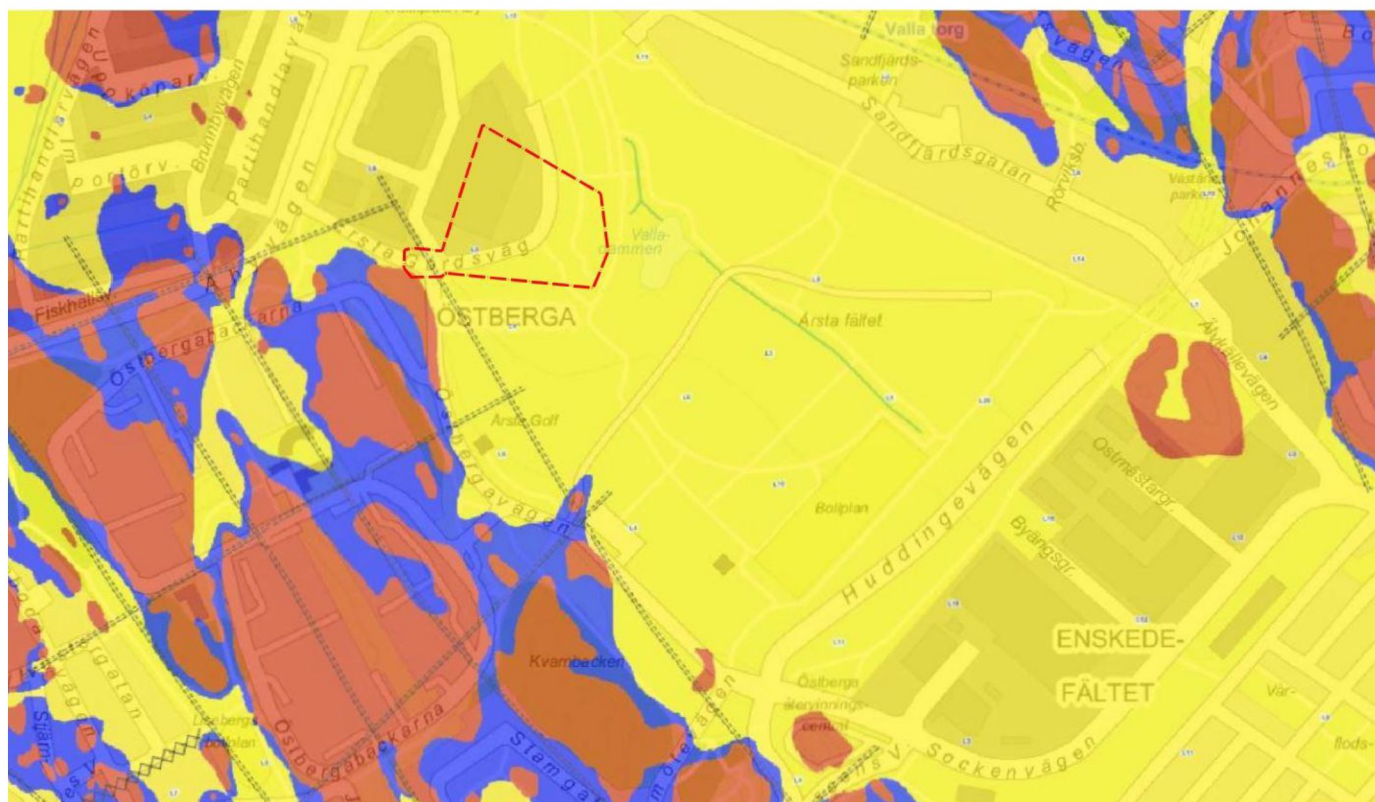


# ÅRSTAFÄLTET, ETAPP 3

## PM GEOTEKNIK, PLANERINGSUNDERLAG FÖR DETALJPLAN

2020-06-29

2017-02-23



# ÅRSTAFÄLTET, ETAPP 3

PM Geoteknik, planeringsunderlag för detaljplan

## KUND

**Stockholms stad - Exploateringskontoret**

## KONSULT

**WSP Samhällsbyggnad**

Ågatan 7

WSP Sverige AB

58222 Linköping

Besök: Ågatan 7

Tel: +46 10 7225000

**wsp.com**

## KONTAKTPERSONER

Stockholm stad, Exploateringskontoret

Jan-Åke Wård, 08-50887622, jan-

ake.ward@stockholm.se

WSP:

Lars Henricsson, 010-7228404,

[lars.henricsson@wsp.com](mailto:lars.henricsson@wsp.com)

Christina Berglund, 010-7225946,

[Christina.berglund@wsp.com](mailto:Christina.berglund@wsp.com)

UPPDRAGSNAMN  
Årstafältet etapp 3

UPPDRAGSNUMMER  
10187012

FÖRFATTARE  
Lars Henricsson/ Christina  
Berglund

DATUM  
2017-03-23

ÄNDRINGSDATUM  
2020-06-29

Granskad av  
Magnus Widfeldt

Godkänd av  
Lars Henricsson/Christina  
Berglund

## INNEHÅLL

1	BAKGRUND	4
2	BEFINTLIGA BYGGNADER OCH ANLÄGGNINGAR	4
3	MARK OCH JORDLAGERFÖRHÅLLANDEN	5
4	HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	7
5	MARKBYGGNADSTEKNISKA FÖRUTSÄTTNINGAR	7
5.1	SCHAKT- OCH GRUNDLÄGGNING	7
5.2	GRUNDVATTEN	8
6	ÖVRIGT	10
6.1	VATTENVERKSAMHETER	10
6.2	BEFINTLIGA ANLÄGGNINGAR	11
6.3	KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNINGSBEHOV	11

### Revidering av rapport 2020-06-29

Revideringar i rapport daterad 2020-06-17, 2020-06-24 och 2020-06-29 omfattar i huvudsak kapitel 3, 4, 5 och 6.3 men mindre justeringar förekommer i andra avsnitt.

Inarbetade svar på synpunkter från SGI

- SGI yttrande samrådshandling, diarienummer 5.1-1706-0439, daterat 2017-08-31

Inarbetade synpunkter från Länsstyrelsen

- Samrådsyttrande Länsstyrelsen Stockholm, beteckning 4021-24813-2017, daterad 2017-09-15

Inarbetade synpunkter från Trafikverket

- Trafikverket, yttrande samråd, ärendenummer TRV 2017/57527

Övriga ändringar som är utförda är:

- Kompletterad information om mark-, jordlager- och hydrogeologiska förhållanden utefter utförda fält- och laboratorieundersökningar i Årstafältet etapp E02.

### BILAGOR

Sammanställning geotekniska egenskaper

Bilaga 1

# 1 BAKGRUND

Inom Årstafältet planeras ny bebyggelse med tillhörande infrastruktur av gator, ledningar etc. Även nyanläggning av parkmark och grönytor m.m. planeras. Utbyggnaden av gator och kvarters- och parkmark planeras utföras etappvis, fram till mitten av 2030-talet.

Inom etapp 3 planeras fyra nya kvarter, tre med flerbostadshus och ett med skolverksamhet. Området avgränsas i norr av etapp 2, i öster av blivande parkmark, i söder av etapp 5 samt i väster av en planerad ny gata.

Arbete pågår med att bygga om Årstafältet. I det aktuella området fanns bland annat en större lagerlokal och ett koloniområde, som rivits för att ge plats åt den nya stadsdelen.

På uppdrag av Exploateringskontoret utför WSP Sverige avdelning Geoteknik, geotekniska utredningar inom Årstafältet.

Dessa utredningar är ej slutredovisade ännu, men kompletterande fält och laboratorieundersökningar har utförts för området, bland annat bestämning av lerans sättningsegenskaper. Den pågående utredningen kommer redovisas i Markteknisk undersökningsrapport geoteknik (MUR/Geo) samt projekterings PM geoteknik, som färdigställs hösten 2020.

Detta PM Geoteknik är avsedd att översiktligt beskriva geotekniska förutsättningar för detaljplanen för etapp 3.

# 2 BEFINTLIGA BYGGNADER OCH ANLÄGGNINGAR

Aktuellt område utgörs idag av mark som är tänkt att exploatera, bestående delvis av gatemark och ängsmark m.m. I det aktuella området fanns bland annat tidigare en större lagerlokal och ett koloniområde, som rivits för att ge plats åt den nya stadsdelen

På fastigheten Postgården 1, har tidigare en kontors- och lagerbyggnad funnits. Denna är nu riven men tidigare pålgrundläggning samt grundmurar finns kvar. Byggnadens stomme är grundlagd dels direkt med murar på berg, dels med plintar/grävpålar (Ø 1000 – 2000 mm) nedförda till berg och dels med spetsbärande betongpålar (C33 och B45). Pålning (c/c huvudsakligen ca 3 - 4 m) är även utförd för det fribärande golvbjälklaget inom stor del av byggnaden.

I östra delen av området för etapp 3 har tidigare funnits ett koloniområde. Det finns i området idag också Ersta gårdsväg samt under mark, nord-sydgående VA- ledningar mot Östberg..

Väster om området, och väster om nuvarande Grosshandlarvägen, finns idag två fastigheter (Postgården 2 och 5), som är bebyggda

med kontors- och lagerbyggnader. Byggnaderna på båda fastigheterna är grundlagd dels direkt på berg och dels med spetsbärande betongpålar.

Norr om området har Trafikverket anläggningar i form av Södra Länken och väg 226 och planen berör influensområdet för dessa båda riksintressen. Nordväst om området ligger trafikplats Åby.

### 3 MARK OCH JORDLAGERFÖRHÅLLANDEN

#### ALLMÄNT

Sedan tidigare finns det mycket geotekniska utredningar och sonderingar för det aktuella området. I WSP:s pågående arbete åt Stockholms stad, har det under 2018-2019 utförts kompletterande fält- och laboratorieundersökningar i området som har verifierat tidigare undersökningar och gett ny information om bland annat sättningsegenskaper hos leran. Digitalisering har även utförts av äldre geotekniska undersökningar för bland annat den inom området belägna fastigheten Postgården 2.

Omfattande provtagning av leran med kolvprovtagning samt bestämning av sättningsegenskaper på geotekniskt laboratorium har utförts i pågående utredning.

Det har även utförts mer detaljerade sonderingar för att bestämma lerans egenskaper, djup och eventuella skikt samt lerans hållfasthetsegenskaper, bland annat skjuvhållfastheten i leran. Även installation av grundvattenrör har utförts.

#### MARK OCH TOPOGRAFI

Geologin inom Årstafältet kännetecknas av en stor nordväst-sydöstlig lerfylld dalgång mellan fastmarkspartierna Östbergahöjden i sydväst och Årsta i nordost. Jordlagren inom dalgången varierar från någon eller några meter lera direkt på friktionsjord eller berg till mer än 35 m jorddjup.

Marken inom området för etapp 3 är relativt plan med en svag lutning ner mot nord/nordost och med nivåer som varierar mellan ca +15 och +18.

#### JORDLAGERFÖRHÅLLANDEN INOM ETAPP 3

Inom området för etapp 3 består jordlagren av upp till ca 2 m fyllning på ca 1 - 14 m lera ovan ett tunt lager friktionsjord närmast berg. Leran är överst (ca 2 m) av torrskorpekaraktär och bedöms vara fast. Djupet till berg varierar inom etapp 3 mellan ca 2 och 15 m, se figur 1.

De större lermäktigheterna återfinns i den östra och nordöstra delen av området och omfattar bland annat delar av kvarter 3B, 3C och den östra delen av kvarter 3D. De mindre lermäktigheterna med ca 1-6 m lera, finns i den västra delen av området och omfattar kvarter 3A och västra delen av kvarter 3D. I den sydvästra delen av kvarter 3D är lermäktigheten endast ca 1-3 m.





Figur 1. Bedömda djup till fast botten/berg inom etapp 3. Jorddjupen redovisas med streckade nivåkurvor med djupantalet angivet..



Figur 2. Kvartersindelning etapp 3

## GEOTEKNISKA EGENSKAPER

Skjuvhållfastheten inom området varierar. I torrskorpeleran ligger skjuvhållfastheten mellan 20-40 kPa (kN/m<sup>2</sup>) i den underliggande leran är skjuvhållfastheten i huvudsak mellan ca 10-15 kPa i den övre delen, med en

svag ökning mot djupet. Leran har i huvudsak mycket låg odränerad skjuvhållfasthet ner till nivå ca +7 för att därunder övergå i låg skjuvhållfasthet. Se sammanställning i bilaga 1.

Utförda undersökningar inom området visar att leran är normal till svagt överkonsoliderad. Graden av överkonsolidering varierar inom området.

## 4 HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Årstafältet är nedre delen av ett stort avrinningsområde, där grundvattennivåerna styrs av tillrinningen från angränsande områden. Grundvattnets trycknivå ligger normalt ca 2 à 3 m under markytan och faller inom etapp 3 mot nord-nordost.

Grundvattennivåerna inom etapp 3 varierar från ca +15 à +16 i söder till ca +12 à +13 i norr.

Utförda sonderingar och digitalisering av äldre undersökningar visar att det i den södra delen är något grundare till berg, vilket skulle kunna vara en avgränsning av grundvattenmagasin.

Grundvattennivåer varierar med årstid och nederbörd.

## 5 STABILITETSFÖRHÅLLANDEN

Årstafältet har generellt pekats ut som ett riskområde för ras och skred.

Det aktuella planområdet bedöms vid befintliga förhållanden inte ha några stabilitetsbekymmer, då marknivån är relativt plan.

Den planerade höjdsättningen för området som finns framtagen, för att bland annat klara skyfall, gör dock att stora uppfyllnader planeras. Uppfyllnader mellan 0-3,5 m planeras inom kvarter 3. De största uppfyllnaderna planeras där lermäktigheterna är mindre.

För att klara stabiliteten (samt även sättningar) för dessa delar, kommer förstärkningsåtgärder i form av kc-pelarförstärkning bli aktuellt.

Stabilitet för t ex ledningschakter, garage etc behöver kontrolleras och eventuella temporära stödkonstruktioner kommer behöva användas vid djupare schakter.

## 6 MARKBYGGNADSTEKNISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

### 6.1 SCHAKT- OCH GRUNDLÄGGNING-GENERELLT

Jordlagerförhållanden och djup till fast botten/berg samt planerade golv- och marknivåer, m.m. styr val av grundläggningssätt för nya byggnader och anläggningar. Detaljstudier måste göras för respektive

anläggning, men överslagsmässigt kan erforderliga grundläggnings- och markförstärkningsåtgärder bedömas enligt nedan.

- Inom områden med upp till ca 3 m lera kan lätta byggnader eventuellt grundläggas med plattor på lera. Tyngre byggnader grundläggs med murar eller plintar nedförda till morän eller berg, alternativt med plattor på packad fyllning efter urgrävning av lera. Beroende på tillgängliga ytor kan schakt normalt göras med slänt.

Markförstärkningsåtgärder för gator, ledningar, hårdgjorda ytor etc. erfordras normalt inte. Men med hänsyn till de stora uppfyllnader som krävs för planerad höjdsättning, kommer förstärkningsåtgärder krävas t ex utläggning av överlast, utskiftning av lös jord, lastkompensation med lättfyllning eller förstärkning med kalk/cementpelare.

- Inom områden med mer än ca 3 m lera grundläggs byggnader med pålar som nedförs till morän eller berg. Vid schakt för källare krävs temporära stödkonstruktioner eller annan släntstabiliserande åtgärd. För schakt krävs dessutom att grundvattennivån inte påverkas, vilket t ex kan kräva att eventuellt bortpumpat vatten inom schakten, återinfiltreras utanför schakten.

Vid uppfyllning av marknivåer erfordras normalt markförstärkningsåtgärder för gator, ledningar och hårdgjorda ytor. Lämpliga åtgärder bedöms främst vara markförstärkning med kalkcementpelare (KC-pelare) eller lastkompensation med lättfyllning m.m.

Marken inom större delen av området är i huvudsak plan, med marknivåer som varierar mellan ca +15 och +16. Mot sydväst, där lermäktigheter och jorddjup avtar, stiger dock marknivåerna till ca +17 à +18.

Vid nuvarande nivåläggning, för att klara framtida skyfall mm bedöms förstärkningsåtgärder i form av kalkcementpelarförstärkning bli aktuellt både för stabilitet och sättningar, på de delar där uppfyllnaderna blir mer än 2 m mäktiga.

Vid terrängmodulering med djupa schakter och/eller uppfyllnader skall sedvanlig kontroll av förändrade stabilitetförutsättningar samt vid behov projektering och genomförande av åtgärder (t.ex. kalkcementpelarförstärkning) för att säkerställa att markbrott inte sker.

## 6.2 SCHAKT- OCH GRUNDLÄGGNING -RESPEKTIVE KVARTER

Nedan beskrivs översiktligt övergripande åtgärder som behövs för varje kvarter inom etapp 3.



### 6.2.1 Kvarter 3A

Inom kvarter 3A kommer uppfyllnader på mellan 1,5-3 m behöva utföras för gator.

För mindre byggnader i sydvästra hörnet kan grundläggning troligtvis utföras med plattor på lera alternativt med murar eller plintar på berg.

För övriga delar av kvarteret krävs att byggnader grundläggas på pålar, installerade till morän eller berg.

Vid schakt för källare krävs temporär stödkonstruktion eller annan släntstabiliserande åtgärd. För schakt krävs dessutom att grundvattennivån inte påverkas, vilket t ex kan kräva att eventuellt bortpumpat vatten inom schakten, återinfiltreras utanför schakten.

### 6.1.2 Kvarter 3B

Inom kvarter 3B kommer marknivå justeringar på mellan -0,5 till 3,5 m utföras för gator, där stort uppfyllnader sker i sydvästra hörnet och en liten sänkning sker i nordöstra hörnet.

För uppfyllnader i gator kommer det bli aktuellt med kalk/cementpelarförstärkningar.

Byggnader inom detta område kommer behöva grundläggas på pålar ner till morän eller berg. Vid schakt för källare krävs temporära stödkonstruktioner eller annan släntstabiliserande åtgärd. För schakt krävs dessutom att grundvattennivån inte påverkas, vilket t ex kan kräva att eventuellt bortpumpat vatten inom schakten, återinfiltreras utanför schakten.

### 6.2.3 Kvarter 3C

Marknivåerna för gator inom detta området kommer justeras, jämfört med nuvarande nivåer, på mellan -1 till +1 m.

För uppfyllnader för gator kommer det bli aktuellt med markförstärkning t ex överlast, lättfyllning alternativt tidig utläggning.

Inom kvarter 3C kommer pålning ner till morän eller berg krävas för byggnader.

Vid schakt för källare krävs temporär stödkonstruktion eller annan släntstabiliserande åtgärd. För schakt krävs dessutom att grundvattennivån inte påverkas, vilket t ex kan kräva att eventuellt bortpumpat vatten inom schakten, återinfiltreras utanför schakten.

### 6.2.4 Kvarter 3D

Marknivåerna för gator kommer justeras inom detta område, jämfört med befintliga nivåer, till mellan -0,5-1 i östra delen och 1,5-3,5 i den mellersta och västra delen av området.

För uppfyllnader i gator kommer det krävas markförstärkningar i form av kalk/cementpelare vid stora uppfyllnader, till överlast, lättfyllning eller tidig utläggning, i områden med mindre uppfyllnadshöjder.

För mindre byggnader i väster kan grundläggning troligtvis utföras med plattor på lera alternativt med murar eller plintar på berg.

I övrigt behöver byggnader grundläggas med pålar till morän eller berg inom området.

Vid schakt för källare krävs temporära stödkonstruktioner eller annan släntstabiliserande åtgärd. För schakt krävs dessutom att grundvattennivån inte påverkas, vilket t ex kan kräva att eventuellt bortpumpat vatten inom schakten, återinfiltreras utanför schakten.

## 5.3 GRUNDVATTEN

Ur geoteknisk synpunkt är det viktigt, såväl för byggskedet som för permanentskedet, att grundvattennivåer inte sänks.

Vid schakt- och grundläggningsarbeten under befintliga grundvattennivåer är det således viktigt att beakta problemställningar avseende risk för skadliga grundvattensänkningar.

Vid schakter under grundvattnets trycknivå måste åtgärder tas för att undvika skadliga grundvattensänkningar i närområdet.

Byggnader med lägsta golvnivåer under grundvattnets trycknivå ska utföras med vattentät konstruktion.

Projektspecifika riskanalyser avseende grundvattensänkning och hydraulisk bottenuppträckning ska utföras av exploatören vid schakt under grundvattnets trycknivå.

Om bortsprängning av bergrygg, som utgör grundvattenbarriär, görs, måste åtgärder utföras för att undvika grundvattensänkningar uppströms. Det är endast i sydvästra hörnet som det är nära till berg och här kommer marken för VA och gata fyllas upp emot 3,5 m. Det är därför inte så stor risk att bergsprängning blir aktuellt, men blir det aktuellt ska strömningsavskärande barriärer läggas ut.

När etapp 3 byggs kommer det att finnas infrastruktur i form av gator och ledningar m.m., vilket innebär att schakter till lägre nivåer än rådande grundvattennivåer riskerar att medföra grundvattensänkningar och skador på dessa anläggningar.

## 6 ÖVRIGT

### 6.1 VATTENVERKSAMHETER

Staden har lämnat in tillståndsansökan för vattenverksamhet inför byggande av gator, ledningar, dammar m.m. inom Årstafältet, etapp 1.

En eventuell grundvattenavsänkning för nya schakt- och grundläggningsarbeten el. dyl. inom etapp 3 kan även påverka grundvattennivåer inom miljödomens kontrollområde. Det är därför viktigt att grundvattennivåerna utanför schakter inte sänks och att

kontrollprogram upprättas för alla planerade schakter under grundvattennivån.

## 6.2 BEFINTLIGA ANLÄGGNINGAR

Grundläggningsrester (plintar, grävpålar, betongpålar etc.) från nu befintliga byggnader kommer att behöva beaktas vid schakt- och grundläggningsarbeten inom etapp 3. Den befintliga byggnaden har ingen källare, varför grundläggningsresterna kan förväntas påträffas strax under markytan. Åtgärder, såsom borttagning/uppdragning/kapning av pålar samt rivning av grundfundament m.m. och/eller anpassning av nya grundläggningsåtgärder kan erfordras. Exempelvis kan kalkcementpelare, som kan bli aktuellt vid förstärkning av gatumark, behöva anpassas i byggskedet till pålars planlägen, om de inte dras upp.

## 6.3 TRAFIKVERKETS ANLÄGGNINGAR

Trafikverket har idag åtaganden enligt vattendom för Södra Länken. Trafikverket behöver säkerställa att de kan uppfylla krav i domen under och efter byggskedet av etapp 3.

För att inte påverka Trafikverkets anläggning, är det viktigt att befintliga grundvattennivåer inte sänks i byggskedet eller permanentskedet, vid exploatering i etapp 3.

I övrigt bedöms inga geotekniska åtgärder påverka Trafikverkets anläggningar.

## 6.4 KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNINGSBEHOV

Kompletterande undersökningar har nu bland annat utförts för gata/VA, i samband med WSP:s projektering av åtgärder inom etapp E02. Dessa kommer slutredovisas under hösten 2020.

Inom respektive kvartersmark behövs kompletterande undersökningar utföras inför planerade byggnationer.

## VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 39 000 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare. [wsp.com](http://wsp.com)

### WSP Sverige AB

Ågatan 7  
58222 Linköping  
Besök: Ågatan 7

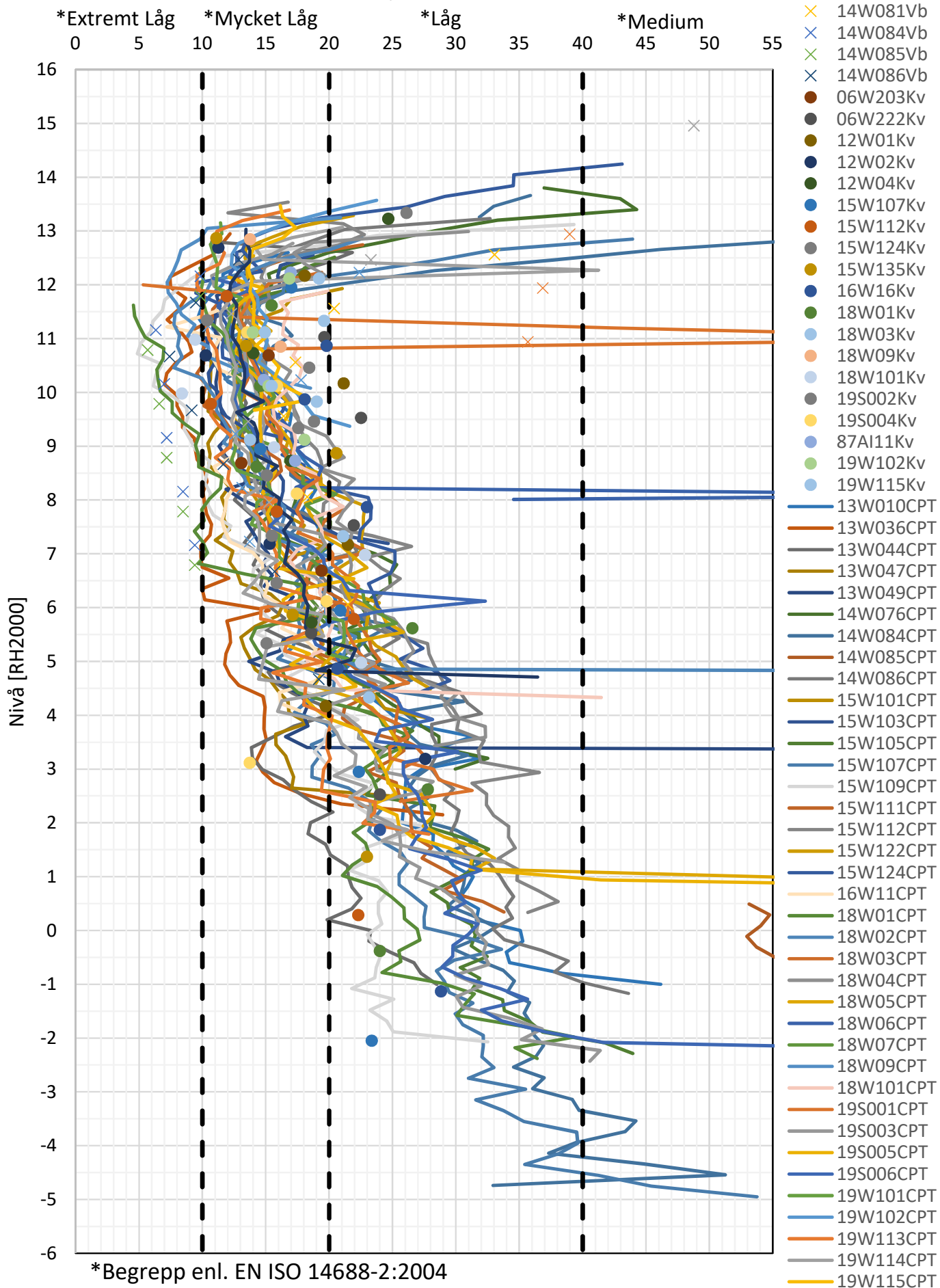
T: +46 10 7225000  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
[wsp.com](http://wsp.com)



# Odränerad skjuvhållfasthet. Korrigerad m.a.p konflytgräns.

## Alla metoder

Odränerad skjuvhållfasthet [kPa]

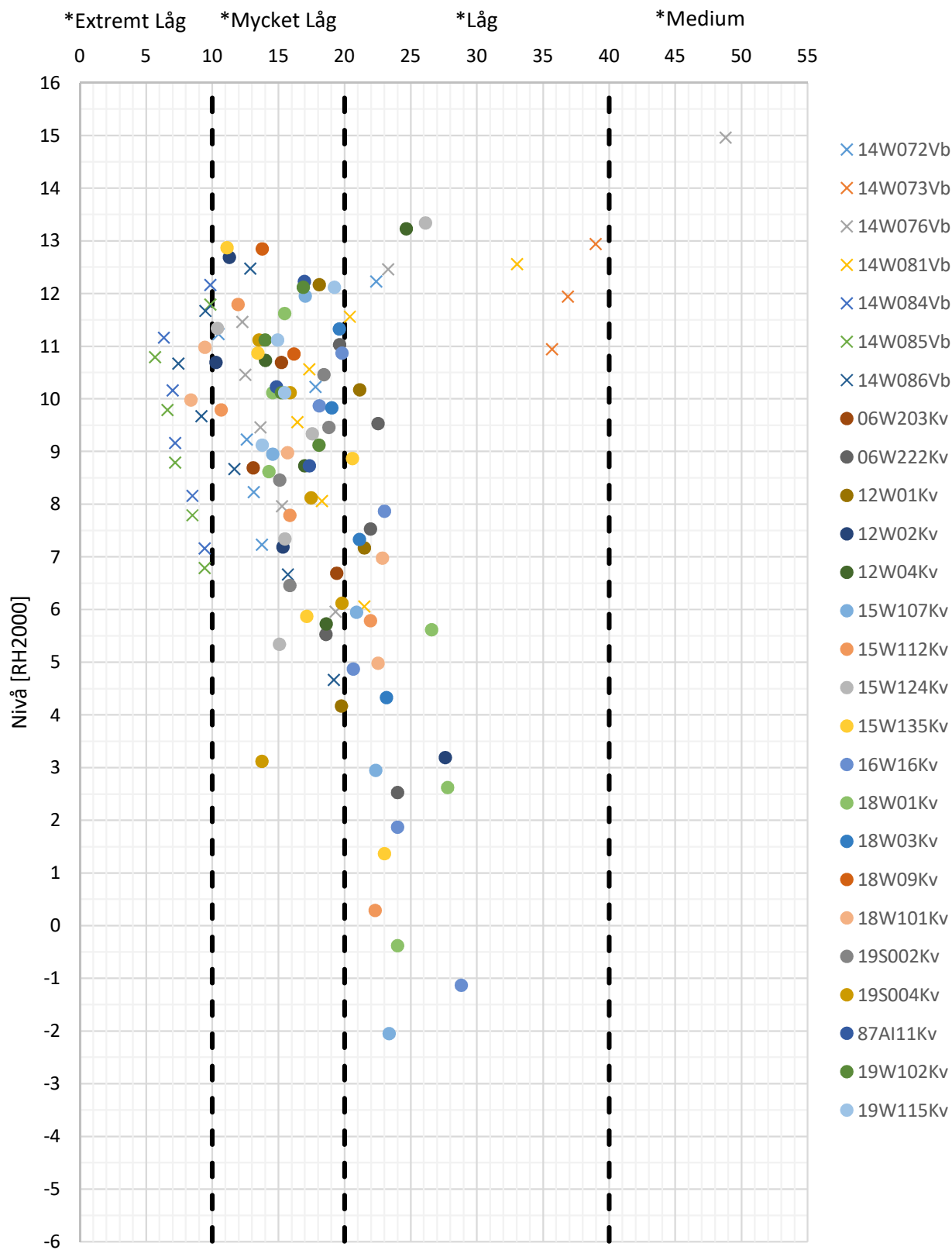




# Odränerad skjuvhållfasthet. Korrigerad m.a.p. konflytgräns.

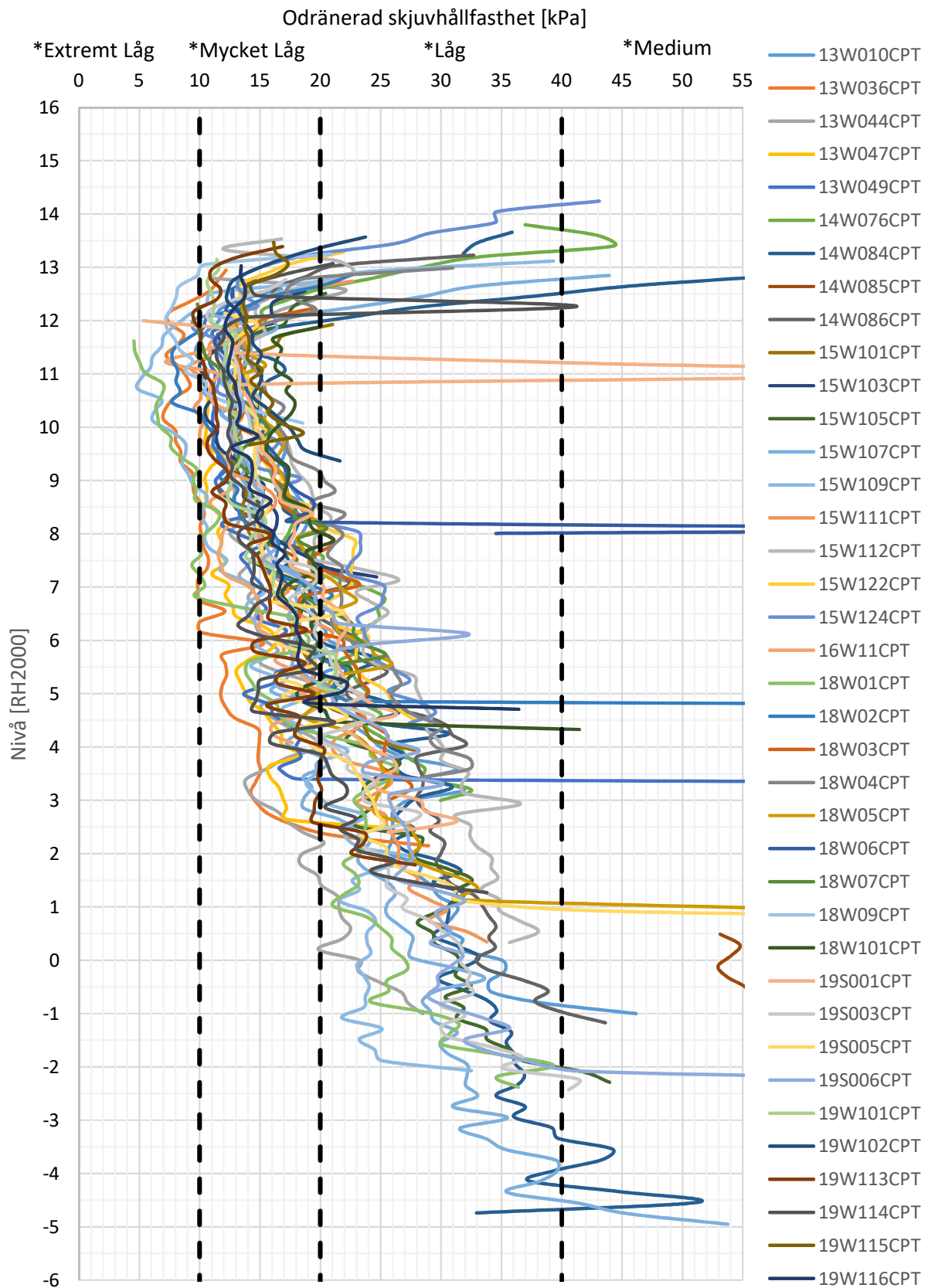
## Kon- & vingförsök

Odränerad skjuvhållfasthet [kPa]



\*Begrepp enl. EN ISO 14688-2:2004

## Odränerad skjuvhållfast. Korrigerad m.a.p. konflytgräns. CPT-sonderingar



\*Begrepp enl. EN ISO 14688-2:2004

