

Tilhører Undergrunnskartverket
Må ikke fjernes

HASLELUND BYGG A.S
HASLEVANGEN 40
Hjalmar Brantingsvei 7

GEOTEKNISKE FORUNDERSØKELSER

NO: F 3 II

overf. kladder f.
overf. NO F 3 II
Res. Arno

GRØNER

RÅDGIVENDE
INGENIØRER

INGENIØR CHR. F. GRØNER A.S.

HOVEDKONTOR: KJØRBOVN. 14 - 1300 SANDVIKA - TLF. (02) 47 15 00

RAPPORT

HASLELUND BYGG A.S.
HASLEVANGEN 40

GEOTEKNISKE FORUNDERSØKELSER

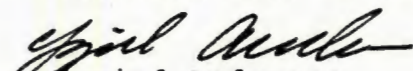
Ing. Chr. F. Grøner A.S. v/geoteknisk avdeling har utført geotekniske forundersøkelser for planlagt utvidelse av Haslevangen 40.

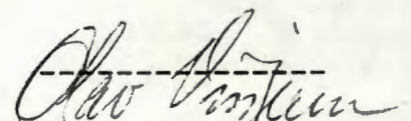
Det er registrert dybder til fjell varierende mellom 5 og 13 m. Løsmassene består av fast, lite sensitiv leire som sannsynligvis ikke er naturlig avsatt.

Den planlagte utvidelsen anbefales fundamentert med peler til fjell. Gravearbeidene utføres seksjonsvis nærmest Store Ringvei. Vi bistår gjerne med utarbeidelse av peleplan og detaljer inntil eksisterende bygg. Videre står vi også til disposisjon ved eventuell pelek kontroll.

Resultat av forundersøkelser er gitt i de etterfølgende avsnitt. Se oversikt neste side. Avsnittene beskriver henholdsvis topografi og grunnforhold, fundamenteringsforhold og felt- og laboratorieforhold.

Sandvika, 23. juni 1986
INGENIØR CHR. F. GRØNER A.S.


Øyvind Andersen


Olav Vinjerui

DETALJBESKRIVELSE OMFATTER:

	<u>Side</u>
TOPOGRAFI OG GRUNNFORHOLD	3
FELT- OG LABORATORIEARBEID	4
FUNDAMENTERINGSFORHOLD	4

TILLEGG

- Tillegg 1 Tegnforklaring og jordartsklassifisering
- Tillegg 2 Markundersøkelser - Boremetoder
- Tillegg 3 Laboratorieundersøkelser

TEGNINGSLISTE

- Tegn. nr. 60221-G-001 Oversiktsplan
- 002 Borplan
- 003 Profiler akse 2 og 6 og
x + 7,7 m
- 004 Borprofil

TOPOGRAFI OG GRUNNFORHOLD

LØSMASSEMEKTIGHETEN VARIERER MELLOM 5 OG 13 METER.
PRØVESERIEN VISER FAST LEIRE NED TIL 8 METER.

Terrenget på tomten for nybygget er relativt flatt med en svak stigning østover fra kote 87,5 i boring 1 til kote 88,3 i boring 7.

Det er utført 13 fjellkontrollboringer. Disse viser løsmassemektighet varierende fra 5-13 m.

Plassering og resultat av boringene er gitt på borplanen tegn. nr. G-002. Det er tatt en prøveserie til 8,2 m dybde i traséen for planlagt støttemur mot Store Ringvei. Plassering av prøveserien er vist på borplanen og resultat av laboratorieundersøkelser er vist på borprofilen tegn. nr. G-004.

Analyse av prøveserien viser leire med høy fasthet og liten sensitivitet. Sand og grus forekommer lagvis helt ned til avsluttet prøveserie sammen med enkelte trebiter. Leiren har tørrskorpekarakter helt ned og dette sammen med trebitene tilsier at massene er tilbakefylt. Løsmassene kan derfor variere i kvalitet. Videre mot fjell antas grunnen å bestå av leire, evt. med noe morenemasser over fjell.

På nabotomten i øst har A.S. Geoteam utført en grunnundersøkelse i sept. 1981. Det er tatt en prøveserie som viser ca. 5 m tykk tørrskorpeleire over middels fast leire som blir sandig og grusig ned mot fjell. Dybdene til fjell varierer mellom 4 og 8 meter innenfor det undersøkte området.

På naboeiendom i nord-vest har siv.ing. Bjørn Strøm, geoteknisk konsulent, utført en grunnundersøkelser nov. 1982. Denne viser dybder til antatt fjell varierende fra 2-20 meter, med de minste fjelldybden mot Haslevangen 40.

FELT- OG LABORATORIEARBEID

RAPPORTEN BYGGER PÅ 13 FJELLKONTROLLBORINGER OG 1 PRØVESERIE, SAMT RESULTATER FRA UNDERSØKELSER AV NABOTOMTENE

Feltarbeidet er utført i tiden 24.-28. mai 1986. Ansvarlig for arbeidene i marken er ingeniør Odd Bollerud fra samarbeidende firma A/S Seismikk.

Det er utført 13 fjellkontrollboringer og en prøveserie.

Rutineundersøkelser er utført i vårt laboratorium på Kjørbo. En kort beskrivelse av de mest benyttede boremetoder og laboratorieundersøkelser er gitt i tillegg 2 og tillegg 3.

Plassering av boringene er vist på borplanen, tegning -002.

Utsetting og nivellement av borpunktene er utført av bormannskapene. Utgangspunkt for nivellement er vannledning med H = 84,88 m.o.h. oppgitt på situasjonsplan.












FUNDAMENTERINGSFORHOLD

Eksisterende bygg er fundamentert med peler til fjell. Ettersom planlagt utvidelse skal ha nær forbindelse med gammelt bygg anbefales også nybyggets laster ført via peler til fjell. En direkte fundamentering kan gi setninger i størrelsesorden noen cm. Pelearbeidene vil trolig kunne utføres fra avgravet nivå kote +85,0 - 86,0.

På bakgrunn av de foreliggende opplysninger mener vi at graving for gårds- og parkeringsplass med omfang som vist på ark tegn. (nr. 198039 datert 13. april -86) og med gravedybde ned til 3,5 m kan utføres uten restriksjoner inntil 10 m foran planlagt støttemur langs Hjalmar Brantingsvei. Ved etableringen av støttemuren, skal gravearbeidene ikke ligge mer enn 15 m foran ferdig etablert støttemur. Dette for å hindre deformasjoner på ledningstraséen langs Hjalmar Brantingsvei og på selve veien.

Tegnforklaringer og jordartklassifisering

TEGNINGSSYSTEMER I PLAN

Symbol	Metode	Anmerkning	Symbol	Metode	Anmerkning
	Prøveserie	Prøver tatt med boreredskap (skovl, kannebor, prøvetager mm)		Vannstands-måling	
	Prøvegrop			Vannprøver	
	Prøvebelastning	Sondering uten registrering av motstand		Poretrykksmåling	Infiltrasjonsforsøk, prøvepumping mm
	Setningsmåling			In situ permeabilitetsmåling	
	Enkel sondering			Vinge boring	
	Dreiesondering				

Nivåer og dybder (i meter)

$\frac{12,8}{-5,7}$	18,5 + 3,0	Over linjen:	Kote terreng eller elvebunn, sjøbunn ved boring i vann
		Ut for linjen:	Boret dybde i løsmasser (18,5). Evt. boret dybde i fjell angis etter plusstegn (+ 3,0)
		Under linjen:	Kote ansatt fjell (-5,7). Dersom det er antatt at fjell ikke er påtruffet angis ~

KORNFRAKSJONER

Kornstørrelse i mm	Betegnelse av fraksjonen	Signatur	Betegnelse
> 600	Blokk		Grus
600-60	Stein		
60-20	Grovgrus		Sand
20-6	Mellomgrus		
6-2	Fingrus		Silt
2-0,6	Grovsand		
0,6-0,2	Mellomsand		
0,2-0,06	Finsand	Leire	
0,06-0,002	Silt		
< 0,002	Leir		

Den kvantitative største fraksjon nevnes i substantivform, de øvrige fraksjoner tas med i adjektivform etter avtagende prosentandel i den utstrekning det er av betydning for karakterisering av jordarten.

Eksempler: sandig grus; steinig sand; sandig silt.

DREIESONDERING

Sonderingsmotstand	Last kN	Antall halve omdr. pr. m
Meget liten motstand	1	0
Liten motstand	1	<35
Middels stor motstand	1	35-125
Stor motstand	1	125-250
Meget stor motstand	1	>250

SKJÆRFASHTHET AV LEIRE

Betegnelsen av leire	Betegnelsen av skjærfasthet	Skjærfasthet kN/m ²
Meget bløt leire	Meget lav skjærfasthet	<12,5
Bløt leire	Lav skjærfasthet	12,5-25
Middels fast leire	Middels høy skjærfasthet	25 - 50
Fast leire	Høy skjærfasthet	50 -100
Meget fast leire	Meget høy skjærfasthet	>100

SENSITIVITET

Sensitivitet er forholdet mellom skjærfastheten av uforstyrret og omrørt material.

Betegnelsen av leire	Betegnelsen av sensitivitet	Sensitivitet St
Lite sensitiv leire	Lav sensitivitet	<8
Middels sensitiv leire	Middels høy sensitivitet	8-30
Meget sensitiv leire	Høy sensitivitet	>30

Med *kvikkeleire* forstås en leire som i omrørt tilstand er flytende, dvs. omrørt skjærfasthet <0,5 kN/m².

Markundersøkelser – Boremeter

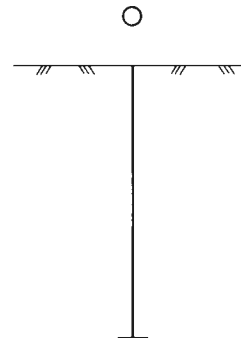
FORMÅL: Grunnundersøkelser utføres vanligvis for å klarlegge grunnens beskaffenhet tilstrekkelig til at grunnarbeider og fundamenteringsarbeider kan utføres på en teknisk og samtidig økonomisk forsvarlig måte.

- Sondringer utføres for å få en orientering om grunnens lagringsfasthet og dybder til antatt fjell eller fast grunn.
- Vingeboringer utføres for in-situ bestemmelse av udrenert skjærfasthet i leire.
- For nærmere bestemmelse av grunnens geotekniske egenskaper tas det opp prøver. Markundersøkelsene vil også kunne omfatte måling av grunnvannstand og poretrykk, måling av deformasjoner i grunnen og på konstruksjoner, samt belastningsforsøk på f.eks. peler.

ENKEL SONDERING

Utstyret består av \varnothing 22 mm stålrør i 1 m lengder som skrues sammen med glatte skjøter. Det benyttes en \varnothing 25 mm 200 mm lang spiss. Boret rammes ned ved hjelp av en bærbar slagmaskin. Normal kapasitet 20 – 100 m pr. dag.

Enkel sondering gir veiledende bestemmelse av dybden til antatt fjell eller fast grunn. Utstyret har begrensninger med hensyn til sikker fjellbestemmelse.

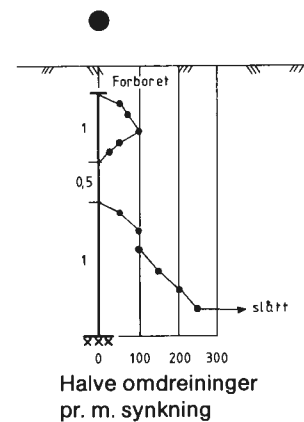


DREIESONDERING

Utstyret består av \varnothing 32 mm stålrør i 1 m lengder som skrues sammen med glatte skjøter. Spissen er pyramideformet med lengde 200 mm og største sidekant 25 mm.

Boret belastes trinnvis opptil 1 kN. Synker ikke boret ved 1 kN belastning, dreies den ned med motor. Antall halve omdreininger noteres. Normal kapasitet 20 – 100 m pr. dag.

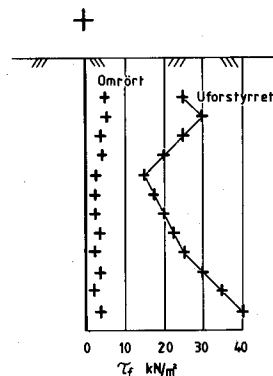
Diagrammet viser antall halve omdreininger pr. meter synkning. Belastning på utstyret angis i kN til venstre.



VINGEBORING

Vingeboring brukes til å bestemme in-situ udrenert skjærfasthet av kohesjonsmaterialer, vesentlig leire. Utstyret består av et vingekors som presses ned i grunnen. I ønsket dybde måles det maksimale torsjonsmoment ved sakte omdreining til brudd. Maksimalt moment gir grunnlag for beregning av skjærfastheten som bestemmes i uforstyrret og etter brudd, i omrørt tilstand. Forholdt mellom skjærfastheten før og etter brudd kalles sensitivitet (S_t).

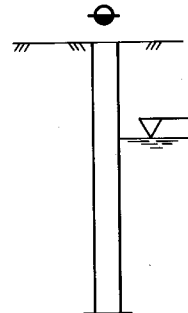
Lommevingebor er et forenklet utstyr for omtrentlig bestemmelse av udrenert skjærfasthet f.eks. i grøfter og utgravninger. Måledybden er begrenset til 3 meter.



VANNSTANDSMÅLING

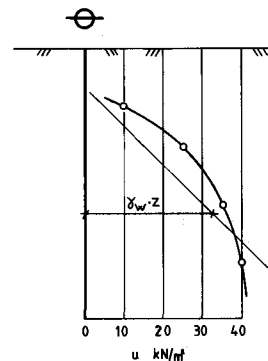
Trykkforhold i grunnvannet i permeable masser registreres med standrør. Rørets nedre del er perforert og utstyrt med filterspiss eller sil, (brønnspiss). Røret er åpent til fri luft, og grunnvannspeilet observeres direkte ved peiling i røret.

Standrør benyttes også til prøvepumping og for opptak av grunnvannsprøver.



PORETRYKKMÅLING

Trykket i porevannet i en gitt dybde måles med poretrykkmåler (piezometer). Utstyret består av et \varnothing 32 mm porøst filter (bronse eller epoxy) av lengde 300 mm som trykkes ned i ønsket dybde ved hjelp av forlengelsesrør. Fra filteret fører en plastslange opp til over terreng. Poretrykket måles som vannstand i plattslangen eller ved hjelp av manometer tilkoblet systemet.



PRØVETAGNING

For opptak av uforstyrrede prøver benyttes vanligvis \varnothing 54 mm NGI stempelprøvetager. Standard prøvelengde 800 mm.

Skovlbor benyttes for opptak av prøver i de øvre jordlag. Skovlbordet er laget av to skålførmede stålblader som skrues ned ved hjelp av \varnothing 19 mm forlengelsesrør med muffe.

For opptak av omrørte prøver av torv, leire og delvis sand og grus under grunnvannstanden, kan kannebor benyttes. Kanneboret er nederst forsynt med en snodd spiss og forlenges med \varnothing 22/ \varnothing 12 mm sonderør.



Laboratorieundersøkelser

FORMÅL: Laboratorieundersøkelser utføres for klassifisering og identifisering av jordarten. I tillegg utføres forsøk for bestemmelse av jordartens mekaniske egenskaper og parametre for bruk i geotekniske analyser.

Korndensitet (Spesifikk vekt) (ρ_s i t/m³) er forholdet mellom masse av korn og kornvolum i prøven.

Romvekt (γ i kN/m³) er forholdet mellom total tyngde og totalt volum av prøven.

Vanninnhold (w) angir i prosent forholdet mellom masse av porevann og masse av korn etter uttørkning ved 110°C.

Flytegrense (w_L) angir i prosent vanninnhold av omrørt jord på grensen mellom flytende og plastisk tilstand.

Plastisitetsgrense (w_p) angir i prosent vanninnhold av omrørt jord på grensen mellom plastisk og halvstiv tilstand.

Plastisitetsindeksen (I_p i %) er differansen mellom flyte- og utrullingsgrensen. $I_p = w_L - w_p$

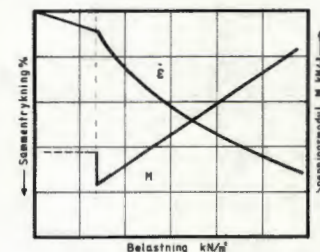
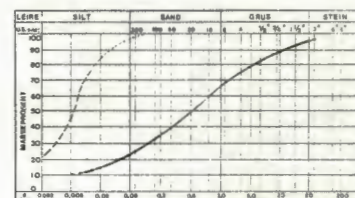
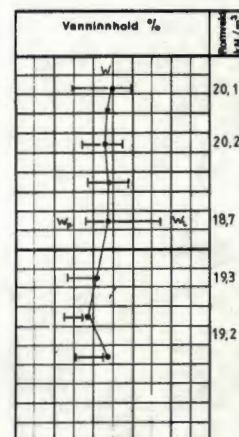
Saltinnhold (i g/l) bestemmes ved å måle elektrisk ledningsevne i en liten mengde utpresset porevann. Saltinnholdet angis ekvivalent med en natriumkloridkonsentrasjon med samme ledningsevne.

Kornfordelingen i jord bestemmes ved sikting og dråpeforsøk. For fraksjoner større enn 0,074 mm utføres kornfordelingsanalysen ved hjelp av en siktesats. For finere fraksjoner (silt og leire) bestemmes kornfordelingen ved dråpeforsøk. Analysen bygger på Stoke's lov. En viss mengde tørket materiale slemmes opp med vann til en jevn suspensjon som settes til sedimentasjon. Etter bestemte tidsintervaller tas det ut prøvedråper fra en gitt dybde i oppløsningene med mikropipette. Dråpene slippes i en anisoppløsning og falltiden over en gitt høyde bestemmer mengden. Kornstørrelsen bestemmes fra sedimentasjonstiden.

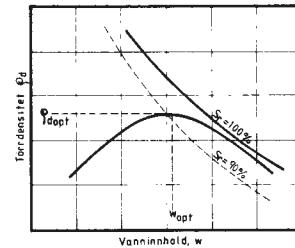
Kompressibiliteten av jord bestemmes ved konsolideringsforsøk i ødometer. Prøvehøyden er 20 mm og diameter 50 mm. Prøven bygges inn i en stålsylinder og belastes trinnvis. For hvert lasttrinn måles sammentrykning av jordprøven som en funksjon av tid etter pålastning. For praktiske formål kan variasjon i kompressibilitet uttrykkes ved en parameter, spenningsmodulen M . Diagrammet viser en typisk belastningskurve og spenningsmodulen er definert som

$$M = \frac{\delta\sigma'}{\delta\varepsilon}$$

Forsøksresultatene gir grunnlag for beregning av konsolideringssetningene og setningenes tidsforløp.



Komprimeringsforsøk (Proctor-forsøk) utføres for bestemmelse av jordens komprimeringsegenskaper. Forsøket utføres ved innstamping av materiale i en stålsylinder ved varierende vanninnhold. Stempelets tyngde, fallhøyde og antall slag holdes konstant. Den maksimale tørrdensitet ρ_{dopt} og tilsvarende vanninnhold w_{opt} bestemmes.



Luftporøsitet (A_r) er volum av luft (gass), V_g , angitt i prosent av total volum, V .

$$A_r = \frac{V_g}{V}$$

Metningsgraden (S) er volum av porevann, V_w , angitt i prosent av porevolum, V_p

$$S = \frac{V_w}{V_p} \quad V_p = V_w + V_g$$

Porøsitet (n) er porevolum, V_p , angitt i prosent av total volum, V

$$n = \frac{V_p}{V}$$

Permeabilitetskoeffisienten (k i mm/s) er et uttrykk for materialets evne til å slippe væske gjennom porene definert som strømnings-hastighet for en hydraulisk gradient lik 1. I laboratoriet måles permeabiliteten ved direkte vanngjennomgangsforsøk.

Jordart	k (mm/s)
grus	10
sand	$10^{-3} - 10^{-5}$
silt	$10^{-5} - 10^{-7}$
leire	$10^{-7} - 10^{-9}$

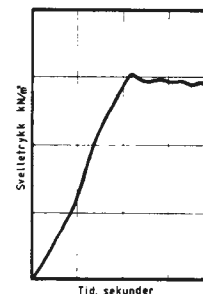
I finkornig jord kan permeabiliteten bestemmes på grunnlag av konsolideringsforsøk i ødometer.

Typiske variasjonsområder

Fri svelling er volum av en leirprøve som får svulle fritt etter tilsetting av destillert vann angitt i prosent av volumet av tørr prøve.

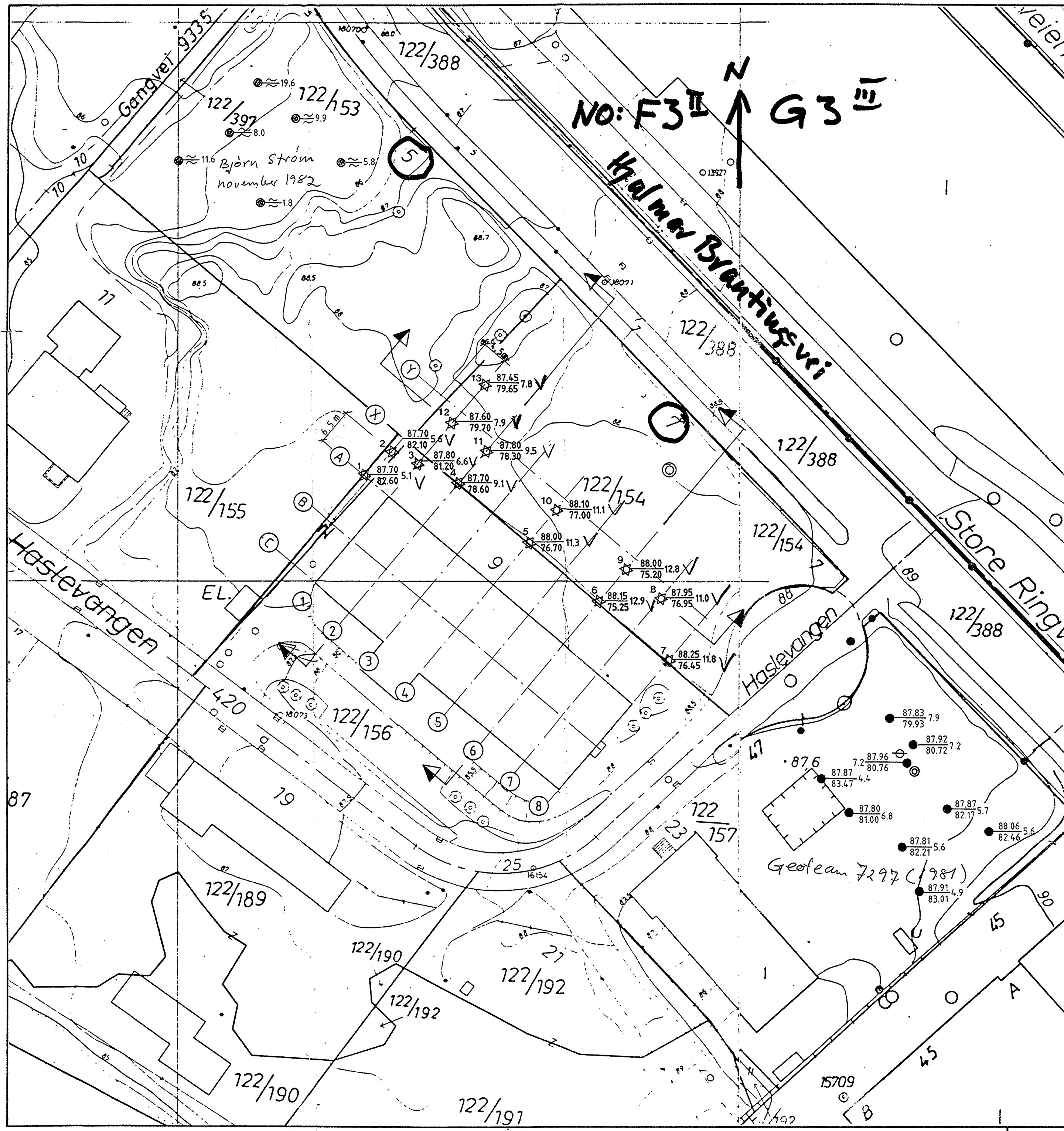
Fritt svellevolum er volum av vann innesluttet i en leirprøve etter fri svelling angitt i prosent av volumet av tørr prøve.

Svelletrykk på leirprøver fra svakhetssoner i fjell måles i ødometer. En tørket prøve bygges inn, konsolideres og tilføres destillert vann. Volumet av prøven holdes konstant under svelling og prøvens aktive svelletrykk registreres.





Ant	Revisjon	Målestokk	Nr	Sign	Dato
HASLELUND BYGG A.S HASLEVANGEN 40			Tegn	IBH	24.06.86
			Kontr		
OVERSIKTSKART		Saksbehandler			
		INGENIØR CHR. F. GRØNER A.S KJØRBOVEIEN 14, 1300 SANDVIKA TLF. (02) 47 15 00			
60221 - G - 001					Rev



TEGNFORKLARING:

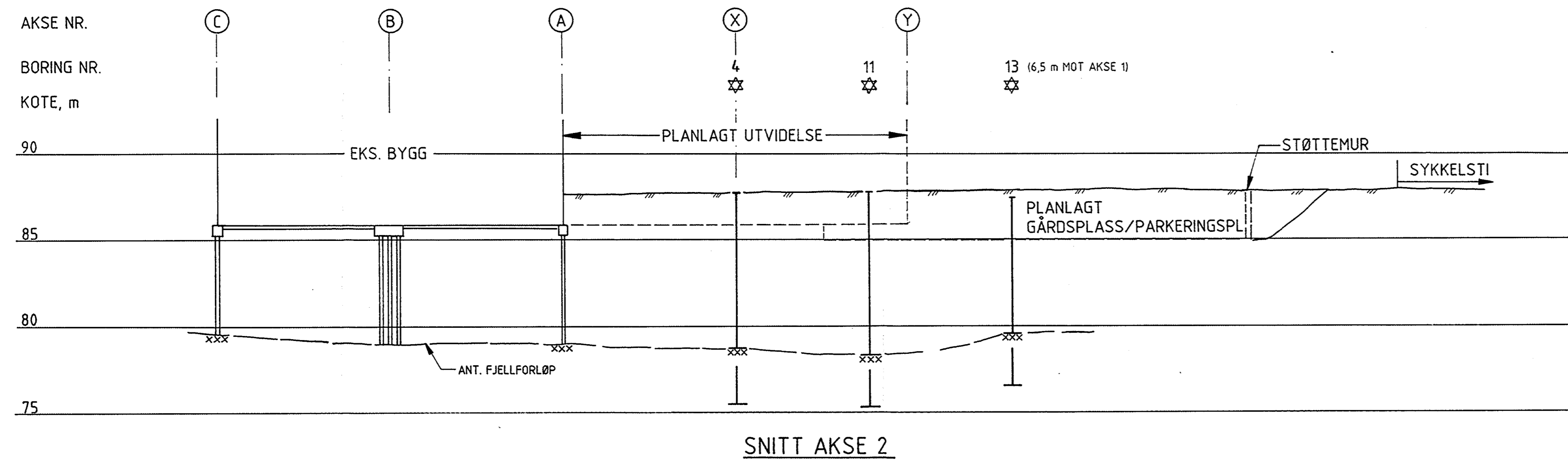
- ⊗ FJELLKONTROLLBORING
- ⊙ PRØVESERIE (φ 54 mm)

KOTE TERRENG / KOTE ANTATT FJELL BORET DYBDE I LØSMASSER + BORET 3 m / I FJELL

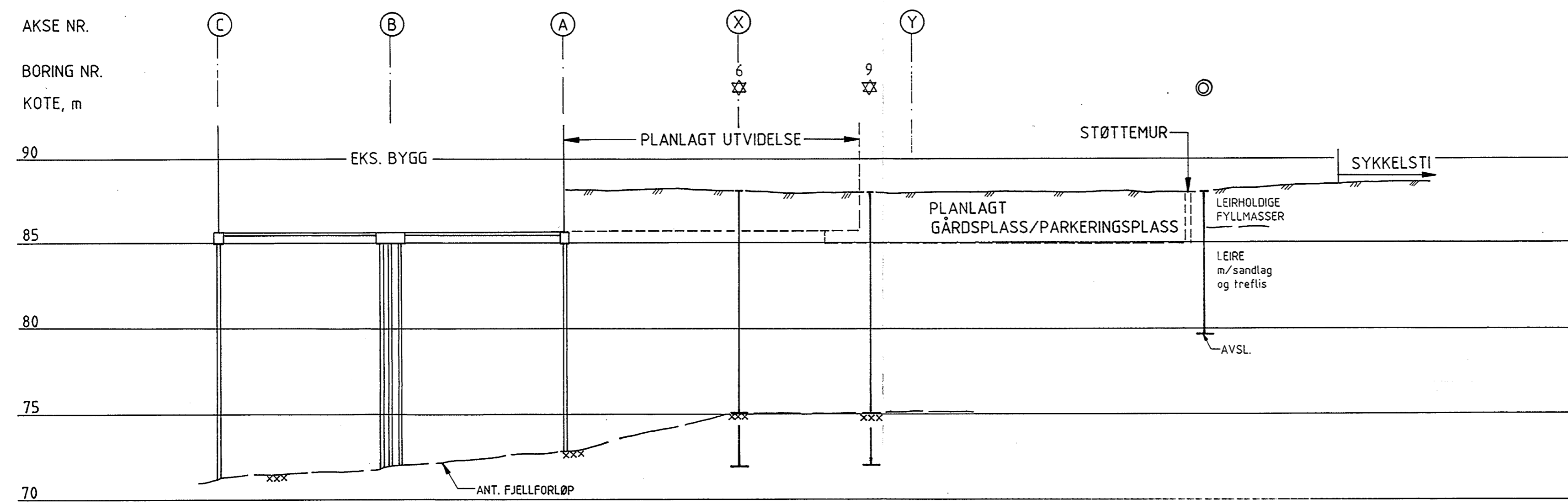
Ant	Revisjon	Målestokk	Nr	Sign	Dato
	HASLELUND BYGG A.S HASLEVANGEN 40 <i>Hjalmar Brantingsvei 7</i>	1 : 500	Tegn	IBH	24.06.86
	BORPLAN		Kontr		
			Saksbehandler		
			Erstatter tegn		
					Rev
			60221 - G - 002		

INGENIØR CHR. F. GRØNER A.S

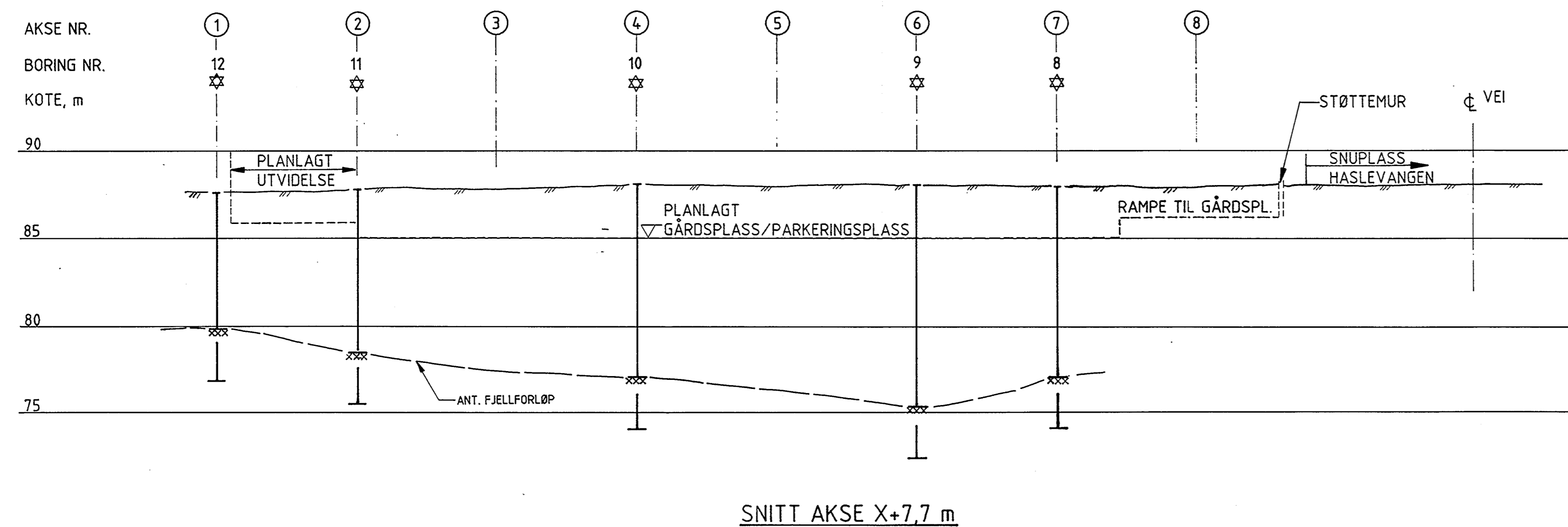
KJØRBUVEIEN 14, 1300 SANDVIKA TLF. (02) 39 22 01



SNITT AKSE 2



SNITT AKSE 6



SNITT AKSE X+7,7 m

TEGNFORKLARING:

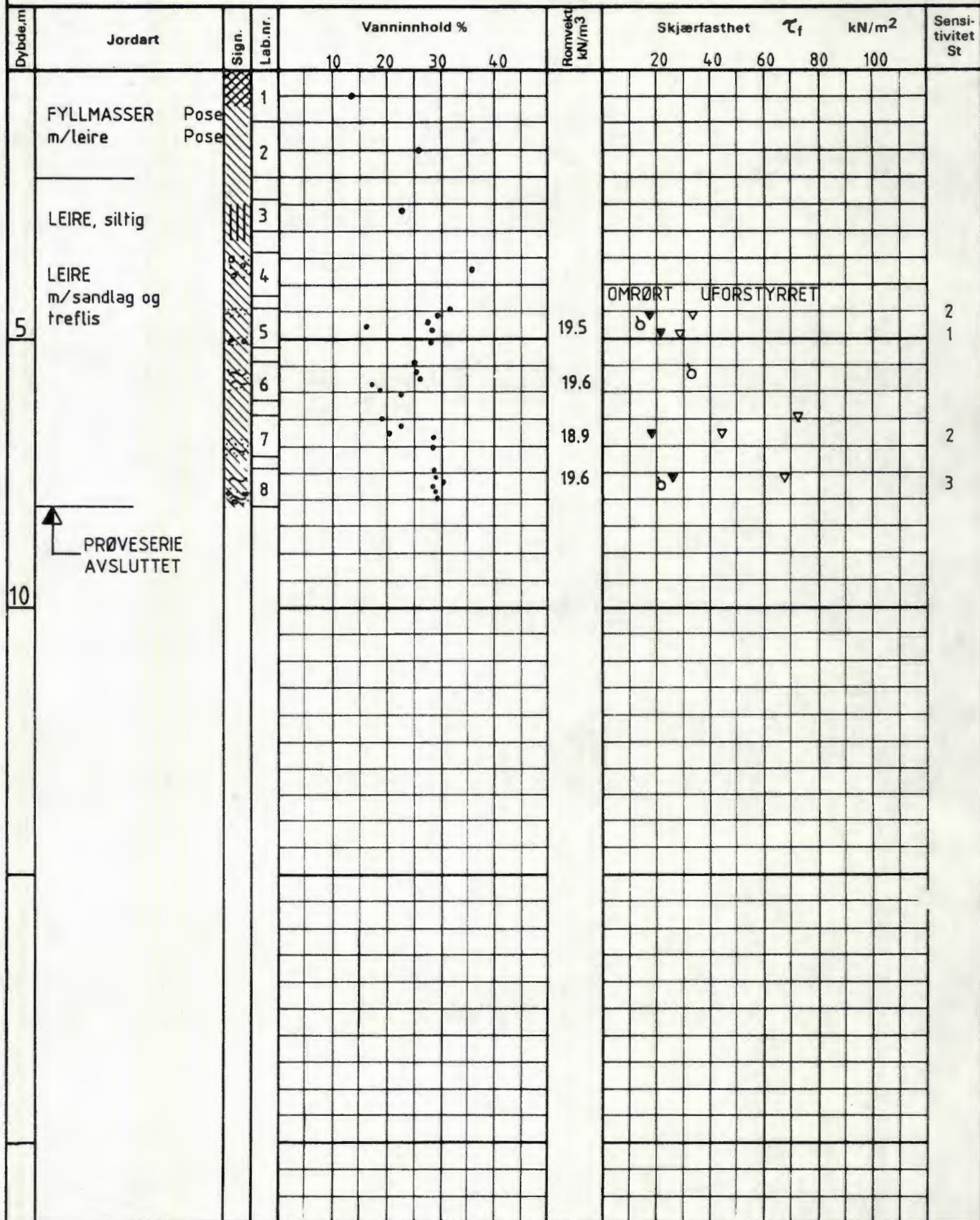
- ☆ FJELLKONTROLLBORING
- ◎ PRØVESERIE 54 mm φ
- BORING AVSLUTTET UTEN FJELLBESTEMMELSE
- AVSL.
- xxx BORET 3 m I FJELL

Ant	Revisjon	Målestokk	Nr	Sign	Dato
		1:200	tegn	IBH	24.06.86
			Kontr		
Saksbehandler					
Erstatter tegn					
PROFILER		60221-G-003		Rev	

INGENIØR CHR. F. GRØNER A.S

BORPROFIL

201 R



Hull ----- Terr kote 88.00 ----- Prøve \emptyset 54 mm

+ vingebooring • trykkforsøk ▽ konus w = vanninnhold w_L, w_p = flyte- og utrullingsgrense

HASLELUND BYGG A.S
 HASLEVANGEN 40
 Hjalmar Brantingsvei 7

NO: F3 II

Utf.		
Tegn.	IBH	24.06.86

INGENIØR CHR. F. GRØNER A.S

60221 - G - 004