16	Rev datum 2015-12-07
Uppdragsnummer 4062-1501	Handläggare JAI	Status Planeringsunderlag

vissa sättningsskador (sprickbildningar) bör noggranna besiktningar och, i vissa fall, vibrationsmätningar utföras inför och under spontnings- och pålningsarbeten.

Provpålning föreslås utföras i samband med produktionspålning eftersom pålarna förväntas kunna stopplås mot berg.

5.5 Fortsatt utredning

I samband med detaljprojektering då placering av källare samt nivåer för färdigt golv fastställs måste spontbehov, stabilitet vid djupare schakter samt erforderlig grundvattensänkning utredas i detalj.

Även risken för, samt åtgärder mot omgivningspåverkan i form av sättningar och rörelser längs spårvägen under byggskedet samt påverkan på planerad byggnations grundläggning vid igenfyllning av Orgelgatan behöver utredas noggrannare.

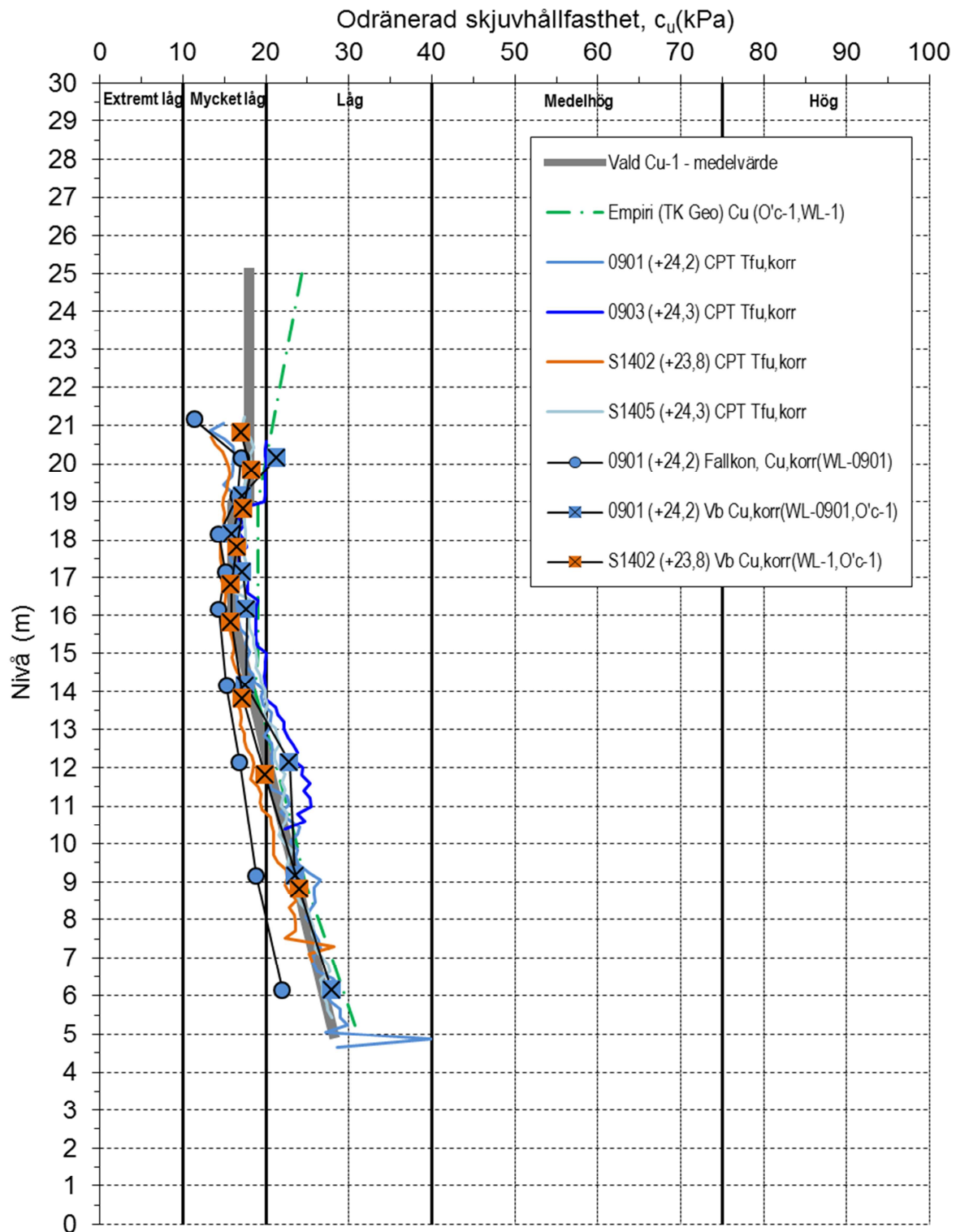
Göteborg 2015-10-16

Johan Bengtsson

Jimmy Aradi

Titel PM Geoteknik	Dokumentdatum 2015-10-16	Rev datum	
Uppdragsnummer 4062-1501	Handläggare JAi	Bilaga Bilaga A	Sidnr. 1 (6)

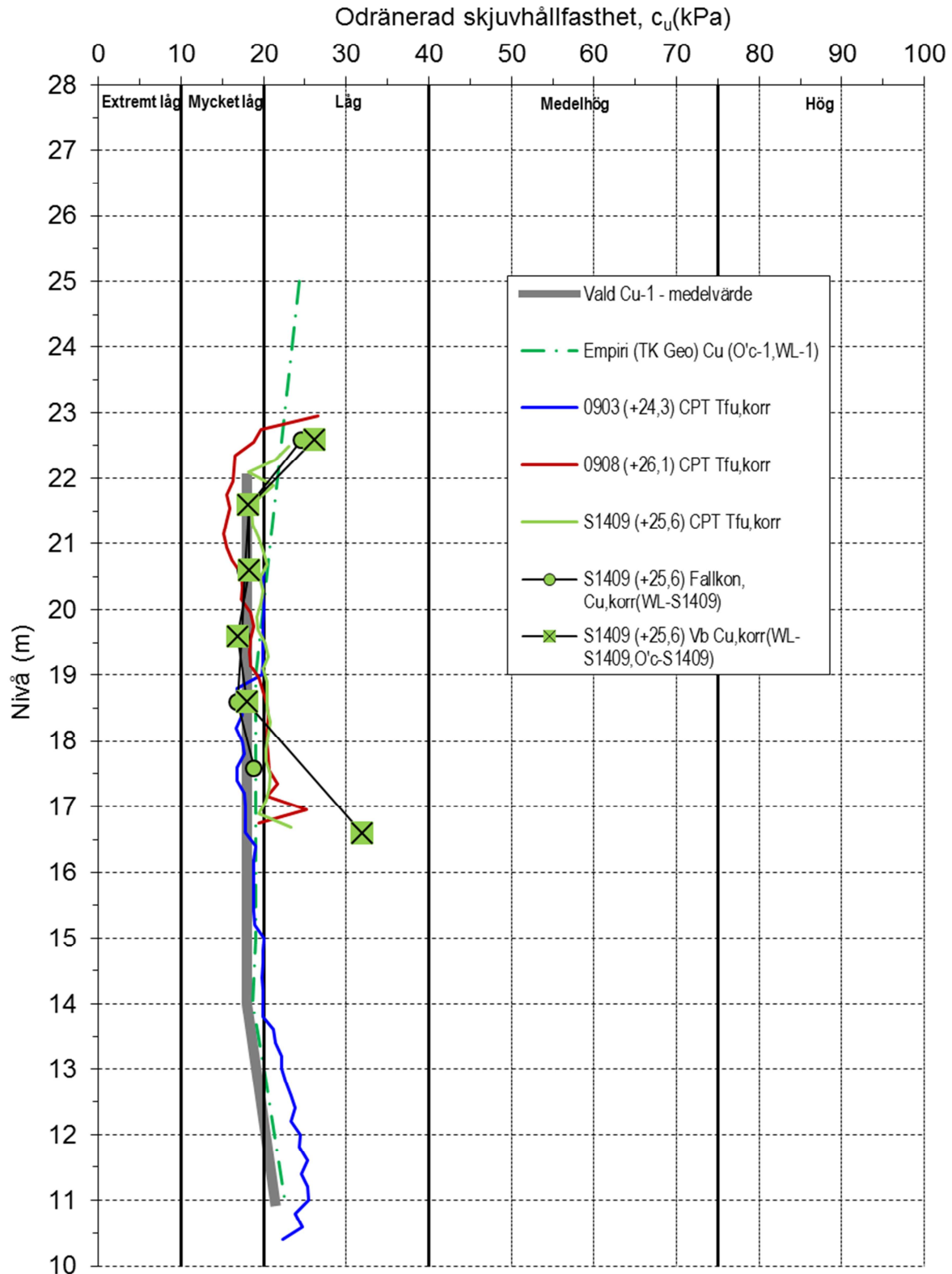
Sammanställning och sammanvägt medelvärde



Figur A-1 Odränerad Skjuvhållfasthet, kvarter A

Titel PM Geoteknik	Dokumentdatum 2015-10-16	Rev datum	
Uppdragsnummer 4062-1501	Handläggare JAI	Bilaga Bilaga A	Sidnr. 2 (6)

Sammanställning och sammanvägt medelvärde



Figur A-2 Odränerad Skjuvhållfasthet, kvarter B och C

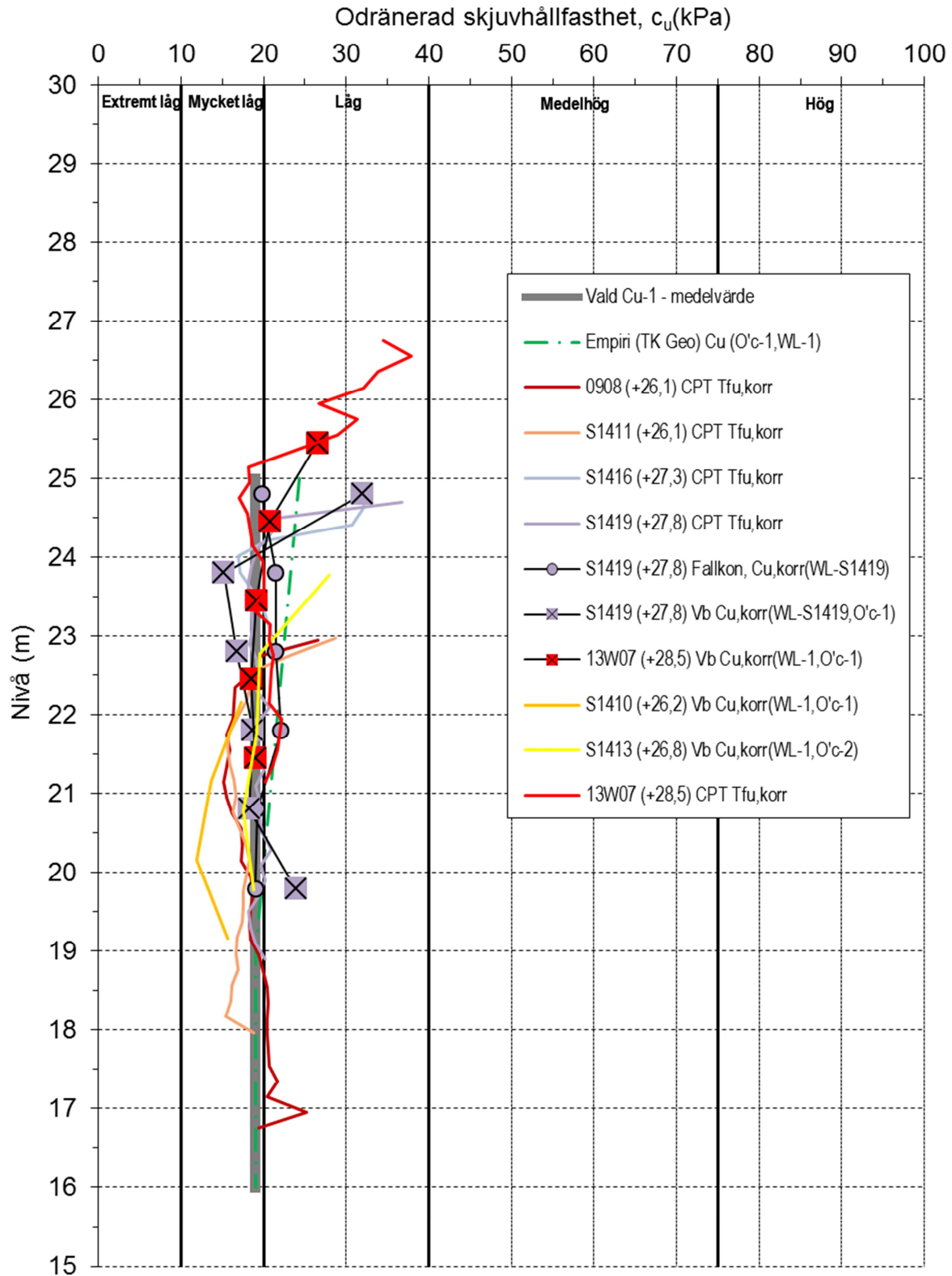
STRUCTOR MARK GÖTEBORG AB

Kungsgatan 18
411 19 Göteborg

h:\4062-1401 mandolingatan\2\g\text\pm 004\bilaga a (sammanställningar).docx

Titel PM Geoteknik	Dokumentdatum 2015-10-16	Rev datum	
Uppdragsnummer 4062-1501	Handläggare JAI	Bilaga Bilaga A	Sidnr. 3 (6)

Sammanställning och sammanvägt medelvärde



Figur A-3 Odränerad Skjuvhållfasthet, kvarter D

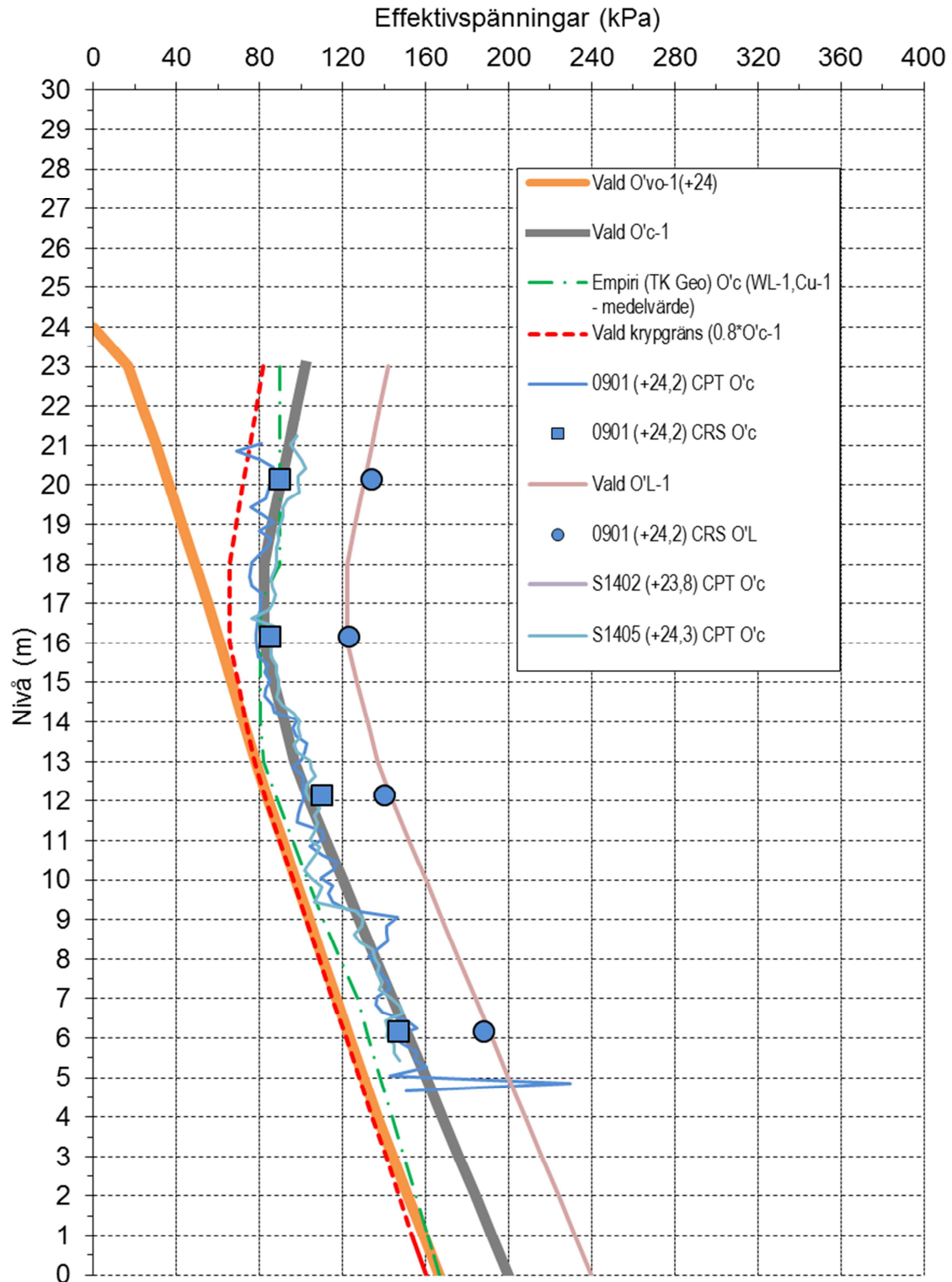
STRUCTOR MARK GÖTEBORG AB

Kungsgatan 18
411 19 Göteborg

h:\4062-1401 mandolingatan\2\g\text\pm 004\bilaga a (sammanställningar).docx

Titel PM Geoteknik	Dokumentdatum 2015-10-16	Rev datum	
Uppdragsnummer 4062-1501	Handläggare JAI	Bilaga Bilaga A	Sidnr. 4 (6)

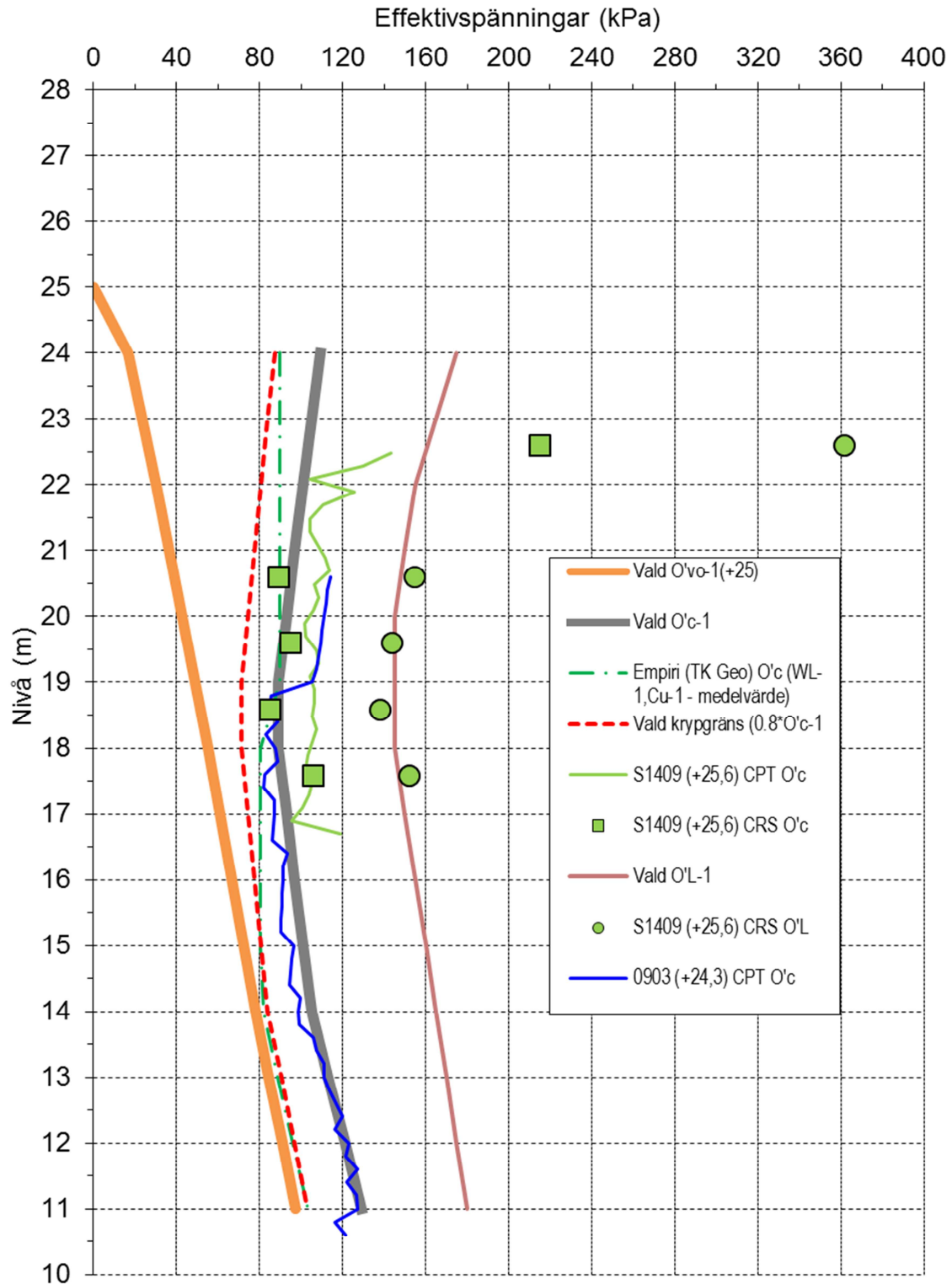
Sammanställning och sammanvägt medelvärde



Figur A-4 Lerans spänningssituation, kvarter A

Titel PM Geoteknik	Dokumentdatum 2015-10-16	Rev datum	
Uppdragsnummer 4062-1501	Handläggare JAI	Bilaga Bilaga A	Sidnr. 5 (6)

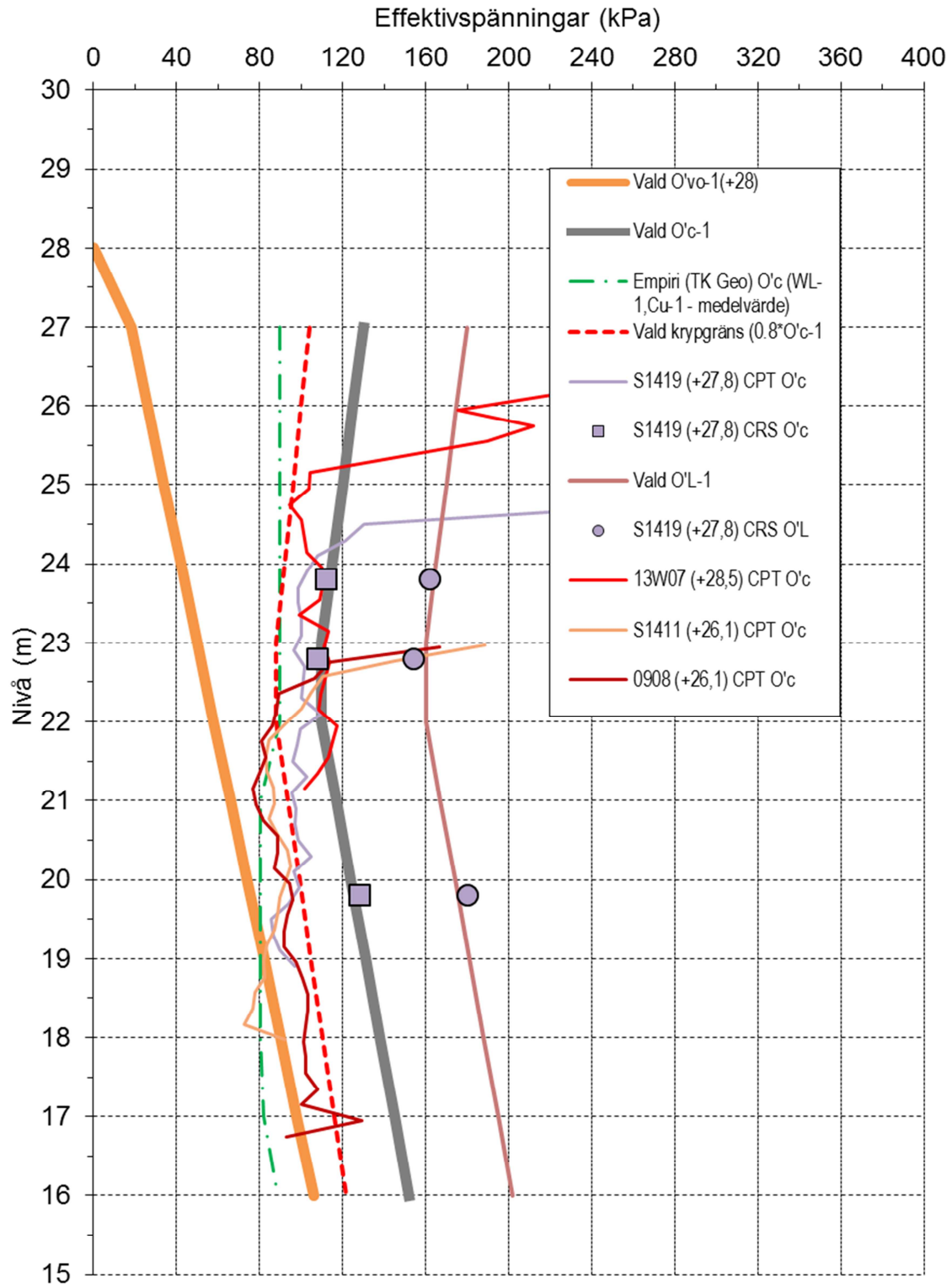
Sammanställning och sammanvägt medelvärde



Figur A-5 Lerans spänningstillstånd, kvarter B och C

Titel	Dokumentdatum	Rev datum	
PM Geoteknik	2015-10-16		
Uppdragsnummer	Handläggare	Bilaga	Sidnr.
4062-1501	JAi	Bilaga A	6 (6)

Sammanställning och sammanvägt medelvärde



Figur A-6 Lerans spänningstillstånd, kvarter D