

PROJEKTERINGSUNDERLAG GEOTEKNIK **BERGHOLMSBACKEN**



UPPDRAG 296484, Detaljplan Bergholmsbacken

Titel på rapport: PM Geoteknik

Status: Slutrapport

Datum: 2019-12-19

MEDVERKANDE

Beställare: Riksbyggen Ekonomisk Förening

Kontaktperson: Mikael Olsson

Konsult: Tyréns AB

Uppdragsansvarig: Lena Lundman

Handläggare: Maria Duvaldt

Kvalitetsgranskare: Stephan Hellgren

REVIDERINGAR

Revideringsdatum 2020-04-06

Version: Rev. A

Initialer: LL

Uppdragsansvarig: Lena Lundman

Datum: 2019-12-19

Handlingen granskad av: Stephan Hellgren

Datum: 2019-12-19

INLEDNING

Föreliggande PM behandlar projekteringsförutsättningar avseende geoteknik och grundvatten för rubr. objekt. Sammanställning av tidigare och nu utförda undersökningar redovisas i en separat rapport MUR, Markteknisk undersökningsrapport.

Projekterings PM utnyttjas vid projektering. Vid upprättande av bygghandlingar, då byggnaders och anläggningars utformning är bestämd bör geotekniska uppgifter och rekommendationer, som överensstämmer med planerat grundläggningsarbete, inarbetas i den byggnadstekniska beskrivningen.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	OBJEKT.....	4
2	ÄNDAMÅL.....	4
3	UNDERLAG FÖR PROJEKTERINGS PM.....	5
4	STYRANDE DOKUMENT	5
5	PLANERAD/FÖRESLAGEN KONSTRUKTION.....	5
6	MARKFÖRHÅLLANDEN.....	6
7	SAMMANSTÄLLNING AV HÄRLEDDA EGENSKAPER.....	7
8	REKOMMENDATIONER.....	7
9	DIMENSIONERING OCH BERÄKNING.....	9
10	KONTROLLER UNDER BYGGSKEDET	10
11	UTVÄRDERING AV UNDERSÖKNINGSOMRÅDET	10

Bilagor

<i>Beteckning</i>	<i>Datum</i>	<i>Rev. Datum</i>
1. Tolkningsrapport radarundersökning Bergholmsbacken	2019-11-28	

Ritningar

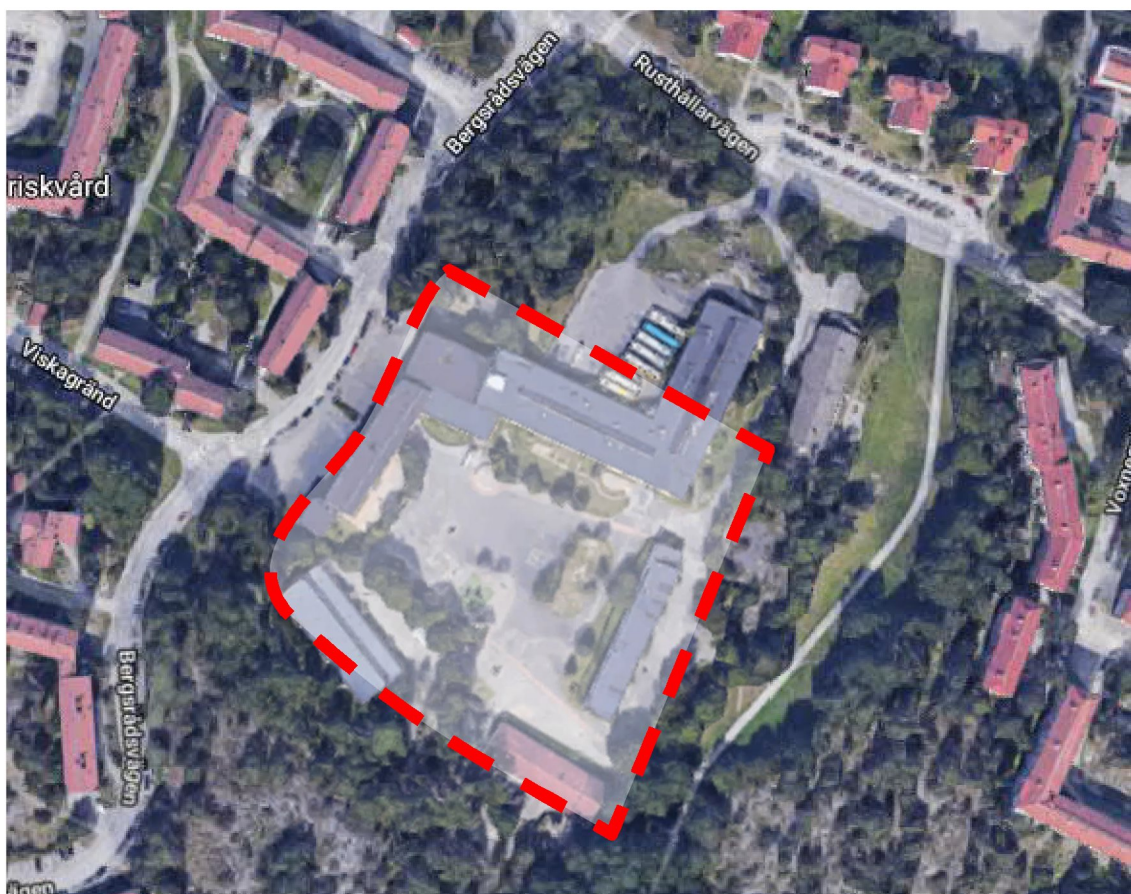
<i>Beteckning</i>	<i>Typ, skala</i>	<i>Datum</i>	<i>Rev. datum</i>
G12-01-01	Tolkad planritning, 1:400 (A1)	2019-11-28	
G12-02-01	Tolkad sektion A-A – C-C, H1:100/L1:200 (A1)	2019-11-28	
G12-02-02	Tolkad sektion D-D – F-F, H1:100/L1:200 (A1)	2019-11-28	

1 OBJEKT

Tyréns AB har på uppdrag av Riksbyggen Ekonomisk Förening utfört en geoteknisk undersökning inför nyproduktion av ca 150 lägenheter i Bagarmossen, Stockholm. Riksbyggen samarbetar med staden för att ta fram underlag till antagande av detaljplanen. Slutprodukten är Riksbyggenbostaden och Bonumbostaden (Seniorboende) att upplåta i BRF-form.

Huskroppar ska uppföras inom ett kvarter inom riktlinjer för Riksbyggens Produktlinje 2. Husen är lameller med 4-6 våningar. Husen placeras i ringformation med ett garage i mitten som bildar bjälklag mot en överbyggd gård. Parkeringsgaraget ska inhysa flera angränsande byggherrar. I bottenvåningar mot de lokala stråken byggs lokaler. Ingen specifik verksamhet är planerad mer än som nyttolokaler för föreningar. Planen bedöms gå till antagande i september 2020, antagande i årsskifte 2020-2021. Med inräknat överklagande av planen samt stadens iordningställande av marken bedöms produktionsstart till 2024 Q4.

Det aktuella undersökningsområdet syns i figur 1 nedan.



Figur 1: Undersökningsområdet markerat med streckad linje.

2 ÄNDAMÅL

Syftet med undersökningen är att ge underlag avseende de geotekniska förhållandena så att planerade grundläggningsarbeten kan projekteras och dimensioneras. För att kunna beräkna schaktmassor har en bergmodell upprättats.

3 UNDERLAG FÖR PROJEKTERINGS PM

Följande handlingar har använts som underlag vid upprättande av detta projekteringsunderlag:

- *Markteknisk undersökningsrapport (MUR)/Geoteknik* upprättad av Tyréns 2019-11-28.
- *Tolkningsrapport Radarundersökning Bergholmsbacken* upprättad av Tyréns 2019-11-28.

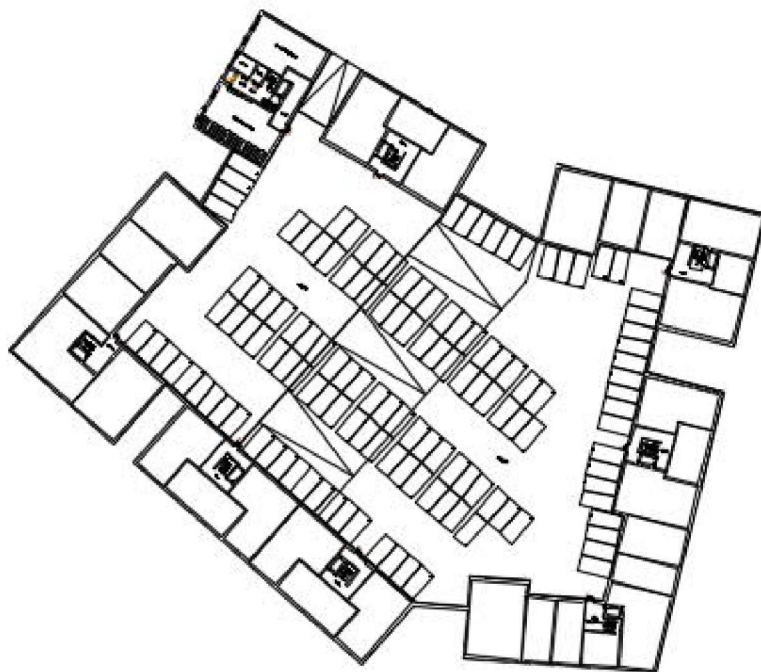
4 STYRANDE DOKUMENT

Tabell 1. Styrande dokument

Dokument
Eurokod 7, 1997
TKGeo 13
Anläggnings AMA 13

5 PLANERAD/FÖRESLAGEN KONSTRUKTION

Inom det aktuella området ska flerbostadshus byggas. I föreliggande skede är ett garage projekterat till att inhysas under gårdsplan som ligger mellan husen. Färdig golvnivå för garage är som lägst +39,2. Källare ska ligga under huskropparna på samma nivå som garaget. I figur nedan syns planerade huskroppar samt garage med p-platser under gårdsplanen i mitten.



Figur 2: Ritning A40-P-009, planvy, huskroppar och garage.

6 MARKFÖRHÅLLANDEN

6.1 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

Jorden i sonderade undersökningspunkter består av 0-2 m fyllningsjord ovanpå berg. I västra delen av området förekommer även 1 m lera under fyllningsjorden, som vilar ovanpå 0,5-2m friktionsjord på berg. Nivån för bergöverytan varierar mellan +41 och +49, med högre nivåer i den nordöstra delen av området. Detta motsvarar ett djup till berg mellan 0-5m, med djupaste delen i väst där lera och friktionsjord förekommer.

En bergmodell har tagits fram utifrån radardata kombinerat med jord/berg-sonderingar och inmätt berg i dagen.

6.2 MILJÖGEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

I fyra av nio analyserade jordprov överstiger halten av metaller och PAH-H Naturvårdsverkets generella riktvärde för känslig markanvändning (KM) (Naturvårdsverket, 2009) vilket är gällande bedömningsgrund för mark som ska exploateras i bostadsändamål. Se **Tabell 2** nedan för sammanställning av provpunkter där något ämne överskrider generellt riktvärde för KM. Halter i en provtagningspunkt (19T17) överskrider riktvärdet för mindre känslig markanvändning avseende krom.

Tabell 2. Sammanställning av provpunkter där halt påträffas över Naturvårdsverkets generella riktvärde för KM eller MKM. Samtliga halter redovisas i mg/kg TS om inte annat anges.

		KM	1	50	15	80
		MKM	10	400	35	150
		Ämne	PAH-H	Bly	Kobolt	Krom
Provpunkt	Djup (m.u.my)					
19T08	1-1,5	-	-	-	19	-
19T17	0-0,7	-	-	-	-	210
19T20	0-0,5	-	-	93	-	-
19T28	1-1,5	1,4	-	-	-	-

6.2.1 ASFALTSBELÄGGNING

Analyserad asfaltsbeläggning från provpunkterna 19T17 och 19T28 bedöms inte som tjärasfalt med avseende på halten PAH. Högst halt "Summa PAH16" påträffas i provpunkt 19T28 (4,8 mg/kg TS).

6.3 HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Utförda grundvattenmätningar visar en medelnivå på +39,3 enligt tabell nedan.

Tabell 3. Uppmätt grundvattennivå.

ID	Mätperiod	Grundvattennivå, min [RH2000]	Grundvattennivå, medel [RH2000]	Grundvattennivå, max [RH2000]
19T06GW	2019-11-13	+39,0	+39,2	+39,6
	2020-03-27			

6.4 RADON

Den uppmätta radonhalten i jordluften har ett medelvärde på 20 kBq/m³ och området klassas därför i nuläget som normalradonmark enligt tabell nedan. Värdena fluktuerar mellan 5-63 kBq/m³ och vi rekommenderar vidare undersökning med gammaspektrometer.

Tabell 4. Radonmarksklassificering för jordluft enligt Radonboken – förebyggande åtgärder i nya byggnader (Clavensjö, Åkerblom, 2004).

Markklass	Grus, sand och grovkornig morän Radium-226 (kBq/m ³)
Högradonmark	>50
Normalradonmark	10-50
Lågradonmark	<10

7 SAMMANSTÄLLNING AV HÄRLEDDA EGENSKAPER

För sammanställning av härledda egenskaper se MUR, daterad 2019-11-28.

8 REKOMMENDATIONER

8.1 INLEDNING

Nivå för färdigt golv i källare/garageplan är som lägst +39,2.

8.2 GRUNDLÄGGNING

Planerad byggnad grundläggs på packad fyllning av krossmaterial på berg. I den västra delen av området rekommenderas grundläggning med borrade pålar ända fram till gränsen mot grundläggning på berg.

I det västra området kan även grundläggning utföras med slagna pålar och plintar, men på grund av bergets lutning är det möjligt att bergschakt blir aktuellt för att få plintarna stadiga. Det finns en viss osäkerhet i bergnivån i punkten 19T06.

Konstruktioner under nivån +39,6 skall utföras vattentäta. Nivån är satt utefter de fåtal grundvattenmätningar som är utförda i dagsläget, den kan komma att ändras när långtidsmätningar har utförts. Lägsta dränerande nivå sätts till +39,6.

8.3 SCHAKTARBETEN

Bergschakt kommer att bli aktuellt för hela området med undantag för ett mindre område kring sonderingspunkt 19T01, 19T06 och 19T07 i väster, där jorden ska schaktas bort ned till grundläggningsnivå.

Vid djupare schakt kan spont komma att krävas av utrymmesskal om ett alternativ att grundlägga utan pålar väljs.

Inför sprängningsarbetens påbörjande ska en riskanalys för sprängningsarbete upprättas.

När bergschakten är utförd ska bergbotten rensas och en bergsakkunnig ska inspektera och kontrollera bergens kvalitet där grundläggning eventuellt utförs direkt på berg.

8.4 FYLLNINGARBETEN

Uppfyllnader för hårdgjorda ytor kan utföras utan att skaliga sättningar inträffar.

8.5 GRUNDVATTEN

Grundvattnet ligger strax över planerad grundläggningsnivå, därför kan en grundvattensänkning vara aktuell. Långtidsmätningar bör genomföras för att fastställa grundvattnets naturliga variation över årstiderna.

Bortledning av vatten och avsänkning av grundvattennivåer utgör vattenverksamhet, enligt 11 kap §3 i Miljöbalken. Generellt krävs tillstånd för vattenverksamhet. Tillstånd meddelas av Mark- och miljödomstolen. Ett undantag från tillståndsbestämmelsen medges emellertid i 11 kap §12 MB, där det framgår att tillstånd inte krävs om det är uppenbart att vare sig allmänna eller enskilda intressen kan komma till skada genom vattenverksamheten.

För att klargöra om risker för allmänna eller enskilda intressen föreligger på aktuell plats rekommenderas att en fördjupad hydrogeologisk utredning utförs, vilken i närmare detalj utreder behovet av grundvattenbortledning, markförhållanden, grundvattennivåers fluktuation, inventerar förekommande skyddsobjekt i närheten av planerad schakt mm. Med den fördjupande hydrogeologiska utredningen erhålls underlag för bedömning om tillstånd krävs eller om undantagsparagrafen är tillämplig.

Planerade grundläggningsarbeten förväntas inte påverka rådande grundvattennivåer efter färdigställande.

8.6 MILJÖGEOTEKNIK

I fyra provtagningspunkter (19T08, 19T17, 19T20 och 19T28) påträffas halter som överskrider Naturvårdsverkets generella riktvärde för känslig markanvändning. Tre av dessa punkter (19T08, 19T17 och 19T20) är i läge för planerat garage. Nivå för golv i planerat garage är som lägst +39,2 vilket medför schakt mellan cirka 3 – 6 meter under idag befintlig markyta i dessa punkter. Förorening kommer därav med största sannolikhet att avlägsnas genom schakt för grundläggning av garage. Provpunkt 19T28 är i läge för planerad huskropp som planeras att grundläggas på berg vilket även detta medför att påträffad förorening med största sannolikhet kommer avlägsnas genom schakt för grundläggning av byggnad.

Påträffade föroreningar är inte avgränsade vilket betyder att det kan förekomma föroreningar som ej är noterade i föreliggande undersökning.

Masshantering kommer att bli aktuellt i samband med planerad byggnation på fastigheten, varför det rekommenderas att övergripande riktlinjer för masshantering tas fram i god tid innan markarbeten påbörjas. I riktlinjerna ska det bland annat framgå hur oförutsedda förorenade massor ska hanteras sam eventuella kontroller som bör utföras. För att dokumentera eventuella resthalter i schaktbotten rekommenderas att schaktbottenkontroll utförs.

I miljöbalkens 10 kapitel 11 § framgår att den som äger eller brukar en fastighet skall underrätta tillsynsmyndigheten om det upptäcks en förorening på fastigheten och föroreningen kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön. Att det ämne och halter som påvisats inom fastigheten utgör skada eller olägenhet för människors hälsa där de ligger bedöms inte som sannolikt. Emellertid rekommenderas ändå att denna rapport delges tillsynsmyndigheten. All hantering av förorenade massor är enligt 28 § i förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd (SFS 1998:899) anmälningspliktig verksamhet. Anmälan ska lämnas in till tillsynsmyndigheten senast 6 veckor innan markarbeten påbörjas.

8.7 RADON

Då området klassas som normalradonmark ska byggnaderna utföras radonskyddade. När berget är bortschaktat ska en ny radonmätning utföras.

8.8 RAS OCH SKRED

I dagsläget är området i stort sätt plan och jorrdjupen är små. Enligt rådande situationsplan planeraras inte marknivåerna ändras. Ingen risk för ras och skred föreligger för planerade förhållanden. Ett varmare och blötare klimat påverkar inte denna bedömning.

9 DIMENSIONERING OCH BERÄKNING

9.1 BESKRIVNING AV GEOKONSTRUKTION

Grundläggning av planerad byggnad sker med plintar och plattor på packad sprängbotten eller sprängstensfyllning på berg. I den västra delen av området kan grundläggning utföras på spetsbärande pålar som slås ned till berg.

9.2 GEOTEKNISK KATEGORI OCH SÄKERHETSKLASS

Planerad anläggning avseende grundläggning och eventuella stödkonstruktioner hänförs till geoteknisk kategori 2 (GK 2) och säkerhetsklass 2 (SK 2).

9.3 SAMMANSTÄLLNING AV GEOKONSTRUKTIONENS DIMENSIONERANDE VÄRDEN

Grundläggningen dimensioneras enligt Eurokod 7 (EN 1997) där geokonstruktionen hänförs till GK2.

Beräkningar i brott- och bruksgränstillstånd utförs med nedanstående parametrar och partialkoefficienter. Dessa är utvärderade ur undersökningsresultaten med stöd av IEG:s tillämpningsdokument Grunder (Rapport 2:2008).

Tabell 5. Valda värden för parametrar i jordmodellen.

Material	Tunghet ρ (ρ')	Hållfasthets- egenskaper	Deformations- egenskaper
Befintlig fyllning	20 (13) kN/m ³	$\Phi' = 35^\circ$	$E_k = 20$ MPa
Ditlagd fyllning (makadam/sprängsten)	17/18 (11) kN/m ³	$\Phi' = 42^\circ/45^\circ$	$E_k = 50$ MPa
Torrskorpelera	17 (7) kN/m ³	$c' = 30$ KPa	-
Friktionsjord	20 (12) kN/m ³	$\Phi' = 35^\circ$	$E_k = 20$ MPa

Det dimensionerande värdet X_d för geokonstruktionen beräknas enligt IEG:s tillämpningsdokument som:

$$X_d = \frac{1}{\gamma_m} \cdot \eta \cdot \bar{X}$$

där

γ_m Fast partialkoefficient enligt tabell 6 nedan

η Omräkningsfaktor som tar hänsyn till osäkerheter relaterade till jordens egenskaper och aktuell geokonstruktion enligt tabell 6

Tabell 6. Värde för den fasta partialkoefficienten och omräkningsfaktorn.

Parametergrupp	γ_m	η vid plattgrundläggning	η vid pålgrundläggning
Dränerad skjuvhållfasthet (Φ' och c')	1,3	1	1
Odränerad skjuvhållfasthet	1,5	-	-
Tunghet (γ)	1,0	-	-

Vid bruksgränsdimensionering skall hänsyn tas till pålastning pga. uppfyllnad av marknivå och avlastning pga. urschaktning. Den dimensionerande sättningsskillnaden Δs_d beräknas enligt kap 4.4.2.3 i "IEG:s Tillämpningsdokument Plattgrundläggning (7:2008)". Då kan följande partialkoefficienter ansättas.

Tabell 7. Partialkoefficienter för osäkerhet i beräkningsmodell.

Beräkningsmodell	γ_{rd}
------------------	---------------

Bärighetsberäkning enligt allmänna bärighetsekvationen	1,0
Sättningsberäkning där medelvärdet av 3 metoder utnyttjas enligt VV publ 1996:1 bilaga 9-2	1,0
Differenssättningsberäkning enligt TD Plattgrundläggning.	1,3

Stödkonstruktioner beräknas enligt sponthandboken T18:1996 och TD Stödkonstruktioner för såväl dränerade som odränerade parametrar enligt tabell 1. Horisontella tillskottslaster från angränsande byggnader bör beräknas enligt 2*Boussinesq.

9.4 DIMENSIONERANDE GRUNDVATTENNIVÅ

Med underlag av den grundvattennivån som uppmäts sätts den dimensionerande grundvattennivån till +39,6. Den kan dock komma att ändras då långtidsmätningar utförs.

9.5 DIMENSIONERANDE GRUNDTRYCK PÅ BERG

Dimensionerande bärförmåga vid plattgrundläggning på berg begränsas till 3MPa enligt TD Rapport 7:2008 Plattgrundläggning, kapitel 4.3.2. Bergets bärförmåga måste bekräftas av en bergsakkunnig via en schaktbottenbesiktning efter att bergschaktningsarbetena är slutförda och berget har rensats.

10 KONTROLLER UNDER BYGGSCKEDET

- Om avvikande förhållanden upptäcks ska ansvarig geotekniker kontaktas.
- Framschaktat rensat berg ska rensas enligt AMA 13 och besiktigas av bergtekniker för att säkerställa att angiven bärförmåga för berget kan användas.
- Vid sprängningsarbeten och vibrationsalstrande markarbeten ska en riskanalys upprättas.
- Radonundersökning ska utföras när bergschakten är utförd för att kontrollera förändringar i radongashalten till följd av bergsprängningen.
- Vid eventuell bortpumpning av grundvatten är det viktigt att grundvattennivåerna i omgivningen kontrolleras löpande, så att inte en grundvattensänkning sker i närområdet. Ett kontrollprogram för grundvatten ska upprättas innan pumpning påbörjas.

11 UTVÄRDERING AV UNDERSÖKNINGSOMRÅDET

Området lämpar sig bra till exploateringen utifrån de geotekniska förhållandena på platsen och föreslagen byggnation.

Någon risk för ras och skred i permanent skede bedöms inte förekomma inom aktuellt område med föreslagen situationsplan. Ett varmt och blötare klimat påverkar inte denna bedömning.

Planerade grundläggningsarbeten förväntas inte påverka rådande grundvattennivåer efter färdigställande.

TOLKNINGSRAPPORT
**RADARUNDERSÖKNING
BERGHOLMSBACKEN**



2019-11-28

FÖRSLAGSHANDLING

UPPDRAG 296484 – Detaljplan Bergholmsbacken

Titel på rapport: Radarundersökning Bergholmsbacken

Status: Tolkningsrapport

Datum: 2019-11-28

MEDVERKANDE

Beställare: Riksbyggen

Kontaktperson: Mikael Olsson

Konsult: Peter Agerberg, Tyréns AB

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING.....	4
1.1	UPPDRAG OCH SYFTE	4
1.2	BEMANNING.....	4
1.3	FÄLT- OCH TOLKNINGSARBETE	4
2	MARKRADARMETODIK	5
3	TOLKNING	5
4	RESULTAT.....	6

Bilaga 1 – Tolkade bergnivåer

Bilaga 2 – Positionering radar - borrhpunkter

1 INLEDNING

1.1 UPPDRAG OCH SYFTE

Tyréns AB gjorde 2019-10-08 en markradarundersökning på Riksbyggens del inom exploateringsområdet Bergholmsbacken. Syftet med undersökningen var att få en översiktlig bild av bergnivåerna på platsen. Korrelering mellan tolkad bergöveryta och utförda JB-sonderingar har gjorts i de punkter så varit möjligt. Den tolkade bergöverytan har fungerat som underlag åt framtagna bergyttemodell.

1.2 BEMANNING

Radarundersökning samt sammanställande av rapport har gjorts av Peter Agerberg, Geofysiker, Tyréns AB. Tolkning av radardata har gjorts av Jaana Gustafsson, geofysiker, Guideline Geo AB.

1.3 FÄLT- OCH TOLKNINGSARBETE

Undersökningen gjordes med Malå Geoscience AB:s GX 450 radarsystem. Totalt drogs tre stycken sammanhängande linjer över området med en total linjesträckning om ca 1500 meter, se bild 1. I den mån det varit möjligt har radarn dragits rakt över de borrhål som funnits på platsen för att möjliggöra korrelering mellan tolkad bergnivå och borresultat. Då borring även gjordes efter radarundersökningen så är inte korrelering mellan borrhål och radardata helt komplett. De borrhål som passerats med radarn redovisas i bilaga 3.

Den använda markradarutrustningen har ett inbyggt GNSS-system för positionering, vilken används i detta fall. Noggrannheten är dock sämre än för ett DGPS- eller RTK-system så positioneringen får anses vara på decimeternivå. Intill träd och byggnader är positioneringen än sämre och kan antas ligga på meternivå.

Tolkning av radardata har gjorts i mjukvaran Reflex-Win och analyserats med avseende på geologi i form av ytligt berg.



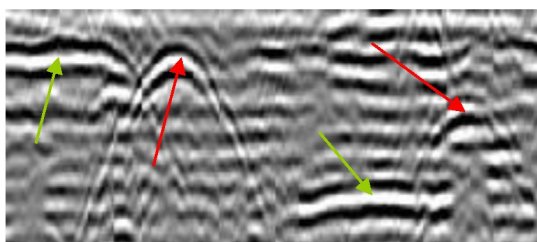
Figur 1. Undersökningsområdet består av tre stycken sammanhängande linjedragningar.

2 MARKRADARMETODIK

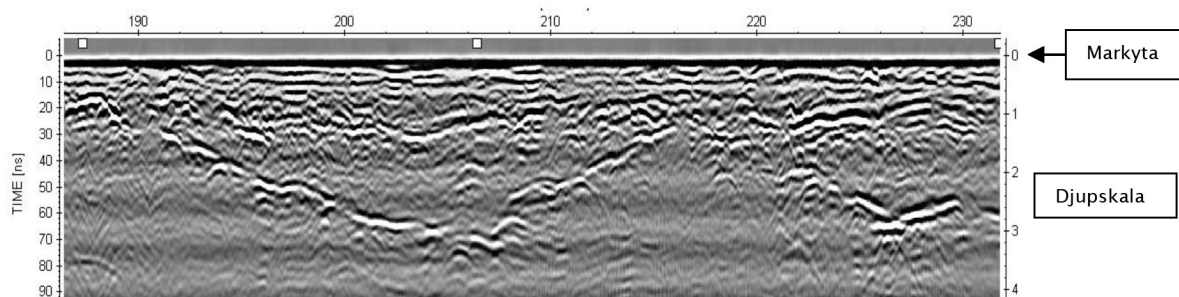
Markradar är en ickeförstörande och snabbscannande metod som kan urskilja olika lagergränser (t.ex. berg/jordlager) i marken och i konstruktioner samt kartlägga objekt (t.ex. block/ledning/håligheter). Metoden använder sig av elektromagnetiska vågor som skickas ut från en sändarantenn och sedan reflekteras mot ytor och objekt och återsamlas med en mottagarantenn. Man lagrar uppgifter om hur lång tid dessa elektromagnetiska vågor färdats samt reflektionens styrka. Med markradar mäter man oftast kontinuerligt längs med profiler (med ca 1-10 cm punktavstånd beroende på applikation) som sedan tolkas och redovisas i profiler. Det bör noteras att markradar inte är tillämplig om jordens/konstruktionens ledningsförmåga är för hög vilket den är i jordar som lera och silt eller i områden med markföroreningar eller i t.ex. blöt betong. De elektromagnetiska radiovågorna dämpas då effektivt ut och djupseendet försämras. Detta ses i delar av resultaten som områden utan information från större djup.

3 TOLKNING

Hastigheten för radarvågorna i den undersökta marken är efter en hastighetsanalys satt till 0.1 m/ns. Denna hastighet används för att beräkna djupet av mätningen. Färgskalan i resultatbilderna sträcker sig från vitt till svart (via grått) när intensiteten/styrkan i radarreflektionen ökar. Starka återreflektioner (vitt och svart) fås när det är stora elektriska kontraster mellan olika material. Detta kan vara när det finns håligheter då radarvågen går från luft till media eller mellan t.ex. porös sand utan lermineral mot sten. Svaga återreflektioner eller inga alls (grått) fås i homogena områden, där det inte finns några skillnader mellan materialegenskaper eller i områden med konduktiva material såsom lera/silt/salter. Objekt i radargram (resultatet av radarmätningen, ett tvärsnitt) framträder som så kallade hyperblar, bågformade mönster (Se Figur 2). Toppen på hyperbeln (röd pil i bilden till höger) ger objektets djup och läge. Det bör observeras att objekt, oavsett om det är rör, ledningar eller andra föremål som stenar, föremål och rötter ger liknande hyperbel-formade reflexer. Lagergränser (grön pil) som t.ex. berg eller jordartsgränser ger upphov till kontinuerliga linjer i radargrammen. Ett exempel på radargram visas även i Figur 3.



Figur 2. Radargram med objekt och lager.

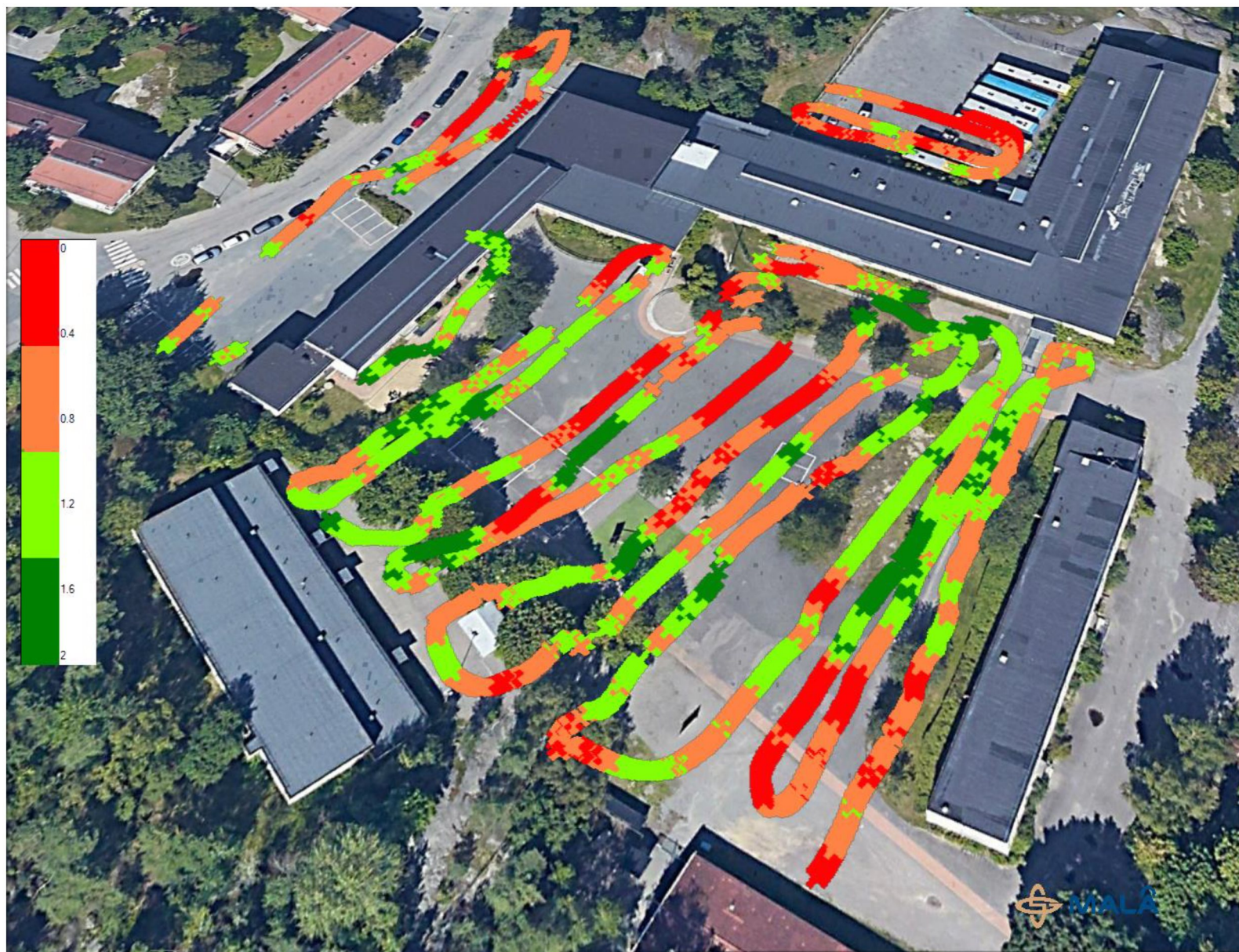


Figur 3. Exempel på radargram.

4 RESULTAT

Tolkning av bergnivå har gjorts på kontinuerliga lagerhorisonter och andra bergindikerande formationer i radargrammet, därefter har justering av djupnivåer gjorts utefter utförd JB-sondering. En bergnivå har gått att tolka in längs nästan hela mätsträckan. Berget är att betrakta som relativt grunt, till största del liggande inom djupintervallet 0,2 – 1,5 meter.

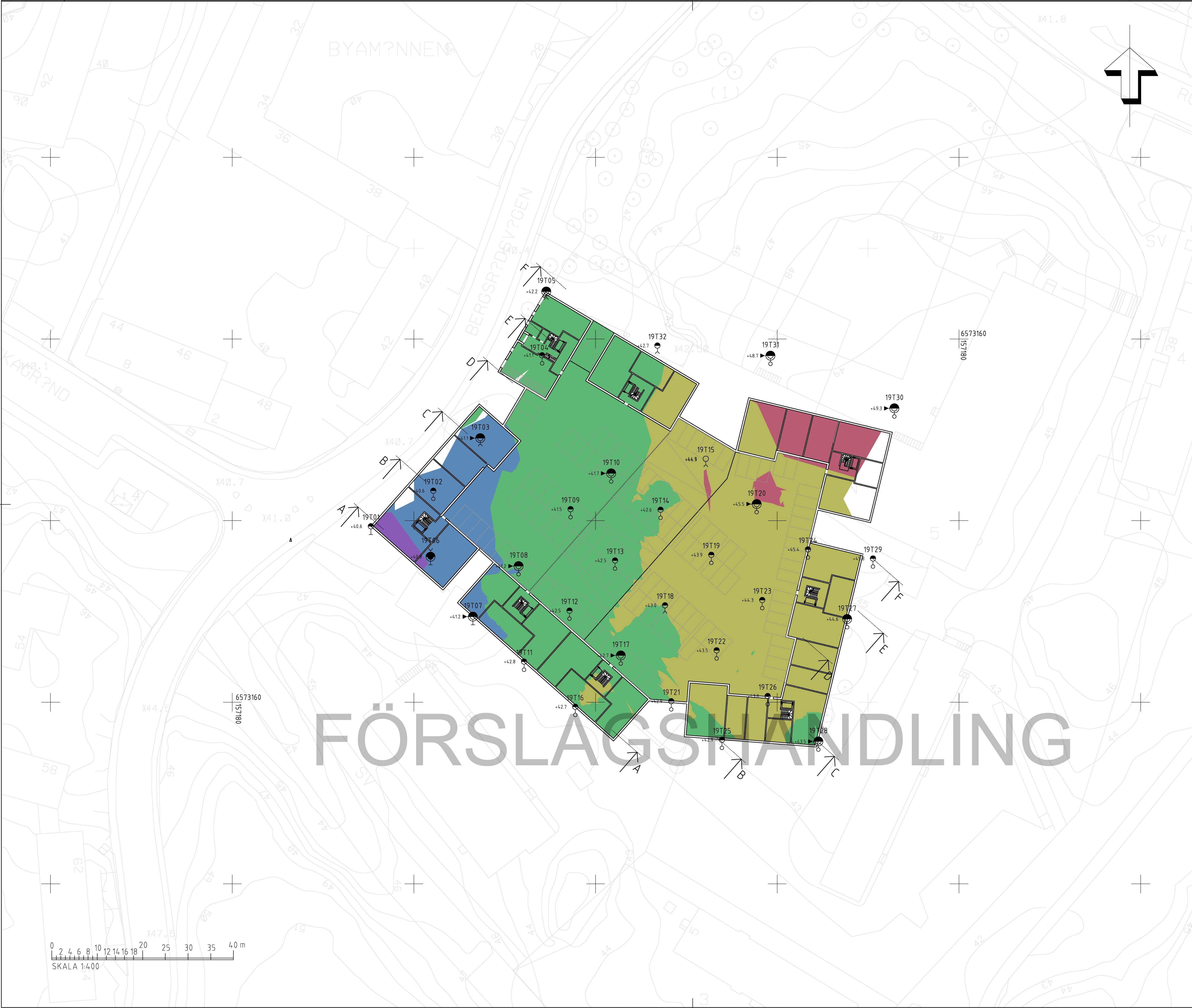
Tolkad bergöveryta har använts som underlag till producerad 3D-modell av bergöverytan.



Fil 366		
Borrhål	Meter	Kommentar
?	17	BP ej utskrivet
28	205	
29	253	
	422	Berg
25	454	
26	468	
27	492	
21	629	
22	644	
24	675	
16	769	
17	784	
18	799	
19	814	
	837	Berg
11	921	
12	935	
13	950	
14	965	
7	1148	
8	1170	

Fil 367		
Borrhål	Meter	Kommentar
2	1.5	
3	21	
4	45	
5	77	
6	177	

Fil 368		
Borrhål	Meter	Kommentar
		Inga borrhål utsatta vid tillfället



FÖRKLARINGAR

Djup till berg

Färg	Djup (m)
Red	-9,0 - -6,0
Yellow	-6,0 - -3,0
Green	-3,0 - 0,0
Blue	0,0 - 3,0
Purple	3,0 - 6,0

DJUP TILL BERG
ANGER DJUP FRÅN
PLANERAT FÄRDIGT
KÄLLARGOLV (FG
+39,2) TILL
BERGÖVERYTA. DÅ
DJUPET ÄR
NEGATIVT LIGGER
BERGÖVERYTAN
HÖGRE ÄN FG OCH
BERGSCHAKT
ERFORDRAS.

SONDERINGAR

○ ENKEL SONDERING

● STATISK SONDERING

● DYNAMISK SONDERING

DJUP- OCH BERGBESTÄMNING

○ SONDERING TILL FÖRMODAT BERG

○ SONDERING MINDRE ÄN 3 m I FÖRMODAT BERG

○ SONDERING MINST 3 m I FÖRMODAT BERG

PROVTAGNINGAR

● STÖRD PROVTAGNING

○ MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING MED LABORATORIEANALYS

HYDROLOGISKA BESTÄMNINGAR

○ GRUNDVATTENYTA (I T EX GW-RÖR)

KOORDINATSYSTEM

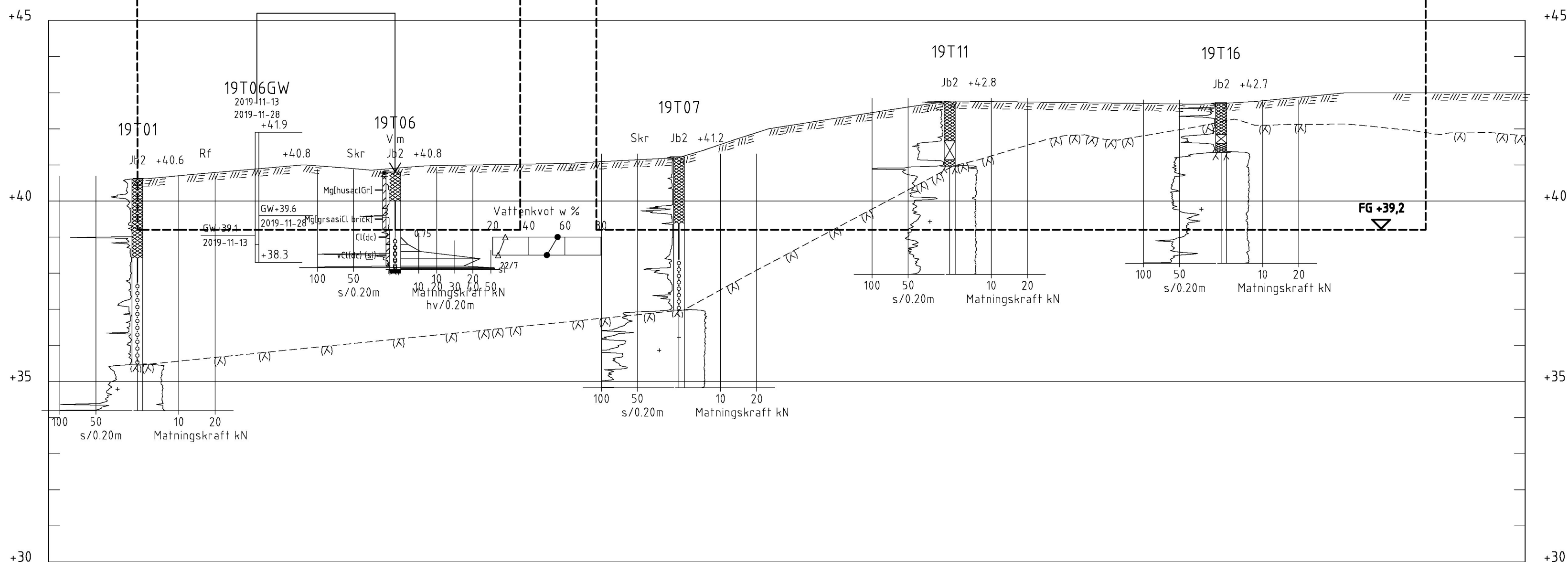
PLANSYSTEM SWEREF 99 18 00

HÖJDSYSTEM RH2000

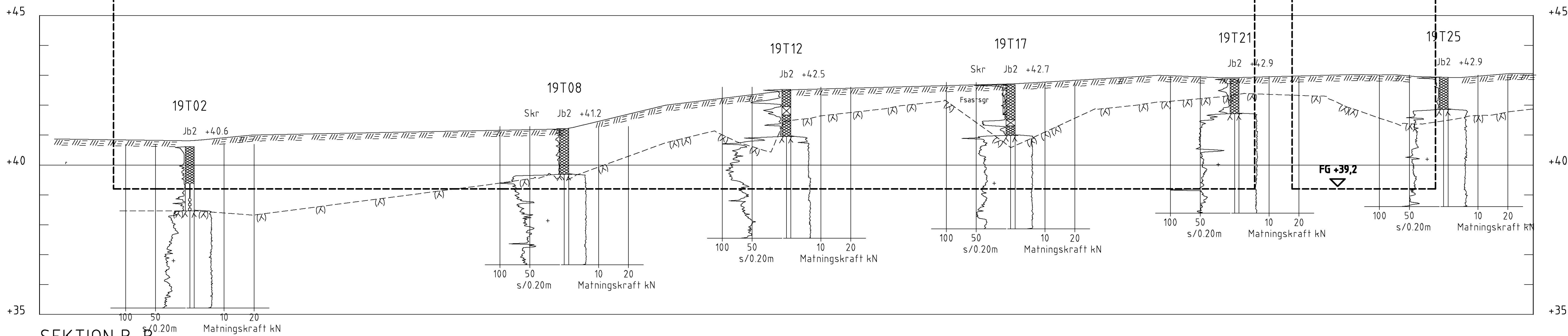
HÄNVISNINGAR

FÖR DE GEOTEKNISKA SYMBOLERNA
SE FÖRKLARINGAR PÅ SGF/ BGF-S
BETECKNINGSSYSTEM, VERSION 2001:2
KOMPLETTERAT 2013-04-24.
WWW.SGF.NET ➡ BETECKNINGSSYSTEM

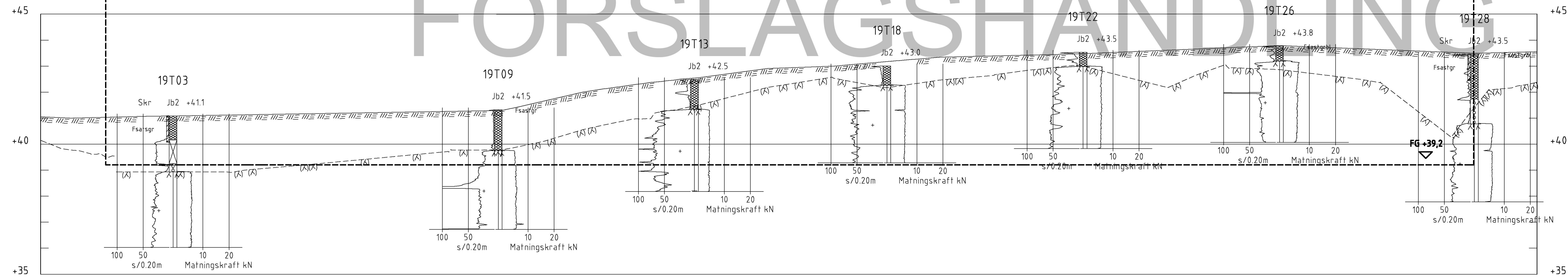
BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
BERGHOLMSBACKEN BAGARMOSSEN STOCKHOLMS STAD				
A	E/S-A Arkitekter	08-545 684 60		
K	Kadesjö's	-		
LA	Arkitema	-		
VVS	Tyréns	-		
EL	BWB Elkonsult AB	-		
Brand	Briab	-		
-	G Tyréns			
UPPDRAG NR	296484	RITAD AV	MDT	HANDLÄGGARE
DATUM	191128	ANSVARIG	LENA LUNDMAN	M DUVALDT
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING TOLKAD PLAN				
SKALA A1-FORMAT	1:400	SKALA A3-FORMAT	RITNINGSNUMMER	BET
			G12-01-01	-



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



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



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

FÖRKLARINGAR

- TOLKAD MARKYTA
- TOLKAD BERGÖVERYTA

AVSLUTNING AV SONDERING

- SONDERINGEN AVSLUTAD UTAN ATT STOPP ERHÅLLITS (KOD 90)
- SONDEN KAN EJ NEDDRIVAS YTTRELLIGARE ENLIGT FÖR METODEN NORMALT FÖRFARANDE (KOD 91)
- STOPP MOT STEN ELLER BLOCK (KOD 92)
- STOPP MOT BLOCK ELLER BERG (KOD 93)
- STOPP MOT FÖRMODAT BERG (KOD 94)
- STOPP I FÖRMODAT BERG (KOD 95)

KOORDINATSYSTEM

PLANSYSTEM SWEREF 99 18 00
HÖJDSYSTEM RH2000

HÄNVISNINGAR

FÖR DE GEOTEKNISKA SYMBOLERNA
SE FÖRKLARINGAR PÅ SGF/ BGF:S
BETECKNINGSSYSTEM, VERSION 2001:2
KOMPLETTERAT 2013-04-24.
WWW.SGF.NET BETECKNINGSSYSTEM

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
BERGHOLMSBACKEN BAGARMOSSEN STOCKHOLMS STAD				
Riksbyggen				
A	E/S-A Arkitekter	08-545 684 60		
K	Kadesjö's	-		
LA	Arkitema	-		
VVS	Tyréns	-		
EL	BWB Elkonsult AB	-		
Brand	Briab	-		
G	Tyréns			
UPPDRAG NR	296484	RITAD AV MDT	HANDLÄGGARE M DUVALDT	
DATUM	191128	ANSVARIG LENA LUNDMAN		
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING TOLKAD SEKTION A-A - C-C				
SKALA A1-FORMAT	SKALA A3-FORMAT	RITNINGNUMMER	BET	
H1:100/L1:200		G12-02-01	-	

FÖRKLARINGAR

- ///=

TOLKAD MARKYTA
- (X)

TOLKAD BERGÖVERYTA

AVSLUTNING AV SONDERING

- SONDERINGEN AVSLUTAD UTAN ATT STOPP ERHÅLLITS (KOD 90)
- SONDEN KAN EJ NEDDRIVAS YTTRELLIGARE ENLIGT FÖR METODEN NORMALT FÖRFARANDE (KOD 91)
- ▲

STOPP MOT STEN ELLER BLOCK (KOD 92)
- ▲

STOPP MOT BLOCK ELLER BERG (KOD 93)
- (X)

STOPP MOT FÖRMODAT BERG (KOD 94)
- (X)

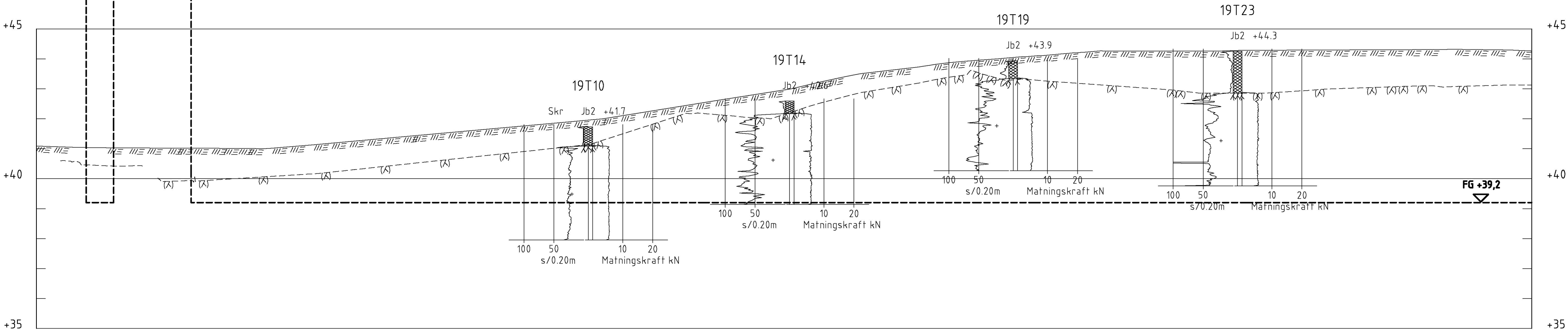
STOPP I FÖRMODAT BERG (KOD 95)

KOORDINATSYSTEM

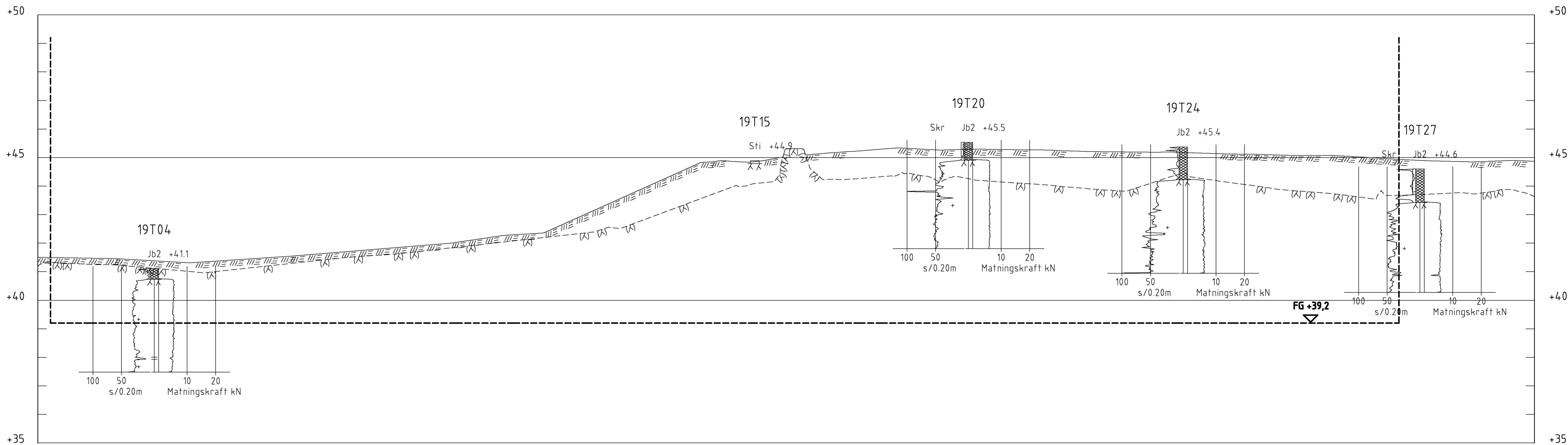
PLANSYSTEM SWEREF 99 18 00
HÖJDSYSTEM RH2000

HÄNVISNINGAR

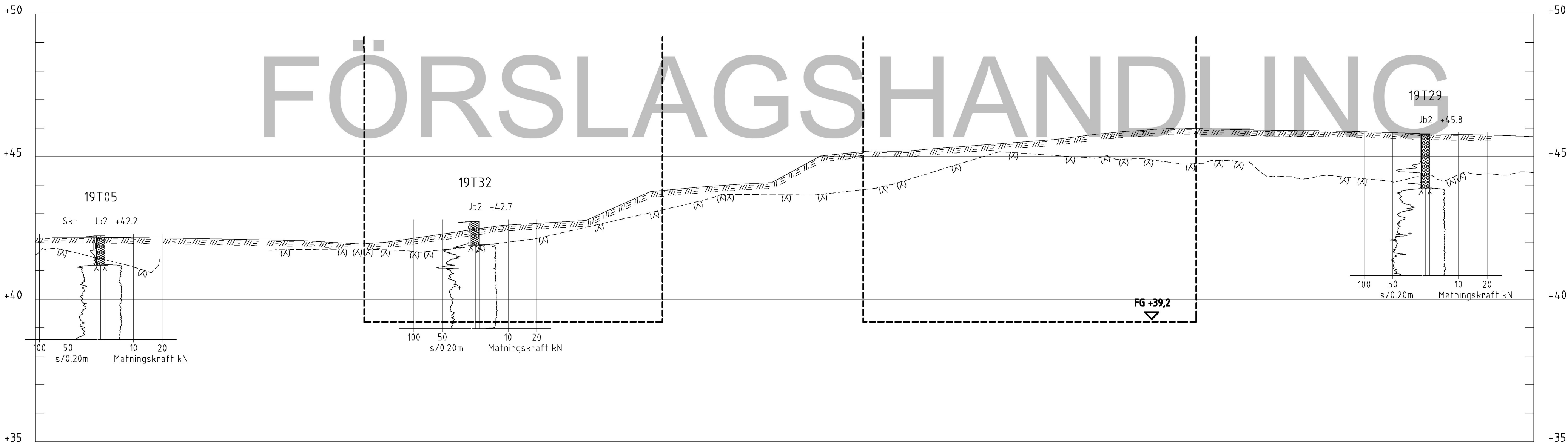
FÖR DE GEOTEKNISKA SYMBOLERNA
SE FÖRKLARINGAR PÅ SGF/ BGF:S
BETECKNINGSSYSTEM, VERSION 2001:2
KOMPLETTERAT 2013-04-24.
WWW.SGF.NET ► BETECKNINGSSYSTEM



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



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



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

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
BERGHOLMSBACKEN BAGARMOSEN STOCKHOLMS STAD				
<div><div></div><div>Riksbyggen</div></div>				
A	E/S-A Arkitekter	08-545 684 60		
K	Kadesjö's	-		
LA	Arkitema	-		
VVS	Tyréns	-		
EL	BWB Elkonsult AB	-		
Brändriab		-		
-	G Tyréns			
UPPDRAG NR	RITAD AV	HANDLÄGGARE		
296484	MDT	M DUVALDT		
DATUM	ANSVARIG			
191128	LENA LUNDMAN			
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING TOLKAD SEKTION D-D - F-F				
SKALA A1-FORMAT	SKALA A3-FORMAT	RITNINGSNUMMER	BET	
H1:100/L1:200		G12-02-02	-	