

Räven 18, Jönköping

Påbyggnad av flerbostadshus samt nybyggnad inom den sydvästra delen av fastigheten.

Geoteknisk undersökning

PM 1 Geoteknik.

Beställare

Willhem AB
Box 53137
400 15 Göteborg

Upprättad av

BGK AB
Gunnar Karlsson Bygg- och Geokonstruktioner AB
Torsgatan 10
561 30 Huskvarna



Gunnar Karlsson

Granskad av



Janne Svensson

Innehållsförteckning

1	Geoteknik för påbyggnad av befintligt hus men en våning	3
1.1	<i>Påbyggnad av befintligt hus, sonderingar mm</i>	3
2	Härledda värden	4
2.1	<i>E-modul med golvnivåer inlagda</i>	4
3	Sättningsberäkningar, sammanfattning.	4
3.1	<i>Påbyggnad av befintligt hus, sättningsberäkningar mm</i>	4
3.2	<i>Sammanfattningsvis</i>	4
11.	Geoteknik för nybyggnation av ett 4-våningshus i tomtens sydvästra del	5
11	Geotekniska förhållanden	5
11.1	<i>Jordarter mm</i>	5
11.2	<i>Sonderingar mm</i>	5
12	Geohydrologiska förhållanden	5
13	Dimensioneringsförutsättningar	5
13.1	<i>Geoteknisk kategori</i>	5
13.2	<i>Jordmaterial och valda värden</i>	5
13.3	<i>Partialkoefficienter</i>	6
13.4	<i>Omräkningsfaktorer för plattgrundläggning (η)</i>	6
13.5	<i>Grundläggning av byggnad</i>	7
14	Utvärderingar och kommentarer	7
14.1	<i>Stabilitet mm</i>	7
14.4	<i>Bergschakt</i>	8
14.5	<i>Hårdgjorda ytor</i>	8
14.6	<i>Dagvatten</i>	8
15	Dimensionering av hårdgjorda ytor mm	8
16	Miljötekniska förhållanden	9
16.1	<i>Radonmätning</i>	9
16.2	<i>Radonåtgärder</i>	9
17	Kontroller under byggskedet	9

Bilagor

Ritning, borrplan	G4
Ritning, borrsektioner	G5, G6

Översiktliga kommentarer och rekommendationer

Undersökningens omfattning och resultaten framgår av Mur, daterad 23-06-09 och kompletterad 24-06-28.

En komplettering av undersökningen har utförts under maj- juli 2024 avseende ett fyravåningshus inom fastighetens sydvästra del. Rekommendationer och kommentarer avseende denna undersökning finns i ett eget avsnitt sist i detta reviderade PM 1 Geoteknik.

1 Geoteknik för påbyggnad av befintligt hus men en våning

1.1 Påbyggnad av befintligt hus, sonderingar mm

Enligt bygghandlingar från byggnationen framgår att byggnaden är grundlagd på antingen packad fyllning enl SBN, berg eller packad sprängbotten.

Undersökningsresultaten, sonderingar och skruvborringar verifierar att detta stämmer.

Marken under grundläggningsnivån har i de flesta visat sig skiktvis vara mycket svårsonderad. Av denna anledning har det inte gått att sondera med "vanlig" vikt- tryck- eller CPT-sondering, dessa har som framgår av borrpunktsredovisningen stoppat mot grovt stenigt material. Hejarsondering resp. jord-bergsondering Jb2 har krävts för att komma ner till erforderligt djup under grundläggningsnivån.

För att avgöra möjligheten att göra påbyggnaden med två våningsplan är det väsentlig att jordens sättningssänslighet analyseras. *För att minska lastökningen har förutsättningen ändrats till påbyggnad med ett våningsplan som byggs med lätta material.*

I den bifogade utvärderingen av E-moduler från hejarsonderingen har även golvnivån inlagts.

Av undersökningen kan utvärderas:

Punkt 2306, 2301, 2302 och 2303:

Trycksonderingarna har stoppat på ung 1,0 m under golvnivån, Jb 2 sonderingen har drivits djupare med. I punkt 2303 C utfördes även hejarsondering. På nivån mellan +187,8 till 186,5, dvs 1,4 m kan E- modulen utvärderats till ung 8 MPa. I fyllningen över detta skikt och på större djup uppvisar jorden E-modul 30 MPa eller mer.

Punkt 2307 B:

Sonderingarna visar på relativt höga värden med hög relativ fasthet.

Punkt 2305:

Efter ett flertal förborringar, trycksondering och Jb2 sondering kan bedömas att uppvisar ung 5 kN totalmotstånd på ett par meters djup under grundläggningsnivån. Den relativa fastheten bedöms vara låg till medelhög med E-modulen 15 MPa.

Punkt 2304:

Jb2- sonderingen i denna punkt drevs till 10 meters djup. Av hejarsonderingen kan utvärderas en E- modul på 25 MPa ner till +186,4, under denna nivå ner till +185,0 blir E- modulen 8 MPa och på större djup mer än 30 MPa.

Utgående från konstruktörens beräknade laster från byggnaden och från E- modulerna kan sättningberäkningar göras. Vanligen används 2:1 metoden för att beräkna

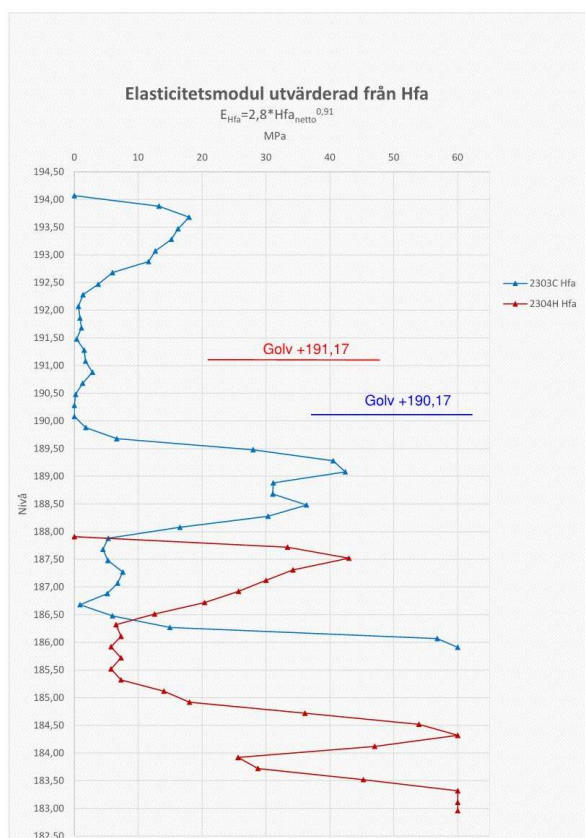
lastspridningen i marken. De värden på beräknade sättningsdifferenser som kan beräknas får ställas i relation till vad som bedöms kunna accepteras i byggnaden.

2 Härledda värden

2.1 E-modul med golvnivåer inlagda

Elasticitetsmodulen har utvärderats från hejar-sonderingarna enligt TR Geo 13.

Nivån på färdig golvyta i intilliggande källare har inlagts i figuren. Grundplattorna är grundlagda på en lägre nivå.



3 Sättningsberäkningar, sammanfattning.

3.1 Påbyggnad av befintligt hus, sättningsberäkningar mm

Frekvent brukslasten på en 1,1 m bred befintlig längsgående grundplatta har beräknats till 150 kN/m för väggar med stor last i befintligt hus.

Utgående från en påbyggnad med lätta byggmaterial i stomme, väggar och tak har motsvarande last efter påbyggnad beräknats till 163 kN/m. Detta innebär att lastökningen blir mindre än 10 %. Utgående från undersökningsresultaten och utvärderade E-moduler kan en trolig sättningen av denna lastökning beräknas till mindre än 1 cm. En överslagsberäkning avseende pelarlasten, med en ökad frekvent brukslast från nuvarande 550 till 610 kN på en grundplatta 1,8 x 2,1 m², ger också en beräkningsmässig sättning på mindre än en cm.

3.2 Sammanfattningsvis

Beräkningsresultaten enligt ovan visar på små sättningar beroende på lastökningen som en påbyggnad ger. Detta innebär att påbyggnad med en våning byggd med lätta material kan utföras.

11. Geoteknik för nybyggnation av ett 4-våningshus i tomtens sydvästra del

11 Geotekniska förhållanden

11.1 Jordarter mm

Under det gräsbeväxta ytskiktet består jorden av sand och silt med varierande mäktighet och berg i dagen. I den södra delen av undersökt yta, punkt 2406, finns fyllning av mulljord och sand ner till ung 1,0 meters djup. Övergången mellan fyllning och naturligt lagrad jordär svår att exakt bestämma i punkt 2405B, fyllningen kan ev. ha 1,4 meters mäktighet här.

Inom ett ungefärligt inmätt område i västra delen går bergöverytan i dagen. Jorddjupet är generellt litet i de undersökta punkterna.

11.2 Sonderingar mm

Undersökningen som består tryck- och Jb-sonderingar samt skruvborrningar mm i fyra olika lägen inom planerad byggnadsyta.

Av borrhälssektionerna redovisade i MUR framgår att det största jorddjupet ner till bergytan, i punkt 2406B, endast är 2,7 m och det är inom den sydöstra delen inom planerad byggnadsyta.

Totaltrycksonderingarna har endast gått att driva ner som mest till 1,8 meters djup, i punkt 2404B, beroende på svårsonderad mark med sten och block. Sonderingarna i den naturligt lagrade marken visar på högt tryckmotstånd, ung 15 kN, och rotation av stången har dessutom krävts för neddrivningen. Dessa höga motstånd kan tolkas som att marken har medelhög eller högre relativ fasthet.

I fyllningen i punkt 2506 är motståndet lägre och grundläggning kan göras efter att fyllningen avlägsnas.

12 Geohydrologiska förhållanden

I grundvattenröret i punkt 2406 avlästes grundvatten nivån 2,3 m under markytan, till nivån +192.7 ,24-07-05, tre veckor efter installationen.

I de förhållandevis grunda skruvborrhålen, 1,5 m som djupast, konstaterades inget grundvatten vid skruvborrningen. I samband med nederbörd, snösmältning kan det förväntas viss vattentillrinning från omgivningen och en fluktuerande grundvattennivå.

13 Dimensioneringsförutsättningar

13.1 Geoteknisk kategori

Samtliga grundkonstruktioner hänförs till Geoteknisk Kategori 2.

13.2 Jordmaterial och valda värden

Mot bakgrund av nu utförda undersökningar kan grundläggning utföras på naturligt lagrad mark, skiktvis packad friktionsjord eller packad sprängbotten efter bergschakt.

Byggnadens placering och höjdsättning avgör vad som gäller inom olika delar av byggnaden.

Med utförande av markarbetet enligt nedan och utgående från ”SGI Plattgrundläggning 1993” kan parametrar för grundtrycket väljas enligt nedan

Tabell 1 - Valda medelvärden på materialparametrar

Jordlager, djup m. u. my.	Håll- fasthet $\phi_k =$	Modul $E_k =$	Tunghet $\gamma_d / \gamma_k =$	Anm.
Humusskikt, bef. fyllningar	-	-	-	Schaktas bort
Naturligt lagrad friktionsjord	35°	20 MPa	18/11 kN/m ³	
För tillförda jordmassor kan följande material användas:				
Packad friktionsjord (sand, grus)	34°	15 MPa	18/11 kN/m ³	Packas enl. AMA Anl. 23
Packad bergkross	42°	40 MPa	18/11 kN/m ³	Packas enl. AMA Anl. 23

13.3 Partialkoefficienter

Tabell 2 - Värde för partialkoefficienten γ_m

Materialegenskaper	γ_m
Dränerad analys (ϕ')	1,3
Tunghet och E-modul	1,0

Tabell 3 - Partialkoefficienten för osäkerheter i beräkningsmodellen

Beräkningsmodell	γ_{Rd}
Bärlighetsberäkning, enl. allmänna bärlighetsekvationen	1,0
Sättning, 2:1 metoden	1,3

13.4 Omräkningsfaktorer för plattgrundläggning (η)

η	Dränerad hållfasthet	
	Långsträckt platta	Kvadratisk platta
$\eta_1 \eta_2 \eta_3 \eta_4$	1,0	1,0
$\eta_5 \eta_6$	1,0	0,90
$\eta_7 \eta_8$	1,1	1,1

η_{summa}	1,1	1,0
-----------------------	-----	-----

Det totala η -värdet får inte överstiga 1,1.

13.5 Grundläggning av byggnad

Markberedning utförs som beskrivs nedan och under punkterna 6.1 *Jordschakt*, 6.2 *Bergschakt* resp 6.3 *Fyllning och packning*. Samtliga markarbeten ska utföras i enlighet med AMA Anläggning 23.

Grundläggning av byggnader kan sedan utföras på naturligt lagrad friktionsjord, skiktvis packad fyllning av friktionsjord eller på packad sprängbotten med utbredda grundplattor eller kantförstyvad betongplatta. Vid grundläggning avschaktas under de bärande delarna för stommen och påförs minst 200 mm 0-32 bärlagergrus som packas omsorgsfullt.

Tjälskyddad grundläggning krävs. För byggnaders golv i marknivå utläggs dräneringslager minst 200 mm makadam eller singel 8–32 för att erhålla en stabil bädd att gjuta golvet mot. Dränering runt byggnaden utförs med dräneringsrör med utlopp till nytt eller befintligt dagvattensystem.

Erforderlig värmeisolering med kapillärbrytande markskivor av cellplast anbringas. För att erhålla en effektiv fuktspärr kan betongplattan gjas mot en plastfolie eller radonduk.

Markplaneringen utvändigt görs så att tillfredsställande marklutning erhålls från byggnader och yttlig avvattning anordnas av angränsande planer mm.

14 Utvärderingar och kommentarer

14.1 Stabilitet mm

Terrängen har en nominell lutning på ung 1,3 m: på 40 meter, dvs ung 1:30. Lokala partier med större lutning förekommer men nivåskillnaden är mindre 1,5 m och dessa hanteras i samband med byggnationen.

Eftersom det är berg i dagen delvis och måttliga jorddjup i den svårsonderade friktionsjorden krävs inga speciella åtgärder för områdets stabilitet vid planerad grundläggning.

14.2 Jordschakt för byggnader, ledningar och liknande

Jordschakt för byggnader utdras i plan utanför planerade byggnader enligt anvisningar i AMA Anläggning 23 kap. CEB.2. Alla tillfälliga terrassytor läggs med fall mot vattenavledande diken, pumpbrunnar eller motsvarande.

Tillfälliga schaktslänter beräknas stå i lutning 1:1 i den naturligt lagrade x ner till grundvattennivån. Tillfällig grundvattensänkning utförs ner till minst 0,5 meter under schaktbotten vid behov. Schakt under grundvattennivån får inte ske. Schaktslänter rensas från sten och block.

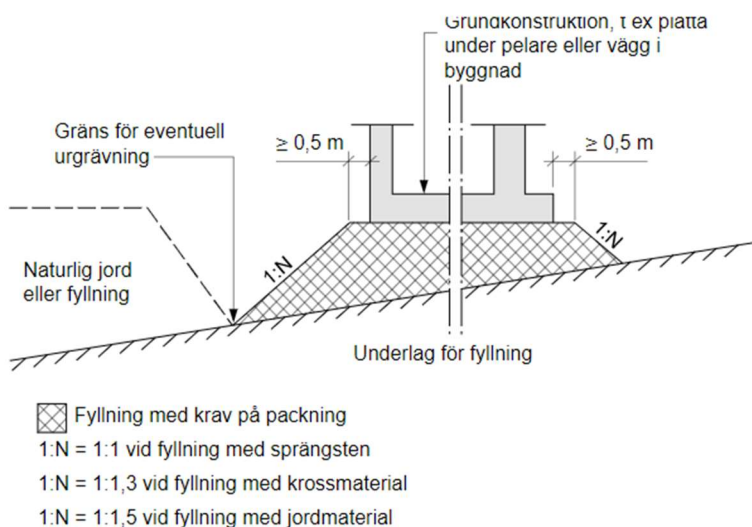
Mycket sten och block i markyta kan försvåra schaktarbeten i området.

Allt schaktarbete ska utföras enligt skriften "*Schakta säkert*" 2015 års utgåva

14.3 Fyllning och packning för byggnader och liknande

Eventuell packad fyllning utförs med friktionsjord som packas i skikt för grundläggningen till terrassnivåer enligt anvisningar i AMA Anläggning 23 kap. CEB.212. Om fyllnadshöjden överskrider 1,0 m utförs packningskontroll genom sonderingar eller motsvarande. Dokumenterad egenkontroll bör utföras med redovisning av materialtyp, lagertjocklekar, packningsredskap, antal överfarter mm.

Fyllning för grundläggning av byggnad, golv och dylikt ska utföras enligt figur AMA CEB.2/1.



Figur AMA CEB.2/1. Omfattning av packad fyllning för grundläggning av byggnad, golv o d

Eftersom jorden inom området kan vara flytbenägen i samband med omrörning krävs ett noga planerat arbetsförfarande så att flytjordsproblem, uppluckring av schaktbotten mm undviks. Alla tillfälliga terrassytor läggs med fall mot vattenavledande diken runt schakten som leds till pumpbrunnar eller motsvarande. Tillfälliga schaktslänter beräknas stå i lutning 2:1. Vid större djup ställs slänter i flackare lutning. Vid schakt och grundarbeten i jord måste grundvattennivån vara avsänkta till minst 0,5 m under schaktbotten. Mark närmast schakten får inte belastas med jordmassor eller maskiner på ett avstånd av två gånger schaktdjupet räknat från kanten på schakten. Schaktslänter rensas från sten och block. Allt schaktarbete ska utföras enligt skriften "Schakta säkert" 2015 års utgåva.

14.4 Bergschakt

Vid bergschakt för byggnader rensas bergytan från all jord. Bergschakt för grundläggning utförs enligt AMA Anläggning 23 kap. CBC. 211. Bergrensning utförs enligt kap. CBC. 21. Så uppsprucket berg som påträffats här bedöms preliminärt kunna loss hållas med en grävmaskinsburen slaghammare. Sprängbotten packas och tätas enligt kap. CEE. 12 och CEE. 121.

14.5 Hårdgjorda ytor

Mot bakgrund av utförda undersökningar kan bedömas att marken inom området utgörs av x-jord. Hårdgjorda ytor kan dimensioneras utgående från materialtyp x med tjälfarlighet klass x enligt tabell CB/1 AMA Anläggning 23.

All jord med inblandning av mull och liknande schaktas bort innan anläggning av hårdgjorda ytor.

14.6 Dagvatten

Mot bakgrund av att den naturligt lagrade jorden inom tomtens största delen utgörs av fastlagrad jord med liten mäktighet bedöms att möjligheten att ordna lokal infiltration med fördröjningsdammar är begränsad.

15 Dimensionering av hårdgjorda ytor mm

Vägar, parkeringar mm dimensioneras efter materialtyp 4A och tjälfarlighet klass 3 enligt AMA Anläggning 23, tabell C/1.

16 Miljötekniska förhållanden

16.1 Radonmätning

Radonmätningar är utfördes i en punkt 24-07-06 med resultatet 2 kBq/m³ jordluft. Med dessa halter i den blandkorniga marken klassas marken som lågradonmark.

16.2 Radonåtgärder

Vanligen rekommenderas radonskyddat utförande av byggnationen även vid lågradonmark. Detta innebär att hål mot marken i konstruktionen inte får förekomma och att risken för sprickbildning i golv och väggar mot mark måste beaktas. Med förutsättningen platta på mark väljs gäller att byggnaden projekteras och byggs så att inte sprickor och andra otätheter uppstår mot marken för att erhålla skydd mot inläckande jordluft. Det rekommenderas en golvplattan armeras för minst måttlig sprickviddsbegränsning. Efterbehandling av betongen krävs genom ständig bevattning i minst 2 veckor för att förhindra tork- och krympsprickor. Genom att i placera dräneringsslangar i dräneringsskiktet under betongplattan som kopplas till en utsugsfläkt skapas ett undertryck så att radonhaltig luft i marken evakueras. För att skapa ett undertryck krävs att omsorgsfull motfyllning görs runt betongplattan. Detta förhindrar kall luft att vintertid sugas in under plattan som kan ge tjälproblem. Alla genomföringar genom plattan förses med tätstos eller motsvarande tätning.. En väl fungerande ventilation rekommenderas också för att minska radonhalten i inomhusluften. Tillförda jordmassor bör vara radonkontrollerade.

17 Kontroller under byggskedet

Grundkontroll ska utföras enligt Bilaga E i IEG:s Rapport 7:2008 Tillämplighetsdokument EN 1997–1 Kapitel 6, Plattgrundläggning.

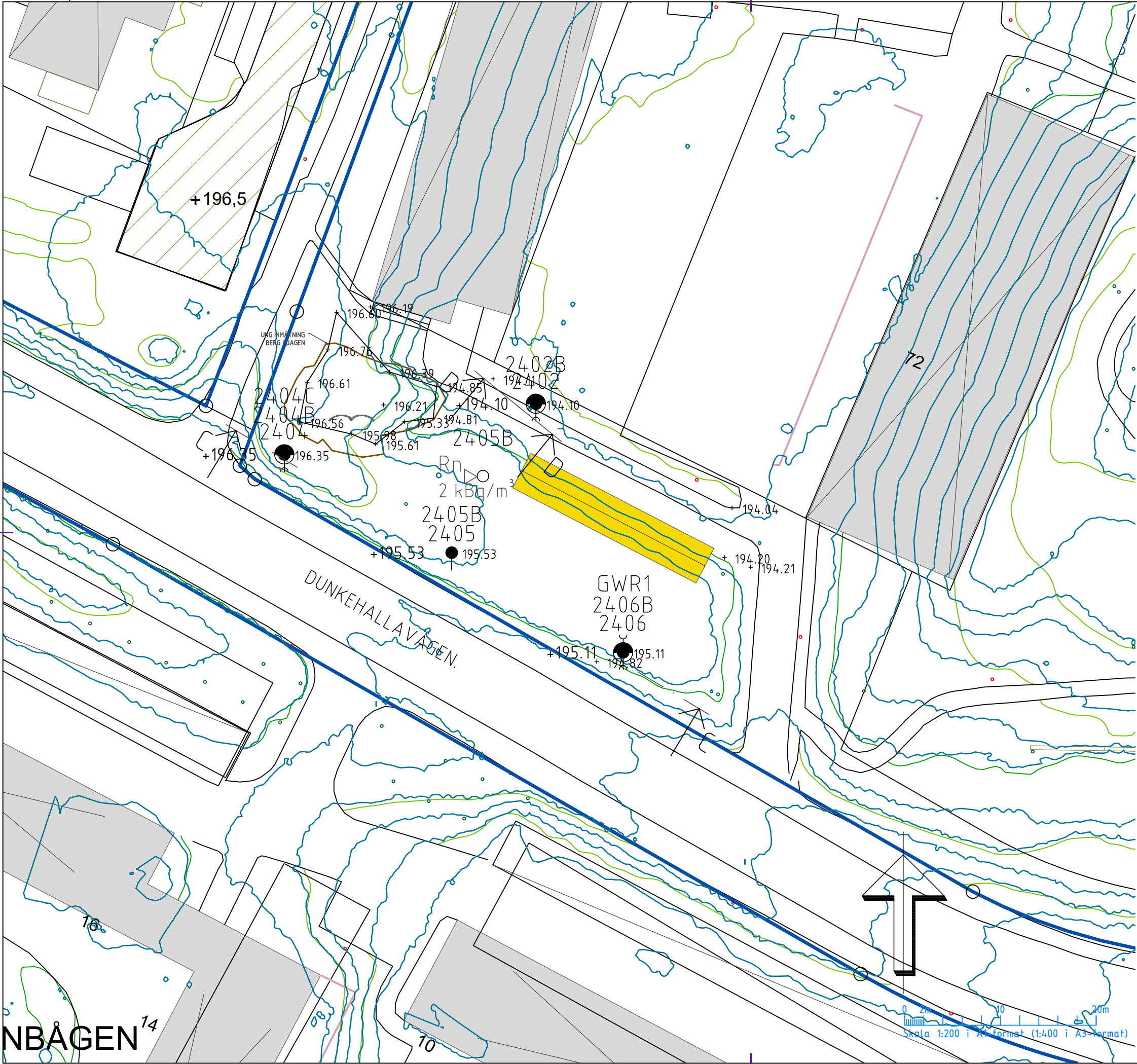
Kontroll ska utföras enligt avsnitt 7 i IEG:s Rapport 8:2008, Rev. 2, Tillämplighetsdokument EN 1997–1 Kapitel 7, Pålgrundläggning.

Sakkunnig besiktigar schaktbottnar för att kontrollera att erforderlig urgrävning utförts. Vid eventuella tveksamheter kontaktas geotekniker.

Vid eventuella fyllnadshöjder som överskrider 1,0 m bör packningskontroller utföras genom sonderingar eller motsvarande. Med de materialparametrar som angetts vid punkt 6.2 *tabell 1*, krävs minst 5 kN sonderingsmotstånd med trycksondering eller 20 hv/0,2m med viktsondering vid kontroll av packning. Om fyllning utförs med bergkross grövre än 32 mm går det inte att sondera. Dokumenterad egenkontroll med materialtyp, lagertjocklekar, packningsredskap, antal överfarter mm utförs.

Vid markarbeten som ger upphov till vibrationer bör en riskanalys upprättas. Analysen ska visa om och vilka åtgärder som krävs avseende markvibrationer.

\\BGK1\Ritning\1-pagande\2023-060-Räven Jönk det-pl ändring Wilhem\G\2023060-G.dwg, G4, 2024-07-07 18:44:56



FÖRKLARINGAR

BETECKNINGAR ENLIGT
SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM.
VERSION 2001:2
Se även www.sgf.net under kunskapsbank

SONDERINGAR

- STATISK SONDERING MED REDOVISNING AV SONDERINGSMOTSTÅNDET I JORD (t ex TRYCK- OCH VIKTSONDERING)
- DYNAMISK SONDERING MED REDOVISNING AV SONDERINGSMOTSTÅNDET I JORD (t ex HEJAR- OCH JB-SONDERING)

PROVTAGNING

- STÖRD PROVTAGNING (t ex SKRUVPROVTAGARE)

TILLÄGG FÖR DJUP- OCH BERGSBESTÄMNING

- SONDERINGEN AVSLUTAD UTAN ATT STOPP ERHÅLLITS.
- ♀ SONDEN KAN INTE NEDDRIVAS YTTRELLIGARE ENLIGT FÖR METODEN NORMALT FÖRFARANDE.
- ♀ STOPP MOT FÖRMODAT BERG.

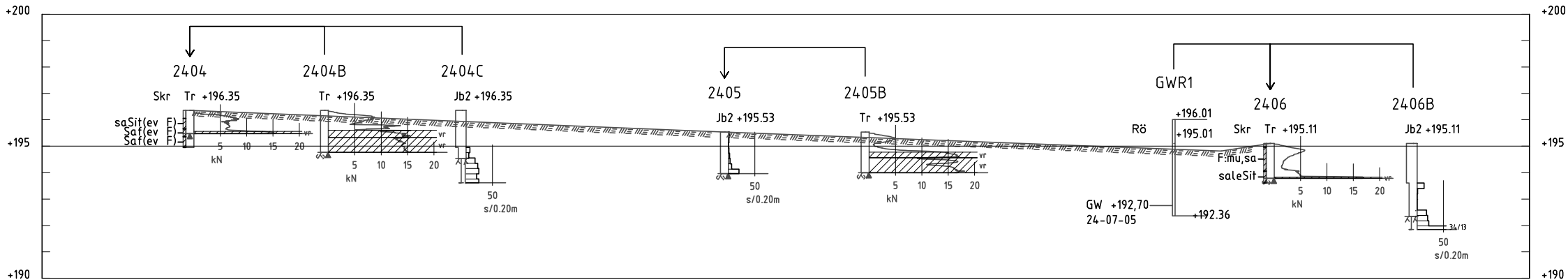
BET	ANT	ÄNDRINGEN ÅYSER	SKID	DATUM



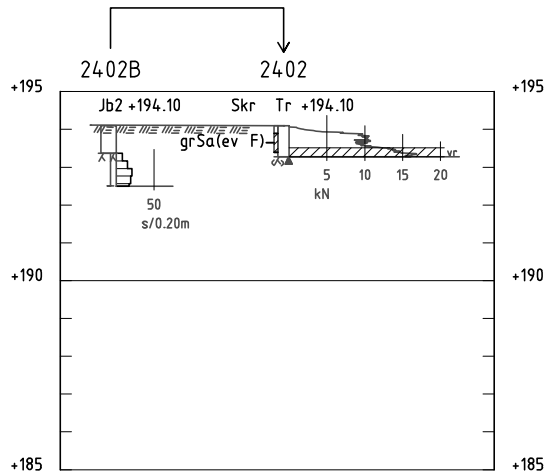
BGK
BYGG OCH GEOTEKNISKA KONSTRUKTIONER
Torsgatan 10, 56130 Huskvarna
tel 036 139060 fax 036 139855 www.bgk.se

UPPDRAG NR 2023-060	RITAD AV SB	HANDLÄGGARE GK
DATUM 2024-07-04	ANSVARIG	
RÄVEN 18, JÖNKÖPNING PLANERAD NYBYGGNAD AV FLERBOSTADSHUS GEOTEKNISK UNDERSÖKNING BORRPLAN		
SKALA	NUMMER G4	I BET

\\BGK\Ritning\1-pagaende\2023-060-Räven Jönk det-pl ändring Wilhem\G\2023060-G.dwg, G5, 2024-07-07 18:43:47



SEKTION C-C
1: 100



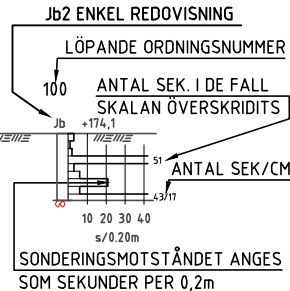
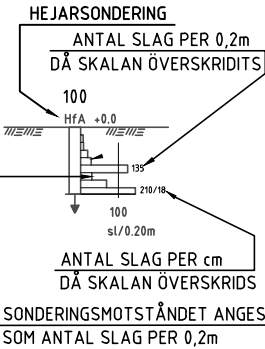
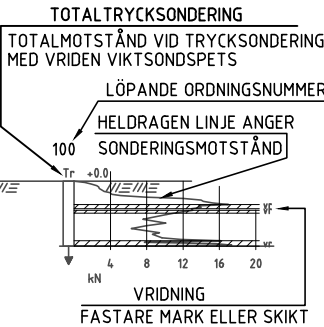
SEKTION D-D
1: 100

FÖRKLARINGAR

BETECKNINGAR ENLIGT
SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM.
VERSION 2001:2
Se även www.sgf.net under kunskapsbank

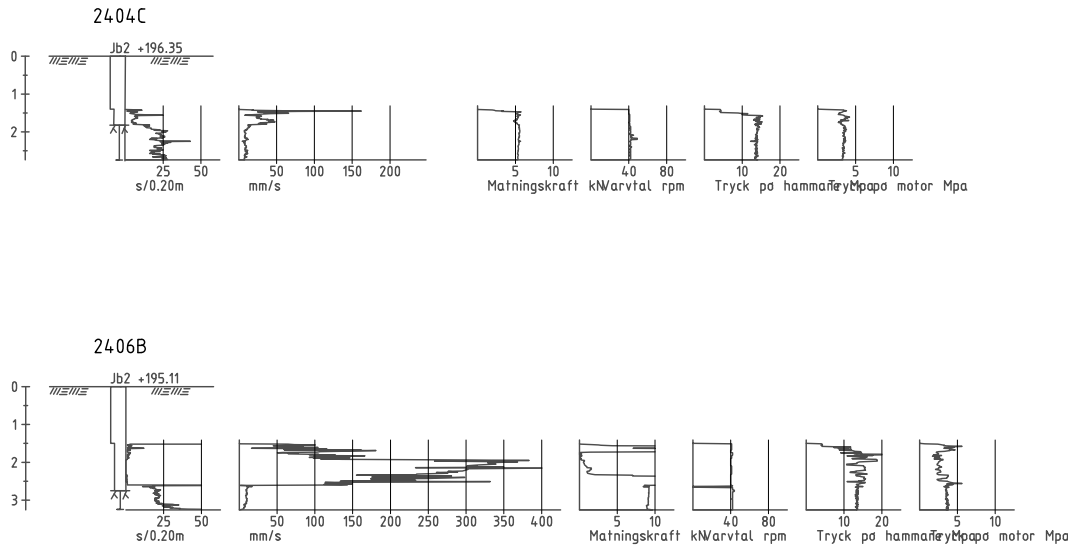
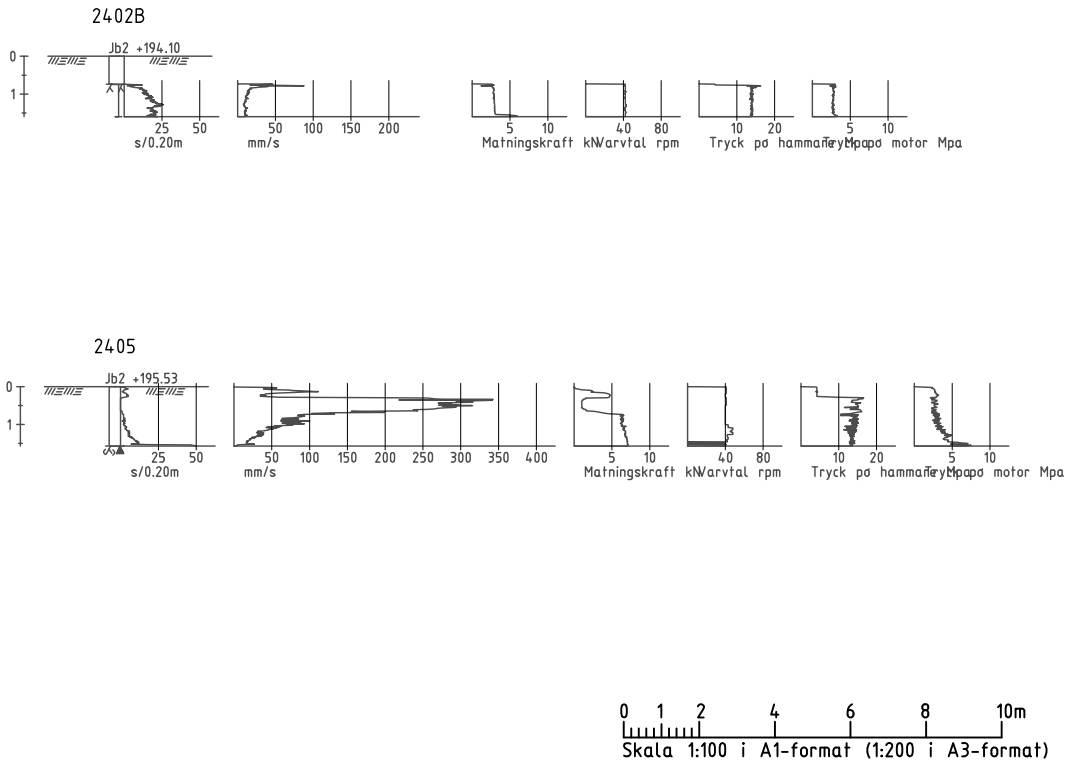
SONDERINGSSTOPP

- SONDERINGEN AVSLUTAD UTAN ATT STOPP ERHÅLLITS.
- SONDEN KAN INTE NEDDRIVAS YTTRELLIGARE ENLIGT FÖR METODEN NORMALT FÖRFARANDE.
- STEN ELLER BLOCK.
- BLOCK ELLER BERG.
- STOPP MOT FÖRMODAT BERG.



BET	ANT	ÄNDRINGEN AYSER	SRH	DATUM
 BGK BYGG OCH GEOFÖRSTÄRKNING Torsgatan 10, 56130 Huskvarna Tel 036 139060 fax 036 139855 www.bgk.se				
UPPDRAG NR	2023-060	RITAD AV	SB	HANDLÄGGARE
DATUM	2024-07-04	ANSVARS		GK
RÄVEN 18, JÖNKÖPNING PLANERAD NYGGNAD AV FLERBOSTADSHUS GEOTEKNISK UNDERSÖKNING BORRSEKTIONER A - B				
SKALA		NUMMER	G5	I BET

\\BGK1\Ritning\1-pagaende\2023\2023-060-Räven Jönk det-pl ändring Wilhem\G\2023060-G.dwg, G6, 2024-07-08 11:29:54

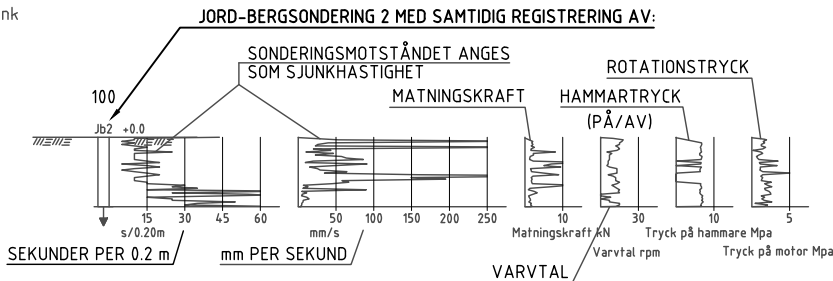


FÖRKLARINGAR

BETECKNINGAR ENLIGT
SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM.
VERSION 2001:2
Se även www.sgf.net under kunskapsbank

SONDERINGSSTOPP

- SONDERINGEN AVSLUTAD UTAN ATT STOPP ERHÅLLITS.
- SONDEN KAN INTE NEDDRIVAS YTTRELLIGARE ENLIGT FÖR METODEN NORMALT FÖRFARANDE.
- STEN ELLER BLOCK.
- BLOCK ELLER BERG.
- STOPP MOT FÖRMODAT BERG.



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIG	DATUM
 BGK BYGG OCH GEOTEKNISKA KONSTRUKTIONER Torgsgatan 10, 56130 Huskvarna Tel 036 139060 fax 036 139855 www.bgk.se				
UPPDRAG NR	2023-060	RITAD AV	SB	HANDLÄGGARE
DATUM	2024-07-04	ANSVARIG	GK	
RÄVEN 18, JÖNKÖPNING PÅBYGGNAD AV FLERBOSTADSHUS GEOTEKNISK UNDERSÖKNING KOMPLETTA Jb2 DIAGRAM				
SKALA		NUMMER	G6	BET