

PM

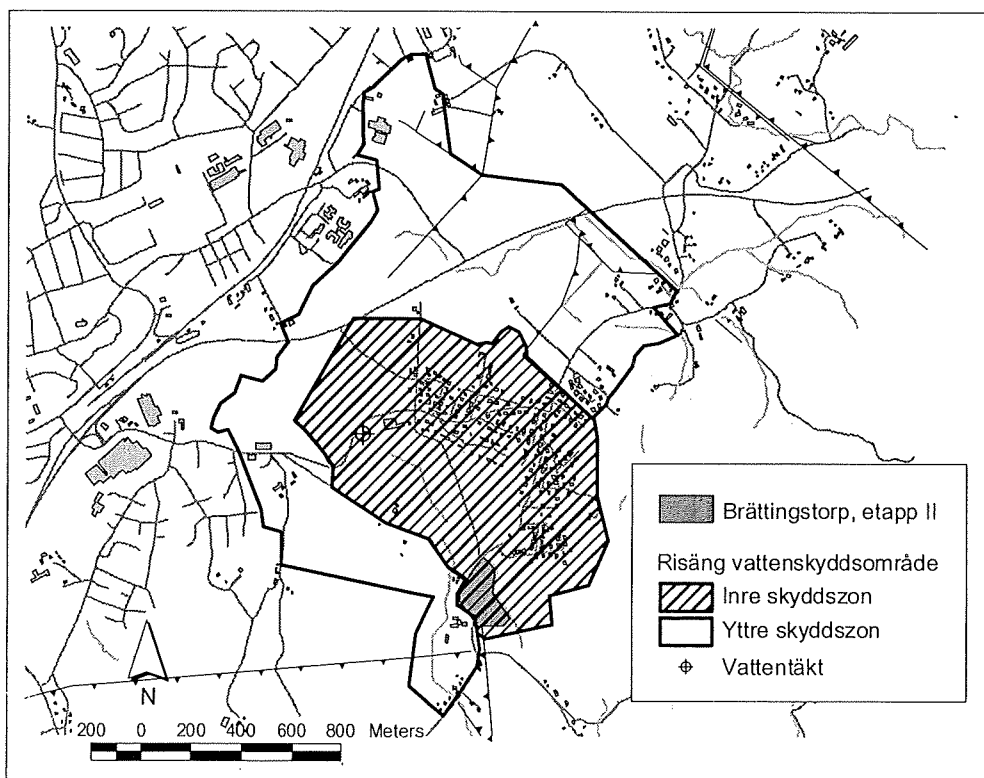
2004-04-01

Översiktlig hydrogeologisk utredning, Brättingtorp
etapp II

Hydrogeologisk utredning inför byggnation av villor inom föreslaget vattenskyddsområde

Bakgrund

Inom föreslaget skyddsområde för Risäng vattentäkt i Marks kommun planeras nybyggnation av bostäder i form av åtta stycken villor. Det detaljplanerade området Brättingtorp, etapp 2 är beläget i den södra delen av vattenskyddsområdet inom föreslagen inre skyddszon, se **figur 1**. Miljö- och hälsoskyddskontoret i Marks kommun har ifrågasatt om det är förenligt med kravet på vattenskydd att bygga bostäder inom vattenskyddsområdet. Enligt Naturvårdsverkets rekommendationer bör skyddsföreskrifterna för ett vattenskyddsområde föreskriva krav på tillstånd för schaktningsarbete i samband med vägbyggnation och annat byggande¹.



Figur 1 Brättingtorp etapp II, ligger inom föreslaget vattenskyddsområde för Risäng vattentäkt.

¹ Naturvårdsverkets allmänna råd om vattenskyddsområden, NFS 2003:16

Mot denna bakgrund har en översiktlig hydrogeologisk utredning av det detaljplanerade området, Brättingstorp genomförts. Syftet med utredningen var att utreda om speciella planbestämmelser krävs för det aktuella området för att skydda vattentäkten. Utredningen bygger på den geotekniska undersökning som genomförts av WSP i mars 2004² inom det aktuella området samt den jordartskartering som genomfördes inom föreslaget vattenskyddsområde under hösten 2003³.

Frågeställning

Den aktuella frågeställningen är om det nya bostadsområdet står i hydraulisk förbindelse med det grundvattenmagasin från vilket vattentäkten tar sitt vatten och om en byggnation i så fall strider mot intresset att skydda vattentäkten.

Vattentäktens grundvattenmagasin utgörs av isälvsmaterial i form av sand och grus. Isälvs materialet är vid vattentäkten täkt av ett skyddande lerlager. Isälvs materialets utbredning under leran mot dalgångens sidor är inte känd. Utifall det planerade bostadsområdet underlagras av sand och grus och ett skyddande lerlager saknas, kan detta område stå i god hydraulisk kontakt med vattentäkten och därmed utgöra ett nybildningsområde för grundvatten till täkten. Detta kan i så fall innebära att vattentäkten påverkas negativt av nybyggnationen.

Resultatet av jordartskartering och geoteknisk undersökning

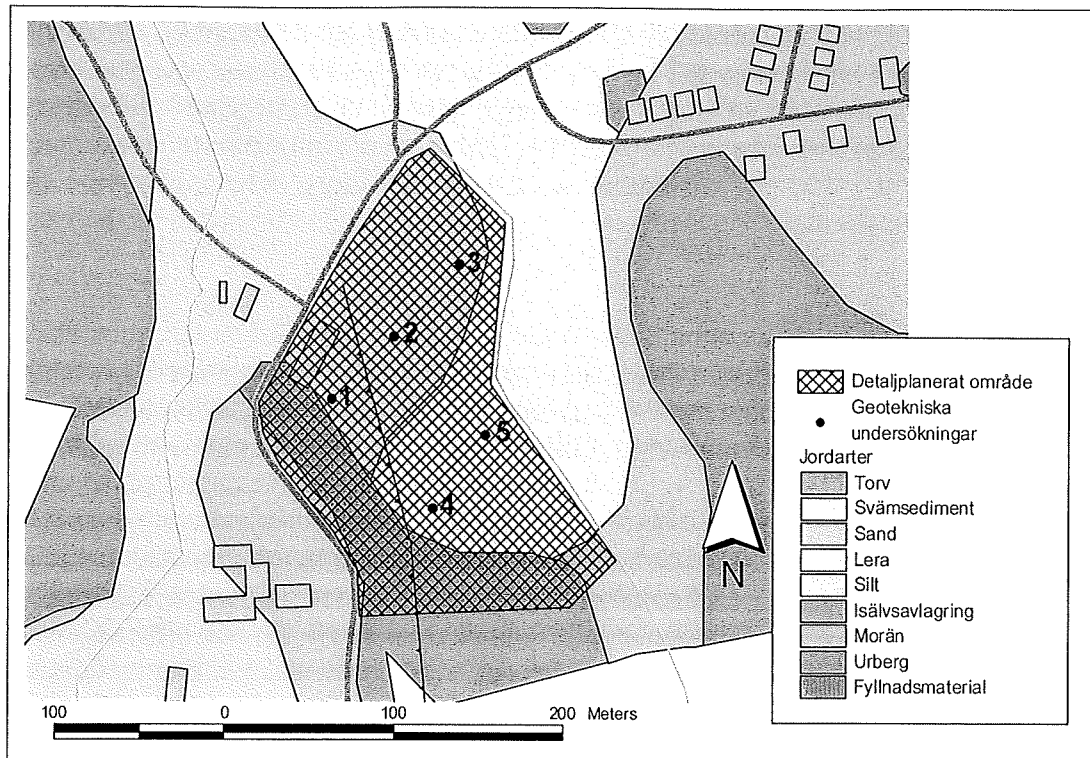
Enligt den tidigare genomförda jordartskarteringen utgörs jordarten i ytan i det aktuella området av svallsand och silt, se **figur 2**. I väster och söder begränsas området av berg i dagen. Det är oklart om sanden överlagras lera, morän eller isälvs material. Detta är något som kan utredas genom den geotekniska undersökningen. Det har tidigare konstaterats att den bäck som begränsar nybyggnationsområdet i öster, längre nedströms rinner över en isälvsavlagring norr om golfklubbens hus. Hittills genomförda nivåmätningar indikerar starkt att det sker en inducerad infiltration från bäcken till vattentäktens grundvattenmagasin.

Den geotekniska undersökningen genomfördes i fem punkter enligt **figur 2**. Trycksonedring har utförts i samtliga punkter. Skruvprovtagning gjordes i punkterna 1,3 och 5 och CPT-sondering utfördes i punkterna 2, 4 och 5.

² Brättingstorp 3:9, Marks kommun. Geoteknisk undersökning sektion/plan. WSP, 2004

³ Geologisk kartering – Risäng vattentäkt, Marks kommun. SWECO VIAK 2003.

Sonderingen har avbrutits vid berg el block. Tolkningen av resultatet sammanfattas nedan:



Figur 2 Jordartsfördelningen inom det aktuella området samt ungefärligt läge för de geotekniska undersökningarna.

Punkt 1: Jorddjupet är ca fem meter. De översta tre metrarna utgörs av siltig sand. Mot djupet finns ett mer lerigt material. I provpunkten har ett grundvattenrör satts och grundvattenytan ligger ca 1,5 meter under markytan.

Punkt 2: Jorddjupet är ca 16 meter. De överst 8-9 metrarna utgörs av friktionsmaterial med skikt av finare material. Enligt jordartskarteringen utgörs friktionsmaterialet av svallsand. Under friktionsmaterialet finns lera med mäktigheten 3-5 meter. Leran underlagras av friktionsmaterial som utgörs av morän eller isälvsmaterial.

Punkt 3: Jorddjupet är ca 19,5 meter. Ner till 8-9 meter under markytan utgörs jordartsprofilen av friktionsmaterial med skikt av finkornigare material. Där under finns lera med mäktigheten ca 6-7 meter. Leran underlagras av friktionsmaterial som utgörs av morän eller isälvsmaterial. I provpunkten har ett grundvattenrör satts och grundvattenytan ligger drygt 3 meter under markytan.

Punkt 4: Jorddjupet är ca 2,5 meter. Jordarten utgörs av kohesionsmaterial. Enligt jordartskarteringen är jordarten silt.

Punkt 5: Jorddjupet är ca 8 meter. Jordartsprofilen utgörs av friktionsmaterial med inslag av lera till ca 3 meter under markytan. Därunder finns ett lerigare lager med mäktigheten ca 2 meter. Leran underlagras av friktionsmaterial som utgörs av isälvmaterial eller morän. I provpunkten har ett grundvattenrör satts och grundvattenytan ligger 2,3 meter under markytan.

Slutsatser

Mot bakgrund av befintlig information görs bedömningen att nybyggnation av villor vid Brättingstorp 3:9 sannolikt inte kommer att påverka vattentäktens kvalitet negativt. Föroreningsrisken i bäcken öster om området bör dock beaktas eftersom bäckvattnet troligen induceras till vattentäkten grundvattenmagasin längre nedströms.

Det aktuella området är beläget på den sydöster dalsidan av Häggåns dalgång. Där bostäderna planeras, utgörs jordarten i ytan av svallmaterial i form av sand och silt. Svallmaterialet har bildats genom svallning av moränområdena i öster och söder och det överlagras kohesionsmaterial i form av lera. Lerans mäktighet är störst vid provpunkt 3 och den avtar mot området med berg i dagen i söder. I lerlagret finns inslag av grövre skikt. Friktingsmaterialet under leran utgörs sannolikt av morän. I samband med jordartskarteringen påträffades morän i botten av övre delen av bäcken som avgränsar området i öst.

I de grundvattenrör som sattes i samband med den geotekniska undersökningen låg grundvattenytan ca 1,5, 3,0 och 2,3 meter under markytan. Nivåerna visar grundvattennivån i en övre, öppen akvifer i svallmaterialet. Under leran finns en nedre, sluten akvifer i moränen.

Den slutna akviferen under leran kan stå i hydraulisk kontakt med vattentäktens grundvattenmagasin. Lerlagret vid punkterna 2, 3 och 5 är relativt mäktigt och ger därmed ett fullgott skydd för grundvattnet i den underliggande moränen. Vid de övriga punkterna är lerlagret tunnare, vilket innebär ett sämre skydd för den underliggande akviferen. Leran underlagras av morän med långsam grundvattentransport. Det innebär att uppehållstiden till vattentäkten är lång och att därmed risken för att grundvattnet ska påverkas negativt genom nybyggnation är mycket liten.

Det aktuella området ligger inom föreslagen inre skyddszon för Risäng vattentäkt. Det pågår arbete med att ta fram ett tekniskt underlag för vattentäkten och en provpumpning är planerad att genomföras under våren

2004. Resultatet av provpumpningen, tillsammans med den genomförda jordartskarteringen kommer att ligga till grund för att bestämma skyddsområdets utbredning. Detta kan innebära att utbredningen förändras. Det aktuella området kan därmed istället omfattas av den yttre skyddszonen eller hamna utanför skyddsområdet.

Rekommendationer

Med avseende på vattenskyddet föreligger inga hinder att bygga bostadshus inom Brättingstorp 3:9. Vid byggnation ska risken för förorening av bäcken i områdets östra del beaktas. Hamnar bostadsområdet inom skyddsområdet för vattentäkten innebär detta vissa restriktioner. Naturvårdsverket rekommenderar t.ex. förbud mot energianläggningar för lagring av värme från berg och jord samt hantering av bekämpningsmedel inom primär (inre) skyddszon⁴.

Miljöfarlig verksamhet som innebär risk för förorening av yt- och grundvatten bör inte etableras inom området. Hamnar området inom inre skyddszon rekommenderas förbud mot sådan verksamhet enligt Naturvårdsverket.

Miljö- och grundvattengruppen
SWECO VIAK AB



Helen Eklund
Uppdragsledare



Anders Blom
Kvalitetsgranskare

⁴ Naturvårdsverkets allmänna råd om vattenskyddsområden, NFS 2003:16

Marks kommun
Stadsplaneenheten
511 80 KINNA

Brättingstorp etapp 2, Brättingstorp 3:9 i Örby, Marks kommun

Detaljplan

PM 1 GEOTEKNIK

Uppdragsnummer 10045000

Datum 2004-03-26

Rev. datum

Upprättad av S Öhman

SIGN.

Granskad av Ulf Possfelt

SIGN.

Godkänd av Sven-Åke Öhman

UNDERSKRIFT

PM 1 GEOTEKNIK

Brättingstorp etapp 2, Brättingstorp 3:9 i Örby, Marks kommun Detaljplan

Innehållsförteckning

1	ORIENTERING	3
2	PLANERAD BEBYGGELSE	3
3	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN, TOPOGRAFI	3
4	UNDERSÖKNINGAR	4
5	UNDERSÖKNINGSRESULTAT	4
5.1	Jordarter	4
5.1.1	Lager B: Sand	4
5.1.2	Lager C: Lera	4
5.2	Fast botten	4
5.3	Geohydrologiska förhållanden, grundvattenobservationer	4
6	SÄTTNINGAR	5
7	STABILITET	5
7.1	Stabilitetsberäkning	5
7.1.1	Förutsättningar, beräkningsantaganden	5
7.1.2	Beräkningsresultat	5
8	SAMMANFATTNING, REKOMMENDATIONER	5
8.1	Allmänt	5
8.2	Stabilitet	5
8.3	Grundläggning	5
8.4	Uppfyllnader	6
8.5	Byggande, utförande	6

Bilagor:

Rapport geoteknisk undersökning

R/Geo

PM 1 GEOTEKNIK

Brättingstorp etapp 2, Brättingstorp 3:9 i Örby, Marks kommun Detaljplan

1 Orientering

Strax öster om Enebobacken i Brättingstorp, Örby, Marks kommun pågår detaljplanarbete som syftar till att planlägga ett område för bostadsbebyggelse.

Utredningen skall utgöra underlag för bedömning av markens lämplighet för planerad bebyggelse ur geoteknisk synpunkt.

2 Planerad bebyggelse

Inom planområdet planeras bostadsbebyggelse med enbostadshus.

3 Befintliga förhållanden, topografi

Planområdet utgörs av västra sidan av en mindre skålformad dalgång omgiven av högre ligande bergs- och skogspartier. Dalgången sluttar åt nordväst. Centralt i området rinner en mindre bäck, i huvudsak i nord-sydlig riktning. I den östra delen pågår utbyggnad med enbostadshus enligt en detaljplan som fastställdes för några år sedan.

Marken består av hagmark som sluttar mot bäcken i lutning ca 1:15 på den del av marken som avses bebyggas. På motsatta sidan bäcken stiger åter marken. Längs med bäcken finns lövskogsvegetation. Bebyggelsen utgörs av en större ladugård intill Gullbergsvägen. Marken närmast bäcken är ställvis något sank och har låg bärrighet.



foto 1: Vy mot norr från borrhål nr 4



foto 2: vy mot söder från andra sidan Gullbergsvägen

L:\5836\Mark\10045000_Brättingstorp\3_Dokument\PM 1 Geoteknik.doc

4 Undersökningar

I samband med detaljplanearbete för Brättingtorp etapp 1 utfördes en geoteknisk undersökning av WSP (tidigare J&W), Halmstad. Resultat från denna undersökning har beaktats men redovisas ej här.

Nu utförd fältundersökning gjordes under mars 2004, se RGEO daterad 2004-03-26.

5 Undersökningsresultat

5.1 Jordarter

I undersökningsområdet består jorden i huvudsak av:

Beteckning	Ca djup till ök lager	Ca tjocklek	jordart	anmärkning
A	0,1-0,5	0,1-0,5	vegetationsskikt	
B	0,5	0,5 - 9,0	Sand	Skiktad med ler- och siltskikt.
C	-	Upp till 12 m	Lera	Siltig till undersökt djup.

5.1.1 Lager B: Sand

Under vegetationsskiktet finns över större delen av undersökningsområdet ett upp till 9 meter tjockt lager av sand. Sandjorden är dels skikt- och lagervis uppblandad med silt, dels innehåller sanden skikt och lager med lera och silt. Lagret har huvudsakligen en medelhög relativ fasthet. Siltinnehållet gör jorden mycket känslig för ältning och vattenöverskott, mycket tjälfarlig samt flytbenägen.

Påträffat sandlager har störst mäktighet i områdets norra del, i borrhål nr 2 och nr 3. Tidigare undersökningar visar på ett tunt eller obefintligt sandlager på östra sidan om diket.

5.1.2 Lager C: Lera

Sandjorden underlagras av lera med upp till 12 meters mäktighet. Lerjorden är i sin övre del siltig. Vattenkvoten uppmättes till ca 30 - 35 % och konflytgränsen till ca 40 - 55 %. Enligt utförd CPT-sondering bedöms leran fast och kraftigt överkonsoliderad. Utvärdering med SGI:s programvara CONRAD visar på en karakteristisk skjuvhållfasthet större än 100 kPa. Vid etapp 1 uppmättes skjuvhållfastheten med vingsondering till mer än 160 kPa.

Överkonsolideringen bedöms uppgå till mer än ca 100 kPa, vilket innebär att endast elastiska sättningar uppträder för belastning på upp till cirka 75 - 100 kPa.

5.2 Fast botten

Djupet till fast botten varierar från berg i dagen i höjdområden, till ca 20 meter i borrhål nr 3.

5.3 Geohydrologiska förhållanden, grundvattenobservationer

Vid undersökningstillfället låg vattenytan i de öppna provtagningshålen och i två monterade gw-rör ca 1,5 till 3,0 meter under markytan. Dessa nivåer bedöms variera beroende på årstid och väderlek.

Områdets geohydrologiska förhållanden i stort, samt samband med angränsande områden och Risäng vattentäckt, utreds av annan konsult.

6 Sättningar

Med utgångspunkt från utförda undersökningar bedöms att jorden i området ej är sättningskänslig för de laster som uppstår från nu planerad enbostadsbebyggelse. Med ledning av utförd sondering och provtagning bedöms lerjorden vara överkonsoliderad med minst 80 kPa.

7 Stabilitet

7.1 Stabilitetsberäkning

7.1.1 Förutsättningar, beräkningsantaganden

- Stabilitetsberäkning har utförts med datorprogrammet Postograf 3.1. Med anledning av lermarkens ringa lutning och lerans höga hållfasthet har beräkningarna karaktär av överslagsberäkning med generella beräkningsantaganden.
- Stabilitetsberäkning har utförts enligt "Anvisningar för släntstabilitetsutredningar" (Statens geotekniska institut Rapport 3:95).
- Marken har antagits vara belastad med en rörlig last över hela planområdet på 50 kPa.
- Beräkning har utförts som kombinerad analys i två beräkningssektioner.
- Odränerad skjuvhållfasthet har antagits till 80 kPa. Detta bedöms vara på den säkra sidan då vingsondering visar på 160 kPa och utförd Cpt-sondering på större än 100 kPa.
- Dränerad analys har utförts med $\tau_{fd} = c' + \sigma' \times \tan(30^\circ)$ där $c' = 0,10 \times 80$ kPa.
- Portryck i sand, silt och lerjord har antagits motsvara en ekvivalent grundvattenyta ca 1,0 meter under nuvarande markyta.

7.1.2 Beräkningsresultat

Utförda stabiliseringsberäkningar visar att stabiliteten är tillfredsställande.

8 Sammanfattning, rekommendationer

8.1 Allmänt

Planområdet bedöms ha goda geotekniska förutsättningar för bebyggelse. Med undantag av en kontroll av eventuellt förekommande organisk jord under byggnad eller anläggning bedöms att någon detaljerad geoteknisk undersökning för varje enskilt objekt ej är nödvändig.

8.2 Stabilitet

Utförda stabiliseringsberäkningar visar, med överslagsmässiga beräkningar och väl tilltagna säkerheter på jordens hållfasthet, att beräkningsmässigt är stabiliteten hög.

8.3 Grundläggning

Enklare och lättare konstruktioner, exempelvis enbostadshus, bedöms kunna grundläggas direkt i mark. Detta under förutsättning att nettospänningsökningen i jorden begränsas till 75 kPa inklusive uppfyllnad under och intill byggnad och att eventuell organisk jord under byggnad utskiftas.

Uppdragsnr. 10045000

Upprättad: 2004-03-26

8.4 Uppfyllnader

Generellt bedöms uppfyllnader på upp till ca 2 meter kunna utföras i områden där organisk jord ej förekommer. Slänter skall läggas maximalt i lutning 1:3 i samband med ny bebyggelse.

8.5 Byggande, utförande

Vid höga grundvattennivåer och/eller vid rikligt med regn kan reducerad bärighet fås i de inom planområdet förekommande ytliga, siltiga jordlagren. Beroende på de lokala förhållandena kan därför krävas begränsad utskiftning av massor beroende på aktuell väderlek och grundvattennivåer. Schaktnings- och packningsarbetet bör därför ske vid torr väderlek och med stor försiktighet, omsorg och kontroll av vatteninnehåll i fyllnadsmassor.

WSP Samhällsbyggnad
Halmstad

Sven-Åke Öhman

MARKS KOMMUN**Brättingstorp etapp 2, Brättingstorp 3:9 i Örby, Marks kommun****Detaljplan****R/GEO**

Uppdragsnummer	10045000	
Datum	2004-03-26	
Rev. datum		
Upprättad av	A Gunér	SIGN.
Granskad av	S-Å Öhman	SIGN.
Godkänd av	Sven-Åke Öhman	
UNDERSKRIFT		

Uppdragsnr. 10045000
Upprättad: 2004-03-26

R/Geo

Brättingstorp etapp 2, Brättingstorp 3:9 i Örby, Marks kommun Detaljplan

Bilagor

Bilaga 1 laboratorieprotokoll störd provtagning.
Bilaga 2 Cpt-redovisning
Svenska Geotekniska Föreningens beteckningsblad

Ritningar

G1001 001 Plan 1:1000, Sektion H 1:200 L 1:400
G1091 002 Stabilitetsberäkning sektion

Uppdragsnr. 10045000
Upprättad: 2004-03-26

R/Geo

Brättingstorp etapp 2, Brättingstorp 3:9 i Örby, Marks kommun Detaljplan

1 Organisation

1.1 Beställare

Marks kommun
Stadsplaneringsenheten
511 80 KINNA

1.2 Projektorganisation WSP Samhällsbyggnad

Uppdragsledare: Sven-Åke Öhman
Handläggare: Anna Gunér
Niklas Kåwe

2 Ledningar i mark

Ledningar i mark har anvisats/markerats av respektive ledningsägare.

3 Utförda undersökningar

3.1 Fältundersökningar

WSP Samhällsbyggnad, Halmstad, har under mars 2004 utfört geotekniska undersökningar för rubr. projekt. Fältundersökningen utfördes av Ruben Coster och omfattade:

sondering/provtagning	antal	typ/anmärkning
Cpt-sondering	5	Klass 2
Skruvprovtagning	3	
Vattenobservationer i provtagningshålen	3	
GW-rör	2	

L:\5836\Mark\10045000_Brättingstorp3_Dokument\Rgeo.doc

Uppdragsnr. 10045000
Upprättad: 2004-03-26

3.2 Fältutrustning

Utrustning	typ/anmärkning
Borrvagn	Geotech 604D med digital registrering
Cpt-spets nr 3552	Kalibrerad 2004-02-01

3.3 Laboratorieundersökningar

Laboratorieundersökningen utfördes v0411 av Anna Gunér och omfattade:

undersökning	antal	anmärkning
jordartsklassificering	17	
naturlig vattenkvot	17	
konflytgräns	1	

Sammanställning av laboratorieundersökningarna redovisas i Bilaga 1.

4 Underlag

4.1 Ritunderlag

Till underlag för redovisning av geotekniska ritningar har använts:
Utdrag ur primärkartan erhållen av beställaren.

5 Utsättning, inmätning och avvägning

Utsättning av borrhål har skett från terrängföremål inritade på kartunderlaget. Borrhål har ej avvägts.

6 Redovisning

Se förteckning sid 1.

Halmstad 2004-03-19

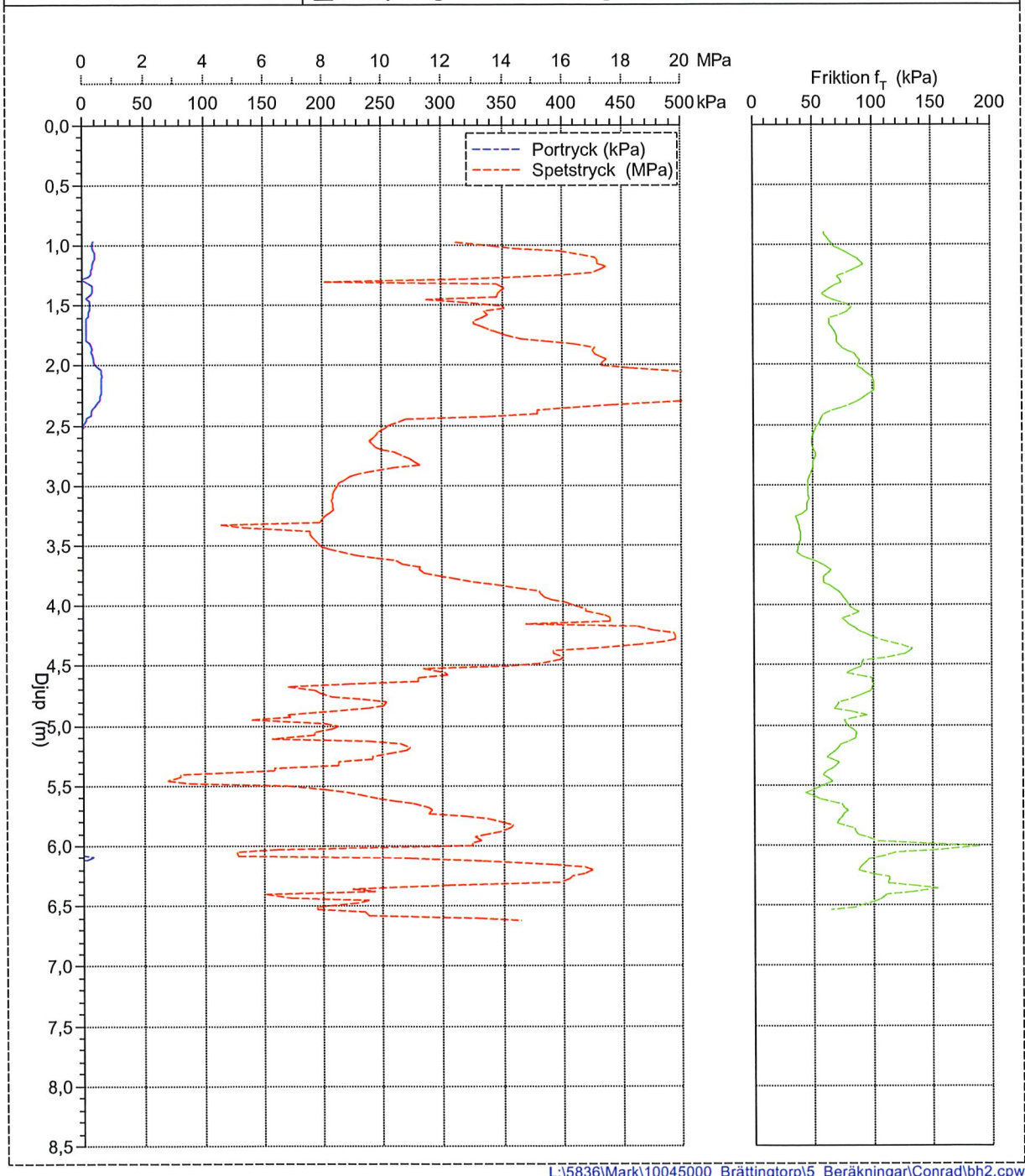
WSP Samhällsbyggnad
Halmstad

Anna Gunér

 Laholmsvägen 10 302 48 HALMSTAD Telefon 035-18 11 00 Fax 035-18 11 01		BILAGA 1					
		Sammanställning av LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR Uppdrag Brättingstorp etapp 2 Marks kommun					
PROVTAGNING		LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR					
Datum 2004-03-10		Datum 2004-03-12					
Provtagningsredskap Skruv		Godkänd den 2004-03-15 - AGR		Uppdragsnummer 10045000			
Sektion/borrhål Djup/nivå	Benämning	Vatten- kvot w %	Konflyt- gräns w _L %	Tjälfarl grupp enl tab CE/1 AnIAMA98	Mtrl.grupp enl tab CE/1 AnI AMA98	Anm	
Bh1	Uppmått vy i borrhål 1, 1,6 m u my (040311)						
0-0,7	brun lerig grusig SAND	17		3	4B		
-1,5	brun siltig SAND med siltskikt	15		2	3B		
-2,2	brun lerig siltig SAND	13		3	4B		
-3,0	brun siltig LERA	24		4	5A		
-4,5	rödbrun något grusig LERA	37		3	4B		
Bh3	Uppmått vy i borrhål 3, 3,1 m u my (040311)						
0-0,5	brunsvart MULLJORD	22					Tjälad
-1,0	brun något grusig SAND	6		1	2		
-2,0	brun SAND med siltskikt	6		2	3B		
-3,0	brun siltig SAND med lerkörtlar	12		4	5A		
4,0	brun siltig SAND	17		2	3B		
-5,0	brun SAND med silt och lerskikt	21		4	5A		
Bh5	Uppmått vy i borrhål 5, 3,1 m u my (040311)						
0--0,5	brun sandig MULLJORD	36					Tjälad
-1,2	brun SAND	7		1	2		
-2,0	brun sandig SILT med lerskikt	25		4	5A		
-2,7	brun något sandig lerig SILT	22		4	5A		
-4,0	brun siltig TORRSKORPELERA	27		4	5A		
-5,0	grå siltig LERA	29	40	4	5A		

C P T - sondering

Projekt Detaljplan 10045000		Plats Boråhåll Datum	Brättningsorp, Marks kommun 2 20040311
Förborrningsdjup	1,00 m	Förborrat material	
Start djup	1,00 m	Geometri	Normal
Stopp djup	6,65 m	Vätska i filter	
Grundvattennivå	2,00 m	Operatör	sö
Referens	my	Utrustning	
Nivå vid referens	73,70 m	☒ Porttryck registrerat vid sondering	



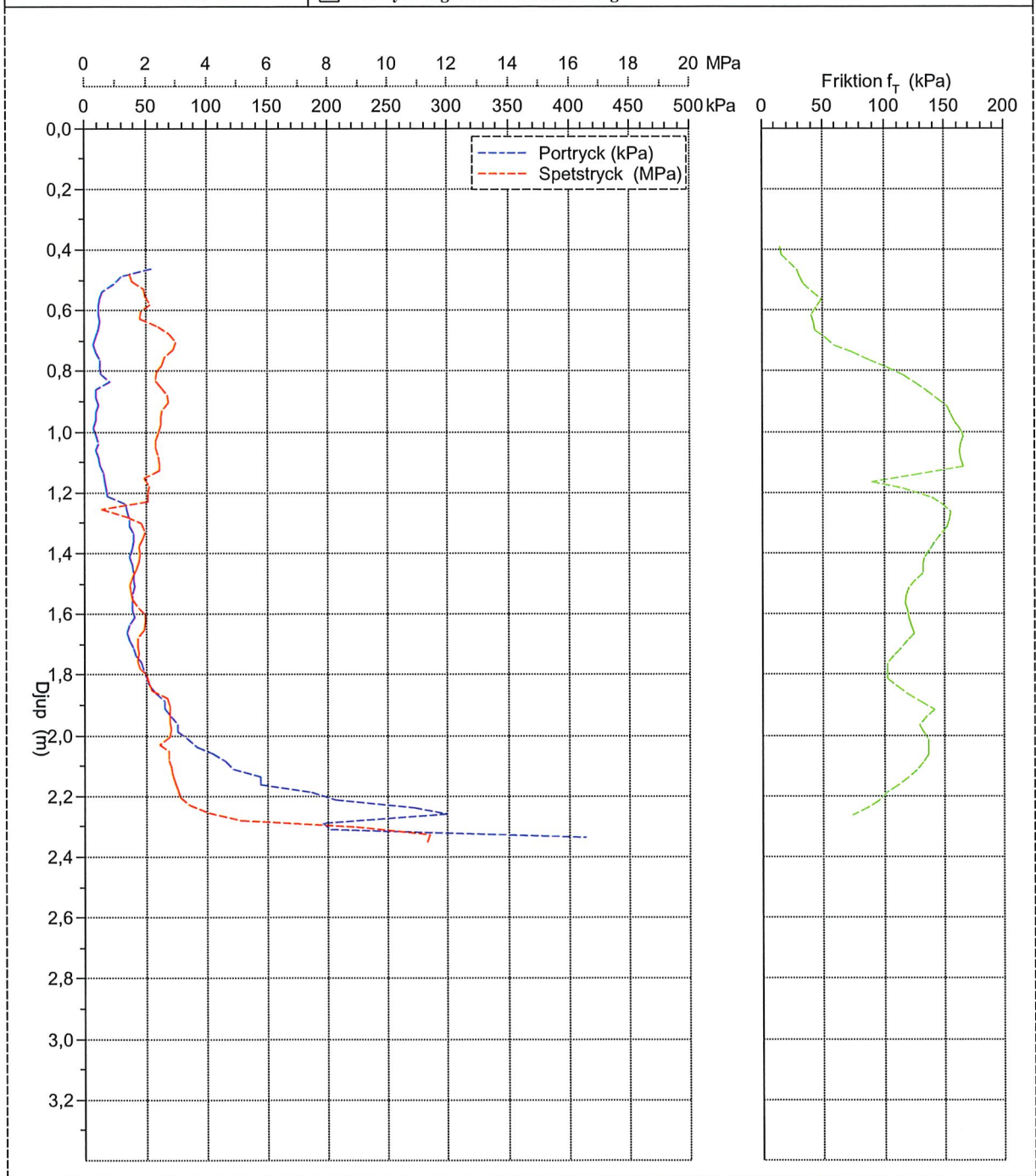
L:\5836\Mark\10045000_Brättingstorp\5_Beräkningar\Conrad\bh2.cpw

WSP Samhällsbyggnad

Laholmsvägen 10 302 48 HALMSTAD tel:035-18 11 00 fax: 035-18 11 01

C P T - sondering

Projekt Detaljplan 10045000		Plats Brättningstorp, Marks kommun
		Borrhål 4
		Datum 20040310
Förbörningsdjup 0,50 m	Förbörat material Geometri Normal	
Start djup 0,50 m	Vätska i filter sö	
Stopp djup 2,38 m	Operatör sö	
Grundvattennivå 1,50 m	Utrustning ☒ Portryck registrerat vid sondering	
Referens my		
Nivå vid referens 75,10 m		



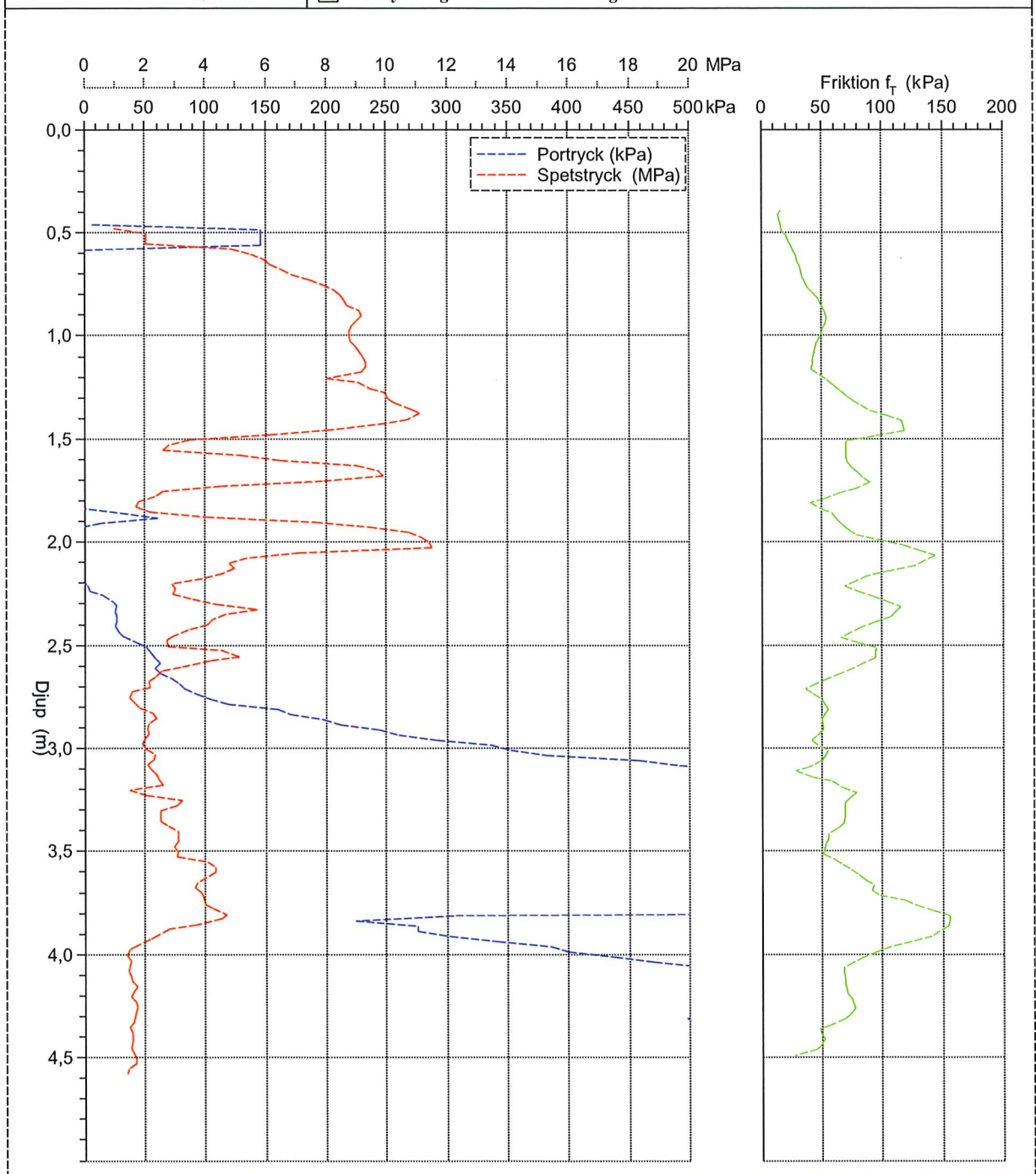
L:\5836\Mark\10045000_Brättningstorp\5_Beräkningar\Conrad\bh4.cpw

WSP Samhällsbyggnad

Laholmsvägen 10 302 48 HALMSTAD tel:035-18 11 00 fax: 035-18 11 01

C P T - sondering

Projekt Detaljplan 10045000		Plats Brättningstorp, Marks kommun
		Borrhål 5
		Datum 20040310
Förbörningsdjup 0,50 m Start djup 0,50 m Stopp djup 4,60 m Grundvattennivå 3,00 m Referens my Nivå vid referens 73,10 m	Förbörat material sa Geometri Normal Vätska i filter Operatör sö Utrustning ☒ Portryck registrerat vid sondering	



L:\5836\Mark\10045000_Brättningstorp5_Beräkningar\Conrad\bh5.cpw

WSP Samhällsbyggnad

Laholmsvägen 10 302 48 HALMSTAD tel:035-18 11 00 fax: 035-18 11 01

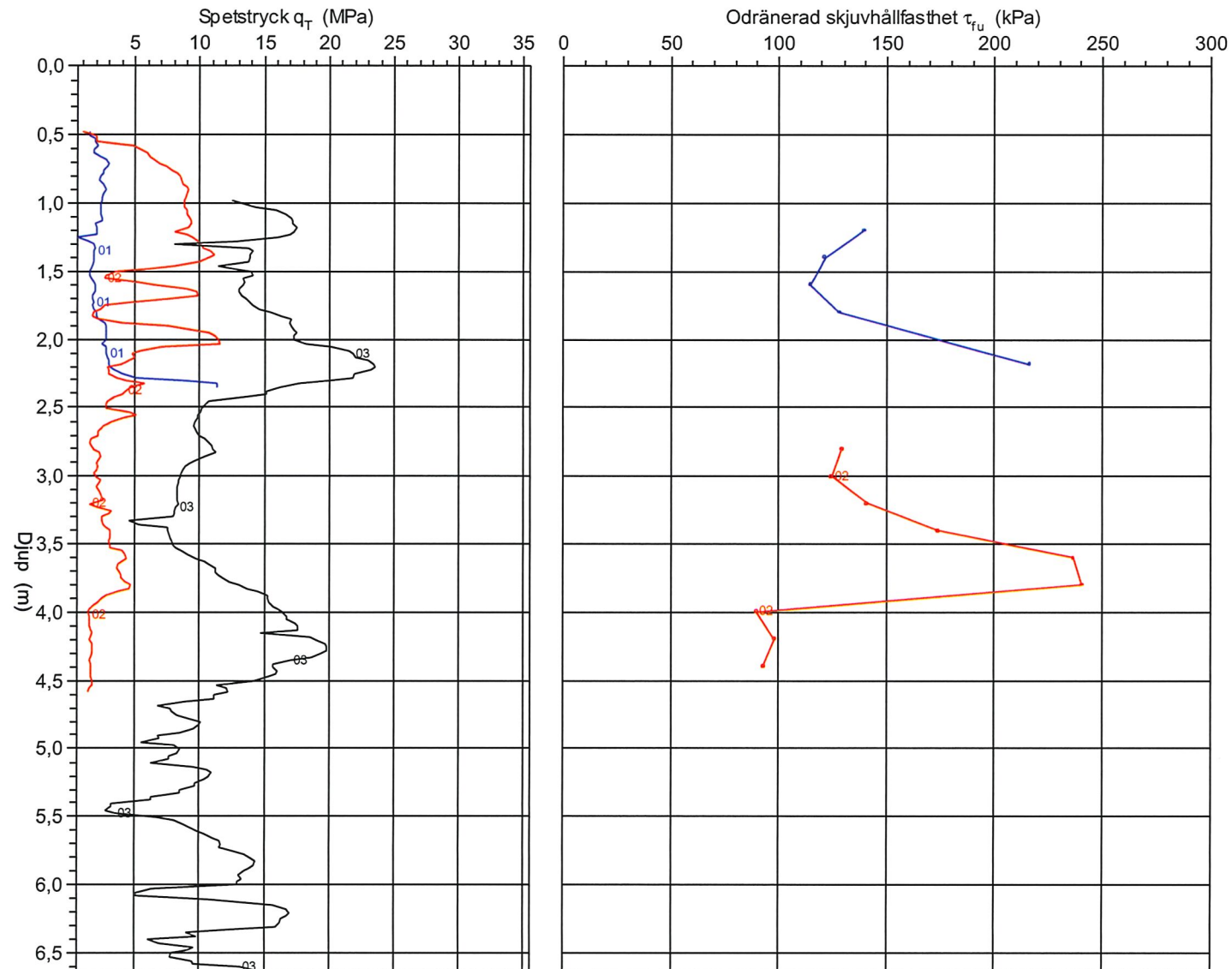
Sammanställning av CPT sondering

2004-03-29

01 Brättningstorp, Marks kommun 4

02 Brättningstorp, Marks kommun 5

03 Brättningstorp, Marks kommun 2



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 jämförts 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
-  Kärnborrning 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, tunnslipsanalys

C = kemisk analys

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)

Redovisning i sektion

Sondering

Allmänt

Resultat från sondering redovisas vid sidan av sonderingsstapeln. Denna utgörs av dubbla vertikala linjer och motsvarar sonderingshålets längd. Över stapeln anges undersökningspunktens identitet, mätningsklass 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.

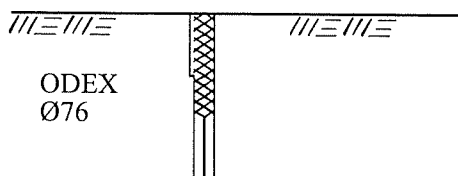
Vid sondering registreras neddrivningsmotståndet som ett mått på jordens fasthet. Motståndet kan mätas som t ex antal vridna halvvarv för neddrivning (hv/0,2 m, viktsondering), antal slag för neddrivning (sl/0,2 m, hejarsondering), tidsåtgång för neddrivning (sek/0,2 m, slagsondering) eller med angivande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



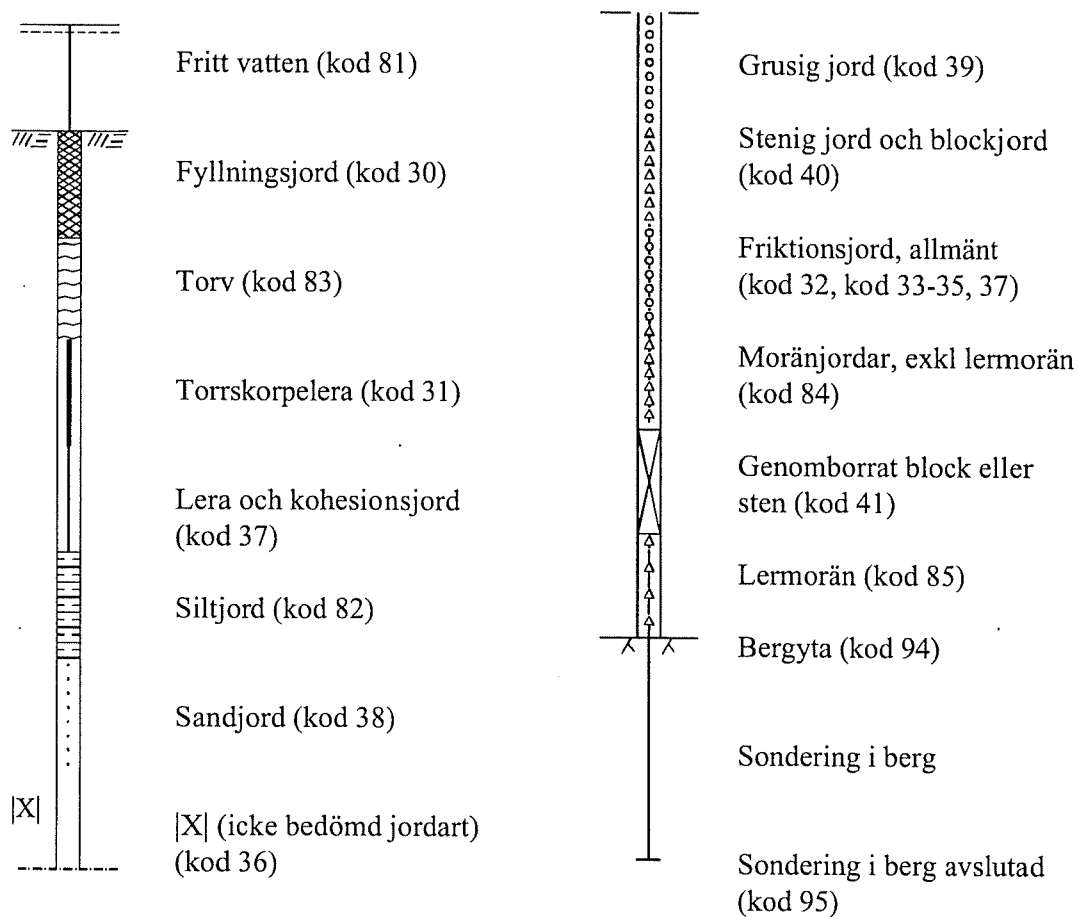
Förborrningsdjupet anges med vidgad stapel enligt figuren.

Metod för förborrning och borr diameter anges, t ex ODEX-borrning.

Redovisning i sektion

Beteckningar i sonderingsstapel

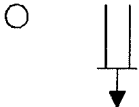
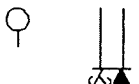
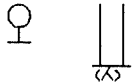
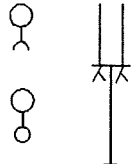
I fält bedömda jordarter vid sondering redovisas enligt följande.



Redovisning i sektion

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

Redovisning i sektion

Trycksondering

Grundsymbol i plan:

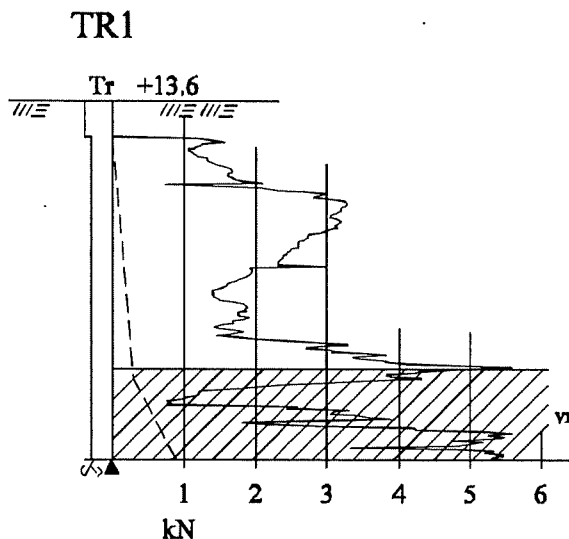


(kod HM=01)

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.

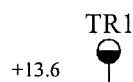
+13.6 anger utgångshöjd för sondering.

Skrafferat intervall och vr anger att vridning utförts.

Heldragen linje anger sonderingsmotstånd.

Streckad linje anger mantelfriktion.

Plansymbol i exemplet:



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 .

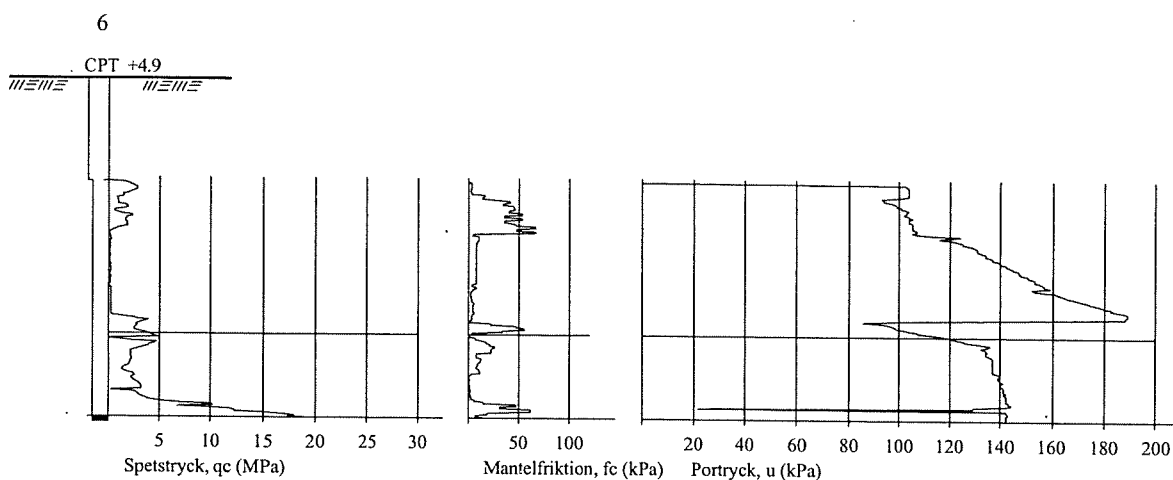
Redovisning i sektion

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.

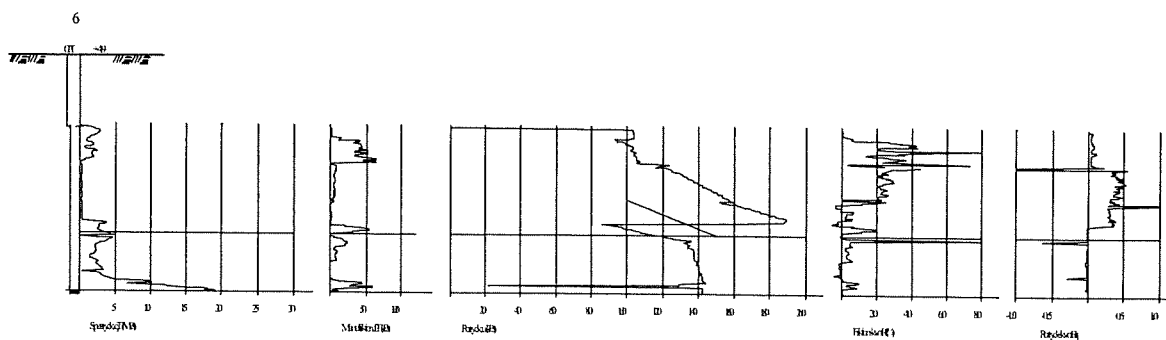


OBS! Figuren ej skalenlig

6

Plansymbol i exemplet:

+4.9



OBS! Figuren ej skalenlig

Plansymbol i exemplet:

+4.9



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) Lesaf "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)



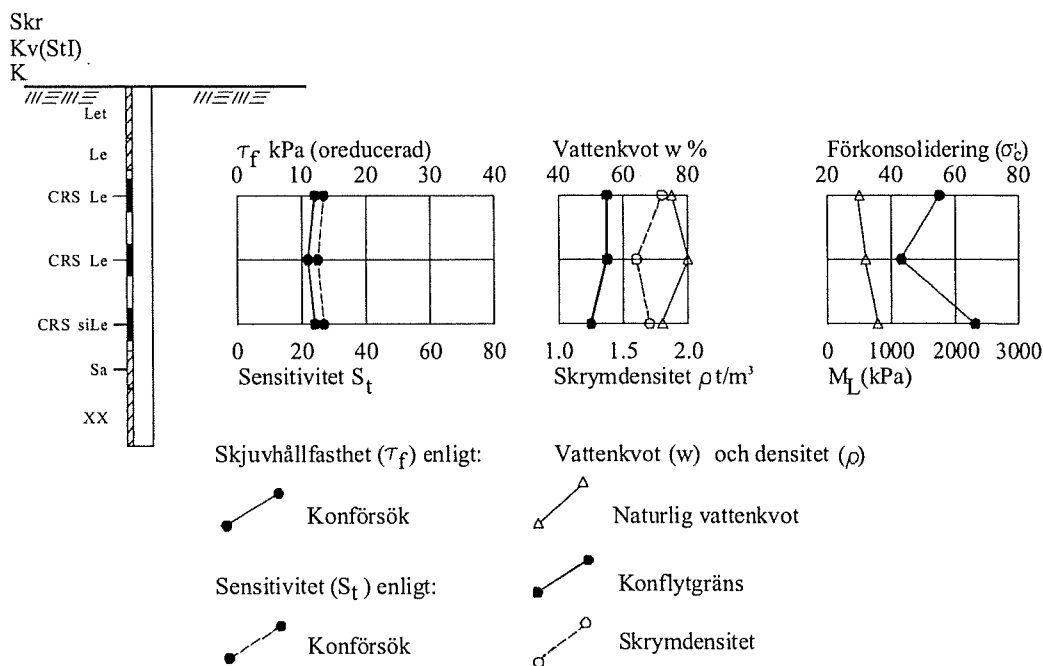
Ostörd provtagning, grundsymbol i plan:
(kod HM = 25, 28, 29, 30)



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_f) och sensitivitet (S_t), 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:



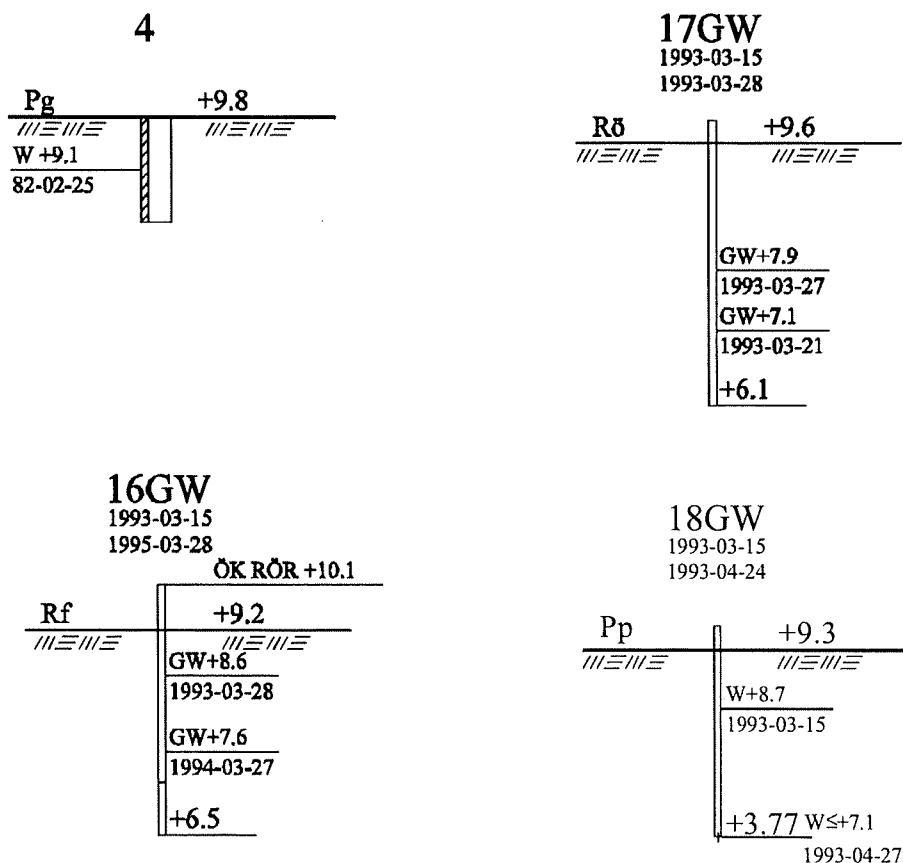
Hydrogeologiska undersökningar

Grundvattenrör och porttryckspets redovisas med 1 mm bred stapel. Filterspets visas med verklig längd av filtret. Porttryckspets 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:

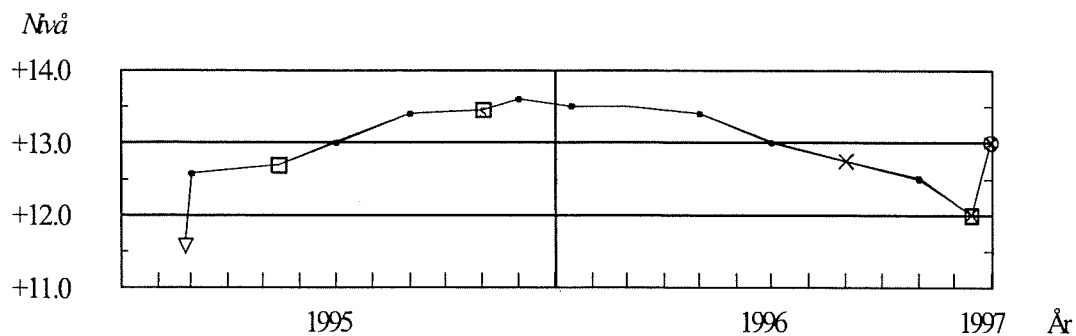
GW	grundvattenyta eller nivå
W	andra vattennivåer och porttryck
Rö	öppet rör
Rf	filterspets
Pp	porttrycksmätare

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



Redovisning i sektion

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

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	spetstrycksondering
Vi	viktsondering
Vim	viktsondering, maskinell vridning

Provning in situ

DMT	dilatometerförsök
Kb	kärnborming
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

Bilaga 1 Förkortningar

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 gammaspektrometer
EL	elektrisk
EM	elektromagnetisk
GM	gravimetrisk
GPR	georadar
lkl	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	ofyllt
ep	epidot	ka	kalcit	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

Bilaga 1 Förkortningar

Berg och jord

Huvudord		Tilläggsord		Skikt/lager	
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	fyllning				
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	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.

Bilaga 1 Förkortningar

Berg- och jordparametrar

E_D	dilatometermodul (DMT)
E_{pm}	pressometermodul (PMT (Menard))
σ'_c	förkonsolideringstryck (effektivt)
σ'_k	karakteristisk 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	kontakttryck (DMT)
p_{0m}	gränstryck (PMT)
p_1	expansionstryck (DMT)
p_l	gränstryck (PMT)
p_l^*	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	frikationsjord
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:

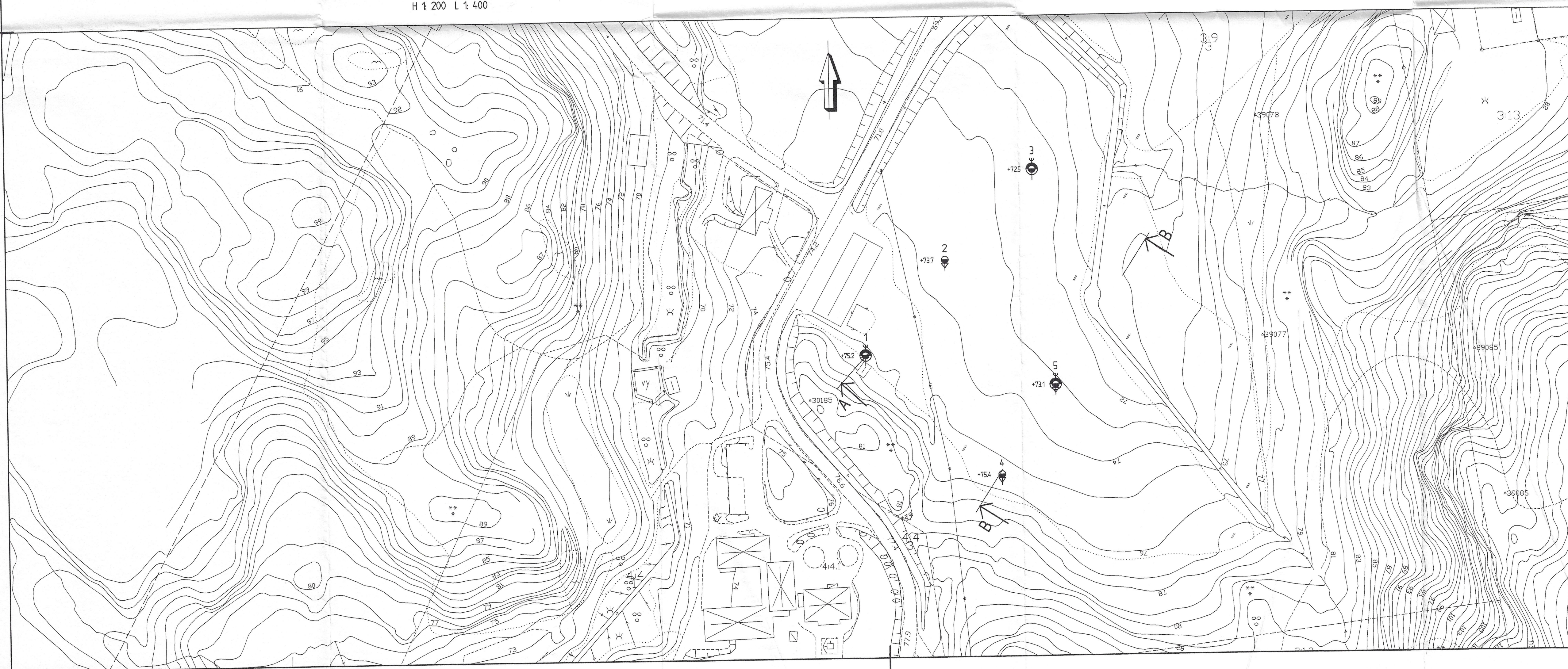
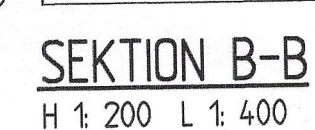
Jord	jordskorpans lösa avlagringar (ej närmare definierade)
Jordart	klassificerad jord (enligt olika indelningssätt)

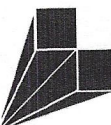
Bilaga 1 Förkortningar

Övriga förkortningar

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

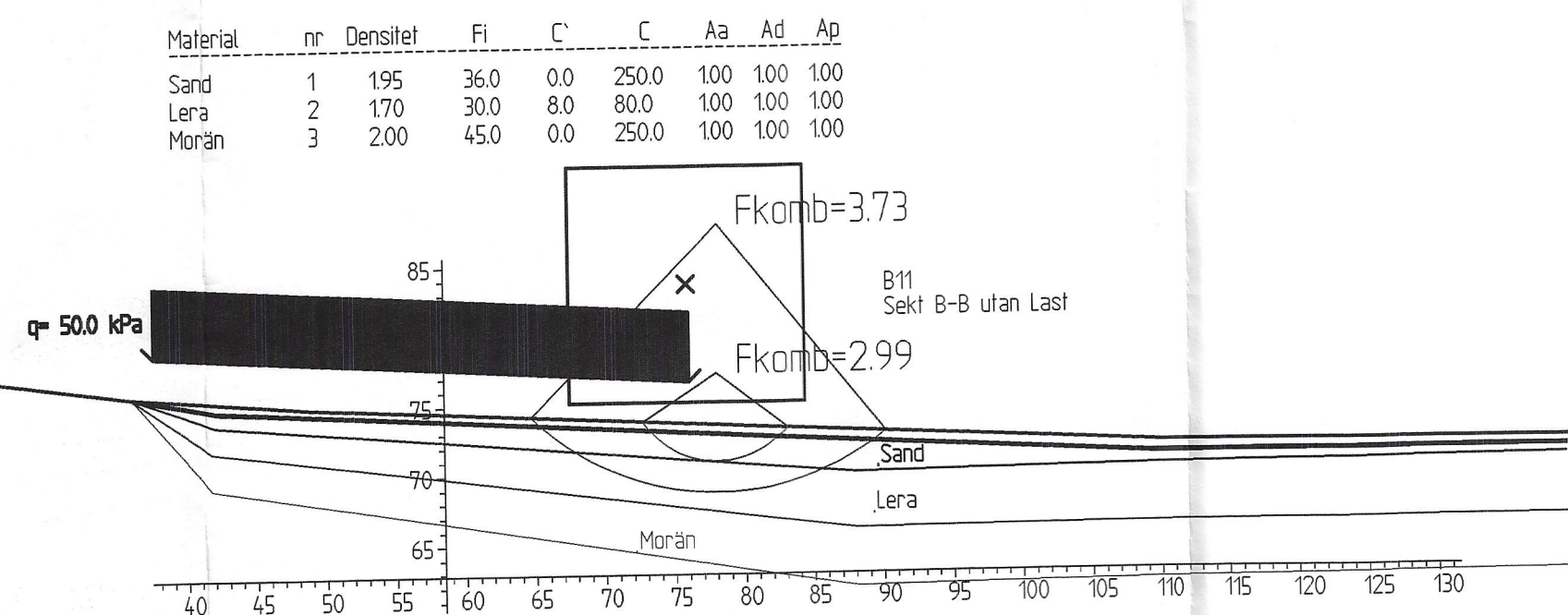
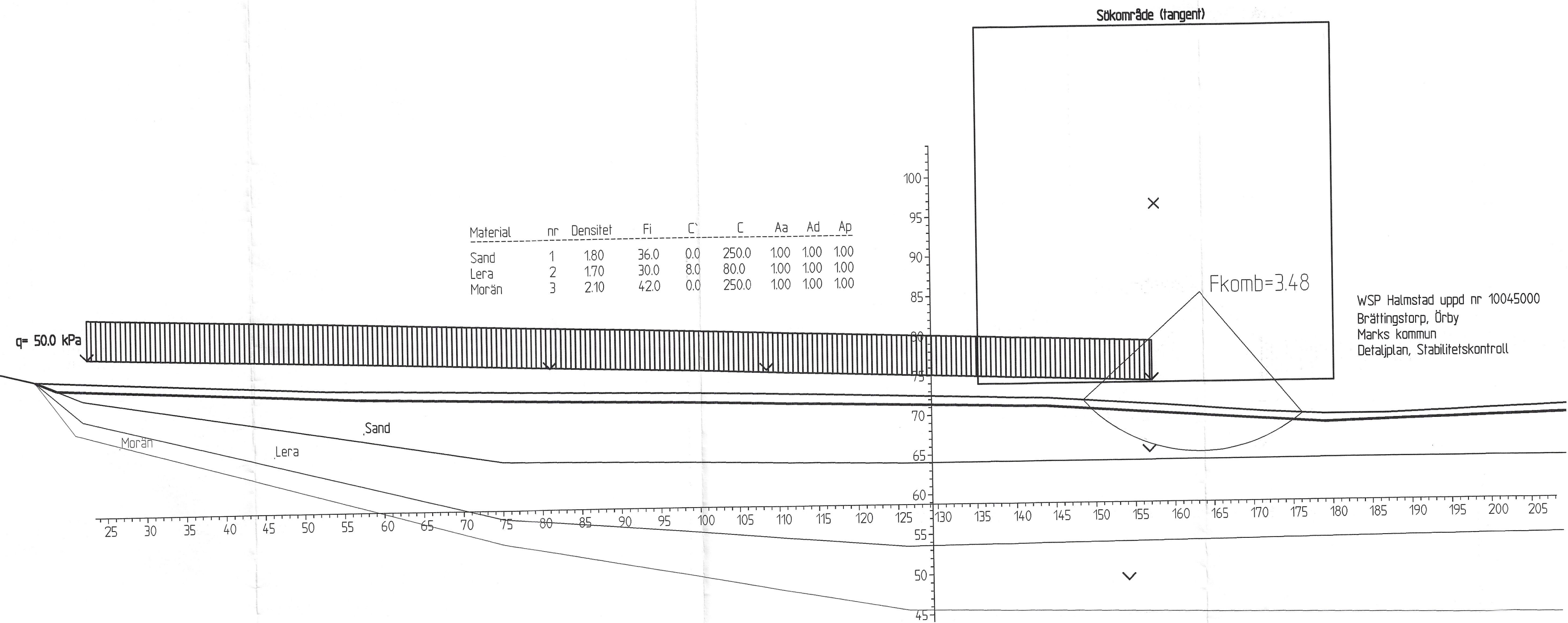
BETECKNINGAR ENLIGT SVENSKA GEOTEKNISKA
FÖRENINGENS BETECKNINGSBLAD



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSEER	DATUM	SIGN
BRÄTTINGSTORP ETAPP 2, ÖRBY				
WSP Samhällsbyggnad Laholmsvägen 10, 302 48 Halmstad Tel: 035-18 11 00 Fax: 035-18 11 01			 WSP	
UPPDRAG NR 10045000		RITAD/KONSTRUERAD AV AGR	HANDLAGGARE SAO	
DATUM 2004-03-26		ANSVARIG ULF POSSFELT		
MARKS KOMMUN BRÄTTINGSTORP 3:9, ÖRBY, MARKS KOMMUN GEOTEKNISK UNDERSÖKNING SEKTION/PLAN				
SKALA	H 1200 1400		NUMMER	BET
	G1001 001			

ANMÄRKNINGAR

BERÄKNING UTFÖRD MED POSTOGRAF 3.1



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
BRÄTTINGSTORP ETAPP 2, ÖRBY				
WSP Sanhållsbyggnad Laholmsvägen 10, 302 48 Halmstad Tel: 035-18 11 00 Fax: 035-18 11 01				
UPPDRAG NR 10045000		RITAD/KONSTRUERAD AV SÖ	HANDLÄGGARE ÖHMAN	
DATUM 2004-03-26		ANSVARIG U. POSSFELT		
MARKS KOMMUN BRÄTTINGSTORP 39. ÖRBY, MARKS KOMMUN DETALJPLAN KONTROLL STABILITET				
SKALA A1: 1400 A3: 1800	NUMMER G1091002			BET