

Arende MARKS KOMMUN	Datum 1976-11-11	Sida 1
Utfärdare A W Johansson/Jn	Ref. nr. 34306 024 230	

HORNDALSOMRADET, GRUPPHUS

PM BETR GRUNDLÄGGNING AV BYGGNADER I UTFYLLED BÄCKRAVIN

BIFOGAS

Situations- och borrhplan, tillhörande Göteborgs
Förorters uppdrag 34302 004 230, dat 1973-12-14 Ritning G 1

ORIENTERING, UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

På uppdrag av Marks kommun, fastighetskontoret, har geotekniska avdelningen vid Göteborgs Förorter utfört en besiktning för att klarlägga grundläggningssättet för två enskilda byggnader, tillhörande ett grupphusområde inom Horndalsområdet, Marks kommun. Aktuella byggnader ligger i nära anslutning till bh 11 och 12 enligt bifogad ritning G 1, som tillhör Göteborgs Förorters undersökning (litt 34302 004 230), avsedd att ge underlag för stadsplanearbetet.

Aktuell bäckravin har fyllts ut, huvudsakligen med lermassor, erhållna vid arbeten med gatu- och VA-anläggningen inom området.

Av de två aktuella byggnaderna skall den norra utföras med källare, medan den södra är planerad källarlös.

Vid besiktningstillfället 1976-11-04, schaktades en provgröp i nära anslutning till den södra av de två byggnaderna. Härvid konstaterades att fyllnadsmassorna utfyllts utan komprimering - inhomogeniteter och inom vissa partier smärre tomrum konstaterades i den utfyllda leran (huvudsakligen torrskorpelera). I fyllnadsmaterialet fanns viss inblandning av mylla och multhaltig lera. Under fyllnadsmassorna, som i provgroppen sträckte sig till ca 1,5 m djup, konstaterades mycket fast lera.

För det norra huset hade vid besiktningstillfället ingen utfyllnad utförts. Under vegetationstäcket konstaterades fast siltig lera.

REKOMMENDATIONER

Grundläggning

Det norra källarhuset bedöms kunna grundläggas direkt på ej uppluckrad schaktbotten, sedan vegetationstäcket borttagits.
(Beträffande dränering se nedan.)

För det södra huset bedöms grundläggning ej kunna ske på befintliga fyllnadsmassor utan risk för skadliga sättningar. Alternativa åtgärder är följande:

- A Befintliga fyllnadsmassor under och i omedelbar anslutning till byggnad ersättes med komprimerade massor. Fyllningen packas i grundläggningsnivån intill ett avstånd av minst 0,5 m utanför plattan. Vid fyllningens botten utsträcker packningen till ett horisontellt avstånd som är lika med uppfyllnadshöjden. Packningsarbetet bör utföras i enlighet med Mark AMA 72, tabell C/2, klass 2, vilket innebär att lagertjocklekar och antal överfarter väljs enligt Mark AMA, tabell C/3. Eftersom fyllnings- och packningsarbetet skall utföras snarast bör material ur grupp 3 (Mark AMA 72, tabell C/1) ej väljas - vid gynnsamma väderleksförhållanden kan dock tillfredsställande resultat uppnås med material ur grupp 3a. Anvisningarna i Mark AMA, pkt C1, C1.11 och C1.113 skall då beaktas. Vid för höst och vinter normala väderleksförhållanden är fyllnadsmaterial ur grupp 2 (grus, sand, grusig eller sandig morän) eller grupp 1 (sprängsten) att föredra. Anvisningarna i Mark AMA pkt C1.112 resp C1.111 skall beaktas.

- B Grundläggning med plintar eller sänkbrunnar till naturligt lagrad jord. Vid beräkningen av tillåtna grundtryck, som utföres enligt SBN 75, kap 23:5333, bör skjuvhållfastheten maximeras till 50 kPa, vilket innebär ett stort antal grundläggningspunkter. Mellan grundläggningspunkterna utföres golvet fribärande. För utnyttjande av högre grundpåkänning bör skjuvhållfasthetsbestämning utföras.
- C Grundläggning på kohesionspålar och fribärande golv. Jordlagermäktigheten under byggnad är ej känd - i undersökningspunkter 1 och 2 på ömse sidor om ravinen har sonderingen avbrutits på 11 resp 18 m djup utan att borrhopp erhållits. Om en medelskjuvhållfasthet av 50 kPa antages, vilket sannolikt är ett för lågt värde, erhålles för en 5 m träpåle med 125 mm toppdiameter och 2 m betongöverpåle en beräknad brottlaster av 118 kN. Brottsäkerheten $F_c = 2,0$, vilket bör kunna accepteras med hänsyn till den försiktigt valda skjuvhållfastheten, ger en tillåten pållast av 59 kN.
- Pållängden 7 m ger med samma förutsättningar i övrigt en brottlaster av 176 kN och en tillåten pållast av 88 kN. Högre pållaster kan accepteras efter bestämning av verklig brottlaster vid provbelastning eller efter bestämning av skjuvhållfasthetsfördelningen i jorden. Den fasta leran kan innebära svårigheter vid pålslagning. Innan pålning utföres bör kontrolleras att jordlagermäktigheten är tillräcklig för kohesionspålar. Alternativt kan grundläggning ske på stödpålar av betong eller stål.
- D Huset utföres med källare, varvid grundläggning sker på naturligt lagrad jord (ej uppluckrad schaktbotten).

Dränering

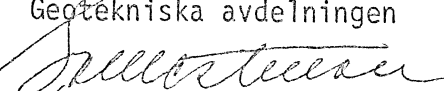
Dränering bör i princip utföras enligt Svensk Byggnorm, kommentar 1975:3.

Under bottenplattan utlägges ett dränerande och kapillärbrytande lager av grus, singel eller makadam (högst 5 % av materialet får vid siktning passera maskvidden 2 mm). Utanför källarytterväggar återfylls med dränerande material - högst 10 % får vid siktning passera maskvidden 0,25 mm.

För källarhus vid schaktbotten av siltig lera kan, om singel eller makadam lägges under plattan, ett inblandningsskydd erfordras, förslagsvis bestående av syntetfibermatta typ Terram eller likvärdigt eller av ett lager med grusig sand.

Även för golv på mark gäller i princip kravet på dränerande och kapillärbrytande skikt enligt ovan.

GÖTEBORGS FÖRORTER
Ingenjörskontoret
Geotekniska avdelningen


S-O Westman


Ake W Johansson

REDOVISNING I PLAN

Sondering

- Enkel sondering (sticksondering utan angivande av jordens fasthet)
- Statisk sondering (vikt-, tryck- eller maskinsondering; jordens fasthet bestämd genom belastning, med eller utan vridning)
- ⊖ Dynamisk sondering (hejarsondering, sondering med slagborrmaskin eller genom vibrering)

Tillägg för djup- och bergbestämning

- Sondering till förmodad fast botten
- Sondering till förmodat berg (s k bergsvar erhållet)
- Bergsondering minst 3 m under förmodad bergyta
- D:o samt undersökning av borrhax
- Kärnborrning minst 3 m under förmodad bergyta

Provtagning

- ⊖ Störda prover (vanligen tagna med spad-, kann- eller skruv-provtagare)
- ⊖ Östörda prover (vanligen tagna med kolvprovtagare av standardtyp)
Uppgift om använd provtagare finns i regel såväl på ritning som i geotekniskt utlåtande

Hydrologiska bestämningar

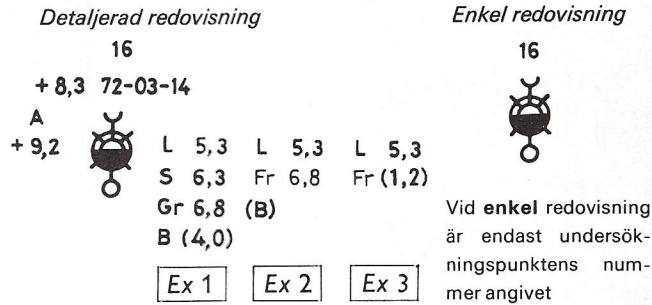
- Vattennivå bestämd, i t ex provtagningshål
- Grundvattennivå(-yta) bestämd vid kort- resp långstids-observation (öppet system)
Jfr blad 4, hål 5 och 6
- Provpumpning eller infiltrationsförsök
- Portryckmätning

Övriga bestämningar

- ⊗ Vingprovning (hållfasthetsbestämning in situ)
- Deformationsmätning i fält medelst t ex jordpegel eller inklinometer
- Seismisk undersökning
Tecknet anger ändpunkt i undersökningslinje
- Provgrop (större) eller geoteknisk undersökningspunkt i övrigt (t ex provbelastning)

Exempel

(Kombination av tecken samt övrig redovisning i plan)



Enligt det kombinerade tecknet har följande undersökningar utförts:
statisk sondering
sondering ned i berg (minst 3 m under förmodad bergyta)
tagning av ostörda prover
bestämning av grundvattennivån vid korttidsobservation
vingprovning

I övrigt betyder:

- (Förkortningar förklaras på blad 3)
- 16 undersökningspunktens nummer
- +8,3 grundvattennivå
- 72-03-14 observationsdatum vid bestämning av grundvattennivå
- A analys utförd för bestämning av t ex korrosionsrisk
- +9,2 markytans nivå (eller annan utgångsnivå för djupangivelse)

Redovisning av lagerföljder enligt exempel till höger om tecken

- Ex 1
L 5,3 lerans underyta ligger på 5,3 m djup
S 6,3 under leran följer sand ned till 6,3 m djup
Gr 6,8 därunder följer grus ned till 6,8 m djup
B (4,0) berg följer direkt under gruslagret, dvs. på 6,8 m djup; sondering har utförts 4,0 m ned i berget (för bergkontroll), dvs. till 10,8 m djup

- Ex 2
L 5,3 lerans underyta ligger på 5,3 m djup
Fr 6,8 under leran följer friktionsjord ned till 6,8 m djup
(B) berg bedöms följa på 6,8 m djup

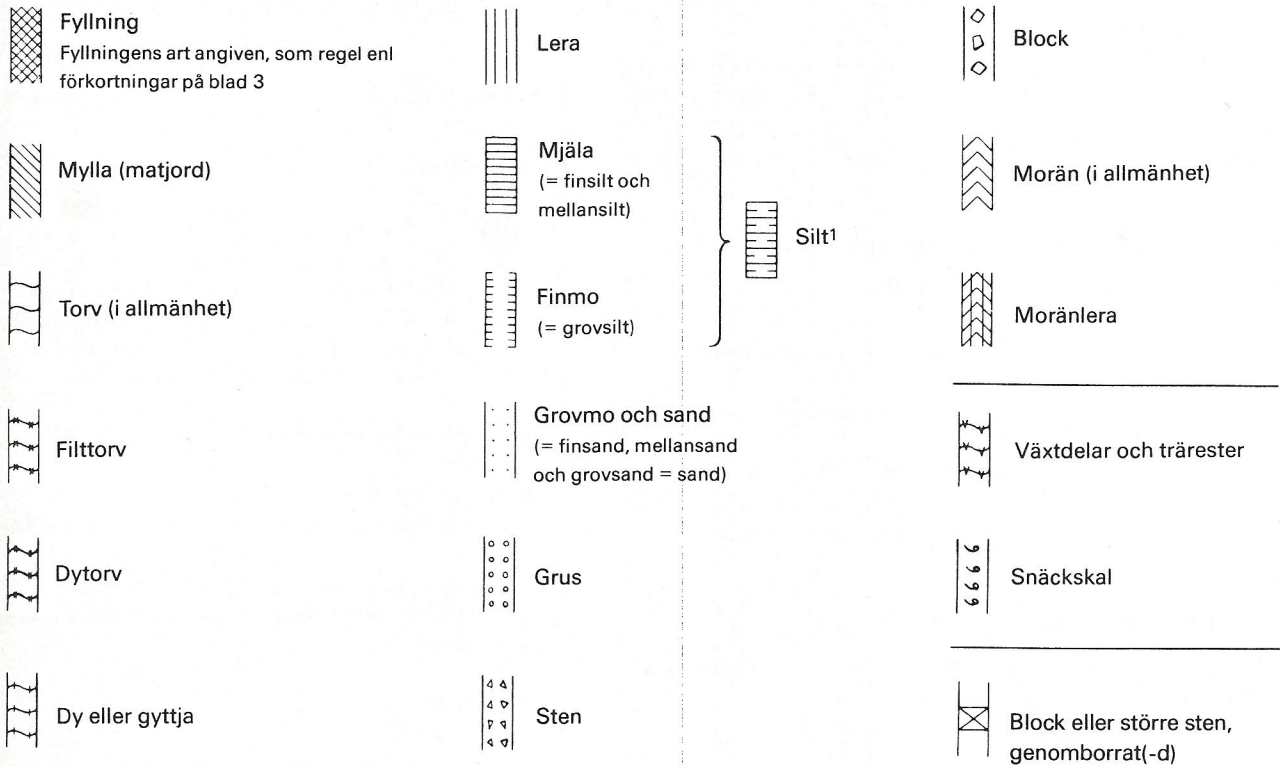
- Ex 3
L 5,3 lerans underyta ligger på 5,3 m djup
Fr (1,2) parentes anger att sondering utförts 1,2 m ned i friktionsjord

I vissa fall anges nivåer (plushöjder) i stället för djup under referensnivå

REDOVISNING I SEKTION

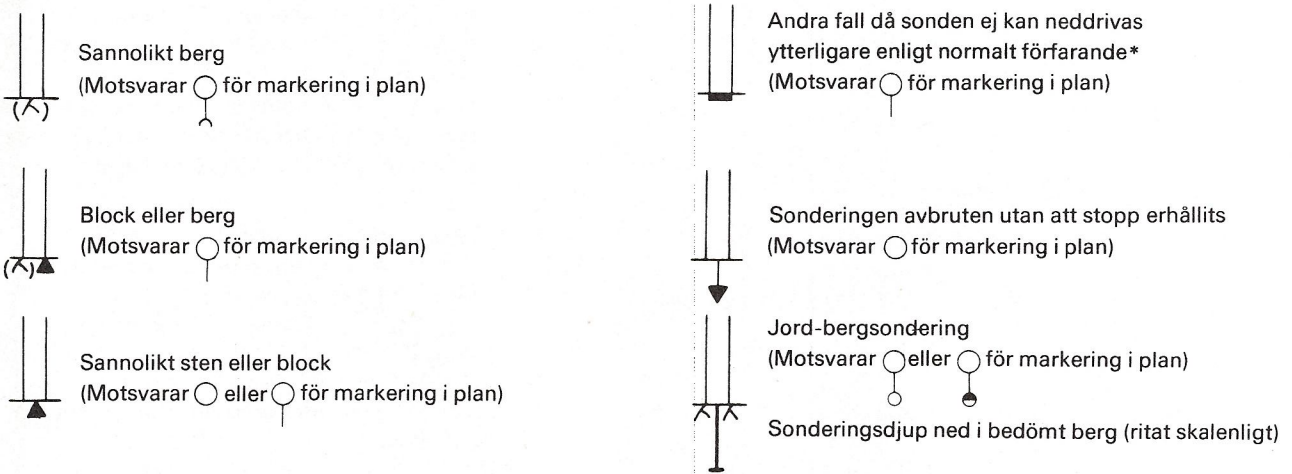
Beteckningar för jordarter

Används vid provtagning
Beträffande bedömda jordar vid sondering, se blad 4



Kombinerade tecken anger blandjordar
1 Ersätter mjåla och finmo (grovmo hänförs till sand)

Sonderingshåls avslutning



* Se "Upphandling av geotekniska utredningar. Anvisningar och kommentarer", utgiven av SGF/SKIF 1971.

FÖRKORTNINGAR

(För berg, jord, utrustning och metoder)

Berg och jord

B	berg				
Bl	blockjord	bl	blockig		
Br	rösberg				
Dt	dytorv	dt	dytorvig	dt	dytorvskikt
Dy	dy	dy	dyig	dy	dyskikt
Ft	filltorv	ft	filltorvig	ft	filltorvskikt
G	gyttja	g	gyttjig	g	gyttjeskikt
Gr	grus	gr	grusig	gr	grusskikt
L	lera	l	lerig	l	lerskikt
M	mo (grovsilt och finsand)	m	moig	m	moskikt
Mf	finmo (= grovsilt)	mf	finmoig	mf	finmoskikt
Ms	grovmo (= finsand)	ms	grovmoig	ms	grovmoskikt
Mj	mjåla (= finsilt och mellansilt)	mj	mjålig	mj	mjålaskikt
Mn	morän				
Mnl	moränlera				
My	mylla (matjord)	my	mullhaltig	my	mullskikt
S	sand	s	sandig	s	sandskikt
Si	silt	si	siltig	si	siltskikt
Sk	snäckskal	sk	med snäckskal	sk	snäckskalskikt
Skgr	skalgrus	skgr	skalgrusig	skgr	skalgrusskikt
St	stenjord	st	stenig	st	stenskikt
T	torv	t	torvig	t	torvskikt

F	fyllning (jfr blad 2)				
Vx	växtdelar (trärester)	vx	med växtdelar	vx	växtdelskikt
G/L	kontakt, gyttja överst, lera underst	()	något exempelvis (s) = något sandig	()	tunna skikt
t	(efter huvudord) torrskorpa, t ex Lt och Sit = torrskorpa av lera resp silt	v	varvig		

Vid angivande av en blandjordart är adjektiven placerade före substantivet och så, att den kvantitativt större fraktionen står efter den mindre. Skiktangivelsen står efter substantivet. Exempel: sisL (si) = siltig, sandig lera med tunna siltskikt.

Sammanfattande förkortningar

Fr	friktionsjord	P	oorganisk eller organisk
Ko	oorganisk kohesionsjord		kohesionsjord
O	organisk jord		Beteckningen används när man ej kan skilja på dessa jordar.
	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.	X	kan användas när jordart ej bestämts eller jord ej bedömts
Anm	Jord = jordskorpan lösa avlagringar (ej närmare definierade)		
Jordart	= klassificerad jord (enligt olika indelningssätt)		
			1 Typ av utrustning m m framgår av utlåtande eller anmärkning på ritning.
			2 Tidigare benämnd vattenhalt

BETECKNINGAR VID GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR
REDOVISNING I PLAN OCH SEKTION SAMT FÖRKORTNINGAR

Sondering¹

- Hf hejarsond, med förtjockad spets
- Ho hejarsond, utan förtjockad spets
- Jb jord-bergsondering
- Slb slagborrmaskin
- Sti sticksond
- Tr trycksond
- Vi viktsond
- Vim viktsond, maskinell vridning

Provning in situ¹

- Pm pressometer
- Pp portryckmätare
- Vb vingsond, vingborr

Provtagning¹

- Fo folieprovtagare
- Grk gruskannborr
- Js jalusiprovtagare
- K kannprovtagare
- Kv kolvprovtagare
- Ps provtagningspets
- Skr skruvprovtagare
- Sp spadprovtagare
- C kontinuerligt (prov)
- D stort (prov)
- U ostört (prov)
- y ytligt (prov)
- z djupt (prov)

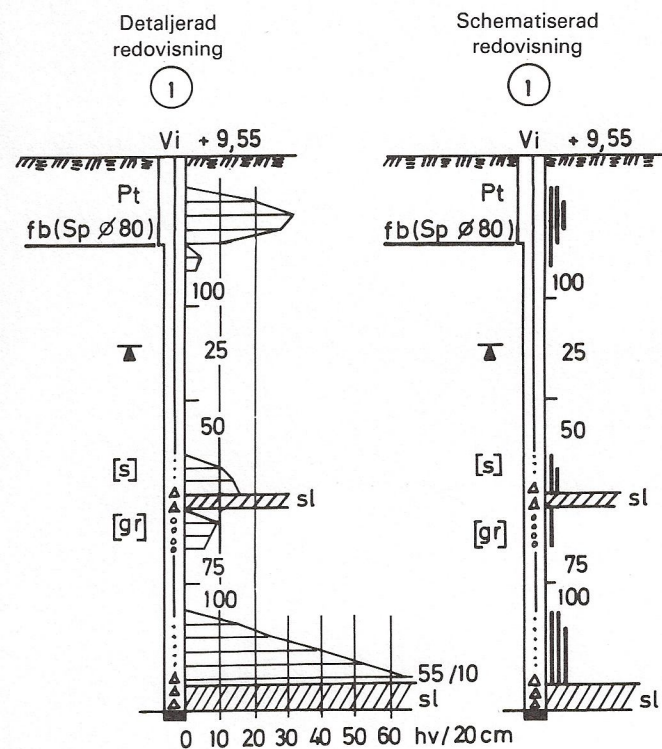
Speciella metoder

- IkI inklinometermätning
- Pg provgrop
- Rf rör med filter
- Rt rotationsborrning
- Rö öppet rör
- Se seismik
- Vfm vattenförlustmätning

Övriga förkortningar

- A analys (speciell)
- fb förborrning, med t. ex. spad- eller skruvprovtagare
- GW grundvattennivå (-yta)
- hv halvvarv
- sl slagning eller stötning
- uvr utan vridning
- vr vridning
- W vattenyta
- w vattenkvot², naturlig
- wF konflytgräns (finlekstal)
- wL stötflytgräns
- wP plasticitetsgräns

Viktsondering



Detaljerad redovisning

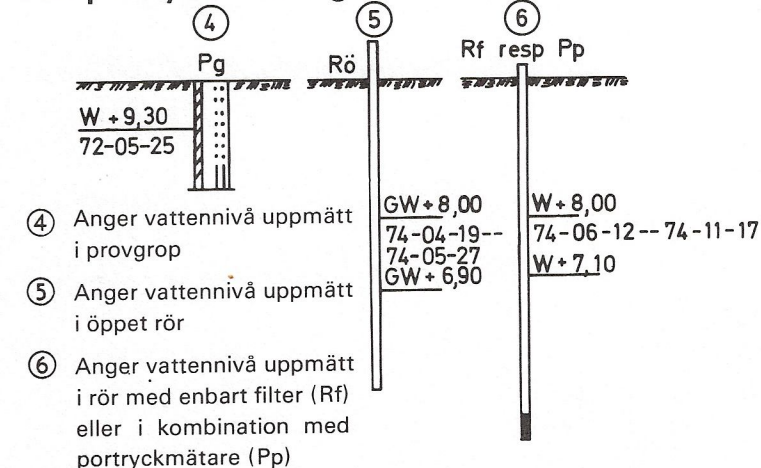
Diagrammet (vid sidan av hålet) anger erforderligt antal halvvarv för att sonden skall sjunka 20 cm (hv/20 cm). Detta antal är avsatt vid undre gränsen för varje 20 cm sjunkning. Viktbelastningen på sonden är då 100 kg. (Där diagram saknas, sjunker sonden utan vridning. De horisontala strecken i diagrammet kan vara utelämnade.) Beteckningen 55/10 är exempel på antal halvvarv för mindre sjunkning än 20 cm (även nollsjunkning stundom redovisad, tex 40/0).

Schematiserad redovisning

Diagrammet (enligt detaljerad redovisning) är vid schematiserad redovisning ersatt av vertikala grova streck, varvid

- ett streck anger 1—10 hv/20 cm sjunkning
- två streck anger 11—20 hv/20 cm sjunkning
- tre streck anger > 20 hv/20 cm sjunkning

Observation av (grund)vattennivå och porttryckmätning



Högsta och lägsta uppmätta vattennivå (trycknivå) samt observationsperiod anges.

Har inte (grund)vatten påträffats, utsätts ordet "torrt" på lägsta kontrollerade nivå med angivande av observationsdata i likhet med ovan

Gemensamt gällar

Om ej annat anges, är sonderingen utförd enligt SGFs standard.

Beteckning över sonderingshål

- ① hålets nummer (samma som på plan)
- Vi använd metod (se Förkortningar på blad 3; flera metoder kan förekomma i samma undersökningspunkt)

Beteckningar i sonderingshål

- kohesionsjord
 - sandig jord
 - grusig jord
 - förekomst av sten (sonden "hugger")
 - när beteckning saknas, har jordkaraktären ej bedömts
- Bedömt vid fältundersökning, främst med ledning av ljud i sondstängen under neddrivningen

Anm. Vid viktsondering med maskinell vridning (Vim) kan jordkaraktären normalt ej bedömas

Avslutning av sonderingshål, se blad 2

Beteckning vid sidan av hålet

Siffror anger belastning på sonden i kg

- Pt Torrskorpa av kohesionsjord. Förkortning inom klammer, tex [s], är en extra förklaring av jordkaraktär (bedömd vid sonderingen). Om klammer saknas, har jordarten bedömts vid tex förborrning eller med ledning av provtagning i närheten. (Jordartsförkortningar i övrigt, se blad 3.)

fb(Sp Ø 80) Horisontalt grovt streck anger hur långt förborrning (fb) gjorts. Sp Ø80 anger använt redskap och dess diameter i mm. (Förborrning är även markerad genom vidgning av sonderingshålet.)

▲ Ytterligare (tidigare) sonderingsförsök har gjorts med stopp på markerad nivå (tyder på förekomst av block, större stenar eller annat hinder).

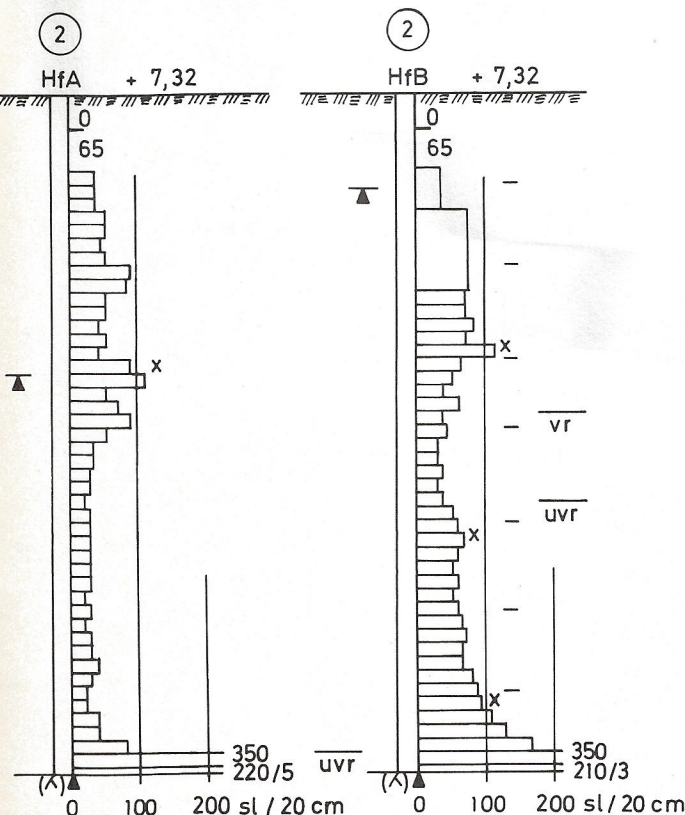
//// Sonden har drivits ned med slag (sl)

Provtagning i berg

Provtagning vid kärnborrning

Provtagning av borrhax

Hejarsondering



Speciella beteckningar

- anger skifte av killås och därmed samtidig vridning av sonden enligt standard. Gäller endast metod B.
- X anger vid metod A längre uppehåll och vid metod B annat uppehåll än för skifte av killås och samtidig vridning.

Gemensamt gäller

Exemplen följer SGFs standard, tv enligt högre kvalitetskrav (metod A) och th enligt lägre krav (metod B). Observera att exemplen visar två intelligande sonderingshål enligt resp metod.

Diagrammen (vid sidan av hålen) anger erforderligt antal slag för att sonden skall sjunka 20 cm (sl/20 cm). Där diagram saknas, sjunker sonden utan belastning av hejaren (0) resp med belastning (65) av hejaren. Där sonderingen av någon anledning påbörjats på visst djup, anges detta med tex förborrning (fb) till detta djup. (De horisontala linjerna kan i vissa fall vara utelämnade.) Beteckningen 350 är exempel på de fall då antalet slag för 20 cm sjunkning ej rymms inom den normala skalan. Beteckningen 220/5 resp. 210/3 anger att sonderingen avbrutits innan 20 cm sjunkning erhållits ("fast botten" bedömts upphädd).

Schematiserad redovisning

Diagrammen eller delar därav kan vara schematiserade såsom visas på exemplet HfB, övre delen. Härvid betyder en vertikal linje vid skalvärdet

5 sl/20 cm	att sonden sjunker 20 cm för	1—10 slag
15 sl/20 cm	"	" 20 cm " 11—20 "
35 sl/20 cm	"	" 20 cm " 21—50 "
75 sl/20 cm	"	" 20 cm " 51—100 "
100 sl/20 cm	"	" 20 cm " > 100 "

vr anger att vridning enligt metod A utförts från den markerade nivån

uvr anger att vridning enligt metod A ej utförts från den markerade nivån

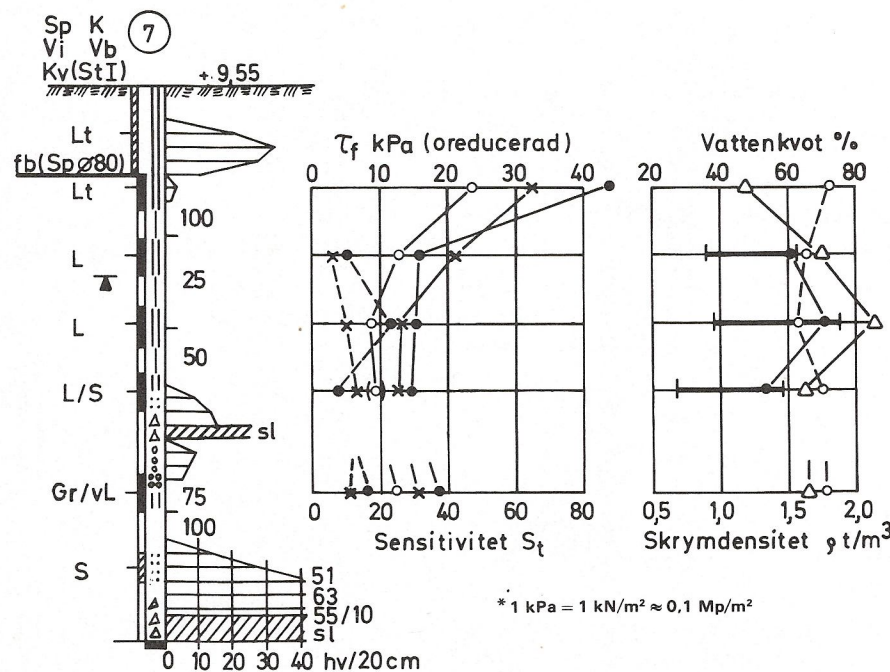
Övriga beteckningar förklaras under viktsondering. Jfr även blad 2 och 3.

Provtagning i jord

kombinerad med viktsondering och redovisning av provningsresultat

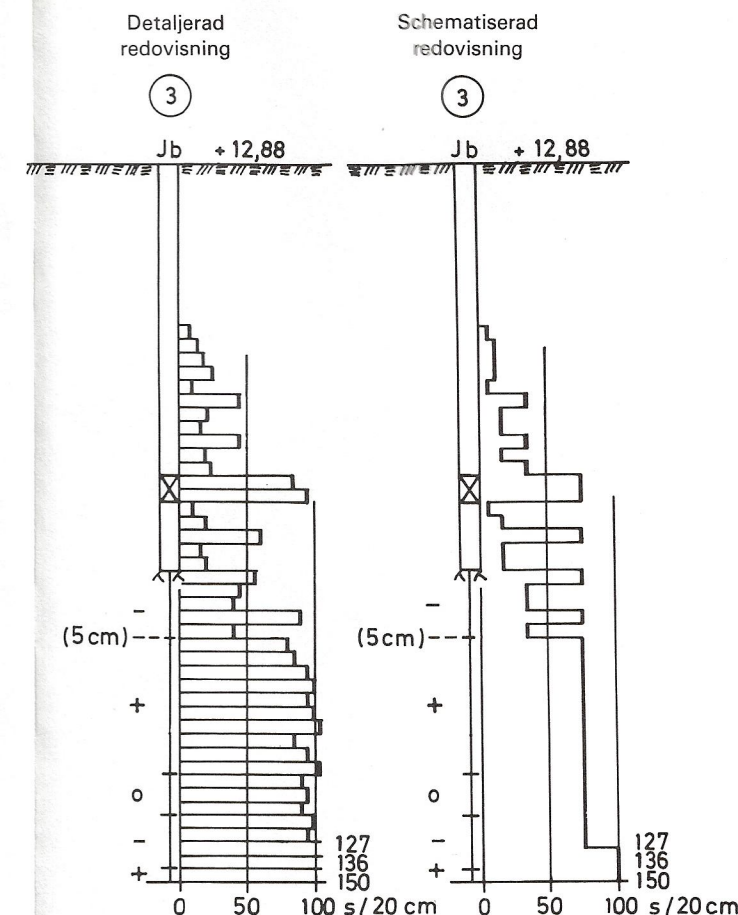
Vidgningen av hålet (överst) markerar hur djupt spadprovtagningen (eller i förekommande fall provgrop) sträcker sig. Stapeln tv om hålet anger provtagning, fylld stapeldel ostört prov, streckad stapeldel stört. Stapeldels längd motsvarar den totala provlängden. Horisontalt streck (mitt för stapeldel) markerar läge av prov insänt till laboratorium (normalt mellersta provhylan).

Beteckningar i hålet av jordarter anges dels som jordart *bestämd* på upptagna prover och markerade enligt blad 2, dels som jordart *bedömd* med ledning av viktsondering (hål ① på detta blad).



Observera att figurerna på detta blad är nedreproducerade till 90%

Jord-bergsondering



Beteckningar i

Skjuvhållfasthetsdiagram

- Skjuvhållfasthet (τ_f) enl konmetoden**
- Skjuvhållfasthet (τ_f) enl vingmetoden
- Skjuvhållfasthet (τ_f) enl tryckmetoden
- Sensitivitet (S_f) enl konmetoden
- Sensitivitet (S_f) enl vingmetoden

() Anger att värdet ej är helt representativt, tex på grund av viss störning av provet.

Vattenkvotsdiagram

- Naturlig vattenkvot (w) (vikt-% av torrsustans)
- Konflytgräns (w_f)
- Stötflytgräns (w_l)
- Plasticitetsgräns (w_p) (utrullningsgräns)
- Skrymdensitet (ρ)

Anm I undantagsfall kan diagram ersättas med siffror i tex tabellform.

** Utvärderad efter SGF:s provisoriska rekommendationer till tolkning av fallkonprov (jan 1962).

Svenska Geotekniska Föreningen Blad 4

Gemensamt gäller

Övre delen av hålen (dubbla linjer) anger sondering i jord, undre delen (en linje) sondering i berg (bergnivån bedömd). Diagrammet anger sjunkningshastighet i sekunder för varje 20 cm sjunkning (s/20 cm) och är i exemplen begränsade till 100 s/20 cm. Observera de grova vertikala strecken i diagrammen, varigenom jord-bergsondering kan skiljas från hejarsondering. (De horisontala linjerna i den detaljerade redovisningen tv kan i vissa fall vara utelämnade.)

Sonderingen har, om ej annat anges, utförts med kedjematad borrhmaskin. Använd utrustning framgår av särskild anteckning på ritning och/eller i utlåtande.

Avvikelse från "normalt" sonderingsförfarande är speciellt angivet, t ex ej registrerat motstånd (ir), nedsatt spolningstryck, stopp i spolkanal eller genomborrat block.

Schematiserad redovisning

Diagrammet kan vara schematiserat såsom visas i exemplet t.h. Härvid betyder en vertikal linje vid skalvärdet

5 s/20 cm	att sonden sjunker 20 cm under	0—10 s
15 s/20 cm	"	" 20 cm " 11—20 s
35 s/20 cm	"	" 20 cm " 21—50 s
75 s/20 cm	"	" 20 cm " 50—100 s
100 s/20 cm	"	" 20 cm " > 100 s

Notering av sprickor och slag

(t v om hålens nedre del)

- + ej märkbara sprickor; jämn sjunkning av sonden
- 0 sprickigt berg; märkbara sprickor (sonden "hugger")
- mycket sprickigt berg; sonden "hugger" hela tiden, svårigheter att vrida sonden
- slag i berget (öppet eller lerfyllt); i stort sett fri sjunkning av sonden; mått och nivå av slag har noterats

ib förekomst av sprickor eller slag har ej bedömts Observera att någon säker bedömning av sprickigheten med ledning av enbart jord-bergsondering ej är möjlig.

Sondering med motordriven slagborrmaskin (Slb)

Diagrammen anger sjunkningshastighet i sekunder för varje 20 cm sjunkning (s/20 cm). Diagrammen är uppritade som vid jord-bergsondering, men de vertikala linjerna är ritade tunna som vid hejarsondering. Normalt förekommer vidstående skala.

Utrustningen (vanligen bensindriven) inklusive spetstyp är angiven på ritning och/eller i utlåtande.

Vid *schematiserad redovisning* betyder en linje vid skalvärdet

3 s/20 cm	att sonden sjunker 20 cm under	0—5 s
10 s/20 cm	"	" 20 cm " 6—15 s
20 s/20 cm	"	" 20 cm " 16—25 s
35 s/20 cm	"	" 20 cm " 26—50 s
50 s/20 cm	"	" 20 cm " > 50 s

BETECKNINGAR VID GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR REDOVISNING I SEKTION AV SONDERING, PROVTAGNING, GRUNDVATTEN-OBSERVATION, VINGPROVNING I FÄLT OCH VISSA LABORATORIERESULTAT

Jfr SGF Blad 1—3

Blad 4
Copyright SGF



KOORDINATFÖRTECKNING		
PUNKT	X	Y
1	77922.7	9733.4
2	77938.9	9819.3
3	77835.0	9749.1
4	77792.6	9812.0
5	77772.1	9706.6
6	77781.3	9589.4
7	77728.8	9625.7
8	77690.8	9737.5

Beteckningar:
Borrhålsbeteckningar se SÖF blad 1-4

REV.	ANT.	REVIDERINGEN AVSER	REF.	DATUM
MARKS KOMMUN			HORNDALSOMRÅDET	
 Göteborgs Förrter Ingenjörskontoret			GEOTEKNISK UNDERSÖKNING	
RIT. MATN. REF. Åke Johansson			Situations- och borrhplan	
GÖTEBORG DEN 14.12.1973			SKALA 1:1000	UPPDRAG NR 34302 004 230 RITN. NR G1