

overf. parturkett  
Feb. 91

NO: 13 II

OSLO KOMMUNE  
GEOTEKNISK KONTOR



OSLO KOMMUNE  
geoteknisk kontor  
Kingos gate 22 - 0457 OSLO 4

RAPPORT OVER:

BREIVOLL,

FORRETNINGSBYGG FOR ABRAHAMSEN & CO. A/S  
GRUNNBRUDD LANGS E-6

R-1929-2

14. desember 1984

INNHALDSFORTEGNELSE:

Side:

INNLEDNING	2
GRUNNBRUDDET	2
MARKARBEID	2
LABORATORIEARBEIDER	3
STABILITETSFORHOLDENE	3
KONKLUSJON	3

Bilagsfortegnelse:

Tegn. nr. 1929-19 - 20:	Vingeborresultater
" " " -21 - 26:	Borprofiler
" " " -27	: Poretrykkmålinger
" " " -28	: Terrengnivellementer
" " " -29	: Terrengprofiler m/antatte bruddflater
" " " -30	: Situasjons- og borplan

## INNLEDNING

I henhold til bestilling ved brev av 8. november 1984 fra arkitekt Norstein, har geoteknisk kontor, Oslo kommune utført grunnundersøkelser i forbindelse med grunnbruddet langs E-6 på Breivoll. I tillegg til grunnundersøkelsene som ble utført i tilknytning til selve grunnbruddet, ble det foretatt supplerende undersøkelser ved selve møbelhuset.

## GRUNNBRUDDET

Grunnbruddet ble varslet 4.10.84 ca. kl. 15.00. Geoteknisk kontor rykket umiddelbart ut og var på stedet kl. 15.30. Et pågående grunnbrudd ble da observert over en strekning på ca. 50m langs motorveien. Det ble øyeblikkelig gitt ordre om å iverksette avgraving innen det berørte utglidningsområdet og på en del av det tilstøtende området.

Med effektiv assistanse fra Oslo veivesen fikk entreprenøren organisert og iverksatt dette arbeidet på en tilfredsstillende måte. Det ble videre iverksatt kontroll-nivellementer langs motorveien, samt innenfor og like utenfor bruddområdet.

Utglidningen stabiliserte seg etter hvert. Overvannsgrøfta langs motorveien ble delvis gjenfylt over et parti, mens motorveien ikke ble berørt av utglidningen.

Vi forlot byggeplassen ca. kl. 18.00 og bedømte da situasjonen for å være under kontroll. Avgravingen var på dette tidspunkt kommet godt igang.

## MARKARBEID

Etter avtale ble det iverksatt grunnundersøkelser innenfor utglidningsområdet. Disse undersøkelsene ble påbegynt 8.10. I første omgang ble det utført 2 vingeboringer for raskt å få oversikt over i hvilken grad leiravsetningene innenfor bruddområdet var omrørte. Vingeborresultatene som er angitt på tegning nr. 1929-19 og 20, tilsier at leiravsetningene bare i liten grad er omrørt i bruddområdet.

I tillegg til vingeboringene ble det så tatt opp 4 prøveserier innenfor bruddområdet, samt 1 prøveserie umiddelbart utenfor bruddområdet. Det ble videre satt ned 3 poretrykkmålere innenfor bruddområdet. Poretrykkmålingene er vist på tegn. nr. 1929-27.

For nærmere å kontrollere stabilitetsforholdene også ved møbelhuset, ble det der tatt opp 1 prøveserie samt satt ned 3 poretrykkmålere.

I tillegg til ovennevnte ble det utført terrengprofileringer i utglidningsområdet. Ved nivellering av borpunkter og terrengprofilering, ble det gått ut fra et høydefastmerke på Breivoll bru  $h=91.350$ .

Ovennevnte markarbeider ble utført av mannskaper fra vår markavdeling i tiden 8.10 - 22-10. d.å.

## LABORATORIEARBEIDER

De opptatte leirprøver ble analysert ved vårt laboratorium, der de vanlige rutineundersøkelsene er gjennomført. Borprofilene, tegn. nr. 1929-21 - 26, viser resultatet av undersøkelsene med jordartbeskrivelse, vanninnhold, flyte- og utrullingsgrense, samt densitet. Videre viser borprofilene uforstyrret og omrørt udrenert skjærstyrke bestemt ved konus og udrenerte enaksiale trykkforsøk.

## STABILITETSFORHOLDENE

Stabilitetsforholdene innenfor det sentrale utglidningsområdet er illustrert på tegn. nr. 1929-29. Opprinnelig terrengnivå er tegnet opp på grunnlag av eksisterende kotekart. Terrengprofilet etter utglidning og avgraving er opptegnet i henhold til entreprenørens profilering 10/10. Terrengnivået før grunnbrudd er opptegnet i henhold til fyllingsplan utarbeidet av arkitekt Nordstein. Ut fra de holdepunkter vi har ser det ut til at nivået på oppfyllingen før grunnbrudd inntraff, må ha vært nonelunde sammenfallende med den fyllingsplan som forelå på dette tidspunkt. Tegn. nr. 1929-28 viser målte terrenghøyder etter at grunnbruddet var inntruffet.

Oppstramningen av den opprinnelige skjæringsskråningen langs motorveien har medført stabilitetsforverring, ved at skjærspenningene i de kritiske skjærflater beregningsmessig har øket med ca. 15%. Ved en totalspenningsanalyse kommer vi frem til at den målte udrenerte skjærstyrke innenfor rasområdet ligger 30-40% over beregnet påkjenning.

Det er i dette

tilfellet ikke utført treaksialforsøk for å få frem effektivspenningsparametere. Resultatet fra prøveseriene antyder at leirmassene er noe overkonsolidert på moderate dyp. Dersom en antar en attraksjon på i gjennomsnitt  $a=10\text{kN/m}^2$  og hydrostatisk grunnvannstand regnet for terrengnivå, beregnes en gjennomsnittlig mobilisert friksjonskoeffisient  $tg\ \varphi_{\text{mob.}} = 0,50$  ( $\varphi_{\text{mob.}} = 27^\circ$ ) for situasjonen før utglidningen. Dette er omtrent samme størrelse som den friksjonsvinkel vi ville vente å finne i disse massene, noe som samsvarer med at massene da var i labil likevekt.

Ovennevnte viser at totalspenningsanalyse og effektivspenningsanalyse i dette tilfellet gir svært forskjellige resultater og at effektivspenningsanalysen gir det riktige bilde av stabilitetsforholdene.

Vi har ved våre piezometerinstallasjoner ikke målt så vidt høye poretrykk som benyttet i ovennevnte analyse, men det er rimelig å anta at poretrykkene har vært spesielt høye ved at rekordstore nedbørsmengder ble registrert like før grunnbruddet på Breivoll inntraff. Målerene ble nedsatt etter at terrengavlastingen var utført og en må regne med at poretrykket har vært relativt sett høyere under det oppfylte området.

## KONKLUSJON

Grunnbruddet langs motorveien bekrefter at det her er liten stabilitetsmessig sikkerhetsmargin og at terrenginngrep som bare i liten grad forverrer stabilitetsforholdene kan utløse grunnbrudd.

Opparbeidelsen av den gjenfylte overvannsgrøfta langs motorveien foreslås utsatt til ettervinteren 85. Stabilitetsproblemene som følge av grunnbruddet løses ved at parkeringsplanen endres og videre ved at det i stor utstrekning foretas masseutskifting med lette fyllmasser.

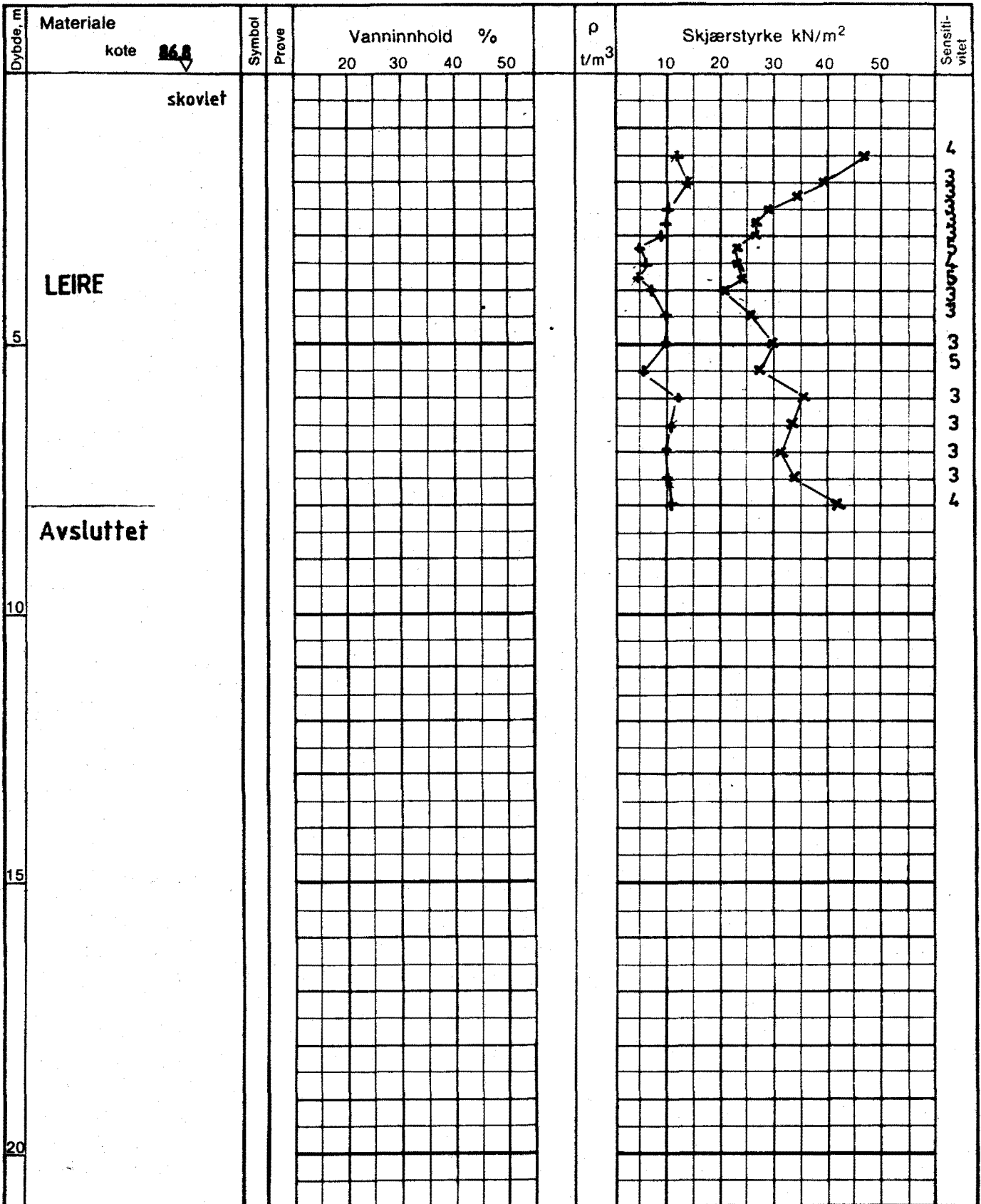
Vi har fremlagt forslag til masseutskifting og dette vil bli sammenfattet i en separat rapport.

GEOTEKNISK KONTOR

  
O. Tokheim

  
/H. Sem





GV : grunnvannstand  
 O : ødometer  
 T : treaksialforsøk  
 K : korndeling

o naturlig vanninnhold  
 — ( $W_p$ ) plastisitetsgrense  
 — ( $W_L$ ) flytegrense  
 $\rho$  densitet

⊙ enaksialt trykkforsøk  
 15 ⊕ 5 bruddeforrasjon %  
 10 ▼ konus ulorstyrret  
 ▼ konus ømrørt  
 + vingebor

**BORPROFIL**  
**BREIVOLL**

Type boring **Vingboring 65 x 130**  
 Dato boret **9/10-84**

Tegn. **svs** Dato **okt. 84**  
 Kartref. **NO: i 3 II**



OSLO KOMMUNE  
 Geoteknisk kontor

Boring nr. **2**

Boring nr. Undergr. kart.

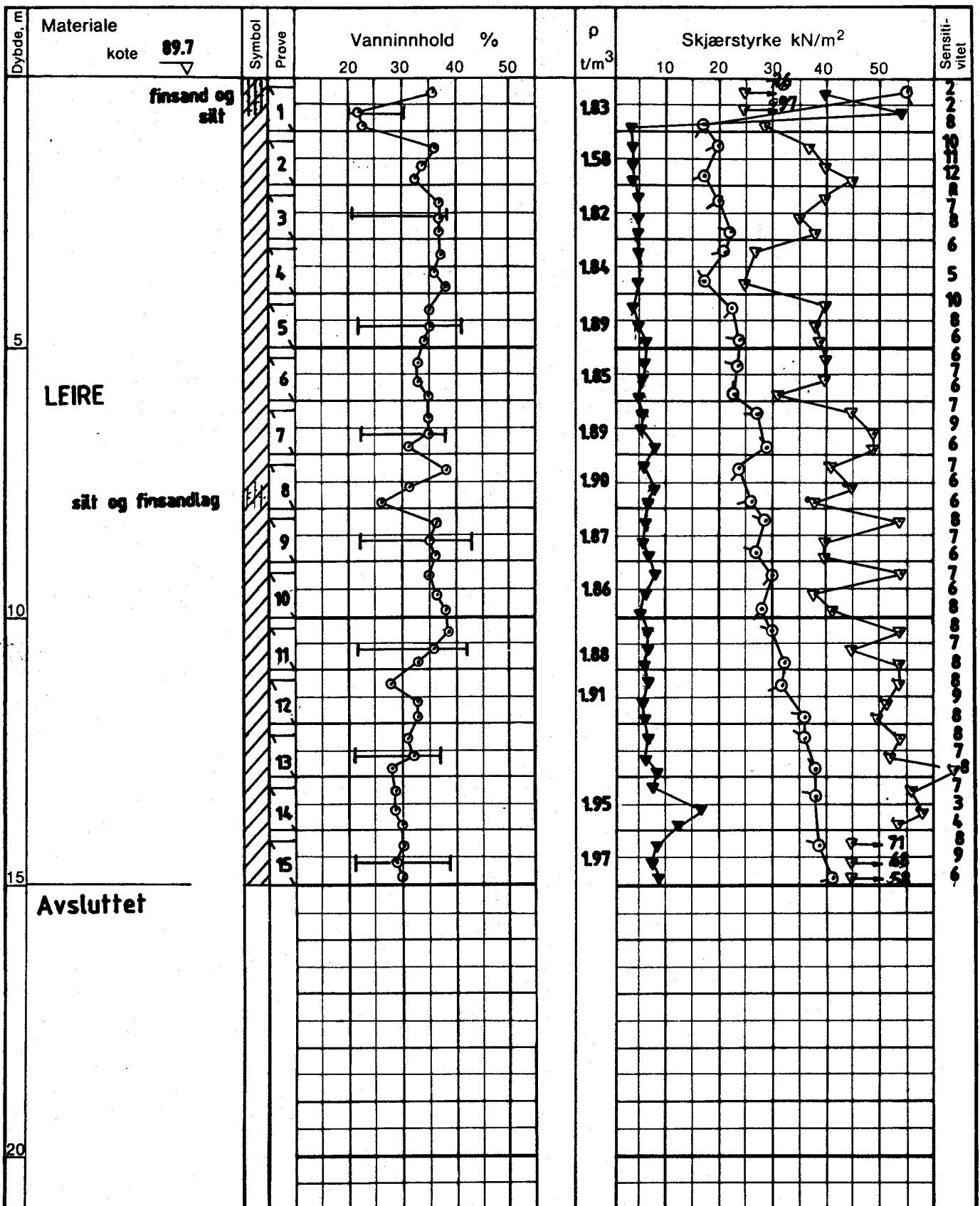
Tegn. nr. **1929-20**

A. STØRRIKOPPI









GV : grunnvannstand  
 Ø : ødometer  
 T : treaksialforsøk  
 K : kornfordeling

○ naturlig vanninnhold  
 — (W<sub>p</sub>) plastisitetsgrense  
 — (W<sub>L</sub>) flytegrense  
 ρ densitet

⊙ enaksialt trykkforsøk  
 15-5 bruddeformasjon %  
 ▽ konus uforstyrret  
 ▼ konus omrørt  
 + vingebor

**BORPROFIL  
BREIVOLL**

Type boring **Prøveserie 54 mm**  
 Dato boret **15/10-84**

Tegn **svs** Dato **nov. 84**  
 Kartref. **NO: 13 II**

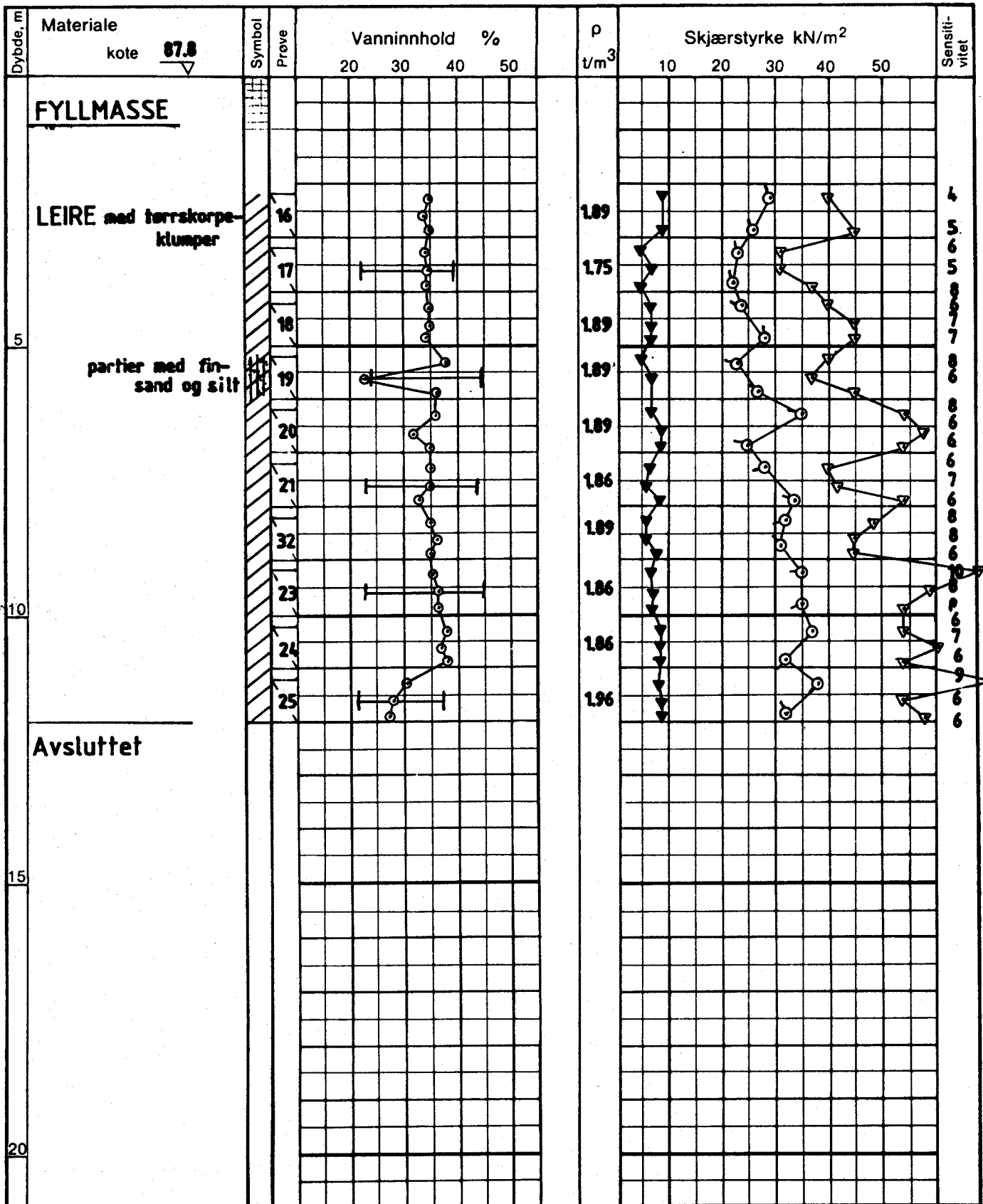


OSLO KOMMUNE  
Geoteknisk kontor

Boring nr. **6**

Boring nr. Undergr. kart.

Tegn. nr. **1929-24**



GV : grunnvannstand  
 Ø : ødometer  
 T : treaksialforøk  
 K : kornfordeling

○ naturlig vanninnhold  
 — ( $W_p$ ) plastisitetsgrense  
 — ( $W_L$ ) flytegrense  
 $\rho$  densitet

⊙ enaksialt trykkforsøk  
 15 ⊕ 5 bruddeformasjon %  
 10 ⊕ konus uforstyrret  
 ▼ konus omrørt  
 + vingebor

**BORPROFIL  
BREIVOLL**

Type boring **Prøveserie 54 mm**

Tegn. **svs** Dato **okt. 84.**

Dato boret **17/10-84**

Kartref. **NO: 13 II**



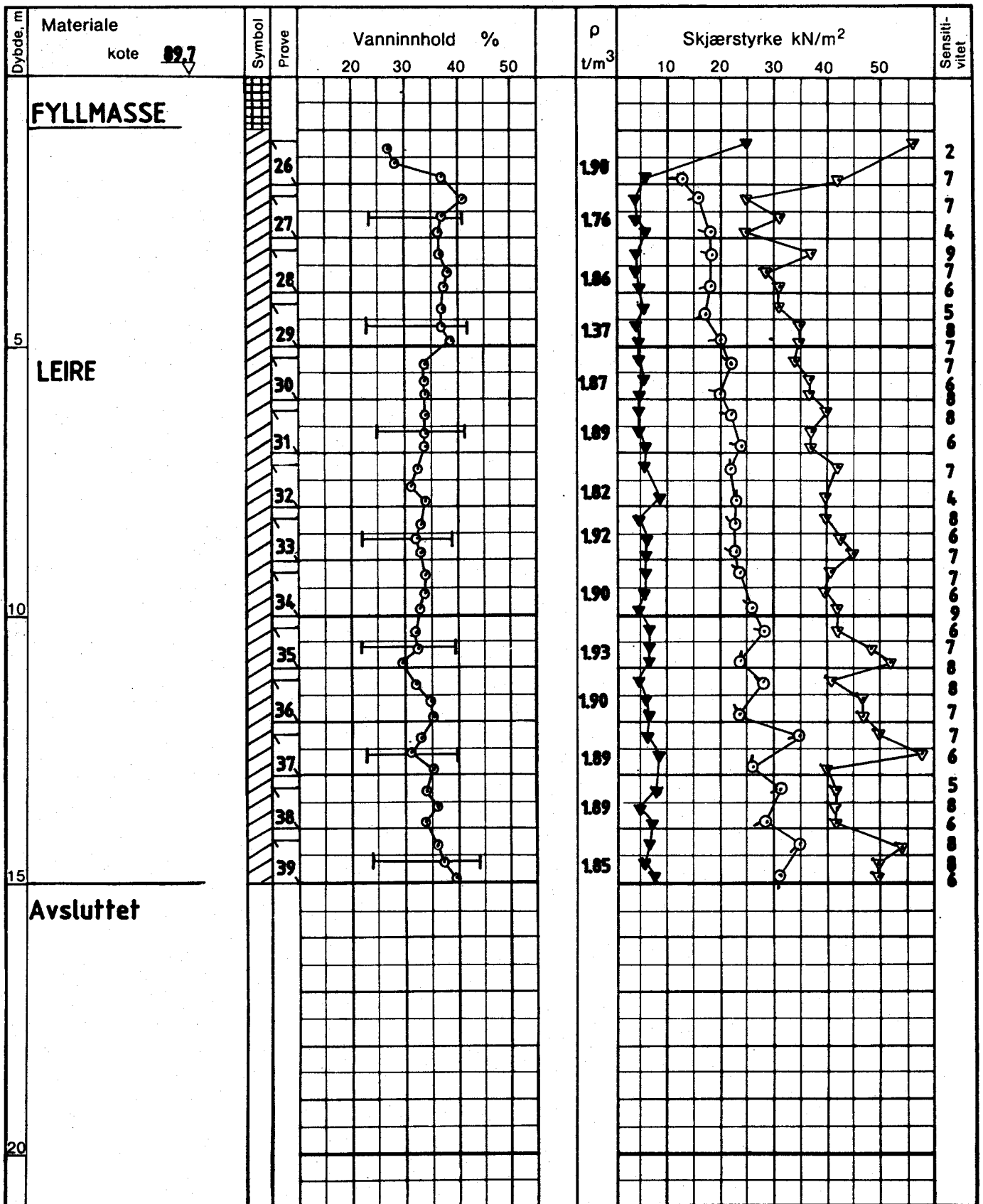
OSLO KOMMUNE  
Geoteknisk kontor

Boring nr. **7**

Boring nr. Undergr. kart.

Tegn. nr.

**1929-25**



GV : grunnvannstand  
 Ö : ødometer  
 T : treaksialforsøk  
 K : kornfordeling

○ naturlig vanninnhold  
 — (W<sub>p</sub>) plastisitetsgrense  
 — (W<sub>L</sub>) flytegrense  
 ρ densitet

⊙ enaksialt trykkforsøk  
 15-5 bruddeformasjon %  
 ▽ konus uforstyrret  
 ▼ konus omrørt  
 + vingebor

**BORPROFIL  
BREIVOLL**

Type boring **Proveserie 54 mm.**

Tegn **svs**

Dato **okt. 84.**

Dato boret **18/10-84**

Kartref. **NO: 13 II**



OSLO KOMMUNE  
Geoteknisk kontor

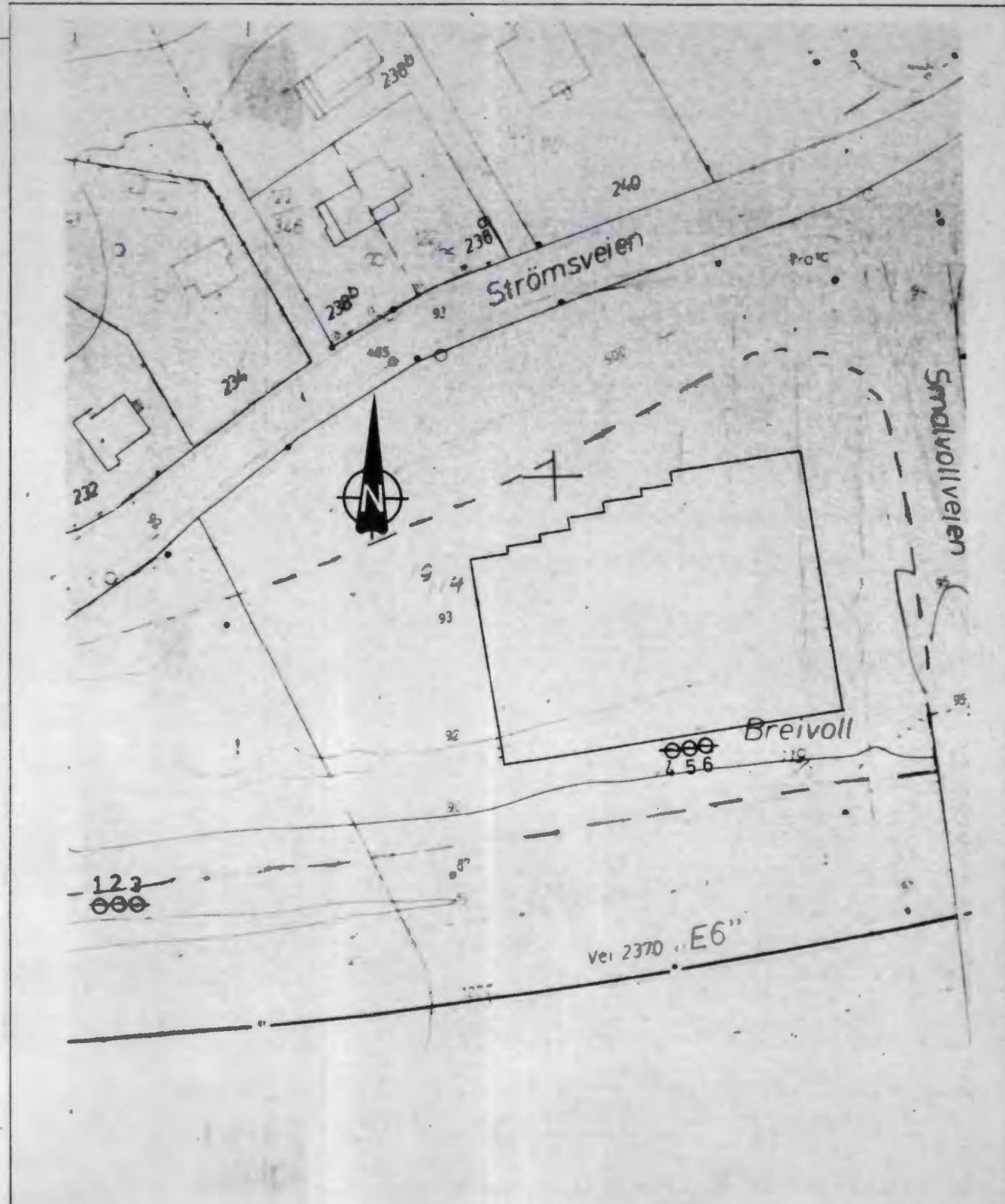
Boring nr.

**8**

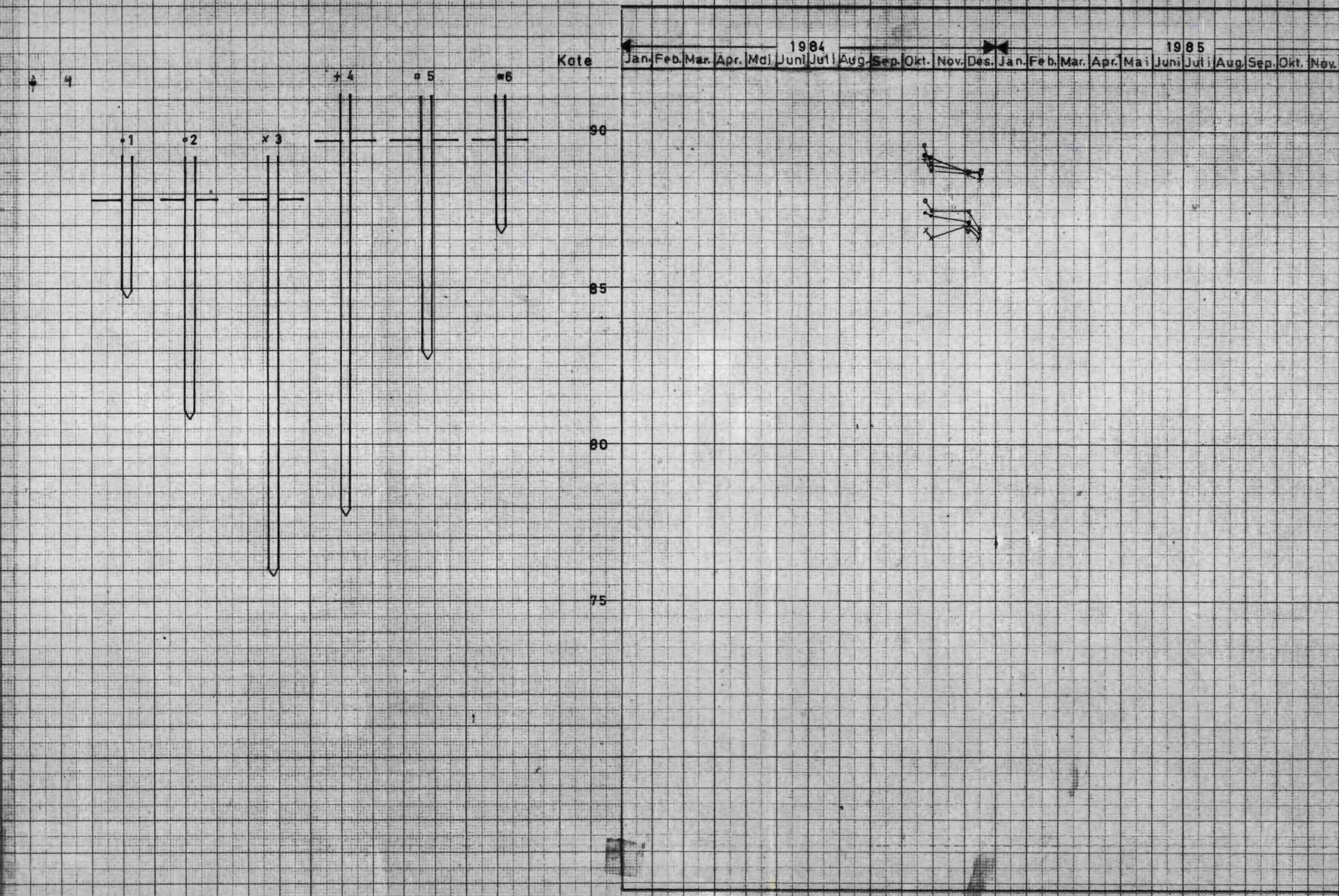
Boring nr. Undergr. kart.

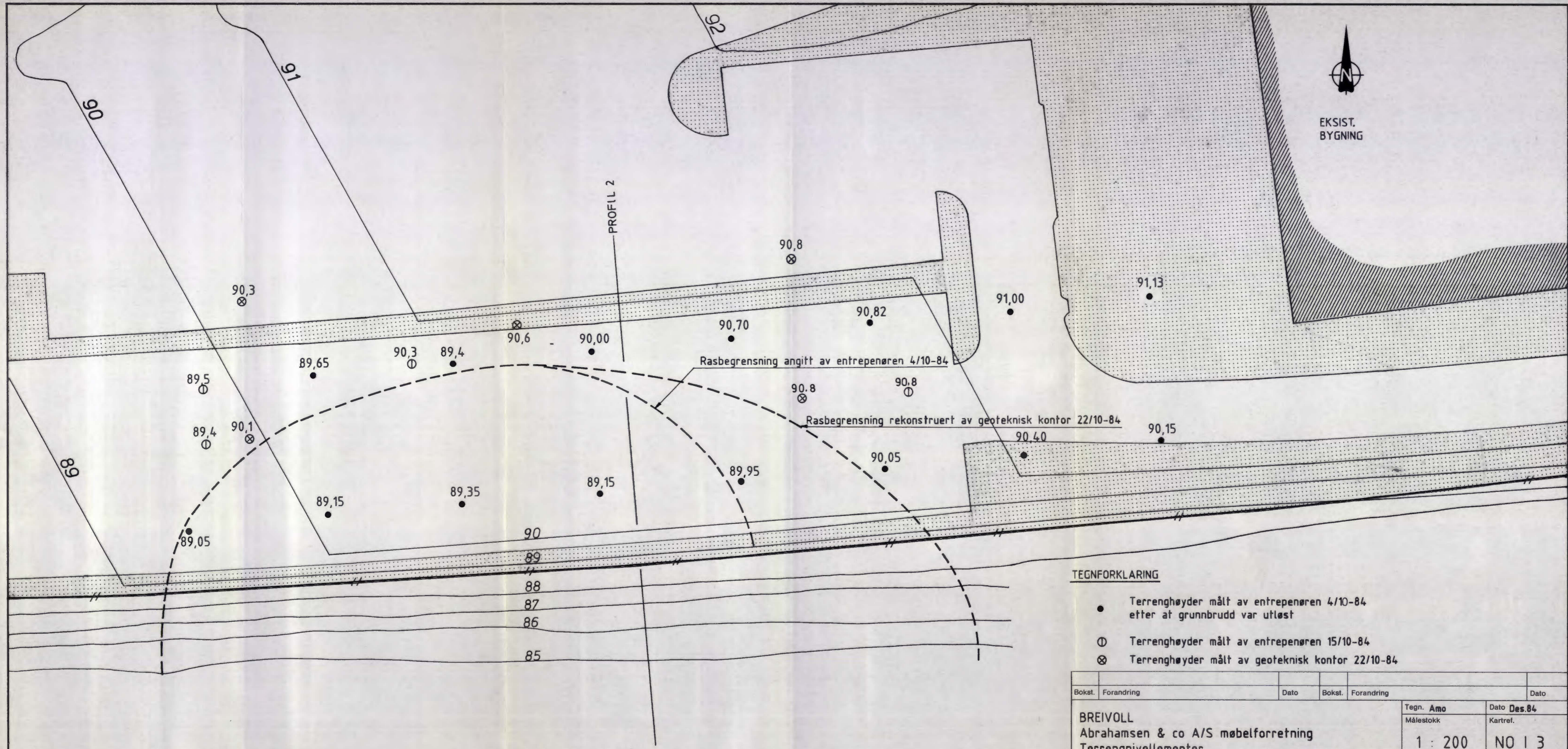
Tegn. nr.

**1929-26,**



1	Djupdalsvn. / Breivoll	18.10.84	N:0	13x II	
2	"	"	"	"	
3	"	"	"	"	
4	"	"	"	"	
5	"	"	"	"	
6	"	"	"	"	
Pz.nr.	Adresse	Nedsatt	Avsluttet	Kartref.	Pz.nr. på kartbl.
		Målestokk		Tidl.tegn.nr.	Forts.tegn.nr.
PORETRYKKMÅLINGER		1:1000		R 2083	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn.nr.	1929 - 27





TEGNFORKLARING

- Terreng høyder målt av entreprenøren 4/10-84 etter at grunnbrudd var utløst
- ⊕ Terreng høyder målt av entreprenøren 15/10-84
- ⊗ Terreng høyder målt av geoteknisk kontor 22/10-84

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
			Tegn. Amo	Dato Des.84	
			Målestokk	Kartref.	
			1 : 200	NO 1 3	
			Tegn. nr.	1929 - 28	

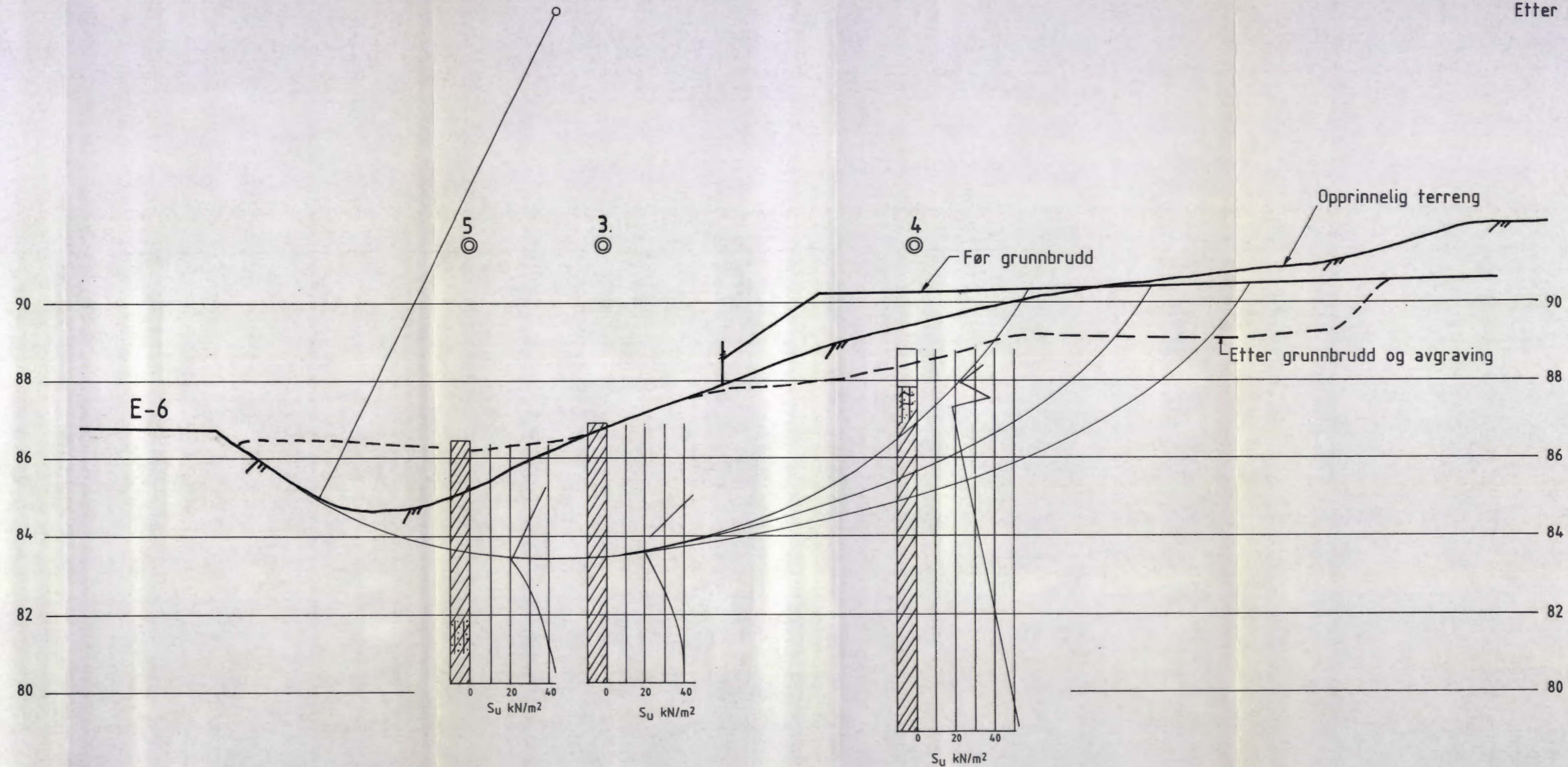
BREIVOLL  
 Abrahamsen & co A/S møbelforretning  
 Terrengnivellementer




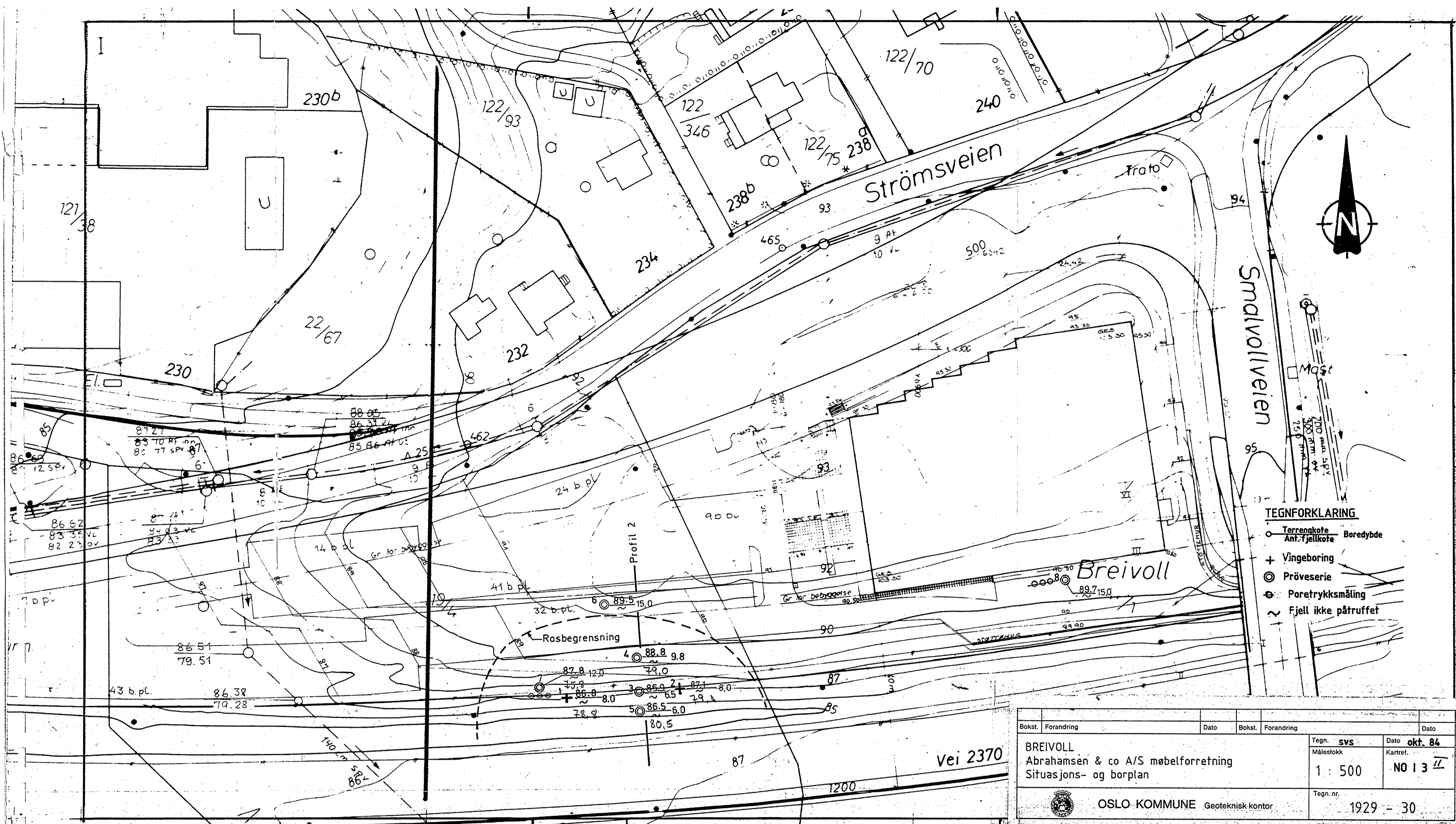
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor

Gjennomsn. mob. skjærspenning  $\tau$


Før oppfylling  $\tau \sim 14 \text{ kN/m}^2$   
 Før grunnbrudd  $\tau \sim 16 \text{ --}$   
 Etter grunnbrudd og avgraving  $\tau \sim 8 \text{ --}$



Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
BREIVOLL Abrahamsen & co A/S møbelforr. Terrengprofil 2 m/ antatte bruddflater				Tegn. <b>Amp</b> Målestokk 1 : 100	Dato <b>Des 84</b> Kartref. NO 13
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr. 1929 - 29	



- TEGNFORKLARING**
- Terrennkote
  - Ant. fjellkote
  - + Vingeboring
  - ⊙ Prøveserie
  - ⊙ Poretrykksmåling
  - ~ Fjell ikke påtruffet

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
BREIVOLL			Tegn. svs	Dato okt. 84	
Abrahamsen & co A/S møbelforretning			Målestokk	Kartref. NO 13 II	
Situasjons- og borplan			1 : 500		
 <b>OSLO KOMMUNE</b> Geoteknisk kontor			Tegn. nr.	1929 - 30	