

NYKÖPINGS KOMMUN

**DEL AV HARG 7:1, NYKÖPING
KV. AFORISMEN**

**GEOTEKNISK UTREDNING FÖR
DETALJPLANLÄGGNING**

**Rapport
Nyköping 2004-04-14
SWECO VBB AB
Nyköping, Geo- & Mätteknik**


Stefan Turesson

Uppdragsnummer 212 9498 000


Bengt Sjöberg
Granskare

§SWECO VBB
Gjörwellsgatan 22
Box 34044, 100 26 Stockholm
Telefon 08-695 60 00
Telefax 08-695 66 80

Uppdrag 212 9498 000; STUR
p:\1172\1172\2003\9498\92 utlåtanden\2-rapport\geopm harg71
040204 d--



Innehåll

1	Uppdrag	1
2	Underlag	1
3	Fältarbete	1
4	Områdesbeskrivning	2
5	Geotekniska förhållanden	2
6	Sättningar	4
7	Stabilitet	4
8	Rekommendationer	4

Bilagor

Beräkningsblad, Sektion B-B

Jordprovstabell

Utdrag ur SGF/BGS Beteckningssystem

Ritningar

212 9498 000-1	Översiktsplan, skala 1:1000
212 9498 000-1A	Borrplan, skala 1:1000
212 9498 000-2	Sektion A-A och B-B, skala 1:200
212 9498 000-3	Sektion C-C, skala 1:200

1 Uppdrag

På uppdrag av Nyköpings kommun har SWECO VBB genomfört en geoteknisk undersökning av Harg 7:1 (tidigare benämnt Harg - Råbyvägen), Nyköpings kommun. Denna rapport skall utgöra underlag till pågående detaljplanearbete för området.

Syftet med denna utredning är att utgöra underlag för pågående planarbete med avsikt att bebygga området med friliggande småhus och tillhörande lokalgata. I uppdraget tas hänsyn till att klarlägga stabilitetsförhållandena mot Nyköpingsån, men utredningen beskriver även översiktligt övriga geotekniska förutsättningar för planarbetet.

2 Underlag

För denna utredning har använts utdrag ur Primärkarta, Harg, Nyköpings kommun, 2003-06-13, skala 1:1000.

Utredningsområdets avgränsning har angetts av uppdragsgivaren.

För denna utredning har SWECO VBB utfört en geoteknisk undersökning omfattande sondering och provtagning i 3 sektioner.

En beräkning av totalstabilitet mot skred har utförts, se separat beräkningsblad daterat 03-06-18.

Nivåer i handlingen är angivna i Nyköpings lokala höjdsystem.

3 Fältarbete

Geotekniska fältundersökningar har utförts i två omgångar under perioden juni - oktober 2003 med borrhandsvagn Geotech 604, med Mikael Enqvist som fältansvarig. Undersökningarna har omfattat maskinell viktsondering i 10 stycken punkter, skruvprovtagning (störda prover) i 3 punkter, vingförsök i 2 punkter samt installation av grundvattenrör med sandfilterspets i 1 punkt. Dessutom har handhållen viktsondering utförts i 1 punkt.

Utsättning och inmätning av borrhandspunkter utgått från polygonpunkt i Nyköpings lokala system.

Avvägning av borrhöjningar och sektioner har utgått från fix 291 med höjden + 22,69 i Nyköpings lokala höjdsystem.

4 Områdesbeskrivning

Utredningsområdets gränser visas i plan på ritning 212 9498 000-1.

Området domineras av en i huvudsak plan, horisontell, öppen gräsyta. Några enstaka partier med buskage och lövträd finns ute på gräsytan. Mot planens kanter förekommer större partier med buskar och träd. Mot Hargsvägen och Råbyvägen löper en låg vall som det växer en häck på. Längs fastighetsgränsen i öster finns ett dike med buskar och höga lövträd utmed dikeskanten. I den norra delen av området finns en grusplan som rymmer en miljösorteringsstation. I denna del av området finns också några mindre upplag av jord- och stenmassor.

Den plana, öppna gräsytan ligger i stort sett mellan nivåerna + 18,7 till + 19,5. Slänten mot diket i öster har en högsta fallhöjd på ca 2,5 m och som mest en lutning på ca 1:4 nära Råbyvägen, men blir flackare ner mot Nyköpingsån. Diket mynnar i Nyköpingsån mot sydöst. I den sydöstra delen av området övergår den plana gräsytan i en svag slutning, ca 1:10 ner mot Nyköpingsån. Nedanför slutningen, på nivån + 16,6 till ca + 17,0 ligger ett öppet område av våtmarkskaraktär, som gradvis övergår i en vik till Nyköpingsån. Våtmarksområdet är översvämmat (under delar av året) vid högvatten i Nyköpingsån. Detta våtmarksområde avskiljs i nordost, från ovan nämnda dike, av en landtunga med fastare mark där det växer höga lövträd.

5 Geotekniska förhållanden

Jorden i den öppna, centrala planen utgörs överst av 0-0,4 m mullhaltig jord eller fyllning på ett fast lager av fyllning och/eller torrskorpefast lera vilande på finsediment på friktionsjord på berg. Det fastare lagret av fyllning och eller torrskorpelera har en mäktighet på 2 – 3 m vid den öppna planen.

Finsedimenten under planen utgörs i huvudsakligen av siltskiktad lera och varvig lera med tunna siltskikt. Leran är lös till halvfast med uppmätta skjuvhållfastheter från 23 till 41 kPa i oreducerade värden. Leran och den siltskiktade leran har som regel en mäktighet på 2 – 5

m. Den minsta mäktigheten har påträffats i slänten mot våtmarken. I områdets västra delar har dock finsedimenten en mäktighet på upp till ca 10 m och bedöms bestå av halvfast siltig lera, sandig siltig lera och silt. Från friktionsjorden under finsedimenten har inga prov tagits, men den bedöms utgöras av silt och sand som på djupet övergår i grövre friktionsjord. Den totala mäktigheten av fyllning, torrskorpa och finsediment är 7 – 15 m, där de största mäktigheterna återfinns i områdets västra delar.

Jorden i våtmarksområdet utgörs överst av mycket lösa till lösa sediment av gyttja och lera på halvfast till fast silt och sandig silt på grövre friktionsjord på berg. De lösa sedimenten av gyttja och lera har en mäktighet på 1 – 2 m, men ökar något ut mot Nyköpingsån. I den inre delen av våtmarken är djupet ner till fast friktionsjord 0 – 5 m. Närmare Nyköpingsån är djupet till fast friktionsjord ej undersökt. Jorden i landtungan mellan diket och våtmarksområdet har ej undersökts men bedöms bestå av fasta finsediment av lera och/eller silt på friktionsjord.

Söder om våtmarksområdet ligger en avsats med vad som bedöms vara naturlig, fast friktionsjord som gränsar mot banken vid brofästet på Eskilstunavägen. Denna avsats ligger någon meter lägre än den stora öppna gräsplanen.

Grundvattentrycknivån mätt i rör nedslaget i grövre jord under leran visar att grundvattenytan vid undersökningstillfället låg på motsvarande ca 1,5 m under markytan i GW109. I våtmarksområdet bedöms grundvattenytan ligga i nivå med Nyköpingsåns medelvattenstånd.

Enligt tabell i vattendom från Österbygdens vattendomstol (1929-09-07) ligger vattenytan vid Brobyfallet, 1 km uppströms Harg, på nivå ca + 16,7 vid medelvattenföringen (ca 20 m³/s). Vid en vattenföring på 110 m³/s kan vattenståndet enligt denna beräkning ligga strax över + 18.

6 Sättningar

Inom områden där finsedimenten utgörs av lerskiktad silt blir sättningar av normal villabebyggelse endast obetydliga. Även i de delar av området där lera har påträffats bedöms sättningarna bli små. Vid stora koncentrerade laster eller vid stora uppfyllningar bör dock lerans sättningsegenskaper undersökas.

I våtmarkspartiet ut mot Nyköpingsån kommer sättningar att uppkomma för all belastning, men dessa bedöms utbildas relativt snabbt.

7 Stabilitet

Stabiliteten har beräknats för sektion B-B. Beräkningar med kombinerad analys ger säkerhetsfaktorn $F_\phi = 4,1$.

8 Rekommendationer

För att bebygga området bör Skredkommissionens rekommendationer för en detaljerad utredning uppfyllas med följande krav på totalsäkerhetsfaktorn:

Nyexploatering

$$F_c = 1,7 - 1,5$$

$$F_{\text{Komb}} = 1,45 - 1,35$$

$$F_\phi = 1,35$$

Annan mark

$$F_c = 1,6 - 1,4$$

$$F_{\text{Komb}} = 1,4 - 1,3$$

$$F_\phi = 1,3$$

Utförd beräkning visar att stabiliteten på de planerade tomterna är tillfredsställande. Stora uppfyllningar bör dock undvikas i den strandnära zonen närmast Nyköpingsån.

Lätta, icke sättningsskänsliga, byggnader i 2 - 2½ plan bedöms kunna grundläggas med hel kantförstyvad platta på packad fyllning. Bebyggs området med radhusbyggnader bör dessa förses med dilatationsfog mellan vartannat hus. För tyngre byggnader krävs

kompletterande undersökningar för att fastställa lämpligt grundläggningssätt. Normal dränering utföres.

Fyllningar bör begränsas av sättningsskäl.

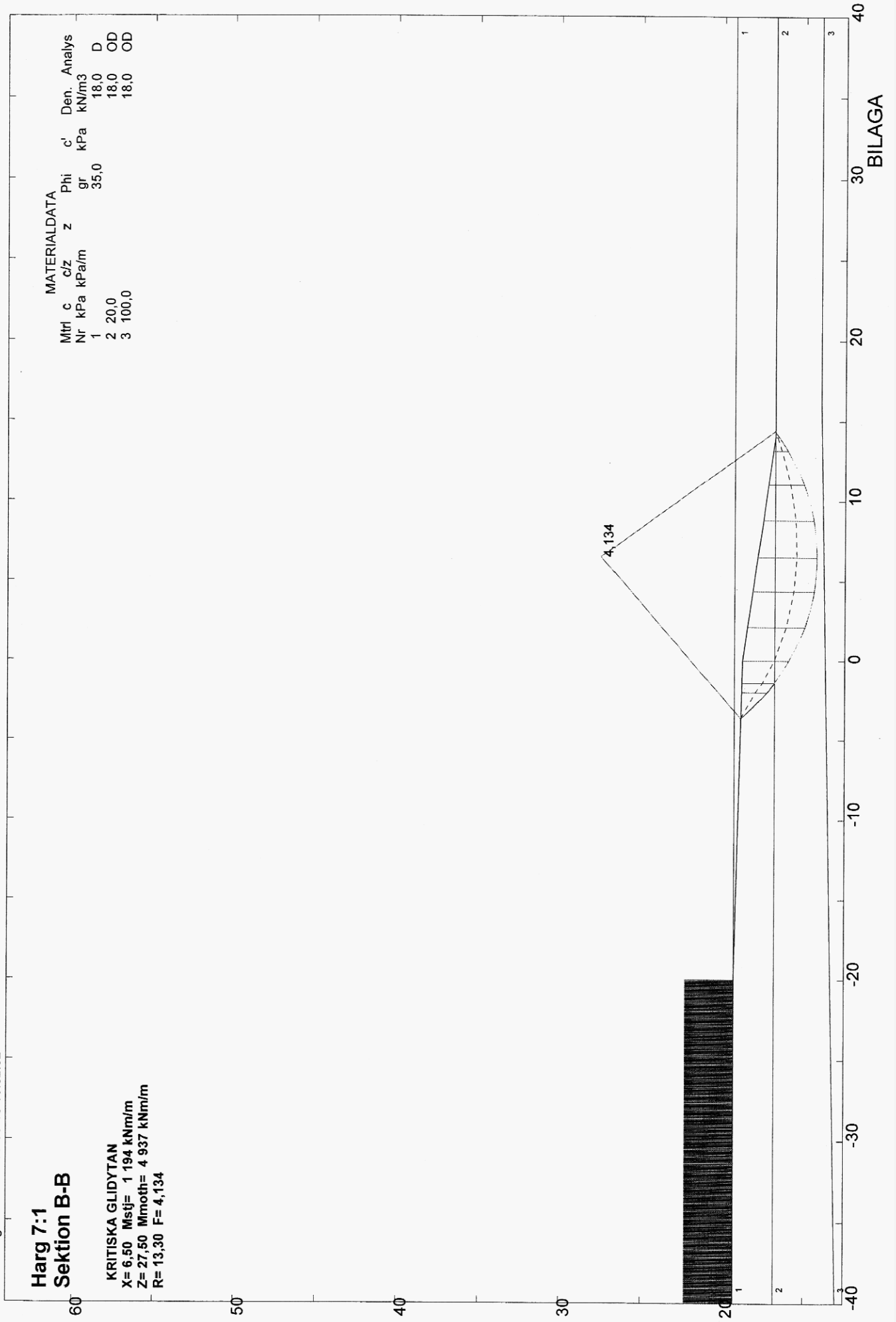
Ledningsschakter kan utföras med slänt till normala ledningsdjup.

När byggnaderna är bestämda i plan och höjd skall geotekniker granska.

Harg 7:1
Sektion B-B

KRITISKA GLIDYTAN
X= 6,50 Mstj= 1 194 kNm/m
Z= 27,50 Mmoth= 4 937 kNm/m
R= 13,30 F= 4,134

MATERIALDATA					
Mtrl	c	c/z	Phi	c'	Den. Analys
Nr	kPa	kPa/m	gr	kPa	kN/m3
1			35,0		18,0
2	20,0				18,0
3	100,0				18,0
					OD
					OD



Jordprovsanalys

Projekt Råbyvägen					
Uppdragsnummer		Uppdragsgivare		Gransk./Tabell <i>RL</i>	
212 9498 000		SWECO VBB AB, Nyköping		Löp-nr 11175	
Provtagningsdatum		Provtagningsredskap / Analysmetod		Datum/Sign 2003-10-14 <i>aut</i>	
2003-06-17 - 2003-10-09		Skr		Undersökningsdatum	
				2003-06-19 - 2003-10-13	

Borrhål/ Sektion	Djup [m]	Benämning/ (okulär jordartsklassning enl. SGF 1981) Jordartsförkortning (enl. SGF/BGS Beteckningssystem 2001:1)	Vatten kvot w [%]	Kon- flyt- gräns w _L [%]	Mtrl typ/ tjälff. klass ¹⁾
104	0.0-1.1	Fyllning/ Brun mullhaltig sandig siltig lera, FmusasiLe			5B/4
	1.1-2.1	Grå rostfläckig torrskorpelera med tunna siltskikt, Let (si)			4B/3
	2.1-3.0	Gråbrun rostfläckig varvig lera torrskorpekaraktär, vLe(t)			4B/3
	3.0-4.0	Brungrå varvig lera med tunna siltskikt, vLe (si)	43	43	4B/3
	4.0-5.0	Brungrå varvig lera med tunna siltskikt, vLe (si)	48	46	4B/3
106	0.0-0.3	Brungrå gyttjig lera med växtdelar, gyLe vx			5N/4
	0.3-0.8	Grå rostfläckig lera med växtdelar torrskorpekaraktär, Le(t) vx			4B/3
	0.8-1.2	Grå rostfläckig lera torrskorpekaraktär, Le(t)			4B/3
	1.2-1.9	Gråbrun gyttjig lera med växtdelar, gyLe vx			5B/4
	1.9-2.1	Grå lerskiktad silt, leSi			5A/4
	2.1-2.9	Brungrå finsandig silt, safSi			5A/4
109	0.0-0.3	Brun mullhaltig siltig torrskorpelera, musiLet			5B/4
	0.3-0.8	Gråbrun rostfläckig torrskorpelera med tunna siltskikt, Let (si)			4B/3
	0.8-1.1	Gråbrun rostfläckig siltskiktad torrskorpelera, siLet			5A/4
	1.1-1.6	Gråbrun rostfläckig sandig siltig torrskorpelera, sasiLet			5A/4
	1.6-1.9	Gråbrun rostfläckig siltskiktad varvig lera torrskorpekaraktär, sivLe(t)			5A/4
	1.9-2.1	Gråbrun varvig lera med tunna siltskikt, vLe (si)	44	47	4B/3
	2.1-2.5	Gråbrun siltskiktad varvig lera, sivLe	47	47	5A/4
	2.5-3.1	Gråbrun siltskiktad varvig lera, sivLe	45	43	5A/4
	3.1-4.1	Gråbrun sandig siltig lera, sasiLe			5A/4
	4.1-4.8	Grå siltskiktad varvig lera, sivLe	47	43	5A/4
	4.8-5.0	Gråbrun siltskiktad varvig lera, sivLe			5A/4

1) Klassning enl. Anläggnings AMA 98.

P:\2172\Uppdrag 2003\11175\Skr 031014.xls

Svenska Geotekniska Föreningen (SGF)
Byggnadsgeologiska Sällskapet (BGS)

Beteckningssystem

för geotekniska utredningar

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 borrhåll
- 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, 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

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 borrarad)

Viktsondering

Grundsymbol i plan:

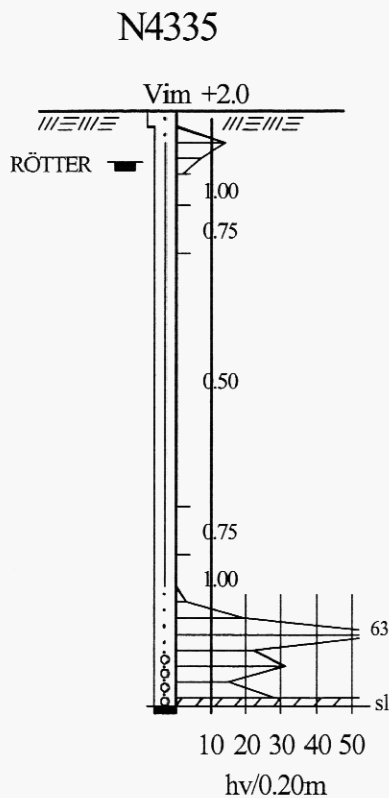


(kod HM=01)

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

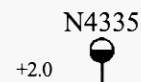
Motståndet vid självsjunkning anges med belastning i kN för markerade intervall. Vid vridning av sonden avses antal halvvarv (hv/0,2 m) vid intervallets undre gräns. Skrafferat intervall och "sl" anger att sonden drivits ned med slag.

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 borrhstapeln.



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:



Provtagning av jord

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



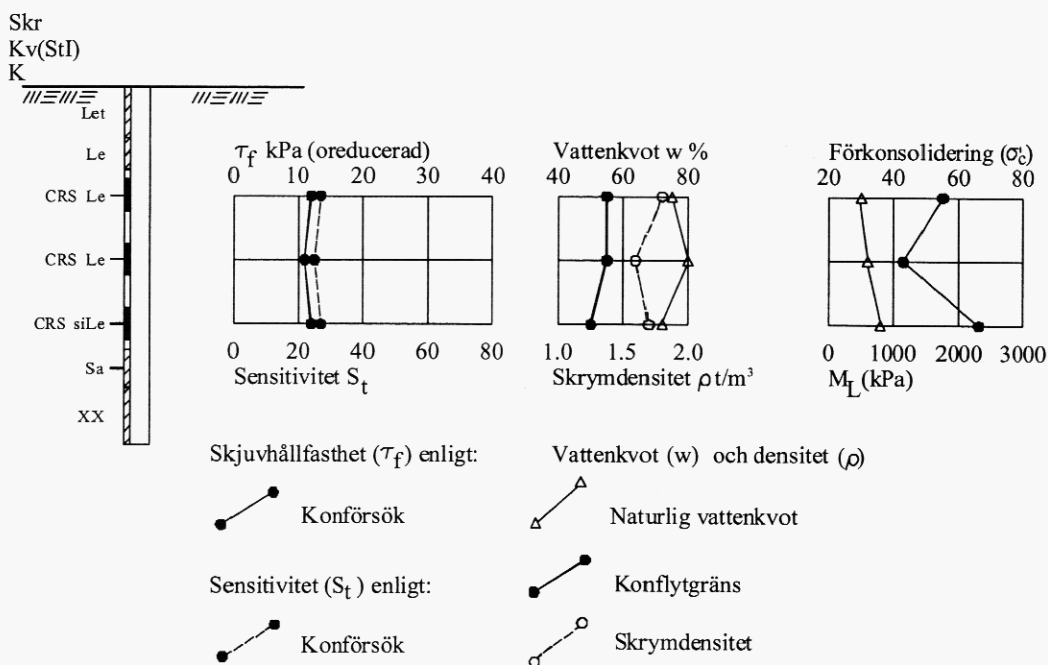
Östörd provtagning, grundsymbol i plan:
(kod HM = 25, 28, 29, 30)



Provtagning redovisas med en 1 mm bred stapel till vänster om sonderingsstapel.

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_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:

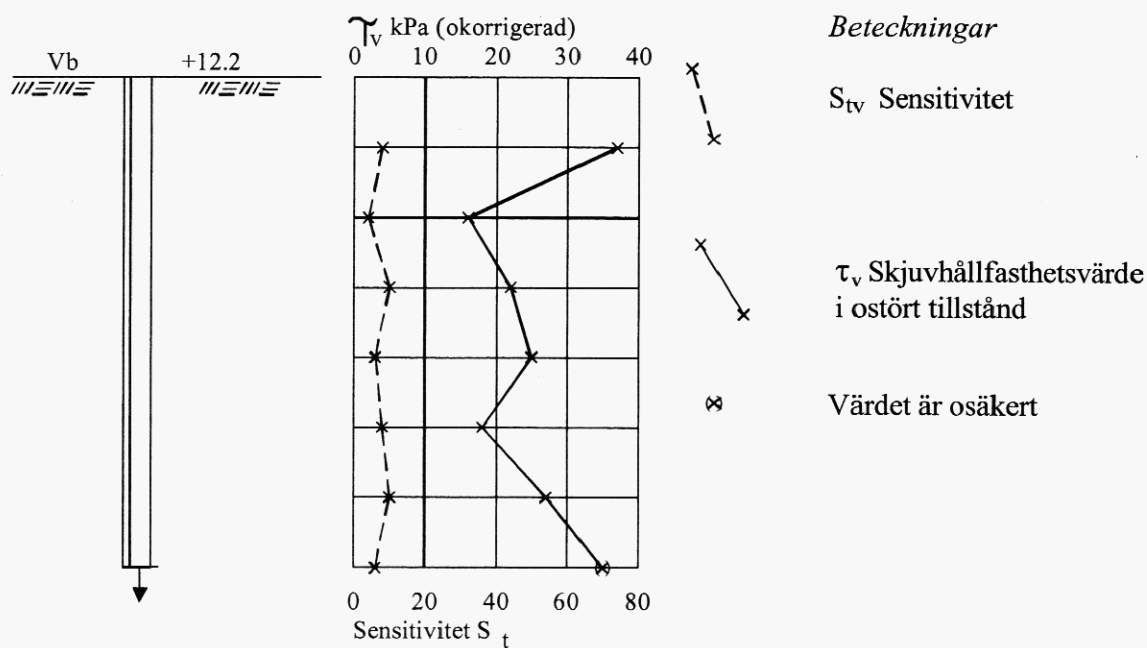


Vingförsök

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 

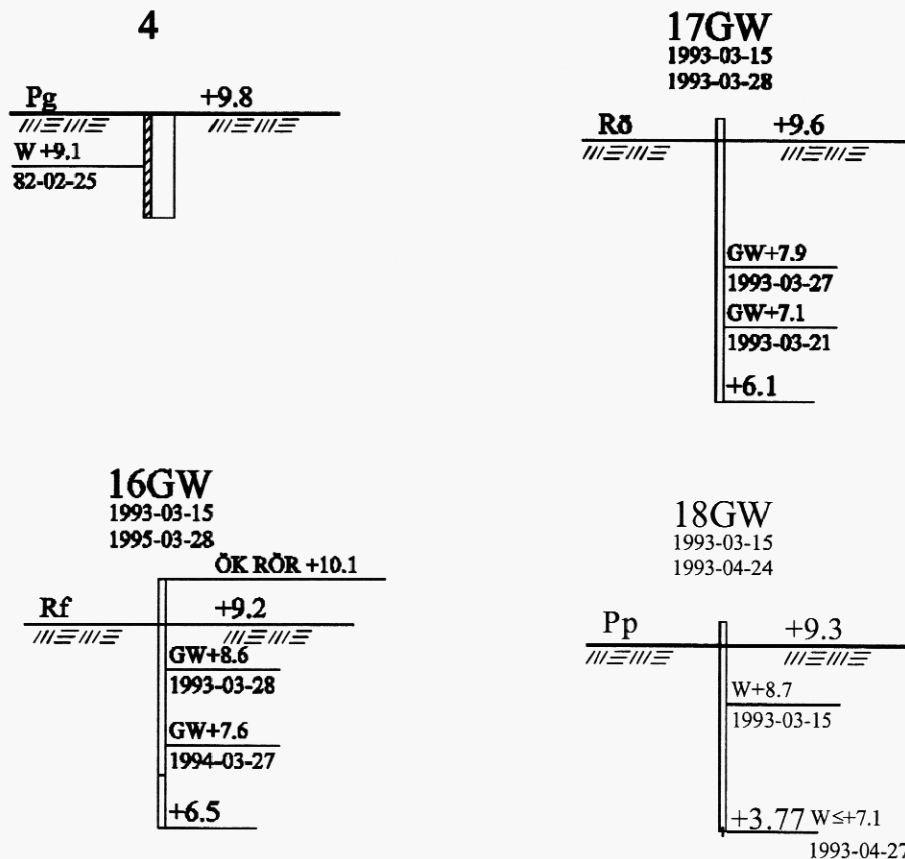
Hydrogeologiska undersökningar

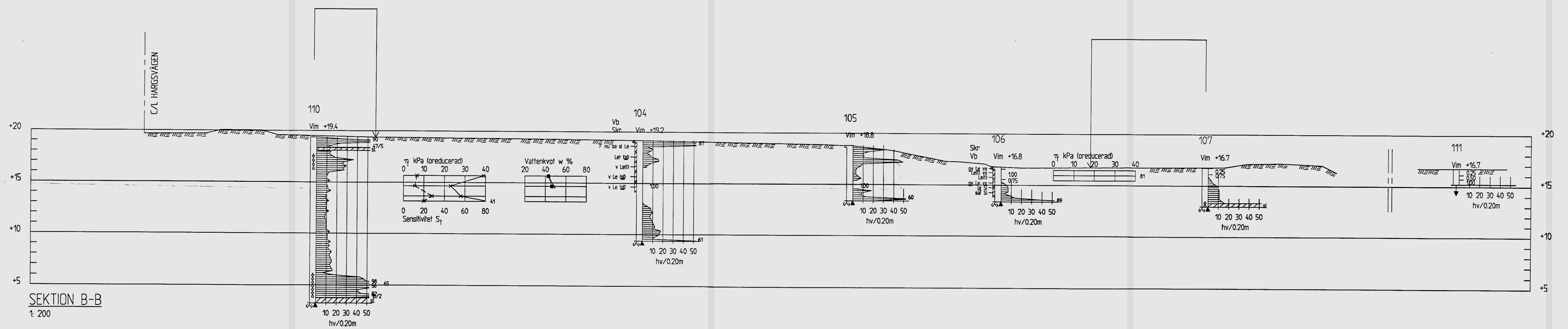
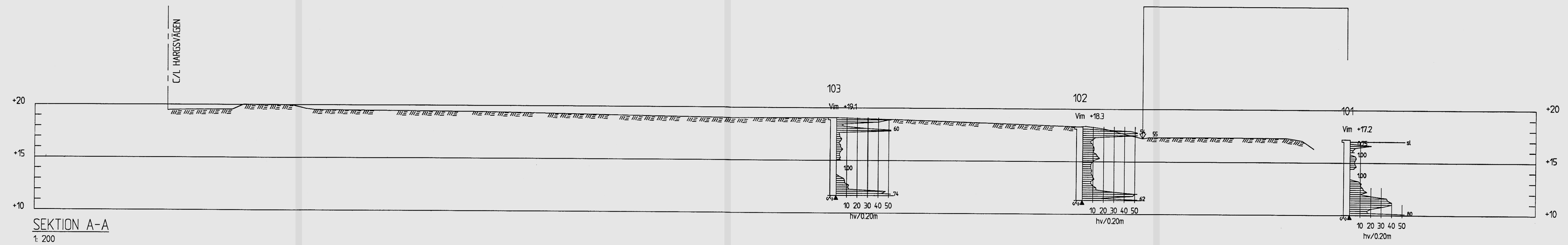
Grundvattenrör och porttryckspets redovisas med 1 mm bred stapel. Filterspets visas med verklig längd av filtret. Porttryckspets anges med 1 mm fylld stapel. Rörspets, filter- eller porttrycksmätarens nivå anges. Ovanför observationsröret anges observationsperiod.

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"



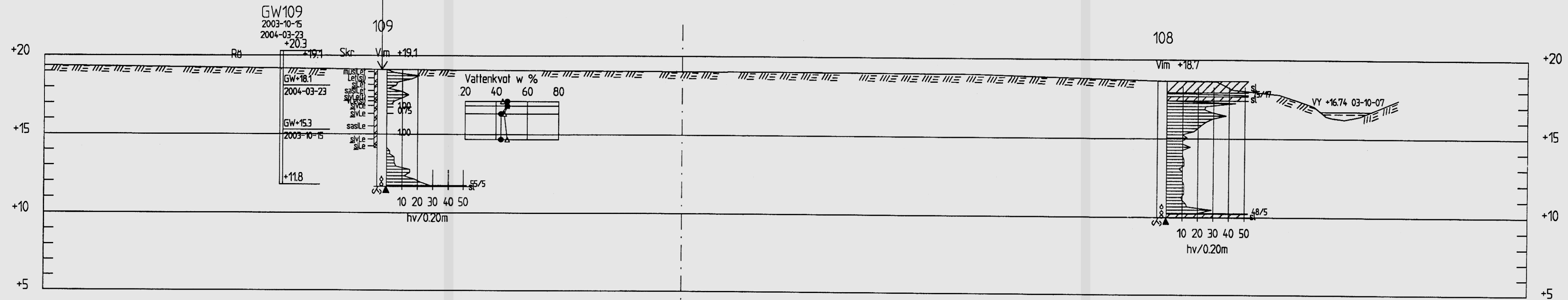


BETECKNINGAR
SE SGF:s BETECKNINGSBLOK



NYKÖPINGS KOMMUN DEL AV HARG 7:1 GEOTEKNISK UNDERSÖKNING	
SEKTION A-A OCH B-B	
SKALA H=1:200 / L=1:200	
ARBETSNUMMER 2129498000	RITNINGSNR 2
REV	

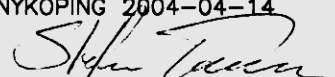
RITAD/KONSTR AV PASR/SOVA	GRANSK AV MIAB
NYKÖPING 2004-04-14	



SEKTION C-C
1: 200

BETECKNINGAR
SE SGF:s BETECKNINGSBLAD

REV	REVIDERINGEN	AVSER	DATUM
			SIGN

 SWECO VBB SWECO VBB AB Hospitalsgatan 22 611 32 NYKÖPING Tel: 0155-615000 Fax: 0155-282796	NYKÖPINGS KOMMUN DEL AV HARG 7:1 GEOTEKNISK UNDERSÖKNING		
	SEKTION C-C		
RITAD/KONSTR AV PASR/SOVA	GRANSK AV MIAB	SKALA H=1:200 / L=1:200	
NYKÖPING 2004-04-14 		ARBETSNUMMER 2129498000	RITNINGSNR 3
		REV	