

Markteknisk Undersökningsrapport, MUR

Tierps kommun

Översiktlig geoteknisk undersökning, DP 364 Örbyhus centrum

Falun
2018-06-05

Översiktlig geoteknisk undersökning, DP 364 Örbyhus centrum

Markteknisk Undersökningsrapport, MUR

Datum	2018-06-05
Uppdragsnummer	1320034149
Utgåva/Status	-

Pär Vestling	Pär Vestling	Oskar Skoglund
Uppdragsledare	Handläggare	Granskare

Innehållsförteckning

1.	Objekt och uppdrag	1
2.	Underlag för undersökningen.....	1
3.	Tidigare utförda undersökningar	2
4.	Styrande dokument	2
5.	Geoteknisk kategori.....	3
6.	Befintliga förhållanden	3
6.1	Topografi och ytbeskaffenhet.....	3
6.2	Befintliga konstruktioner.....	3
6.3	Jordlagerförhållanden.....	3
7.	Positionering.....	3
8.	Geotekniska undersökningar.....	4
8.1	Personal och tidsperiod för utförda undersökningar	4
8.2	Utförda fältundersökningar.....	4
8.3	Geotekniska laboratorieundersökningar.....	4
8.4	Geohydrologi.....	4
9.	Radonundersökning.....	5
10.	Resultat och redovisning	6
11.	Värdering av undersökning	6

Bilagor

- Bilaga 1 Sammanställning av rutinundersökning på störda jordprover
 Bilaga 2 Utdrag ur SGF/BGS beteckningssystem, version 2001:2

Ritningar

- GEO1 (A1) Plan (Skala 1:500)
 GEO2 (A1) Sektion A-D (Skala H 1:100, L 1:200)

1. Objekt och uppdrag

Ramböll Sverige AB har fått i uppdrag av Tierps kommun att utföra en översiktlig geoteknisk undersökning för ny detaljplan, DP 364, i Örbyhus centrum för att möjliggöra bostadsbebyggelse.

Syftet med den översiktliga geotekniska undersökningen är att översiktligt klarlägga markförhållandena och beskriva de geotekniska förutsättningarna som underlag för upprättande av detaljplan inom området.

Denna handling utgör en dokumentation av utförda fältgeotekniska undersökningar.



Figur 1. Ortofoto - Örbyhus centrum.

2. Underlag för undersökningen

- Uppgifter om ledningar från ledningkollen.se
- SGU:s jorddjups- och jordartskartor har hämtats från sgu.se
- Plankarta erhållen 180419, Tierps kommun
- Grundkarta erhållen 180419, Tierps kommun

3. Tidigare utförda undersökningar

- Inga tidigare geotekniska undersökningar kända i området.

4. Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997–1 med tillhörande nationell bilaga.

Tabell 1 Planering och redovisning

<i>Undersökningsmetod</i>	<i>Standard eller annat styrande dokument</i>
Fältplanering	SS-EN 1997-2
Fältutförande	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 samt SS-EN-ISO 22475–1
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2

Tabell 2 Fältundersökningar

<i>Undersökningsmetod</i>	<i>Standard eller annat styrande dokument</i>
CPT-sondering	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013, SGF Rapport 1:93 ”SGF rekommenderad standard för CPT-sondering” samt ISSMFE report TC 16 ”Reference test procedures”.
Jord-Bergsondering	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Hejarsondering	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Viktsondering	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Skruvprovtagning	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013

Tabell 3 Laboratorieundersökningar

Klassificering	SS-EN ISO 14688–1 SIS-CEN ISO/TS 17892–6
Vattenkvot	SIS-CEN ISO/TS 17892–1
Konflytgräns	SIS-CEN ISO/TS 17892–12

Tabell 4 Hydrogeologiska undersökningar

<i>Undersökningsmetod</i>	<i>Standard eller annat styrande dokument</i>
Grundvattenmätning	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013

5. Geoteknisk kategori

Undersökningar har utförts i enlighet med förutsättningarna för tillämpning av Geoteknisk kategori 2 (GK2).

6. Befintliga förhållanden

Området för undersökningen är beläget i centrala delen av Örbyhus och avgränsas av Bruksvägen i norr, Slottsvägen i öst och en gång- och cykelväg i syd. Västerut avgränsas området av parkeringsytor och handelsområde.

Området har en areal av ca 1,2 ha och utgörs idag av parkområde och fritidsanläggning i form av en utomhus isrink och en gammal/nedlagd boulevad- och tennisbana. Mot Slottsvägen i öst begränsas insyn och buller av en anlagd vall.

6.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Området är relativt plan och består i huvudsak av gräsmatteytor. Marknivåerna inom undersökningsområdet varierar mellan ca +26 och +29. De högsta nivåerna finns i västra delen av området längs Bruksvägen i norr och de lägsta mot Slottsvägen i öst. Generellt sett lutar marken svagt österut mot Slottsvägen.

6.2 Befintliga konstruktioner

Grundläggningen för befintliga byggnader har ej undersökts. Inom området finns markförlagda el-, tele- och vattenledningar/kablar i anslutning till befintliga byggnader/konstruktioner.

6.3 Jordlagerförhållanden

Enligt SGU:s jordartskarta består jorden inom aktuellt område av fyllning, sannolikt på lera eller morän.

Jorddjupet inom området uppskattas variera mellan ca 3 – 5 m enligt SGU:s jorddjupskarta.

7. Positionering

Inmätning av undersökningspunkter och markprofiler har utförts av Ramböll Sverige AB, mätarenjör Ulrika Bylander under april 2018.

Borrpunkterna är inmätta i koordinatsystem:

Plansystem: SWEREF99 18 00

Höjdsystem: RH2000

8. Geotekniska undersökningar

8.1 Personal och tidsperiod för utförda undersökningar

Geoteknisk fältundersökning utfördes under april 2018. Ansvarig för sonderingsborrning och provtagning var Ulf Lagerberg, Ramböll Sverige AB.

8.2 Utförda fältundersökningar

Följande undersökningar har utförts:

- CPT-sondering (CPT) i 1 punkt
- Hejarsondering (HfA) i 12 punkter
- Viktsondering (Vim) i 4 punkter
- Jord-Bergsondering (Jb-tot) i 4 punkter
- Skruvprovtagning (Skr) i 5 punkter
- Installation av grundvattenrör (GW) i 3 punkter

8.3 Geotekniska laboratorieundersökningar

Upptagna jordprover har analyserats vid MRM AB:s laboratorium i Stockholm.

Laboratorieundersökningarna har omfattat:

- Rutinundersökning (okulär jordartsbedömning, vattenkvot och konflytgräns) av 15 st störda jordprover (Skr) från 5 undersökningspunkter

8.4 Geohydrologi

I området har tre stycken ånghärdade järnrör med innerdiameter 25 mm (1 tum) med 0,5 m hög perforerad filterspets installerats i sonderingspunkt 18R06, 18R08 och 18R13.

Grundvattenrör har slagits ner och installerats i friktionsjord.

I friktionsjorden, vid senaste avläsning 2018-05-29, varierade grundvattennivån mellan ca +24,5 och +25,2, vilket motsvarar ca 2–3 m djup under markytan.

Grundvattennivåer kan variera beroende på årstid och aktuella nederbördsmängder.

9. Radonundersökning

Radonmätning har utförts av Ramböll Sverige AB, Mats Andersson, den 24:e april 2018.

De utförda radonmätningarna utgörs av 14 punkter i området och har utförts med mätinstrumentet Markus 10. Mätvärden har erhållits i samtliga punkter och varierar mellan ca 2 – 34 kBq/m³.

Mätpunkter är ej inmätta. För ungefärligt läge mätpunkter, se ritning GEO1.

Tabell 5. Resultat av markradonmätning.

Mätpunkt	Utrustning/Metod	Mätvärde (kBq/m ³)
18R01	Markus 10	6
18R02	Markus 10	27
18R03	Markus 10	28
18R04	Markus 10	7
18R05	Markus 10	34
18R06	Markus 10	31
18R07	Markus 10	27
18R08	Markus 10	29
18R09	Markus 10	28
18R10	Markus 10	2
18R11	Markus 10	11
18R12	Markus 10	13
18R14	Markus 10	15
18R15	Markus 10	5

Riktvärden vid klassning av mark

(Starkt generaliserade. För utförligare indelning se rapport BFR R85: 1988, reviderad upplaga 1990)

Radonhalt i jordluft, haltgränser vid klassificering av mark:

- < 10 kBq/m³ – Lågradonmark
- 10–50 kBq/m³ – Normalradonmark
- > 50 kBq/m³ – Högradonmark

Rekommenderat radonskydd för nybyggnad

(Statens Planverk rapport 59: 1982, se även Bygghälsöversynsrådets rapport G14: 1990)

- Lågradonmark – Inga
- Normalradonmark – Radonskyddande
- Högradonmark – Radonsäkert

10. Resultat och redovisning

Redovisningsprogrammet GeoSuite har använts för att redovisa resultat från utförda undersökningar i plan och sektion.

Fältrapporternas information om sonderingsresultat samt provtagningar finns i digital fil, som finns i geoteknisk databas (GeoSuite). Det digitala materialet kan exporteras till flera olika filformat för vidare bearbetning.

Resultat från utförda laboratorieundersökningar redovisas i bilaga 1. CPT-utvärdering redovisas i bilaga 2 och utförda fältundersökningar redovisas på ritningar enligt ritningsförteckning.

Använda beteckningar följer SGF/BGS beteckningssystem 2001:2 samt SS-EN 14688–1 med gällande nationella kompletteringar, se www.sgf.net under publikationer.

11. Värdering av undersökning

Jord-Bergsondering, Jb-tot, har utförts utan spolning.
Inga brister eller avvikelser under fältarbetet har meddelats eller noterats.

Tierps kommun

Översiktlig geoteknisk undersökning, DP 364 Örbyhus centrum

Markteknisk undersökningsrapport (MUR), Geoteknik

Uppdragsgivare:	Ramböll Sverige AB, Falun	Prov inkom:	180507
Ansvarig Geotekniker:	Oskar Skoglund	Provt.datum:	180423-26
Objekt:	Örbyhus Centrum	Unders. datum:	180511
Uppdragsnummer:	1320034149	Reg.nummer	180507-2
		Rapport utfärdad:	180514

Sektion / Borrhål	Nivå m	Okulär klassificering	Förkortning (enl. SGF 2016-11-01)	Provtagare	Vattenkvot ¹ , %	Konflytgräns ² , %	Skrymdensitet ³ t/m ³	Glödgningsför-lust ⁴ , %	Mtrl typ / tjälf.klass ⁵	Anmärkning
18R03	0,1 - 2,07	Fyllning: Brunt sandigt GRUS	Mg[saGr]	Skr					2/1	
	2,07 - 4,5	Grå LERA med siltskikt	Cl <u>si</u>	Skr	33,9	40,8			5A/4	
18R06	0,1 - 1,5	Fyllning: Brunt sandigt GRUS	Mg[saGr]	Skr					2/1	
	1,5 - 2,1	Grå rostfläckig LERA med enstaka siltskikt	Cl (<u>si</u>)	Skr	27,9	54,5			4B/3	
	2,1 - 3,05	Grå LERA med tunna siltskikt samt sandkorn	Cl (<u>si</u>)	Skr	18,7	29,1			4B/3	
	3,05 - 4,94	Grå sandig SILTMORÄN	saSiTi	Skr					5A/4	
18R08	0,05 - 1,3	Fyllning: Brunt sandigt siltigt GRUS	Mg[sasiGr]	Skr					3B/2	
	1,3 - 2,0	Gröngrå siltig gyttjig LERA	gyCl	Skr	47,6	71,3			5B/4	
	2,0 - 3,6	Grå varvig LERA	vCl	Skr	39,5	36,6			4B/3	
	3,6 - 5,0	Grå varvig LERA med siltskikt	vCl <u>si</u>	Skr	51,7	47,0			5A/4	
18R09A	0,2 - 1,2	Fyllning: Brun grusig SAND	Mg[grSa]	Skr					2/1	
	1,2 - 2,27	Brungrå rostfläckig LERA med siltskikt	Cl <u>si</u>	Skr	35,6	45,5			5A/4	

Undersökningen utförd av: **Per Carlsson**

Provningsansvarig:

Enligt standard: ¹CEN/ISO-TS 17892-1:2014 | ²f.d. SS 027120 | ³SS-EN ISO 17892-2:2014 | ⁴SS 027105 | ⁵AMA Anläggning 17

Uppdragsgivare:	Ramböll Sverige AB, Falun	Prov inkom:	180507
Ansvarig Geotekniker:	Oskar Skoglund	Provt.datum:	180423-26
Objekt:	Örbyhus Centrum	Unders. datum:	180511
Uppdragsnummer:	1320034149	Reg.nummer	180507-2
		Rapport utfärdad:	180514

Sektion / Borrhål	Nivå m	Okulär klassificering	Förkortning (enl. SGF 2016-11-01)	Provtagare	Vattenkvot ¹ , %	Konflytgräns ² , %	Skrymdensitet ³ t/m ³	Glödgningsförlust ⁴ , %	Mtrl typ / tjälf. klass ⁵	Anmärkning
18R13	0,15 - 0,4	Brun humushaltig siltig LERA med växtdelar	husiCl pr	Skr	25,7				5B/4	
	0,4 - 0,9	Brun rostfläckig LERA med tunna siltskikt	Cl (si)	Skr	26,5	49,1			4B/3	
	0,9 - 1,3	Gråbrun LERA med gruskorn	Cl	Skr	19,2	48,6			4B/3	

Undersökningen utförd av: **Per Carlsson** Provningsansvarig:

Enligt standard: ¹CEN/ISO-TS 17892-1:2014 | ²f.d. SS 027120 | ³SS-EN ISO 17892-2:2014 | ⁴SS 027105 | ⁵AMA Anläggning 17

Tierps kommun

Översiktlig geoteknisk undersökning, DP 364 Örbyhus centrum

Markteknisk undersökningsrapport (MUR), Geoteknik

Svenska Geotekniska Föreningen (SGF)
Byggnadsgeologiska Sällskapet (BGS)

Beteckningssystem

för geotekniska utredningar

Innehållsförteckning

Inledning	4
Giltighet	4
Struktur	4
Tillgänglighet	5
Redovisning i plan	6
Allmänt	6
Sondering	7
Tillägg för djup- och bergbestämning	7
Provtagning	8
In situ-försök	9
Deformations- och spänningsmätningar	10
Hydrogeologiska undersökningar	11
Miljötekniska markundersökningar	12
Geofysiska undersökningar	13
Redovisning i sektion	14
Sondering	14
Allmänt	14
Sticksondering	17
Viktsondering	18
Trycksondering	19
CPT-sondering	20
Slagsondering med registrering	22
Slagsondering utan registrering	22
Hejarsondering	23
Jord-bergsondering	24
Provtagning	27
Allmänt	27
Provtagning av jord	28
Provtagning i provgrop	29
Provtagning i berg	30
In situ-försök	31
Allmänt	31
Vingförsök	32
Dilatometerförsök	33
Pressometerförsök	35
Hydrogeologiska undersökningar	36
Miljötekniska markundersökningar	38
Allmänt	38
Geofysiska undersökningar	39

Redovisning av tolkad geoinformation	40
Allmänt	40
Jordarter – redovisning i plan	41
Bergarter – redovisning i plan	42
Bergartsstrukturer	44
Lineament	45
Vittringsgrad	46
Geohydrologi	47
Miljötekniska beteckningar	48
Redovisning av grundläggningssätt samt jord- och bergförstärkningsåtgärder	49
Allmänt	49
Grundläggning	50
Pålgrundläggning	50
Ytgrundläggning	51
Ytgrundläggning (forts)	52
Jordförstärkningar, fyllningar – redovisning i plan	53
Stödkonstruktioner – redovisning i plan	54
Bergförstärkningar	55
Planredovisning av tillåtna vibrationsnivåer	56
Bilaga 1 Förkortningar	57
Sondering	57
Provning in situ	57
Provtagare	57
Analysmetoder	58
Speciella metoder	58
Mineral och sprickfyllnad	58
Gångbergarter	58
Berg och jord	59
Berg- och jordparametrar	60
Sammanfattande förkortningar	60
Övriga förkortningar	61

Inledning

Detta beteckningssystem är framtaget i samarbete mellan Svenska Geotekniska Föreningen (SGF) och Byggnadsgeologiska Sällskapet (BGS). Beteckningssystemet ger riktlinjer för geoteknisk, geologisk och miljöteknisk redovisning i plan och i sektion. Systemet omfattar redovisning av undersökningar, tolkade grundförhållanden, grundkonstruktioner samt olika former av förstärkningsåtgärder.

Beteckningssystemet vänder sig till

- de som utför geotekniska utredningar (fältpersonal, handläggare, laboratoriepersonal, rit- och CAD-personal)
- beställare av geotekniska utredningar och mark- och grundläggningsarbeten
- entreprenörer för mark- och grundläggningsarbeten
- övriga som kommer i kontakt med någon form av geoteknisk redovisning

Giltighet

Detta beteckningssystem, Version 2001:2, gäller från 2001-01-01 och därmed upphör samtliga tidigare av SGF utgivna beteckningsblad att gälla.

För att beteckningarna i detta system skall gälla måste hänvisning till SGF/BGS beteckningssystem med aktuell version åberopas i aktuella dokument.

Struktur

Beteckningssystemet har jämfört med tidigare beteckningsblad utökats med nya geotekniska, ingenjörsgelogiska och miljötekniska undersökningsmetoder. Dessutom ingår redovisning av grundkonstruktioner och förstärkningsåtgärder.

Beteckningssystemet är indelat med avsikt att följa normal arbetsgång från projektering till produktion, dvs redovisning av:

- Undersökningar
- Tolkning av grundförhållanden från undersökningsresultat
- Grundläggningsmetod och förstärkningsåtgärder
- Grundläggning och förstärkning

Förutom de olika symbolerna, redovisning av sonderingar och andra undersökningar, raster för grundläggningsmetoder och förstärkningsåtgärder etc, redovisar beteckningssystemet tillhörande beskrivningskoder och attribut enligt SGF:s ”**Dataformat för överföring av data från geotekniska undersökningar**” (Rekommenderad standard 1994-10-12).

SGF:s överföringsformat tillämpas normalt för fältminnesregistrering. Det ger även möjligheter till neutral överföring av geoteknisk information mellan olika programsystem.

Det är möjligt att utnyttja SGF/BGS beteckningssystem för att "plocka" önskade textavsnitt och symboler, som är relevanta för aktuell redovisning.

Tillgänglighet

Beteckningssystemet är tillgängligt via SGF:s hemsida på Internet med adressen www.sgf.net. Användare kan hämta hela eller delar av beteckningssystemet för egen användning. En vägledning för användning kan hämtas på startsidan för beteckningssystemet.

En pappersversion kan beställas från SGF sekretariat, 581 93 Linköping.

SVENSKA GEOTEKNISKA FÖRENINGEN

BYGGNADSGEOLOGISKA
SÄLLSKAPET

Redovisning i plan

Allmänt

Undersökningspunktens läge anges med en cirkel med en diameter av 3 mm med centrum i undersökningspunkten. Cirkeln kan sedan byggas på med attribut, t ex streck, cirklar och skrafferingar. Attributen anger vilken typ av sondering, provtagning och mätning som utförts.

Exempelvis betyder en ofylld 3 mm cirkel att en ”enkel sondering” utförts, t ex en sticksondering utan angivande av sonderingsmotstånd. Om den undre cirkelhalvan är fylld innebär detta att statisk sondering utförts, t ex viktsondering. Ifylld övre cirkelhalva innebär att dynamisk sondering utförts, t ex hejarsondering eller slagsondering. Ett lodrätt streck under cirkeln och streckets avslutning - eller avsaknaden av lodrätt streck - anger hur sonderingen avslutats, t ex om sondering utförts till för metoden normenligt stopp eller om sondering utförts i berg.

En yttre omgivande 5 mm cirkel lagd över en 3 mm cirkel anger att provtagning av jord utförts. Fylld övre respektive undre cirkelhalva anger om provtagningen är störd eller ostörd, d v s taget med t ex skruvborr respektive taget med kolvprovtagare.

Cirkeln (3 mm) avser undersökning i jord. Ett lodrätt streck ovan cirkeln anger någon form av hydrogeologisk mätning. Ett lodrätt streck under cirkeln anger att stopp erhållits vid sondering eller att sondering utförts i eller till förmodat berg.

Intill undersökningspunkten anges identitetsnummer. Till vänster om punkten anges markytans nivå eller annan referensnivå.

Lutande borrhål, vilket är vanligt vid långa undersökningshål i berg, anges med ett streck som utgör borrhålets planprojektion. Ibland kompletteras information med uppgifter om lutning, längd och riktning.

Sondering

- Undersökningspunkt (grundsymbol) utan attribut vid sondering samt enkel sondering utan redovisning av sonderingsmotstånd (t ex sticksondering eller slagsondering utan registrering av sonderingsmotstånd)
- Statisk sondering med redovisning av sonderingsmotstånd i jord (t ex vikt- och trycksondering)
- ◐ CPT-sondering
- Dynamisk sondering med redovisning av sonderingsmotstånd i jord (t ex hejarsondering)

Tillägg för djup- och bergbestämning

- Sondering avslutad utan att stopp erhållits
- | Sondering till förmodad fast botten, d v s sonden kan inte med normalt förfarande utan svårighet drivas ned ytterligare
- | Sondering till förmodat berg
- | Sondering mindre än 3 m i förmodat berg
- | Sondering minst 3 m i förmodat berg
- | Sondering minst 3 m i förmodat berg samt analys av borrhax
- | Kärnbörning minst 3 m i förmodat berg
- | Lutande borrhål genom jord ned i förmodat berg. Planprojicerat läge redovisas samt bergnivå och borrhålsslut. Lutning och längd kan anges.

Provtagning





- Störd provtagning
(vanligen med kann-, skruv- eller spadprovtagare, provtagningspets eller specialprovtagare, t ex ballastprovtagare)
- Ostörd provtagning
(vanligen med kolvprovtagare av standardtyp eller kärnprovtagare)
- Provgrop. Större provgrop redovisas skalenligt.
- T, P, C** Ytlig provtagning i berg/knackprov.
Utförda analyser och mätningar på prover kan anges med bokstavsförkortningar enligt följande:

T = annan teknisk analys





P = petrografisk analys, tunnslipsanalys

C = kemisk analys









In situförsök

-  Vingförsök (Vb)
-  Dilatometerförsök (DMT)
-  Pressometerförsök (PMT)
-  Annan undersökning (metod anges med förkortning)



Deformations- och spänningsmätningar

-  Vertikalrörelsemätning i fält med t ex jordpegel, sättningsmätare
-  Vertikalrörelsemätning i fält med t ex slangsettningsmätare
-  Horisontalrörelsemätning i fält med t ex inklinometer
- Dubb för sättningsmätning eller annan rörelsemätning
-  Bergspänningsmätning eller jordtrycksmätning in-situ. Redovisning görs till höger om undersökningssymbolen

Hydrogelogiska undersökningar

	Vattennivå bestämd, t ex i provtagningshål
	Grundvattennivå bestämd vid korttidsobservation i öppet system
	Grundvattennivå bestämd vid långtidsobservation i öppet system
	Avslutad observation
	Portrycksmätning
	Provpumpning eller infiltrationsförsök
	Vattenförlustmätning i berg
	Brunn (grävd, sprängd eller borrarad)

Miljötekniska markundersökningar

-  Fältanalys
-  Laboratorieanalys

Undersökta/analyserade medier/prover anges med tilläggsbeteckningar under den trekantiga symbolen enligt nedan. Jordart på provtagningsnivån kan anges till vänster om symbolen.

Tilläggsbeteckningar:

- G Gas
- L Vätska (vanligen vatten)
- S Fast fas (vanligen jord)

Tilläggsbeteckningar över den trekantiga symbolen:

- Rn Radonmätning

Redovisning i sektion

Sondering

Allmänt

Resultat från sondering redovisas vid sidan av sonderingsstapel. Denna utgörs av dubbla vertikala linjer och motsvarar sonderingshålets längd. Över stapeln anges undersökningspunktens identitet, mätningsslag enligt SGF:s Fälthandbok (SGF Rapport 1:96) i förekommande fall utrustningsklass, markytans nivå samt utförda undersökningar i kronologisk ordning. Vid sidan av stapeln redovisas resultat från sondering, in situ-försök och laboratorieanalyser. Dessa uppgifter kompletterar uppgift om nivå respektive metod.

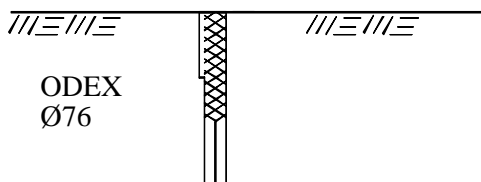
Vid sondering registreras neddrivningsmotståndet som ett mått på jordens fasthet. Motståndet kan mätas som t ex antal vridna halvvarv för neddrivning (hv/0,2 m, viktsondering), antal slag för neddrivning (sl/0,2 m, hejarsondering), tidsåtgång för neddrivning (sek/0,2 m, slagsondering) eller med angivande av spetsmotstånd, mantelfriktion och portryck (CPT-sondering). Neddrivningsmotståndet anges vid sonderingsstapel med olika typer av stapeldiagram eller kontinuerliga diagram.

Vid sticksondering registreras vanligtvis inte neddrivningsmotståndet. Även slagsondering och jord-bergsondering kan utföras utan registrering av neddrivningsmotstånd.

Sonderingsstapelns avslut anger erhållen typ av stopp och är kopplad till plansymbolen.

Angiven kod i följande stycken, t ex kod HM=91, avser kod enligt SGF:s ”Dataformat för överföring av data från geotekniska undersökningar”.

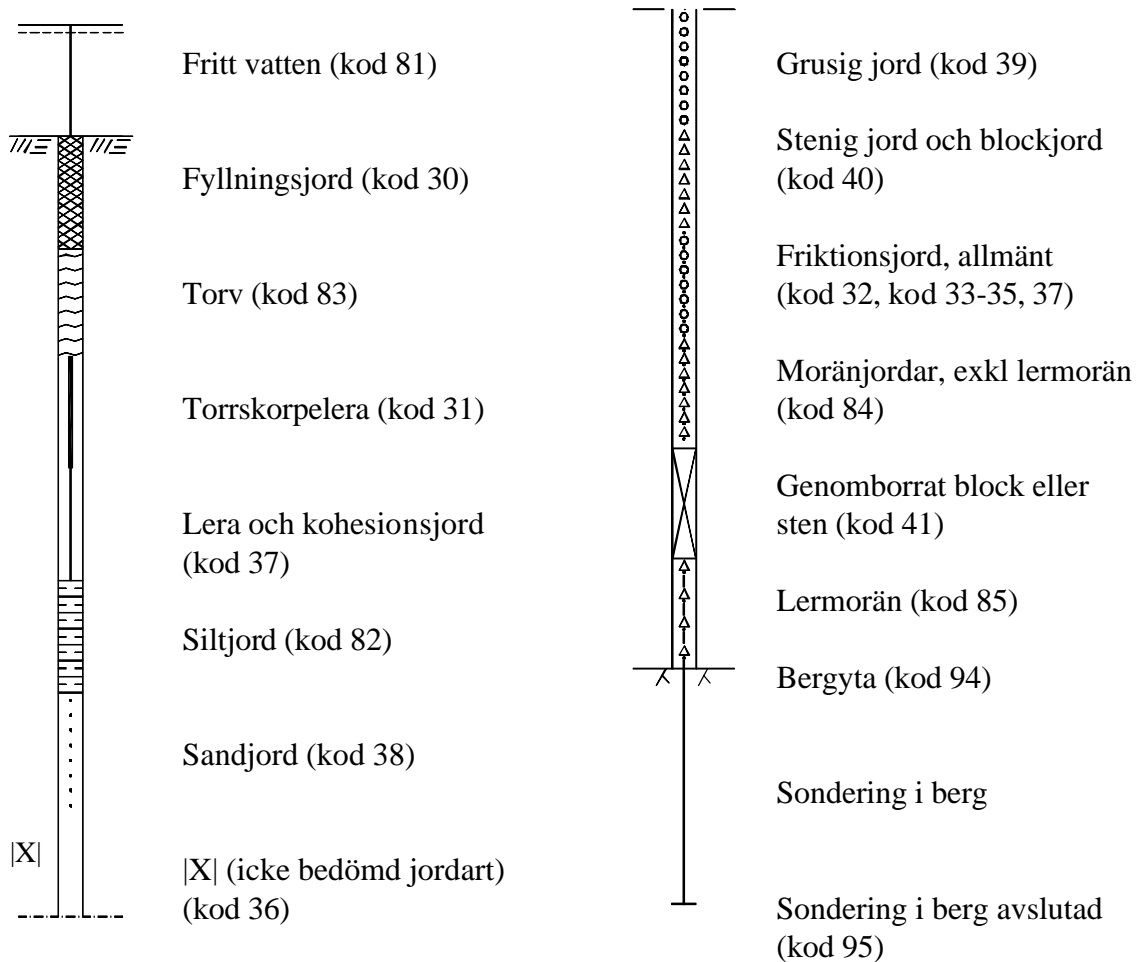
Påbörjande av sondering med förborring



Förborringsdjupet anges med vidgad stapel enligt figuren.
Metod för förborring och borr diameter anges, t ex ODEX-borring.

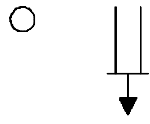
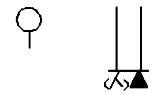
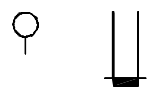
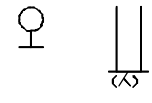
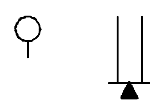
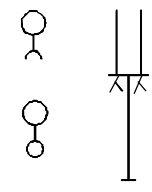
Beteckningar i sonderingsstapel

I fält bedömda jordarter vid sondering redovisas enligt följande.




Avslutning av sondering

Exemplen nedan redovisas med tillhörande plansymbol.

	Sonderingen avslutad utan att stopp erhållits (kod 90)		Block eller berg (kod 93)
	Sonden kan ej neddrivas ytterligare enligt för metoden normalt förfarande (kod 91)		Stopp mot förmodat berg (kod 94)
	Stopp mot sten eller block (kod 92)		Jord-bergsondering. Sondering i förmodat berg (kod 95). Vid 3 m eller längre borrlängd i berg redovisas undre plansymbol annars övre

Viktsondering

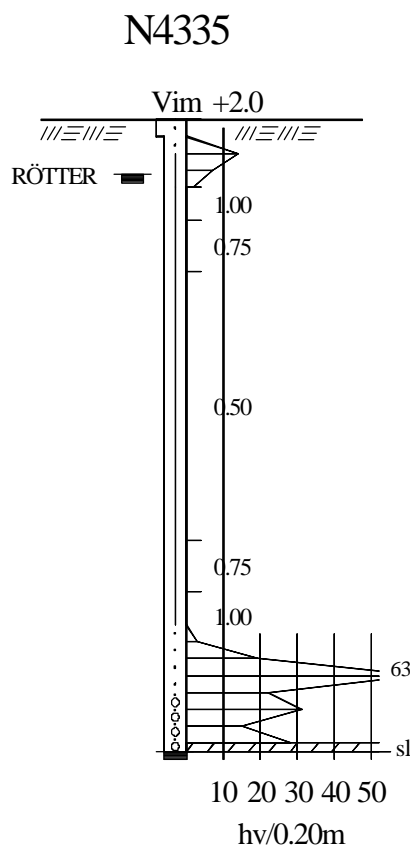
Grundsymbol i plan: 

(kod HM=01)

Neddrivningsmotståndet registreras som belastning i kN utan eller med samtidig vridning.


Motståndet vid självsjunkning anges med belastning i kN för markerade intervall. Vid vridning av sonden avsätts antal halvvarv (hv/0,2 m) vid intervallets undre gräns. Skrafferat intervall och "sl" anger att sonden drivits ned med slag.

Tecken till vänster om stapeln anger stopp mot lokala hinder, nederst sten, block eller berg, överst annat hinder (t ex virke). Sonderingsförsök har utförts till angivna nivåer. Bedömda jordarter i samband med sonderingen kan anges i borrstapeln.



Vim använd metod
+2,0 utgångsnivå för sondering
N4335 hålets identitet (samma som i plan)
0,50 belastning i kN
63 exempel på de fall då antalet halvvarv ej ryms inom angiven skala.

Plansymbol i exemplet:

N4335
+2.0 

CPT-sondering

Grundsymbol i plan:



(kod HM=07)

Använd sonderingsklass, CPT 1, 2 eller 3, anges. Redovisning omfattar kurvor för de uppmätta basparametrarna spetsmotstånd (q_T , alt. q_C), mantelfriktion (f_T alt. f_C) och i förekommande fall portryck (u).

CPT 1

Neddrivningsmotståndet redovisas i diagramform.

I diagrammet anger den heldragna kurvan spetsmotstånd, q_C och den streckade mantelfriktion, f_C , mätt vid spetsen. x anger längre uppehåll i sonderingen (> 5 min).

Kurvorna för spetsmotstånd och portryck kan samredovisas till höger om stapeln och kurvan för mantelfriktion speglas till vänster.

CPT 2 och CPT 3

För CPT 2 och 3 redovisas även portryckskurvan. Spetsmotstånd och mantelfriktion anges areakorrigerade (q_C , f_C). I vissa fall redovisas även kurvor för de beräknade parametrarna friktionskvot (R_f) och portryckskvot (DPPR). Bedömda jordarter kan anges i borrhålsstapeln.

Aktuell sonderingsklass skall anges ovan sonderingsstapeln.

Vid uppritning skall följande skalor väljas:

Djup	1,0 m/cm	
q_T	2 MPa/cm	(heldragen linje)
f_T	50 kPa/cm	(heldragen linje)
u	200 kPa/cm	(heldragen linje)

Kurvorna för spetsmotstånd och mantelfriktion redovisas till höger om stapeln medan porvattentrycket redovisas till vänster.

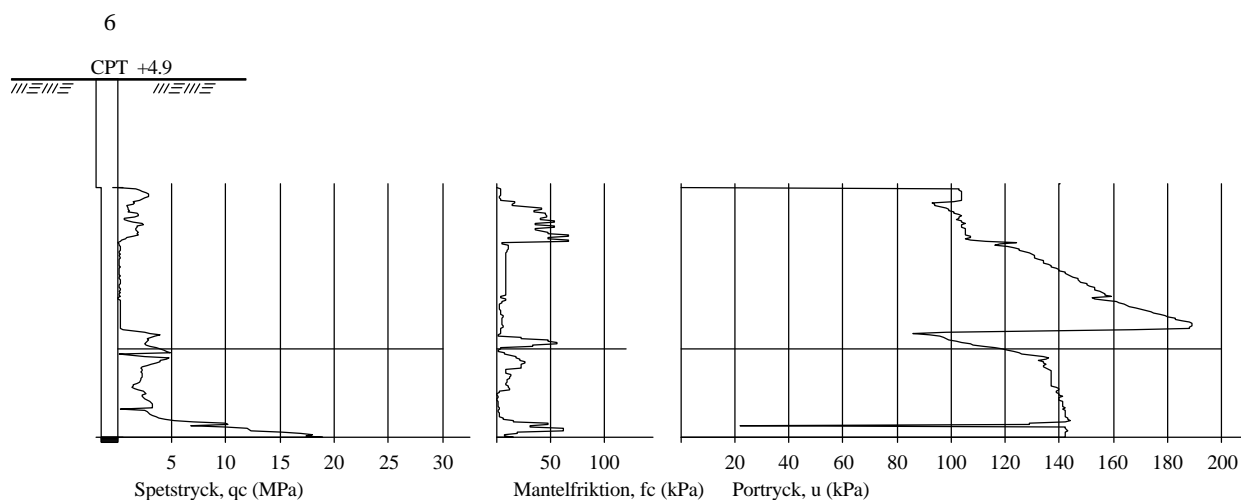
Bedömda jordarter kan redovisas i borrhålsstapeln. Uppehåll i sonderingen längre än 5 minuter anges med x .

I vissa fall redovisas också kurvorna för friktionskvot (R_f) och portryckskvot (DPPR).
Följande skalor skall då användas:

R_f 2 %/cm

DPPR 0,5/cm

Redovisning av dessa parametrar utföres alltid tillsammans med de uppmätta parametrarna. Redovisningen kan då antingen göras i den geotekniska sektionen eller separat.

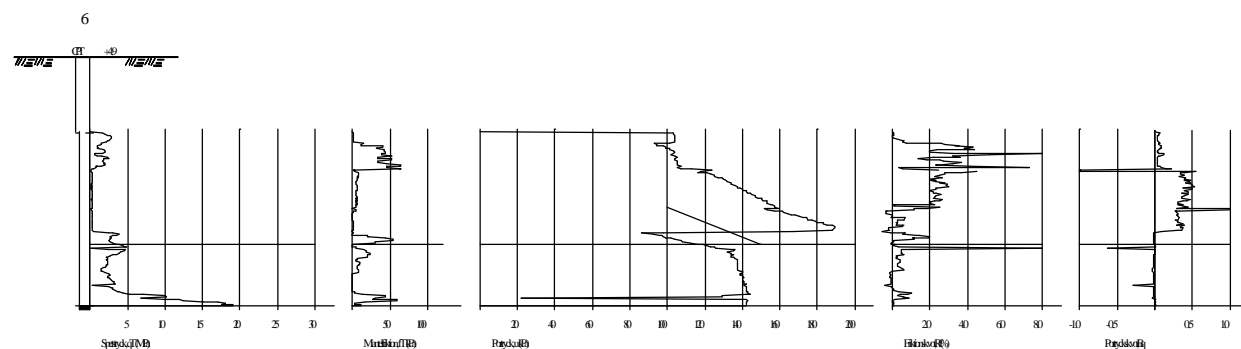


OBS! Figuren ej skalenlig

6

Plansymbol i exemplet:

+4.9




OBS! Figuren ej skalenlig

Plansymbol i exemplet:

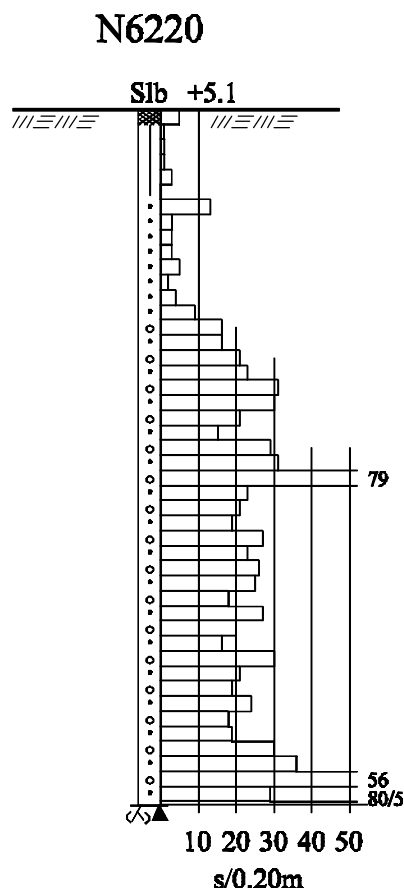
+4.9



Slagsondering med registrering

Grundsymbol i plan: 

(kod HM=10)



Motstånd anges som tid för neddrivning per djupintervall (sek/0,2 m) och redovisas i stapeldiagram.

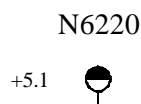
Jordarter, bedömda i samband med sondering, kan anges i borrhälsprofilen.

Siffrorna till höger om diagram för neddrivningsmotståndet anger antal sek/0,2 m neddrivning i de fall de överskrider angiven skala.

80/5 innebär att 80 sekunder erfordrats för att driva sonden 5 cm (innan stopp erhållits).

Maskintyp och stångdiameter bör anges.

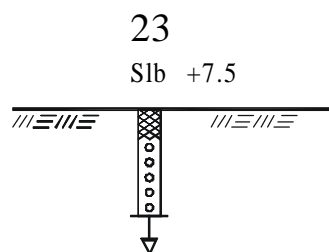
Plansymbol i exemplet:



Slagsondering utan registrering

Grundsymbol i plan:

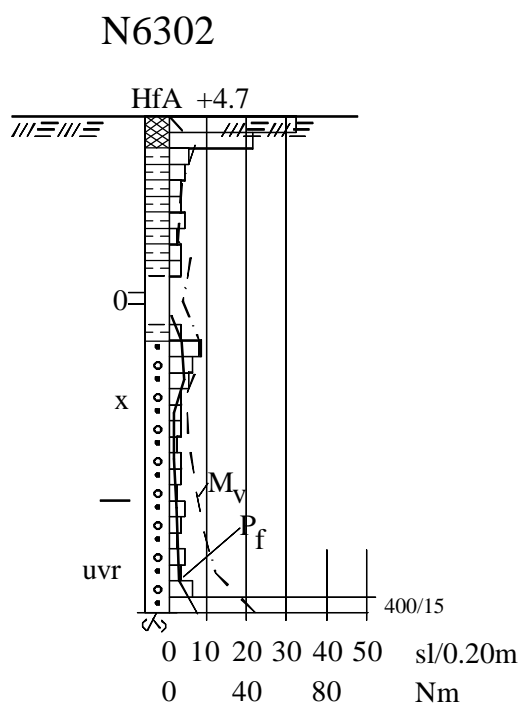
(kod HM=11)



Hejarsondering

Grundsymbol i plan: 

(kod HM=09)



Hejarsondering utförs enligt metod A eller B. Motståndet anges som antal slag för neddrivning (sl/0,2 m) och redovisas i stapeldiagram.

Olika skalor kan väljas.

Vridmotståndet (M_v i Nm) och beräknad mantelfriktion (P_f i sl/0,2 m) kan utelämnas.

Bedömda jordarter i samband med sondering kan anges i borrhälsprofilen.


Beteckningar till vänster om borrhälsprofilen:

uvr anger att vridning ej utförts från markerat djup.


x anger längre uppehåll än 5 min i sonderingen.

0 anger att sonden sjunker utan slag.

N6302

Plansymbol i exemplet: +4.7 

Jord-bergsondering

Grundsymbol i plan: 

(kod HM=12)

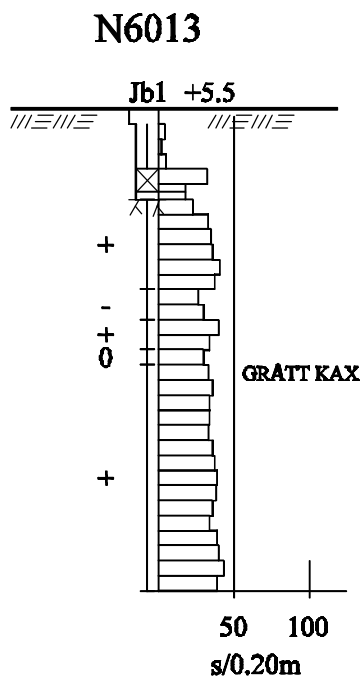
Allmänt

Jb-sondering kan utföras i tre olika klasser benämnda Jb-1, Jb-2 och Jb-3.

Jb-1


Motståndet anges som tid för neddrivning per djupintervall (sek/0,2 m) och redovisas som blockdiagram med tjocka vertikallinjer. Plansymbolen anger registrering vid borring i jord samt att mer än 3 m borrats i förmodat berg. Borring i berg redovisas med enkel vertikallinje. Genomborrat block anges, se exempel. Använd maskintyp anges om flera olika typer använts i samma projekt.

Noteringar till vänster om borrhastens nedre del mellan nivåmarkeringar:




- + Ej märkbara sprickor, jämn sjunkning
- 0 Sprickigt berg, märkbara sprickor
- Mycket sprickigt berg, svårigheter att vrida
- Öppen eller fylld spricka, fri sjunkning
- ib Förekomst av sprickor har ej bedömts
- ir Anger att registrering ej skett
- Jb1 Utförandeklass

N6013

Plansymbol i exemplet: +5.5 

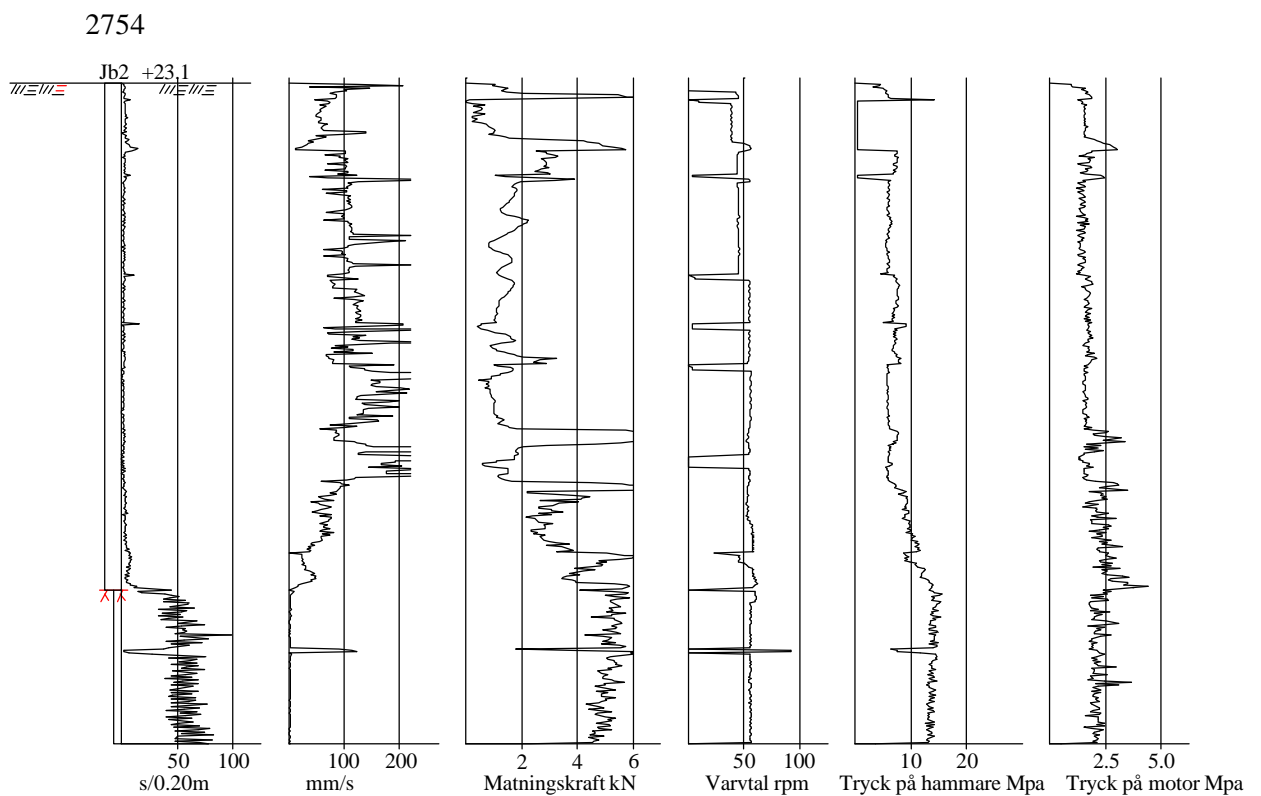
Jb-2

Grundsymbol i plan: 
(kod HM=12, alternativt 60)

Mätning och redovisning skall göras av följande parametrar:


- Djup
- Borrmotstånd eller sjunkhastighet
- Matningskraft
- Hammartryck
- Rotationstryck (tryck på vridmotorn)

Redovisning utföres enligt exempel nedan.




OBS! Figuren ej skalendig

2754

Plansymbol i exemplet: +23.1 

Jb-3

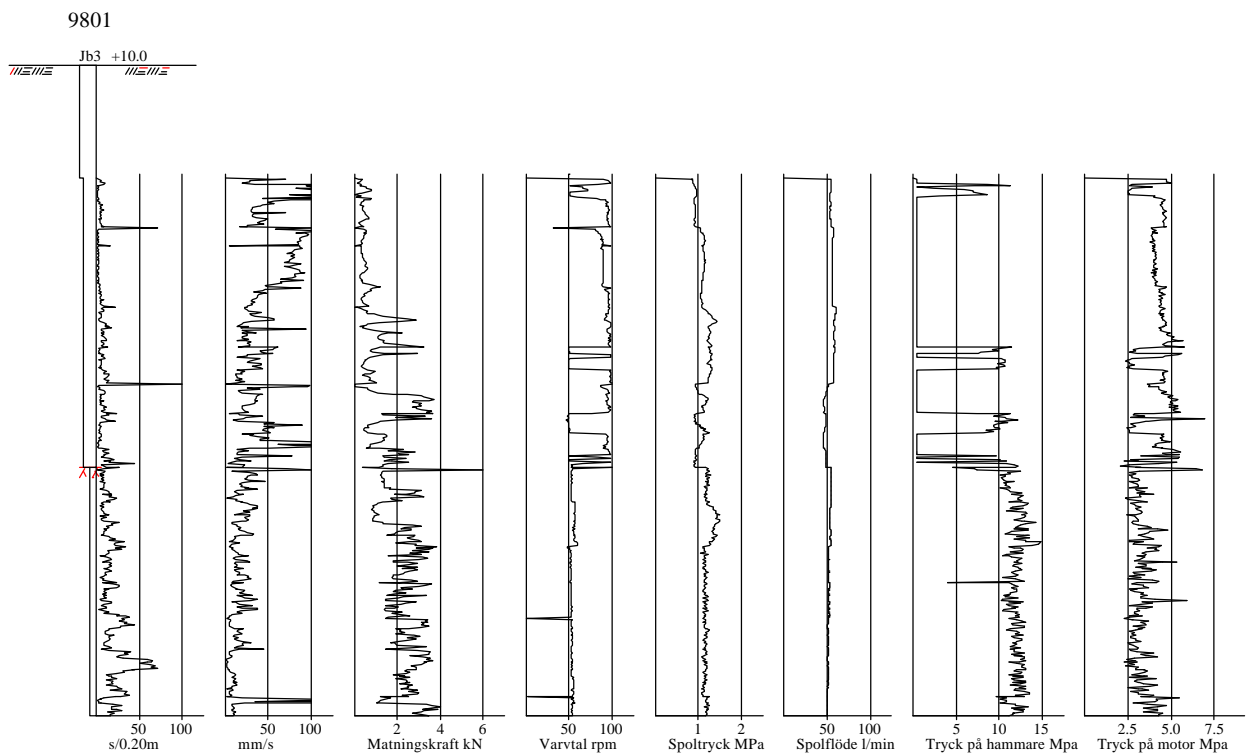
Grundsymbol i plan: 

(kod HM=12, alternativt 80)

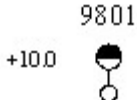
Mätning och redovisning skall göras av följande parametrar:

- Djup
- Borrmotstånd eller sjunkningshastighet
- Matningskraft
- Rotationshastighet
- Hammartryck
- Rotationstryck (tryck på vridmotorn)
- Spolmediatryck
- Spolmediaflöde

Redovisning skall utföras enligt exempel nedan.



OBS! Figuren ej skalenlig

Plansymbol i exemplet: 

Provtagning

Allmänt

Provtagning redovisas med en 1 mm bred stapel respektive text till vänster om sonderingsstapeln. Stapelns längd motsvarar neddrivningsdjupet och redovisas skalenligt. Över stapeln anges undersökningspunktens identitet. Över stapeln till höger anges markytans nivå. Över stapeln till vänster anges utförda undersökningar i den ordning de utförts. Fylld stapeldel anger ostört prov, skrafferad stapeldel anger stört prov. Jordarter angivna vid horisontellt streck markerar centrum av prov undersökt i laboratorium. Jordartsbenämning som anges vid sonderingsstapeln är fältpersonalens bedömning vid sonderingen. Generellt används laboratoriepersonalens jordartsbedömning vid sondering.

Resultat från laboratoriebestämningar av vattenkvot, densitet, förkonsolidering etc redovisas på diagram placerade intill sonderingsstapeln.

Benämning på berg och jord anges enligt bilaga 1. Exempelvis innebär (si) Le_saf ”något siltig lera med finsandskikt”. Tilläggsord är placerade före huvudord och så att den kvantitativt större fraktionen står efter den mindre. Skiktangivelsen står efter huvudordet. Mineraljordarterna kan indelas i grupperna fin-, mellan- och grov-, (f, m, och g), t ex Saf = finsand.

Provtagning av jord

Störd provtagning, grundsymbol i plan:

(kod HM = 26, 27, 31, 32, 33, 34)



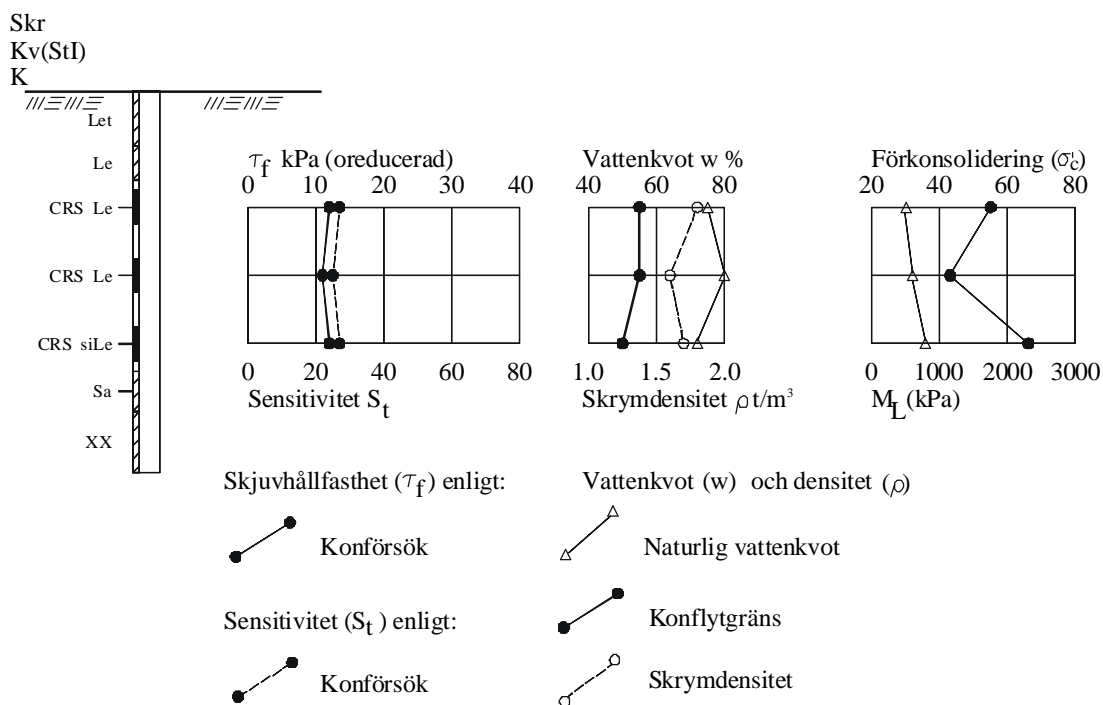
Ostörd provtagning, grundsymbol i plan:

(kod HM = 25, 28, 29, 30)



Provtagning redovisas med en 1 mm bred stapel till vänster om sonderingsstapeln. Horisontellt streck anger att prov undersökts på laboratorium. Jordart anges med förkortning till vänster om redovisningsstapel. xx anger förlorat prov.

I diagrammen redovisas okorrigerad skjuvhållfasthet (τ_k) och sensitivitet (S_{tk}), vattenkvoter (naturlig w_N , flytgräns w_L) och skrymdensitet (ρ). Förkonsolideringstryck (σ'_c) och kompressionsmodul M_L , bestämda vid kompressionsförsök, i detta fall CRS-försök.



Plansymbol i exemplet:



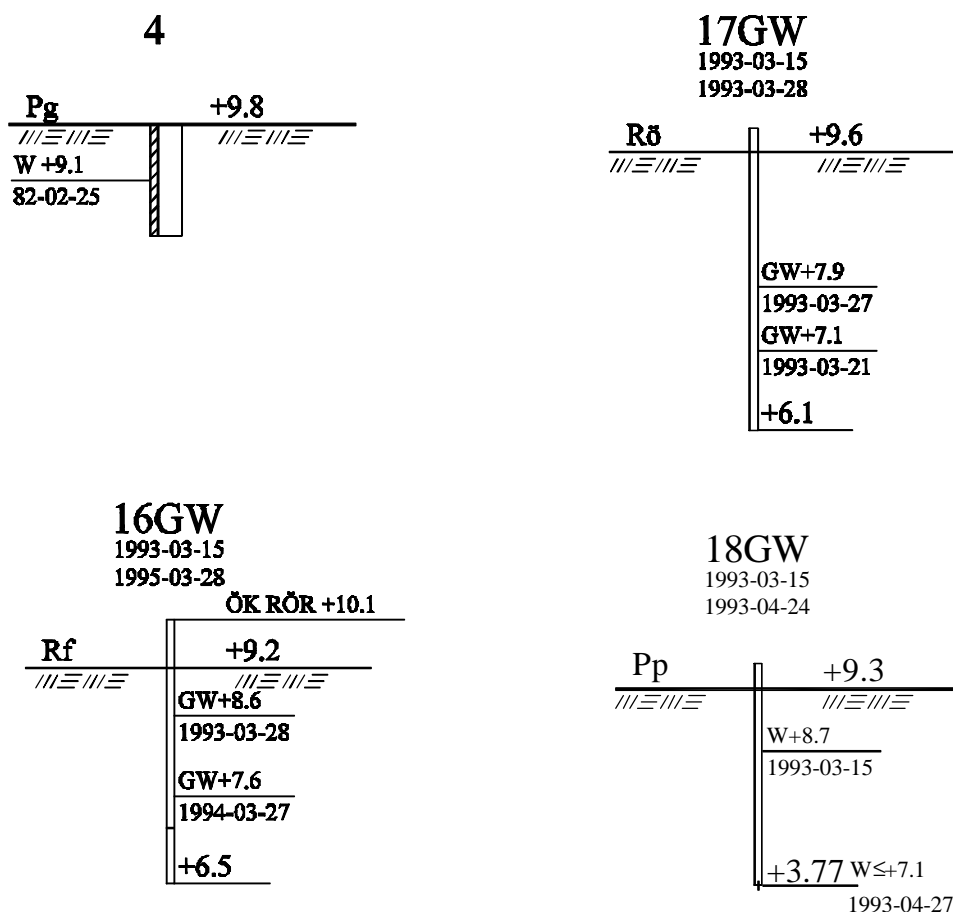
Hydrogeologiska undersökningar

Grundvattenrör och portryckspets redovisas med 1 mm bred stapel. Filterspets visas med verklig längd av filtret. Portryckspets anges med 1 mm fylld stapel. Rörspets, filter- eller portrycksmätarens nivå anges . Ovanför observationsröret anges observationsperiod .

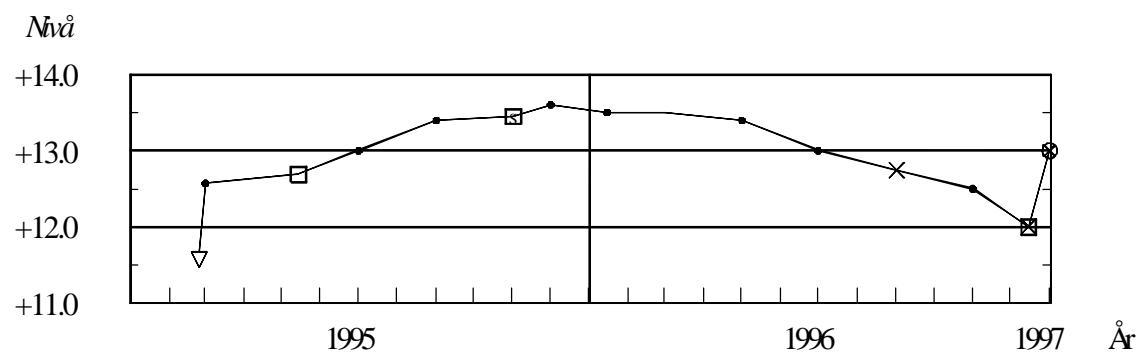
Vatten-, grundvatten- samt portrycksnivåer anges utefter observationsröret med ett horisontellt streck tillsammans med datum för observationen. De högsta och lägsta observationsnivåerna redovisas enligt:

GW	grundvattenyta eller nivå
W	andra vattennivåer och portryck
Rö	öppet rör
Rf	filterspets
Pp	portrycksmätare

Uppmäts inget vatten i röret anges "torrt", alternativt "< nivå "



Kommentarer till observationer vid redovisning av grundvattendiagram utförs med symboler enligt nedan.



FÖRKLARINGAR

▽	Torr
○	Ersatt
□	Funktionskontroll godkänd
×	Hinder
■	Fruset
↑	Flödar
⊗	Avslutat
⊠	Funktionskontroll ej godkänd
⊞	Spolat

Miljötekniska markundersökningar

Plansymboler: 

Allmänt

Miljötekniska markundersökningar anges med en likbent triangel på provnivån, fylld för laboratorieanalys och ofylld för fältanalys, kompletterad med en förklarande förkortning. Mätvärden anges i intilliggande diagram eller i bilagda protokoll.

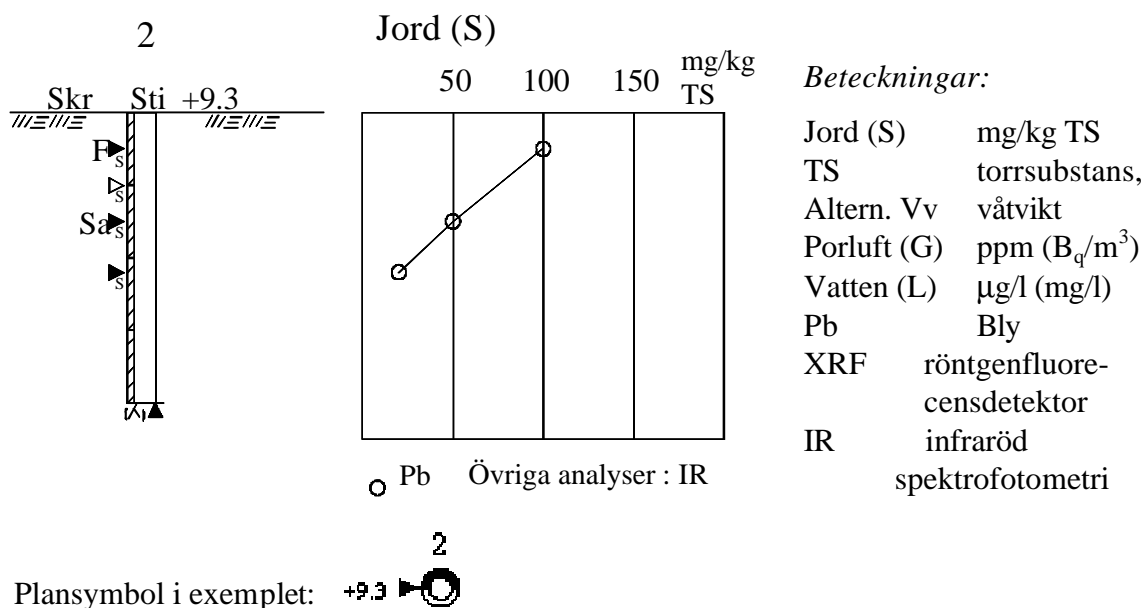
Miljötekniskt undersökta/analyserade medier/prover anges med bokstavsförkortning under symbolen enligt följande:

G	Gas
L	Vätska (vanligen vatten)
S	Fast fas (vanligen jord)

Tilläggsbeteckning för analyserat ämne/ämnesgrupp anges ovan symbolen, t ex:

Rn Radon

Erhållna analysresultat kan redovisas i anslutning till redovisning av provtagning. Analysresultat redovisas med valfri symbol, fylld för laboratorieanalys och ofylld för fältanalys. Olika skalor kan användas inom samma diagram. Analysmetod för redovisad analysparameter anges. Även analysmetoder för övriga, ej redovisade, analysresultat kan anges.



Bilaga 1

Förkortningar

Sondering

CPT	Cone Penetration Test
Hf	hejarsondering (t ex HfA)
Jb-1, Jb-2, Jb-3	jord-bergsondering
Slb	slagsondering
Sti	sticksondering
Tr	trycksondering
TrP	portrycksondering
TrS	spetrycksondering
Vi	viktsondering
Vim	viktsondering, maskinell vridning

Provning in situ

DMT	dilatometerförsök
Kb	kärnbörning
PMT	pressometerförsök
Pp	portryckmätning
Vb	vingförsök

Provtagare

Fo	folieprovtagare
Grundvattenprovtagning i öppet rör:	
Ba	- hämtare
Gl	- gas lyft (blåsning, mammutpump m fl)
MI	- mekanisk (centrifugal, bladder m fl)
Sl	- sugpump
Hsa	hollowstem auger
Js	jalusiprovtagare
K	kannprovtagare
Kr	kärnprovtagare
Kv	kolvprovtagare
Ps	provtagningsspets
Sgs el Plp	porluftprovtagning
cSgs	kontinuerlig porluftprovtagning
Skr	skruvprovtagare
Sp	spadprovtagare

Analysmetoder

AAS	atomabsorbtions-spektrofotometri
DT	detector tubes
FID	flamjonisationsdetektor
GC	gaskromatografi
HPLC	vätskekromatografi
ICP	Induktiv kopplad plasma-spektrometri
IR	infraröd-spektrofotometri
MS	masspektrometri
PID	fotjonisationsdetektor
TK	övriga testkits för fältbruk
XRF	röntgenfluorescensdetektor

Speciella metoder

γ	total gammastrålning
γ_s	total gammastrålning vid mätning med gammaspektrometer
EL	elektrisk
EM	elektromagnetisk
GM	gravimetrisk
GPR	georadar
Ikl	inklinometermätning
MG	magnetisk
Pg	provgrop
Pu	provpumpning
Rf	rör med filter
Rö	öppet rör, foderrör
SE	seismisk
Vfm	vattenförlustmätning (falling- resp constant head eller brunnförsök)

Mineral och sprickfyllnad

an	andalusit	ho	hornblände	le	lera
co	cordierit	jo	jord	of	ofylld
ep	epidot	ka	calcit	ore	malmmineral
fe	järn	kfsp	kalifältspat	plag	plagioklas
fs	flusspat	kl	klorit	si	sillimanit
ga	granat	kv	kvarts	su	sulfider
gf	grafit	ky	kyanit	ta	talk

Gångbergarter

A	Amfibolit	Gö	Grönsten
Ap	Aplit	M	Mylonit
B	Breccia	P	Pegmatit
Db	Diabas	Pf	Porfyr

Berg och jord

<i>Huvudord</i>		<i>Tilläggsord</i>		<i>Skikt/lager</i>	
B	berg				
Bl	blockjord	bl	blockig		
Br	rösberg				
Dy	dy	dy	dyig	<u>dy</u>	dyskikt
Cs	Misstänkt förorenad jord enligt rutinbedömning i fält	cs	lokalt förekommande föroreningar	<u>cs</u>	föroreningar finns som tunnare skikt
F	yllning				
Gy	gyttja	gy	gyttjig	<u>gy</u>	gyttjeskikt
Gy/Le	kontakt, gyttja överst, lera underst	()	något, t ex(sa)= något sandig	<u>()</u>	tunnare skikt
Gr	grus	gr	grusig	<u>gr</u>	grusskikt
J	jord				
Le	lera	le	lerig	<u>le</u>	lerskikt
Mn	morän				
BlMn	block- och stenmorän				
StMn	stenmorän				
GrMn	grusmorän				
SaMn	sandmorän				
SiMn	siltmorän				
LeMn	lermorän (moränlera)				
Mu	mulljord (mylla, matjord)	mu	mullhaltig	<u>mu</u>	mullskikt
Sa	sand	sa	sandig	<u>sa</u>	sandskikt
Si	silt	si	siltig	<u>si</u>	siltskikt
Sk	skaljord	sk	med skal	<u>sk</u>	skalskikt
Skgr	skalgrus				
Sksa	skalsand				
St	stenjord	st	stenig	<u>st</u>	stenskikt
Su	sulfidjord	su	sulfidjordshaltig	<u>su</u>	sulfidjordsskikt
SuLe	sulfidlera				
SuSi	sulfidsilt				
T	torv			<u>t</u>	torvskikt
Tl	lågformultnad torv (tidigare benämnd filttorv)				
Tm	mellantorv				
Th	högförmultnad torv (tidigare benämnd dytorv)				
Vx	växtdelar (trärester)	vx	med växtdelar	<u>vx</u>	växtdelskikt
t	(efter huvudord) torrskorpa, t ex Let och Sit = torrskorpa av lera resp silt	v	varvig, t ex vLe = varvig lera (beteckningen varvig bör förbehållas glaciala avlagringar)		

Tilläggsord är placerade före huvudord och så, att den kvantitativt större fraktionen står efter den mindre. Skiktangivelsen står efter huvudordet. Exempel : sisaLe si = siltig, sandig lera med siltskikt. Mineraljordarterna kan indelas i grupperna fin-, mellan- och grov-, resp f, m, och g, t ex Saf = finsand.

Berg- och jordparametrar

E_D	dilatometermodul (DMT)
E_{pm}	pressometermodul (PMT (Menard))
σ'_c	förkonsolideringstryck (effektivt)
σ'_k	karaktäristisk spänning (effektiv)
f_T	mantelmotstånd (areakorrigerat (CPT))
I_D	materialindex
τ_{fu}	odränderad skjuvhållfasthet
τ_{RV}	horisontal skjuvhållfasthet efter omrörning (från V_b)
τ_v	okorrigerad skjuvhållfasthet (från V_b)
K_D	horisontellt spänningsindex (DMT)
M_L	kompressionsmodul
p_0	kontaktryck (DMT)
p_{0m}	gränstryck (PMT)
p_1	expansionstryck (DMT)
p_l	gränstryck (PMT)
p_i^*	nettogränstryck (PMT)
q_T	spetsmotstånd (areakorrigerat (CPT))
S_t	sensitivitet
S_{tv}	sensitivitet (från V_b)
u	portryck
w	vattenkvot
W_L	flytgräns
w_N	naturlig vattenkvot
w_p	plasticitetsgräns
V_O	initieell volym (PMT)
V_f	krypvolum (PMT)

Sammanfattande förkortningar

Fr	friktionsjord
Ko	oorganisk kohesionsjord
O	organisk jord
P	oorganisk eller organisk kohesionsjord
	Beteckningen används när man ej kan skilja på dessa jordar.
X	används när jordart ej bestämts eller jord ej bedömts

Fr, Ko och O används när man genom neddrivningsmotstånd eller hörselintryck (eller av närliggande provtagning) ej kunnat ange jordart. Kan även användas som sammanfattande beteckning vid provtagning.

Anmärkning:

Jord	jordskorpans lösa avlagringar (ej närmare definierade)
Jordart	klassificerad jord (enligt olika indelningssätt)

Övriga förkortningar

A	analys (speciell)
fb	förborring
GW	grundvattennivå
MkA, MkB, MkC	inmätningssklass A, B och C enl. HMK-BA2
My	markyta
Ro	rotationsborring (tidigare Rt)
Sb	sänkhammarborring
W	fri vattenyta, portrycksnivå



ANMÄRKNINGAR
 RITNING AVSEDD ENDAST FÖR REDOVISNING
 AV GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR.
 GEOTEKNISKA BETECKNINGAR SE SGF'S
 BETECKNINGSLAD VERSION 2001:2
 www.sgf.net

KOORDINATSYSTEM: SWEREF99 18 00
 HÖJDSYSTEM: RH 2000

OBS! A3-FORMAT=HALVSKALA

RADONUNDERSÖKNINGSPUNKTER ÄR EJ INMÄTTA

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

TIERPS KOMMUN
DP 364 ÖRBYHUS CENTRUM

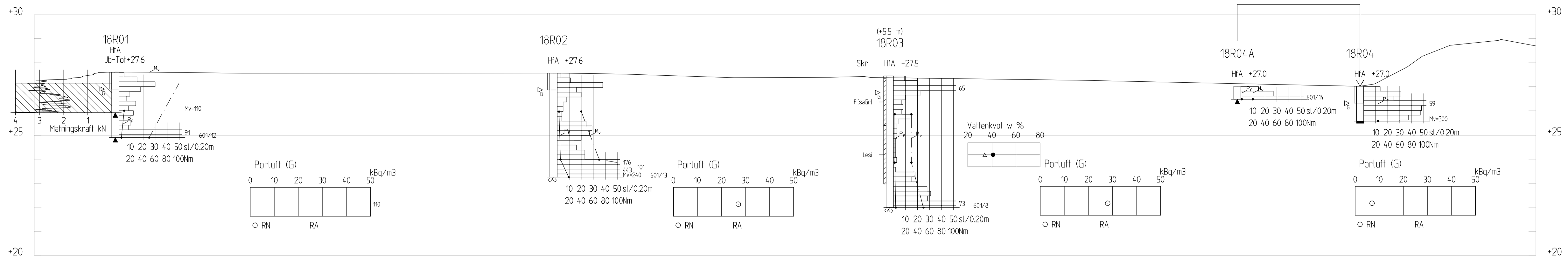
Ramboll Sverige AB
 PELLE BERGS BACKE 3
 BOX 1932
 791 19 FALLUN

Tfn: 010-615 60 00
 Fax:
 www.ramboll.se

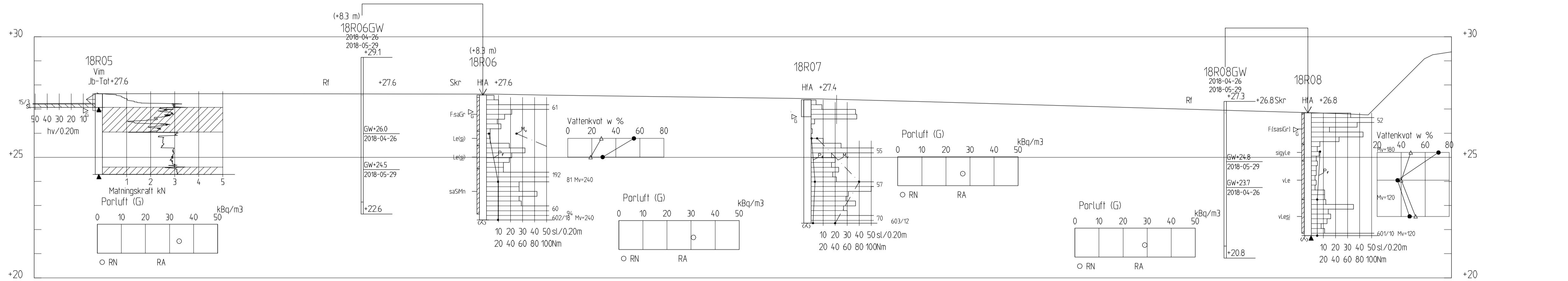
LUPPDRAG NR 1320034149	RITAD/ANSTR AV PVG	HANDLGGARE PVG
DATUM 2018-06-05	ANSVARIG PAR VESTLING	

ÖVERSIKTLIG GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

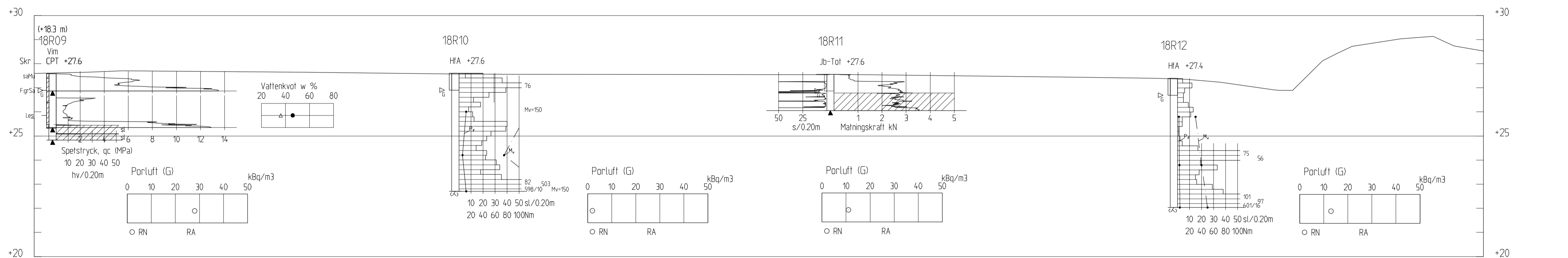
PLAN	NUMMER	BET
SKALA 1:500 (A1)	GE01	



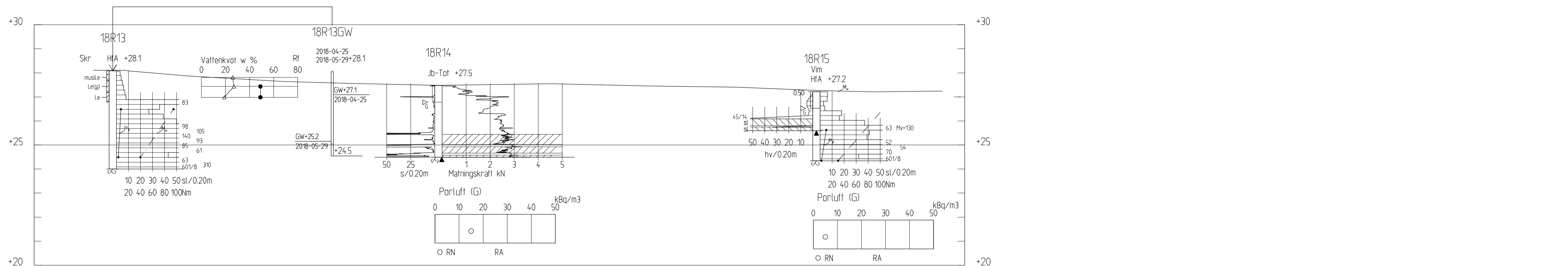
SEKTION A-A
H 1: 100 L 1: 200



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



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



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

ANMÄRKNINGAR
 RITNING AVSEDD ENDAST FÖR REDOVISNING
 AV GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR.
 GEOTEKNISKA BETECKNINGAR SE SGF'S
 BETECKNINGSBOK VERSION 2001:2
 www.sgf.net

KOORDINATSYSTEM: SWEREF99 18 00
 HÖJDSYSTEM: RH 2000

OBS! A3-FORMAT=HALVSKALA

RADONUNDERSÖKNINGSPUNKTER ÄR EJ INMÄTTA

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

TIERPS KOMMUN
DP 364 ÖRBYHUS CENTRUM

Ramboll Sverige AB
 PELLE BERGS BACKE 3
 BOX 1932
 791 19 FALLUN



Tfn: 010-615 60 00
 Fax:
 www.ramboll.se

LUPPDRAG NR 1320034149	RITAD/ANSTR AV PVG	HANDLÖGGARE PVG
DATUM 2018-06-05	ANSVARIK PAR VESTLING	

ÖVERSIKTLIG GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

SEKTION A-D
 SKALA
 H 1:100 L 1:200 (A1)

NUMMER
GEO2

BET