

Tilhører Undergrundskartverket
Må ikke fjernes

A/S IDENAS
HJALMAR BRANTINGSVEI 13
Haslevangen 28

GEOTEKNISKE FORUNDERSØKELSER



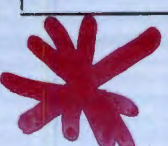
FORPROSJEKTER - DETALJPLANER

BYGGETEKNIKK - KOMMUNALTEKNIKK
KRAFTANLEGG - BYGGEADMINISTRASJON
INGENIØRGEOLOGI - GEOTEKNIKK

HOVEDKONTOR: KJØRBUVEIEN 14 - 1300 SANDVIKA - TELEFON (02) 39 22 01
TROMSØ - NARVIK - FINNSNES - TRONDHEIM - KRISTIANSUND - FØRDE - BERGEN
STAVANGER - KRISTIANSAND - PORSGRUNN - SKI - SARPSBORG - FREDRIKSTAD - MOSS

NO: F3 II

pers. NO F3 II Jan 84 / anno



R A P P O R T

A/S IDENAS
HJALMAR BRANTINGS VEI 13

GEOTEKNISKE FORUNDERSØKELSER

Ing. Chr. F. Grøner A.S. har utført geotekniske forundersøkelser for et lager/kontorbygg i Hjalmar Brantings vei 13. Bygget er planlagt fundamentert på betongpeler til fjell.

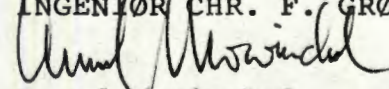
Det er som ventet, store variasjoner i fjelldybden innenfor tomtens. Fjelltopografien domineres av en dyprenne som krysser tomtens nordre del i øst-vestlig retning. I dyprennen er løsmassemekktigheten opptil 21 m. Fjellet stiger kraftig nord og syd for dyprennen og flater av på ca. kote + 75-80m i den sydligste delen av tomen.

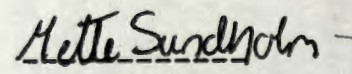
De øvre 3-4 m av løsmassene består av fyllmasser. Under fyllmassene er det trolig middels fast leire som går over i bløt leire under ca. 8 m dybde. Det er ikke registrert grove masser ned mot fjell, men det er boret gjennom stein med diameter opptil 0,5 m.

Resultater av forundersøkelsene er gitt i de etterfølgende avsnitt. Se oversikt på neste side.

Avsnittene beskriver henholdsvis topografi og grunnforhold og felt- og laboratoriearbeid.

Sandvika, den 28. mai 1984
INGENIØR CHR. F. GRØNER A.S.


Amund Mowinckel


M. Sundholm

DETALJBESKRIVELSEN OMFATTER

	Side
TOPOGRAFI OG GRUNNFORHOLD	3
FELT- OG LABORATORIEARBEID	4

TILLEGG

Tillegg 1: Tegnforklaring og jordarts-
klassifisering

Tillegg 2: Markundersøkelser - boremetoder

Tillegg 3: Laboratorieundersøkelser

TEGNINGSLISTE

Tegn. nr. FD10-G-001 Situasjonsplan med boringer
 -002 Antatte fjellkoter
 -003 Profiler
 -004 og -005 Borprofiler

TOPOGRAFI OG GRUNNFORHOLD

DYBDEN TIL FJELL VARIERER FRA CA. 6 TIL CA. 20 M I BORPUNKTENE. LØSMASSENE BESTÅR AV CA. 4 M FYLLMASSER OVER LEIRE

Tomten er flat og terrenget ligger på ca. kote 84.5 m.

På grunnlag av fjellkontrollboringene på tomten samt data fra tidligere boringer og ramming av spunt for automatlageret, er det konstruert et fjellkotekart. Fjellkotekartet viser kun en matematisk modell av fjelltopografien og er konstruert ved lineær interpolasjon mellom borpunktene. Sikker fjellbestemmelse er begrenset til borpunktene.

Boringene viser at fjellet i dagfjellsonen kan være oppsprukket der dybden til fjell er størst. Fjelltopografien karakteriseres av den samme dyprenne som krysser automatlageret. Dyprennen krysser den nordre delen av tomten i øst-vestlig retning. Fjelldybdene er sterkt varierende, fra ca. 20 m i dyprennen til ca. 6 m i sydøst hvor fjelltopografien flater noe ut.

Det er tatt opp 3 serier med skovlprøver til 4 m dybde og en til 5 m dybde. Resultat av rutineundersøkelsene i laboratoriet er vist på borprofilene, tegning nr. G-004 og G-005.

Ved borpunktene består løsmassene av ca. 3-4 m fyllmasser bestående blant annet av stein, sand, teglrester og trolig noe utfylt leire. Under fyllmassene er det middels fast leire. Der løsmassemengden er større enn ca. 8 m avtar lagringsfastheten av løsmassene under dette nivå. Det er ikke registrert utpreget grovere lag (sand eller grus) mot fjell.

Det naturlige vanninnholdet i fyllmassene varierer fra ca. 8% til ca. 18%. Ved overgang til tørrskorpeleire øker vanninnholdet til 22-25%.

Grunnvannstanden i området er i november 1983 målt til ca. kote + 79 m i poretrykksmålere plassert ved sydvestre ende av automatlageret på nabotomten.

FELT- OG LABORATORIEARBEID

RAPPORTEN BYGGER PÅ RESULTATET AV 7 FJELLKONTROLLBORINGER OG 4 GRUNNE SKOVLBORINGER

Feltarbeidet er utført i tiden 14. - 15. mai 1984. Ansvarlig for arbeidene i felten er ingeniør Odd Bollerud fra samarbeidende firma A/S Seismikk.

Det er utført 7 fjellkontrollboringer og det er tatt opp 4 serier med grunne skovlprøver.

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 situasjonsplanen, tegning G-001.

Utsetting og nivellement av borpunktene er utført av bormannskapene.

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		⊕	Poretrykkmåling	
■	Setningsmåling		⊗	In situ permeabilitetsmåling	Infiltrasjonsforsøk, prøvepumping mm
○	Enkel sondering	Sondering uten registrering av motstand	+	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		Sand
60-20	Grovgrus		Silt
20-6	Mellomgrus		Leire
6-2	Fingrus		
2-0,6	Grovsand		
0,6-0,2	Mellomsand		
0,2-0,06	Finsand		
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

Betegnelse av leire	Betegnelse 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.

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

Markundersøkelser – Boremeter

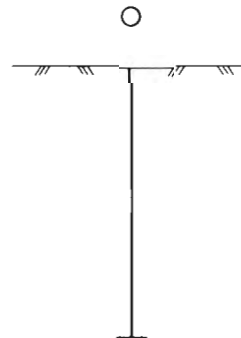
FORMÅL: Grunnundersøkelser utføres vanligvis for å klarlegge grunnens beskaffenhet tilstrekkelig til at grunnarbeider og fundamenteringsarbeider kan utføres på en teknisk og samtidig økonomisk forsvarlig måte.

- 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.

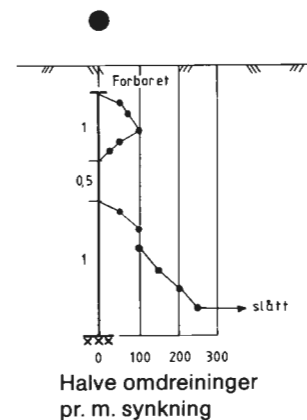


DREIESONDERING

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.

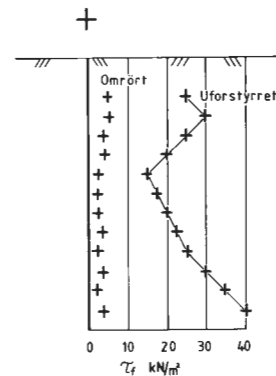
Diagrammet viser antall halve omdreininger pr. meter synkning. Belastning på utstyret angis i kN til venstre.



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).

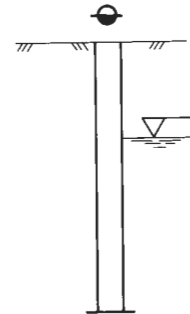
Lommevingebor er et forenklet utstyr for omtrentlig bestemmelse av udrenert skjærfasthet f.eks. i grøfter og utgravninger. Måledybden er begrenset til 3 meter.



VANNSTANDSMÅLING

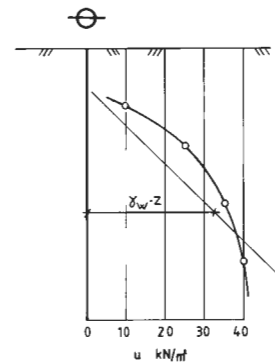
Trykkforhold i grunnvannet i permeable masser registreres med standrør. Rørets nedre del er perforert og utstyrt med filterspiss eller sil, (brønnspliss). Røret er åpent til fri luft, og grunnvannspeilet observeres direkte ved peiling i røret.

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 ϕ 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 ϕ 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 ϕ 19 mm forlengelsesrør med muffe.

For opptak av omrørte prøver av torv, leire og delvis sand og grus under grunnvannstanden, kan kanebor benyttes. Kaneboret er nederst forsynt med en snodd spiss og forlenges med ϕ 22/ ϕ 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 uttørring 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. $I_p = w_L - w_p$

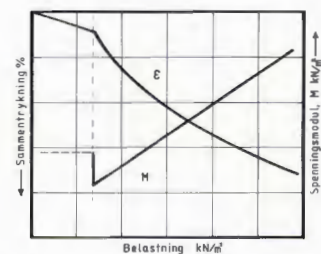
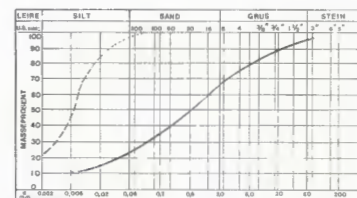
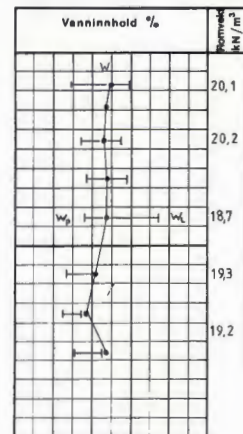
Saltinnhold (i g/l) bestemmes ved å måle elektrisk ledningsevne i en liten mengde utpresset porevann. Saltinnholdet angis ekvivalent med en natriumkloridkonsentrasjon med samme ledningsevne.

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.

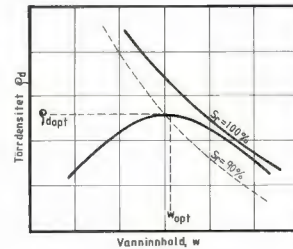
Kompressibiliteten av jord bestemmes ved konsolideringsforsøk i ødometer. Prøvehøyden er 20 mm og diameter 50 mm. Prøven bygges inn i en stålsylinder og belastes trinnvis. For hvert lasttrinn måles sammentrykning av jordprøven som en funksjon av tid etter pålastning. For praktiske formål kan variasjon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

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

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	$10^{-3} - 10^{-3}$
silt	$10^{-3} - 10^{-6}$
leire	$10^{-6} - 10^{-8}$

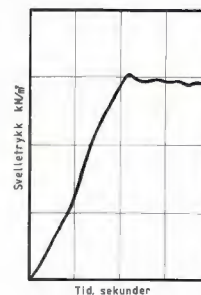
I finkornig jord kan permeabiliteten bestemmes på grunnlag av konsolideringsforsøk i ødometer.

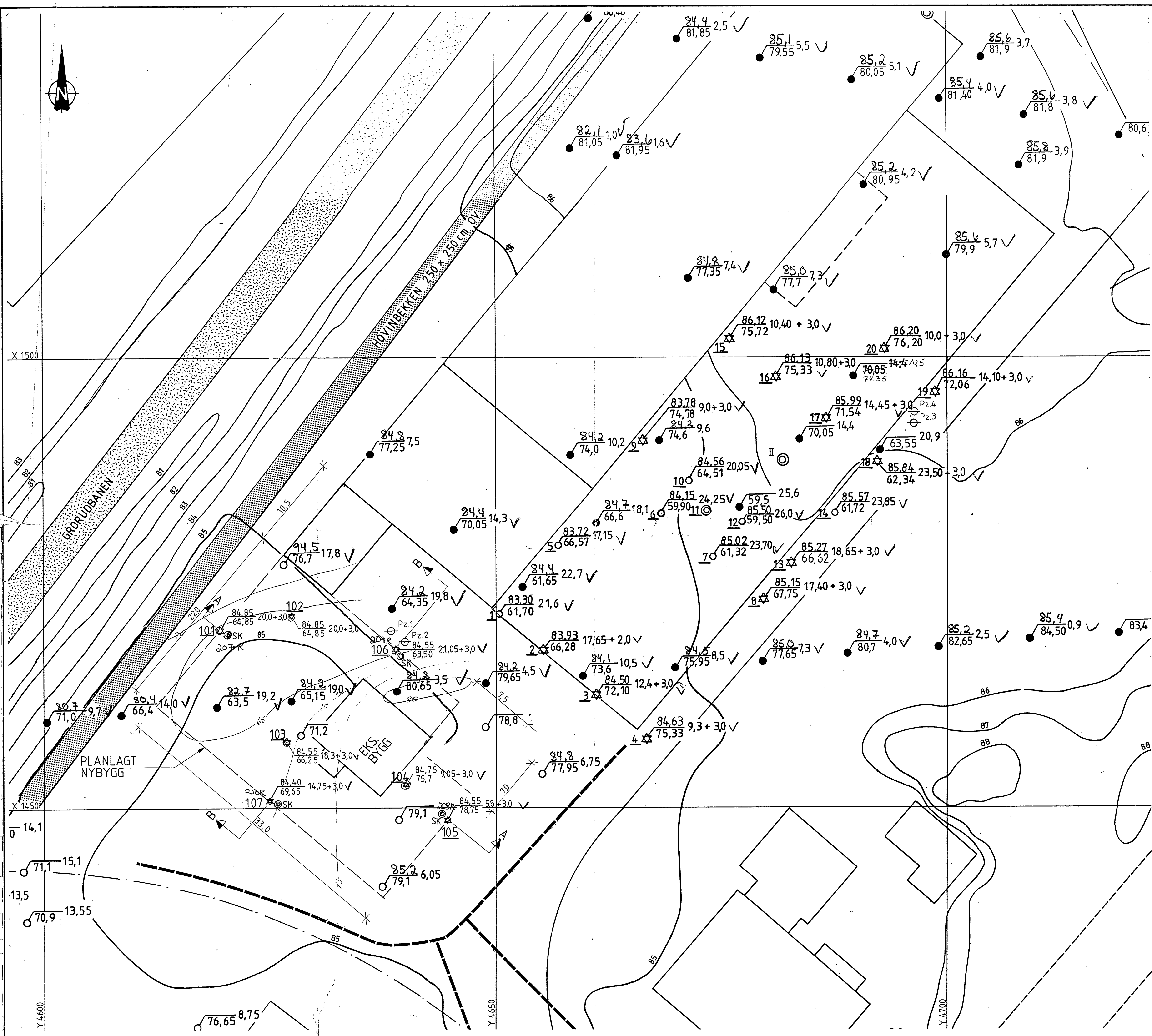
Typiske variasjonsområder

Fri svelling er volum av en leirprøve som får svulle fritt etter tilsetning 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.





Nye bunngrupper på dette kartet er 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107 og 101, 105, 106, 107

Se M D 05 - 9 - 002 - Grøner.

TEGNFORKLARING:

- TERRENGKOTE (m)
- ANTATT FJELLKOTE (m)
- BORET DYBDE (m) + t. ET. I FJELL (m)
- ENKEL SONDERING
- DREIESONDERING
- ⊛ FJELLKONTROLLBORING
- ⊙ PROVESERIE
- ⊗ SK SKOVLBORING
- ⊖ PIEZOMETER

ANMERKNINGER

UNUMMERERTE BORINGER ER UTFØRT AV NOIFBY, KFR. TEGN. NR 4010-1, DATERT 20.11.57, OG AV OSLO KOMMUNE, KFR. TEGN. NR R-28-55, DATERT 02.11.55, OG TEGN. NR. R-284-59.

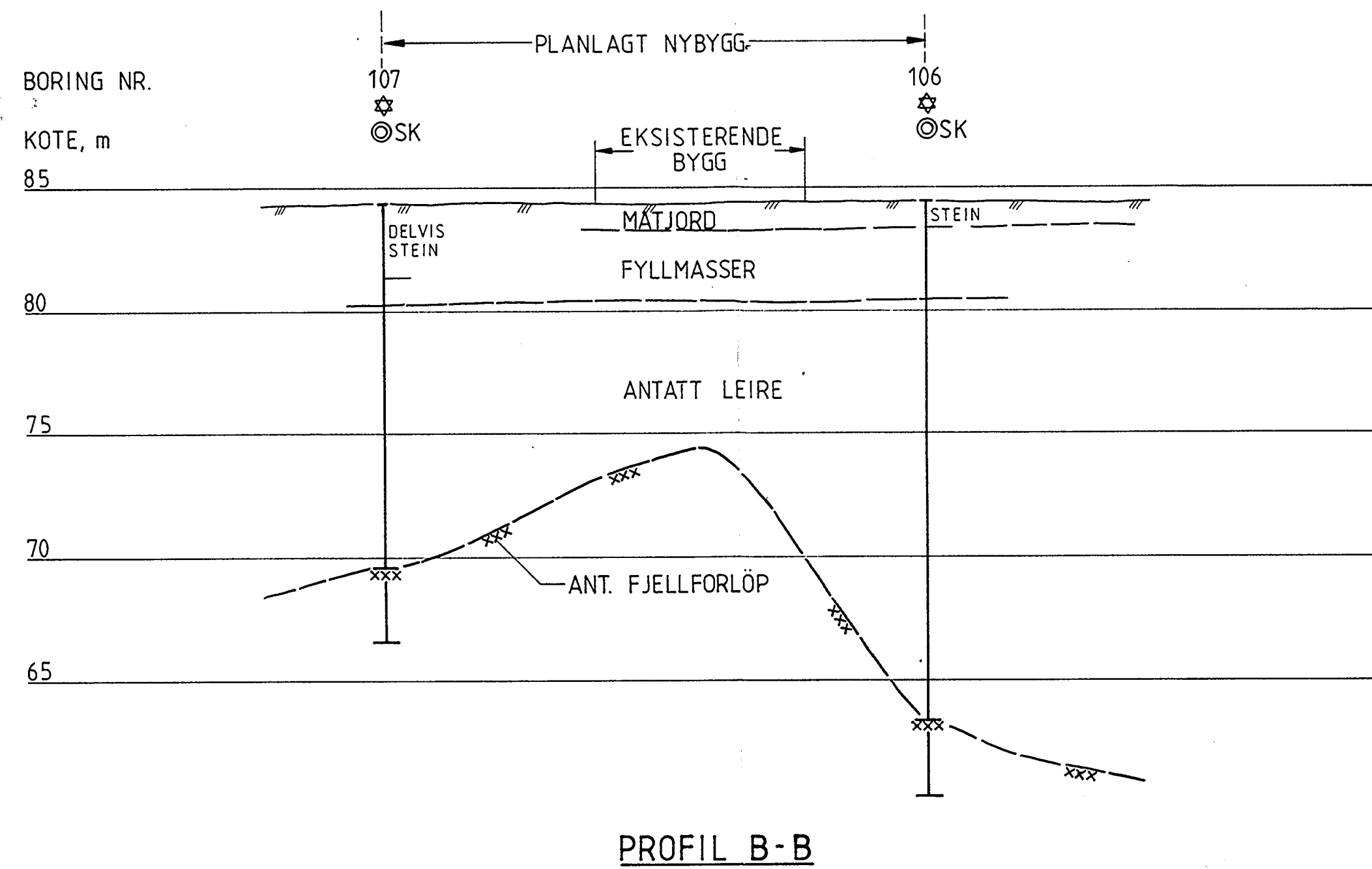
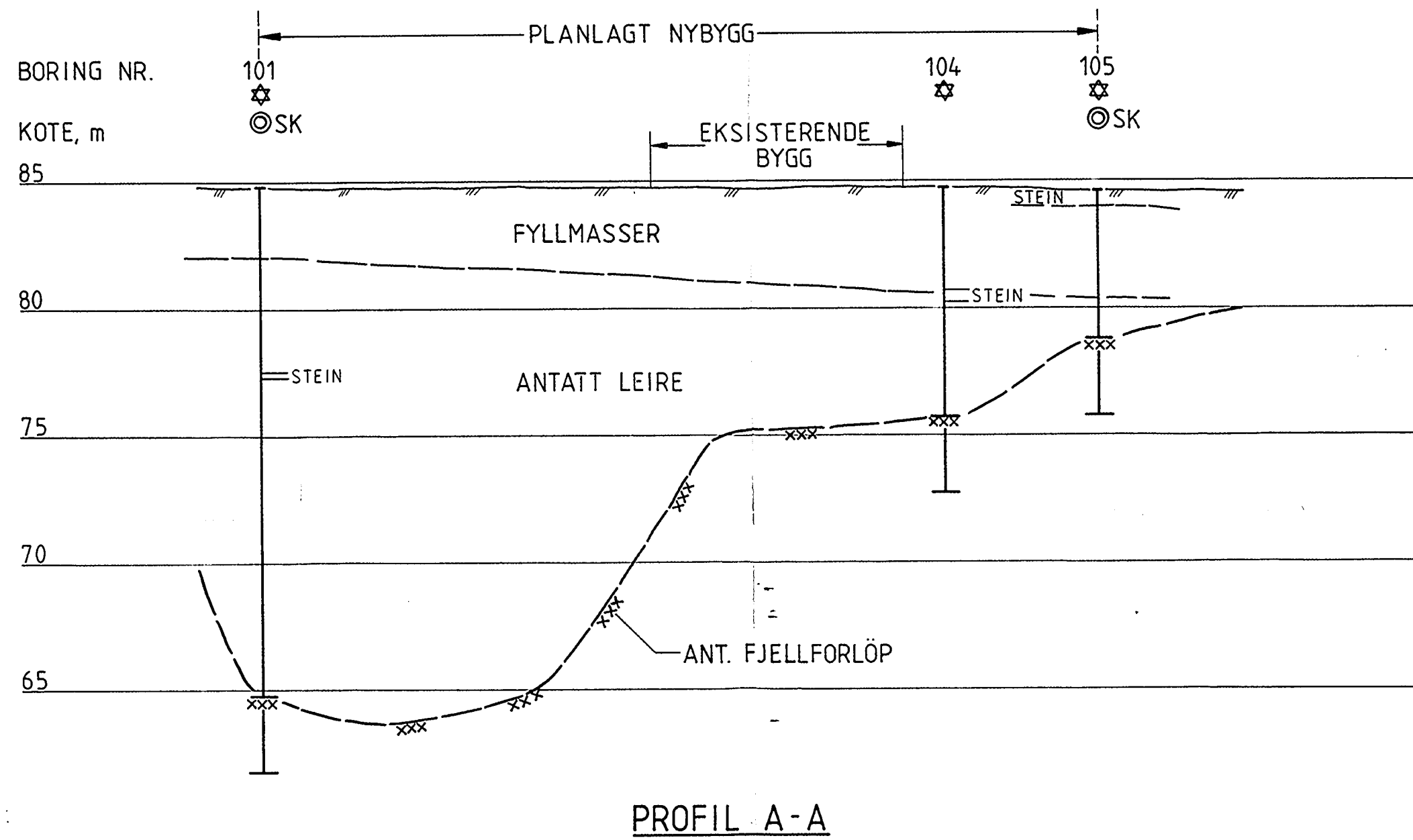
NUMMERERTE BORINGER ER UTFØRT AV A/S SEISMIKK I TIDEN 8.-23. MARS 1982 (1-20) OG I TIDEN 14.-15. MAI 1984 (101-107)

PIEZOMETRENE ER IKKE NØYAKTIG INNMÅLT

GRUPP. NO F3 / 11mo

Ant	Revisjon	Målestokk	Nr	Sign	Dato
				Tegn	IBH 22 05 84
				Kontr	22 05 84
A/S IDENAS HJALMAR BRANTINGSVEI 13		1:200			
SITUASJONSPLAN MED BORINGER		Saksbehandler Erstatter tegn			
		60015-G-001		Rev	

INGENIØR CHR. F. GRØNER A.S



TEGNFORKLARING

- ☆ FJELLKONTROLLBORING
- ◎SK SKOVLBORING
- ||| BORET 3m I FJELL

Ant	Revisjon	Målestokk	Nr	Sign	Dato
		1:200	Tegn	IBH	23 05 84
			Kontr		23 05 84
PROFILER		Saksbehandler			
		Erstatter tegn			
		60015-G-003	Rev		

INGENIØR CHR. F. GRØNER A.S

BORPROFIL

Dybde[m]	Jordart	Sign.	Lab nr.	Vanninnhold %				Romvekt kN/m ³	Skjærfasthet τ_f kN/m ²	Sensitivitet St
				10	20	30	40			
0	BORPUNKT 101									
	FYLLMASSER		01							
			02							
	TÖRRSKORPELEIRE		03							
			04							
5	Skovlboring avsluttet									
0	BORPUNKT 105									
	STEIN		05							
	FYLLMASSER		06							
			07							
			08							
5	TÖRRSKORPELEIRE		09							
	Skovlboring avsluttet									

Hull 101 OG 105 Terr kote _____ Prøve Ø SKOVLBORING _____

↑vingeboring • trykkforsøk ▼konus w-vanninnhold w_L , w_p -flyte-og utrullingsgrense

A/S IDENAS
HJALMAR BRANTINGSVEI 13

Utf.		
Tegn.	IBH	23 05 84

INGENIØR CHR. F. GRØNER A.S

60015-G-004

BORPROFIL

Dybde m	Jordart	Sign.	Lab nr.	Vanninnhold %				Rørmvkt kN/m ³	Skjærfasthet τ_f kN/m ²	Sensitivitet S_t
				10	20	30	40			
0	BORPUNKT 106									
	MAT-JORD planterester	?????	10							
	FYLLMASSÉR	[Grid]	11							
			12							
			13							
5	Skovlboring avsluttet									
0	BORPUNKT 107									
	FYLLMASSER	[Grid]	14							
			15							
			16							
			17							
5	Skovlboring avsluttet									

Hull 106 OG 107 Terr kote _____ Prøve Ø SKOVLBORING
 †vingeboring • trykkforsøk ▽konus w-vanninnhold w_L , w_p -flyte-og utrullingsgrense

A/S IDENAS
 HJALMAR BRANTINGSVEI 13

Utf.		
Tegn.	IBH	23 05 84

INGENIØR CHR. F. GRØNER A.S

60015-G-005