

III/A

Ärende MARKS KOMMUN	Datum 1976-09-17	Sida 1
Utfärdare Å W Johansson/Jn	Ref. nr. 34308 023 230	

STOMMENSKOLAN

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

BILAGDA HANDLINGAR

Beteckningsblad, SGF	Blad 1 - 4
Jordartsförteckning	Bilaga 1
Situations- och borrhplan, skala 1:400	Ritning G 101
Sektioner, skala L = 1:200, H = 1:100	Ritning G 301 - G 302

ORIENTERING

På uppdrag av Centrala byggnadskommittén i Marks kommun har Göteborgs Förorter utfört en geoteknisk undersökning för nybyggnad av Stommenskolan i Kinna.

UNDERSÖKNINGAR

Tidigare utförda

Väster och sydväst om aktuell skoltomt har HSB utfört en geoteknisk undersökning för tre hyreshus (kv Muraren nr 8 i Kinna). Utredningen redovisas av HSB i ett utlåtande dat 1970-01-23. (prod nr 4962).

Utförda för föreliggande utredning

Fältarbetet, som utfördes under augusti 1976, omfattade:

Maskinell trycksondering med bandburen hydraulisk utrustning för bestämning av jordlagrens mäktighet och relativa fasthet.

Upptagning av störda jordprover med skruvprovtagare för jordarts- och vattenkvotsbestämning.

Utsättning av undersökningspunkterna har skett med utgångspunkt från befintliga byggnader (byggnad C och industribyggnad).
Avvägning har ej utförts. Sektionerna har uppritats med ledning av en rutavvägning utförd av fastighetskontoret i Marks kommun, redovisad på en ritning dat 1975-11-27.

UNDERSÖKNINGSRESULTAT

Resultatet av undersökningen, som omfattade byggnader A och B (sektioner A-C enligt bif ritning G 101), redovisas på bifogade ritningar och bilagor. Aktuellt område sluttar tämligen svagt ned mot ett dike inom norra delen av byggnad B. Nivåskillnaden uppgår till ca 3,5 m.

Enligt sondering och provtagning utgöres jordlagren av en fast siltig, delvis sandig lera, som i regel är något gyttjig. I leran förekommer skikt av friktionsmaterial - vid den störda provtagningen har tunna sandskikt registrerats.

Området tycks, åtminstone till en del, vara utfyllt, sannolikt med schaktmassor från närbelägna byggplatser. Vid sondering och störd provtagning har dock inget framkommit som tyder på att materialet är otillfredsställande komprimerat eller att utfyllnaden utförts på eller med organiskt material (mylla).

Nära markytan förekommer delvis silt- och sandmaterial, dels som ytlager dels mellanlagrande lera (jämför störd provtagning).

Sonderingen har i samtliga punkter avbrutits på 15 m djup (i regel i fast lera) utan att borrhopp erhållits.

Enligt ostörd provtagning, utförd av HSB, väster om undersökningsområdet är leran fast med en odränerad skjuvhållfasthet av 60-80 kPa. Skrymdensiteten är hög ($\rho = 1,8-2,0 \text{ t/m}^3$) och vattenkvoterna är relativt låga (25-40 %). Enligt utförda ödometerförsök är leran starkt överkonsoliderad (överkonsoliderings-effekt minst 100 kPa, vilket innebär att en tilläggsbelastning

mindre än 100 kPa endast kommer att medföra förhållandevis måttliga sättningar.

Enligt HSB:s undersökning är lerans kompressionsindex E'_{10} 2,7 %, vilket vid 15 m lermäktighet ger följande beräknade sättningar:

Lastökning	40 kPa, motsvarande 2 m uppfyllnad	ger	9 cm	sättning
"	60 kPa, "	3 " "	" 12 " "	"
"	80 kPa, "	4 " "	" 15 " "	"
"	100 kPa, "	5 " "	" 17 " "	"

Minst halva sättningen utspelas omedelbart vid belastning och huvuddelen av resterande inom några månader.

Sättningarna i fyllnadsmaterialet tillkommer och kan vid utfyllnad av bristfälligt komprimerad finkornig jord bli betydande.

Inom HSB:s undersökningsområde har ett ytlager av torv noterats i den numera utfyllda sänkan omedelbart väster om Snickargatan. Torvlagret hade en mäktighet av max 1 m och var ställvis överlagrat av sand och silt.

Vid undersökningen för Stommenskolan har ej något torvlager registrerats. Undersökningen omfattar dock en relativt gles störd provtagning, varför torv inom byggnadsområdet ej helt kan uteslutas. Undersökningen bör kompletteras med störd provtagning till några meters djup i flera punkter i läge för byggnader.

Observera att ett lager med mylla, överlagrat av siltmaterial, har registrerats vid provtagning i sekt B, bh 6.

REKOMMENDATIONER

Allmänt

Skolan omfattar tre byggnader, varav byggnad C är befintlig och utnyttjas för närvarande för industriändamål. I anslutning till

byggnaderna skall lek- och kommunikationsytor anläggas.
Byggnadskonstruktion, höjdsättning m m har ännu ej fastställts.

Bifogad borrhplan är en kopia av en situationsplan, upprättad
av Bo Cederlöf Arkitektkontor AB, 1976-05-31.

Grundläggning

Grundläggning kan utföras med utbredda plattor på naturliga
jordlager eller på komprimerad fyllning med följande förut-
sättningar:

Organiskt material (mylla, torv gyttja) ersättes under byggnader
med komprimerad fyllning av mineraljord.

Vid grundläggning på naturligt lagrad jord beräknas godtagbar
medeltryckpåkänning enligt SBN 1975, kap 23:5, varvid för ytlager
av sand eller silt koefficienterna för löst lagrad finsand
enligt tabell 23:2332 skall användas. För lera bör man ej räkna
med högre odränerad skjuvhållfasthet än 50 kPa. Fyllning under
byggnader bör i första hand ske med friktionsmaterial, varvid
utfyllnad och komprimering bör utföras enligt SBN kap 23:5341.

Fyllning med finkornig jord (silt, lera) kan endast utföras under
gynnsamma förhållanden (torr väderlek), varvid speciella instruk-
tioner erfordras för utfyllnad och komprimering. Kontroll av
uppnådd packningsgrad erfordras.

Befintligt dike, som berör byggnad B:s norra fasad, skall grävas
om och kulverteras till ett i läge utanför byggnaden.

Vid grundläggningen beaktas att jordlagren är tjälfarliga.

Grundläggning får ej utföras på uppblött eller ytuppluckrat
material.

Schakt, utfyllnad

För markarbeten bör speciellt observeras att jordlagren i regel är flytbenägna, vilket kan försvåra arbetet vid nederbörd. Vid schakter riskeras flytjords- och erosionsproblem.

Utfyllnad för hårdgjorda ytor bör utföras enligt Mark-AMA 72, tabell C/3 (jämför C1 och C1.43). Organiskt material ersättes med fyllning av mineraljord.

För att minska problemen vid nederbörd bör under schakt- och utfyllnadsarbetet tillses att god vattenavrinning erhålles.

Dränering

Under platta på mark utlägges ett kapillärbrytande dräneringslager av grus, (högst 5 % av materialet får vid siktning passera maskvidden 2 mm), singel eller makadam. Ev behov av filterlager bestämmes vid schaktbottenbesiktning i samråd med beställaren.

Dräneringslagret anslutes via dräneringsledningar till regnvattenssystemet.

Kompletterande undersökningar

Undersökningen bör kompletteras med störd provtagning i ett flertal punkter, speciellt i läge för byggnader för att konstatera ev förekomst av organisk jord - mylla, torv, gyttja.

GÖTEBORGS FÖRORTER
Ingenjörskontoret
Geotekniska avdelningen


S-O Westman


Åke W Johansson

STOMMENSKOLAN, 34308 023 230

JORDARTSFÖRTECKNING

Tjälfarlighetsgrupperingen följer BYA 1967.

w = vattenkvot i vikt-% av torrs substans

Sektion Borrhål	Markyta	Stabiliserad vattenyta i borrhål	Djup under markytan (m)	Jordart	Tjälfar- lighets- grupp	w	Anmärkning
A/2	+55,1	+53,5- 76-08-19	0,0-0,4	Mullhaltig sandig TORRSKORPESILT	III	13	Hård, sannolikt fyllnads- massor
			0,4-0,9	Sandig mycket siltig TORRSKORPELERA	III	27	Sannolikt fyllnadsmassor
			0,9-1,2	Mullhaltig mycket siltig och sandig LERA	III	35	" "
			1,2-1,7	Gyttjig mycket sandig och siltig LERA, delvis mullhaltig	III	37	Brungrå, svarta fläckar av mullhaltigt material, sannolikt fyllnadsmassor
			1,7-2,0	Något gyttjig sandig siltig LERA, sandskikt	III	31	Mörkgrå
			2,0-2,6	Något gyttjig sandig mycket siltig LERA, tunna sandskikt	III		
			2,6-3,0	Något gyttjig siltig LERA	III	35	Fast, mörkgrå, gröna fläckar
			3,0-4,0	Mycket siltig LERA	III	35	Mörkgrå, relativt fast
			4,0-5,0	Mycket siltig LERA	III	35	Mörkgrå, relativt fast
							Provtagningen avbruten

Sektion Borrhål	Markyta	Stabiliserad vattenyta i borrhål	Djup under markytan (m)	Jordart	Tjälfar- lighets- grupp	w	Anmärkning
B/6	+52,3	+50,5 76-08-19	0,0-0,3	Mullhaltig lerig TORRSKORPESILT	III	22	Hård, fyllnadsmassor
			0,3-1,0	Sandig siltig MYLLA/Mullhaltig mycket sandig siltig TORRSKORPELERA	III	41/ 25	
			1,0-1,5	Siltig SAND, leriga skikt	III	14	
			1,5-2,0	Något lerig siltig SAND/något gyttjig sandig siltig LERA	III	14/ 24	
			2,0-3,0	Något gyttjig siltig LERA	III	26	Gråsvart
			3,0-3,4	Något gyttjig siltig LERA, sandiga skikt	III	23	
			3,4-3,7	Mycket siltig LERA, sandskikt	III	19	Sand på provytorna
			3,7-4,0	Mycket siltig LERA	III	23	Mörkgrå, fast Provtagningen avbruten
C/7	+55,7	+54,2 76-08-19	0,0-0,7	Mycket siltig TORRSKORPELERA	III	24	Hård
			0,7-1,0	Gyttjig sandig siltig LERA/ Siltig SAND	III	33	Siltig sand på samtliga provytor
			1,0-1,5	Lerig siltig SAND/Något gyttjig mycket sandig och siltig LERA	III	31	
			1,5-2,0	Något gyttjig sandig, mycket siltig LERA	III	34	Svartgrå
			2,0-3,0	Något gyttjig mycket sandig LERA	III	29	Svartgrå
			3,0-3,3	Något gyttjig siltig sandig LERA,	III	28	Mörkgrå
			3,3-4,0	Något gyttjig mycket siltig LERA	III	32	Mörkgrå, fast
			4,0-5,0	Siltig LERA, sandskikt	III	23	Sandskikt på provytorna Provtagningen avbruten

REDOVISNING I PLAN

Sondering

- Enkel sondering
(sticksondering utan angivande av jordens fasthet)
- Statisk sondering
(t ex vikt- och trycksondering; jordens fasthet bestämd genom belastning, vid viktsondering med eller utan vridning)
- ⊙ Dynamisk sondering
(t ex hejarsondering, jord-bergsondering och slagsondering)

Tillägg för djup- och bergbestämning*

- Sondering till förmodad fast botten
- Sondering till förmodat berg (s k bergsvar erhållet)
- Sondering ned i förmodat berg, normalt minst 3 m (mindre djup har angetts)
- D:o samt undersökning av borrhax
- Kärnborrning i förmodat berg, normalt minst 3 m (mindre djup har angetts)

* Lutande håll redovisas i projektion

Provtagning

- ⊙ Störda prover
(vanligen tagna med spad-, kann- eller skruvprovtagare)
- ⊙ Ostörda prover
(vanligen tagna med kolvprovtagare av standardtyp)
- Uppgift om använd provtagare finns i regel såväl på ritning som i beskrivande text

Hydrologiska bestämningar

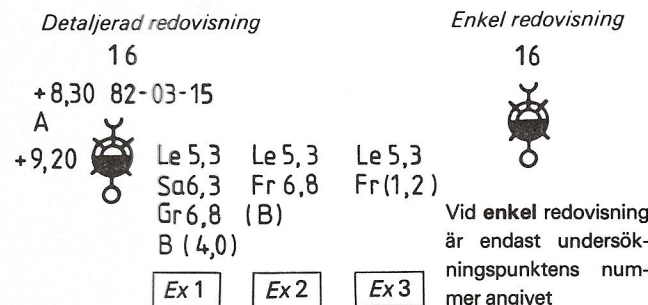
- Vattennivå bestämd, i t ex provtagningshåll
- Grundvattennivå(-yta) bestämd vid kort- resp långtidsobservation (öppet system)
Jfr blad 4, håll 5
- Provpumpning eller infiltrationsförsök
- Porttryckmätning

Övriga bestämningar

- ⊗ Hållfasthetsbestämning in situ med vingsond
- Deformationsmätning i fält
medelst t ex jordpegel eller inklinometer
- Geofysisk undersökning, t ex seismisk
Tecknet anger ändpunkt i undersökningslinje
- Provgrop (större)
- Undersökningspunkt i övrigt (jämfte förkortning, t ex TrP = porttrycksondering)

Exempel

Kombination av tecken samt övrig redovisning i plan



Enligt det kombinerade tecknet har följande undersökningar utförts:

- statisk sondering
- sondering ned i förmodat berg
- tagning av ostörda prover
- bestämning av grundvattennivån vid korttidsobservation
- vingsondering

I övrigt betyder:

(Förkortningar förklaras på blad 3)

- 16 undersökningspunktens nummer
- + 8,30 grundvattennivå
- 82-03-15 observationsdatum vid bestämning av grundvattennivå
- A analys utförd för bestämning av t ex korrosionsrisk
- + 9,20 markytans nivå (eller annan utgångsnivå för djupangivelse)

Redovisning av lagerföljder enligt exempel till höger om tecknet

- Ex 1
- Le 5,3 lerans underyta ligger på 5,3 m djup
- Sa 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
- Le 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
- Le 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 vid provtagning

Bedömda jordar vid sondering, se blad 4

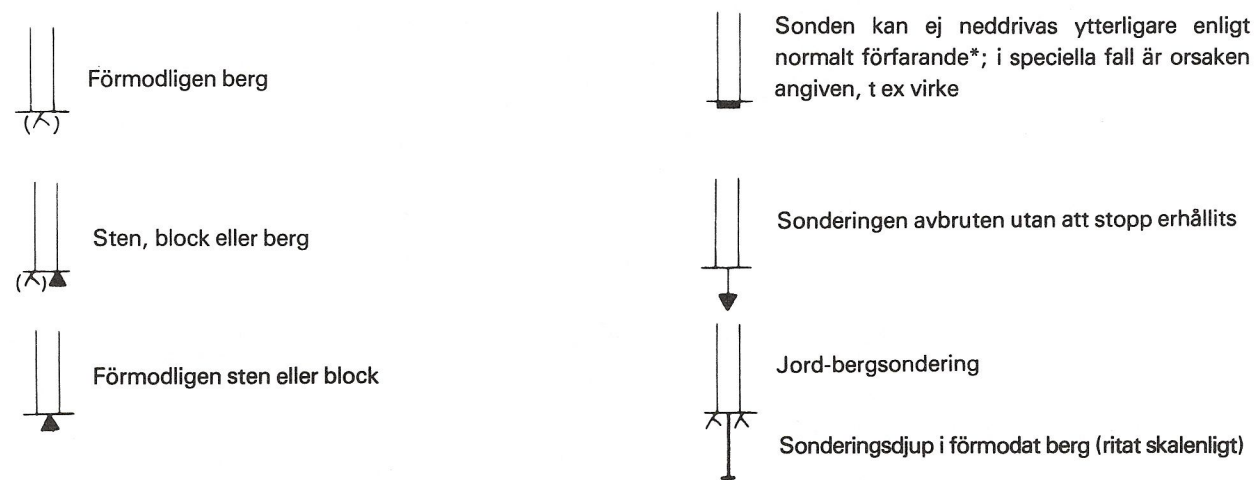
	Mulljord (mylla, matjord)		Lera (< 0,002 mm)		Morän (i allmänhet)
	Torv (i allmänhet)		Silt (0,002—0,06 mm) (tidigare benämnd mjäla och finmo)		Lermorän (tidigare benämnd moränlera)
	Lågförmultnad torv (tidigare benämnd filttorv)		Sand (0,06—2 mm)		Växtdelar och trärester
	Mellantorv		Grus (2—60 mm)		Skaljord
	Högförmultnad torv (tidigare benämnd dytorv)		Sten (60—600 mm)		Förmodligen sten eller block (genomborrning)
	Dy eller gyttja		Block (> 600 mm)		Fyllning (fyllningens art angiven enl förkortningar på blad 3 eller med text)

Kombinerade tecken anger två eller flera jordarter i naturlig blandning

Andra påträffade material är angivna med text, t ex virke

Jfr SGFs Laboratorieanvisningar del 2, Jordarternas indelning och benämning

Sonderingshåls avslutning



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

FÖRKORTNINGAR

(För berg, jord, utrustning och metod)

Berg och jord

Huvudord	Tilläggsord	Skikt/lager
B berg	bl blockig	
Bl blockjord		
Br rösbjerg		
Dy dy	dy dyig	dy dyskikt
Gy gytija	gy gytjig	gy gytjeskikt
Gr grus	gr grusig	gr grusskikt
J jord		
Le lera	le lerig	le lerskikt
Mn morän		
BIMn block- och stenmorän		
StMn stenmorän		
GrMn grusmorän		
SaMn sandmorän		
SiMn siltmorän		
LeMn lermorän (moränlera)		
Mu mulljord (mylla, matjord)	mu mullhaltig	mu mullskikt
Sa sand	sa sandig	sa sandskikt
Si silt	si siltig	si siltskikt
Sk skaljord	sk med skal	sk skalskikt
Skgr skalgrus		
Ksa skalsand		
St stenjord	st stenig	st stenskikt
Su sulfidjord (svartmokka)	su sulfidjordshaltig	su sulfidjordsskikt
SuLe sulfidlera		
SuSi sulfidsilt		
T torv		t torvskikt
TI lågförmultnad torv (tidigare benämnd filttorv)		
Tm mellantorv		
Th högförmultnad torv (tidigare benämnd dytorv)		

F	Vx	vx	vx
fyllning (jfr blad 2)	växtdelar (trärester)	med växtdelar	växtdelskikt
Gy/Le kontakt, gytija överst, lera underst (efter huvudord) torrskorpa, t ex Let och Sit = torrskorpa av lera resp silt	() något, t ex (sa) = något sandig varvig, t ex vLe = varvig lera (beteckningen varvig bör förbehållas glaciala avlagringar)	() tunnare skikt	

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.

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	används när jordart ej bestämts eller jord ej bedömts

Anm

Jord = jordskorpan lösa avlagringar (ej närmare definierade)

Jordart = klassificerad jord (enligt olika indelningssätt)

Utrustningar och metoder enligt SGFs standard har använts där ej annat angetts.

BETECKNINGAR VID GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR
REDOVISNING I PLAN OCH SEKTION SAMT FÖRKORTNINGAR

Distribution av SGFs blad 1—4

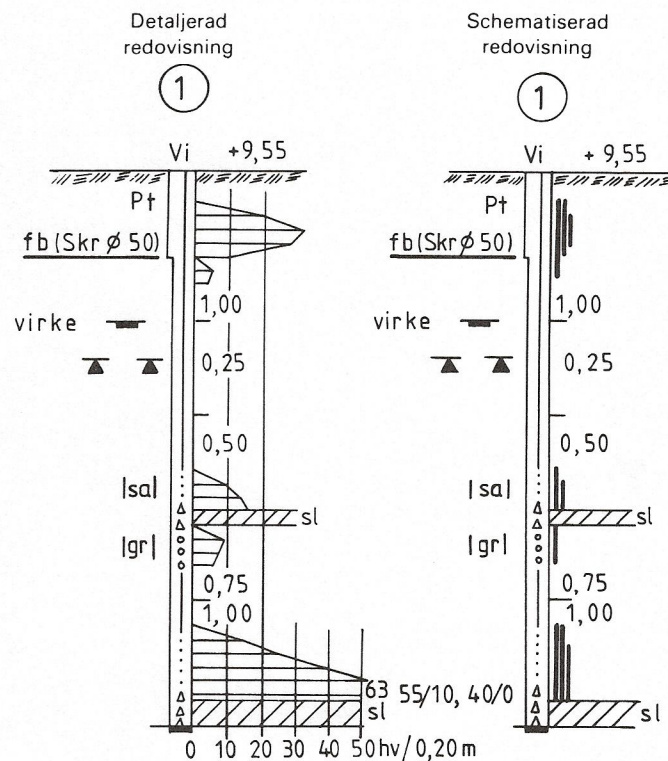
Konsultföretagens Servicekontor
Kungsholmstorg 1, Box 22076, 104 22 Stockholm
Telefon 08-54 08 60

Blad 1 — 3 (1984)

Copyright SGF

SGF 1m—3m. 100.000.84.09

Viktsondering



Detaljerad redovisning

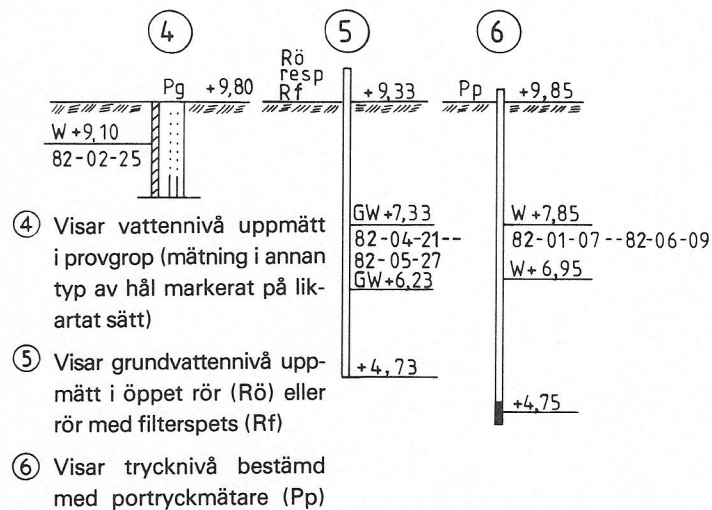
Diagrammet anger antal halvvarv för att sonden skall sjunka 0,20 m (hv/0,20 m). Antalet är avsatt vid undre gränsen för varje 0,20 m sjunkning. Belastningen på sonden är då 1,00 kN. Där diagram saknas, sjunker sonden utan vridning för angiven belastning. De horisontala strecken i diagrammet kan vara utelämnade. Beteckningen 63 är exempel på de fall då antalet vridna halvvarv för 0,20 m sjunkning ej ryms inom den angivna skalan. 55/10 och 40/0 är exempel på antal halvvarv för mindre sjunkning än 0,20 m resp 0-sjunkning för 40 halvvarvs vridning.

Schematiserad redovisning

Vid schematiserad redovisning ersätts diagrammet av vertikala grova streck, varvid

- ett streck anger 1—10 hv/0,20 m sjunkning
- två streck anger 11—20 hv/0,20 m sjunkning
- tre streck anger >20 hv/0,20 m sjunkning

Observation av (grund)vattennivå och porttryckmätning



Beteckningar över sonderingshål

- ① hålets nummer (samma som på plan); i stället för cirkel kan rektangel användas
- Vi använd metod (se Förkortningar på blad 3; flera metoder kan förekomma i samma undersökningspunkt)
- När annan stängdimension än ϕ 22 mm använts, har detta angetts, t ex + 9,55 (ϕ 25 mm)

+ 9,55 utgångsnivå för sondering

Beteckningar i sonderingshål

- kohesionsjord
- sandig jord
- grusig jord
- förekomst av sten (sonden "hugger")

Bedömt vid fältundersökning, främst med ledning av ljud i sondstängens under neddrivningen

Avslutning av sonderingshål, se blad 2

Beteckningar vid sidan av hålet

Siffror anger belastning på sonden i kN

Pt Torrskorpa av kohesionsjord

fb (Skr ϕ 50) Horisontalt grovt streck anger hur långt förborrning (fb) gjorts. Skr ϕ 50 anger använt redskap och dess diameter i mm. Förborrning är även markerad genom vidgning av sonderingshålet

Flera sonderingsförsök har utförts ned till angivna nivåer. Tecken anger stopp mot lokala hinder, nederst sten eller block, överst annat hinder (här: virke). Obs ett tecken för varje stopp

lsa) Förkortning inom rak parentes är en extra förklaring av jordkaraktär (bedömd vid sonderingen) (Jordartsförkortningar i övrigt, se blad 3)

sl Sonden har drivits ned med slag

hv halvvarv

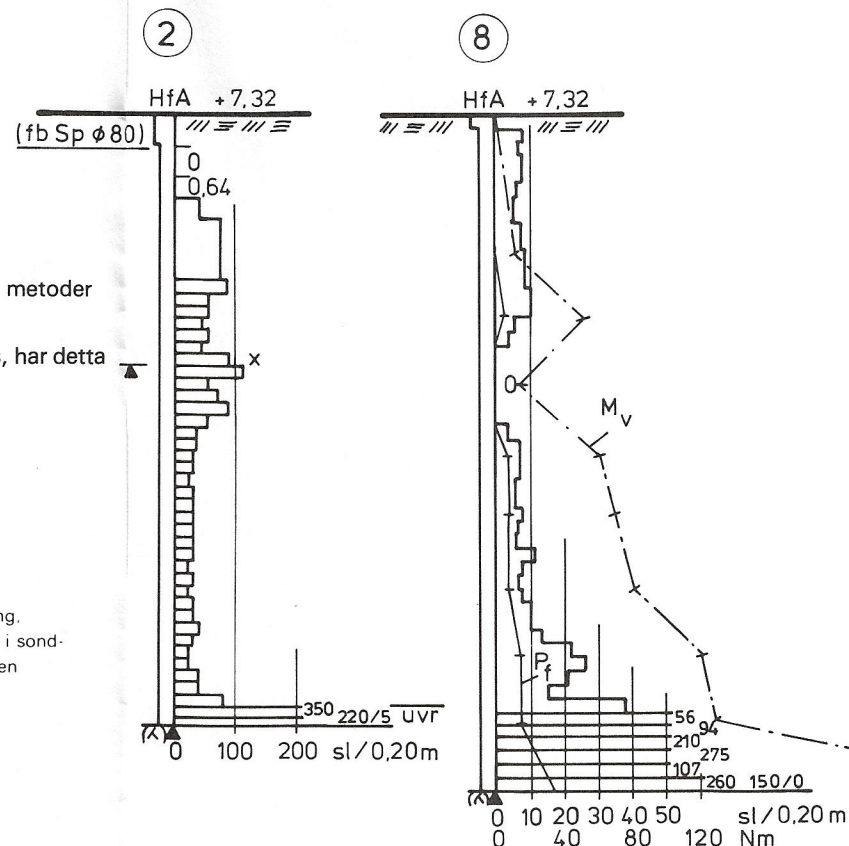
Högsta och lägsta uppmätta vattennivå (trycknivå) samt observationsperiod angivna

GW anger uppmätt grundvattennivå

W anger andra vattennivåer resp porttryck

Har inte (grund)vatten påträffats, har ordet "torrt" utsetts på lägsta kontrollerade nivå med angivande av observationsdatum

Hejarsondering



Speciella beteckningar

- X längre uppehåll i sonderingen (>5 min)
- uvr vridning ej utförd från den markerade nivån

Provtagning i jord

kombinerad med viktsundering och vingsondering samt redovisning av provningsresultat

Stapeln t v om hålet anger provtagning, fylld stapeldel ostört prov, streckad stapeldel stört prov. Stapeldels längd motsvarar den totala upptagna provlängden. Horisontalt streck (vid stapeldel) markerar centrum av prov undersökt på laboratorium.

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 viktsundering (hål ① på detta blad).

Provtagning i berg

- Provtagning vid kärnborrning
- Provtagning av borrhax

Gemensamt galler

Exemplen följer SGFs standard för hejarsondering enligt metod A. Beroende på jordens fasthet och syftet med undersökningen kan olika skalor behöva användas vid redovisningen. I sonderingshål 2 visas exempel på redovisning i fast jord och i hål 8 i lösare jord.

Blockdiagrammen anger erforderligt antal slag, totalmotstånd, för att sonden skall sjunka 0,20 m (sl/0,20 m). De horisontala linjerna kan i vissa fall vara utelämnade såsom i den schematiserade delen av hål 2 eller som i hål 8. Där diagram saknas, sjunker sonden utan belastning av hejaren (0) resp med belastning (0,64 kN) av hejaren.

M_v anger det vridmoment (Nm) som erfordrats för att vrida sondstängens. P_f är beräknad eller uppmätt mantelfriktion på stängens (sl/0,20 m). (Dessa mätningar utförs ej alltid.) Beteckningarna 350, 56, 94 etc är exempel då antal slag för 0,20 m sjunkning ej ryms inom den angivna skalan. Beteckningarna 220/5 resp 150/0 anger att sonderingen avbrutits innan 0,20 m sjunkning erhållits ("fast botten" bedömts uppnådd), dvs sonden har sjunkit endast 0,05 m resp ej sjunkit alls för de angivna slagen.

Övriga beteckningar förklaras under viktsundering.

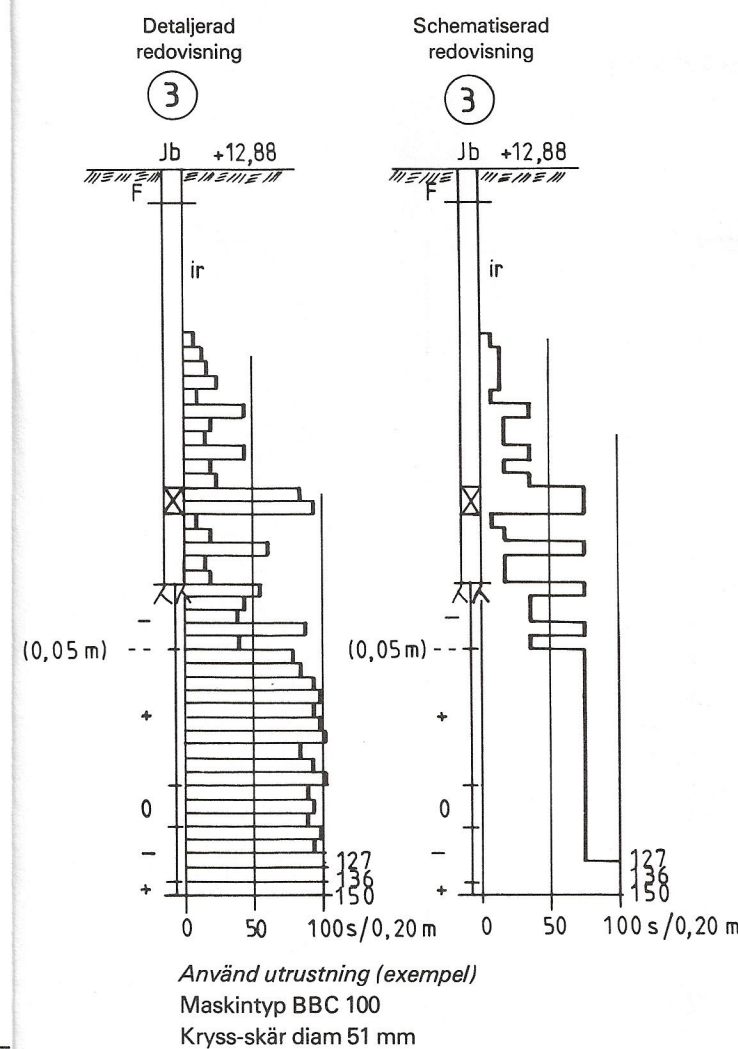
Jfr även blad 2 och 3.

Schematiserad redovisning

Diagrammen eller delar därav kan vara schematiserade såsom visas på exemplet hål 2 övre delen enligt tabellen nedan

Uppmätt sonderingsmotstånd s/0,20 m	Redovisat med sl/0,20 m
1—10	5
11—20	15
21—50	35
51—100	75
>100	100

Jord-bergsondering



Beteckningar i diagram för

- Skjuvhållfasthet (τ_f) enligt:**
 - Konförsök*
 - Vingsondering
 - Enaxligt tryckförsök
- Sensitivitet (S_t) enligt:**
 - Konförsök
 - Vingsondering
- Vattenkvot och densitet**
 - Naturlig vattenkvot (w) (vikt-% av torrsustans)
 - Konflytgräns (w_{Lkon})
 - Stötflytgräns ($w_{Lstöt}$)
 - Plasticitetsgräns (w_p) (utrullningsgräns)
 - Skrymdensitet (ρ)

* Utvärderad enligt SGFs rekommendationer jan. 1962.

Svenska Geotekniska Föreningen Blad 4

Gemensamt galler

Övre delen av hålen (dubbla linjer) anger sondering i jord, undre delen (en linje) sondering i berg (bergnivån bedömd). Diagrammen anger sonderingsmotstånd uttryckt i sekunder för varje 0,20 m sjunkning (s/0,20 m) och är i exemplen begränsade till 100 s/0,20 m. Observera de grova vertikala strecken i diagrammen, varigenom jord-bergsondering kan skiljas från hejarsondering. De horisontala linjerna i den detaljerade redovisningen t v kan i vissa fall vara utelämnade.

Använd utrustning och speciella förhållanden vid sonderingen är angivna.

ir sonderingsmotståndet icke registrerat.

Schematiserad redovisning

Diagrammet kan vara schematiserat såsom visas i exemplet t h enl tabellen nedan

Uppmätt sonderingsmotstånd s/0,20 m	Redovisat med s/0,20 m
1—10	5
11—20	15
21—50	35
51—100	75
>100	100

Notering av sprickor och slag

(t v om hålens nedre del mellan nivåmarkeringar på hållinjen)

- + 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 för slaget har noterats
- ib förekomst av sprickor eller slag har icke bedömts

Det bör observeras att någon säker bedömning av sprickligheten med ledning av enbart jord-bergsondering ej är möjlig.

Slagsondering (motordriven) Slb

Diagrammen anger sonderingsmotståndet uttryckt i sekunder för varje 0,20 m sjunkning (s/0,20 m) och är uppritade som vid jord-bergsondering, men med tunna vertikala linjer. Normalt förekommer vidstående skala

Använd maskintyp angiven: t ex Cobra, Pionjär eller Wacker.

Diagrammet kan vara schematiserat enl tabellen nedan

Uppmätt sonderingsmotstånd s/0,20 m	Redovisat med s/0,20 m
1—5	3
6—15	10
16—25	20
26—50	35
>50	50

Utrustningar och metoder enligt SGFs standard har använts där ej annat angetts.

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

Distribution av SGFs blad 1—4

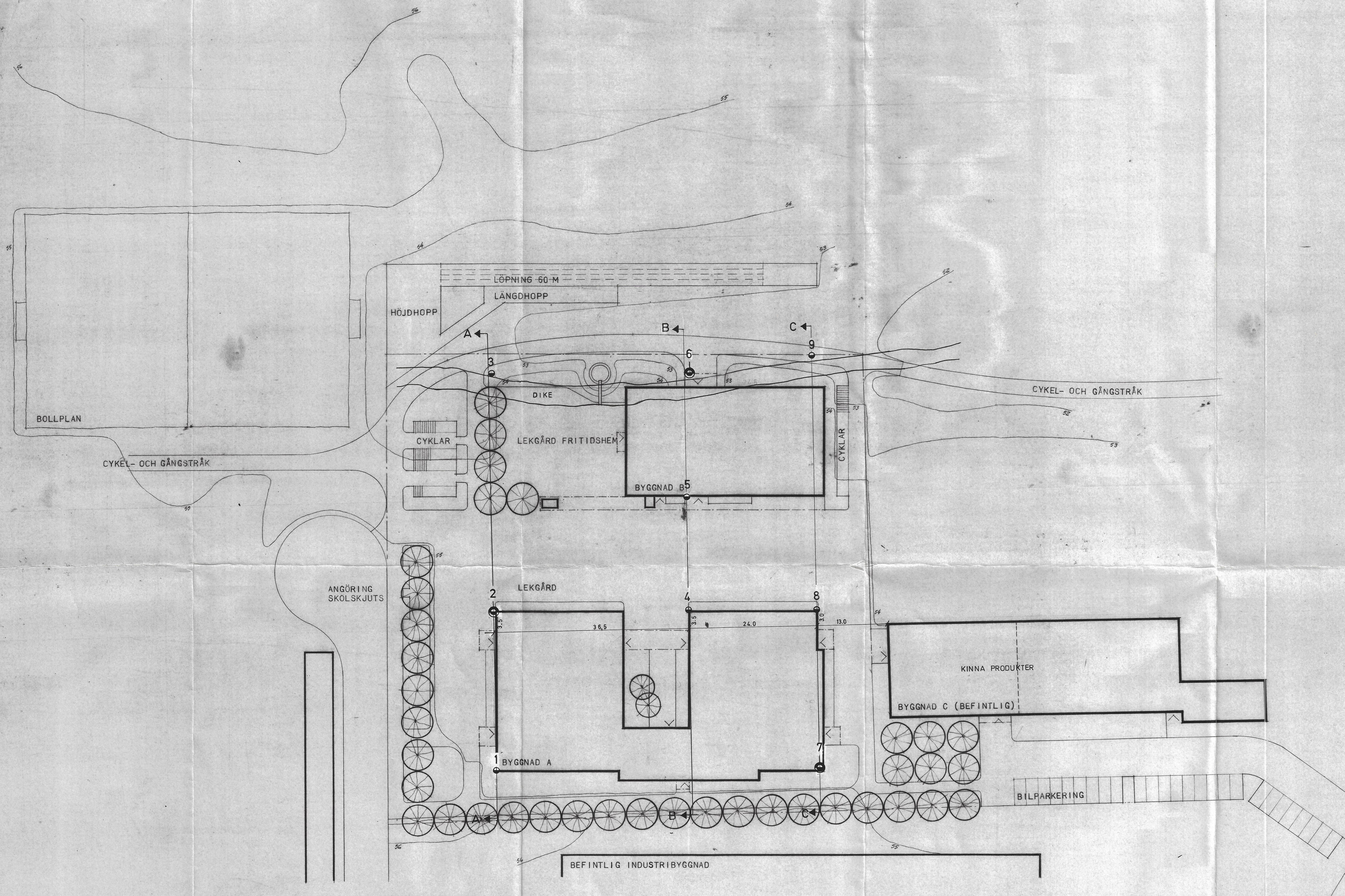
Blad 4 (1984)

Konsultföretagens Servicekontor
Kungsholmstorg 1, Box 22076, 104 22 Stockholm
Telefon 08-54 08 60

Copyright SGF

SGF 4j. 100.000.84.09

Redovisning av spetstrycksondering, se baksidan.



BETECKNINGAR:
BORRHÅLSBETECKNINGAR SE SOF BLAD 1-4

MARKS KOMMUN



INGENJÖRSKONTORET Box 5056, 402 22 Göteborg S
Telefon 031/81 02 00

Måtn: Rit: Handläggare
E. Ö. ÅKE JOHANSSON

Göteborg 1976 - 09 - 17

Signature

Rev. Ant. Revideringen avser Ref. Datum

STOMMENSKOLAN

SITUATIONS - OCH BORRPLAN

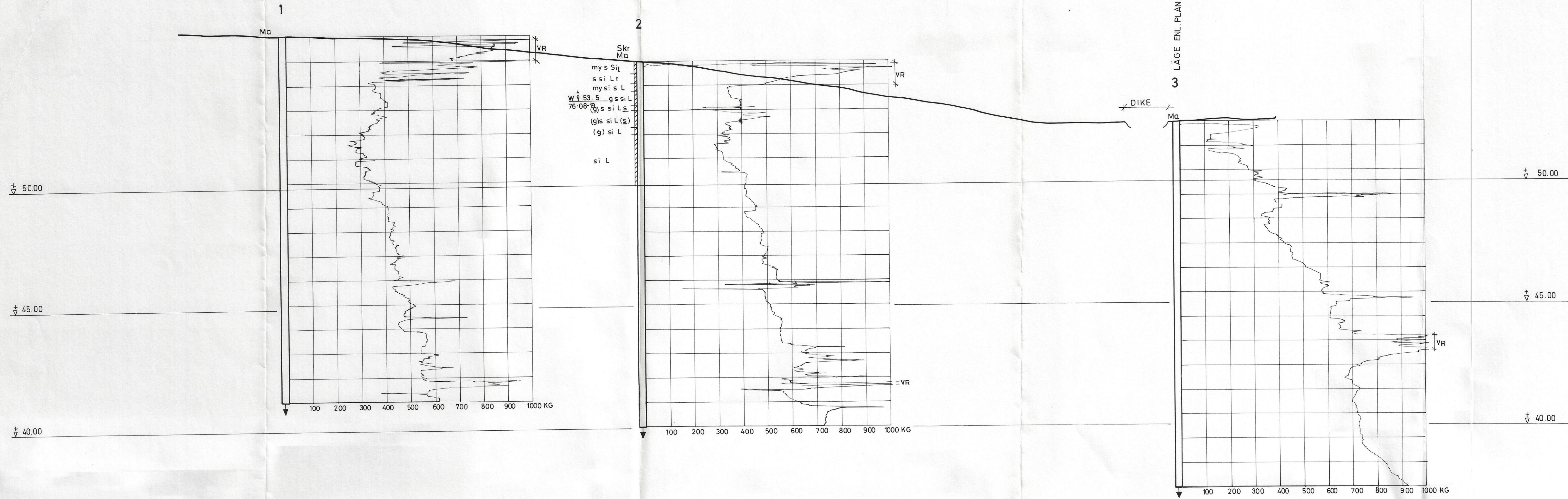
SKALA 1:400

Uppdrag nr
34308 023 230

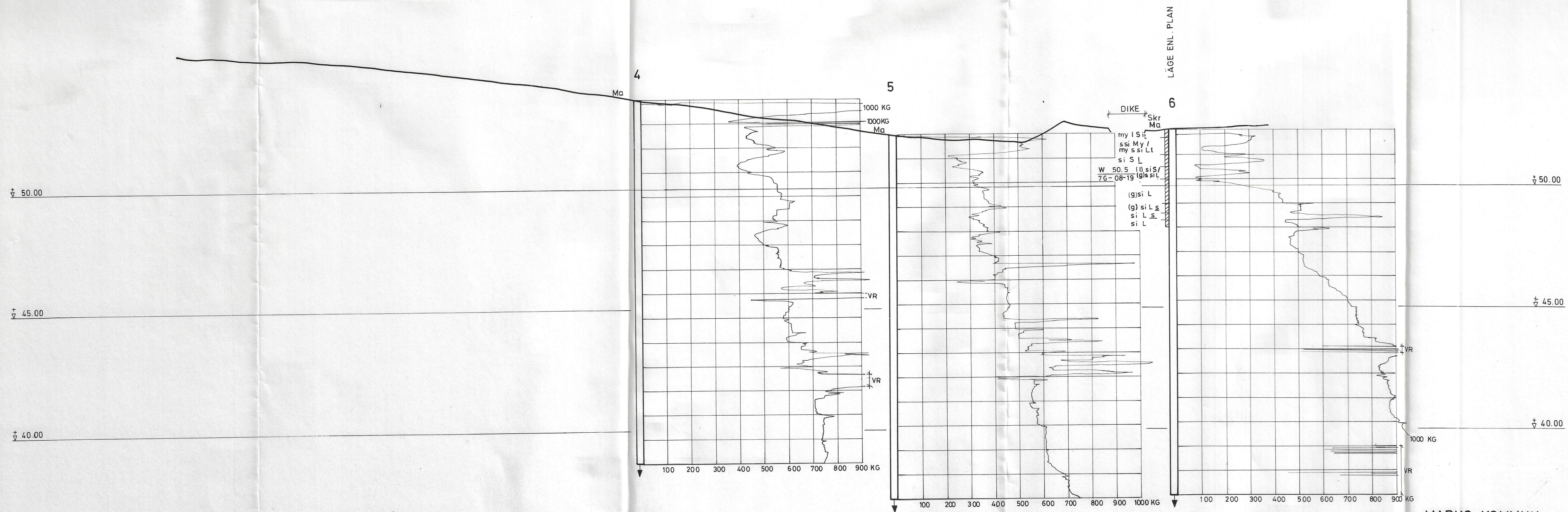
Ritning nr
G 101

Rev.

SEKTION A



SEKTION B



BETECKNINGAR:
BORRHÅLSBETECKNINGAR SE SGF BLAD 1-4
Ma MASKINELL TRYCKSONDERING SONDSTÅNG
Ø 25 MM OCH VRIDEN SPETS
Skr STÖRD PROVTAGNING MED SKRUVBORR

MARKS KOMMUN

Göteborgs Förorter
Ingenjörskontoret

Box 5056, 402 22 Göteborg 5, Tel. 810260

RIT. E. Ö. MÄTN. REF. ÅKE JOHANSSON

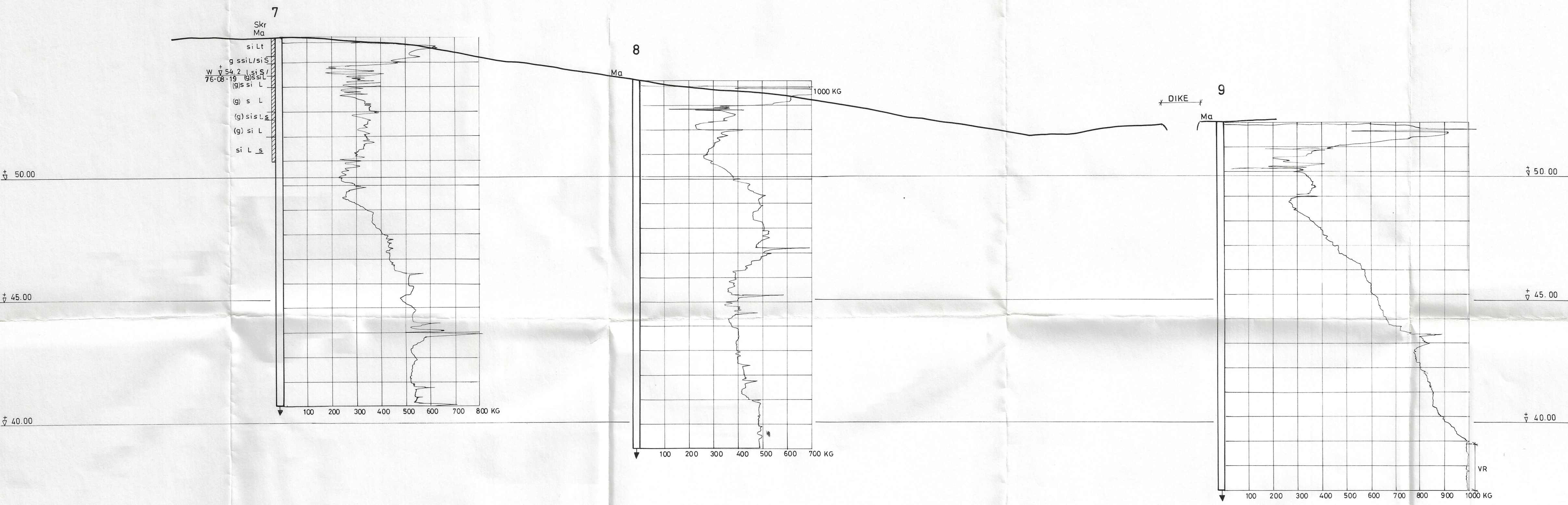
GÖTEBORG DEN 1976-09-17

STOMMENSKOLAN

SEKTION A OCH B

SKALA UPPDRAG NR RITN. NR
L1:200, H 1:100 34308 023 230 G 301

SEKTION C



BETR: BORRNINGSFÖRFARANDE SE RITN. G 301

MARKS KOMMUN		STOMMENSKOLAN	
Göteborgs Förorter Ingenjörskontoret		SEKTION C	
Box 5056, 402 22 Göteborg 5, Tel. 81 02 60			
RIT. E. Ö.	MATN. REF. ÅKE JOHANSSON	SKALA L 1:200, H 1:200	UPPDRAG NR 34308 023 230
GÖTEBORG DEN 1976-09-17		RITN. NR G 302	

Ärende MARKS KOMMUN	Datum 1977-05-12	Sida 1
Utfärdare Å W Johansson/ua	Ref. nr. 34308 023 230	

STOMMENSKOLAN

UTLATANDE ÖVER KOMPLETTERANDE GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

BIFOGAS

Jordartsförteckning, tillhörande utredning dat 1976-09-17	Bilaga 1
Jordartsförteckning	Bilaga 1A
Beteckningsblad, SGF	Blad 1 - 4
Situations- och borrhplan, skala 1:400	Ritning G 102
Sektioner A-B, skala L = 1:200, H = 1:100, dat 1976-09-17	Ritning G 301 - 302
Sonderings- och provtagningsresultat, bh 10-28	Ritning G 303

ORIENTERING

På uppdrag av Marks kommun, Centrala byggnadskommittén, har Göteborgs Förorter utfört en kompletterande geoteknisk undersökning för nybyggnad av Stommenskolan i Kinna. Avsikten med undersökningen var främst att ge underlag för dimensionering av grundkonstruktionen.

Föreliggande utlåtande kompletterar och ersätter det tidigare daterat 1976-09-17.

UNDERSÖKNINGAR

Tidigare utförda

Inom aktuell tomt har Göteborgs Förorter tidigare utfört en översiktlig geoteknisk undersökning, omfattande maskinell trycksondering samt störd provtagning med laboratorieanalyser. Undersökningsresultatet redovisas i ett utlåtande daterat 1976-09-17.

Väster och sydväst om aktuell skoltomt har HSB utfört en geoteknisk undersökning för tre hyreshus (kv Muraren nr 8 i Kinna). Undersökningen, som bl a omfattat ostörd provtagning med laboratorieanalyser och belastningsförsök i ödometer, redovisas av HSB i ett utlåtande daterat 1970-01-23 (litt 4962).

Kompletterande undersökningar

Fältarbetet, som utfördes under april 1977, omfattade:

Maskinell viktsondering med vridaggregat typ Borros samt i några punkter manuell viktsondering, för bestämning av jordlagrens relativa fasthet.

Störd provtagning med skruvprovtagare i 9 punkter. Upptagna prover har analyserats på laboratorium med avseende på jordart och vattenkvot.

Utsättning av undersökningspunkterna har skett med utgångspunkt från befintlig fabriksbyggnads norra fasad. Avvägning har ej utförts.

Bifogade sektioner A-B har uppritats med ledning av en rutavvägning utförd av fastighetskontoret i Marks kommun, redovisad på en ritning daterad 1975-11-27.

UNDERSÖKNINGSRESULTAT

Resultatet av samtliga undersökningar inom aktuellt område (omfattande byggnader A och B) redovisas på bifogade ritningar och bilagor.

Ritning G 101, som redovisades i utlåtande daterat 1976-09-17, var baserad på en äldre situationsplan. Ritning G 102 är baserad på en senare situationsplan upprättad av Contekton Arkitektkontor AB och redovisar nu aktuella huslägen.

Jordlagren utgöres av en fast siltig, delvis sandig lera, som i regel är något gyttjig. I leran förekommer skikt av friktions-

material, som enligt provtagning nära markytan utgöres av sand och silt. Silt och sand överlagrar dessutom ställvis leran.

Inom områdets lågpartier, dvs i anslutning till det dike som i öst-västlig riktning går genom undersökningsområdet, har de ytliga jordlagren hög organisk inblandning ned till mellan 0,7 och drygt 1 m djup. Dessa jordlager utgöres av stark gyttjigt eller dyigt material och kan ej tillåtas underlagra byggnader eller andra sättningskänsliga konstruktioner, t ex ledningar, stödmurar eller dylikt. Ren mylla eller matjord har ej upptäckts inom området, och förekommer sannolikt ej i nämnvärd omfattning

Fyllnadsmassor kan förekomma i begränsad omfattning, sannolikt schaktmassor från närbelägna byggnadsområden. Vid sondering och störd provtagning har dock inget framkommit som tyder på att materialet är otillfredsställande komprimerat eller att utfyllnaden utförts på eller med organiskt material.

Sonderingarna har avbrutits på maximalt 15 m djup (i regel i fast lera) utan att borrhopp erhållits. Vid viktsondering i läge för byggnad B förekom självsjunkning ned till ca 2 m djup. Under det ytliga organiska lagret finns här sandig lera, vilken är förhållandevis fast men dock ej av torrskorpetyp. Eftersom sprickvattenytan är hög har en "smörjning" skett vid sondering, vilket kan förklara det låga sonderingsmotståndet i den sandiga leran. Även i överlagrande sandmaterial har lågt sonderingsmotstånd erhållits.

Sprickvattenytan låg vid undersökningstillfället i områdets lägre partier i eller strax under markytan. Inom de högre delarna låg sprickvattenytan ca 1 m under markytan. Lermaterialets vattengenomsläpplighet är mycket låg.

Enligt ostörd provtagning, utförd av HSB väster om undersökningsområdet, är leran fast med en odränerad skjuvhållfasthet av 60-80 kPa. Skrymdensiteten är hög ($\rho = 1,8-2,0 \text{ t/m}^3$) och vattenvoterna är relativt låga (25-40 %). Enligt ödometerförsök är leran starkt överkonsoliderad (överkonsolideringseffekt minst 100 kPa), vilket innebär att en tilläggsbelastning mindre än 100 kPa endast kommer att medföra förhållandevis måttliga sättningar.

Enligt HSB:s undersökning är lerans kompressionsindex $\epsilon_{10}^1 = 2,7 \%$, vilket vid 15 m lermäktighet ger följande beräknade sättningar:

Lastökning	40 kPa, motsvarande 2 m uppfyllnad	ger	9 cm	sättning
"	60 kPa, "	3 " "	"	12 " "
"	80 kPa, "	4 " "	"	15 " "
"	100 kPa, "	5 " "	"	17 " "

Minst halva sättningen utspelas omedelbart vid belastning och huvuddelen av resterande inom några månader.

Sättningar i fyllnadsmaterialet tillkommer och kan vid utfyllnad av bristfälligt komprimerad finkornig jord bli betydande.

Samtliga jordlager är flytbenägna och tjälaktiva.

REKOMMENDATIONER

Allmänt

Skolan omfattar tre byggnader, varav byggnad C är befintlig och utnyttjas för närvarande för industriändamål. I anslutning till byggnaderna skall lek- och kommunikationsytor anläggas samt läggas ledningar och en värmekulvert.

Byggnad A skall förläggas med färdigt golv på nivån +54,70. Lasterna förs ned till grunden via pelare, lasterna varierar mellan 47 och 180 kN. Pelarna avses att grundläggas på utbredda plattor, de inre på nivån +54,0 och pelare i ytterfasad på nivån +53,20, eftersom jordlagren är tjälaktiva och erforderlig isolering ger en låg värmetransport från byggnaden.

Byggnad B skall utföras med en souterrängvåning med färdigt källargolv på nivån +51,50. Golvhöjd i övervåning förlägges härvid på nivån +54,50. Inom byggnadens västra del avses ett utrymme i källarplanet att utnyttjas som skyddsrum. Lasterna förs ned till grunden via bärande väggar samt inre pelare. Vägglasterna varierar mellan 15 och 80 kN/lm. För pelare i skyddsrum har en vapenlast på

maximalt 765 kN beräknats. Utanför byggnad B krävs en uppfyllnad på upp till ca 2 m.

Grundläggning

Grundläggning bedöms kunna utföras med utbredda plattor på ej upp-luckrad schaktbotten eller på komprimerad fyllning under följande förutsättningar:

Organiskt material eller material med stark organisk inblandning urgräves under byggnad och ersättes vid behov med komprimerad fyllning av mineraljord.

Vid grundläggning på naturligt lagrad jord beräknas godtagbar medeltryckpåkänning enligt SBN 1975, kap 23:5. Vid grundläggning i torrskorpelera, vilket är aktuellt för de inre pelarna vid byggnad A, kan en odränerad skjuvhållfasthet på 50 kPa utnyttjas. För de djupare schakterna för pelare i fasad samt vid schakt ned till den sandiga leran för grundläggning av byggnad B riskeras ytuppluckring. Utnyttjad skjuvhållfasthet bör här maximeras till 30 kPa. Grundläggningen får ej ske på ytuppluckrad eller uppblött schaktbotten.

Fyllning under byggnader bör i första hand utföras med friktions-material, varvid utfyllnad och komprimering utföres enligt SBN 75 kap 23:5341.

Fyllning med finkornig jord (silt, lera) kan endast utföras under gynnsamma förhållanden (torr väderlek). Fyllningen utföres enligt Mark-AMA 72, tab C/2, klass 1 till en packningsgrad som ej får understiga 90 % (eftersträvensvärt 95 %). Anvisningarna i Mark-AMA kap C skall följas.

Befintligt dike, som berör byggnad B:s norra fasad, skall grävas om och kulverteras till ett läge utanför byggnaden. Även befintlig VA-ledning genom byggnad B måste läggas om. Observera att urgrävning av de massor som återfyllts över och kring ledning måste ske. Ny återfyllnad och komprimering sker enligt kraven ovan.

Utfyllnad och komprimering enligt klass 1 utföres till ett avstånd utanför byggnad som är minst 1 m eller, om detta mått är större, fyllnadshöjden.

Schaktbottenbesiktning skall utföras innan fyllnings- eller grundläggningsarbeten får påbörjas.

Vid plattgrundläggning torde vissa sättningar få accepteras. Dessa bedöms dock ej vara skadliga för byggnaderna.

Markarbeten, schakt och utfyllnad

För markarbeten bör speciellt observeras att jordlagren är flytbenägna, vilket kan försvåra arbetet vid nederbörd. Vid schakter riskeras flytjordsproblem och, där sand och siltskikt förekommer, även erosionsproblem. Utfyllnad för hårdgjorda ytor bör utföras enligt Mark-AMA 72, tab C/3 (jämför C1 och C1.4). Organiskt material eller material med stark organisk inblandning ersättes under ledningar och värmekulvert med komprimerad fyllning av mineraljord.

För att minska problemen med nederbörd bör under schakt- och utfyllnadsarbetet tillses att god vattenavrinning erhålles.

Dränering

Under platta på mark lägges ett minst 150 mm tjockt kapillärbrytande dräneringslager av makadam. Skydd mot inblandning av underlagrande finkornig jord utföres med syntetfibermatta typ Terram 140 eller av ett 10 cm tjockt lager av grusig sand. Makadamen i dräneringslagret kan utbytas mot tvättad lättklinkerfyllning.

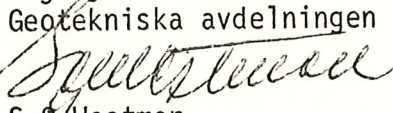
Dräneringslagret anslutes via dräneringsledningar till regnvattensystemet.

Övrigt

Observera att vattenkvoterna i den naturligt lagrade jorden i regel

är för höga för att en tillfredsställande komprimering skall kunna erhållas. Den optimala vattenkvoten ligger normalt omkring 10 %.

GÖTEBORGS FÖRORTER
Ingenjörskontoret
Geotekniska avdelningen


S-O Westman


Åke W Johansson

STOMMENSKOLAN, 34308 023 230

JORDARTSFÖRTECKNING

Tjälfarlighetsgrupperingen följer BYA 1967.

w = vattenkvot i vikt-% av torrs substans

Sektion Borrhål	Markyta	Stabiliserad vattenyta i borrhål	Djup under markytan (m)	Jordart	Tjälfar- lighets- grupp	w	Anmärkning
A/2	+55,1	+53,5- 76-08-19	0,0-0,4	Mullhaltig sandig TORRSKORPESILT	III	13	Hård, sannolikt fyllnads- massor
			0,4-0,9	Sandig mycket siltig TORRSKORPELERA	III	27	Sannolikt fyllnadsmassor
			0,9-1,2	Mullhaltig mycket siltig och sandig LERA	III	35	" "
			1,2-1,7	Gyttjig mycket sandig och siltig LERA, delvis mullhaltig	III	37	Brungrå, svarta fläckar av mullhaltigt material, sannolikt fyllnadsmassor
			1,7-2,0	Något gyttjig sandig siltig LERA, sandskikt	III	31	Mörkgrå
			2,0-2,6	Något gyttjig sandig mycket siltig LERA, tunna sandskikt	III		
			2,6-3,0	Något gyttjig siltig LERA	III	35	Fast, mörkgrå, gröna fläckar
			3,0-4,0	Mycket siltig LERA	III	35	Mörkgrå, relativt fast
			4,0-5,0	Mycket siltig LERA	III	35	Mörkgrå, relativt fast

Sektion Borrhål	Markyta	Stabiliserad vattenyta i borrhål	Djup under markytan (m)	Jordart	Tjälfar- lighets- grupp	w	Anmärkning
B/6	+52,3	+50,5 76-08-19	0,0-0,3	Mullhaltig lerig TORRSKORPESILT	III	22	Hård, fyllnadsmassor
			0,3-1,0	Sandig siltig MYLLA/Mullhaltig mycket sandig siltig TORRSKORPELERA	III	41/ 25	
			1,0-1,5	Siltig SAND, leriga skikt	III	14	
			1,5-2,0	Något lerig siltig SAND/något gyttjig sandig siltig LERA	III	14/ 24	
			2,0-3,0	Något gyttjig siltig LERA	III	26	Gråsvart
			3,0-3,4	Något gyttjig siltig LERA, sandiga skikt	III	23	
			3,4-3,7	Mycket siltig LERA, sandskikt	III	19	Sand på provytorna
			3,7-4,0	Mycket siltig LERA	III	23	Mörkgrå, fast Provtagningen avbruten
C/7	+55,7	+54,2 76-08-19	0,0-0,7	Mycket siltig TORRSKORPELERA	III	24	Hård
			0,7-1,0	Gyttjig sandig siltig LERA/ Siltig SAND	III	33	Siltig sand på samtliga provytor
			1,0-1,5	Lerig siltig SAND/Något gyttjig mycket sandig och siltig LERA	III	31	
			1,5-2,0	Något gyttjig sandig, mycket siltig LERA	III	34	Svartgrå
			2,0-3,0	Något gyttjig mycket sandig LERA	III	29	Svartgrå
			3,0-3,3	Något gyttjig siltig sandig LERA,	III	28	Mörkgrå
			3,3-4,0	Något gyttjig mycket siltig LERA	III	32	Mörkgrå, fast
			4,0-5,0	Siltig LERA, sandskikt	III	23	Sandskikt på provytorna Provtagningen avbruten

STOMMENSKOLAN , 34308 023 230

JORDARTSFÖRTECKNING

Tjälfarlighetsgrupperingen följer BYA 1976

w = vattenkvot i vikt-% av torrsubstans

Sektion Borrhål	Stabiliserad vattenyta i borrhål m u markytan	Djup under markytan (m)	Jordart	Tjälfar- lighets- grupp	W	Anmärkning
10	0,0 1977-04-20	0,0-0,3	Mycket siltig och sandig TORRSKORPEGYTTJA	III	36	Hög halt mineraljord "Mogyttja"
		0,3-0,6	Sandig siltig TORRSKORPE- GYTTJA	III	110	
		0,6-0,9	Siltig mycket sandig TORRSKORPEGYTTJA	III	36	
		0,9-1,1	Lerig SAND			Fast, torrskorpekaraktär Fast
		1,1-2,3	Gyttjig LERA	II	38	
		2,3-3,3	Något gyttjig siltig LERA	III	26	
		3,3-4,0	Något sandig siltig LERA, sandskikt	III	23	

Sektion Borrhål	Stabiliserad vattenyta i borrhål m u markytan	Djup under markytan (m)	Jordart	Tjälfar- lighets- grupp	w	Anmärkning
11	0,1 1977-04-20	0,0-0,5	Dyig siltig SAND, växtrester	II	30	Vattenmättad flyter
		0,5-1,0	Gyttjig dyig siltig SAND, växtdelar	II-III	42	
		1,0-1,5	Gyttjig TORRSKORPELERA, enstaka växtrester	II-III	33	
		1,5-2,5	Något gyttjig siltig TORRSKORPELERA	III	27	
		2,5-3,0	Något gyttjig siltig LERA	III	26	Fast
		3,0-3,5	Sandig siltig LERA, rikligt med sandskikt	III	26	Vattenmättad, flyter
		3,5-4,0	Mycket siltig LERA	III	27	Relativt fast
13	0,7 1977-04-20	0,0-0,9	Mullhaltig gyttjig SILT	III	30	Hög organisk halt
		0,9-1,1	Gyttjig sandig SILT	III	42	Hög organisk halt
		1,1-1,3	Något lerig siltig SAND	II-III	19	
		1,3-1,7	Sandig LERA, skikt av dyig sand	III	22	
		1,7-2,2	Något gyttjig sandig LERA	III	24	Relativt fast
		2,2-4,0	Något gyttjig siltig LERA	III	28	Fast

Sektion Borrhål	Stabiliserad vattenyta i borrhål m u markytan	Djup under markytan (m)	Jordart	Tjälfar- lighets- grupp	w	Anmärkning
15	0,6 1977-04-19	0,0-0,3	Mullhaltig mycket sandig gyttjig LERA	III	29	Relativt hög organisk halt
		0,3-0,7	Dyig siltig SAND	II	32	Hög organisk halt
		0,7-1,6	Svagt dyig siltig SAND/ något gyttjig sandig LERA	II/III	25	
		1,6-2,1	Sandig LERA, sandskikt	III	28	
		2,1-2,6	Gyttjig sandig siltig LERA, spår av växtdelar	III	30	
		2,6-3,0	Siltig LERA	III	23	Fast, torrskorpekaraktär
17	0,3 ^x 1977-04-20					^x Uppmätt i öppet rör, satt till 2,3 m under markytan
		0,0-0,6	Mullhaltig lerig gyttjig SILT	III	30	Hög organisk halt
		0,6-0,9	Mullhaltig gyttjig sandig LERA	III	21	Hög organisk halt
		0,9-1,2	Siltig SAND	II	20	
		1,2-1,9	Något gyttjig sandig siltig LERA	III	33	Fast
		1,9-3,0	Siltig LERA	II-III	28	Fast

Sektion Borrhål	Stabiliserad vattenyta i borrhål m u markytan	Djup under markytan (m)	Jordart	Tjälfar- lighets- grupp	w	Anmärkning
19	0,3 1977-04-19	0,0-0,3	Mullhaltig mycket sandig gyttjig LERA	III	27	
		0,3-0,7	Mycket sandig och lerig gyttjig SILT, enstaka växtrester	III	33	Hög organisk halt
		0,7-1,3	Sandig LERA	III	27	Fast torrskorpetyp
		1,3-2,0	Mycket siltig TORRSKORPELERA	III	30	
		2,0-3,0	Mycket siltig LERA	III	29	Fast torrskorpetyp
22	1,1- 1977-04-19	0,0-0,3	Siltig sandig MYLLA	II	18	Låg mullhalt sannolikt fyllnadsmassor
		0,3-1,0	Siltig TORRSKORPELERA	II-III	28	Fast-hård
		1,0-1,8	Något gyttjig sandig siltig TORRSKORPELERA	III	31	
		1,8-2,2	Gyttjig siltig TORRSKORPELERA	III	38	
		2,2-3,0	Siltig LERA	III	30	Fast, torrskorpetyp

Sektion Borrhål	Stabiliserad vattenyta i borrhål m u markytan	Djup under markytan (m)	Jordart	Tjälfar- lighets- grupp	w	Anmärkning
25	0,7 1977-04-19	0,0-0,3	Siltig sandig TORRSKORPELERA	III	25	
		0,3-0,6	Sandig TORRSKORPELERA/ siltig SAND	III/II	23	
		0,6-1,5	Siltig mycket sandig LERA	III	31	Relativt fast
		1,5-2,0	Gyttjig siltig LERA	III	35	Fast, torrskorpetyp, starkt söndersprucken
		2,0-3,0	Siltig LERA	III	30	Fast torrskorpekaraktär
28	1,0 1977-04-18	0,0-0,4	Sandig mullhaltig LERA, växtdelar	III	26	Hög mullhalt
		0,4-0,7	Svagt mullhaltig sandig LERA	III	23	Fast. Sannolikt fyllnadsmassor
		0,7-1,3	Mycket sandig LERA finsandskikt	III	23	Fast torrskorpetyp
		1,3-2,0	Siltig sandig LERA, sandskikt	III	30	
		2,0-2,1	LERA/lerig sandig SILT	III	31	
		2,1-3,0	Något gyttjig siltig LERA	III	35	Fast

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 bestämmingar

- 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
- Porttryckmätning

Övriga bestämmingar

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

Exempel

(Kombination av tecken samt övrig redovisning i plan)

Detaljerad redovisning

16
+ 8,3 72-03-14
A
+ 9,2
L 5,3 L 5,3 L 5,3
S 6,3 Fr 6,8 Fr (1,2)
Gr 6,8 (B)
B (4,0)
Ex 1 Ex 2 Ex 3

Enkel redovisning

16
Vid enkel redovisning är endast undersök-ningspunktens num-mer angivet

Enligt det kombinerade tecknet har följande undersök-ningar utförts:

- statisk sondering
- sondering ned i berg (minst 3 m under förmodad berg-yta)
- 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 grund-vattennivå
- A analys utförd för bestämning av t ex korrosions-risk
- +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

Fyllning
Fyllningens art angiven, som regel enl förkortningar på blad 3

Mylla (matjord)

Torv (i allmänhet)

Filttorv

Dytorv

Dy eller gytta

Lera

Mjåla
(= finsilt och mellansilt)

Finmo
(= grovsilt)

Grovmo och sand
(= finsand, mellansand och grovsand = sand)

Grus

Sten

Block

Morän (i allmänhet)

Moränlera

Växtdelar och trärester

Snäckskal

Block eller större sten, genomborrat(-d)

Kombinerade tecken anger blandjordar

¹Ersätter mjåla och finmo (grovmo hänförs till sand)

Sonderingshåls avslutning

Sannolikt berg
(Motsvarar ○ för markering i plan)

Block eller berg
(Motsvarar ○ för markering i plan)

Sannolikt sten eller block
(Motsvarar ○ eller ○ för markering i plan)

Andra fall då sonden ej kan neddrivas ytterligare enligt normalt förfarande*
(Motsvarar ○ för markering i plan)

Sonderingen avbruten utan att stopp erhållits
(Motsvarar ○ för markering i plan)

Jord-bergsondering
(Motsvarar ○ eller ○ för markering i plan)

Sonderingsdjup ned i bedömt berg (ritat skalenligt)

Bergtecken inom parentes innebär stor osäkerhet i fråga om bergytans läge
Betr notering av sprickor och slag, se blad 4

* 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	filttorv	ft	filttorvig	ft	filttorvskikt
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
M _f	finmo (= grovsilt)	m _f	finmoig	m _f	finmoskikt
M _s	grovmo (= finsand)	m _s	grovmoig	m _s	grovmoskikt
Mj	mjåla (= finsilt och mellansilt)	mj	mjålig	mj	mjålskikt
Mn	morän				
Mnl	moränlera				
My	mylla (matjord)	my	multhaltig	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, gytta överst, lera underst	()	något exempelvis (s) = något sandig	()	tunna skikt
t	(efter huvudord) torr-skorpa, 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 kohesionsjord
Ko	oorganisk kohesionsjord		
O	organisk jord		
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 = jordskorpsans 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

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 porttryckmätare
- Vb vingsond, vinnborr

Provtagning¹

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

Speciella metoder

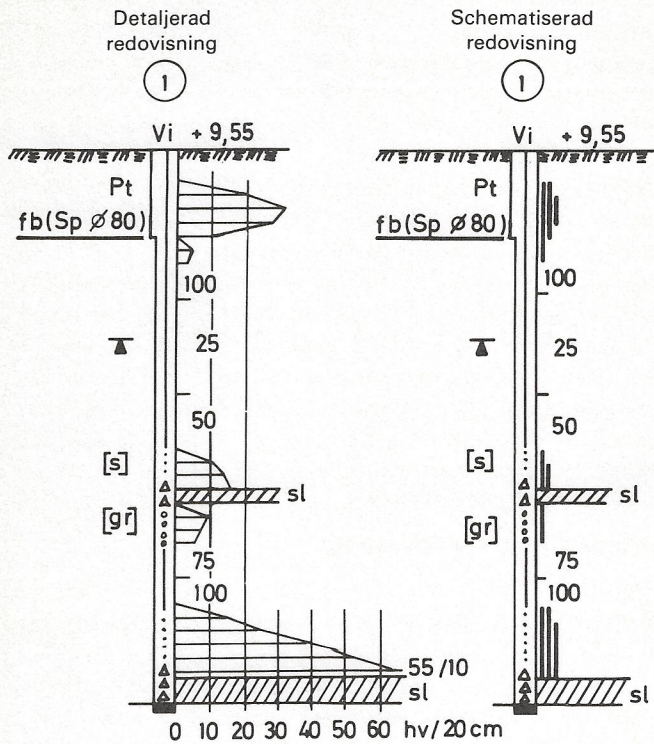
- IkI inklinometermätning
- Pg provgrop
- Rf rör med filter
- Rt rotationsborrning
- Rö öppet rör
- Se seismik
- Vfm vattenförlustmätning

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
- w_f konflytgräns (finlekstäl)
- w_L stötflytgräns
- w_p plasticitetsgräns

BETECKNINGAR VID GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR
REDOVISNING I PLAN OCH SEKTION SAMT FÖRKORTNINGAR

Viktsondering



Detaljerad redovisning

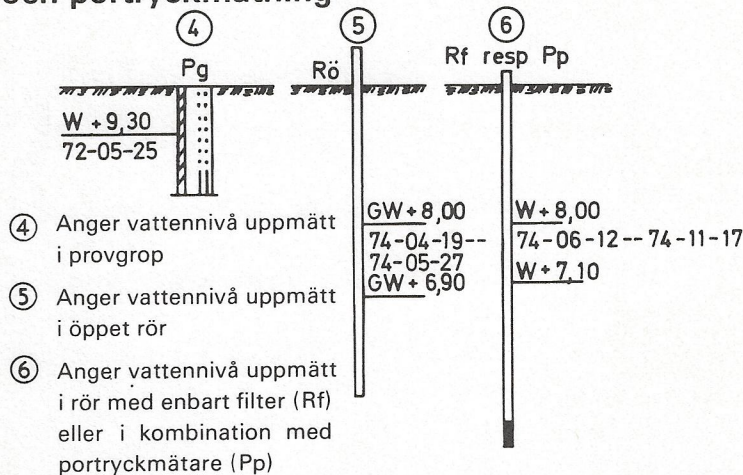
Diagrammet (vid sidan av hålet) anger erforderligt antal halvvarv för att sonden skall sjunka 20 cm (hv/20 cm). Detta antal är avsatt vid undre gränsen för varje 20 cm sjunkning. Viktbelastningen på sonden är då 100 kg! (Där diagram saknas, sjunker sonden utan vridning. De horisontala strecken i diagrammet 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 gäller

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 sondstängens 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.

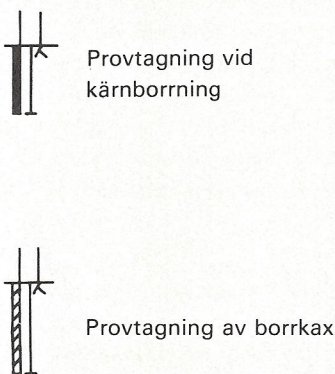
Förkortning inom klammer, tex [s], är en extra förklaring av jordkaraktär (bedömd vid sonderingen). Om klammer saknas, har jordarten bedömts vid tex förborrning eller med ledning av provtagning i närheten. (Jordartsförkortningar i övrigt, se blad 3.)

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).

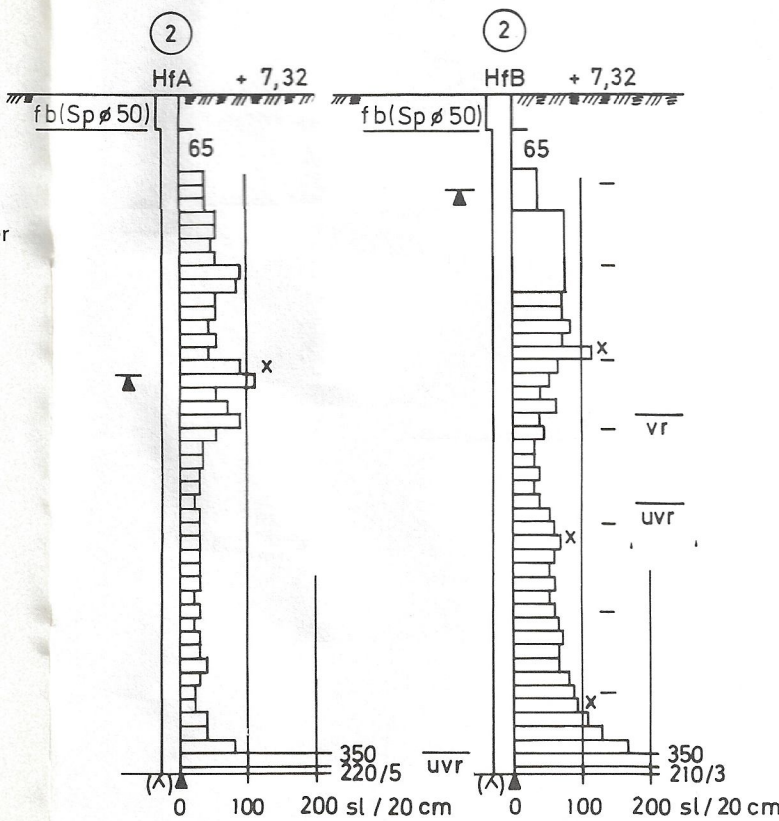
Sonden har drivits ned med slag (sl)

Provtagning i berg



¹ För angivande av kraft, kN, genom viktbelastning, se SGF:s Standard för viktsondering, 1976.

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.

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 stort. Stapeldels längd motsvarar den totala provlängden. Horisontalt streck (mitt för stapeldel) markerar läge av prov insänt till laboratorium (normalt mellersta provhylsan).

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).

Gemensamt gäller

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

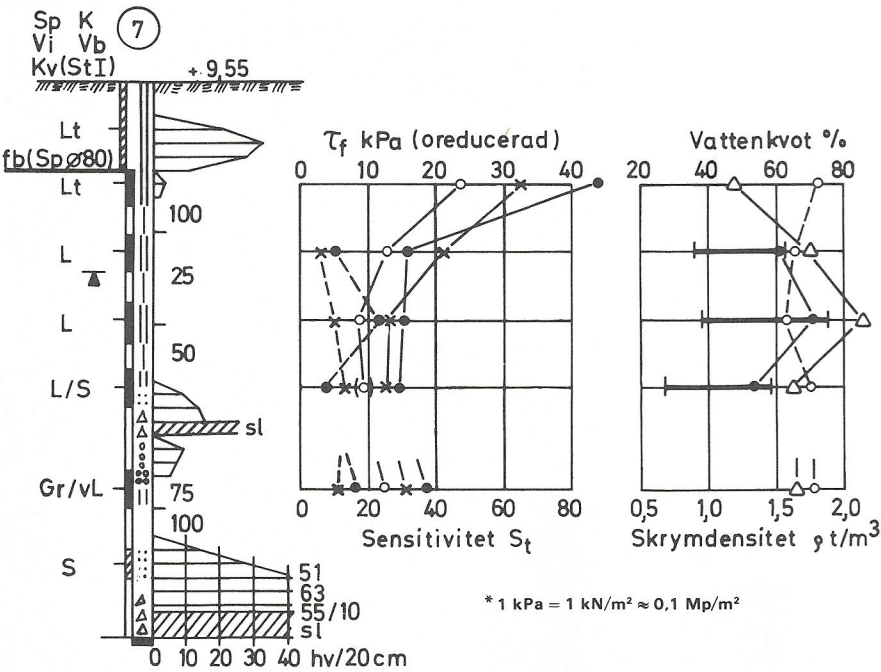
Diagrammen eller delar därav kan vara schematiserade såsom visas på exemplet HfB, övre delen. Härvid betyder en vertikal linje vid skalvärdet

- 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

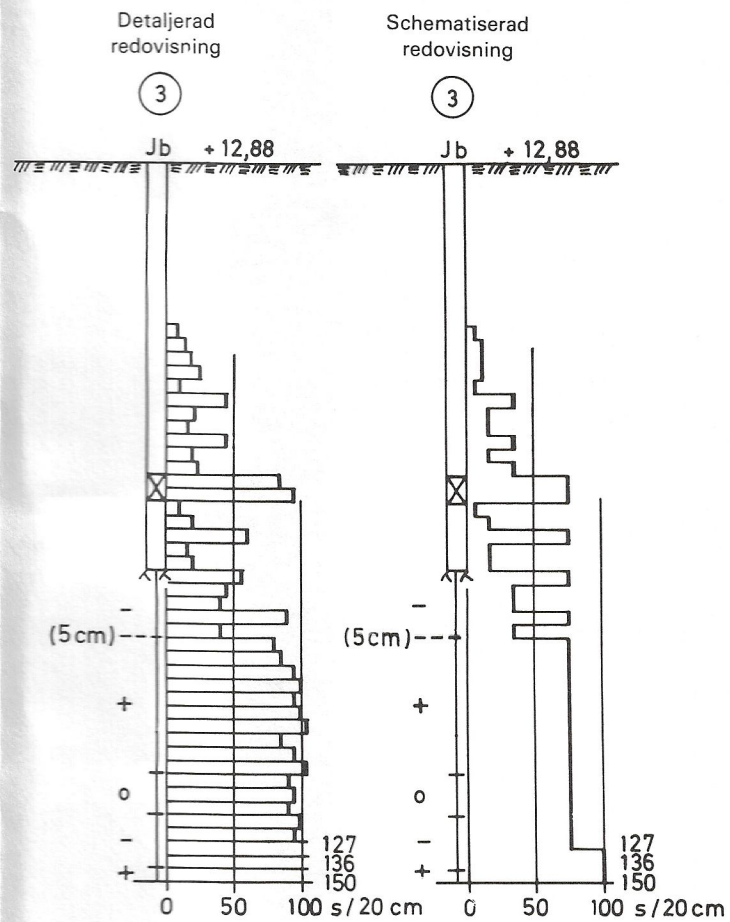
uvr anger att vridning enligt metod A ej utförts från den markerade nivån

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



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_t) enl konmetoden
- Sensitivitet (S_t) enl vingmetoden

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

Vattenkvotsdiagram

- Naturlig vattenkvot (w) (vikt-% av torrsubstans)
- Konfliktgräns (w_p)
- 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).

BETECKNINGAR VID GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

REDOVISNING I SEKTION AV SONDERING, PROVTAGNING, GRUNDVATTEN-OBSERVATION, VINGPROVNING I FÄLT OCH VISSA LABORATORIERESULTAT

Jfr SGF Blad 1—3

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 bormaskin. Använd utrustning framgår av särskild anteckning på ritning och/eller i utlåtande.

Avvikelser 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 th. 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

(tv 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 slagbormaskin (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