

# RUDAN 12, VARBERG

## PM GEOTEKNIK

2021-10-11



# RUDAN 12, VARBERG

## PM Geoteknik

### KUND

#### **Hästhagaporten Förvaltnings AB**

Alfred Wigelius väg 10  
412 49 Göteborg  
Org nr: 559057-8422

### KONSULT

#### **WSP Samhällsbyggnad**

Box 13033  
402 51 Göteborg  
Besök: Jungmansgatan 10

Tel: +46 10 7225000  
WSP Sverige AB  
Org nr: 556057-4880

Styrelsens säte: Stockholm  
<http://www.wsp.com>

### KONTAKTPERSONER

UPPDRAGSNAMN  
Rudan 12  
UPPDRAGSNUMMER  
10307812

FÖRFATTARE  
Julia Knutsson

DATUM  
2021-10-11

ÄNDRINGSDATUM

**Julia Knutsson**, Geoteknik och uppdragsledare WSP

[julia.knutsson@wsp.com](mailto:julia.knutsson@wsp.com)

010 721 06 66

**Rickard Borendal**, Igladammen Förvaltning AB

[rickard@stenfastigheter.com](mailto:rickard@stenfastigheter.com)

0727 19 13 00

Granskad av  
Lennart Johansson

# INNEHÅLL

<b>1 ALLMÄNT</b>	<b>4</b>
1.1 OBJEKT	4
1.2 DOKUMENTETS SYFTE	4
1.3 STYRANDE DOKUMENT	4
<b>2 PLANERAD BYGGNATION</b>	<b>5</b>
<b>3 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN</b>	<b>5</b>
<b>4 GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR</b>	<b>5</b>
4.1 GEOTEKNIK	5
4.1.1 Tidigare undersökningar	5
4.1.2 Nu utförd undersökning	5
<b>5 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN</b>	<b>5</b>
5.1 JORDLAGERFÖLJD	5
5.2 JORDDJUP	6
5.3 GRUNDVATTENNIVÅER	6
5.4 STABILITETSFÖRHÅLLANDEN	6
5.5 SÄTTNINGSFÖRHÅLLANDEN	7
<b>6 SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER</b>	<b>7</b>
6.1 STABILITET OCH SÄTTNINGAR	7
6.2 GRUNDVATTENSÄNKNING	7
6.3 OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN	7
6.4 KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNING	8

# 1 ALLMÄNT

## 1.1 OBJEKT

WSP Sverige AB har på uppdrag av Hästhagaporten Förvaltnings AB utfört en geoteknisk undersökning som underlag för detaljplan på Rudan 12 samt del av Getakärr 5:34. På aktuella fastigheter planeras att uppföras bostäder i flera våningsplan. I Figur 1 visas området för den geotekniska undersökningen. På Rudan 12 och 13 finns i dagsläget bebodda villor med tillhörande garage och uteplats.



Figur 1: Röd markering visar aktuellt område för geoteknisk undersökning, källa: Google Maps.

## 1.2 DOKUMENTETS SYFTE

Denna utredning och detta dokument har till syfte att dokumentera de geotekniska och hydrogeologiska förutsättningarna inför detaljplan.

Detta dokument får inte biläggas ett förfrågningsunderlag.

## 1.3 STYRANDE DOKUMENT

- EN 1997-1:2004 Eurocode 7: Geotechnical design – Part 1: General rules
- EN 1997-2:2007 Eurocode 7: Geotechnical design – Part 2: Ground investigation and testing
- AMA Anläggning 17, 2017, Svensk Byggtjänst

## 2 PLANERAD BYGGNATION

På aktuella fastigheter planeras att uppföras nya byggnader i flera våningar med bostäder. Placering, utbredning eller höjd är i dagsläget dock inte fastställt.

## 3 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

Undersökningsområdet ligger i södra Varberg i korsningen av gatorna Södra vägen och Almers väg.

Undersökningsområdet består av såväl hårdgjorda ytor som grönytor och är bebyggt med två villor med tillhörande uteplatser, förråd mm.

I söder, väst och öst avgränsas fastigheten av kommunala gator medan i norr återfinns fastigheter med bostadsbebyggelse.

Marken inom undersökningsområdet är generellt plan, med inmätta marknivåer vid borrhålen på ca +23,4 till +24 i väster och ca +25 i öster.

## 4 GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

### 4.1 GEOTEKNIK

#### 4.1.1 Tidigare undersökningar

Inga tidigare undersökningar har påträffats på eller i närheten av nu aktuell plats.

#### 4.1.2 Nu utförd undersökning

En geoteknisk undersökning för rubricerat projekt utfördes i augusti. I sammanlagt 5 punkter utfördes Jb-sondering, hejarsondering och skruvprovtagning. Vidare installerades ett grundvattenrör och utfördes mätning av radonhalter i 3 punkter. Den geotekniska undersökningen redovisas i "Markteknisk undersökningsrapport, MUR/GEO. Rudan 12, Varberg", daterad 2021-10-11.

## 5 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

### 5.1 JORDLAGERFÖLJD

Generellt sett består markens ytskikt av ca 0,1 till 0,2 meter mullhaltig sand ovan fyllning av grusig sand med en mäktighet på ca 2 meter. Den naturliga jorden består av grusig sand som underlagras av sandmorän. Den naturliga jordens totala mäktighet varierar mellan 1 och 6 meter i

undersökningspunkterna. Berg påträffades på mellan ca 3 och 8 meters djup.

### **Fyllning**

Under den översta mullhaltiga jorden påträffades ett fyllnadsmaterial av grusig sand med tegelrester. Fyllningens mäktighet uppgår generellt till ca 2 meter. I områdets sydvästra hörn avslutades provtagningen 0,8 meter under markytan i fyllningen eftersom skruven inte kunde neddrivas djupare. Fyllningen relativa fasthet varierar mellan låg och hög (bedömd enligt Plattgrundläggningshandboken) och under sonderingarna påträffades block i fyllningen.

Enligt utförda laboratorieanalyser har sanden en vattenkvot på 9% och bedöms tillhöra materialtyp 2 och tjälfarlighetsklass 1.

### **Sand och sandmorän**

Den naturliga sanden är siltig och ställvis något grusig eller grusig. Utförda sonderingar indikerar att sanden blir fastare med djupet. I den östra delen av området påträffades sandmorän under fyllningen. Skruvprovtagningen avslutades sedan 80 cm ner i sandmoränslagret.

Det naturliga friktionsmaterialet har en bedömd mäktighet på ca 1 till 6 meter enligt utförda sonderingar. Materialet har en relativ fasthet som generellt bedöms som mycket hög, dock förekommer ställvis lösare lagrade skikt i den översta naturliga sanden såväl som block i jordprofilen.

Enligt utförda laboratorieanalyser har sanden en vattenkvot på ca 10 till 12%. Sanden bedöms tillhöra materialtyp 4A och tjälfarlighetsklass 3.

## **5.2 JORDDJUP**

Utifrån utförda Jb-sonderingar i 5 punkter på fastigheten bedöms bergets överyta ligga på mellan 3 och 4 meter i de centrala delarna och 6 till 8 meter i de sydvästra och nordöstra delarna. Jb-sonderingarna har avslutats efter borring i 1 meter förmodat berg.

## **5.3 GRUNDVATTENNIVÅER**

Det grundvattenrör som installerades vid undersökningstillfället visar att grundvattenytans nivå är ca +21. Detta motsvarar ett djup under markytan på ca 2,0 till 2,5 meter. Grundvattenrörens spets har satts på ca 3,8 meters djup.

Det skall noteras att grundvattenytan och även den fria vattenytan varierar under året och således kan påträffas på högre (såväl som lägre) nivåer vid andra tidpunkter på året.

## **5.4 STABILITETSFÖRHÅLLANDEN**

Marknivån inom undersökningsområdet är plan med nivåer som varierar mellan +23,5 och +25 vid borrhålen.

Bedömningen är, med hänsyn till områdets topografi och påträffade jordarter, att risken för totalstabilitetsproblem är liten.

## 5.5 SÄTTNINGSFÖRHÅLLANDEN

Med hänsyn till områdets geologiska och geotekniska förutsättningar bedöms sättningsrisken som liten för planerade anläggningar.

## 5.6 MARKRADONFÖRHÅLLANDEN

Utförda mätningar av markradon visar att på nivåer mellan 2 till 11 kBq/m<sup>3</sup>. Mätningarna är utförda 0,7 meter under markytan där det undersökningspunkterna på detta djup finns en fyllning av sand med inslag av tegel och grus.

Uppmätta värden klassar marken som lågradonmark, som i sand definieras som markradonhalter under 10 kBq/m<sup>3</sup>.

# 6 SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER

De geotekniska rekommendationerna kan behöva justeras i enlighet med planerad byggnation när förutsättningarna för denna är kända.

## 6.1 STABILITET OCH SÄTTNINGAR

Utifrån utförda undersökningar bedöms risken för stabilitets- och sättningsproblem som liten. Inga restriktioner krävs för byggnation enligt givna förutsättningar.

Utförda undersökningar visar att jorddjupen är små och att det inom vissa delar av fastigheterna troligtvis krävs all ovanliggande jord bortschaktas för att uppnå ett tillräckligt grundläggningsdjup i det fall källare ska uppföras. För att källarvåning ska rymmas kommer det därtill att krävas bergschakt för att uppnå fullt grundläggningsdjup. Föreslagna byggnader kan grundläggas via packad fyllning på berg.

Samtlig projektering av byggnader ska ske i samråd med geotekniker.

Schaktarbeten rekommenderas att hanteras enligt "Schakta säkert". Vid schakt under grundvattenytan eller nära väg och befintliga konstruktioner ska geotekniker konsulteras.

## 6.2 GRUNDVATTENSÄNKNING

Beroende på slutlig anläggningsnivå för planerad byggnation kan en tillfällig grundvattensänkning vara aktuell. Om schakt sker under grundvattenytan krävs en grundvattensänkning till minst 0,5 meter under schaktbotten innan schaktarbetena påbörjas. Vid grundvattensänkning ska risken för påverkan på tredje man beaktas och hanteras.

## 6.3 OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN

Jorden inom området består av genomsläppliga material.

Grundvattenytan på området har bedömts ligga ca 2,0 meter under markytan.

## 6.4 RADON

Marken klassas som lågradonmark enligt utförda mätningar.

## 6.5 KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNING

Kompletterande undersökning för att vidare studera markens förutsättningar med hänsyn till markens lämplighet för föreslagen bebyggelse bedöms ej krävas.

Dock kan kompletterande undersökningar erfordras vid detaljprojektering i bygglovsskedet, då dimensioneringsparametrar skall framarbetas till konstruktör, alternativt för förfrågningsunderlag.



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



HÄSTHAGAPORTEN FÖRVALTNINGS AB

## Rudan 12, 13 och del av Getakärr 5:34, Varberg

Markteknisk undersökningsrapport, MUR/GEO

2021-10-11



wsp

# RUDAN 12, 13 OCH DEL AV GETAKÄRR 5:34, VARBERG

## Markteknisk undersökningsrapport, MUR/GEO

### KUND

#### Hästhagaporten Fastighets AB

Alfred Wigelius väg 10  
412 49 Göteborg  
Org nr: 559057-8422

### KONSULT

#### WSP Samhällsbyggnad

Box 13033  
402 51 Göteborg  
Besök: Jungmansgatan 10  
Tel: +46 10 7225000  
WSP Sverige AB  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
<http://www.wsp.com>

UPPDRAGSNAMN  
Rudan 12

UPPDRAGSNUMMER  
10307812

FÖRFATTARE  
Julia Knutsson

DATUM  
2021-10-11

ÄNDRINGSDATUM

GRANSKAD AV  
Lennart Johansson

**Julia Knutsson**, Geotekniker och  
uppdragsledare WSP  
[julia.knutsson@wsp.com](mailto:julia.knutsson@wsp.com)  
010 721 06 66

**Rickard Borendal**, Hästhagaporten  
Förvaltnings AB  
[rickard@stenfastigheter.com](mailto:rickard@stenfastigheter.com)  
0727 19 13 00

## KONTAKTPERSONER

### BILAGOR

- Bilaga 1 Fältrapport (10 sidor)
- Bilaga 2 Markradonrapport (1 sida)
- Bilaga 2 Laboratorieprotokoll (3 sidor)

### RITNINGAR

- G-10-1-01 Plan, skala 1:200
- G-10-2-01 Sektion A-A, skala 1:100

## INNEHÅLL

1	OBJEKT	5
2	ÄNDAMÅL	5
	UNDERLAG FÖR UNDERSÖKNINGEN	5
3	UNDERLAG FÖR REDOVISNING	6
4	STYRANDE DOKUMENT	6
5	ARKIVMATERIAL	7
6	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	7
6.1	TOPOGRAFI OCH YTBEKÄFFENHET	7
6.2	BEFINTLIGA LEDNINGAR OCH KONSTRUKTIONER	7
6.3	GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	7
6.4	HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	8
7	GEOTEKNISKA FÄLTUNDERSÖKNINGAR	8
7.1	POSITIONERING	8
7.2	UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR OCH PROVTAGNINGAR	9
7.3	KALIBRERING OCH CERTIFIERING	9
7.4	PROVHANTERING	9
8	GEOTEKNISK LABORATORIEUNDERSÖKNING	9
8.1	PROVFÖRVARING	10
9	HYDROGEOLOGISK UNDERSÖKNING	10
10	MARKRADONUNDERSÖKNING	10
11	HÄRLEDDA VÄRDEN	11
11.1	HÅLLFASTHETSEGENSKAPER	11
11.2	DEFORATIONSEGENSKAPER	12
12	VÄRDERING AV GEOTEKNISK UNDERSÖKNING	13

# 1 OBJEKT

WSP Sverige AB har på uppdrag av Hästhagaporten Förvaltnings AB utfört en geoteknisk undersökning som underlag för detaljplan på Rudan 12 och 13 samt på del av Getakärr 5:34. På aktuella fastigheter planeras att uppföras nya byggnader som i dagsläget dock inte är fastställda varken till placering, utbredning eller höjd. På Rudan 12 och 13 finns i dagsläget villor med tillhörande garage och uteplats mm.



Figur 1: Röd markering visar aktuellt område för geoteknisk undersökning, källa: Eniro.se.

## 2 ÄNDAMÅL

Denna utredning och detta dokument har till syfte att dokumentera de geotekniska och hydrogeologiska förutsättningarna inför detaljplan för fastigheterna Rudan 12 och 13 samt del av Getakärr 5:34.

## UNDERLAG FÖR UNDERSÖKNINGEN

För planering av fältarbeten har följande dokument studerats:

- Digital grundkarta från beställaren
- Utdrag ur SGU:s (Sveriges geologiska undersökning) kartgenerator:
  - Jordartskarta
  - Jorddjupskarta
  - Berggrundskarta
- SGU:s brunnarkiv
- Diverse ledningskartor från Ledningskollen.se

### 3 UNDERLAG FÖR REDOVISNING

Till underlag för redovisning av geotekniska undersökningar har en digital grundkarta i dwg-format tillhandahållits av beställaren.

### 4 STYRANDE DOKUMENT

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga. För standarder se Tabell 1-4.

Tabell 1: Planering och redovisning

<b>Skede</b>	<b>Standard eller annat styrande dokument</b>
Fältplanering	SS-EN 1997-2 och SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok
Fältutförande	SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok och SS-EN-ISO 22475-1
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem version 2001:2 och SGF beteckningsblad kompletterat 2016-11-01

Tabell 2: Fältundersökningar

<b>Metod</b>	<b>Standard eller annat styrande dokument</b>
Jord-bergsondering	SGF Rapport 4:2012; Metodbeskrivning för jord- Bergsondering och SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok
Hejarsondering	SS-EN ISO 22476-3:2005 med tillägg SS-EN ISO 22476-2:2005/A1:2011, samt SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok
Skruvprovtagning	SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok
W-observationer i bh	SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok
GW-observationer i bh	SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok

Tabell 3: Laboratorieundersökningar

<b>Metod</b>	<b>Standard eller annat styrande dokument</b>
Jordartsbeskrivning	SS-EN/ISO 14688-1 och SS-EN/ISO 14688-2
Materialtyp och tjälfarighetsklass	AMA Anläggning 17, tabell CB/1
Naturlig vattenkvot	SIS-CEN ISO 17892-1

Tabell 4: Grundvatten

<b>Metod</b>	<b>Standard eller annat styrande dokument</b>
Installation för grundvatten- mätning	SS-EN-ISO 22475-1, SS-EN 1997-2 och SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok
Funktionskontroll av grund- vattenrör/portrycksmätare	SS-EN-ISO 22475-1, SS-EN 1997-2 och SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok
Avläsning av grundvatten- nivå/portryck	SS-EN-ISO 22475-1, SS-EN 1997-2 och SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok

## 5 ARKIVMATERIAL

Inga tidigare undersökningar på eller i närheten av nu aktuell plats har påträffats. Däremot erhöles information från fastighetsägaren på Rudan 13 att det i närheten av den tänkta punkten 21W02 borrades för jordvärme 2008 och att berget då påträffades på ca 2,5 meters djup. Ingen dokumentation för detta har mottagits.

## 6 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

### 6.1 TOPOGRAFI OCH YTBESKAFFENHET

Undersökningsområdet ligger i södra Varberg i korsningen av gatorna Södra vägen och Almers väg.

Undersökningsområdet består av såväl hårdgjorda ytor som grönytor och är bebyggt med två villor med tillhörande uteplatser, förråd mm.

I söder, väst och öst avgränsas fastigheten av kommunala gator medan i norr återfinns fastigheter med bostadsbebyggelse.

Marken inom undersökningsområdet är generellt plan, med inmätta marknivåer vid borrhålen på ca +23,4 till +24 i väster och ca +25 i öster.

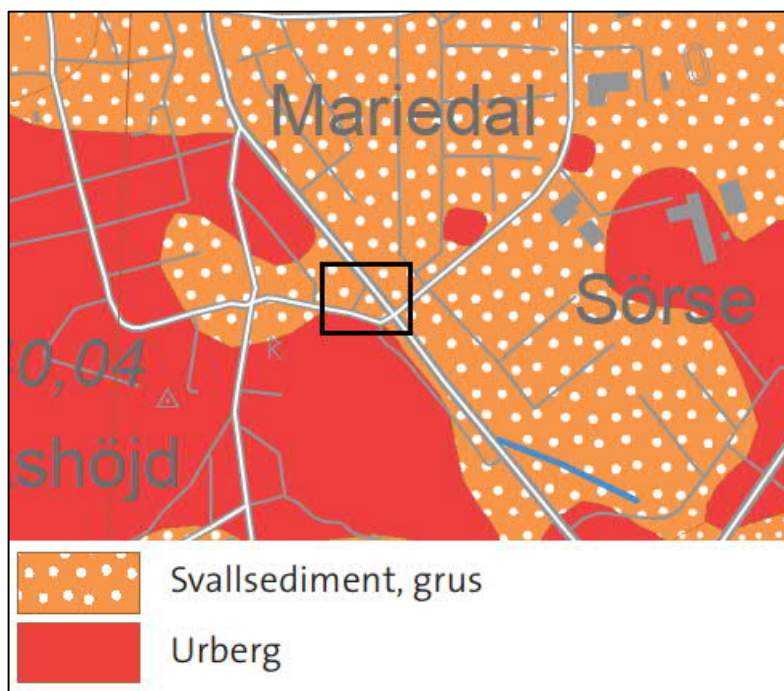
### 6.2 BEFINTLIGA LEDNINGAR OCH KONSTRUKTIONER

På aktuellt undersökningsområde återfinns både inom Rudan 12 och 13 bebodda villor med tillhörande garage och uteplats. Getakärr 5:34 är obebyggd. Vidare påträffades ett antal ledningar via Ledningskollen, främst längs med fastigheternas ytterkanter.

### 6.3 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Enligt SGU:s jordartskarta består markens ytskikt av svallsediment av grus, se Figur 4. I närområdet återfinns även berg i dagen. Förväntat jorddjup i området är enligt SGU 1 till 10 meter och berggrunden består av en sur intrusiv bergart, t.ex. granit.





Figur 2: Utsnitt ur SGU:s jordartskarta. Svart markering visar ungefärlig placering av aktuellt område.

## 6.4 HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Enligt SGU:s brunnarsarkiv finns borrade energibrunnar på både Rudan 12 och Rudan 13. Grundvattennivå har dock endast noterats på Rudan 12, där kartvisaren indikerar en nivå som ligger 2 meter under markytan.

## 7 GEOTEKNISKA FÄLTUNDERSÖKNINGAR

WSP Sverige AB har i augusti 2020 utfört geotekniska fältundersökningar för rubricerat projekt. Undersökningspunkternas position redovisas på ritning G-10-1-01 i plan. Resultatet av undersökningarna och jordartsbenämningen i fält redovisas i sektion på ritning G-10-2-01.

Fältundersökningen har utförts av Jessica Aronsson, Tobias Ottosson och Hugo Vidal.

### 7.1 POSITIONERING

Inmätning, avvägning och utsättning av geotekniska sonderingspunkter har utförts av WSP Sverige AB i augusti 2020. Inmätningen utfördes av Jessica Aronsson med GPS. Använt koordinatsystem i plan är SWEREF 99 12 00. Använt höjdsystem är RH 2000. Inmätningen har mätklass B, definierad enligt SGF Rapport 1:2013 Geoteknisk fälthandbok.

## 7.2 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR OCH PROVTAGNINGAR

Tabell 5: Utförda undersökningar

Sondering/provtagning	antal	anmärkning
Jb-sondering	5	
Hejarsondering	3	
Skruvprovtagning	3	
Grundvattenrör	1	

I de jordprover som analyserats ur geoteknisk synpunkt har inga indikationer på miljöföroreningar påträffats (såsom avvikande färg eller lukt). Inga prover har skickats för miljöanalys.

Utförda fältundersökningar redovisas i Bilaga 1 Fältrapport.

## 7.3 KALIBRERING OCH CERTIFIERING

Tabell 6: Kalibrering

Utrustning	Kalibrerad datum
Borrvagn GEOTECH 604	2021-03-28

Kalibreringsprotokoll kan lämnas på begäran.

## 7.4 PROVHANTERING

Provtagning och hantering av jordprover har utförts enligt SGF Rapport 1:2013 Geoteknisk fälthandbok.

# 8 GEOTEKNISK LABORATORIEUNDERSÖKNING

WSP Sverige AB har under augusti 2020 utfört geotekniska laboratorieundersökningar för rubricerat projekt.

Laboratorieundersökningen utfördes i Göteborg av Alma Hrvat Zerem.

Resultatet av utförda laboratorieundersökningar redovisas i Bilaga 3. Utförda undersökningar

Tabell 7: Sammanställning av utförda laboratorieundersökningar.

Metod	antal
Jordartsbestämning	5
Vattenkvot	5
Materialtyp & tjälfarighetsklass	5

## 8.1 PROVFÖRVARING

Jordproverna har efter mottagande förvarats i kylrum.

Proverna sparas i 6 månader efter utförda undersökningar.

## 9 HYDROGEOLOGISK UNDERSÖKNING

I samband med jordprovtagningen installerades 1 st Ø25 mm grundvattenrör för grundvattenobservationer i undersökningspunkt 20W04. Mätning av grundvattennivån utfördes i samband med fältundersökningen samt ytterligare en gång.

Se Tabell 8 för uppmätta grundvattennivåer.

Tabell 8: Avläsningar i installerade grundvattenrör.

Borrhåls-ID	Marknivå	Spetsnivå	GV-djup [m]	GV-nivå	Mätdatum
20W04	+23,4	+19,6	Torr	Torr	2021-08-25 Installation
			2,3	+21,1	2021-09-24

I samband med skruvprovtagning noterades fritt vatten i borrhål 21W04 på 2,0 meter under markytan. 21W01 befanns vara torrt vid undersökningstillfället och 21W06 gick inte att observera på grund av att borrhålet föll igen.

Det skall noteras att grundvattenytan och även den fria vattenytan varierar under året och således kan påträffas på högre (såväl som lägre) nivåer vid andra tidpunkter på året. Grundvattenytan ligger generellt som lägst i september och oktober i södra Sverige och de högsta nivåerna brukar uppmätas i april och maj.

## 10 MARKRADONUNDERSÖKNING

WSP Sverige AB har i augusti 2021 utfört markradonundersökningar för rubricerat projekt. Lägen för undersökningspunkterna i plan redovisas på ritning G-10-1-01.

Fältundersökningen har utförts av Jessica Aronsson, Tobias Ottosson och Hugo Vidal.

### **Utförda undersökningar**

Tabell 9: Utförda undersökningar

mätningmetod	antal	typ/anmärkning
Emanometer	3	Marcus 10

Utförda fältundersökningar redovisas i Bilaga 2 Markradonrapport.

## Kalibrering och certifiering

I Tabell 10 redovisas använd utrustning. Kalibreringsprotokoll lämnas på begäran.

Tabell 10: Kalibrering

Utrustning	Kalibrerad datum
Marcus 10, ID M8932	2018-11-09

## 11 HÄRLEDDA VÄRDEN

Härledda värden har utvärderats från utförda hejarsonderingar och får endast användas med hänsyn till jordart.

### 11.1 HÅLLFASTHETSEGENSKAPER

Sammanställning av hållfasthetsegenskaper, baserade på utförda hejarsonderingar, redovisas i Figur 3 och Figur 4.

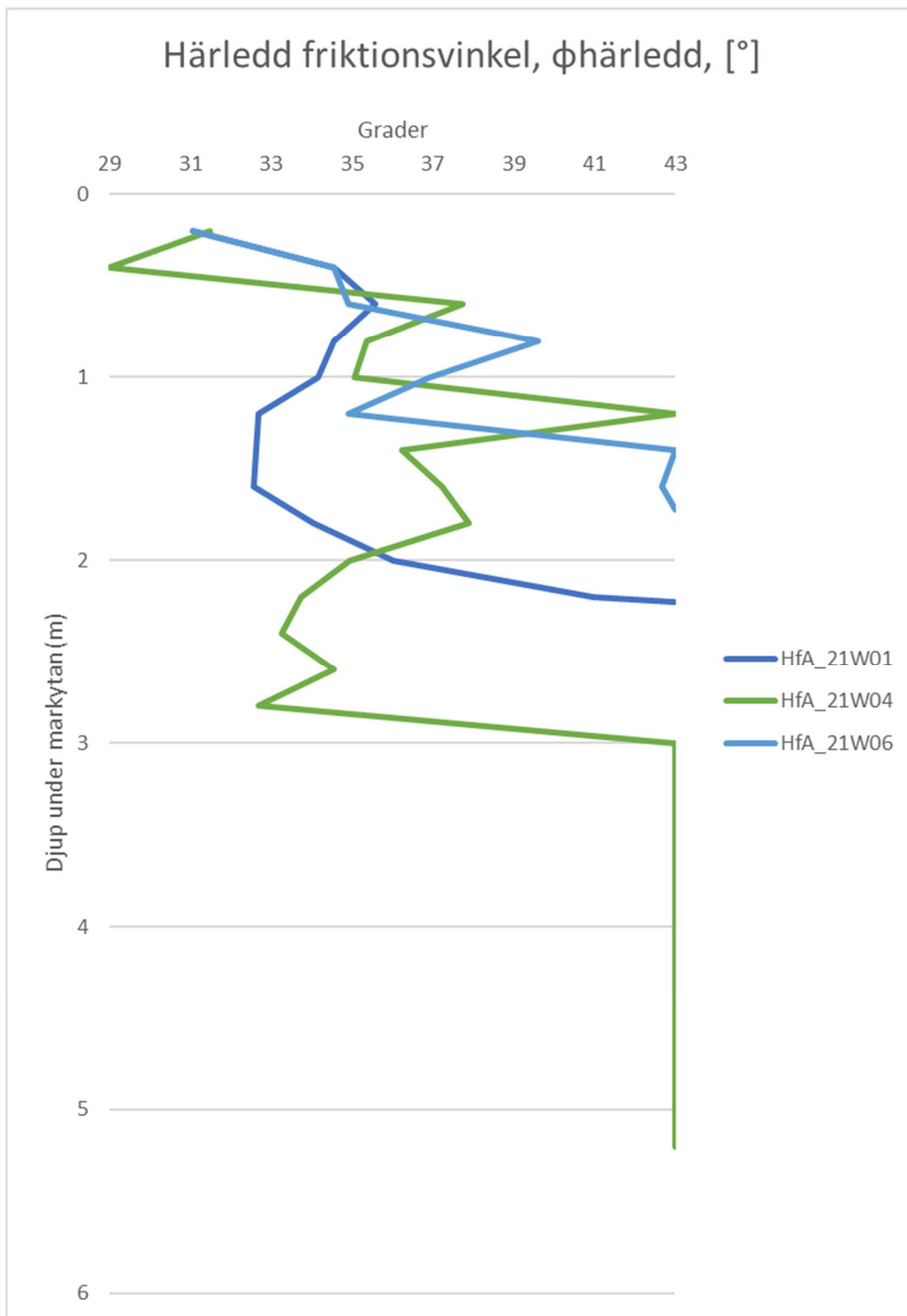
Friktionsvinkeln för sand uppskattas från hejarsondering enligt TR Geo ur:

$$\varphi' = 29 + 2,3HfA_{netto}^{0,46}$$

Där  $HfA_{(netto)}$  = antal uppmätta slag/0,2 m reducerat med hänsyn till sondstångens mantelfriktion enligt Byggforskningsrådets rapport R72:1972:

$$HfA_{(netto)} = HfA - 0,04 \cdot vridmoment$$

Vridmomenten har vid sonderingen uppmätts manuellt.  $HfA_{(netto)}$  har beräknats med hänsyn till uppmätta vridmoment, och interpolering mellan uppmätta vridmoment har utförts.



Figur 3: Sammanställning av utvärderade friktionsvinklar i sand och sandmorän.

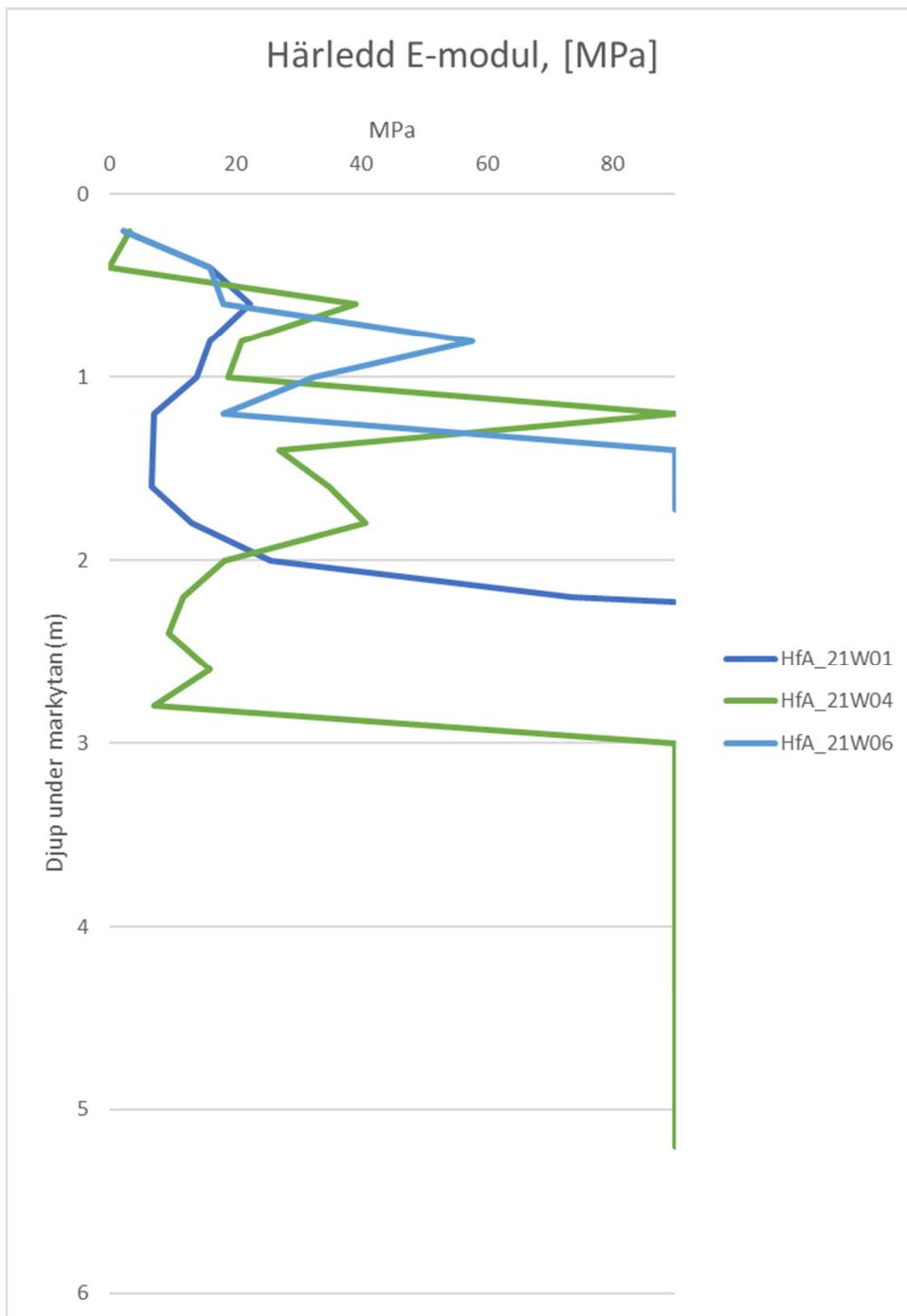
## 11.2 DEFORMATIONSEGENSKAPER

Sammanställning av deformationsegenskaper, baserade på utförda hejarsonderingar, redovisas i Figur 6.

Deformationsegenskaper för sand kan utvärderas från hejarsondering enligt TR Geo 13:

$$E = 2,8 * HfA_{netto}^{0,91}$$

För modulen gäller en begränsning på  $E_{max} = 90$  MPa vid utvärdering av elasticitetsmodul ur sonderingsresultat för sättningsberäkning med vertikala spänningsökningar.



Figur 4: Sammanställning av utvärderade E-moduler i sand och sandmorän.

## 12 VÄRDERING AV GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

Jord-bergsondering är utförd i 5 punkter. Borring med jord-bergsondering har frångått standarden att borra 3 meter i berg och endast borrarats 1 meter i berg eftersom det ansågs ge tillräcklig information. Vidare utfördes hejarsondering i 3 punkter och skruvprovtagning i 3 punkter. Ett grundvattenrör sattes och markradon mättes i 3 punkter. Planerad

undersökningspunkt 21W02 utgick pga hinder att komma fram med borrhandsvagnen. Tänkta metoder i den punkten flyttades istället till 21W01.

De geotekniska undersökningarnas resultat stämmer överens med den geologiska kartan.

Utförda sonderingar och provtagningar uppfyller undersökningens syfte att dokumentera de geotekniska och hydrogeologiska förutsättningarna inför detaljplan.





# FÄLTRAPPORT



Projektnamn	Rudan 12	Uppdragsnummer	10307812
Ansvarig fältingenjör	Jessica Aronsson	Beställare	Hästhagaporten Fastighets AB
Övrig fältpersonal	Tobias Ottosson	Uppdragsledare	Julia Knutsson
Fältarbetsdag	2021-08-23	Väder (°C)	15

Borrugg	Geotech 604 "Mohammed"	Senast kalibrerad	2021-03-26
---------	------------------------	-------------------	------------

Digital sökväg kalibreringsprotokoll	R:\5180\4_Utrustning\Kalibreringsprotokoll
--------------------------------------	--

Metod	Antal	Stackfil/protokoll	Styrande dokument
Jb-1, Jb-2, Jb-3, Jb-Tot	0		-
Vim	0		-
Slb	0		-
HfA	2		SS-EN ISO 22476-3:2005 med tillägg, SS-EN ISO 22476-2:2005/A1:2011, SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok
CPT/CPTu	0		-
Tr	0		-
Störd provtagning (Skr, Sp, Pp)	1		SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok
Ostörd provtagning (Kv)	0		-
In-situ försk. (Vb)	0		-
In-situ försk. (Dvb)	0		-
GV-rör	0		-
Provgrop	0		-

Digital sökväg till undersökningsresultat:
--

## Områdesbeskrivning och övriga noteringar

Gräsyta samt privata gräsmattor

Signatur	Datum	Ort
Jessica Aronsson	2021-08-23	Varberg



# FÄLTRAPPORT



Projektnamn	Rudan 12	Uppdragsnummer	10307812
Ansvarig fältingenjör	Jessica Aronsson	Beställare	Hästhagaporten Fastighets AB
Övrig fältpersonal	Tobias Ottosson	Uppdragsledare	Julia Knutsson
Fältarbetsdag	2021-08-24	Väder (°C)	16

Borrugg	Geotech 604 "Mohammed"	Senast kalibrerad	2021-03-26
---------	------------------------	-------------------	------------

Digital sökväg kalibreringsprotokoll	R:\5180\4_Utrustning\Kalibreringsprotokoll
--------------------------------------	--

Metod	Antal	Stackfil/protokoll	Styrande dokument
Jb-1, Jb-2, Jb-3, Jb-Tot	2		SGF Rapport 4:2012; Metodbeskrivning för jord-bergsondering, SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok
Vim	0		-
Slb	0		-
HfA	1		SS-EN ISO 22476-3:2005 med tillägg, SS-EN ISO 22476-2:2005/A1:2011, SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok
CPT/CPTu	0		-
Tr	0		-
Störd provtagning (Skr, Sp, Pp)	0		-
Ostörd provtagning (Kv)	0		-
In-situ försk. (Vb)	0		-
In-situ försk. (Dvb)	0		-
GV-rör	0		-
Provgrop	0		-

Digital sökväg till undersökningsresultat:

Områdesbeskrivning och övriga noteringar		
Gräsyta samt privat gräsmatta		
Signatur	Datum	Ort
Jessica Aronsson	2021-08-24	Varberg



# FÄLTRAPPORT



Projektnamn	Rudan 12	Uppdragsnummer	10307812
Ansvarig fältingenjör	Jessica Aronsson	Beställare	Hästhagaporten Fastighets AB
Övrig fältpersonal	Hugo Vidal	Uppdragsledare	Julia Knutsson
Fältarbetsdag	2021-08-25	Väder (°C)	15

Borrugg	Geotech 604 "Mohammed"	Senast kalibrerad	2021-03-26
---------	------------------------	-------------------	------------

Digital sökväg kalibreringsprotokoll	R:\5180\4_Utrustning\Kalibreringsprotokoll
--------------------------------------	--

Metod	Antal	Stackfil/protokoll	Styrande dokument
Jb-1, Jb-2, Jb-3, Jb-Tot	3		SGF Rapport 4:2012; Metodbeskrivning för jord-bergsondering, SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok
Vim	0		-
Slb	0		-
HfA	0		-
CPT/CPTu	0		-
Tr	0		-
Störd provtagning (Skr, Sp, Pp)	2		SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok
Ostörd provtagning (Kv)	0		-
In-situ försk. (Vb)	0		-
In-situ försk. (Dvb)	0		-
GV-rör	1		SS-EN-ISO 22475-1, SS-EN 1997-2, SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok
Provgrop	0		-

Digital sökväg till undersökningsresultat:

## Områdesbeskrivning och övriga noteringar

Gräsyta samt privat gräsmatta

Signatur	Datum	Ort
Jessica Aronsson	2021-08-25	Varberg





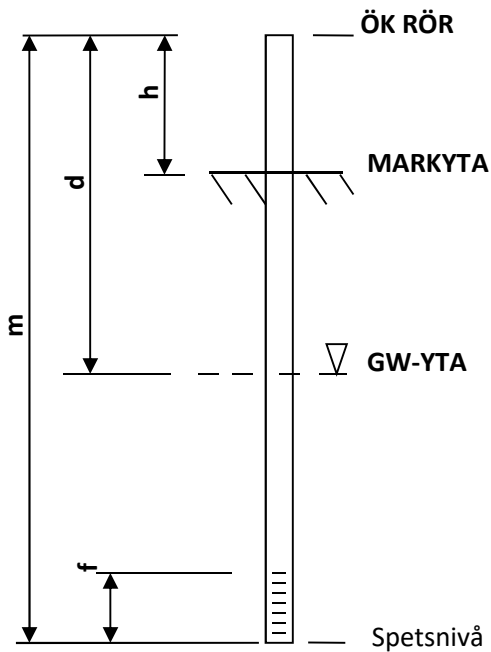




# INSTALLATION OCH MÄTNING GRUNDVATTENRÖR



Uppdragsnr:		Uppdragsnamn:		
10307812		Rudan 12		
Borrningsledare:		Bitr. Borrningsledare:		
Jessica Aronsson		Hugo Vidal		
Punkt nr/namn	Sektion	Sida	Ref.linje	Installationsdatum/klockslag
21W04				2021-08-25/kl10:30



Markyta nivå	=	23,41
Toppnivå (ök rör nivå)	=	23,34
Total rörlängd	m=	3,70
Rörlängd ovan mark	h=	-0,07
Spetsnivå		19,64
Rörtyp (Rö, Rf)		Rf
Rörmaterial		PVC
Diameter		25 mm
Filtertyp		Slitsat
Filterlängd	f=	1,0 m
Tätning		Bentonit
Lock, dexel?		Blå dexel

## Anmärkning

Avläsningar				Funktionskontroll		
Datum	Djup under ÖK-rör. d=	Grundvatten nivå	Sign	Påfyllning till rörets överkant och registrera vattennivåns avsänkning enligt nedan:		
2021-08-25	Torrt	-	JA	Djup under ÖK-rör	Tid	Datum
2021-09-24	2,25	21,09	JK	1,4	1 min	2021-08-25
				2,05	3 min	Klockslag
				2,45	5 min	14:00
					10 min	Signatur
					30 min	JA
				Nivå innan kontroll:		
				Klockslag:		
				Datum:		
				Anmärkning		
				Toppfyllt		



**Samhällsbyggnad**

Box 13033  
402 51 Göteborg  
Besök: Ullevigatan 17-19  
Växel: 010-722 50 00  
Direkt: 010-722 7236 / -7275/ -7321  
Fax: 010-7227420

Sammanställning av  
**Laboratorieundersökningar**

**Projekt Rudan 12**

Fältundersökning					2021-08-25	JA/HV	Beställare				<b>WSP Göteborg</b>					
Provtagningsmetod					PG	Skr X	Kv St I	Kv St II	Uppdragsnummer				<b>10307812</b>			
Grundvattenobservation					Datum		Borrhål				<b>21W01</b>					
Torr							Ankomst				2021-09-28					
Djup							Labundersökning				2021-09-28					
m							Granskning				2021-09-29 AH					
Jordartsbeskrivning <sup>1)</sup>					Densitet $\rho$ <sup>2)</sup> (t/m <sup>3</sup> )	Vattenkvot $w_N$ <sup>3)</sup> (%)	Konfl.-gräns $w_L$ <sup>4)</sup> (%)	Sensitivitet $S_t$ <sup>5)</sup> (-)	Skjuvhållfasthet (okorr.) $\tau_{fu}$ <sup>5)</sup> (kPa)	Skjuvhållfasthet (omrörd) $\tau_r$ <sup>5)</sup> (kPa)	Matr. typ <sup>6)</sup>	Tjälfklass <sup>6)</sup>	Anm.			
0,0	mullhaltig SAND (enl.fälttekn.)															
0,1																
0,1	brun siltig SAND, sandiga lerkörtlar					11					4A	3				
0,8																

1) Jordartsbeskrivning i enlighet med SS-EN-ISO 14688 1:2002 & SS-EN-ISO 14688 2:2004 samt BFR T21:1982  
2) Skrymdensitet enligt SS 027114, utgåva 2  
3) Vattenkvot enligt SS 027116, utgåva 3  
4) Konflytgräns enligt SS 027120, utgåva 2

5) Skjuvhållfasthet - konförsök enligt SS 027125, utgåva 1 (avvikelse: lägsta konintrycket för 100 gramskonen är 7 mm enligt SGF:s laboratoriekommittés rekommendationer)  
6) Enligt AMA Anläggning 17, Tabell CB/1  
\* Tagna med slutare - spår av slutarbleck  
∅ Provet fyller ej helt hylsans diameter

**Samhällsbyggnad**

Box 13033  
402 51 Göteborg  
Besök: Ullevigatan 17-19  
Växel: 010-722 50 00  
Direkt: 010-722 7236 / -7275/ -7321  
Fax: 010-7227420

Sammanställning av  
**Laboratorieundersökningar**

**Projekt Rudan 12**

Fältundersökning					2021-08-25	JA/HV		Beställare		<b>WSP Göteborg</b>			
Provtagningsmetod					PG	Skr X	Kv St I	Kv St II	Uppdragsnummer		<b>10307812</b>		
Grundvattenobservation					Datum			Borrhål		<b>21W04</b>			
ca 2,0m								Ankomst		2021-09-21			
Djup								Labundersökning		2021-09-23			
m								Granskning		2021-09-29 AH			
Jordartsbeskrivning <sup>1)</sup>					Densitet $\rho$ <sup>2)</sup> (t/m <sup>3</sup> )	Vattenkvot $w_N$ <sup>3)</sup> (%)	Konfl.-gräns $w_L$ <sup>4)</sup> (%)	Sensitivitet $S_t$ <sup>5)</sup> (-)	Skjuvhållfasthet (okorr.) $\tau_{fu}$ <sup>5)</sup> (kPa)	Skjuvhållfasthet (omrörd) $\tau_r$ <sup>5)</sup> (kPa)	Matr. typ <sup>6)</sup>	Tjälfklass <sup>6)</sup>	Anm.
0,0	mullhaltig SAND (enl.fälttekn.)												
0,2													
0,2	brun ngt grusig siltig SAND, växtdelar					10					3B	2	
2,0	gråbrun siltig SAND, enst gruskorn					12					3B	2	
3,0													

1) Jordartsbeskrivning i enlighet med SS-EN-ISO 14688 1:2002 & SS-EN-ISO 14688 2:2004 samt BFR T21:1982

2) Skrymdensitet enligt SS 027114, utgåva 2

3) Vattenkvot enligt SS 027116, utgåva 3

4) Konflytgräns enligt SS 027120, utgåva 2

5) Skjuvhållfasthet - konförsök enligt SS 027125, utgåva 1  
(avvikelse: lägsta konintrycket för 100 gramskonen är 7 mm enligt SGF:s laboratoriekommittés rekommendationer)

6) Enligt AMA Anläggning 17, Tabell CB/1

\* Tagna med slutare - spår av slutarbleck

∅ Provet fyller ej helt hylsans diameter

**Samhällsbyggnad**

Box 13033  
402 51 Göteborg  
Besök: Ullevigatan 17-19  
Växel: 010-722 50 00  
Direkt: 010-722 7236 / -7275/ -7321  
Fax: 010-7227420

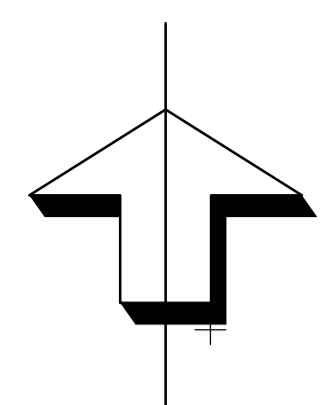
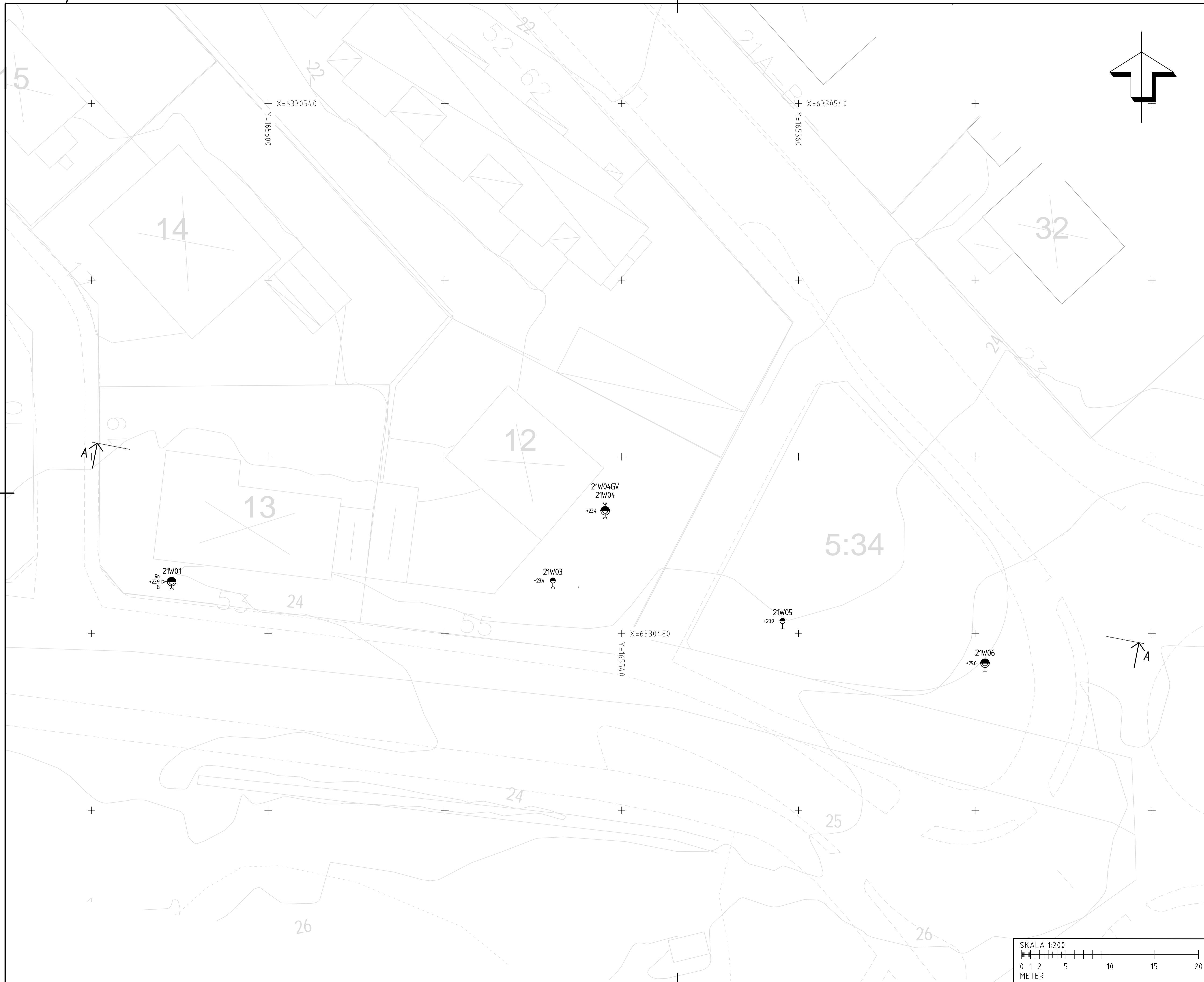
Sammanställning av  
**Laboratorieundersökningar**

**Projekt Rudan 12**

Fältundersökning					2021-08-23	JA/HV	Beställare				<b>WSP Göteborg</b>					
Provtagningsmetod					PG	Skr X	Kv St I	Kv St II	Uppdragsnummer				<b>10307812</b>			
Grundvattenobservation					Datum		Borrhål				<b>21W06</b>					
Faller igen							Ankomst				2021-09-21					
Djup							Labundersökning				2021-09-23					
m							Granskning				2021-09-29 AH					
Jordartsbeskrivning <sup>1)</sup>					Densitet $\rho$ <sup>2)</sup> (t/m <sup>3</sup> )	Vattenkvot $w_N$ <sup>3)</sup> (%)	Konfl.-gräns $w_L$ <sup>4)</sup> (%)	Sensitivitet $S_t$ <sup>5)</sup> (-)	Skjuvhållfasthet (okorr.) $\tau_{fu}$ <sup>5)</sup> (kPa)	Skjuvhållfasthet (omrörd) $\tau_r$ <sup>5)</sup> (kPa)	Matr. typ <sup>6)</sup>	Tjälfklass <sup>6)</sup>	Anm.			
0,0 0,08	F/ mullhaltig SAND / (enl.fälttekn.)															
0,08 2,0	F/ brun grusig SAND /					9					2	1				
2,0 2,8	gråbrun grusig siltig SAND					12					3B	2				

1) Jordartsbeskrivning i enlighet med SS-EN-ISO 14688 1:2002 & SS-EN-ISO 14688 2:2004 samt BFR T21:1982  
2) Skrymdensitet enligt SS 027114, utgåva 2  
3) Vattenkvot enligt SS 027116, utgåva 3  
4) Konflytgräns enligt SS 027120, utgåva 2

5) Skjuvhållfasthet - konförsök enligt SS 027125, utgåva 1 (avvikelse: lägsta konintrycket för 100 gramskonen är 7 mm enligt SGF:s laboratoriekommittés rekommendationer)  
6) Enligt AMA Anläggning 17, Tabell CB/1  
\* Tagna med slutare - spår av slutarbleck  
∅ Provet fyller ej helt hylsans diameter



**KOORDINATSYSTEM**

SWREF 99 12 00  
HÖJDSYSTEM: RH 2000

**RITNINGSBETECKNINGAR**

SE SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM  
www.sgf.net  
RITNINGEN GÄLLER ENDAST GEOTEKNISK  
INFORMATION.

**FÖRKLARINGAR**

TILLHÖRANDE SEKTIONS-RITNINGAR:  
G-10-2-01 - SEKTION A-A

BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----------------	-------	------

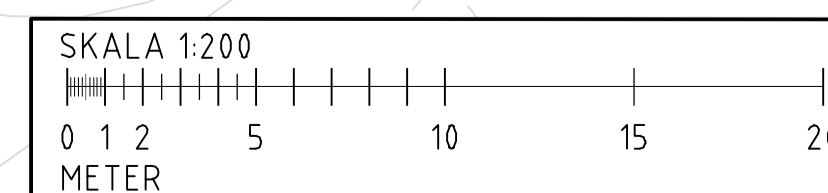
**RUDAN 12**  
**HÄSTHAGAPORTEN FÖRVALTNINGS AB**

WSP SAMHÄLLSBYGGNAD  
BOX 10033  
402 51 GÖTEBORG  
010 - 722 50 00  
www.wsp.com



UPPDRAG NR 10303323	RITAD/KONSTRUERAD AV A. BALAKRISHNAN	HANDLAGGARE J. KNUTSSON
DATUM 2021-10-05	ANSVARIG J. KNUTSSON	

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING



PLAN	SKALA	A1	NUMMER	BET
	1:200		G-10-1-01	

KOORDINATSYSTEM

SWEREF 99 12 00  
HÖJDSYSTEM: RH 2000

RITNINGSBETECKNINGAR

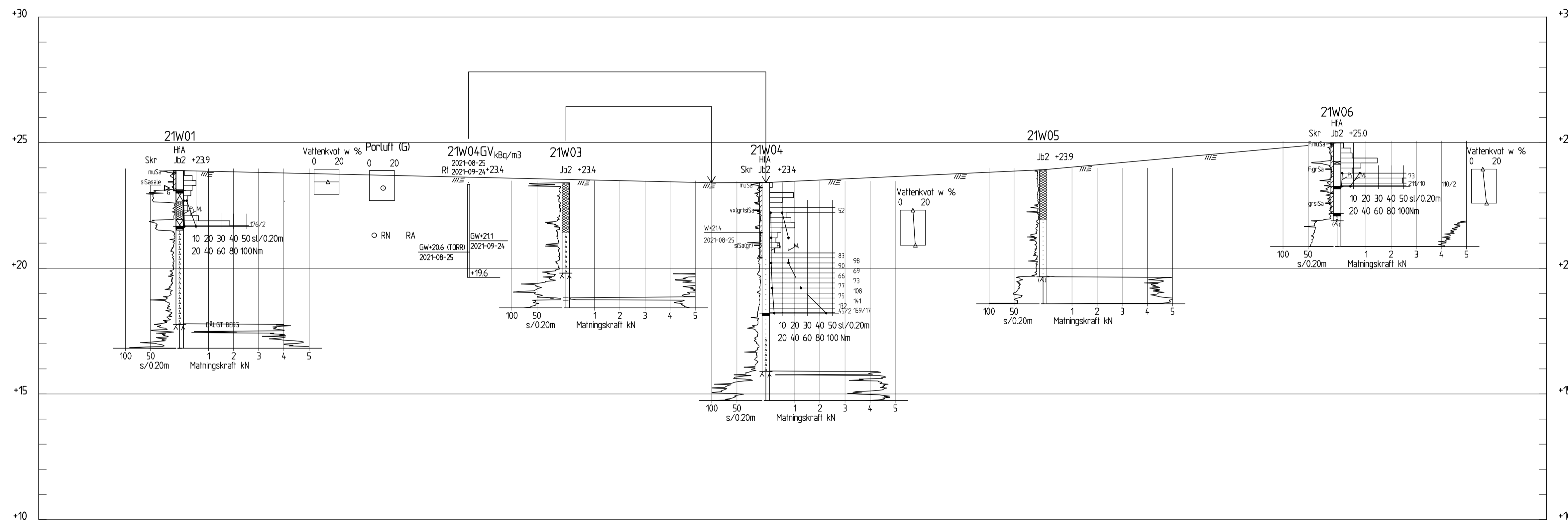
SE SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM  
www.sgf.net

RITNINGEN GÄLLER ENDAST GEOTEKNISK  
INFORMATION.

FÖRKLARINGAR

TILLHÖRANDE PLANRITNINGAR:  
G-10-1-01 - PLANRITNING

////// BEFINTLIG MARK



SEKTION A-A  
H 1:100 L 1:200

BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----------------	-------	------

**RUDAN 12**  
HÄSTHAGAPORTEN FÖRVALTNINGS AB

WSP SAMHÄLLSBYGGNAD  
BOX 10033  
402 51 GÖTEBORG  
010 - 722 50 00  
www.wsp.com



UPPDRAG NR	RITAD/KONSTRUERAD AV	HANDLAGGARE
10303323	A. BALAKRISHNAN	J. KNUTSSON
DATUM	ANSVARIG	
2021-10-05	J. KNUTSSON	

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

SEKTION A-A

SKALA	A1	NUMMER	BET
1:100		G-10-2-01	