

PM – Geoteknik

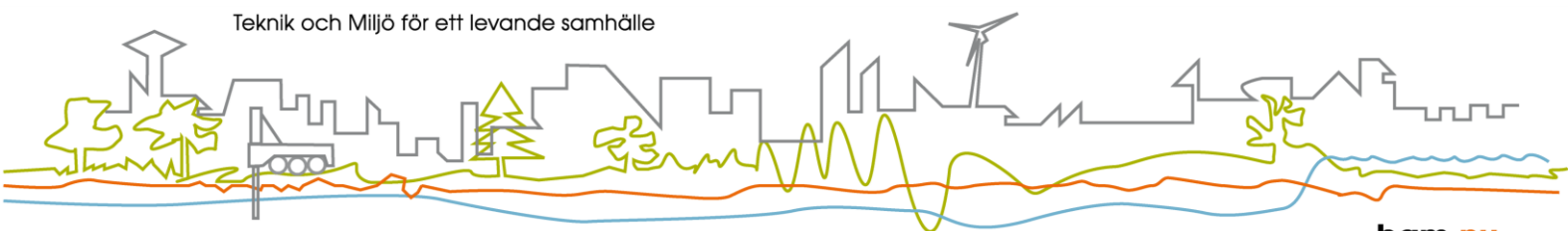
Kv. Havsörnen

Mariestads Kommun



Datum: 2014-06-16	Rev. Datum:	Uppdragsnummer: 514-645
Upprättad av: Peter Nilsson, Johan Ericsson BG&M Konsult AB, Rådmansgatan 24, 541 45 Skövde		

Teknik och Miljö för ett levande samhälle



INNEHÅLL

1	UPPDRAG	3
2	PLANERAD BYGGNATION	3
3	GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR	3
4	MARKFÖRHÅLLANDEN	3
5	GRUNDVATTEN	7
6	TJÄLFARLIGHET.....	7
7	STABILITET.....	7
8	RADON	8
9	SÄTTNINGAR	8
10	GRUNDLÄGGNING	8
11	SCHAKTNING	8
12	LOKALT OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN (LOD)	9
13	FÖRORENINGAR	9
14	GEOTEKNISKA REKOMMENDATIONER.....	9
	BILAGOR.....	10

1 UPPDRAG

BGM, BG&M Konsult AB har av Mariestads kommun fått i uppdrag att utföra en översiktlig geoteknisk undersökning vid kvarteret Havsörnen, Västra Ekudden i Mariestads kommun.

2 PLANERAD BYGGNATION

Mariestads kommun planerar att exploatera området som är cirka 4 hektar med cirka 30 st villatomter. Villorna kommer att uppföras i 1 – 2 våningar, vid undersökningstillfället var byggnadernas lägen och planutformning ännu ej fastställda. På ritning G:1 finns ett förslag på tomtindelning samt gatusträckning inlagd. Provtagningspunkternas läge framgår av bifogad ritning G:1.

3 GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

Fältundersökningen genomfördes 2014-05-28 -- 2014-06-03 av Magnus Green/ Emil Svahn, BGM. Den utgörs av följande undersökningar:

- 13 st slagsonderingspunkter (borrvagn typ GM 50 combi)
- 11 st provgropar
- Tagning av störda jordprov med skruvborr i 6 punkter
- Radonmätning i 2 punkter (ROAC-detektor)
- Montering av 2 grundvattenrör
- Registrering av vattenytor

Utsättning av borrhöjningarna har utförts av Mariestads kommun i koordinatsystem SWEREF 991330 och höjdsystem RH 2000.

De upptagna jordproverna har undersökts på BGM:s geotekniska laboratorium. Undersökningarna har omfattat bestämning av jordart, vattenkvot samt tjälfarlighetsklass.

Resultatet av fält- och laboratorieundersökningarna framgår av bifogade ritningar G:1 - G:3 samt i provtabeller, och radonrapport.

4 MARKFÖRHÅLLANDEN

Det aktuella området är beläget i Västra Ekudden i Mariestad. Strax väster om undersökningsområdet ligger Vänern, området gränsar i öster mot Kolarbacksvägen och i söder mot Sjukhusområdet. Strax norr och öster om området finns villabebyggelse som uppfördes under 1970-talet. Marken utgörs av skogsmark. Inom området har berg i dagen alternativt större block påträffats, ytblock o. sten har även påträffats inom området.

Marken sluttar i huvudsak svagt västerut mot Vänern, lokala avvikelser förekommer, bland annat ett lägre område närmast Kolarbacksvägen. De avvägda nivåerna vid provtagningspunkterna varierar mellan +55,1 och +47,6.

Jorden består direkt under ytskiktet huvudsakligen av friktionsjord som vilar på för utförd sondering fast botten troligen morän, block eller berg.

I områdets sydvästra del har finsediment påträffats såsom silt och lera, som direkt eller via skikt av friktionsjord, vilar på för utförda sonderingar fast botten – troligen morän, block eller berg.

Ytskiktet består i provtagningspunkterna av siltig mullhaltig sand/ siltig mulljord samt vegetationstäcke till mellan 0,1 - 0,3 m djup. Närmast Kolarbacksvägen i den östra – sydöstra delen har ett område med ytlig torv påträffats till ett djup mellan 0,15 - 0,8 m.

Den underliggande friktionsjorden utgörs överst av en grusig siltig sand ner till mellan 0,4 – 0,9 m djup. Härunder utgörs friktionsjorden av siltig sandmorän alternativt sandig siltmorän.

I den sydvästra delen påträffades ett område innehållande finsediment. Jorden består här under ytskiktet av siltig sand ner till cirka 1 m djup. Härunder följer ett skikt av sandig siltig lera. Leran bedöms ha en mäktighet understigande 2 m, leran innehåller delvis siltskikt. Leran bedöms huvudsakligen som lös. Underliggande friktionsjord bedöms som halvfast - fast lagrad.

Ett tunnare skikt av torrskorpelera har även påträffats i borrhål 1.

Utförda sonderingars nedträngningsdjup varierade mellan 0,6 och 5,2 m djup, vid provgrop 13 påträffades troligen berg i dagen.



▲ Undersökningsområdet utmed den norra gatusträckningen



▲ Undersökningsområdet utmed den södra gatusträckningen



▲ Vy utmed Kolarbacksvägen



▲ Angränsande bebyggelse



▲ Sydvästra delen av området



▲ Provgrop 20



▲ Provgrop 13 (berg i dagen)

5 GRUNDVATTEN

I de öppna provgroparna nr 17 och 18 påträffades den fria vattenytan på nivån +51,9 och +50,8 (motsvarande 1,4 resp. 1,2 m under befintlig markyta).

I övriga provtagningspunkter har inget vatten påträffats.

I de öppna grundvattenrören nr 2 o. 11 påträffades den fria grundvattenytan på nivån +51,7 resp. +46,5 (motsvarande 1,7 resp. 1,1 m under befintlig markyta).

6 TJÄLFARLIGHET

Friktionsjorden bedöms huvudsakligen tillhöra tjälfarlighetsklass 2 och materialgrupp 3B enligt AMA Anläggning förutom den sandiga siltmoränen som tillhör tjälfarlighetsklass 3 och materialtyp 4A.

Den siltiga leran/ leriga silten bedöms tillhöra tjälfarlighetsklass 4 och materialgrupp 5A enligt AMA Anläggning.

7 STABILITET

Det bedöms ej föreligga några stabilitetsproblem inom området. Detta med hänsyn till planerad byggnation samt rådande jordlagerförhållanden.

8 RADON

Radonmätning har utförts i 2 punkter med s.k. ROAC-detektorer.

Mätvärdena uppgår till 22 resp. 5 kBq / m³, se även bilaga 4. Detta betyder att marken skall klassas som normalradonmark (som ligger i intervallet 10 - 50 kBq/m³) vilket innebär att byggnader skall uppföras med radonskydd.

9 SÄTTNINGAR

Någon sättningsundersökning har ej utförts, en komplettering av lerans sättningsegenskaper bör utföras i det sydvästra hörnet av området. I övrigt bedöms ej den rådande friktionsjorden som sättningsbenägen.

Det ska beaktas att belastningsökning som ger upphov till sättningar kan förutom belastning från byggnad även utgöras av fyllning och/eller orsakas av grundvattensänkning. Exempelvis ger 1 m grundvattensänkning upphov till en motsvarande belastningsökning på 10 kPa.

10 GRUNDLÄGGNING

Grundläggning av lättare och medeltunga byggnader kan ske på frostskyddad nivå med sulor, alternativt förstyvad bottenplatta, på naturligt lagrad jord eller väl packad fyllning (sedan allt organiskt material borttagits). Grundläggning kan utföras enligt BKR geoteknikklass GK1 (där så är möjligt). Tillåtet grundtryck f_d sättes till 150 kPa i nuvarande markyta inom området förutom den sydvästra delen där lera påträffats. Grundsulor får ej utföras smalare än 0,5 m. Eventuella uppfyllnader ska medräknas i belastningen för konstruktionen.

Vidare ska belysas att jorden är erosionbenägen, vilket kräver beaktande bland annat med avseende på schaktarbeten.

Fyllning/packning skall utföras enligt AMA Anläggning.

Geotextil på schaktbotten som materialskiljande lager förordas.

Innan fyllning skall schaktbotten besiktigas av geotekniskt sakkunnig.

11 SCHAKTNING

Schaktning i friktionsjord kan över grundvattenytan ske med en släntlutning av 1:1 á 1:1,5.

Vid schaktning under grundvattenytan och samtidig länshållning av schakten finns risk för erosion och bottenuppluckring. Eftersom det kan bli aktuellt med schaktning och återfyllning under grundvattennivån krävs att detta studeras och planeras särskilt innan arbetet påbörjas.

Vid schaktning i siltig jord finns risk för ytuppmjukning och utflytning av slänter vid vattenövermättnad på grund av t ex regn. För att begränsa utflytning av slänter kan dessa övertäckas vid regnväder.

Schaktning i lera kan ske med slänt i lutning 2:1 till ca 3 m djup under den obelastade markytan. Belastas markytan intill schaktet med t ex 10 kPa (dock ej närmare släntkrön än 1 m) minskar det tillåtna schaktdjupet till ca 2,5 m. Schakter på mindre yta, t ex för plintar och ledningar kan eventuellt ske till större djup än de ovan angivna och får då beräknas för varje enskilt fall.

All schaktning skall utföras enligt Arbetsmiljöverkets/ SGI:s handbok Schakta säkert.

12 LOKALT OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN (LOD)

Med hänsyn till den rådande friktionsjorden inom området samt avståndet till grundvattennivån bedöms LOD genom infiltration som genomförbar.

Undantaget områdets sydvästra del där finsediment förekommer här bedöms andra alternativa lösningar såsom fördröjningsmagasin, fördröjningsdammar o. dyl. att föredra.

13 FÖRORENINGAR

För att kontrollera eventuell förekomst av lättflyktiga petroleumkolväten i jordprovernas porgas användes en PID-mätare av fabrikat PE Photovac modell 2020.

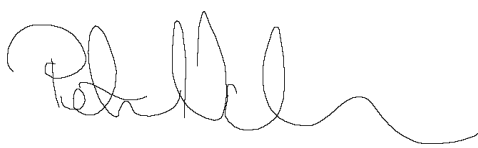
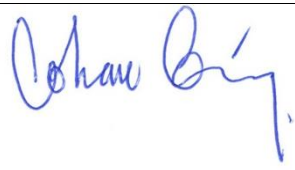
Jordproverna samlades i plastpåsar. Vid fältanalysen förs ett plaströr kopplat till PID-mätaren in i den förslutna plastpåsen. Instrumentet registrerar under provtagningstiden jordprovets halt av lättflyktiga kolväten.

Samtliga jordprover uppvisade inga tecken på att några föroreningar av lättflyktiga kolväten förekommer.

14 GEOTEKNISKA REKOMMENDATIONER

Det skall observeras att undersökningen är översiktlig. Detaljerade undersökningar erfordras för planerad byggnation.

Ledningar bör som regel kunna läggas i naturligt lagrad jord på en grusbädd enligt AMA Anläggning.

 Peter Nilsson	 Johan Ericsson
--	--

BILAGOR

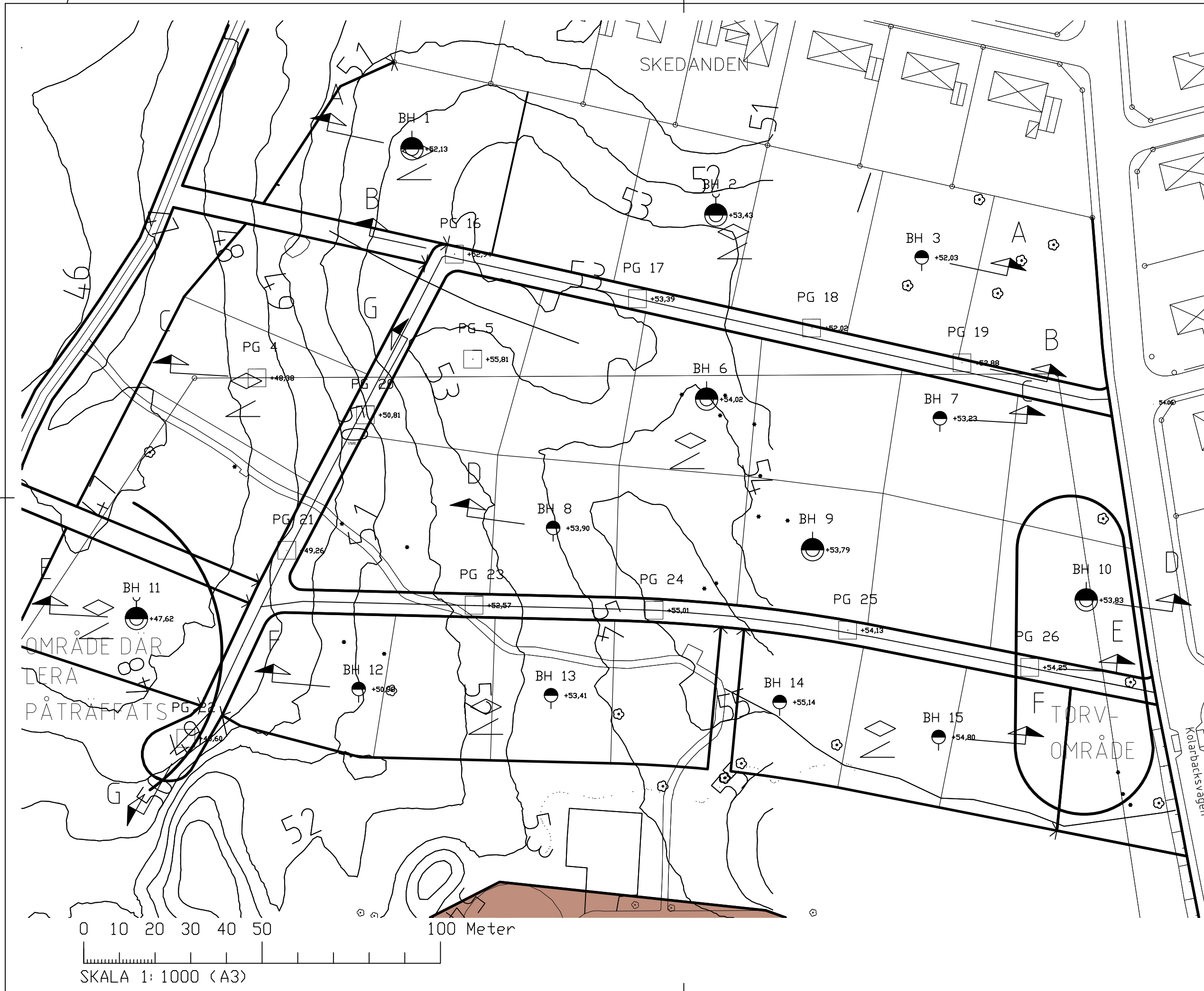
Bilaga 1 - Ritning G:1 (Borrplan)

Bilaga 2 - Ritning G:2 – G:3 (Sektioner)

Bilaga 3 - Provtabell

Bilaga 4 - Radonrapport

Bilaga 5 - SGF:s Beteckningsblad



KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 13 30
 HÖJDSYSTEM: RH2000

REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

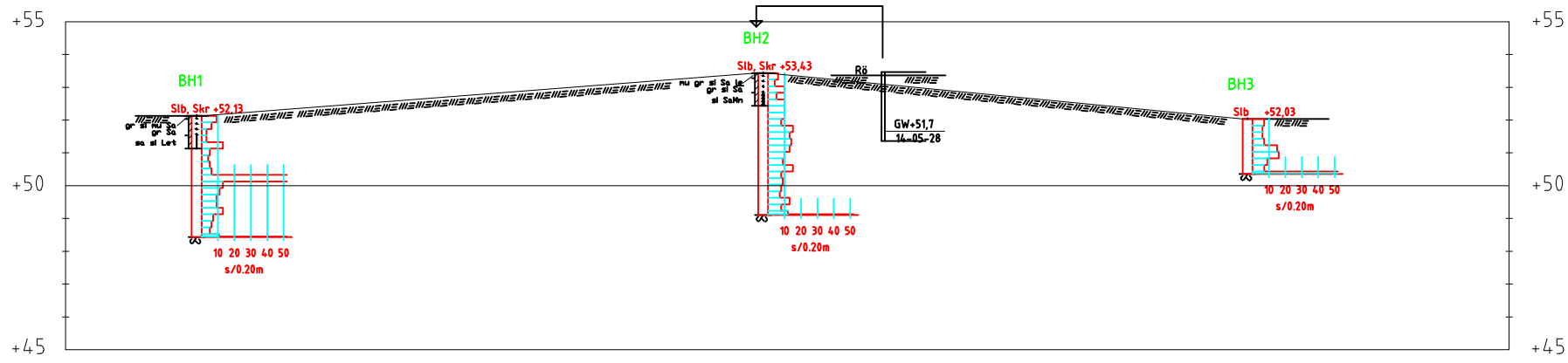
PROJEKT/FÖRETAG
 KV. HAVSÖRNEN, VÄSTRA EKUDEN
 MARIESTADS KOMMUN



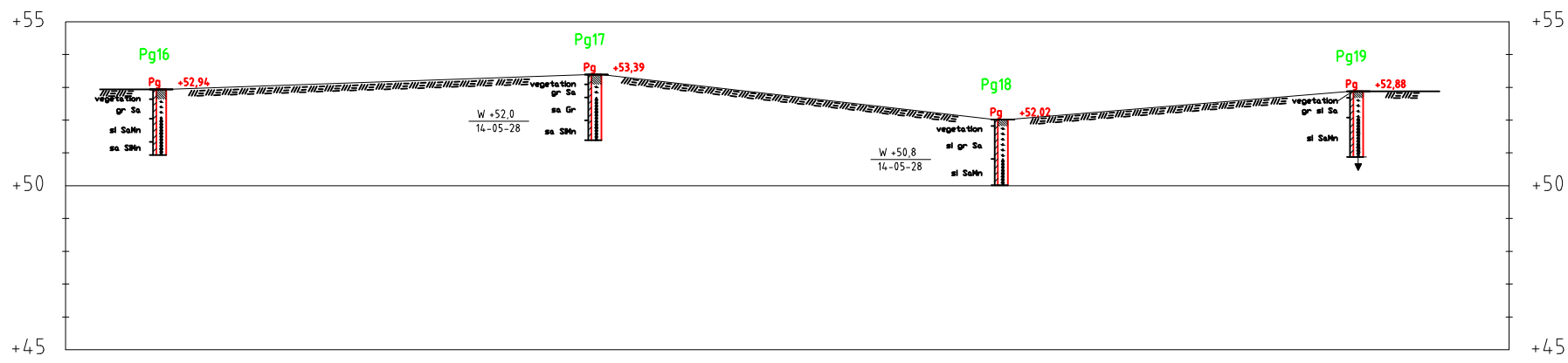
Bygg, Geo, Vatten och Miljö - www.bgm.nu

BENÄMNING
 GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
 PLAN

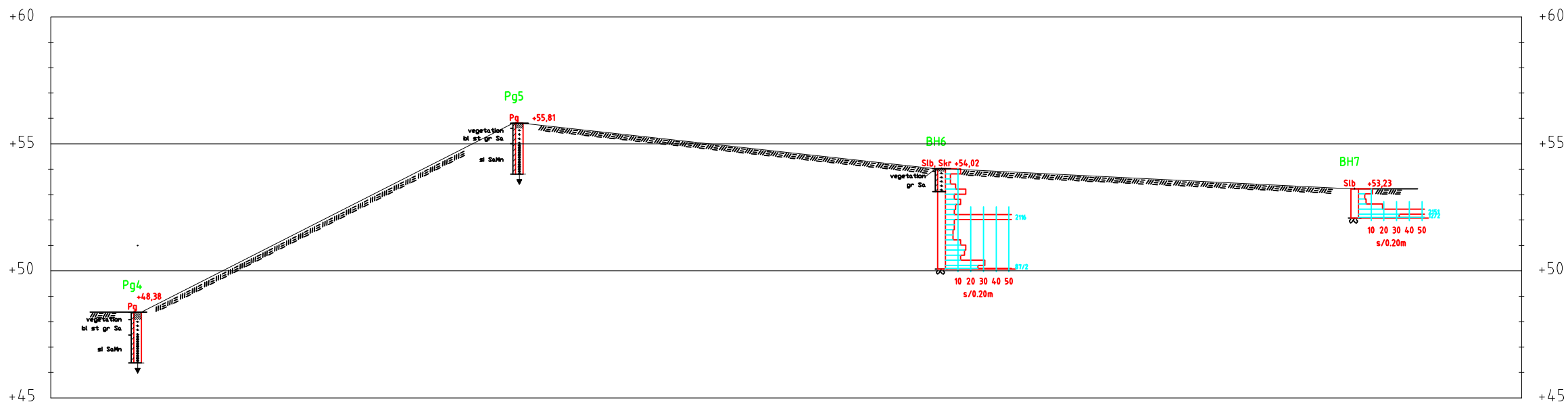
UPPDRAG 514-645	RITAD AV E. SVAHN	KONSTRUERAD AV P. NILSSON
DATUM 2014-06-16	ANSVARIG P. NILSSON	
SKALA 1:500 (A1) 1:1000 (A3)	NUMMER G1	I BET



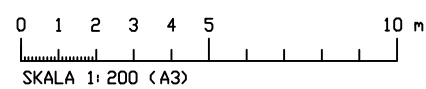
SEKTION A-A, BORRHÅL 1 - 3
H 1:100 L 1:400




SEKTION B-B, PROVGROP 16 - 19
H 1:100 L 1:400

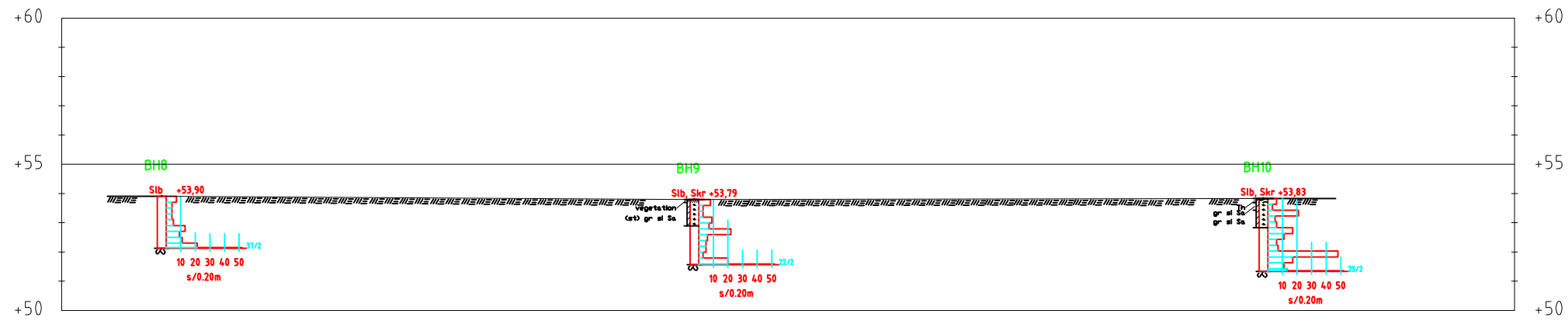


SEKTION C-C, PROVGROP 4,5 OCH BORRHÅL 6,7
H 1:100 L 1:400

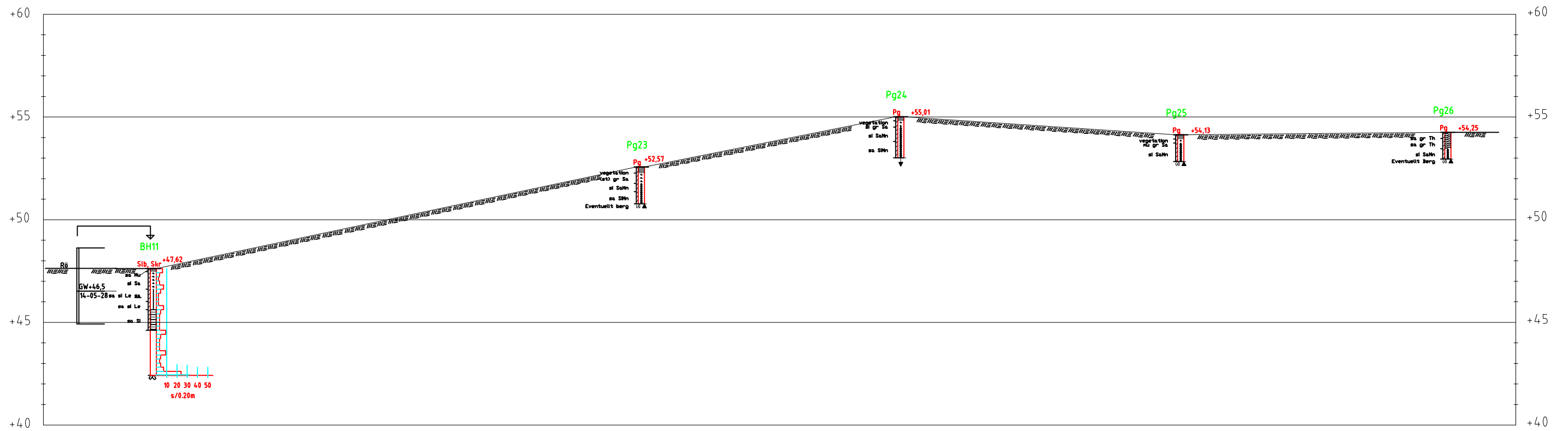


HÖJDSYSTEM: RH2000
MARKNIVÅN MELLAN BORRPUNKTERNA
EJ AVVÄGD

REV	AMT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
PROJEKT/FÖRETAG KV. HAVSÖRNEN, VÄSTRA EKUDEN MARIESTADS KOMMUN				
				
Bygg, Geo, Vatten och Miljö - www.bgm.nu				
BENÄMNING GEOTEKNISK UNDERSÖKNING SEKTION A-A, B-B, C-C				
UPPDRAG 514-645	RTAD AV E. SYAHN	KONSTRUERAD AV P. NILSSON		
DATUM 2014-06-16	ANSVARIG P. NILSSON			
SKALA 1:100 (A1) 1:200 (A3)	NUMMER G2	I BET		

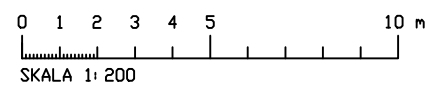


SEKTION D-D, BORRHÅL 8 - 10
H 1:100 L 1:400

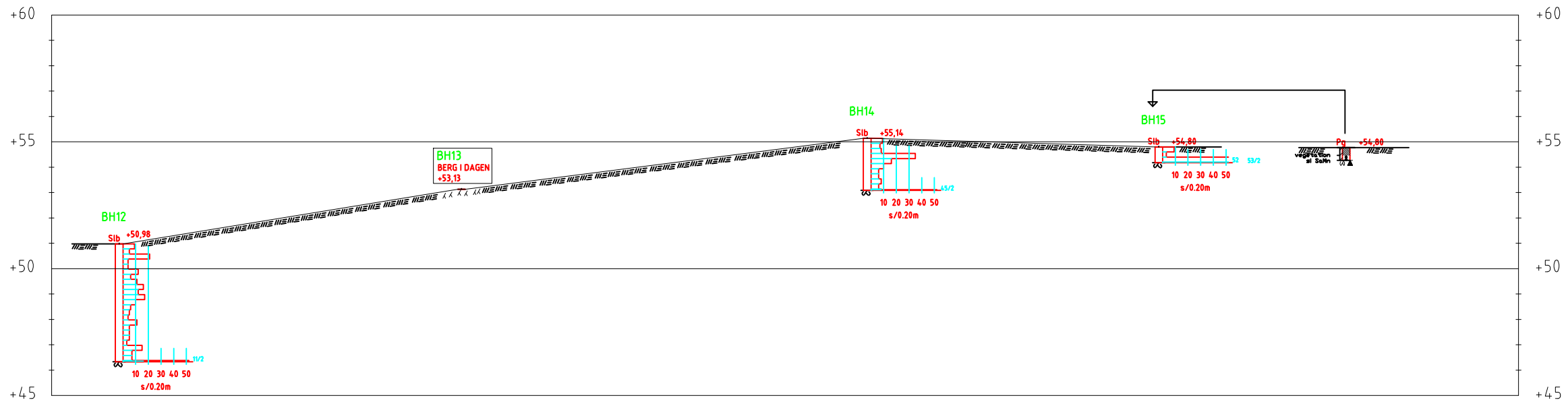


SEKTION E-E, BORRHÅL 11 + PROVGROP 23-26
H 1:100 L 1:400

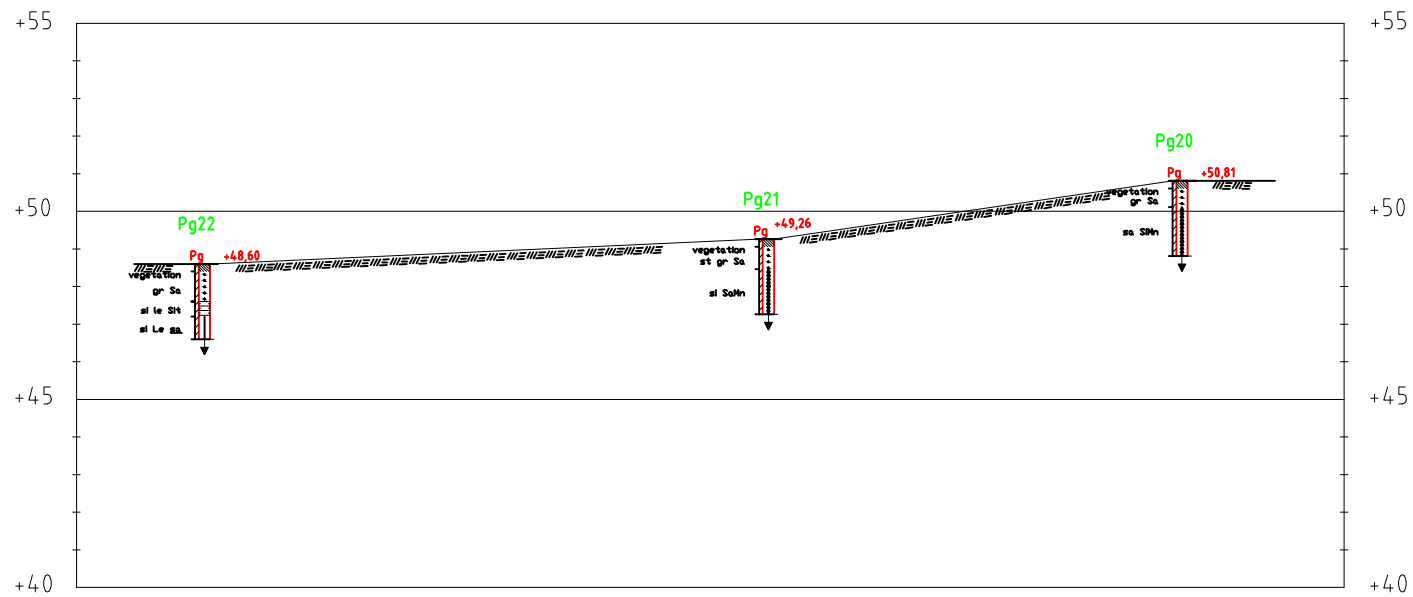
HÖJDSYSTEM: RH2000
MARKNIVÅN MELLAN BORRPUNKTERNA
EJ AVVÄGD



REV	AMT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM	
PROJEKT/FÖRETAG KV. HAVSÖRNEN, VÄSTRA EKUDEN MARIESTADS KOMMUN					
					
Bygg, Geo, Vatten och Miljö - www.bgm.nu					
BENÄMNING GEOTEKNISK UNDERSÖKNING SEKTION D-D, E-E					
UPPDRAG	514-645	RITAD AV	E. SYAHN	KONSTRUERAD AV	P. NILSSON
DATUM	2014-06-16	ANSVARIG	P. NILSSON		
SKALA	1:100 (A1) 1:200 (A3)	HUMNER	G3	I BET	

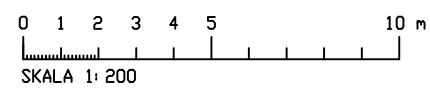


SEKTION F-F, BORRHÅL 12-14
H 1:100 L 1:400



SEKTION G-G, PROVGROP 20-22
H 1:100 L 1:400

HÖJDSYSTEM: RH2000
MARKNIVÅN MELLAN BORRPUNKTERNA
EJ AVVÄGD



REV	AMT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM	
PROJEKT/FÖRETAG KV. HAVSÖRNEN, VÄSTRA EKUDEN MARIESTADS KOMMUN					
					
Bygg, Geo, Vatten och Miljö - www.bgm.nu					
BENÄMNING GEOTEKNISK UNDERSÖKNING SEKTION F-F, G-G					
UPPDRAG	514-645	RITAD AV	E. SYAHN	KONSTRUERAD AV	P. NILSSON
DATUM	2014-06-16	ANSVARIG	P. NILSSON		
SKALA	1:100 (A1) 1:200 (A3)	HUMNER	G4	I BET	



BYGG • GEO • VATTEN • MILJÖ

Rådmansgatan 24

541 45 Skövde

www.bgm.nu

Sammanställning av
LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR

Uppdrag

**Kv. Havsörnen
Västra Ekudden
Mariestad**

Fältundersökning
2014-05-28 M.G

Laboratorieundersökning
2014-06-11 M.M & A.O

Godkänd den 2014-06-12

Sektion/borrhål Djup/nivå	Benämning	Vatten- kvot w %	Konflyt- gräns w _L %	Tjälfarl klass	Mtrltyp enl. tab. CB/1 AMA- 13	Anm
Bh 1 0-0,1 -0,6 -1,0	Uppmätt vy i bh inga uppgifter (140528) Mörkbrun grusig siltig mullhaltig SAND Brun grusig SAND Brungrå rostfl sandig siltig TORRSKORPELERA	20		1 4	2 5A	enl. fältprotokoll
Bh 2 0-0,15 -0,6 -1,0	Uppmätt vy i gv-rör 1,7 mummy (140528) Mörkbrun mullhaltig grusig siltig SAND tunna lerskikt växtrester Brun grusig siltig SAND Brungrå siltig SANDMORÄN	18 7 10		2 2 2 2	5B 5B 3B 3B	
Bh 6 0-0,1 -0,9	Uppmätt vy i bh inga uppgifter (140528) Vegetationstätcke Brun grusig SAND rötter	5		1	2	enl. fältprotokoll
Bh 9 0-0,1 -0,9	Uppmätt vy i bh inga uppgifter (140528) Vegetationstätcke Brungrå ngt stenig grusig siltig SAND					enl. fältprotokoll enl. fältprotokoll
Bh 10 0-0,15 -0,4 -1,0	Uppmätt vy i bh inga uppgifter (140528) Svar högförmulltnad TORV rötter Mörkgrå organisk grusig siltig SAND Brun grusig siltig SAND	220 23 14		1 2 2	6B 5B 3B	glimmer, mkt silt & finsand ngt stenig enl. fältprotokoll
Bh 11 0,-0,15 -1,0 -1,6 -2,0 -3,0	Uppmätt vy i gv-rör 1,1 mummy (140528) Mörkbrun sandig MULLJORD växtrester Brun siltig SAND Grå sandig siltig LERA sandskikt Grå sandig siltig LERA Grå sandig SILT	15 8 17 23 27		1 2 4 4 4	6B 3B 5A 5A 5A	enstaka gruskorn provet flyter



BYGG • GEO • VATTEN • MILJÖ
Rådmansgatan 24
541 45 Skövde
www.bgm.nu

Sammanställning av
LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR

Uppdrag

**Kv. Havsörnen
Västra Ekudden
Mariestad**

Fältundersökning
2014-05-28 E.S

Laboratorieundersökning

Godkänd den 2014-06-16

Prov grop Djup/nivå	Benämning	Vatten- kvot w %	Konflyt- gräns w _L %	Tjälfarl klass	Mtrltyp enl. tab. CB/1 AMA- 13	Anm
PG 4 0-0,3 -0,9 2,0	Uppmätt vy i bh inga uppgifter (140528) Vegetationstätcke Rödbrun blockig stenig grusig SAND Grå siltig SANDMORÄN				1 2	2 3B
PG 5 0-0,2 -0,8 -2,0	Uppmätt vy i bh inga uppgifter (140528) Vegetationstätcke Rödbrun blockig stenig grusig SAND Grå siltig SANDMORÄN				1 2	2 3B
PG13 0,0-	Uppmätt vy i bh inga uppgifter (140528) Berg i dagen					
PG 16 0-0,3 -0,9 -1,6 -2,0	Uppmätt vy i bh inga uppgifter (140528) Vegetationstätcke Rödbrun grusig SAND Grå siltig SANDMORÄN Grå sandig SILTMORÄN				1 2 4	2 3B 5A
PG 17 0-0,3 -0,7 -1,4 -2,0	Uppmätt vy i bh 1,4 (140528) Vegetationstätcke Rödbrun stenig grusig SAND Mörkbrun sandig GRUS Grå sandig SILTMORÄN				1 1 4	2 2 5A
PG 18 0-0,2 -0,5 -1,2 -2,0	Uppmätt vy i bh 1,2 uppgifter (140528) Vegetationstätcke Brun siltig grusig SAND Brun siltig grusig SAND Grå siltig SANDMORÄN				2 2 2	3B 3B 3B
PG 19 0-0,2 -0,5 -0,8 2,0	Uppmätt vy i bh inga uppgifter (140528) Vegetationstätcke Brun grusig siltig SAND Brun blockig stenig grusig siltig SAND Gråbrun siltig SANDMORÄN				2 2 2	3B 3B 3B
PG 20 0-0,2 -0,7 -2,0	Uppmätt vy i bh inga uppgifter (140528) Vegetationstätcke Rödbrun grusig SAND Grå sandig SILTMORÄN				1 4	2 5A
	Fortsätt					Blockig Mycket ytlig block el berg från 1,6-2,1



BYGG • GEO • VATTEN • MILJÖ
Rådmansgatan 24
541 45 Skövde
www.bgm.nu

Sammanställning av
LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR

Uppdrag

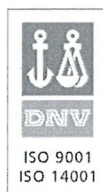
**Kv. Havsörnen
Västra Ekudden
Mariestad**

Fältundersökning
2014-05-28 E.S

Laboratorieundersökning

Godkänd den 2014-06-16

Prov grop Djup/nivå	Benämning	Vatten- kvot w %	Konflyt- gräns w _L %	Tjälfarl klass	Mtrltyp enl. tab. CB/1 AMA- 13	Anm
PG 21 0-0,2 -0,8 -2,0	Uppmätt vy i bh inga uppgifter (140528) Vegetationstäcke Rödbrun stenig grusig SAND Grå siltig SANDMORÄN			1 2	2 3B	Mycket block rötter Stort block/berg på 1,5 m
PG 22 0-0,2 -1,0 -1,4 -2,0	Uppmätt vy i bh inga uppgifter (140528) Vegetationstäcke grusig SAND lerig TORRSKORPESILT siltig lerig SAND			1 4 2	2 5A 4A	
PG 23 0-0,3 -0,8 -1,2 -1,8 1,8	Uppmätt vy i bh inga uppgifter (140528) Vegetation Rödbrun stenig grusig SAND Grå siltig SANDMORÄN Grå sandig SILTMORÄN			1 2 4	2 3B 5A	Block rötter Block/Berg
PG 24 0-0,2 -0,5 -1,2 -2,0	Uppmätt vy i bh inga uppgifter (140528) Vegetationstäcke Rödbrun siltig grusig SAND Grå siltig SANDMORÄN Grå sandig SILTMORÄN			2 2 4	3B 3B 5A	Ytliga block
PG 25 0-0,2 -0,4 -1,3 1,3	Uppmätt vy i bh inga uppgifter (140528) Vegetationstäcke Orange grusig SAND Grå siltig SANDMORÄN			1 2	2 3B	rötter Berg/block, troligtvis berg

BGM
PETER NILSSON
RÅDMANSGATAN 24
54145 SKÖVDE**MARKRADONMÄTNING**

Mätområde: kv Havsörnen, Mariestad

Burk id	Borr-hål	Rn-halt kBq/m ³	Utsättn.- datum	Upptagn.- datum	Kommentar
6400	Rn1	22	2014-05-30	2014-06-03	
6402	Rn2	5	2014-05-30	2014-06-03	

Radonhalten i markluft är normalt större än 5 kBq/m³ (kiloBecquerel/kubikmeter).

Den uppmätta registrerade radonhalten anges i enheten kBq/m³. De angivna mätvärdena grundar sig på kalibrering i Statens Strålskyddsinstitutets kalibreringsanläggning för markradondetektorer.

Mätrapporten upprättad av
MRM Konsult AB


Stefan Svensson

REDOVISNING I PLAN

Sondering

- Undersökningssymbol (grundsymboll) 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
- Kärnboring 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, provtagningsspets 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, tumslipsanalys
C = kemisk analys

In situförsök

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

Hydrogeologiska 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 borrar)

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)

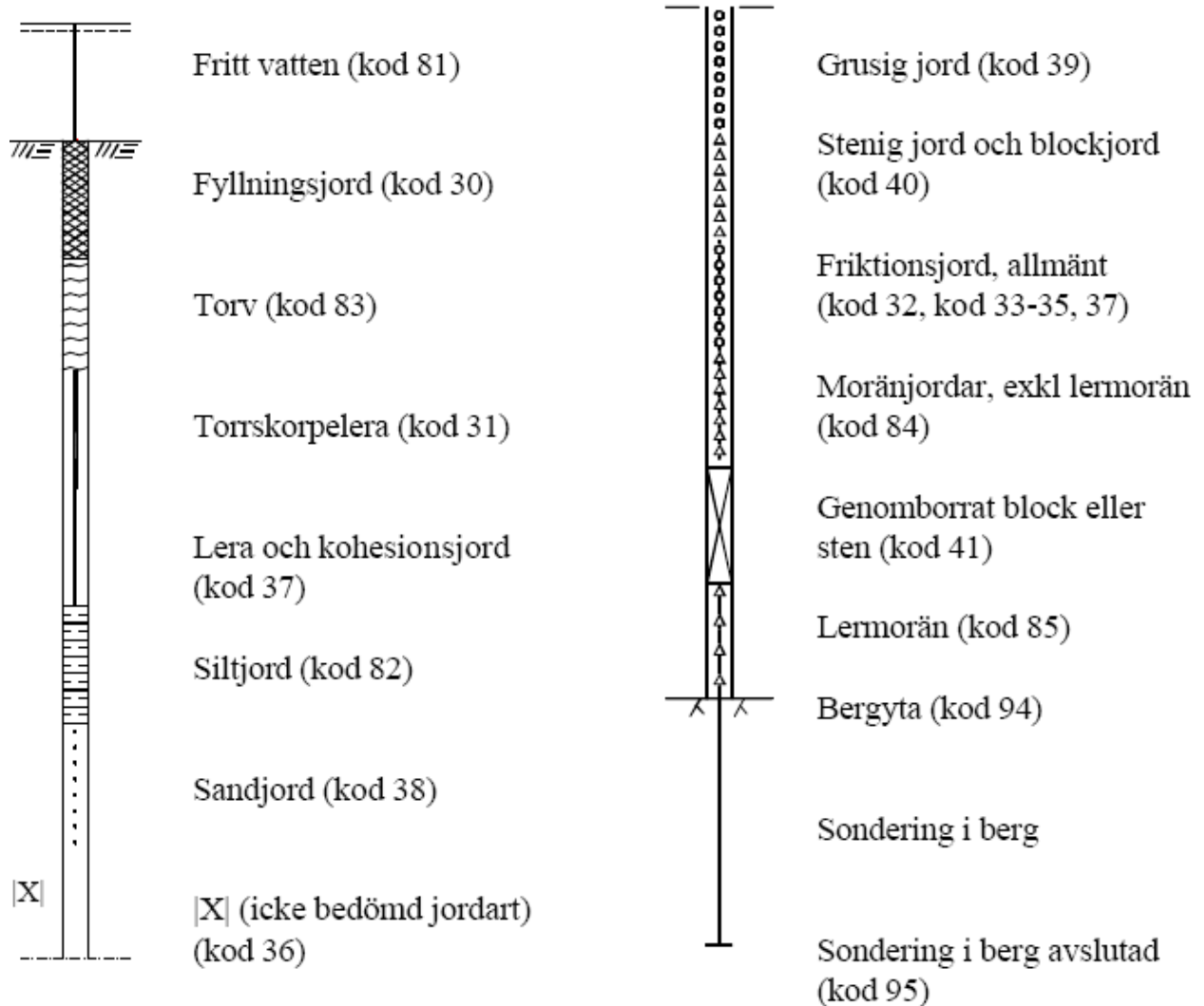
Tilläggsbeteckningar över den trekantiga symbolen:

- Rn Radonmätning

REDOVISNING I SEKTION

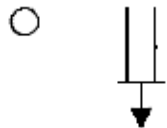
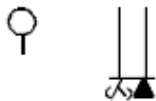
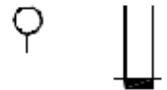
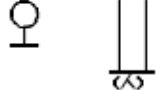
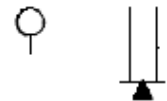
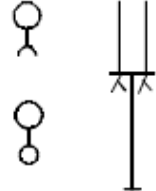
Beteckningar i sonderingsstapel

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

SONDERING

Trycksondering

Grundsymbol i plan:

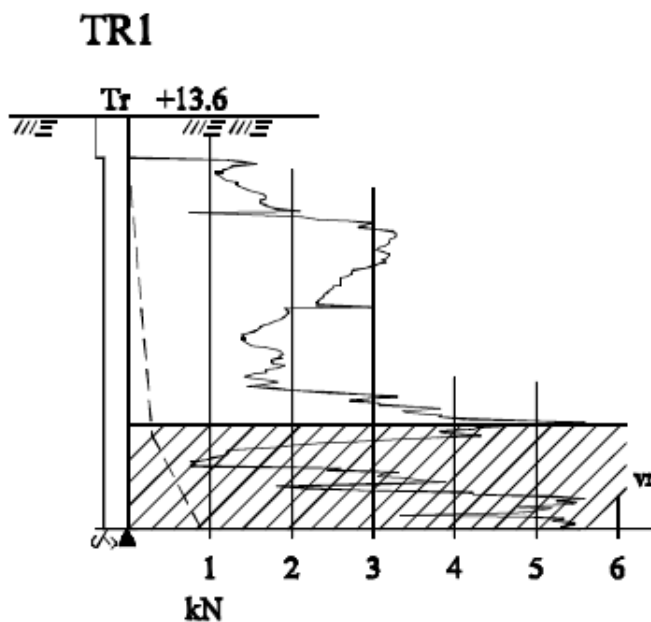


(kod HM=01)

Neddrivningskraften i kN när en pyramidformad spets penetrerar jorden. Stångfriktionen mäts på vissa nivåer med hjälp av en glappkoppling.

Registrering av sonderingsmotstånd skall göras och redovisas minst var 0,05 m och mantelfriktionen minst varannan meter.

Redovisning av sonderingsmotstånd och mantelfriktion görs i kN eller MPa. Redovisning skall omfatta alla nivåer mellan vilka vridning utförts och nivå för bedömt sondstopp.



Tr anger använd metod.

TR1 anger hålets identifikation.

+13.6 anger utgångshöjd för sondering.

Skrafferat intervall och vr anger att vridning utförts.

Heldragen linje anger sonderingsmotstånd.

Streckad linje anger mantelfriktion.

Plansymbol i exemplet:

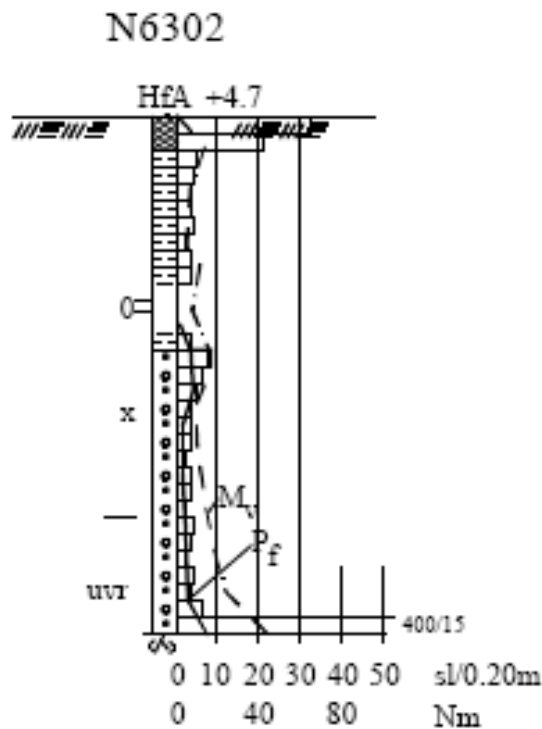


Hejarsondering

Grundsymbol i plan:



(kod HM=09)



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

Olika skalor kan väljas.

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

Bedömda jordarter i samband med sondering kan anges i borrhstapeln.

Beteckningar till vänster om borrhstapeln:

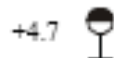
uvr anger att vridning ej utförts från markerat djup.

x anger längre uppehåll än 5 min i sonderingen.

0 anger att sonden sjunker utan slag.

N6302

Plansymbol i exemplet:



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)

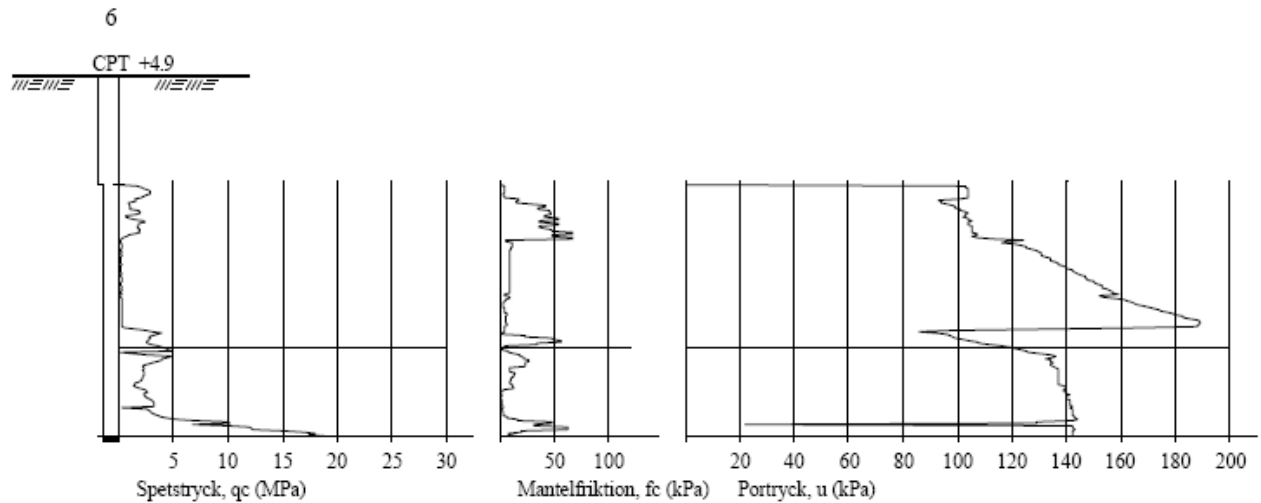
Kurvorna för spetsmotstånd och mantelfriktion redovisas till höger om stapeln medan porvattentrycket redovisas till vänster.

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:

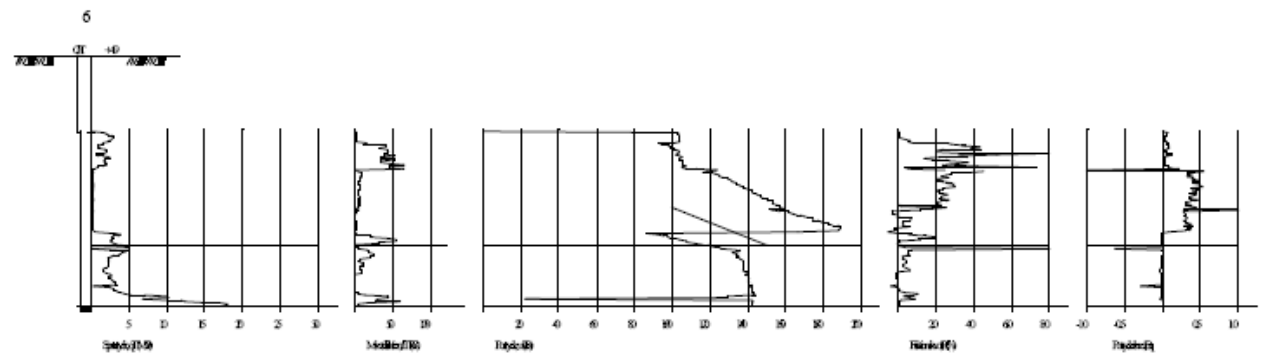
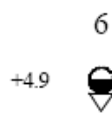
R_f 2 %/cm
DPPR 0,5/cm

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

Plansymbol i exemplet:



OBS! Figuren ej skalenlig

Plansymbol i exemplet:



PROVTAGNING

Provtagning av jord

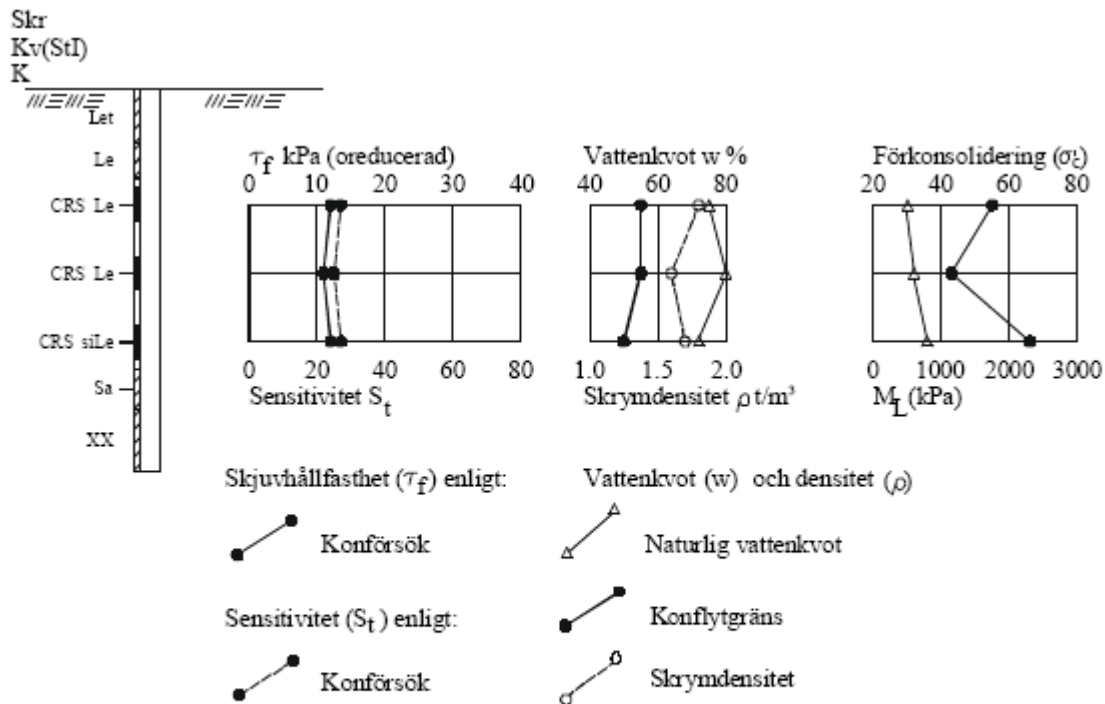
Störd provtagning, grundsymbol i plan:
(kod HM = 26, 27, 31, 32, 33, 34)



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_d), 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:



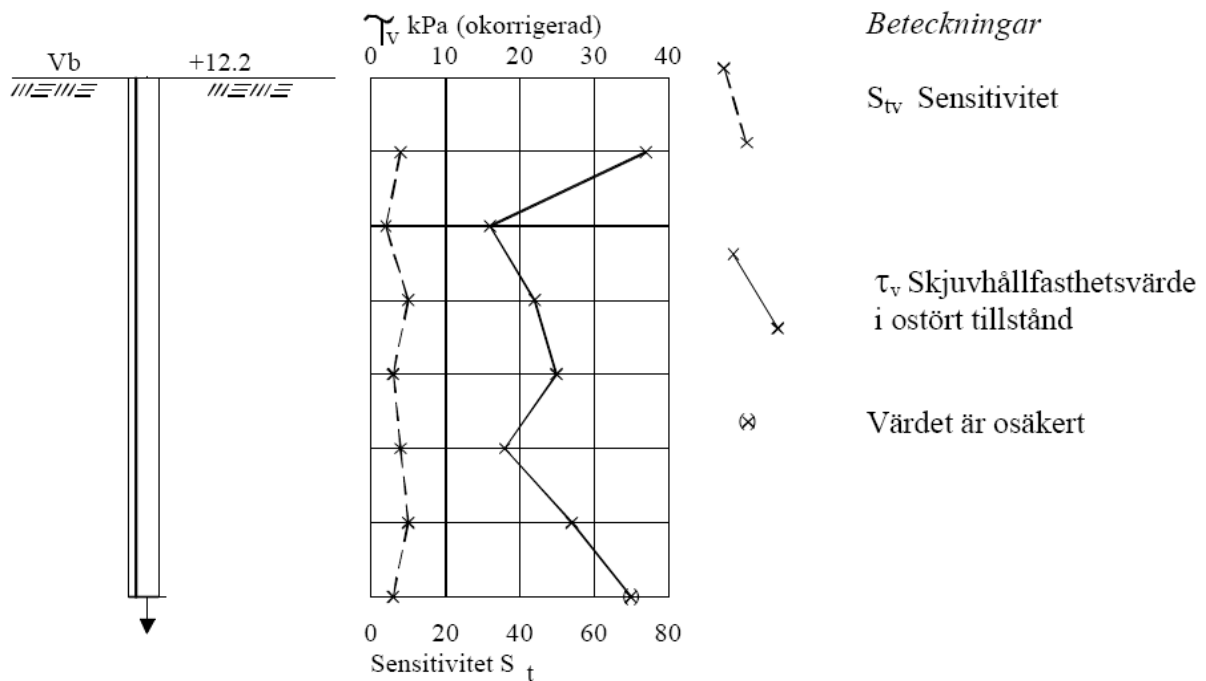
IN-SITU FÖRSÖK


Vingförsök

Grundsymbol i plan: 

(kod HM=13)

Vid vingförsök bestäms, på olika nivåer i jorden, dels det okorrigerade skjuvhållfasthetsvärdet τ_v i ostört tillstånd, dels skjuvhållfasthetsvärdet τ_{Rv} efter omrörning. Kvoten mellan skjuvhållfasthetsvärdet i ostört respektive stört tillstånd definieras som sensitiviteten S_t . Värdena på τ_v och S_t redovisas i diagram, ofta tillsammans med resultaten från rutinundersökning av ostörda jordprover tagna med provtagare.



Plansymbol i exemplet: +12.2 

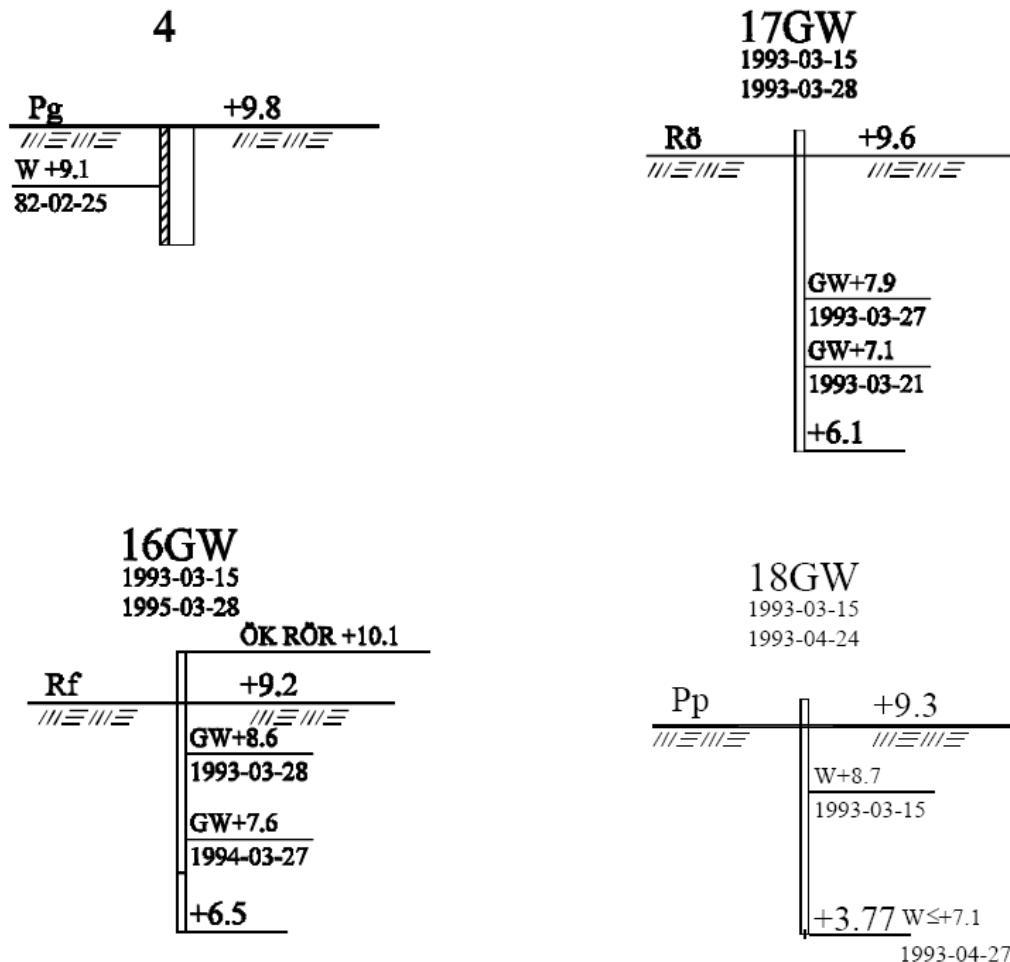
HYDROGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR

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

Vatten-, grundvatten- samt porttrycksnivåer 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 porttryck
Rö	öppet rör
Rf	filterspets
Pp	porttrycksmätare

Uppmätts inget vatten i röret anges ”torrt”, alternativt ”< nivå ”



FÖRKORTNINGAR

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 fältfyllning	cs	lokalt förekommande föroreningar	<u>cs</u>	föroreningar finns som tunnare skikt
F					
Gy	gyttja	gy	gyttjig	<u>gy</u>	gyttjeskikt
Gy/Le	kontakt, gyttja överst, lera underst	()	något, t ex(sa)= något sandig	()	tunnare skikt
Gr	grus	gr	grusig	<u>gr</u>	grusskikt
J	jord				
Le	lera	le	lerig	<u>le</u>	lerskikt
Mn	morän				
BIMn	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			t	torvskikt
Tl	lågformultnad torv (tidigare benämnd filttorv)				
Tm	mellantorv				
Th	högformultnad 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.

Sondering

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

Provning in situ

DMT	dilatometerförsök
Kb	kämborming
PMT	pressometerförsök
Pp	portryckmätning
Vb	vingförsök

Provtagare

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

Analysmetoder

AAS	atomabsorptions-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 gammaspktrometer
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	homblände	le	lera
co	cordierit	jo	jord	of	ofyllad
ep	epidot	ka	kalcit	ore	malmineral
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 jordparametrar

E_D	dilatometermodul (DMT)
E_{pm}	pressometermodul (PMT (Menard))
σ'_c	förkonsolideringstryck (effektivt)
σ'_k	karaktäristisk spänning (effektivt)
f_T	mantelmotstånd (areakorrigerat (CPT))
I_D	materialindex
τ_{fu}	odränderad skjuvhållfasthet
τ_{RV}	horisontal skjuvhållfasthet efter onrörning (från Vb)
τ_v	okorrigerad skjuvhållfasthet (från Vb)
K_D	horisontellt spänningsindex (DMT)
M_L	kompressionsmodul
p_0	kontakttryck (DMT)
p_{0m}	gränstryck (PMT)
p_1	expansionstryck (DMT)
p_l	gränstryck (PMT)
p_l^*	nettogränstryck (PMT)
q_T	spetsmotstånd (areakorrigerat (CPT))
S_s	sensitivitet
S_{sv}	sensitivitet (från Vb)
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	jordskorpanns lösa avlagringar (ej närmare definierade)
Jordart	klassificerad jord (enligt olika indelningssätt)

Övriga förkortningar

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