

Område 1, Varamon, Motala kommun

**Projekterings PM
Stabilitet mot Delfinvägen**

2018-11-08



Beställare: **Motala kommun**

Hylanders Geo-Byrå AB

Uppdragsnummer: **N 4947-3**

Uppdragsansvarig: **Johan Hylander**

Projekteringsunderlag
Uppdragsnummer: N 4947-3Projekterings PM
Stabilitet mot Delfinvägen
2018-11-08

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

| | | |
|----------|---|----------|
| 1 | UPPDRAG | 3 |
| 2 | GEOLOGISKA KARTAN | 4 |
| 3 | UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR – REDOVISNING | 4 |
| 4 | GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN | 5 |
| 4.1 | OMRÅDESBESKRIVNING – TOPOGRAFI | 5 |
| 4.2 | JORDLAGER..... | 5 |
| 4.3 | JORDENS MATERIALEGENSKAPER, SÄTTNINGAR | 6 |
| 4.4 | YT- OCH GRUNDVATTENFÖRHÅLLANDEN..... | 6 |
| 5 | STABILITET..... | 6 |
| 5.1 | RIKTLINJER..... | 6 |
| 5.2 | STABILITETSBERÄKNINGAR | 7 |
| 5.3 | SAMMANFATTNING | 7 |

BILAGOR

Jordprovsprotokoll
Stabilitetsberäkningar, område 1
Beteckningssystem, SGFbilaga 1
Bilaga 2:1 – 2:3
Blad 1-13

RITNINGAR

| | | |
|------------------|------------------|-------------------------------|
| Plan | 1:400 | 4947-3 G1 (A1 – halvskala A3) |
| Sektion A-A | H 1:100, L 1:200 | 4947-3 G2 (A1 – halvskala A3) |
| Sektion B-B, C-C | 1:100 | 4947-3 G3 (A1 – halvskala A3) |

Projekteringsunderlag
Uppdragsnummer: N 4947-3

Projekterings PM
Stabilitet mot Delfinvägen
2018-11-08

1 UPPDRAG

Uppdragsgivare är:
Motala kommun
Kommunledningsförvaltningen
Samhällsbyggnad
591 86 MOTALA

Kontaktperson är:
Lena Petersson Forsberg (0141-223444, lena.petersson.forsberg@motala.se)

Hylanders Geo-Byrå AB (HGB) har tidigare utfört översiktlig geoteknisk undersökning för Varamon-projektet redovisat i ärende N 4947, dat. 2017-10-18, rev. 2018-03-31.

Inför planerad detaljplan har stabilitetsfrågan för befintlig fyllningshögt mot Delfinvägen, som ligger strax norr därom, aktualiserats. I detta sammanhang har HGB utfört en översiktlig stabilitetsutredning härför. Aktuellt område ligger inom och strax söder om det område som benämns Område 1 i Varamon-projektet, HGB ärende N 4947. Aktuellt uppdrag för stabilitetsbedömning har varit brådskande med hänsyn till förestående detaljplaneläggning. Aktuellt område som avses framgår ungefärligt av figur 1.

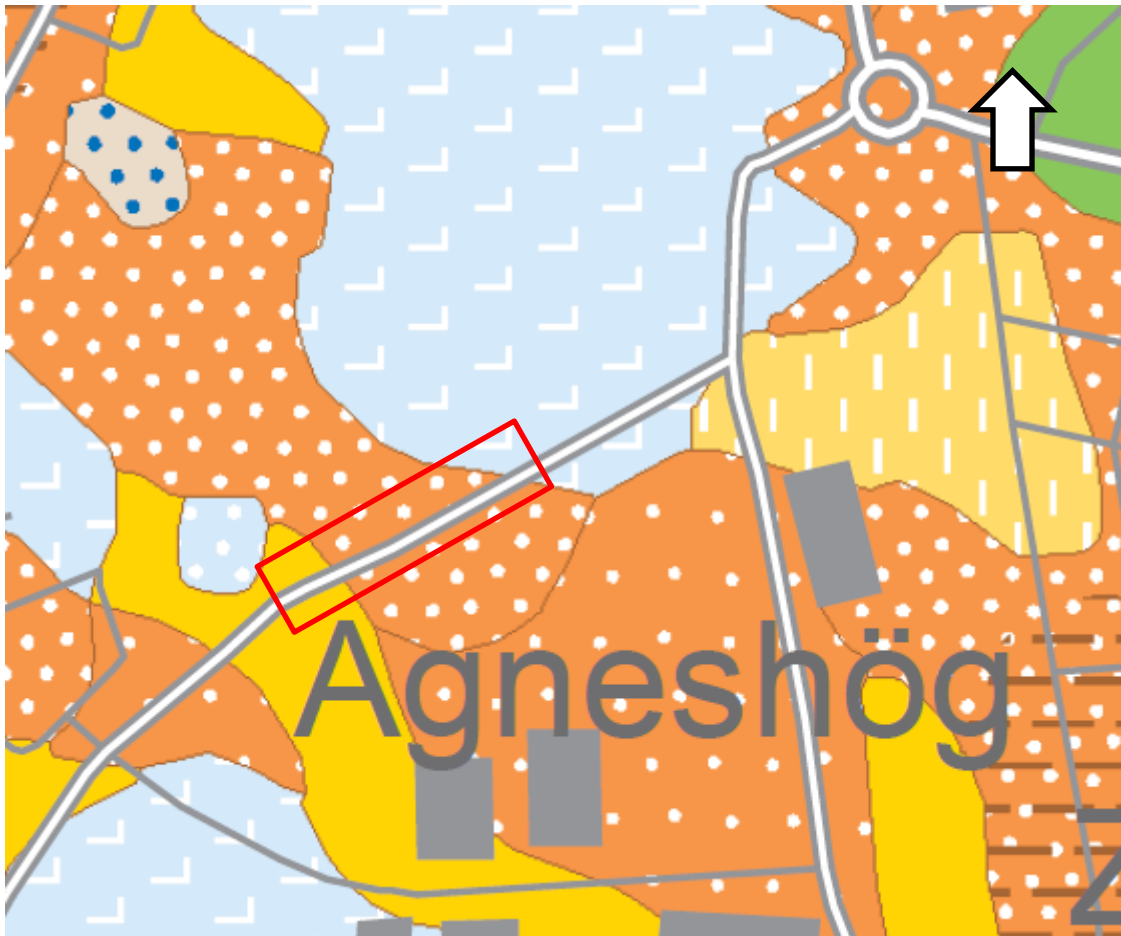


Figur 1. Flygfoto över aktuellt område, källa www.hitta.se. Rödmarkerat område utgör ungefärligt utredningsområde.

Projekteringsunderlag
Uppdragsnummer: N 4947-3Projekterings PM
Stabilitet mot Delfinvägen
2018-11-08

2 GEOLOGISKA KARTAN

Den ytliga jorden enligt jordartskartan (utfärdad av Sveriges geologiska undersökning, SGU, se figur 2 nedan) bedöms i det aktuella området utgöras av postglacial sand (orange fält med vita prickar) som i sydvästra delen övergår i glacial lera (gult fält) och i nordöstra delen övergår i lerig morän (blått fält med vita hakar). Jordartskartan ska endast ses som en grov geologisk bild av området och ska ej användas för projektering på detaljnivå.



Figur 2. Jordartskarta, källa www.sgu.se, Sveriges geologiska undersökning. Rödmarkerat område utgör ungefärligt utredningsområde.

3 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR – REDOVISNING

Det geotekniska fältarbetet utfördes i början av november 2018 och omfattade 11 punkter vikt- och/eller slagsondering (Vim/Slb), 1 punkt vingsondering (Vb) typ Nilcon, 1 punkt störd provtagning med skruvprovtagare (Skr), uppmätning av fri vattenyta i skruvprovtagningshållet samt avvagnings- och inmättningsarbeten. Tillämpliga undersökningsresultat från vår tidigare undersökning N 4947 har även nyttjats i detta sammanhang.

Projekteringsunderlag
Uppdragsnummer: N 4947-3

Projekterings PM
Stabilitet mot Delfinvägen
2018-11-08

Inmättnings- och avvägningsarbetena har utförts av HGB med GPS typ Leica iCG60 och CC80 med iCON Feild.

Använt koordinatsystem är SWEREF 99 15 00 i plan. Redovisade markhöjder har angivits i höjdsystem RH2000.

De upptagna jordproverna har undersökts på HGB:s laboratorium. Jordartsbenämning har utförts på de störda proverna och på flertalet prover utfördes även vattenkvotsbestämning, ω , samt på tillämpliga prover bestämning av konflytgräns, ω_L . Resultatet av laboratorieundersökningarna redovisas å bilaga 1. Övriga undersökningsresultat har sammanställts på ritningar G1-G3 enligt innehållsförteckningen.

4 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

4.1 Områdesbeskrivning – topografi

Området upptages av en höjdrygg som har visat sig bestå av gamla fyllnadsmassor. Parallellt med höjdryggen och strax sydost om dess släntfot finns en asfalterad gång-/cykelväg och 4-5 m sydost därom går Delfinvägen.

Höjdryggens ungefärliga högpunkt ligger på nivån ca +99,3 i sektion B. Högpunkten i sektion B ligger ca 4,3 m över befintlig markyta på nivån ca 95,0 vid Delfinvägen. Höjdryggens hjässa faller ned i sydvästlig riktning och ligger på nivån +98,9 vid sektion C. Markytan runt Delfinvägen vid sektion C ligger på nivån ca +95,5 vilket innebär att höjdryggens hjässa i denna sektion ligger ca 3,4 m över Delfinvägen. I riktning mot sydväst minskar höjdskillnaden ytterligare.

4.2 Jordlager

Vid punkt 1:8 utsträcks fyllningen sannolikt ned till 5 m djup och utgörs där främst av lera. Enligt tidigare undersökning är leran i denna punkt varierande halvfast-fast och av torrskorpetyyp med uppmätt vattenkvot av varierande 14-35 %. Sonderingen vid punkt 1:36A indikerar att liknande fyllnadsjord kan förekomma.

Sonderingar har i detta sammanhang utförts i höjdryggens södra släntfot. Sonderingarna vid punkt 1:37 och 1:101 i den sydvästra delen visar att jorden växelvis är löst-fast lagrad intill 2 å 2,5 m djup och därunder fast – mycket fast lagrad i sin helhet. Sonderingarna vid punkt 1-9 och 1-111 i nordöstra delen uppvisar liknande resultat.

Sonderingspunkterna däremellan visar att jorden under ett fastare ytlager fyllning, och eventuellt naturligt fast lagrad jord därunder, utgörs av ett löst-halvfast lager som sträcker sig ned till max ca 8,5 m djup vid punkt 1:106. Därunder följer fast – mycket fast lagrad jord i sin helhet. Sonderingarna genom fyllningen kan i vissa fall skenbart visat högre motstånd än normalt genom jordgrunden på grund av stågfriktion genom fyllningen. Den punkt som emellertid uppvisat lägst sonderingsmotstånd är punkt 1:108 i vilken provtagning och hållfasthetsbestämning utförts.

Projekteringsunderlag
Uppdragsnummer: N 4947-3

Projekterings PM
Stabilitet mot Delfinvägen
2018-11-08

I punkt 1:108 består jorden överst av 1,65 m mycket fast lagrad fyllning utgörande främst sand och silt på fast lera till 2,0 m djup och fast lagrad finsand till 2,75 m djup. Därunder följer lös lera som på 4,1 m djup övergår i löst lagrad silt med lerskikt. Därunder följer främst lös lerig siltjord med sandigt och grusigt inslag. I den lösa leriga siltjorden förekommer ställvis även lerskikt.

4.3 Jordens materialegenskaper, sättningar

Lösa leran vid punkt 1:108 är generellt något siltig och dess vattenkvoter, ω , har uppmätts till 53-59 % mellan 2,75-4,1 m djup.

Lerans odränerade skjuvhållfasthet, τ_{fu} , enligt vingsondering har uppmätts till 12 kPa och 13 kPa (okorrigerad) på 3,2 m respektive 3,9 m djup. Korrigering av skjuvhållfastheten, μ , har utförts med avseende på konflytgränsen enligt SGI info nr 3. Leran klassificeras som mellansensitiv ($8 \leq S_i \leq 30$) med uppmätta sensitivitetvärden, St , på varierande 9-13.

Naturligt lagrad jordgrund klassificeras i sin helhet som mycket tjällyftande jordart, tjäl-farlighetsklass 3-4.

4.4 Yt- och grundvattenförhållanden

Vid vår korttidsobservation av en eventuell fri vattenyta i provtagningshålet vid punkt 1:108 rasade detta igen på 2,45 m djup och var torrt i botten. I vissa fall motsvarar den igenrasade nivån grundvattenytans läge. I allmänna fall torde grundvattenytans läge normalt ligga i torrskorpans underkant, vilket i detta fall inte är entydigt varför grundvattenytans läge är okänd.

5 STABILITET

5.1 Riktlinjer

I Anvisningar för släntstabilitetsutredningar utgiven av Skredkommissionen (Rapport 3:95) rekommenderas vid "Nyexploatering" samt "Befintlig bebyggelse och anläggning" att erforderlig säkerhetsfaktor mot stabilitetsbrott är $F_c \geq 1,7-1,5$ (odränerad analys) + $F_{KOMB} \geq 1,45-1,35$ (kombinerad analys) + $F_\emptyset \geq 1,3$ (sand) för en detaljerad utredning. Vid "Annan mark" anges för detaljerad utredning att $F_c \geq 1,6-1,4$ + $F_{KOMB} \geq 1,4-1,3$ + $F_\emptyset \geq 1,3$ (sand).

Vid fördjupad utredning anges för "Nyexploatering" att $F_c \geq 1,5-1,4$ + $F_{KOMB} \geq 1,35-1,30$ + $F_\emptyset \geq 1,3$ (sand), för "Befintlig bebyggelse och anläggning" att $F_c \geq 1,4-1,3$ + $F_{KOMB} \geq 1,30-1,20$ + $F_\emptyset \geq 1,3-1,2$ (sand) samt för "Annan mark" att $F_c \geq 1,3-1,2$ + $F_{KOMB} \geq 1,2-1,15$ + $F_\emptyset > 1,2-1,15$ (sand).

Projekteringsunderlag
Uppdragsnummer: N 4947-3

Projekterings PM
Stabilitet mot Delfinvägen
2018-11-08

Aktuell utredning betraktar vi som en detaljundersökning för "Befintlig bebyggelse och anläggning" med delvis osäkra materialparametrar och materialgeometri. De beräkningsresultat som erhållits bedömer vi följaktligen ska uppfylla Skredkommissionens rekommendationer för en detaljerad utredning d.v.s. $F_c > 1,7$ och $F_{KOMB} > 1,45$. Valda värden beror på delvis ogynnsamma förhållanden i enlighet med avsnitt 8.2.1 i Skredkommissionens rapport 3:95.

5.2 Stabilitetsberäkningar

Stabilitetsberäkningar har utförts i sektion B-B som vi bedömer vara den farligaste sektionen dels med hänsyn till att fyllnadshöjden är störst (störst nivåskillnad) och dels med hänsyn till att de svagaste grundförhållandena i släntfot erhållits i denna sektion. Beräkningar har utförts för odränerad analys (C-analys) samt för kombinerad analys d.v.s. där den lägsta av odränerad och dränerad hållfasthet används i varje punkt längs glidytan.

Beräkningarna visar att för en antagen friktionsvinkel av $\phi = 32^\circ$ och med en kohesionsandel av $c = 2$ kPa i fyllningen erhålles en säkerhetsfaktor av $F_c = 1,95$ (bilaga 2:1). Antages istället endast en kohesionsandel med en skjuvhållfasthet i fyllningen på 15 kPa sjunker säkerhetsfaktorn till $F_c = 1,79$ (bilaga 2:2). I beräkningarna har lerskiktet antagits till samma tjocklek och materialegenskaper utefter hela beräkningssektionen, vilket med största sannolikhet är på säkra sidan. Eventuell lös lera under fyllningshögen erhåller en hållfasthetstillväxt efter alla år som högen har legat och konsoliderat, vilken heller inte nyttjats i beräkningarna och således är på säkra sidan.

Den kombinerade analysen med förutsättningar enligt ovan ger en säkerhetsfaktor på $F_{KOMB} = 1,65$ (bilaga 2:3).

5.3 Sammanfattning

De beräkningar som utförts anser vi uppfylla de krav som ställs för att uppfylla erforderlig stabilitet mot Delfinvägen. Stabiliteten mot Delfingatan finner vi således betryggande i aktuellt utförande. Vid en eventuell avschaktning för tillfartsväg in till området norr om högen kommer sannolikt stabiliteten förbättras ytterligare.

Inför varje företag gällande ändring av förhållandena invid jordhögen i samtliga riktningar avseende både vibrationer och belastning skall geotekniker tillkallas och en fördjupad geoteknisk utredning utföras.

Hylanders Geo-Byrå AB
Geoteknik

Johan Hylander
Uppdragsansvarig

Jordprovsanalys

| | | | |
|--------------------------|----------------------------|--|----|
| Projekt | | Område 1, Varamon, Motala kommun. | |
| Uppdragsnummer | Uppdragsgivare | Bilaga | 1 |
| 4947-3 | Motala kommun | Godkänd | JH |
| Provtagningsdatum | Provtagningsredskap | Undersökningsdatum | |
| 181105 | Skr | 181105 | |

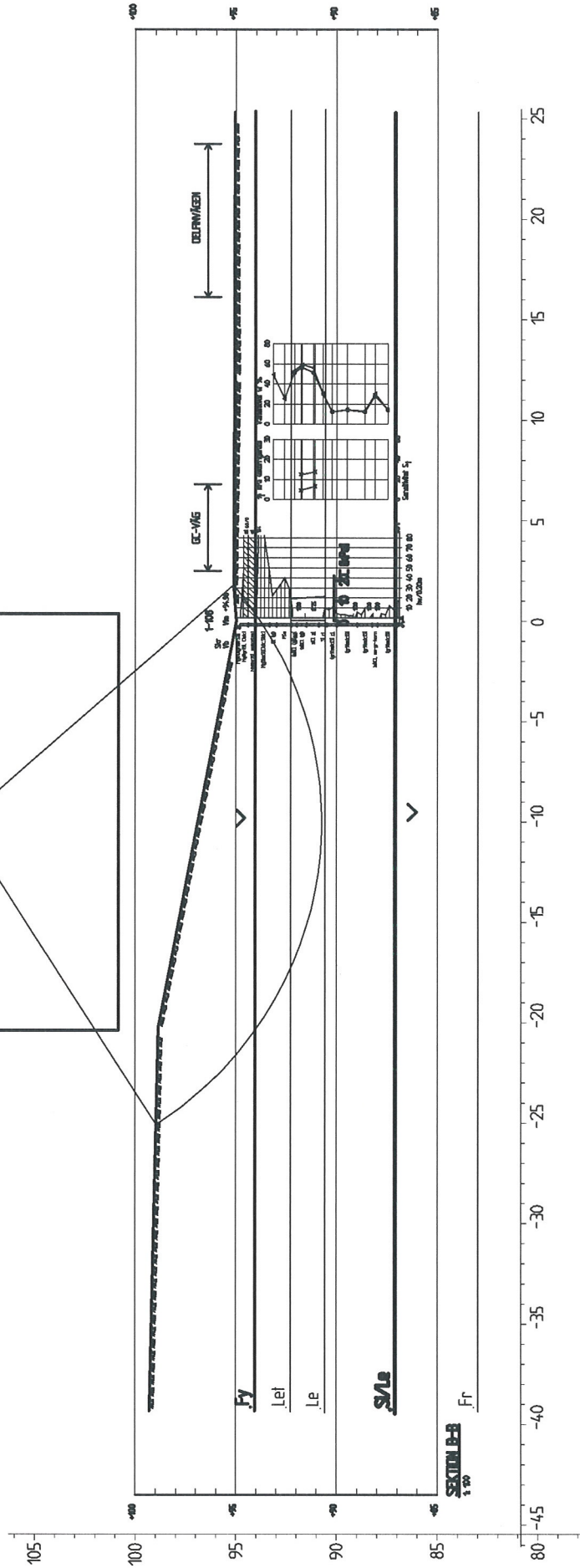
| Sektion/ Borrhål | Benämning (okulär jordartsklassificering SS-EN ISO 14688-1+2) Jordartsförkortning (enligt IEG 2011-05-08) | Den- sitet ρ [t/m ³] | Vatten kvot w [%] | Kon- flyt- gräns w _L [%] | Mtrl typ/ tjälf. klass¹⁾ |
|-----------------------------|---|--|---------------------------------|---|--|
| Punkt 1:108 | Provtagningshålet igenrasat och torrt på 2,45 m djup | | | | |
| 0-0,15 | FYLLNING [Mörkbrun humushaltig något grusig siltig FINSAND, enstaka tunna rottrådar] - Mg[hu(gr)siFSa] | | | | 3B/2 |
| 0,15-0,6 | FYLLNING [Gråbrun något grusig SILT, enstaka linser av torrskorpelera, enstaka tunna rottrådar] - Mg[(gr)Si, Cldc] | | | | 5A/4 |
| 0,6-1,0 | FYLLNING [Gråbrun något grusig SILT, makadam (grovgrus)] - Mg[(gr)Si, makadam] | | | | 5A/4 |
| 1,0-1,65 | FYLLNING [Brun finsandig SILT, linser av siltig torrskorpelera och av mörkgrå torrskorpesilt] - Mg[fsaSi,Cldc,Sidc] | | | | 5A/4 |
| 1,65-2,0 | Grå och brun fast LERA med tunna siltskikt, rostfläckig - Cl (si) | | 49 | | 4B/3 |
| 2,0-2,75 | Grå FINSAND - FSa | | 25 | | 3B/2 |
| 2,75-3,0 | Brunrå lös något siltig LERA med tunna siltskikt och tjocka sandskikt, svagt sulfidfläckig - (si)Cl (si)sa(| | 53 | 51 | 4B/3 |
| 3,0-3,5 | Brunrå lös något siltig LERA med tunna siltskikt - (si)Cl (si) | | 59 | 56 | 4B/3 |
| 3,5-4,1 | Brunrå lös siltig lera med siltskikt - siCl si | | 56 | 51 | 5A/4 |
| 4,1-4,5 | Brunrå SILT med lösa lerskikt - Si cl | | 30 | 30 | 5A/4 |
| 4,5-5,0 | Grå något grusig något sandig lerig SILT med lerskikt - (gr)(sa)leSi cl | | 12 | 12 | 5A/4 |
| 5,0-6,0 | Grå något grusig något sandig lerig SILT - (gr)(sa)cSi | | 14 | 14 | 5A/4 |
| 6,0-6,75 | Grå något grusig något sandig lerig SILT - (gr)(sa)cSi | | 13 | 12 | 5A/4 |
| 6,75-7,0 | Grå mycket siltig LERA, sand- och gruskorn -)si(Cl, sa-gr-korn | | 30 | 28 | 5A/4 |
| 7,0-8,0 | Grå något grusig något sandig lerig SILT - (gr)(sa)cSi | | 14 | 14 | 5A/4 |

¹⁾ Enligt AMA Anläggning 13

Sökningsrätt (tangent)

X
FC=1.95

N 4947-3 Område 1 - Varamon
Sektion B

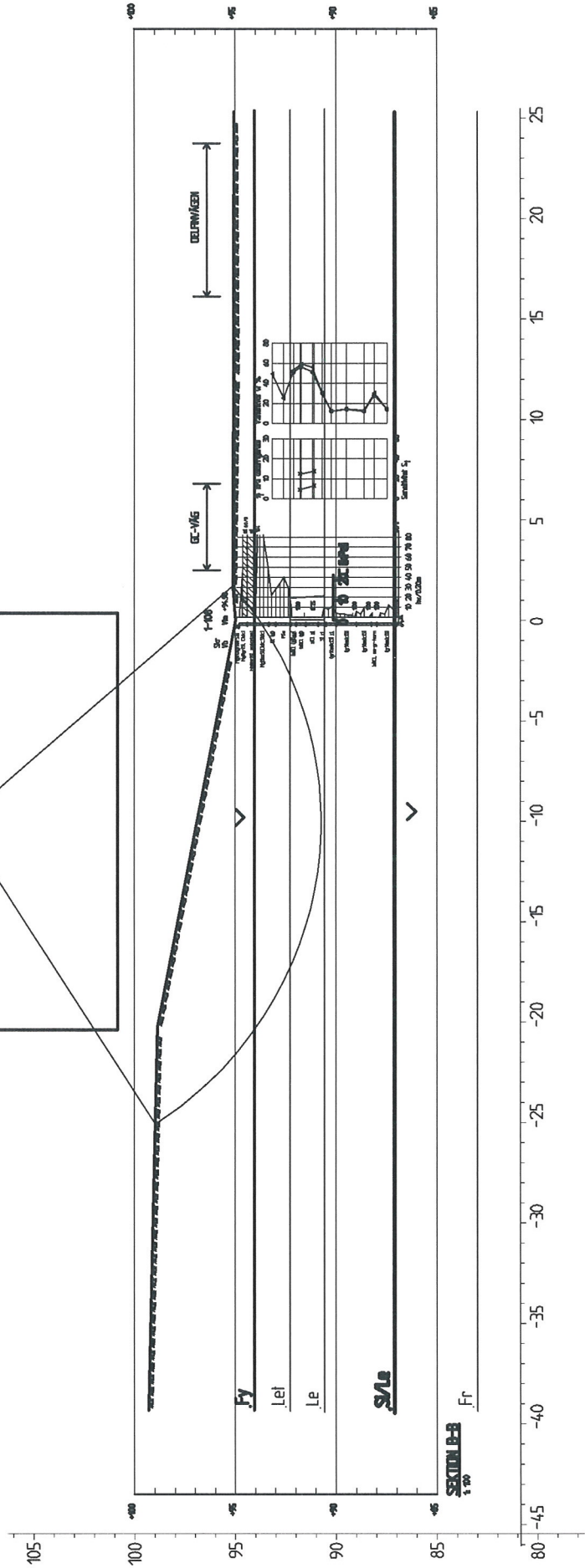


| Material | nr | Densitet | Fi | C | C | Aa | Ad | Ap | Allgw | Ru-faktor | Portryck |
|----------|----|----------|------|------|----------|-----|-----|-----|-------|-----------|----------|
| Fy | 1 | 18.00 | 32.0 | 2.0 | --- | --- | --- | --- | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Le1 | 2 | 17.00 | --- | --- | 30.0 | 100 | 100 | 100 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Le | 3 | 17.00 | --- | --- | C-profil | 100 | 100 | 100 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Si/Le | 4 | 18.00 | --- | --- | 35.0 | 100 | 100 | 100 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Fr | 5 | 19.00 | 2.0 | 35.0 | --- | --- | --- | --- | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Slovråde (tangent)

X
FC=1,79

N 4947-3 Område 1 - Varamon
Sektion B

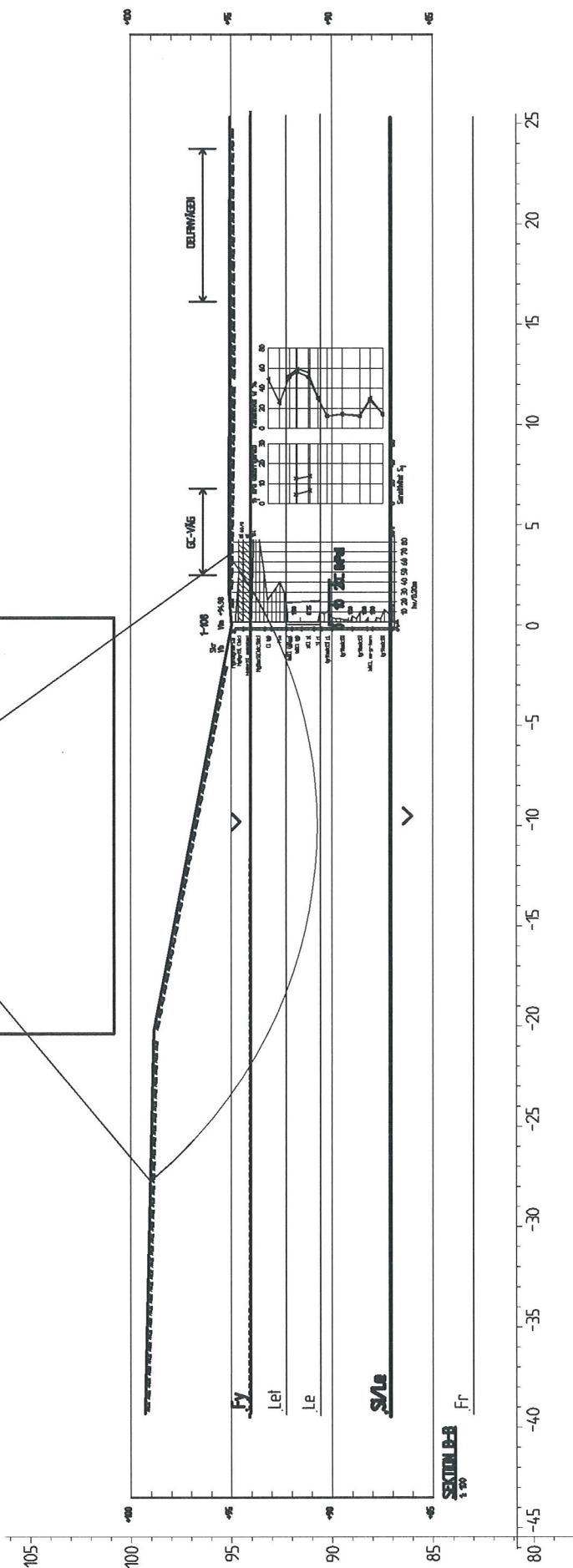


| Material | nr | Densitet | Fi | C | C | Aa | Ad | Ap | AllGw | Ru-faktor | Portryck |
|----------|----|----------|-----|------|----------|------|------|------|-------|-----------|----------|
| Fy | 1 | 18,00 | --- | --- | 15,0 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Le1 | 2 | 17,00 | --- | --- | 30,0 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Le | 3 | 17,00 | --- | --- | C-profil | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Si/Le | 4 | 18,00 | --- | --- | 35,0 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Fr | 5 | 19,00 | 2,0 | 35,0 | --- | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

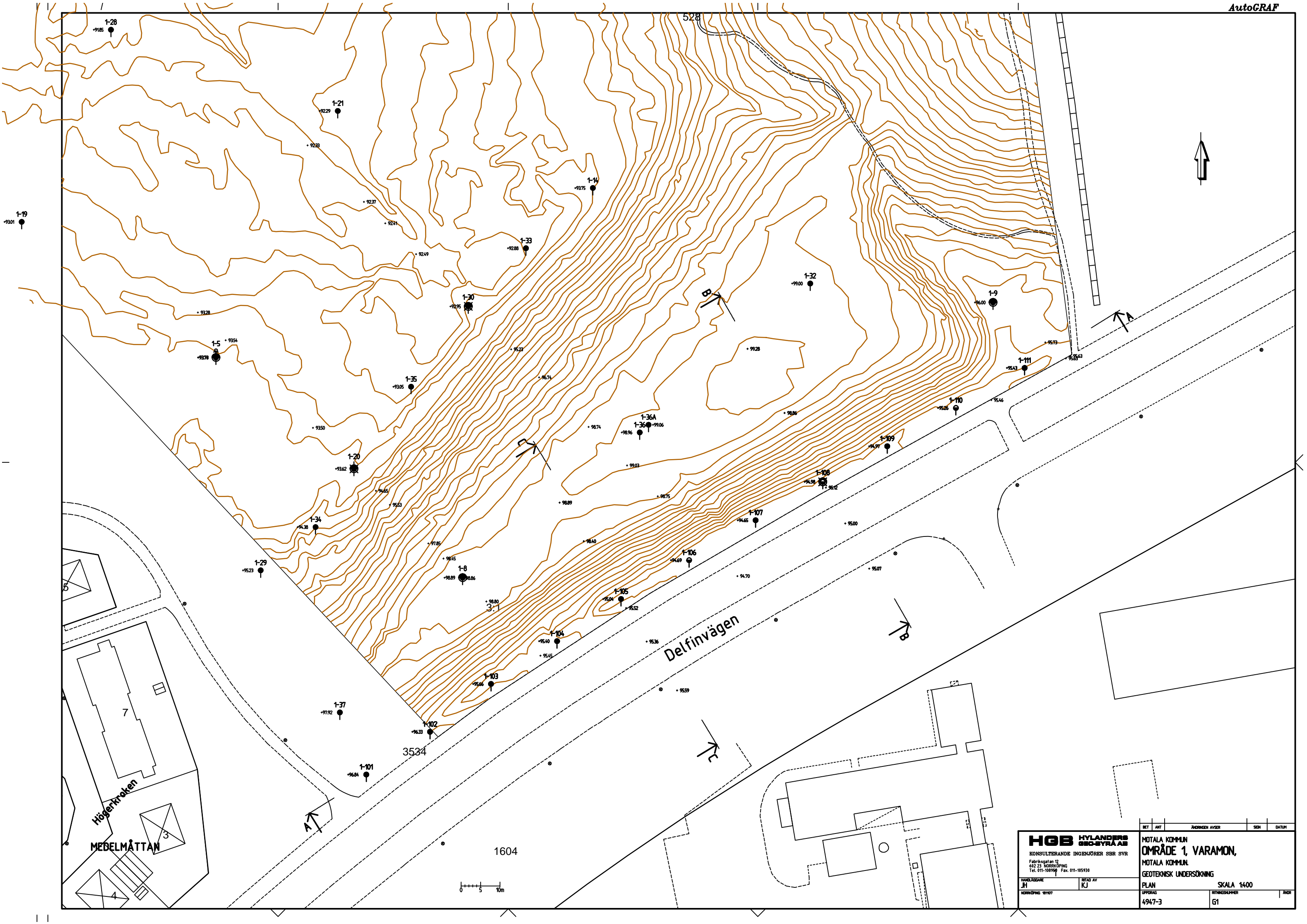
Sökumråde (tangenti)

$F_{komb} = 1.65$

N 4947-3 Område 1 – Varamon
Sektion B



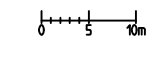
| Material | nr | Densitet | Fi | C | C | Aa | Ad | Ap | Alt/Gw | Ru-faktor | Portryck |
|----------|----|----------|------|-----|----------|-----|-----|-----|--------|-----------|----------|
| Fy | 1 | 18.00 | 32.0 | 2.0 | 15.0 | 100 | 100 | 100 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Le1 | 2 | 17.00 | 32.0 | 2.0 | 30.0 | 100 | 100 | 100 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Le | 3 | 17.00 | 28.0 | 2.0 | C-profil | 100 | 100 | 100 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Si/Le | 4 | 18.00 | 29.0 | 2.0 | 35.0 | 100 | 100 | 100 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Fr | 5 | 19.00 | 35.0 | 2.0 | 50.0+C | 100 | 100 | 100 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |



Delfinvägen

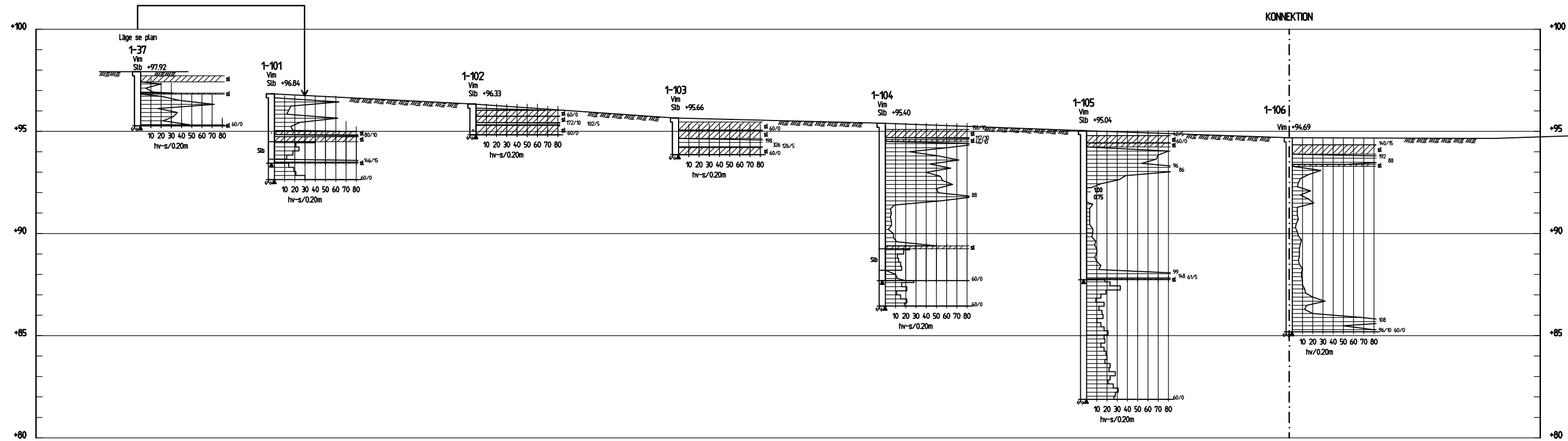
Högenkrokan
MEDELMÄTTAN

1604

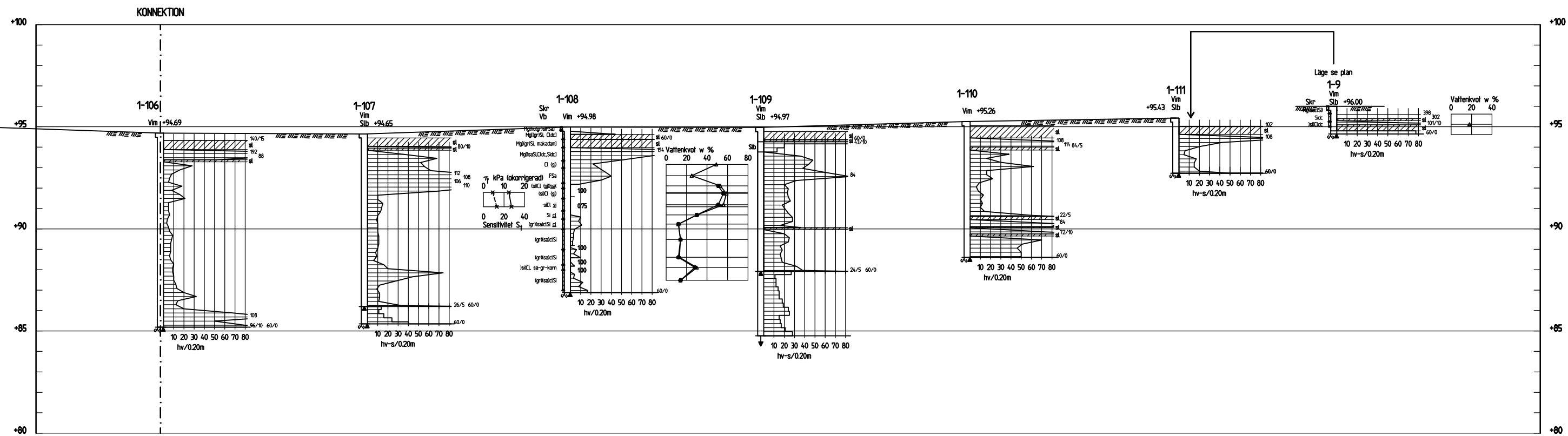


| | | | |
|---|----------------|-------------------------|--------------------|
| HOB HYLANDERS GEO-SYRÅ AB | | MOTALA KOMMUN | |
| KONSULTERANDE INGENJÖRER SBR SVR | | OMRÅDE 1, VARAMON, | |
| Fabriksgatan 12 642 23 NORRKÖPING Tel. 011-108999 Fax. 011-105930 | | MOTALA KOMMUN | |
| HANDLAGARE JH | RITAD AV KJ | GEOTEKNISK UNDERSÖKNING | |
| NORRKOPING 9107 | | PLAN | SKALA 1:400 |
| | | 4947-3 | RITNINGSLAPP G1 |

| | | | | |
|-----|-----|---------------|-----|-------|
| REK | ANT | ÄNDEREN AVSER | SEN | DATUM |
|-----|-----|---------------|-----|-------|



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



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

| | | | | | |
|--|---|---------|-------------------|------|------------------------|
| HOB HYLANDERS GÖD-SYRÅ AB KONSULTERANDE INGENJÖRER SBR SVR Fabriksgatan 12 642 23 NORRKÖPING Tel. 011-108950 Fax. 011-105930 | REVISOR | ANTAL | ANMÄRKNING AVSEER | SIGN | DATUM |
| | MOTALA KOMMUN OMRÅDE 1, VARAMON, MOTALA KOMMUN GEOTEKNISK UNDERSÖKNING | | | | |
| | HANDLAGGARE | REVISOR | SEKTION A-A | | SKALA H 1:100, L 1:200 |
| | NORRKÖPING 01107 | KJ | 4947-3 | G2 | |

Svenska Geotekniska Föreningen (SGF)
Byggnadsgeologiska Sällskapet (BGS)

Beteckningssystem

för geotekniska utredningar

Sondering

- Undersökningpunkt (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 bortkax
- Kärnborrning minst 3 m i förmodat berg
- Lutande borrhål genom jord ned i förmodat berg. Planprojicerat läge redovisas samt bergnivå och borrhållslut. Lutning och längd kan anges.









Provtagnin

- Störd provtagnin
(vanligen med kann-, skruv- eller spadprovtagare; provtagningspets eller specialprovtagare, t ex ballastprovtagare)
- Ostörd provtagnin
(vanligen med kolvprovtagare av standardtyp eller kämprovtagare)
- Provgrop. Större provgrop redovisas skalenligt.
- Ytlig provtagnin i berg/knaackprov.
Utförda analyser och mätningar på prover kan anges med bokstavsförkortningar enligt följande:
T = annan teknisk analys
P = petrografisk analys, tunnslipsanalys
C = kemisk analys

In situförsök


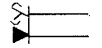



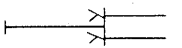
-  Vingförsök (Vb)
-  Dilatometerförsök (DMT)
-  Pressometerförsök (PMT)
-  Amnan undersökning (metod anges med förkortning)

Hydrologiska undersökningar

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


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 bortlängd i berg redovisas undre plansymbol annars övre |

Redovisning i sektion

Viktsondering

Grundsymbol i plan: 

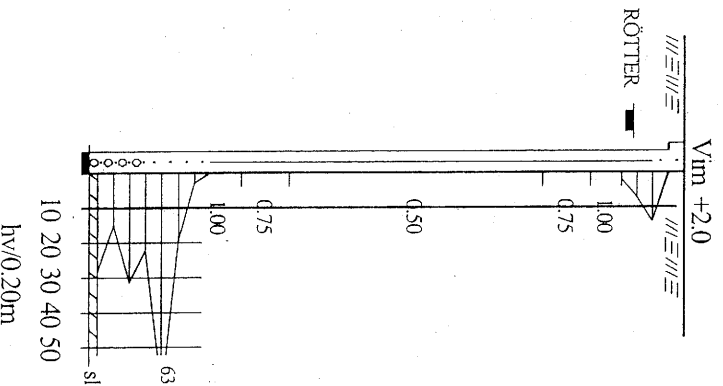
(Kod HM=01)

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

Motståndet vid självsjunkning anges med belastning i kN för markerade intervall. Vid vridning av sonden avsätts antal halvvarv (hv/0,2 m) vid intervalllets undre gräns. Skafferat 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 borrhäpn.

N4335



| Vim | använd metod |
|-------|--|
| +2,0 | utgångsnivå för sondering |
| N4335 | hållets 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 exempel:

N4335
+2,0 

Redovisning i sektion

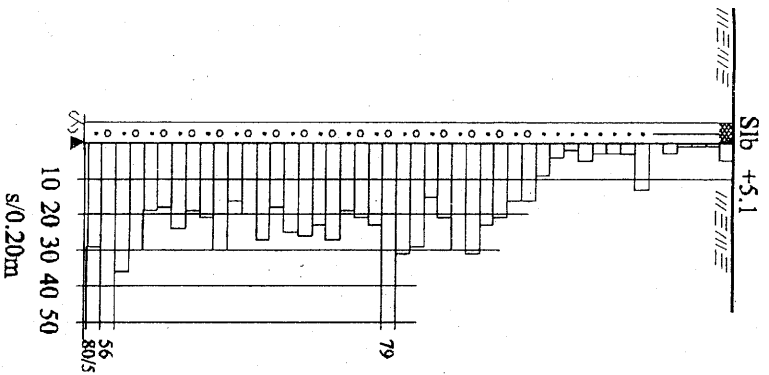
Slagsondering med registrering

Grundsymbol i plan:



(kod HM=10)

N6220



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

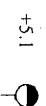
Jordarter, bedömda i samband med sondering, kan anges i borrhäpeln.

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

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

Maskintyp och stångdiameter bör anges.

Plansymbol i exemplet:



N6220

Slagsondering utan registrering

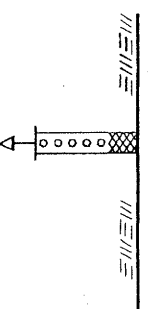
Grundsymbol i plan:

(kod HM=11)



23

Slb +7.5



Provtagning av jord

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



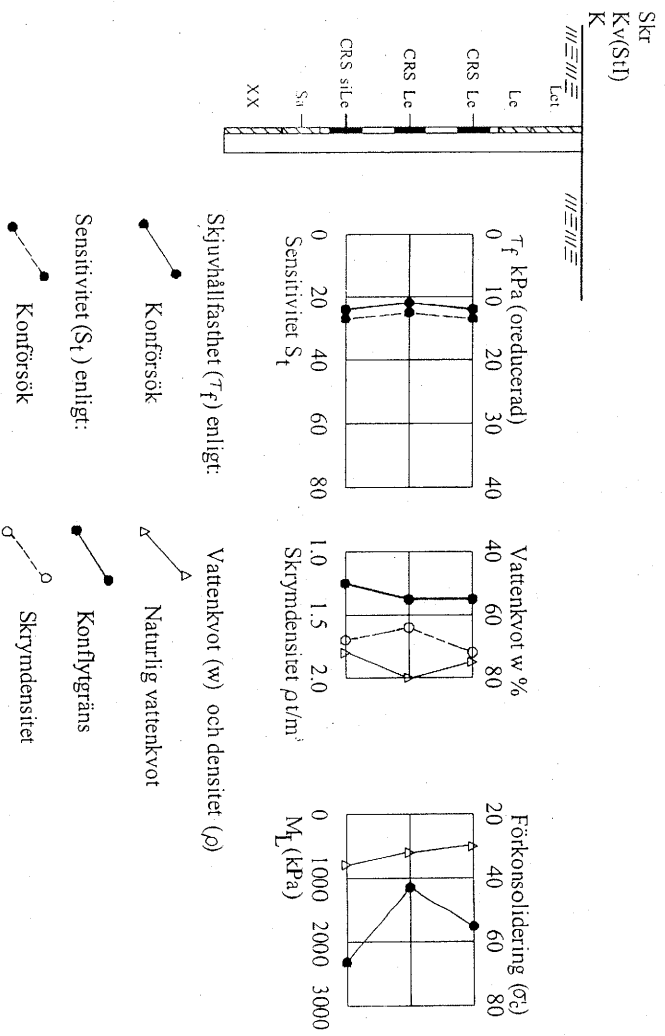
Ostörd provtagning, grundsymbol i plan:
(kod HM = 25, 28, 29, 30)



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_r), vattenkvoter (naturlig w_N , flytgräns w_L) och skrymtdensitet (ρ). Förkonsolideringsstryck (σ'_c) och kompressionsmodul M_p bestämda vid kompressionsförsök, i detta fall CRS-försök.



Plansymbol i exemplet:



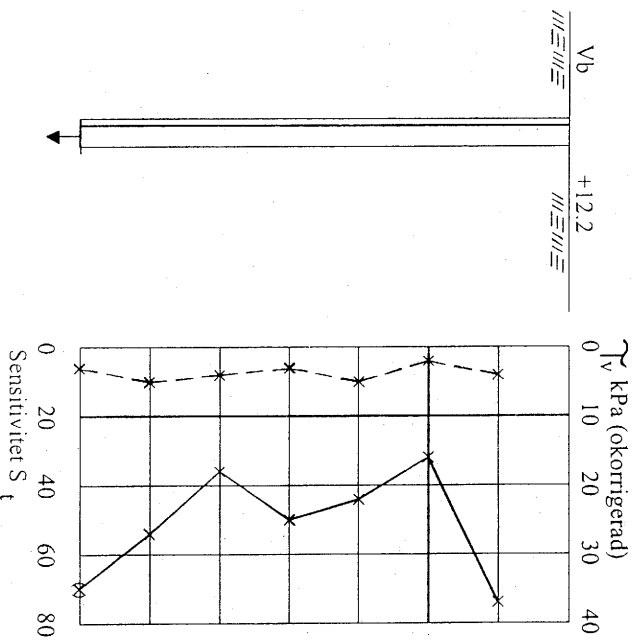
Redovisning i sektion

Vingförsök

Grundsymbol i plan: 

(kod HM=13)

Vid vingförsök bestäms, på olika nivåer i jorden, dels det okorrigerade skjuv hållfasthetsvärdet τ_v i ostört tillstånd, dels skjuv hållfasthetsvärdet τ_{rv} efter omrörning. Kvoten mellan skjuv hållfasthetsvärdet 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.



Beteckningar

S_t Sensitivitet



τ_v Skjuv hållfasthetsvärde i ostört tillstånd

Värdet är osäkert

Plansymbol i exemplet: +12.2 

Redovisning i sektion

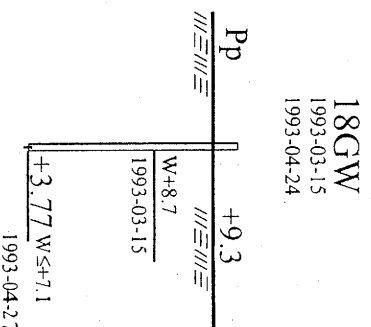
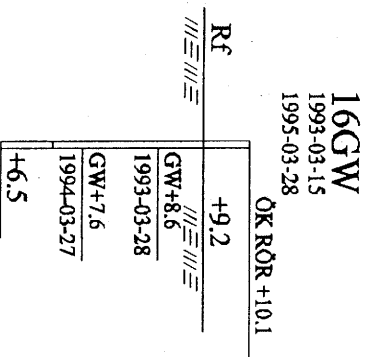
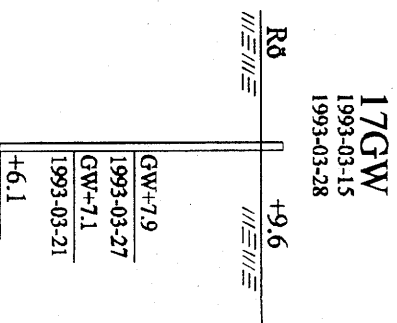
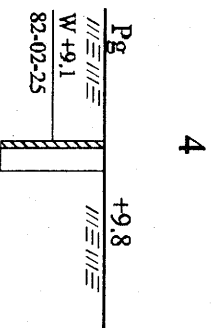
Hydrogeologiska undersökningar

Grundvattenrör och porttryckspets redovisas med 1 mm bred stapel. Filterspets visas med verklig längd av filtert. Porttryckspets anges med 1 mm fylld stapel. Rötspets, 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 | grundvattentyta eller nivå |
| W | andra vattennivåer och porttryck |
| Rö | öppet rör |
| Rf | filterspets |
| Pp | porttrycksmätare |

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



Bilaga 1

Förkortningar

Sondering

| | |
|------------------|-----------------------------------|
| CPT | Cone Penetration Test |
| Hf | bejarsondering (t ex HFA) |
| Jb-1, Jb-2, Jb-3 | jord-bergsondering |
| Slb | slagsondering |
| Ssi | sticksondering |
| Tr | tryksondering |
| TrP | porttryksondering |
| TrS | spetstryksondering |
| Vi | viktsondering |
| Vim | viktsondering, maskinell vridning |

Proving in situ

| | |
|-----|-------------------|
| DMT | dilatometerförsök |
| Kb | kärnboring |
| PMT | pressometerförsök |
| Pp | porttryckmätning |
| Vb | vingförsök |

Provtagare

| | |
|-------------------------------------|--|
| Fo | folieprovtagare |
| Grundvattenprovtagning i öppet rör: | |
| Ba | - hämtare |
| GI | - gas lyft (blåsning, mannutpump m fl) |
| MI | - mekanisk (centrifugal, bladder m fl) |
| SI | - sugpump |
| Hsa | hollowstem auger |
| Js | jalusiprovtagare |
| K | kanniprovtagare |
| Kr | kärnprovtagare |
| Kv | kolvprovtagare |
| Ps | provtagningspets |
| Sgs el Plp | porluftprovtagning |
| cSgs | kontinuerlig porluftprovtagning |
| Sk | skruvprovtagare |
| Sp | spadprovtagare |

