

Ärende MARKS KOMMUN	Datum 1973-12-14	Sida 1
Utfärdare S-O Westman/A W Johansson/ing	Ref. nr. 34302 003 230	

LYDDE

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

Bifogade handlingar

Jordartsförteckning	Bilaga 1
Borrhålsbeteckningar, SGF	Blad 1 - 4
Situations- och borrhplan, skala 1:1000	Ritning G 1
Sonderings- och provtagningsresultat, skala 1:100	Ritning G 2

ORIENTERING

På uppdrag av Marks kommun har geotekniska avdelningen vid Göteborgs Förorter utfört en översiktlig undersökning för Lyddeområdet, beläget i södra delen av Kinna samhälle i Häggåns dalgång. Undersökningen har utförts för att ge underlag för stadsplanearbetet.

UNDERSÖKNINGAR

Undersökningen inleddes genom studier av flygbilder över området, varvid en preliminär borrhplan upprättades, vilken korrigerades något med hänsyn till iakttagelser vid fältbesiktning samt till resultatet av de först utförda sonderingspunkterna. Gränserna för berg i eller nära i dagen har bedömts genom s k flygbildstolkning - inmätning i fält har ej utförts.

Fältarbetet som utfördes under hösten 1973 omfattade:

- Utsättning, inmätning och avvägning av samtliga borrhpunkter. Punkterna har även koordinatberäknats och resultatet redovisas på bifogad ritning G 1. Mättnings- och beräkningsarbetet har utförts av Lantmäterikontoret i Kinna.
- Maskinell trycksondering med traktormonterad hydraulisk utrustning i samtliga borrhpunkter. I borrhpunkt 2 har dessutom

maskinell viktsondering med vridaggregat typ Borros utförts för kalibrering av trycksonderingsresultatet.

Sonderingsresultaten ger underlag för en grov bedömning av jordlagerföljder, -mäktigheter och jordmaterialets relativa fasthet.

- c) Störd provtagning med skruvborr i fyra punkter till maximalt 4 m djup. Samtliga prover har okulärbesiktigats på laboratorium för jordartsbestämning. På vissa prover har även utförts vattenhaltsbestämning samt glödgningsförlustmätning (ledning vid bedömning av halten organiskt material).

UNDERSÖKNINGSRESULTAT

Resultatet av utförda undersökningar redovisas på bifogade ritningar och bilaga (jordartsförteckning).

Området, som i norr begränsas av en allmän väg och en brant slänt ned mot Häggån samt på övriga sidor av fastmarkspartier och berg, utgöres i huvudsak av måttligt kuperad åker- och ängsmark. Marklutningen är i regel mellan 1:10 och 1:15 men är längst i söder så brant som $\sim 1:8 - 1:3$ samt inom en begränsad del $\sim 1:2$.

Marknivån varierar mellan +55 m längst i norr upp till $\sim +90$ m längst i söder. I områdets västra del rinner en mindre bäck mot norr.

Ungefärlig gräns för berg i eller nära i dagen med omkringliggande fastmarkspartier, inlagda med hjälp av flygbildstolkning, redovisas på ritning G 1. Dessutom utgöres området längst i söder med största sannolikhet av fastmark - morän eller fast lagrat friktionsmaterial, möjligen delvis överlagrat av ett tunt lager finsediment (ej redovisat på ritning G 1).

I övrigt består jordlagren av fast sandig och siltig lera rikligt skiktad med sand och silt. Enligt sonderingsresultatet förekommer även friktionsmaterial eller mellanjordarter under leran. (Starkt varierande utslag i trycksonderingsdiagrammen tyder på friktionsmaterial, mellanjordarter eller skiktad lera.)

Djupen är måttliga, maximalt har 6,7 m uppmätts i borrhålen 3 och 8. Vid samtliga sonderingspunkter har stopp erhållits på berg eller block eller möjligen på sten i fast lagrat friktionsmaterial.

Den branta slänten mot Häggån norr om undersökningsområdet är mycket oregelbunden och tycks delvis ha bildats genom erosions-skred men även vara starkt beroende av fasta bottens läge. Borr-punkterna 1, 2 och 5 uppvisar små djup, varför någon skredrisk ej bedöms föreligga för aktuellt undersökningsområde.

Förekommande jordarter är i regel tjälfarliga.

REKOMMENDATIONER

Allmänt

Något definitivt planförslag föreligger ej. Enligt stadsplane-skiss upprättad av stadsarkitektkontoret i Marks kommun den 18 januari 1973 skall området bebyggas med friliggande villor. Bäckens avses delvis att kulverteras.

Stabilitet, schakt

Eftersom endast fasta jordlager bedöms förekomma inom de delar av området, där marklutningen är brant, och eftersom jordlager-mäktigheten är liten i anslutning till slänten mot Häggån bedöms totalstabiliteten vara tillfredsställande.

Schakter kan vålla vissa problem på grund av att de delvis utföres i erosionskänsligt material (silt, siltig sand och starkt skiktad siltig och sandig lera). Schaktslänternas stabilitet är därför starkt beroende av nederbörden, d v s riklig nederbörd medför erosion, vilken dock i allmänhet bör kunna bemästras med släntning och länshållning.

Höga vattentryck i genomsläppliga skikt av friktionsmaterial i lera på ringa djup under schaktbotten kan medföra bottenuppträckning, vilken elimineras genom punktering av lerlagret och temporär grundvattensänkning.

Även vid torr väderlek bör slänkning utföras vid schakt, eftersom erosionsskred i branta slänter kan uppstå snabbt och utan förvarning.

GRUNDTRYCK

Vid grundläggning i lera beräknas tillåtet grundtryck enligt SBN 67, kap 23:5323, varvid lerans odränerade skjuvhållfasthet dock bör begränsas till 50 kN/m^2 . Vid plan mark och grundläggning i markytan på långsträckta grundplattor kan enligt ovan en medelgrundpåkänning av 85 kN/m^2 tillåtas. Kvadratiske grundplattor i markytan får under samma förhållanden en tillåten medelgrundpåkänning av 100 kN/m^2 .

Om grundplattan underlagras av silt (finmo-mjåla) eller sand beräknas tillåten medelgrundpåkänning enligt SBN 67, kap 23:5322, varvid för silt det värde på koefficienten N som gäller för löst lagrad mo enligt tabell 23:5322 skall användas. För exempelvis en grundplatta med planmåten $1 \times 10 \text{ m}$ grundlagd $0,2 \text{ m}$ under lägsta intilliggande markyta och högsta grundvattenyta omedelbart under plattan kan 42 kN/m^2 tillåtas.

SÄTTNINGAR

Leran och silten är fast och kan bedömas som starkt överkonsoliderad. Trots detta bör man dock räkna med vissa sättningar vid belastning på markytan eller vid en grundvattensänkning. Att leran delvis är något gyttjig medför att man bör räkna med något större sättningar än vad som normalt är fallet vid starkt överkonsoliderad lera.

Vid kompressionsindex $\epsilon_{10}^1 = 4 \%$ ($\epsilon_2^1 = 1,2 \%$) och ett portryck motsvarande en grundvattenyta $1,0 \text{ m}$ under markytan ger en utbredd belastning följande beräknade sättningar.

Lermäktighet, m	Sättning i cm för belastning	
	18 kN/m ²	36 kN/m ²
3	2,5	4,5
5	4,0	6,5

En belastning av 35 kN/m² på en 1 x 10 m grundplatta ger en beräknad sättning av ca 2 cm vid 3 m lermäktighet och 2,5 cm vid 5 m mäktighet.

Belastningen 15 kN/m² på ytan 10 x 15 m, motsvarande en 2-plansvilla på hel styv grundplatta, ger en sättning av ca 2 cm vid 3 m lermäktighet och ca 3 cm vid 5 m mäktighet.

Minst hälften av sättningarna utspelas omedelbart vid belastning och resterande inom loppet av några månader. Sättningarna i mycket fast lagrat material (vridning vid maskinsondering) kan negligeras.

De enligt ovan bedömda sättningarna medför inga problem såvida ej lermäktigheten varierar starkt under enskild byggnad. Vid varierande lermäktigheter eller vid berg, fast lagrat friktionsmaterial eller morän under del av byggnad bör risken för differenssättningar beaktas. (Differenssättningarna bör ej vara större än 1:300.)

Eftersom minst hälften av sättningarna utspelas omedelbart vid belastning kommer en del av sättningarna efter hand som byggnaden uppföres, varför dessa i regel ej är skadliga för konstruktionen.

Om hus skall grundläggas på uppfyllnad bör fyllnadsmassorna få belasta marken under några månader innan huset bygges. Fyllnadsmassorna bör givetvis komprimeras väl.

För vissa källarhus och ledningar kan sprängning erfordras. Vid berg under del av byggnad bör undersprängning utföras.

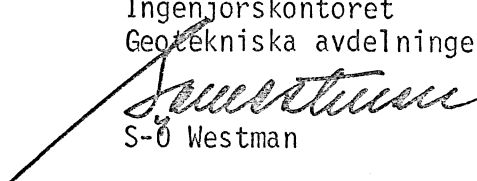
SAMMANFATTNING

Eftersom leran är fast och överkonsoliderad blir sättningarna relativt små, varför byggnader i regel kan grundläggas på grund-

plattor eller hel bottenplatta i befintligt material. (Observera dock att erforderligt dränerande och kapillärbrytande skikt skall utläggas under platta på mark.)

Risken för differenssättningar beaktas speciellt vid uppfyllnader eller vid grundläggning av del av byggnad på berg eller fast lagrat friktionsmaterial.

GÖTEBORGS FÖRORTER
Ingenjörskontoret
Geotekniska avdelningen



S-Ö Westman



Åke W Johansson

ÖVERSIKTLIG GEOTEKNISK UNDERSÖKNINGJORDARTSFÖRTECKNING

w = vattenhalt i vikts-% av torrsubstans

g = glödningsförlust i vikts-% av torrsubstans

Tjälfarlighetsgrupperingen följer BYA 1967.

Borrhål	Markyta	Stabiliserad vattenyta i borrhål	Djup under markytan (m)	Jordart	Tjälfar- lighets- grupp	Anmärkning
3	+60,2	+59,2 15.11.1973	0,0 - 0,6	mullhaltig sandig TORRSKORPE- LERA	III	
			0,6 - 1,5	mycket sandig och siltig TORRSKORPELERA	III	
			1,5 - 2,0	något gyttjig och sandig siltig TORRSKORPELERA		
			2,0 - 3,5	siltig SAND/sandig SILT, leriga skikt och skikt av siltig sandig LERA	II/III	Skiktat material, varierande kornfördelning. Flyter. Provtagningen avbruten
8	+64,2	+63,1 14.11.1973	0,0 - 1,0	mullhaltig sandig mycket siltig TORRSKORPELERA	III	Fast, spröda brott
			1,0 - 1,5	något gyttjig och sandig sil- tig TORRSKORPELERA, spår av växtrester	III	Mycket fast, skiktad, spröda brott
			1,5 - 2,0	något gyttjig och sandig sil- tig TORRSKORPELERA, spår av växtrester	III	Mycket fast, skiktad, spröda brott. w = 30 %
			2,0 - 2,5	sandig siltig LERA, tunna siltskikt	III	Fast, w = 32 %, g = 2,0 %

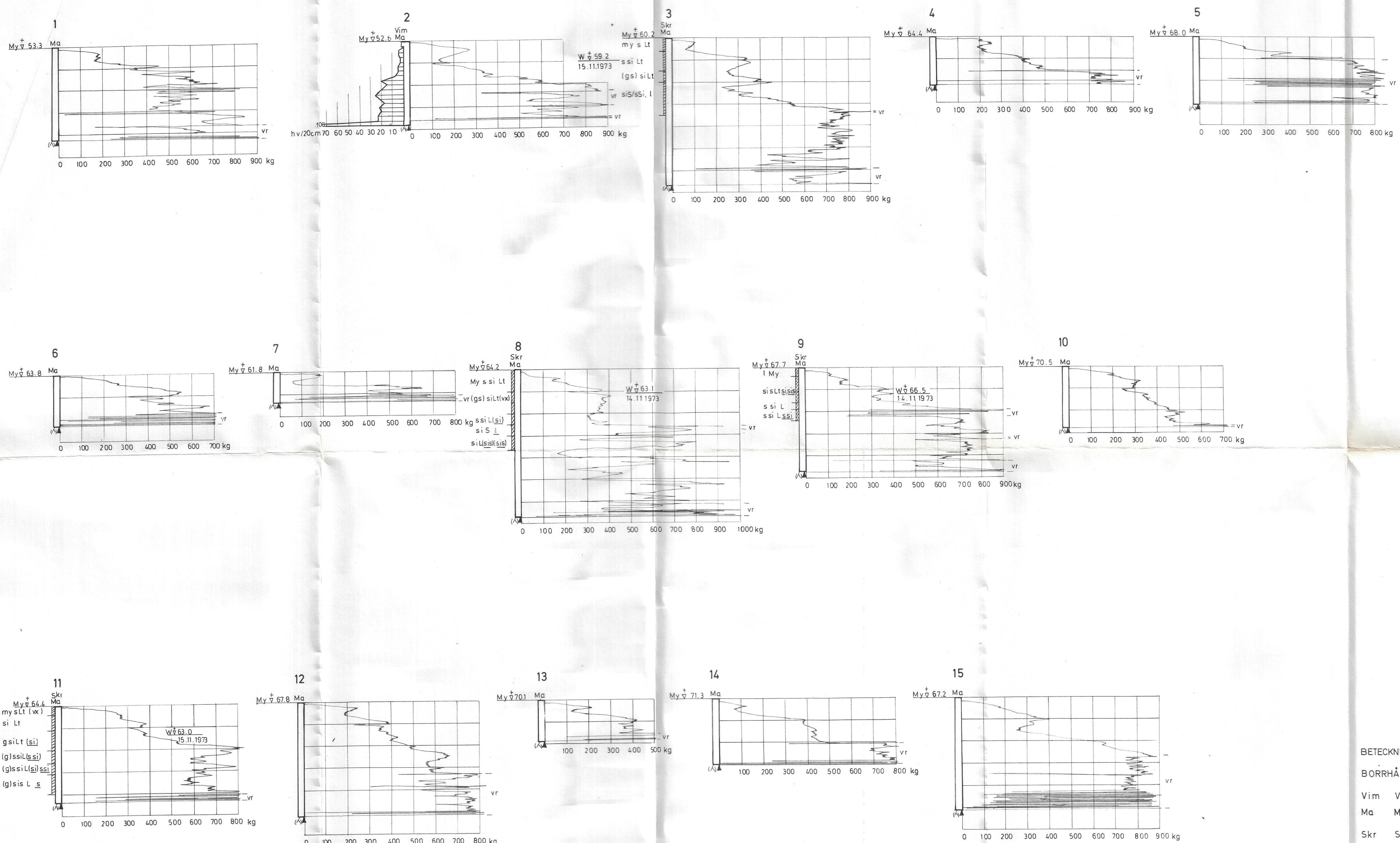
Borrhål	Markyta	Stabiliserad vattenyta i borrhål	Djup under markytan (m)	Jordart	Tjälfar- lighets- grupp	Anmärkning
8 (forts)			2,5 - 3,0	mycket siltig SAND, leriga skikt	II	Fast, flyter
			3,0 - 3,6	siltig LERA, rikligt med tunna skikt av sandig silt och siltig sand	III	Fast Provtagningen avbruten
9	+67,7	+66,5 14.11.1973	0,0 - 0,4	lerig MYLLA		
			0,4 - 1,6	mycket siltig och sandig TORRSKORPELERA, rikligt med skikt av silt och siltig sand	III	
			1,6 - 1,9	mycket sandig och siltig LERA	III	Skiktad, faller lätt sönder.
			1,9 - 2,4	sandig siltig LERA, rikligt med skikt av sandig silt	III	Stopp på sten eller block.
11	+64,4	+63,0 15.11.1973	0,0 - 0,4	mullhaltig sandig TORRSKORPE- LERA, enstaka växtrester	III	
			0,4 - 1,1	mycket siltig TORRSKORPELERA	III	Fast
			1,1 - 2,0	tunt siltskiktad gyttjig mkt siltig TORRSKORPELERA	III	Fast, bryts lätt i skikten. w = 25 %, g = 6,0 %
			2,0 - 2,6	något gyttjig sandig siltig LERA, tunna skikt av sandig silt	III	w = 27 %
			2,6 - 3,1	något gyttjig mycket sandig och siltig LERA, rikligt med mkt tunna siltskikt och ngt tjock- are skikt av sandig silt	III	Fast, w = 27 %
			3,1 - 4,0	ngt gyttjig mkt siltig och sandig LERA, sandskikt	III	Fast, w = 22 %, g = 4,9 % Provtagningen avbruten

63

Skickad till
Sven Ake Ohman

99-02-08

Senhult



BETECKNINGAR:
BORRHÅLSBETECKNINGAR SE SGF BLAD 1-4
Vim VIKTSÖNDERING MED BORROS VRIDMASKIN
Ma MASKINELL TRYCKSÖNDERING, SONDESTÅNG Ø 25 MM OCH VRIDEN SPETS.
Skr STÖRD PROVTAGNING MED SKRUVBORR (l= 1.2 Ø 60)

REV.	ANT.	REVIDERINGEN AVSER	REF.	DATUM
MARKS KOMMUN			LYDDE	
Göteborgs Förorter Ingenjörskontoret			GEOTEKNISK UNDERSÖKNING	
Box 5056, 402 22 Göteborg 5, Tel. 81 02 60			BORRHÅL 1-15	
RIT.	MÄTN.	REF.		
E.Ö.	ÅKE JOHANSSON			
GÖTEBORG DEN 14.12.1973			SKALA	UPPDAG NR
			1:100	34302 003 230
			RITN. NR	G 2

BETECKNINGAR VID GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

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 vibrering)

Tillägg för djup- och bergbestämning

- Sondering till förmodad fast botten
- Sondering till förmodat berg (s. k. bergsvarerhållet)
- 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 spadborr, kannborr eller skruvborr)
 - Östörda prover (vanligen tagna med standardkolvborr)
- Uppgift om använd kolvborrtyp finns i regel såväl på ritning som i geotekniskt utlåtande

Hydrologiska bestämningar

- Dagvattenyta bestämd, i t. ex. spadborrhål
- Grundvattennivå(-yta) bestämd vid kort- resp. långtidsobservation (öppet system)
- Provpumpning eller infiltrationsförsök
- Porttryckmätning (slutet system)

Övriga bestämningar

- ⊗ Vingborrning (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; djupbestämningstecknet gäller endast exempel 1 nedan)

Detaljerad redovisning

16
+8,3 72-03-14
A
+9,2 zFo

L 5,3 L 5,3 L 5,3
S 6,3 Fr 6,8 Fr (6,5)
Gr 6,8 (B)
B (4,0)

Ex 1 Ex 2 Ex 3

Enkel redovisning

16
+8,3 72-03-14
A
+9,2 zFo

Vid enkel redovisning är endast undersökningspunktens nummer angivet

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
- vingborrning

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 korrosionsrisk
- +9,2 marknivå (eller annan utgångsnivå för djupangivelse)
- zFo djupt foliekärnborrprov har tagits

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 (6,5) parentes anger att friktionsjordlagret sträcker sig till minst angivet djup

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

JORDARTER VID PROVTAGNING

Beträffande bedömda jordarter vid sondering se blad 4

Fyllning

Fyllningens art angiven, som regel enligt förkortningar på blad 3

Matjord, mylla

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, genomborrat

Kombinerade tecken anger blandjordarter

*Ersätter mjåla och finmo (grovmo hänförs härvid till sand)

SONDERINGSHÅLS AVSLUTANDE

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 normenligt 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 är ritat skalenligt.
Bergtecken inom parentes innebär stor osäkerhet i fråga om bergytans läge.
Betr. bergkvalité, se blad 4.

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

FÖRKORTNINGAR

Jordarter

B	berg				
Br	rösberg				
Bl	blockjord	bl	blockig	st	stensikt
St	stenjord	gr	grusig	gr	grussikt
Gr	grus	s	sandig	s	sandsikt
S	sand	m	moig	m	mosikt
M	mo	m _s	grovmoig	m _s	grovmosikt
M _s	grovmo	m _r	finmoig	m _r	finmosikt
M _r	finmo	mj	mjällig	mj	mjälsikt
Mj	mjåla	si	siltig	si	siltsikt
Si	silt	l	lerig	l	lersikt
L	lera	dy	dyig	dy	dysikt
Dy	dy	g	gyttig	g	gyttjesikt
G	gyttja	t	torvig	t	torvsikt
T	torv	dt	dytorvig	dt	dytorvsikt
Dt	dytorv	ft	filttorvig	ft	filttorvsikt
Fr	filttorv				
Mn	morän				
Mnl	moränlera	sk	med snäckskal	sk	snäckskalsikt
Sk	snäckskal	skgr	skalgrusig	skgr	skalgrussikt
Skgr	skalgrus	my	mullhaltig	my	mullsikt
My	matjord, mylla				
Vx	växtdelar (trärester)	vx	med växtdelar	vx	växtdelsikt
G/L	kontakt, gytta överst, lera underst	()	något exempelvis (s)=något sandig	()	tunna skikt
F	fyllning (jfr blad 2)	v	varvig		
t	(efter huvudord) torrskorpa, t. ex. Lt och Sit = torrskorpa av lera resp. silt				

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 siltsikt.

Sammanfattande jordartsförkortningar

Fr	friktionsjordart	P	oorganisk eller organisk kohesionsjordart
Ko	oorganisk kohesionsjordart		Beteckningen används då man ej kan skilja på dessa jordartstyper.
O	organisk jordart	X	jordart ej bestämd
	Fr, Ko och O användas då man genom neddrivningsmotstånd, hörselintryck eller av närliggande provtagning kunnat bedöma jordarten, eller som sammanfattande beteckning vid provtagning.		

* Typ av borrhax m m framgår av utlåtande eller anmärkning på ritning.

Sondering

Hf	hejarsond, med förtjockad spets
Ho	hejarsond, utan förtjockad spets
hv	halvvarv
Jb	jord-bergsondering ¹
Slb	slagborrmaskin ¹
Sti	sticksond
Tr	trycksond ¹
Vi	viktsond

Provtagning

Fo	foliekärnborr
Grk	gruskannborr
Js	jalusiborr
K	kannborr
Kv	kolvborr
Skr	skruvborr
Sp	spadborr
U	ostört (prov)
D	stört (prov)
C	kontinuerligt (prov)
y	ytligt (prov)
z	djupt (prov)

Provning in situ

Pp	porttryckmätare
Vb	vingborr

Speciella metoder

Ikl	inklinometermätning
Rt	rotationsborrning
Rs	rördrivning med slutna rör (spets)
Rö	rördrivning med öppna rör
Se	seismik
Vfm	vattenförlustmätning

Övriga förkortningar

A	analys
GW	grundvattennivå (-yta)
Pg	provgrop
sl	slagning eller stöning
W	vattenyta
w	vattenhalt (naturlig)
w _f	tinklestal
w _L	flytgräns
w _p	plasticitetsgräns

