

**NV: B6. C5**



1174

**OSLO KOMMUNE**  
GEOTEKNISK KONTOR



OSLO KOMMUNE  
Geoteknisk kontor  
KINGOS GT. 22, OSLO 4  
Telf. 35 59 60

RAPPORT OVER:

Store Ringvei. Parsell Makrellbekken -  
Lønnhaugen allé

R-1355-6

18. sept. 1980.

6. del: Supplerende undersøkelser med hensyn på anbudsutsendelse.

INNHOLDSFORTEGNELSE:

	Side
SAMMENDRAG	2
BILAGSFORTEGNELSE	3
INNLEDNING	4
MARKARBEID	4
LABORATORIEARBEID	4
GRUNNFORHOLD	5
GEOLOGISK OVERSIKT	6

RETNINGSLINJER FOR ANLEGG SARBEIDENE:

- Generelt	7
- Spunting og avstiving av byggegrop	7
- Graving	10
- Sprengning. Sikring av fjellskjæringer	11
- Vanntilsig i byggegrop	11
- Fyllingsarbeider ved Smestaddammen	12
- Tilbakefylling av masser	12

TERRENGDEFORMASJONER. NABORFORHOLD	13
------------------------------------	----

SAMMENDRAG:

Foreliggende rapport er laget etter oppdrag fra Oslo Veivesen, for bl.a. å kunne vedlegges anbudspapirene ang. ombygging av Store Ringvei ved Smestadkrysset. På den aktuelle strekning skal Ringveien bl.a. gå i en 500 m lang nedgravd tunnel og i en opptil 11 m dyp fjellskjæring.

Rapporten omhandler resultater både av tidligere utførte og rapporterte grunnundersøkelser, og av grunnundersøkelser foretatt i inneværende år. Dessuten gis det i grove trekk retningslinjer for anleggsarbeidene.


På vestre del av tunnelstrekningen ligger fjellet stort sett i liten dybde. Her skal det delvis spuntet og dessuten sprenges dypere enn spuntfoten. På østre del av tunnelstrekningen har fjellet et markert dypparti, med dybder opptil 20 m. Her skal det spuntet til fjell og graves opp til 7 m. Største gravedybde er forøvrig ca. 9 meter.

Løsmassene består øverst stort sett av tørrskorpe, derunder middels fast leire som i dyppartiet er kvikk fra 6-7 meters dybde. Ved og i Smestaddammen er det registrert kvikkleire i forholdsvis liten dybde.

Bergartene i området er leirskifre og knollekalker som er sterkt forvitret i overflaten og sterkt oppkjust.

Stabilitetsberegning og spuntdimensjonering er delvis foretatt ut fra leirens anisotrope skjærfastheter. Det er foretatt jordtrykksberegninger på spunt bl.a. ved elementmetoden.

Geoteknisk kontor

  
O. Tokheim

  
/ T. Føyn

/U. Fredriksen

## BILAGSFORTEGNELSE:

Bilag	0:	Standardbeskrivelse av bor- og laboratoriearbeider		
	30:	Vingeboring pel	3240-14 m	venstre (ny)
	31:	" " "	3340-37 m	høyre
	32:	Prøveserie "	3350-27 m	" (ny)
	33:	Vingeboring "	3400-70 m	"
	34:	Prøveserie "	3425-48 m	"
	35:	" " "	3435-77 m	"
	36:	" " "	3450-15 m	"
	37:	" " "	3475-15 m	venstre (ny)
	38:	" " "	3700-20 m	høyre
	39:	" " "	3750-11 m	"
	40:	" " "	3770-20 m	"
	41:	" " "	3850-14 m	venstre
	42:	" " "	3900-10 m	høyre (ny)
	43:	" " "	3900-18 m	"
	44:	Vingeboring "	3900-13 m	venstre
	45:	Prøveserie "	3960-10 m	" (ny)
	46:	Vingeboring "	3990-16 m	"
	47:	" " "	4000-15 m	høyre
	48:	Tverrprofiler	pel 3350-3550	
	49:	" "	" 3600-3750	
	50:	" "	" 3800-3960	
	51:	" "	" 4000-4100	
	52:	Lengdeprofiler	" 3350-4400	høyre side
	53:	" "	" 3350-4400	venstre side
	54-58:	Poretrykksmålinger Pz	1-9	
	59:	Situasjons- og borplan	pel 3220-3790	
	60:	" " " " "	" 3760-4150	
	61:	" " " " "	" 4150-4500	
	62:	Geologisk oversiktskart		

#### INNLEDNING:

Etter oppdrag fra Veivesenet i Oslo kommune, rekv. nr. 24246 av 6.6. d.å., har Geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser og foretatt geotekniske beregninger for ombygging av Store Ringvei, parsell Makrellbekken-Lønnhaugen allé. Det er tidligere foretatt omfattende grunnundersøkelser langs denne strekningen. Først i 1962, vår rapport R-432 av 6.6.1962 (Ny regulering ved Sme-staddammen). Senere i tidsrommet 1976-78, rapportert i delrapportene R-1355, 1-5 fra vårt kontor. I foreliggende rapport har vi tatt med resultater fra tidligere undersøkelser og resultater fra de nye grunnundersøkelsene foretatt i år. Rapporten er laget med henblikk på å kunne vedlegges anbudspapirene fra den byggetekniske konsulent, dr. ing. A. Aas-Jakobsen A/S.

Laboratorieundersøkelsene er delvis foretatt av NOTEBY, Norsk Teknisk Byggekontroll, og jordtrykksberegningene på spunt er i tillegg til egne beregninger basert på beregninger med elementmetoder foretatt av NGI, Norges Geotekniske Institutt.

#### MARKARBEID:

Markarbeidet er utført av mannskaper fra vårt kontor i flere perioder fra januar til september i år. Det er foretatt enkel sondering til fjell i ca. 100 punkter, fjellkontrollboring med beltegående maskin i 42 punkter og fjellkontrollboring med håndholdt maskin i 21 punkter. Videre er det foretatt én vinge-boring og det er tatt opp fire serier med uforstyrrede jordprøver. For måling av grunnvannstanden er det satt ned ti poretrykksmålere, hvorav tre er trukket opp igjen p.g.a. ledningsarbeider. Samtlige borpunkter, såvel gamle som nye, er vist på situasjons- og borplanene, bilag 59-61. De nye punktene er nummerert fra 1 til 168.

De forskjellige bormetoder er beskrevet på bilag 0.

#### LABORATORIEARBEID:

Prøvene som er tatt opp er delvis undersøkt av NOTEBY og delvis i vårt eget laboratorium. NOTEBY har bl.a. foretatt aktive og passive triaksialforsøk (i alt 14), 7 ødometerforsøk og 9 kornfordelingsanalyser. Resultatene fra disse forsøkene er presentert i NOTEBY's rapport 18826 av 21.2.1980.

Vi har foretatt tolking av NOTEBY's forsøksresultater og kommet frem til såkalte anisotrope styrkeparametre for leiren. Resultater av rutineundersøkelsene som er foretatt av NOTEBY og av oss er tegnet opp på borprofiler, bilagene 30-47. Vinge-boringene og prøveseriene er her nummerert etter stigende pelnummer for Store Ringvei. Ved rutineundersøkelsene er skjærfasthetene bestemt i laboratoriet ved enaksiale trykkforsøk og ved konusmetoden.

## GRUNNFORHOLD:

Grunnforholdene på strekningen pel 3350-4400 fremgår i grove trekk av lengdeprofilene, bilag 52 og 53. Det bemerkes spesielt at borpunktens avstand fra prosjektert senterlinje varierer ganske meget. Dette skyldes at traséen er blitt forskjøvet etter at de første boringene ble foretatt.

På lengdeprofilene er udrenert skjærfasthet (Su) angitt enkelte steder og dreibormotstanden er angitt i omdreining pr. meter borsynk. Vi har også lagt inn traubunn, dvs. bunn utgravning eller utsprenkning, som ligger h.h.v. ca. 1,0 og ca. 0,3 m under profilhøyden.

I og ved Smestaddammen er det funnet løsmassedybder på opptil ca. 11 m. Dybdene øker med avstanden fra prosjektert senterlinje. Langs hovedløpet fra ca. pel 3300 (C.A. Torstensens vei) til ca. pel 3850 er det moderate dybder til fjell. De største dybder er funnet ved Monolitveien (ca. 6 m), ved Sørkedalsveien (ca. 7 m) og ved parkeringsplassen øst for den nedlagte bensinstasjonen (ca. 9 m). Dybdene er størst på høyre side. Fra ca. pel 3850 faller fjellet av mot et dypparti med opptil ca. 20 meters dybde. Dyppartiet som går frem til ca. pel 4070, har form av en langstrakt gryte med størst dybde omtrent langs prosjektert senterlinje. Fra pel 4100 til 4400 er det stor avstand mellom borpunktene, fordi det her bare er registrert liten løsmasseoverdekning over fjellet. Lokalt kan det imidlertid tenkes å være noe større dybder.

I Smestaddammen er det, under et tynt lag slam, først en middels fast sand- og grusblandet leire. Skjærfastheten avtar raskt med dybden, og en prøveserie (bilag 32) viser at det fra 4,5 meters dybde er meget bløt kvikkleire. Bortsett fra slamlaget finner man omtrent de samme forholdene i området inntil dammen der dybdene overstiger 4-5 m, se bilag 34-35. Her er det øverst et 1-2 m tykt tørrskorpe lag.

I det ca. 6 m dype partiet ved Monolitveien er det øverst 3-4 m tykk tørrskorpeleire. De nederste meterene består av middels fast leire som er noe sand- og grusblandet (bilag 36-37).

I de dypere partiene på høyre side ved Sørkedalsveien og østover til ca. pel 3800 er det registrert fyllmasser i de øverste 2-3 m (bilag 38-40). Derunder følger ca 2 m tørrskorpe eller fast leire over en middels fast leire med noe innhold av sand og grus. Ved pel 3750 er det fra 8,5 m dybde og til fjell en bløt leire. Både her og ved Monolitveien er leiren lite til middels sensitiv og har middels til høy plastisitet.

Prøveseriene og vinge-boringene som er tatt i dyppartiet (bilag 41-47), viser at man øverst har 2-3 m tørrskorpe. Derunder til ca. 5 meters dybde er det en meget plastisk, lite sensitiv leire med udrenert skjærfasthet stort sett  $2,5-3,5 \text{ t/m}^2$  ( $25-35 \text{ kN/m}^2$ ). Fra denne dybden øker sensitiviten og plastisiteten avtar, mens skjærfastheten ikke endres vesentlig. Fra 6-7 meters dybde må leiren betegnes som kvikk, meget sensitiv og lite til middels plastisk. Leiren inneholder en del sand og grus, og nederst ved fjell er det noen steder funnet ren sand. Ved noen av fjellkontrollboringene mente man dessuten å registrere et morenelag rett over fjell, med tykkelse opp til 1,5 m. I ett borpunkt (nr. 72), ved pel 4000-11m venstre, er

det registrert en steinblokk. Noen spredte blokker må derfor påregnes nederst ved fjell. Treaksialforsøkene som er foretatt av NOTEBY på prøver tatt ved pel 3900-10 m høyre, viser at man kan regne med karakteristiske udrenerte skjærfastheter som i dybden ligger en del over de verdier som er målt ved vingeboringer og enaksiale trykkforsøk. Skjærfasthetene er også funnet å være klart anisotrope, d.v.s. at man kan regne med forskjellige verdier avhengig av hvorledes leiren belastes.

Grunnvannstand og poretrykk langs traséen er målt i flere poretrykksmålere (piezometere). Målerenes beliggenhet, samt måleresultatene fremgår av bilag 54-58. Målerene er delvis plassert med henblikk på registrering av poretrykksendringer når grave- og sprengningsarbeidene utføres.

I området ved Sørkedalsveien er grunnvannstanden omtrent i terrenghøyde i lavpunkter sør for Ringveien, se bilag 56 (pz. 3 og 4). I nærheten av Røa/kolsås-banen synes grunnen å være drenert, sannsynligvis p.g.a. at banen er sprengt ned i fjellet. Pz. 5 viser således at grunnvannet står nede ved fjell, i ca. 6 meters dybde.

I dyppartiet er det plassert tre målere, pz 9A, B og C i liten avstand fra spuntlinjen, se bilag 58. Disse målerene erstatter pz 1A, B, C og D som måtte fjernes. Pz 9A, B og C ble satt ned i sept. -80 og det foreligger derfor ikke mer enn én måling av poretrykket når rapporten skrives.

Resultater fra målerene som er fjernet er vist på bilag 54 og 55. Måler pz 1B viste et overtrykk på ca. 1,0 m ved fjell i 19 meters dybde, i forhold til en hydrostatisk poretrykkstilstand med nullpunkt på ca. kote 65. De andre målerene viste at grunnvannstanden finnes i ca. 2,0 meters dybde.

Måler pz 2, 6, 7 og 8A (bilag 55 og 57) viser en noe høyere grunnvannstand, nemlig i 1,2-1,7 meters dybde.

Som en sammenfatning kan man si at grunnvannstanden langs traséen stort sett finnes i 1,5-2,0 meters dybde under terreng. Lokale variasjoner, både høyere og lavere grunnvannstand, forekommer. Ved kryssingen med Røa/Kolsåsbanen synes grunnen å være drenert omtrentlig til banens nivå.

#### GEOLOGISK OVERSIKT:

Det henvises til geologisk oversiktskart, bilag 62.

Bergartene innen det aktuelle området er i det alt vesentlige kambrosiluriske sedimenterbergarter. Disse er gjennomført av yngre permiske gangbergarter.

De kambrosiluriske sedimentbergartene er her i området leirskifer og knollekalker. Langs Store Ringvei er det en leirskifer fra etasje 4 b. De har en strøkretning som varierer mellom N 50° og N 70° og

med et nord-vestlig fall fra flattliggende til 50<sup>g</sup>. Bergartene er sterkt forvitret i overflaten og sterkt oppkjust. De mest fremtredende sprekkeretninger er 1) langs foliasjonsplanet med en sprekkefrekvens i størrelsesorden 20 pr. m.  
2) N 160-180/steil til 90<sup>g</sup> nord eller syd. Sprekkefrekvensen er 10-20 pr. m.

Det er observert en eruptivgang ved Grimelundshaugen 7, men det er vanskelig å bestemme retning og fall. Det synes imidlertid som den går i nordøstlig retning. Denne gangen er sterkt oppsprukket.

#### RETNINGSLINJER FOR ANLEGG SARBEIDENE:

##### Generelt

De etterfølgende retningslinjer er skrevet ut fra grunnforholdenes generelle betydning for anleggsarbeidene. Beskrivelsen fra den byggetekniske konsulent tar for seg detaljene vedrørende utførelsen.

Det henvises til tidligere omtalte bilag, og til tverrprofilene, bilag 48-51, som stort sett er tegnet for hver 50. meter. Av disse fremgår grunnforholdene i grove trekk, prosjekterte spuntveggers beliggenhet, samt prosjekterte utgravninger, utsprengninger og fyllinger.

##### Spunting og avstiving av byggegrop.

##### Dimensjoneringsgrunnlag.

Spunt og stagavstivning er dimensjonert på grunnlag av anisotrope skjærfastheter funnet ved triaksialforsøk og på grunnlag av både håndregning og elementberegninger av jordtrykk, stiverkrefter etc. Særlig i dyppartiet har dette gjort at spuntens motstandsmoment er betydelig redusert i forhold til en konvensjonell beregning med udrenerte skjærfastheter bestemt med vingebor og rutineundersøkelser i laboratoriet.

##### Ramming av spunt.

All spunt skal rammes i lås og til fjell. Bortsett fra på deler av dyppartiet skal spuntfoten sikres med fordyblingsbolter. For å unngå unødvendig bøyepåkjenning på boltene og vertikaldeformasjon av spunt ved stagoppstrammingen, må man sørge for best mulig anslutning mellom spunt og fjell. Hver enkelt spuntåle skal derfor innmeisles til fjell. I dypprennen er det antagelig stedvis noe morene nederst ved fjell, og enkelte steinblokker må man også være forberedt å treffe på. Dette vil i såfall gjøre det vanskelig å nå fjell med alle nålene. Forøvrig inneholder leiren generelt en del sand og grus over fjell.

Før spuntrammingen kan begynne må det foretas endel forgraving i spuntlinjen. Dette gjelder først og fremst der det er vei-er og parkeringsplasser. På høyre side fra ca. pel 3650 til ca. pel 3800 hvor det er registrert fyllmasse til 2-3 meters dybde, kan man risikere å treffe stein som vanskeliggjør spuntingen. Ved grunnundersøkelsene her er det riktignok ikke påtruffet større steiner, men det er etter vår mening viktig å være forberedt på denne muligheten.

Man vet ikke hva slags fyllmasser det er bak støttemuren for Røa/Kolsåsbanen. Vi antar at det her kan være såpass grove masser at spunting umuliggjøres. I så fall må det etableres oppstøtting av massene etterhvert som gravearbeidene går nedover i dybden. Utførelsen av dette må vurderes på stedet.

#### Rammeutstyr.

Av støyhensyn bør ramming av spunt i størst mulig grad foretas med vibrolodd eller annet støysvakt utstyr. Vi regner imidlertid med at en betydelig del av rammingen må foregå med fall-lodd ut fra massenes beskaffenhet. Begge typer lodd må derfor være på stedet.

For å få god kontakt med fjelloverflaten kan det bli aktuelt å kreve fall-lodd til innmeislingen. Dette er bl.a. avhengig av hvor mye grus som finnes over fjell.

#### Stagavstiving.

Puter og stag er dimensjonert slik at ett stag skal kunne falle bort uten at det oppstår brudd i putene eller nabostagene. Men p.g.a. kvikkleiren, som er et "sprøtt" materiale, må det utvises stor aktsomhet slik at stagene og putene ikke skades. På enden av alle "puter" skal det settes dobbeltstag for å forhindre at konstruksjonen skal "rakne" hvis et av de ytterste stagene faller bort. Avstanden mellom dobbeltstagene settes overalt til 1,5 m.

Alle puteskjøter skal sveises, slik at putene kan betraktes som kontinuerlige.

For å unngå for liten avstand mellom forankringene i fjell skal stagene i øvre og nedre stagrekke settes med noe forskjellig helning (h.h.v. 40° og 45°).

De oppgitte forankringslengder for stag i fjell er basert på den forutsetning at 60% av lissenes (trådenes) samlede overflate overfører krefter mellom stag og mørtel. Dette forutsetter at lissene spres godt, enten ved bruk av avstandsklosser eller ved at lissene tres ned én ad gangen. Forøvrig kan det bli satt opp et prøveprogram for om mulig å kunne redusere forankringslengdene. Forankringslengdene er beregnet ut fra stagenes minimum "0,2-kapasitet" og følgende heftespenninger og antatte borhulldiameterer:

Laststrekning	Heftspenning		Ant. borhulldiam.
	mørtel/stag	mørtel/fjell	
samtlig	1,6 N/mm <sup>2</sup>	1,3 N/mm <sup>2</sup>	70 mm

Endelig forankringslengde bestemmes når stagtype og borhulldiameter er valgt.

Alle stag skal prøvetrekkes til 85% av minimum „0,2-kapasitet" og så slakkes ned til en gitt oppspenningskraft. Momentene som vil opptre i spunten har nær sammenheng med oppspenningskreftene og kraftfordelingen mellom øvre og nedre stagrekke. Det er derfor viktig at oppspenningskreftene blir som forutsatt.

#### Tiltak mot inntrengning av løsmasser

Hull i spunten for gjennomføring av stagene skal om nødvendig tettes. Dette for at leire ikke skal trenge inn og derved medføre økte deformasjoner bak spuntveggen. Hullene bør fortrinnsvis tettes med trevirke for å unngå skader på stagene.

Tetting av glipper mellom spunt og fjell kan også være nødvendig for å hindre løsmasser i å trenge inn.

#### Måleprogram

P.g.a. det spesielle dimensjoneringsgrunnlaget for spunt og stag er det ønskelig å måle bl.a. opptredende stagkrefter. Vi regner med at det vil bli satt opp et måleprogram for en del av spuntveggen i dyp-partiet. I denne forbindelse vil man antagelig trenge assistanse fra entreprenøren til måling av stagkreftene.

#### Fordyblingsbolter

Skjærkraften som kan overføres av en fordyblingsbolt, avtar raskt med økende avstand mellom de antatte faste innspenningspunkter. Boltene er dimensjonert for en innspenningsavstand på 12 cm, hvilket omtrent skulle tilsvare en „glippe" mellom u.k. spunt og fjell på 10cm. Hvis det ved boringen for boltene viser seg at denne glippen er vesentlig større, må det vurderes å sette kraftigere bolter eller flere bolter. Grunnundersøkelsene tyder forøvrig på at fjelloverflaten er ganske jevn i spuntretningen.

### Skråbolter for sikring av spuntfot

Der det skal sprenges dypere enn spuntfoten, må denne delvis sikres med innborede skråbolter. Disse boltene er regnet å erstatte de vertikale fordyblingsboltene der fjellets oppsprekking tilsier dette. Hvis fjelloverflaten viser seg å skrå nevneverdig inn mot byggegropen må boltene også ta en komponent langs fjelloverflaten av aksialkraften i spunten. Dette kan være betydelige krefter p.g.a. stagenes skråstilling, og det kan derfor være nødvendig å sikre spuntfoten etterhvert som den blottlegges. Entreprenøren må altså være spesielt oppmerksom på skrånende fjelloverflater.

Forbindelsen mellom skråboltene og spunten kan enten etableres ved at boltene bøyes og sveises til spunten, eller ved at de bøyes ned og inngår i en armert betongbjelke langs fjelloverflaten. Begge alternativer vil antagelig bli benyttet.

### Graving

Der fjelldybden er mindre enn ca. 4,0-4,5 m regner vi med at man kan grave uavstivet til fjell. Skråningenes teoretiske helning settes til 1:1. I perioder med lite nedbør vil skråningene antagelig kunne stå adskillig brattere, men det er da fare for at større klumper av tørrskorpe kan løsne og falle ned. Dette kan i så fall medføre skader på personell og materiell, og vi kan derfor ikke anbefale at man benytter helninger større enn 1:1.

Graving på innsiden av spuntveggene må foretas slik at det ikke oppstår fare for utglidninger. Det er satt opp graveetapper som har nær sammenheng med stagsettingen. Generelt skal det ikke graves dypere enn 0,5 m under teoretisk nivå for hver puterekke før stagenes er strammet opp. P.g.a. byggegropens langstrakte form er det aktuelt med forskjellige gravenivåer langsetter spuntveggene. På grunnlag av stabilitetsberegninger er det derfor satt opp minimumsavstander mellom skråningsfot og skråningstopp for ulike høydeforskjeller. Alternative fremgangsmåter for gravearbeidene må diskuteres med vårt kontor før de i tilfellet settes i gang.

På strekningen ca. pel 3730-3760, hvor det skal graves ut til fjell i opptil ca. 9,0 meters dybde, kan siste graveetappe muligens by på stabilitetsproblemer. Hvis graveskråningen gis tilstrekkelig slak helning, 1:1 eller slakere, skulle gravingen imidlertid kunne gjennomføres med gravemaskinen stående på løsmasser. Et annet alternativ er å la maskinen stå på fjell. Dette skulle være mulig fordi fjellet stiger raskt på tvers av byggegropen, se tverrprofil på bilag 49.

I dyppartiet kommer man ned i kvikkleire og grunnen kan her bli omtrent flytende ved omrøring. Det er derfor antagelig nødvendig at all trafikkering, selv til fots, må foregå på lemmer.

Det er mulig at traubunnen blir så bløt at det ikke er tilstrekkelig å legge ut filterduk og kult direkte på leiren. I så fall regner vi med at det må foretas stabilisering med kalk, hvilket vil forbedre forholdene betraktelig.

Hvor dypt det skal kalkstabiliseres må vurderes ut fra forholdene, men vi regner med at det stabiliserte laget maksimalt behøver å være av 40 cm's tykkelse. Hvor stort areal som i tilfelle må kalkstabiliseres vil bl.a. være avhengig av nedbørsmengden og i hvilken grad traubunnen blir omrørt under gravearbeidene.

Gravemassene fra kvikkleiren ventes å kunne bli så bløte at de renner av lastebilene hvis karmene ikke er tette. Tette karmen kan derfor være nødvendig for å unngå søl på veiene under borttransportering.

#### Sprengning. Stabilitet av fjellskjæringer.

Før det sprenges dypere enn spuntfoten, skal det om nødvendig foretas sikring av fjellet. Dette er meget viktig da en ellers kan risikere at spuntten mister fotfestet og presses inn i byggegropen.

Som det fremgår av oversiktskartet (bilag 62) vil Ringveien gå i skjæring som er tilnærmet parallell bergartens strøkkretning. For stabiliteten i skjæringene er dette en ugunstig retning spesielt for skjæringen på sydsiden av veien. Der sprekkeplanene har fallvinkel på over 35-40° ut fra skjæringen vil løse partier lett kunne gli ut. På nordsiden av veien vil sprekkeretningene være gunstig for skrånningene. På lengre sikt vil berget forvitte og gjøre alle skjæringer ustabile. Denne leirskiferen forvittrer meget raskt til små fliser, og forvitringen medfører at forvittringsgrus raser ut, men også at større uforvitrede blokker kan gli ut.

På grunn av bergartens lave trykholdfasthet, flisighet, og på grunn av at den forvittrer så lett er leirskiferen ikke egnet som overbygningmateriale.

Den kan benyttes som fyllmasse i underbygningen.

#### Vanntilsig i byggegrop

Leirmassene anses å være så tette at det ikke vil komme vann av nevneverdig betydning gjennom disse. Derimot må man regne med endel tilsig gjennom fjell, særlig i skjæringer. Vannmengden antas å øke med dybden på skjæringene.

Det stilles ikke generelle krav til tetting av fjell for å unngå drenering av omkringliggende områder. Skulle det imidlertid vise seg at vanntilstrømmingen enkelte steder er betenkelig stor, kan det allikevel bli aktuelt å prøve å tette fjellet ved injeksjon.

Fyllingsarbeider ved Smestaddammen (pel 3200-3460).

I forbindelse med bekkelukkingen og omkjøringsveien er det foretatt en god del utfylling ved Smestaddammen (pel 3340-3450). P.g.a. kvikkleiren som finnes i området, var det nødvendig å legge ut en motfylling på utsiden av den ordinære fyllingen. Dette har gjort at fyllingsarbeidene som skal gjøres i entreprisen er blitt vesentlig redusert. Av stabilitetshensyn har det dessuten vært nødvendig å foreta en betydelig reduksjon av volumet av de prosjekterte fyllinger for støyvoll og gang/sykkelvei.

De gjenstående prosjekterte fyllinger kan utføres uten fare for stabiliteten forutsatt at følgende retningslinjer overholdes: Det er støyvollen mellom rampe 2 og gang/sykkelveien som gir størst belastning på grunnen. Steile fyllingsskråninger må unngås, dvs. at fyllingene må legges ut i full bredde under oppbyggingen. Ved eventuell massedeponering i området ved Smestaddammen må det ikke fylles høyere enn ca. 3,0 m over eksisterende terreng, uten at planene er godkjent av vårt kontor.

Tilbakefylling av masser.

Mellom ferdig tunnel og spunt/fjell skal det trolig fylles med sortert sprengstein. Hvis disse massene ikke komprimeres, må en regne med at det vil oppstå noe setninger. Egensetningene antas i så fall stort sett å være unnagjort etter ca. ett år. Kravet til komprimering vil avhenge av behovet for setningsfri overflate. Areal som skal trafikkeres av biler bør være mest mulig setningsfritt. På disse områdene bør fyllmassen komprimeres lagvis med vibrerende utstyr.

Fylling av masser mellom betong og spuntvegger vil være komplisert p.g.a. liten avstand og putenes plassering. Mellom betong og fjell skulle forholdene være endel bedre. For å få anbragt masser innunder putene må det delvis brukes krafser o.l. Massene må anbringes slik at det hverken oppstår skader på puter, stag eller membranen utenpå betongveggen.

Masser som skal fylles oppå tunneltaket kan komprimeres med tungt utstyr og her kan man følgelig tillate større lagtykkelser og maksimale steinstørrelser.

For å redusere setningene generelt bør tilbakefyllingen skje så tidlig som mulig. Endelig planering av overflaten bør imidlertid gjøres så sent som mulig slik at mest mulig av setningene er unnagjort.

## TERRENGDEFORMASJONER. NABORFORHOLD.

### Setninger. Deformasjoner.

Der det skal graves dypere enn 5-6 meter innenfor spuntveggene, må man regne med endel deformasjoner av terrenget bak spuntveggen. Deformasjonene øker med utgravningsdybde og spuntlengde, og skyldes hovedsakelig at stagene strekker seg og at spunten bøyes. Utspyling av løsmasser ved stagsetting er også en medvirkende årsak. Drenering av grunnvann vil også forårsake setninger av terrenget, og disse vil pågå i flere år.

De vertikale deformasjonene, dvs. setningene, vil være mest merkbare. Sannsynligvis vil det bli maksimale setninger på 15-20 cm nær spunten i dyppartiet, og disse vil avta med avstanden fra spuntveggene.

Tverrprofilen ved pel 3900 (bilag 50) illustrerer hvorledes noen av nabobygningene ligger i forhold til byggegropen. For å unngå setningsskader på de mest utsatte bygningene har man vurdert å underpinne disse permanent til fjell før utgravningene foretas. Hvis dette blir gjort kan terrengsetninger medføre problemer med ledningsføringer til husene. Noe justeringer i denne forbindelse må derfor påregnes i løpet av anleggstiden.

### Måleprogram.

For å overvåke påkjenninger og sikkerhet av de avstivede utgravningene, samt samle inn erfaringsdata, regner vi med at ulike typer målinger vil bli utført. I tillegg til måling av stagkrefter er det aktuelt å måle deformasjoner så vel av spuntveggene som av terrenget bak spuntveggene.

Deformasjoner av spuntveggene kan måles i såkalte inklinometerkanaler som enten settes ned rett bak spunten eller sveises til denne før nedramming.

Setninger av terrenget kan måles på bolter som slås ned i forskjellig avstand fra spuntveggen.

Målinger kan i mindre utstrekning gripe forstyrrende inn i anleggsarbeidene. Måleinstallasjoner vil bli søkt plassert i samråd med entreprenøren. Disse vil bli forsvarlig merket. Entreprenøren kan bli gjort ansvarlig for evt. skader på disse som skyldes anleggsarbeidene.

# STANDARD BESKRIVELSER

## BESKRIVELSE AV BORMETODER

*Enkel sondering* betegner neddriving av stålstenger uten registrering av motstand, for eks. slagsondering med slegge eller slagbormaskin.

*Dreieboring* utføres ved å måle synkninger under dreining når boret er lastet med 100 kg. Synker det for mindre last dreies ikke. Boret er forsynt med en pyramideformet spiss som er vridd en omdreining. Lengden av spissen er 20 cm og sidekanten er 3 cm. Under opptegning av resultatene angis antall omdreininger pr. m synkning på høyre side av hullet, og lasten på boret på venstre side.

*Fjellkontrollboringer* utføres med trykkluftdrevet bergbor. Både topphammer og senkborhammer kan brukes. Fjellkontrollen består i å registrere når man har fått en langsom og relativt jevn synkning av boret idet dette er en sterk indikasjon på at boret er i fjell. Det bores vanligvis 3 m for å konstatere at det ikke er en stor stein.

*Vingeboring* brukes til å måle jordartens udrenerte skjærfasthet direkte i grunnen. Skjærfastheten beregnes utfra målt torsjonsmoment på et vingekor som presses ned i ønsket dybde og dreies rundt inntil brudd oppstår. Grunnens fasthet bestemmes først i uforstyrret, og etter brudd i omrørt tilstand. Resultatene kan i sterk grad påvirkes av sand, grus og stein ved vingekorset. Det skal også bemerkes at resultatene av andre grunner i mange tilfelle må korrigeres før fasthetsverdiene brukes i stabilitetsberegninger.

*Prøvetaking* kan utføres med forskjellig utstyr. Ønskes "uforstyrrede" prøver brukes en  $\varnothing$  54 mm sylinderprøvetaker som er forsynt med et tetsluttende stempel. Prøven skjæres ved at sylindere skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylindere med prøve blir trukket opp igjen, forseglet i begge ender, og bragt til laboratoriet. Ønskes bare såkalte "representative" prøver, brukes enklere utstyr som skovelbor og kannebor. Felles for disse er at massen skaves inn i en beholder som deretter tas opp. Tilsvarende prøver kan også tas ved å skru en stålskrue ned i grunnen og trekke den opp igjen.

*Poretrykksmåling* går ut på å måle trykket i de vannfylte porene i jordarten. Dette gjøres ved å føre ned til ønsket dybde et såkalt piezometer som består av et stålrør med et porøst filter i enden. Vann fra jordarten vil kunne trenge inn gjennom filteret mens jordpartiklene blir holdt tilbake. På innsiden av filteret kan man så enten ha en elektrisk trykkmåler som registrerer det vanntrykket som bygges opp og som balanserer med poretrykket utenfor, eller filteret er forbundet med en tynn slange inne i stålrøret. Stigehøyden av vannet i slangen er da porevannstrykket i filterets nivå. Ved fremstilling av resultatene angis som regel det nivå (m.o.h.) som vannet stiger til (poretrykksnivået).

## BESKRIVELSE AV LABORATORIEUNDERSØKELSER

I laboratoriet blir prøvene først beskrevet på grunnlag av besiktigelse. Deretter blir følgende undersøkelser rutinemessig utført, (undersøkelser merket <sup>x)</sup> kan bare utføres på uforstyrrede prøver):

Romvekt <sup>x)</sup>  $\gamma$  ( $t/m^3$ ) av naturlig fuktig prøve.

Vanninnhold  $w$  (%) angir vekt av vann i prosent av vekt av fast stoff. Det blir utført flere bestemmelser av vanninnhold fordelt over prøvens lengde.

Flytegrensen  $w_L$  (%) og utrullingsgrensen  $w_p$  (%) angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk område av omrørt materiale. Plastisitetsindeksen  $I_p$  er differansen mellom flyte- og utrullingsgrensen. Disse konsistensgrensene er viktige ved bedømmelse av jordartens egenskaper. Konsistensgrensene blir vanligvis bestemt på annenhver prøve.

Følgende skala benyttes til å klassifisere leire etter plastisitet:

Lite plastisk leire	$I_p < 10$
Middels plastisk leire	$I_p = 10-20$
Meget plastisk leire	$I_p > 20$

# STANDARD BESKRIVELSER

## BESKRIVELSE AV BORMETODER

*Enkel sondering* betegner neddriving av stålstenger uten registrering av motstand, for eks. slagsondering med slegge eller slagbormaskin.

*Dreieboring* utføres ved å måle synkninger under dreining når boret er lastet med 100 kg. Synker det for mindre last dreies ikke. Boret er forsynt med en pyramideformet spiss som er vridd en omdreining. Lengden av spissen er 20 cm og sidekanten er 3 cm. Under opptegning av resultatene angis antall omdreininger pr. m synkning på høyre side av hullet, og lasten på boret på venstre side.

*Fjellkontrollboringer* utføres med trykkluftdrevet bergbor. Både topphammer og senkborhammer kan brukes. Fjellkontrollen består i å registrere når man har fått en langsom og relativt jevn synkning av boret idet dette er en sterk indikasjon på at boret er i fjell. Det bores vanligvis 3 m for å konstatere at det ikke er en stor stein.

*Vingeboring* brukes til å måle jordartens udrenerte skjærfasthet direkte i grunnen. Skjærfastheten beregnes utfra målt torsjonsmoment på et vingekor som presses ned i ønsket dybde og dreies rundt inntil brudd oppstår. Grunnens fasthet bestemmes først i uforstyrret, og etter brudd i omrørt tilstand. Resultatene kan i sterk grad påvirkes av sand, grus og stein ved vingekorset. Det skal også bemerkes at resultatene av andre grunner i mange tilfelle må korrigeres før fasthetsverdiene brukes i stabilitetsberegninger.

*Prøvetaking* kan utføres med forskjellig utstyr. Ønskes "uforstyrrede" prøver brukes en  $\phi$  54 mm sylinderprøvetaker som er forsynt med et tetsluttende stempel. Prøven skjæres ved at sylindere skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylindere med prøve blir trukket opp igjen, forseglest i begge ender, og bragt til laboratoriet. Ønskes bare såkalte "representative" prøver, brukes enklere utstyr som skovelbor og kannebor. Felles for disse er at massen skaves inn i en beholder som deretter tas opp. Tilsvarende prøver kan også tas ved å skru en stålskrue ned i grunnen og trekke den opp igjen.

*Poretrykkmåling* går ut på å måle trykket i de vannfylte porene i jordarten. Dette gjøres ved å føre ned til ønsket dybde et såkalt piezometer som består av et stålrør med et porøst filter i enden. Vann fra jordarten vil kunne trenge inn gjennom filteret mens jordpartiklene blir holdt tilbake. På innsiden av filteret kan man så enten ha en elektrisk trykkmåler som registrerer det vanntrykket som bygges opp og som balanserer med poretrykket utenfor, eller filteret er forbundet med en tynn slange inne i stålrøret. Stigehøyden av vannet i slangen er da porevannstrykket i filterets nivå. Ved fremstilling av resultatene angis som regel det nivå (m.o.h.) som vannet stiger til (poretrykksnivået).

## BESKRIVELSE AV LABORATORIEUNDERSØKELSER

I laboratoriet blir prøvene først beskrevet på grunnlag av besiktigelse. Dernest blir følgende undersøkelser rutinemessig utført, (undersøkelser merket <sup>x</sup>) kan bare utføres på uforstyrrede prøver):

Romvekt <sup>x</sup><sub>v</sub> (t/m<sup>3</sup>) av naturlig fuktig prøve.

Vanninnhold  $w$  (%) angir vekt av vann i prosent av vekt av fast stoff. Det blir utført flere bestemmelser av vanninnhold fordelt over prøvens lengde.

Flytegrensen  $w_L$  (%) og utrullingsgrensen  $w_p$  (%) angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk område av omrørt materiale. Plastisitetsindeksen  $I_p$  er differansen mellom flyte- og utrullingsgrensen. Disse konsistensgrensene er viktige ved bedømmelse av jordartens egenskaper. Konsistensgrensene blir vanligvis bestemt på annenhver prøve.

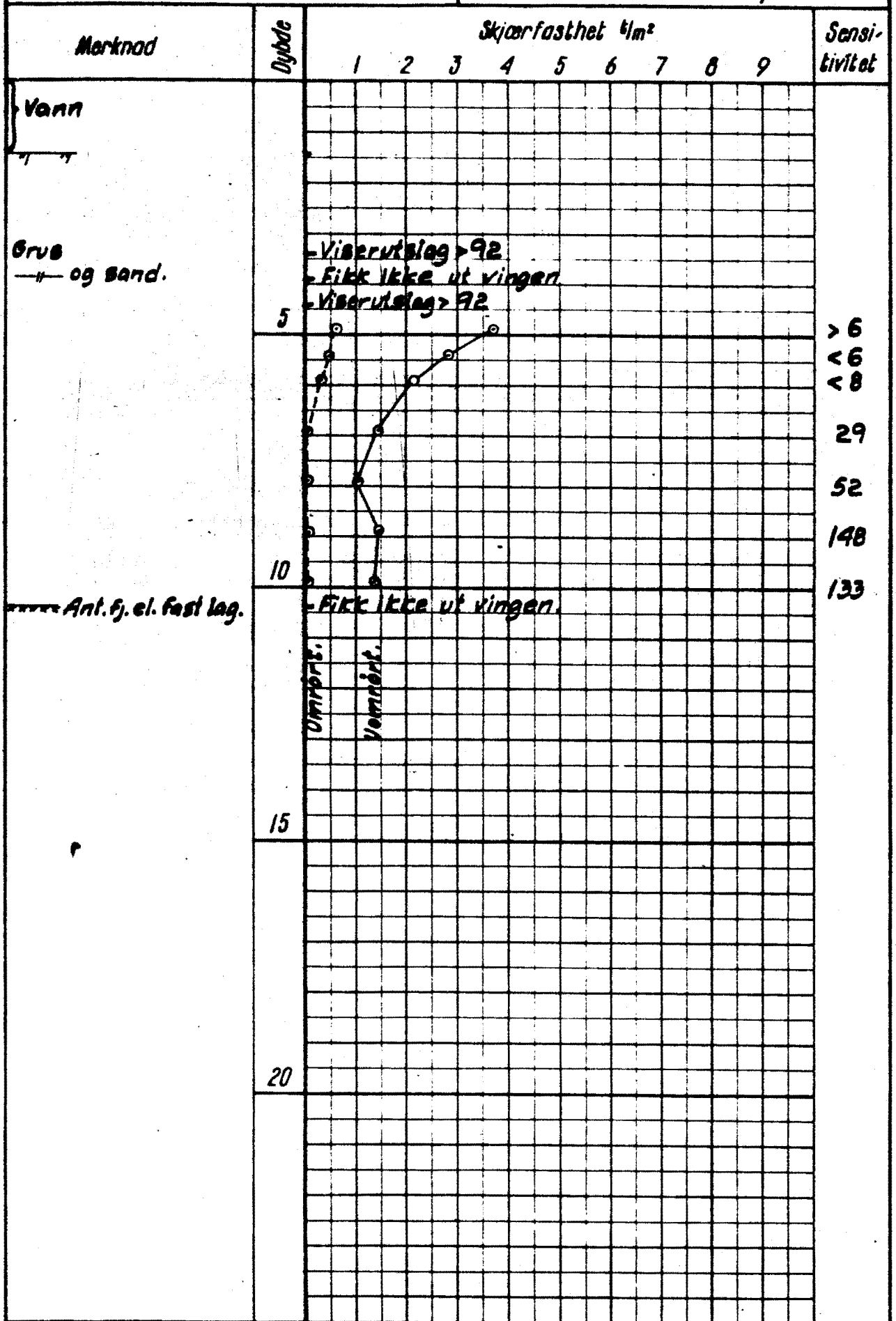
Følgende skala benyttes til å klassifisere leire etter plastisitet:

Lite plastisk leire	$I_p < 10$
Middels plastisk leire	$I_p = 10-20$
Meget plastisk leire	$I_p > 20$



OSLO KOMMUNE  
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR  
 VINGEBORING  
 Sted: Smestad.

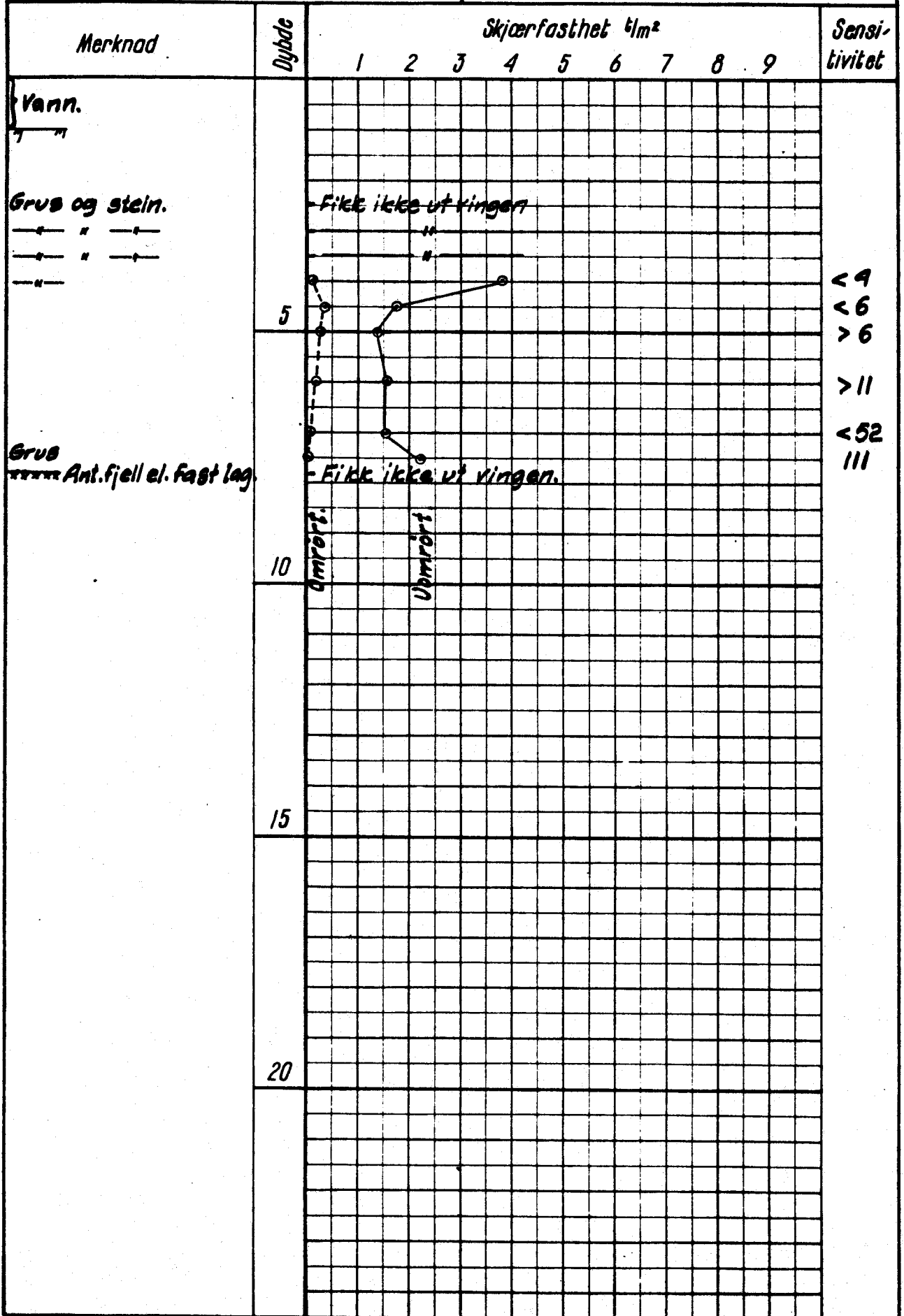
Hull: (Vb. 2/22) Bilag: 31  
 Nivå: 53.67 Oppdr.: R-1355  
 Ving: 65x130 Dato: Sept.-80.





OSLO KOMMUNE  
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR  
 VINGEBORING  
 Sted: Smestad

Hull: (Vb 29/39) Bilag: 33  
 Nivå: 53.67 Oppdr.: R-1355  
 Ving: 65x/30 Dato: Sept.-80







OSLO KOMMUNE, GEOTEKNISK KONTOR

BORPROFIL

Hull (60H)

Aksialdeformasjon %

Bilag 36

Nivå: 57.3

Oppdrag R-1355

Sted: SMESTADKRYSET

Prø: 54mm



Dato Sept-80

Dybde E	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w		Romvekt $\gamma/m^3$	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet		
				Plastisk område	$w_p \rightarrow w_L$		Konusforsøk $\nabla$ , Vingeboring						
				20	30	40	50%	2	4	6	8	10	$\gamma/m^2$
	<b>TORRSKORPE</b>		1										0
		Støvling	2										
			3										
	<b>LEIRE</b>		4			1.92							2
			5			1.97							4
5		grus	6			1.91							5
	<b>ANT. FJELL</b>												6
10													
15													
20													
25													

OSLO KOMMUNE, GEOTEKNISK KONTOR

BORPROFIL

Hull : (Pr. 1)

Nivå : 60.3

Aksialdeformasjon %

Bilag : 37

Oppdrag : R-1355

Sted : STORE RINGVEL, SMESTADKRYSS. Pr.φ : 54 mm

Dato : Sept. -80



Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt 1/m <sup>3</sup>	Skjærfasthet ved trykkforsøk					Sensitivitet
				Plastisk område		w <sub>p</sub>	w <sub>L</sub>		Konusforsøk ∇		Vingeboring		+	
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10	1/m <sup>2</sup>
	TØRRSKORPE		83											
			84											
			85											
			86											
			91					1.94						
	LEIRE		105					1.92						3
5	Sillig sand og gruskorn		N					1.93						9
	ANT. FJELL													
10														
	Anm.													
	N: Lab. und. foretatt av													
	NOTEBY													
15														
20														
25														

OSLO KOMMUNE, GEOTEKNISK KONTOR

BORPROFIL

Hull: (85 H)

Aksialdeformasjon %

Bilag: 38

Nivå: 66.5

Oppdrag: R-1355

Sted: SMESTADKRYSET

Prø: 54 mm

Dato: Sept-80



Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt $\gamma/m^3$	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet			
				Plastisk område		$w_p$	$w_L$		Konusforsøk $\nabla$		Vingeborring					
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10	$\gamma/m^2$		
5	FYLLMASSE (sand-grus-stein-leire)		40													
			41													
			42						1.88							
			43													
			44						2.19							
5	TØRRSKORPE-LEIRE (grusig)		45					2.00								
			46													
10	LEIRE <i>stein</i> sand-grus-stein		47													
			48													
15	Avsluttet (ANT. FJELL)		49													
			50													
20			51													
			52													
25			53													
			54													

Området

Påverskyret

2



Boret i 1976

PeL 3770-20 m H

OSLO KOMMUNE, GEOTEKNISK KONTOR

BORPROFIL

Hull: (91 H)

Aksialdeformasjon %

Bilag: 40

Nivå: 65.9

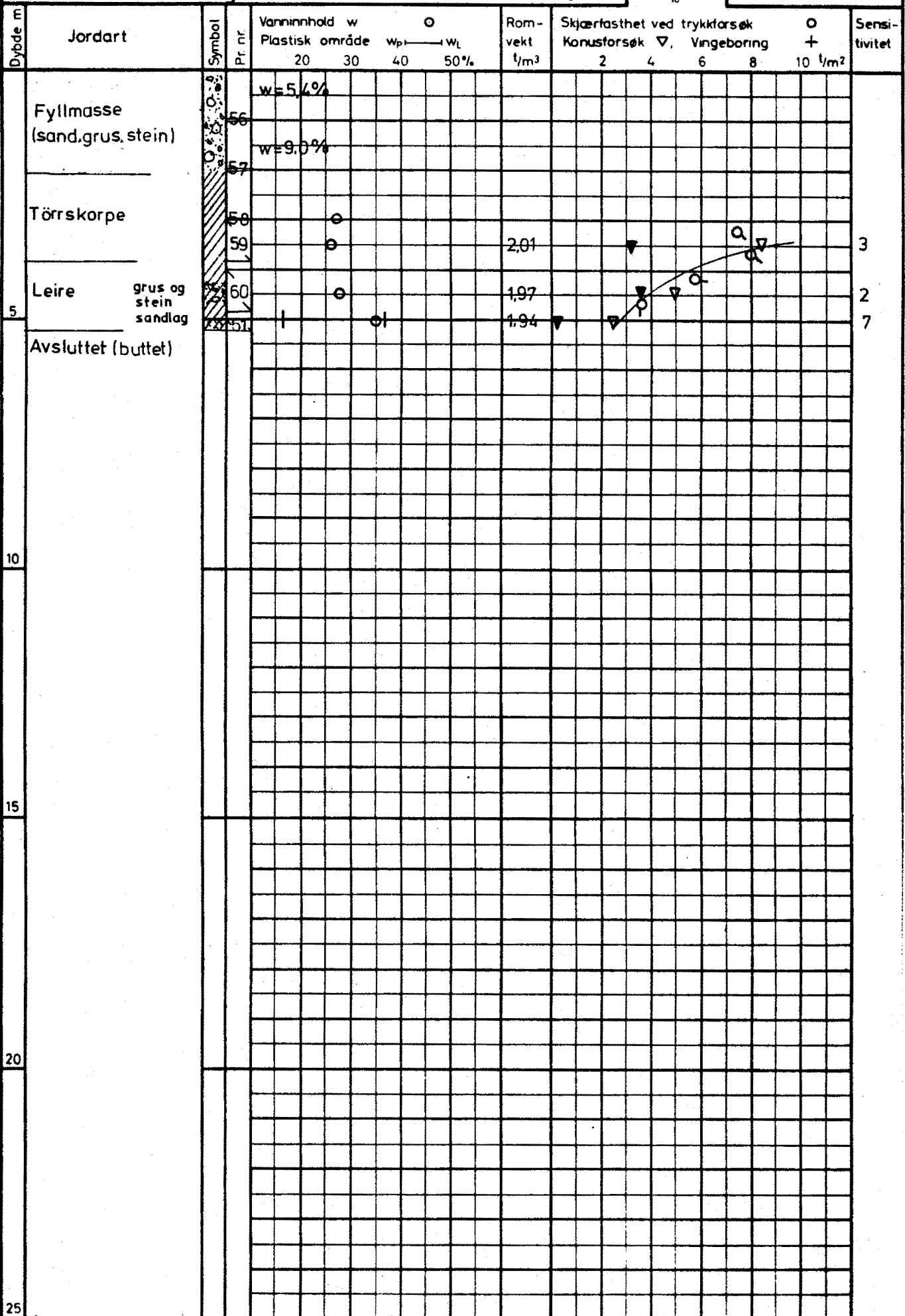
Oppdrag: R-1355

Sted: Smestadkrysset

Prø: Skovling



Dato: Sept.-80



OSLO KOMMUNE, GEOTEKNISK KONTOR

BORPROFIL

Sted: Smestadkrysset

Hull (100 V)

Nivå: 65.4

Prø: Skovling

Aksialdeformasjon %



Bilag: 41

Oppdrag: R-1355

Dato: Sept-80

Dybde m	Jordart	Symbol	P. nr.	Vanninnhold w				Romvekt $\gamma/m^3$	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område		$w_p$	$w_L$		Konusforsøk $\nabla$		Vingeborring $+$			
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10 $\gamma/m^2$	
	Törrskorpe		47											
	stein		48											
	stein		49					1,99						1
	Leire		50					1,90						3
	stein		51					1,90						6
	noe grusig og steinig		52					1,91						
5	grusig og steinig		53					1,90						8
	siltlag		54					1,88						8
	stein og grus		55					1,95						6
	noe stein og grus													
	steinig													
	Avsluttet Ant. fjell													
10														
15														
20														
25														



Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt 1/m <sup>3</sup>	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område		w <sub>p</sub>	w <sub>L</sub>		Konusforsøk		Vingeboring			
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10	1/m <sup>2</sup>
	noe sandig <b>TORRSKORPE</b>		87											
			88											
			89											
	sandig, grusig		92					1.96						1
	<b>LEIRE</b>		93					1.92						2
	noe grusig		106					1.90						5
5	enk. sandkorn	N						1.97						40
	sand og gruskorn <b>KVIKKLEIRE</b>	N						1.91						78
	Siltig, sandig, grusig		94					1.92						19
	sand og gruskorn	N						1.91						79
10		N												>99
	siltig, enk. gruskorn		95					1.91						145
	noe grusig siltig		90					1.87						163
	siltig, noe sandig		107					1.90						80
15	enk. sandkorn	N						1.83						>99
		N						1.85						>99
	siltig, enk. gruskorn <b>LEIRE</b>		96					1.92						9
	lynnesand, sandlag		97					2.01						23
	<b>SAND</b>													
20	ANT. FJELL i flg. kontroll- boring	XX												
	Anm.													
	N: Lab. und. foretatt av NOTEBY													
25														

OSLO KOMMUNE, GEOTEKNISK KONTOR

BORPROFIL

Hull: (105 H)

Aksialdeformasjon %

Bilag 43

Nrvd: 66.4

Oppdrag: R-1355

Sted: SMESTADKRYSET

Prø: 54 mm

Dato: Sept.-80



Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt $\gamma/m^3$	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet		
				Plastisk område		$w_p$	$w_L$		Konusforsøk $\nabla$ , Vingebrøring		$\sigma$	$\tau$			
				20	30	40	50%	2	4	6	8	10 $\gamma/m^2$	$\sigma$	$\tau$	
	<b>TØRRSKORPE-LEIRE</b>		14											0	+
			15												
			16					1.98						1	
	Leire	stein	17					1.92						3	
5			18					1.95						6	9
			19					1.92						8	10
	sand-grus		20					1.94						17	18
			21					1.90						14	15
			22					1.97						19	23
			23					1.93						14	
10			24					1.94						22	27
			25					1.95						26	12
			26					1.93						13	
			27					1.87						39	13
			28					1.89						25	
			29					1.94						10	18
15			30					1.89						30	
			31					1.89						70	25
			32					1.89						27	
	sand-lag		33					2.10						67	35
	Butlet													43	26
	Ant. fjell													30	
20														35	
														37	27
														36	
														12	11
														19	19
25														27	

OSLO KOMMUNE GEOTEKNISK KONTOR

VINGEBORING

Sted: SMESTADKRYSSSET

Hull: (105 v)

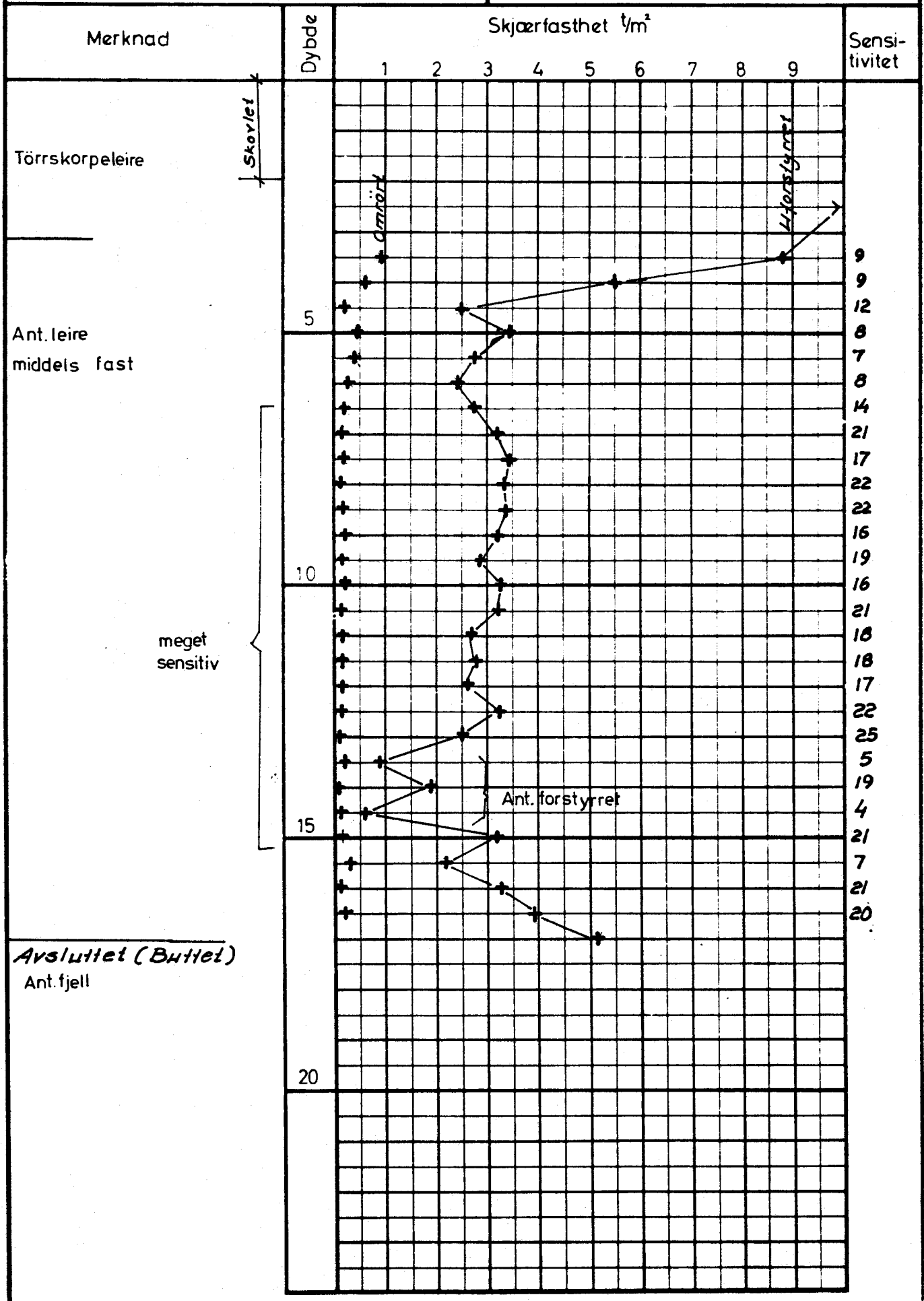
Bilag: 44

Nivå: 66.7

Oppdr: R-1355

Ving: 55 x 110

Dato: Sept. - 80





OSLO KOMMUNE GEOTEKNISK KONTOR  
VINGEBORING

Sted: SMESTADKRYSET

Hull: (114 V)

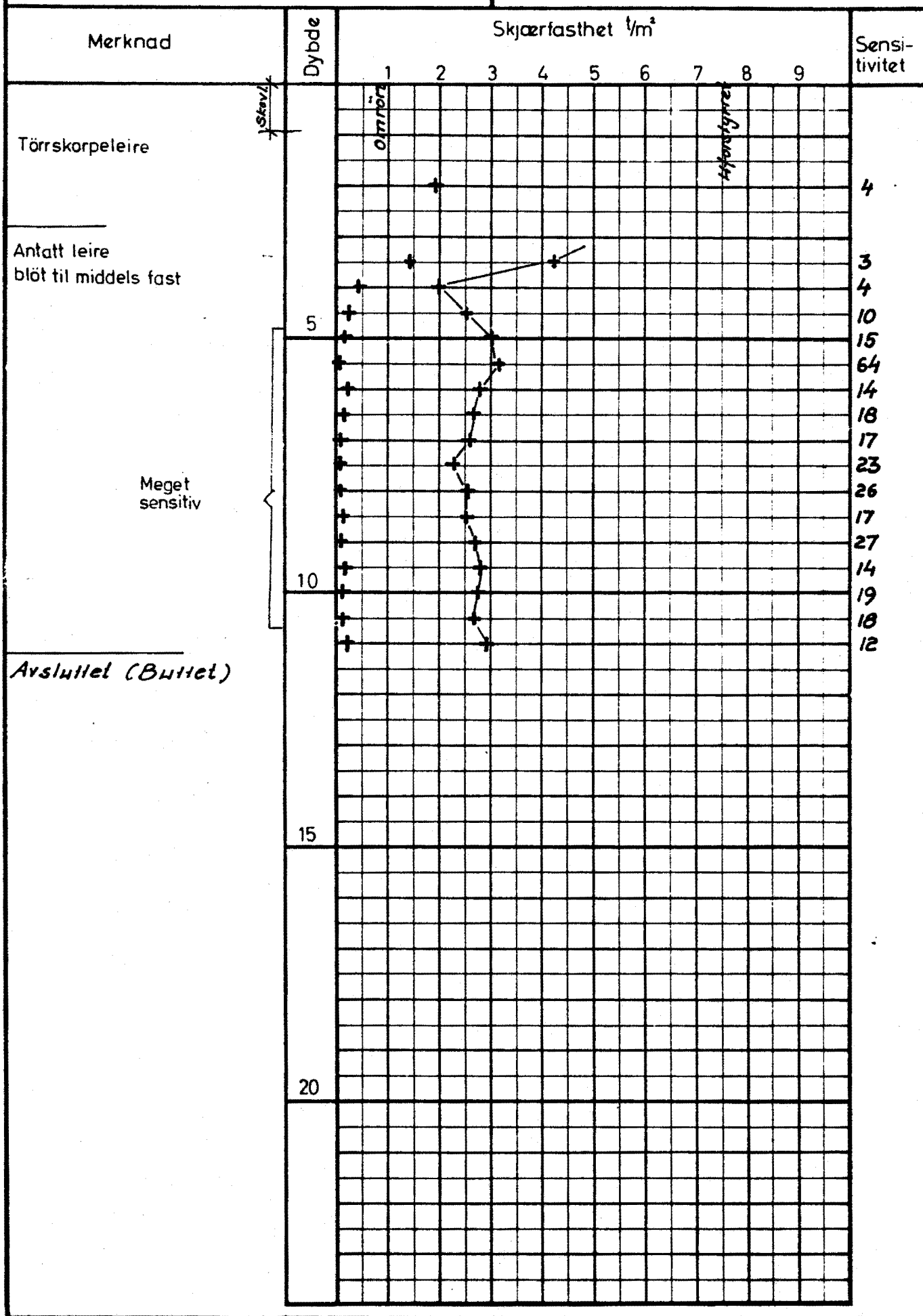
Bilag: 46

Nivå: 682

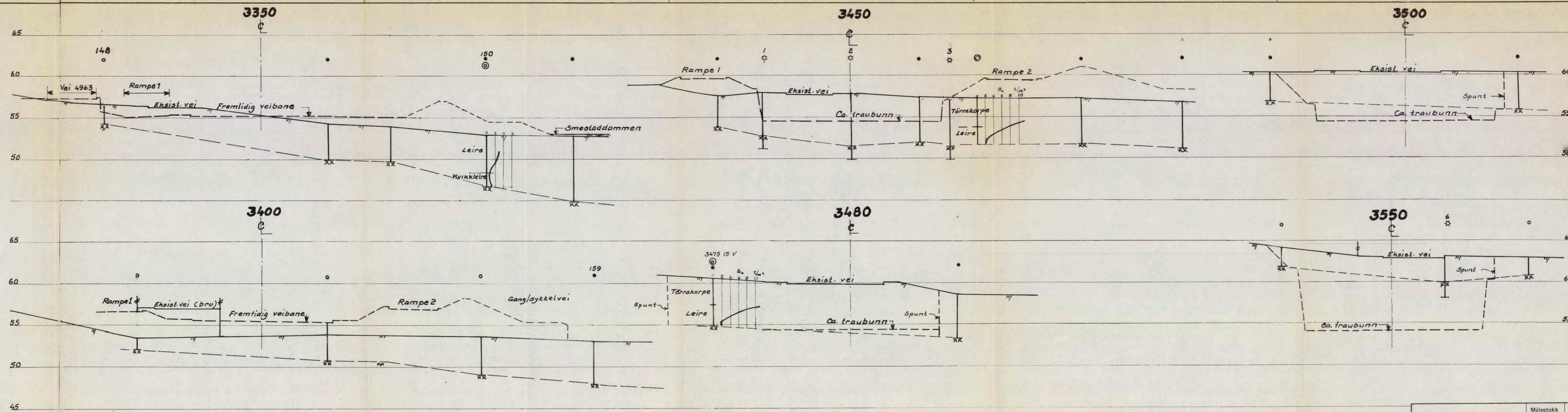
Oppdr: R-1355

Ving: 55 x 110  
65 x 130

Dato: Sept. -80



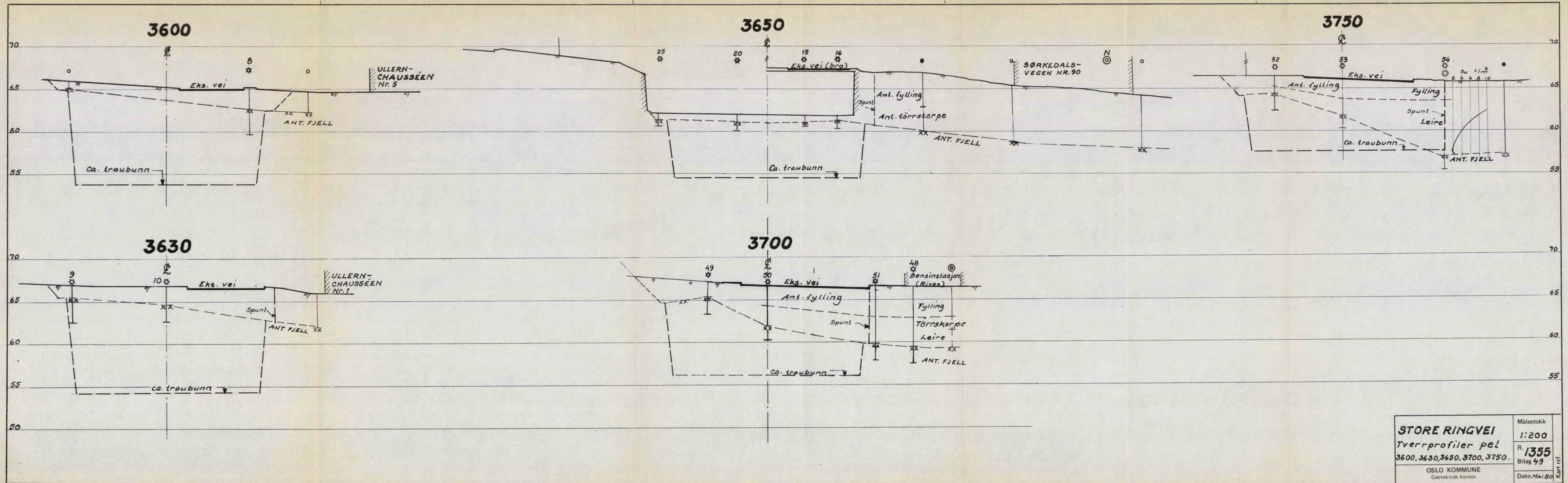


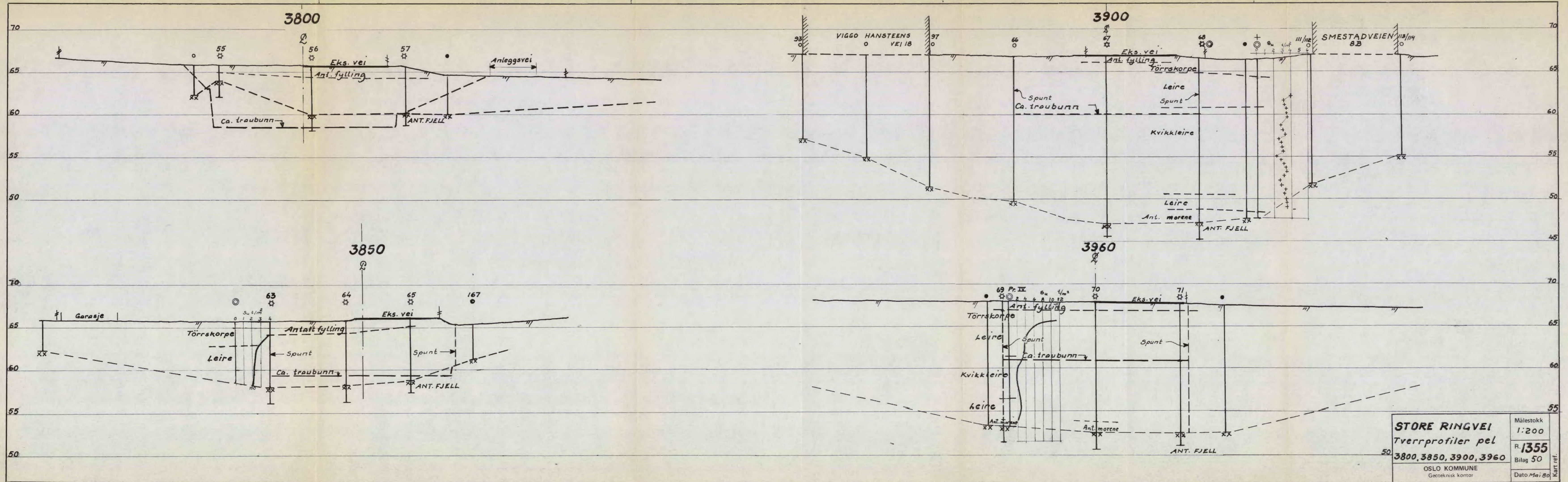


**STORE RINGVEI**  
 Tverrprofiler pel 3350,  
 3400, 3450, 3480, 3500, 3550.

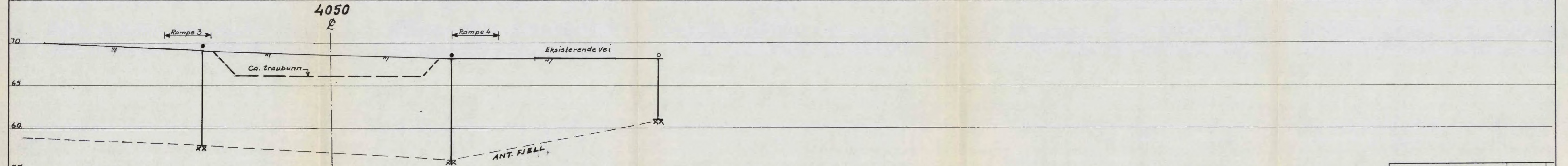
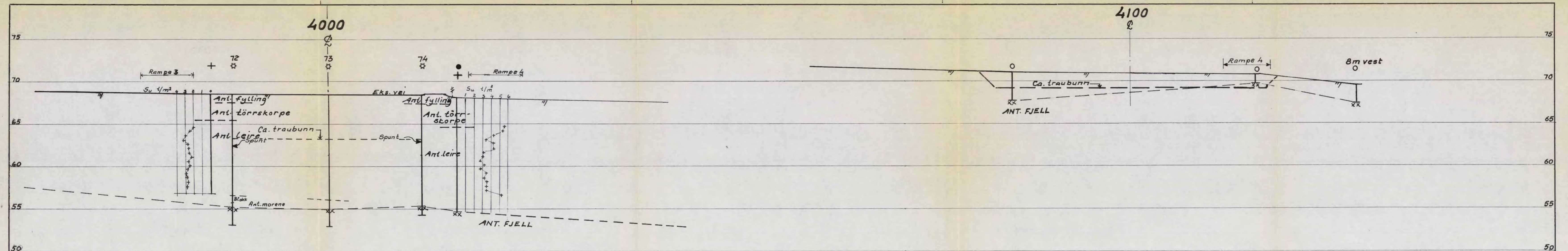
Målestokk  
**1:200**  
 R. **1355**  
 Bilag 48  
 Dato Mai 80

OSLO KOMMUNE  
 Geoteknisk kontor

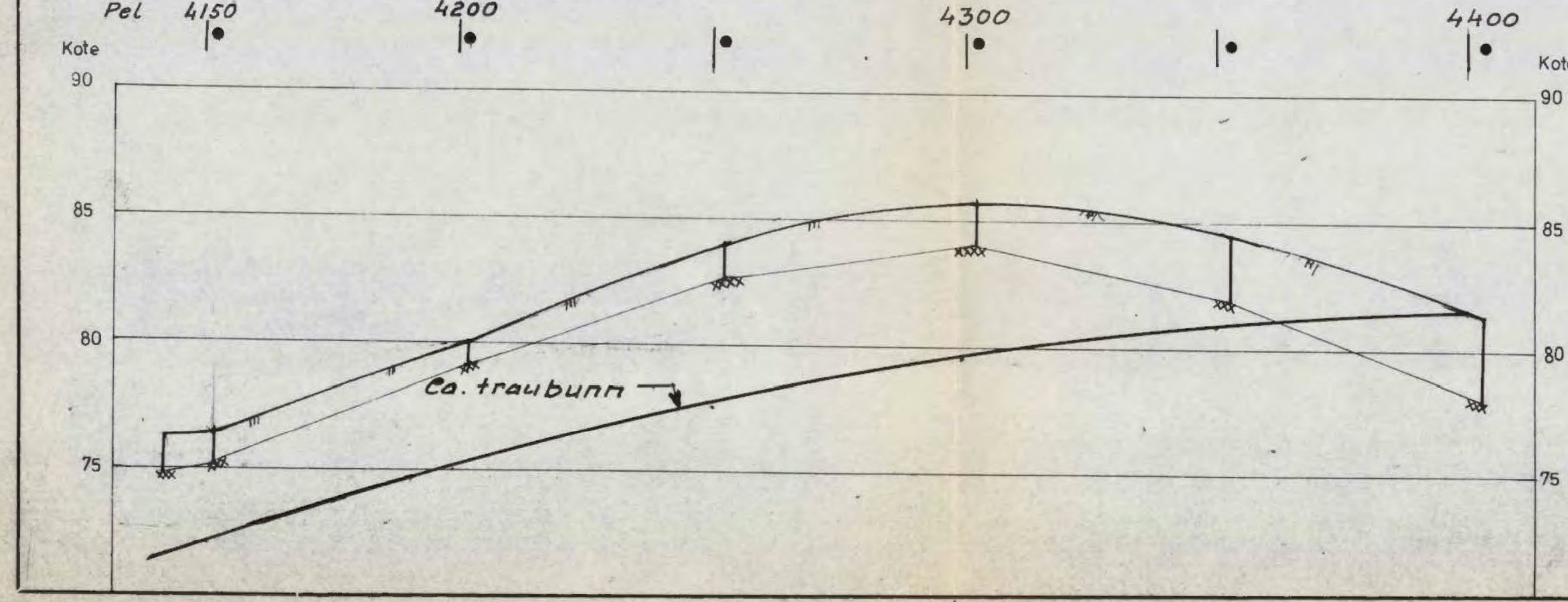
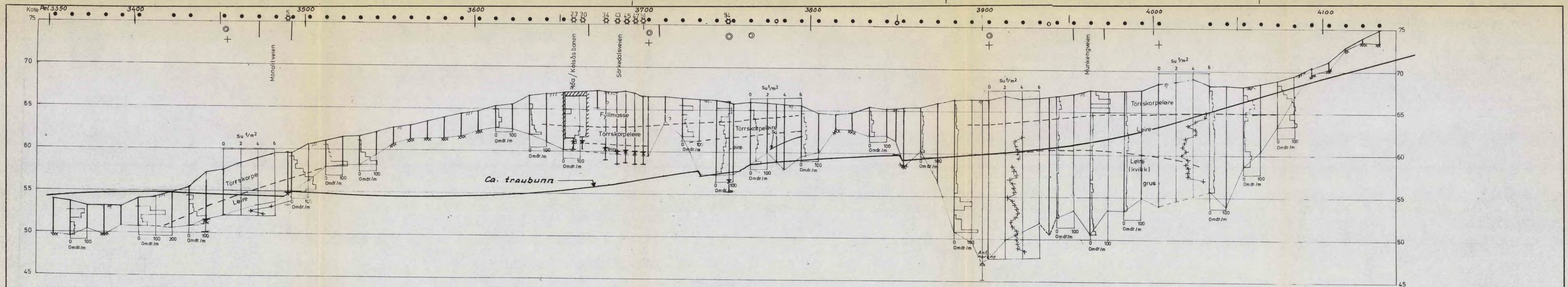




<b>STORE RINGVEI</b>		Målestokk	1:200
Tverrprofiler pel		R.	1355
3800, 3850, 3900, 3960		Bilag	50
OSLO KOMMUNE		Dato	Mai 80
Geoteknisk kontor		Kart ref.	



<b>STORE RINGVEI</b>	Målestokk	1:200	Kart ref.
	R.	1355	
Tverrprofiler på 4000, 4050, 4100	Bilag	51	Dato Ma 1 80
	OSLO KOMMUNE	Geoteknisk kontor	

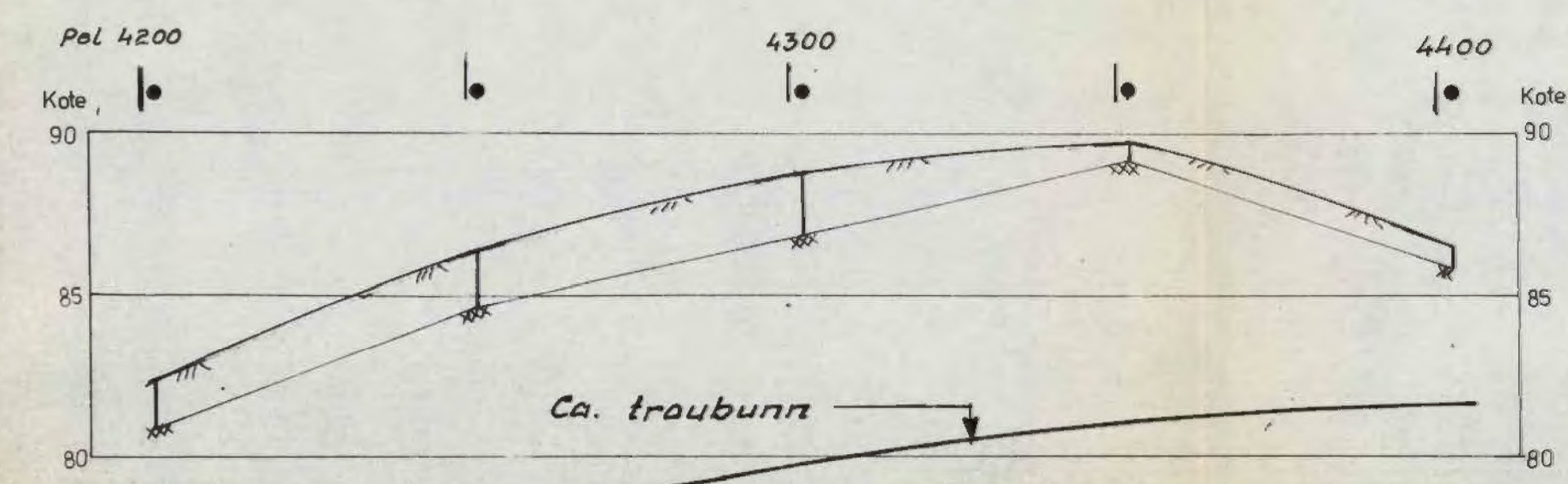
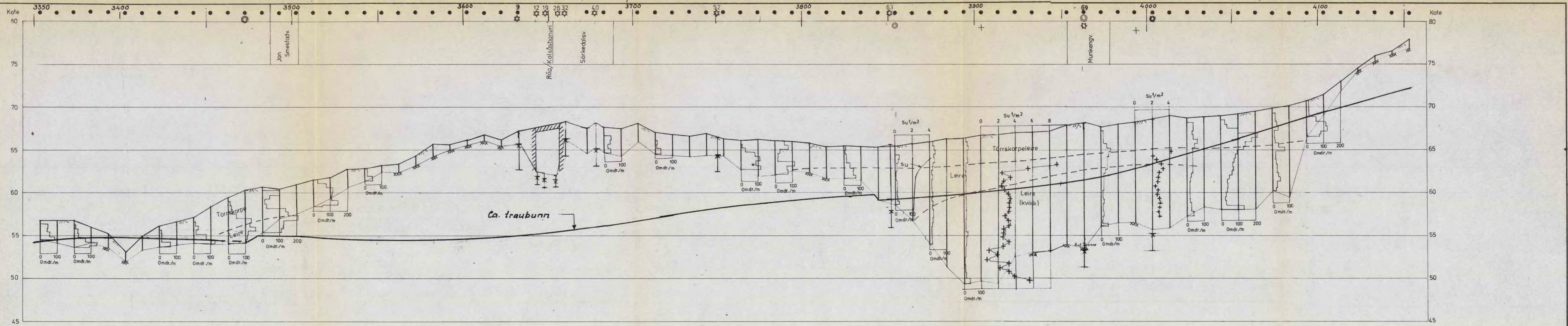


**Anmerking**  
 Borepunktens avstand fra  
 & varierer mellom 10 og 18 m

**TEGNFORKLARING**

- Antatt fjell
- xx Boret i ant. fjell

<b>Store Ringvei</b> Smestadkrysset Pel 3350-4400 Lengdeprofil høyre side	Målestokk L=1:1000 H=1:200
	R. 1355 Bilag 52
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Dato Sept-80 Kart ref.

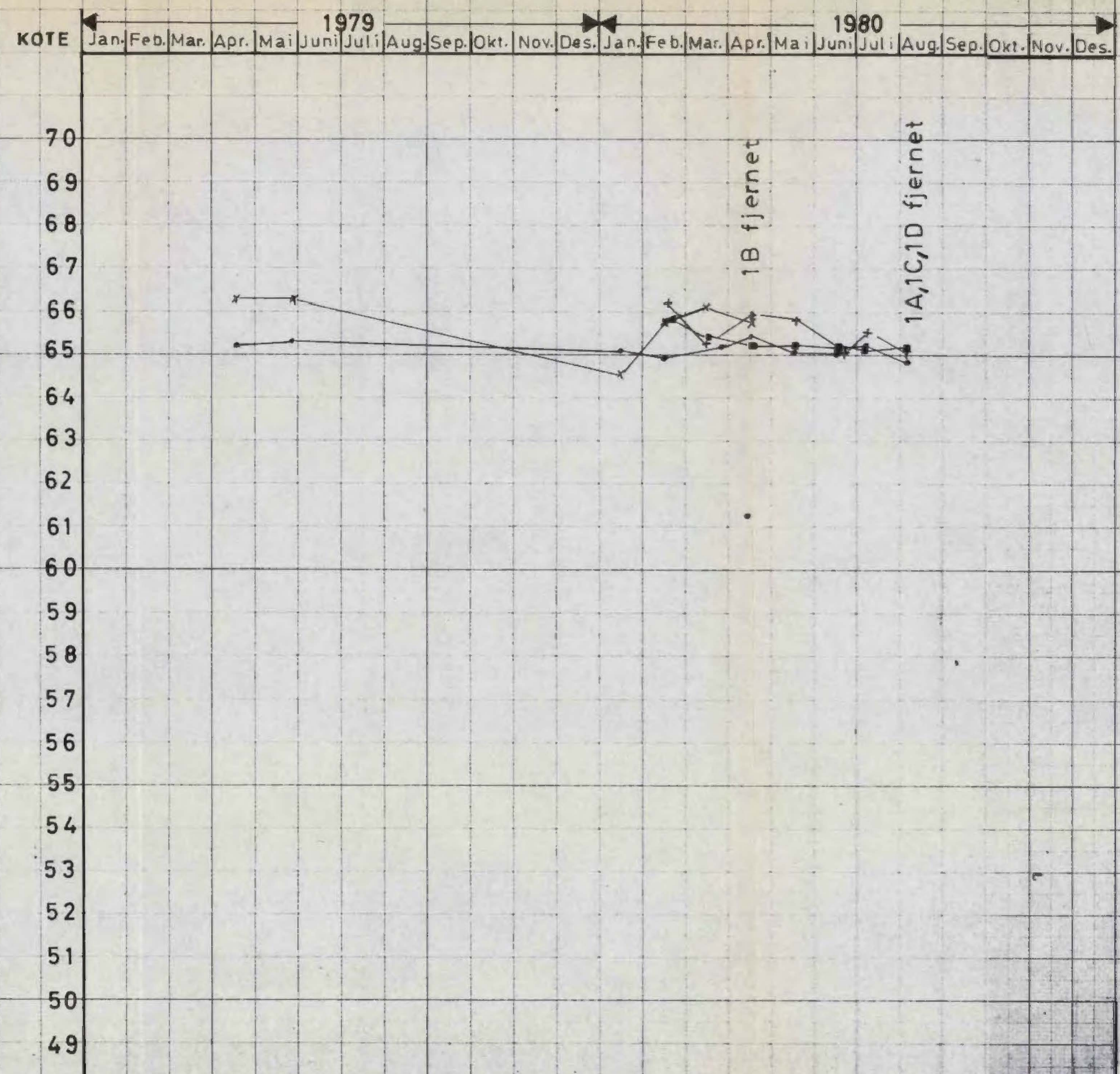
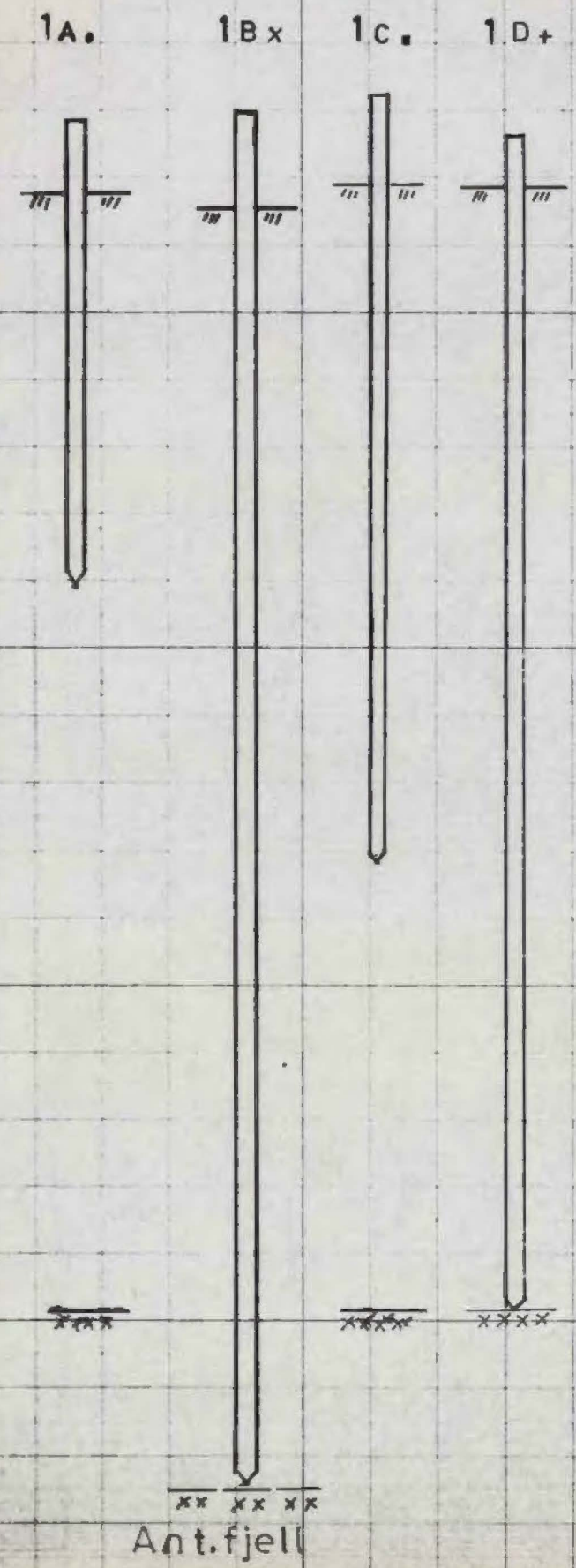
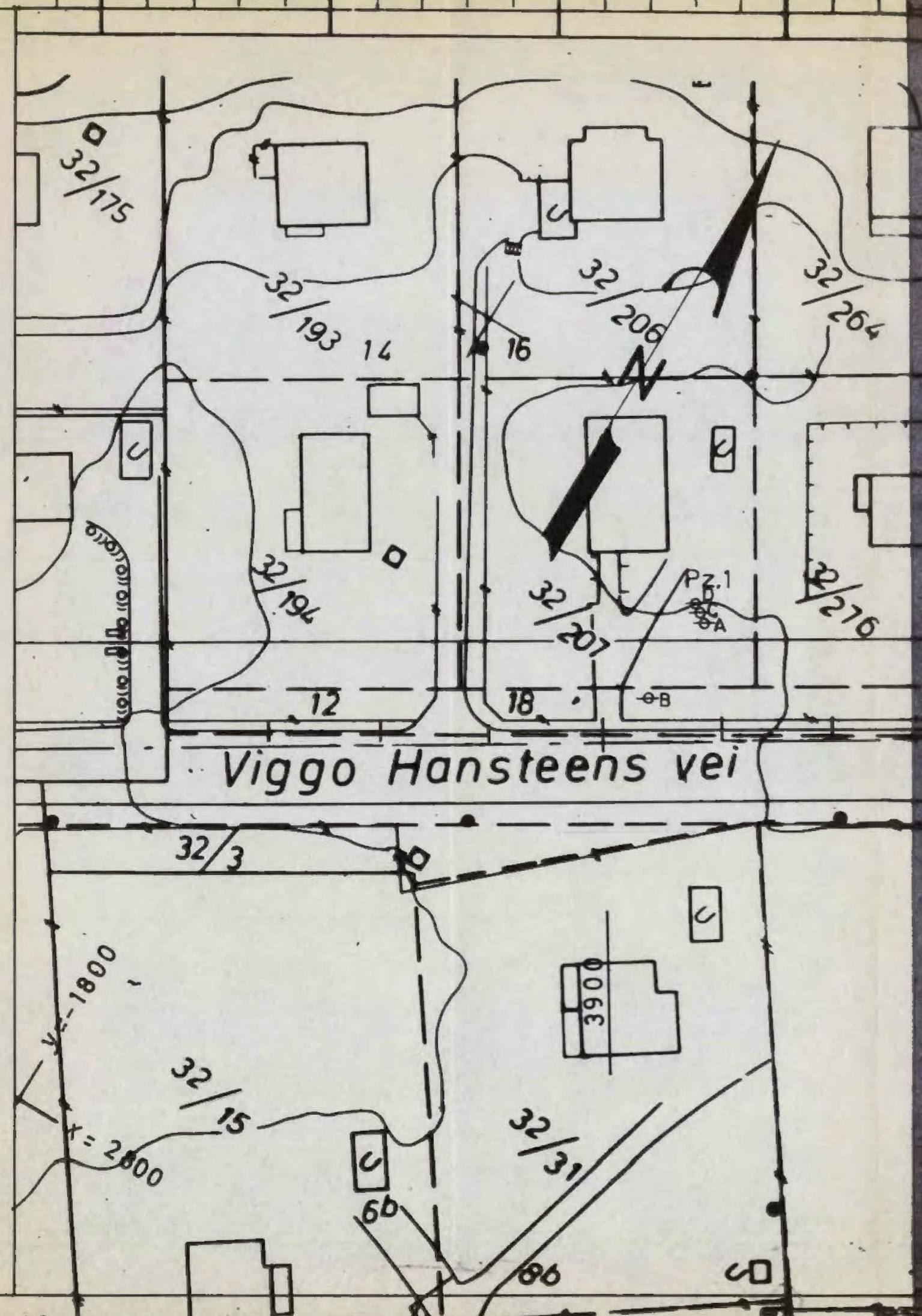


**Anmerkning.**  
 Borpunktens avstand fra  
 ⌀ varierer mellom 8 og 15 m

**TEGNFORKLARING**

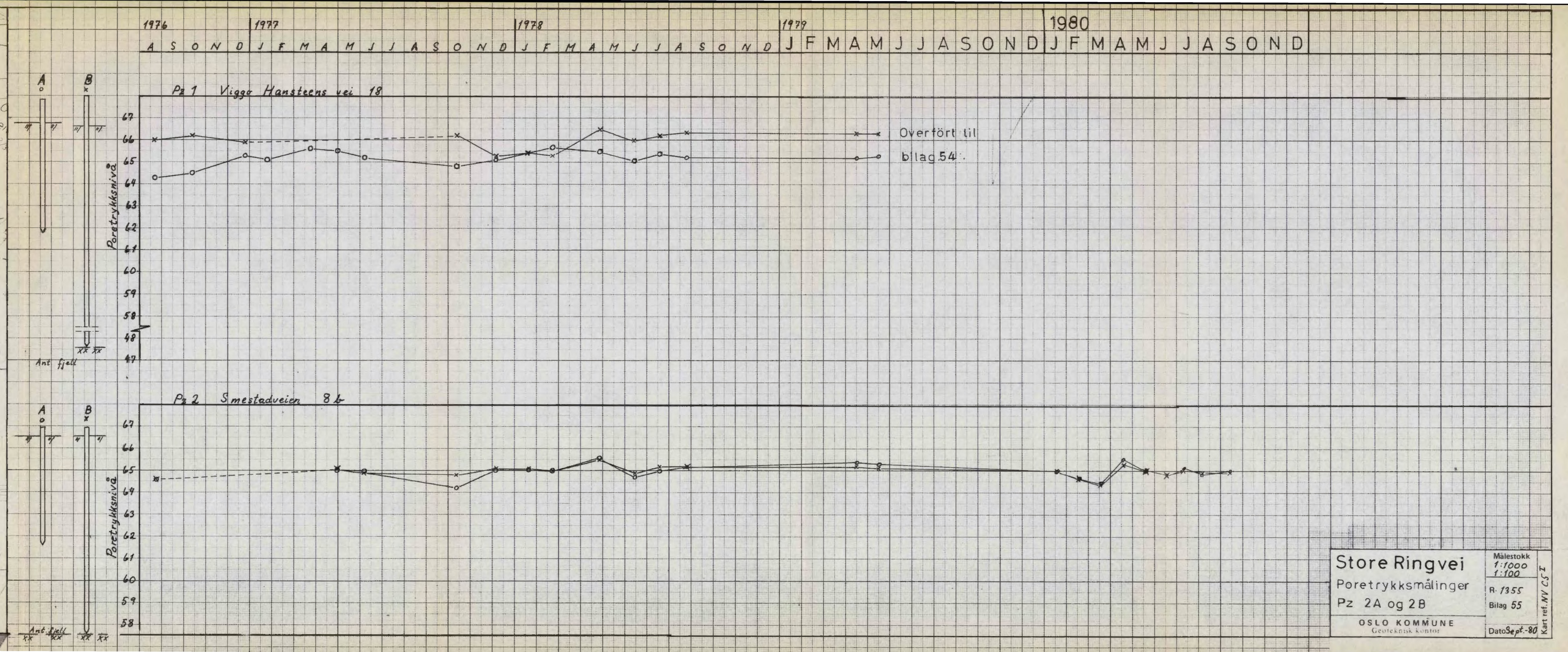
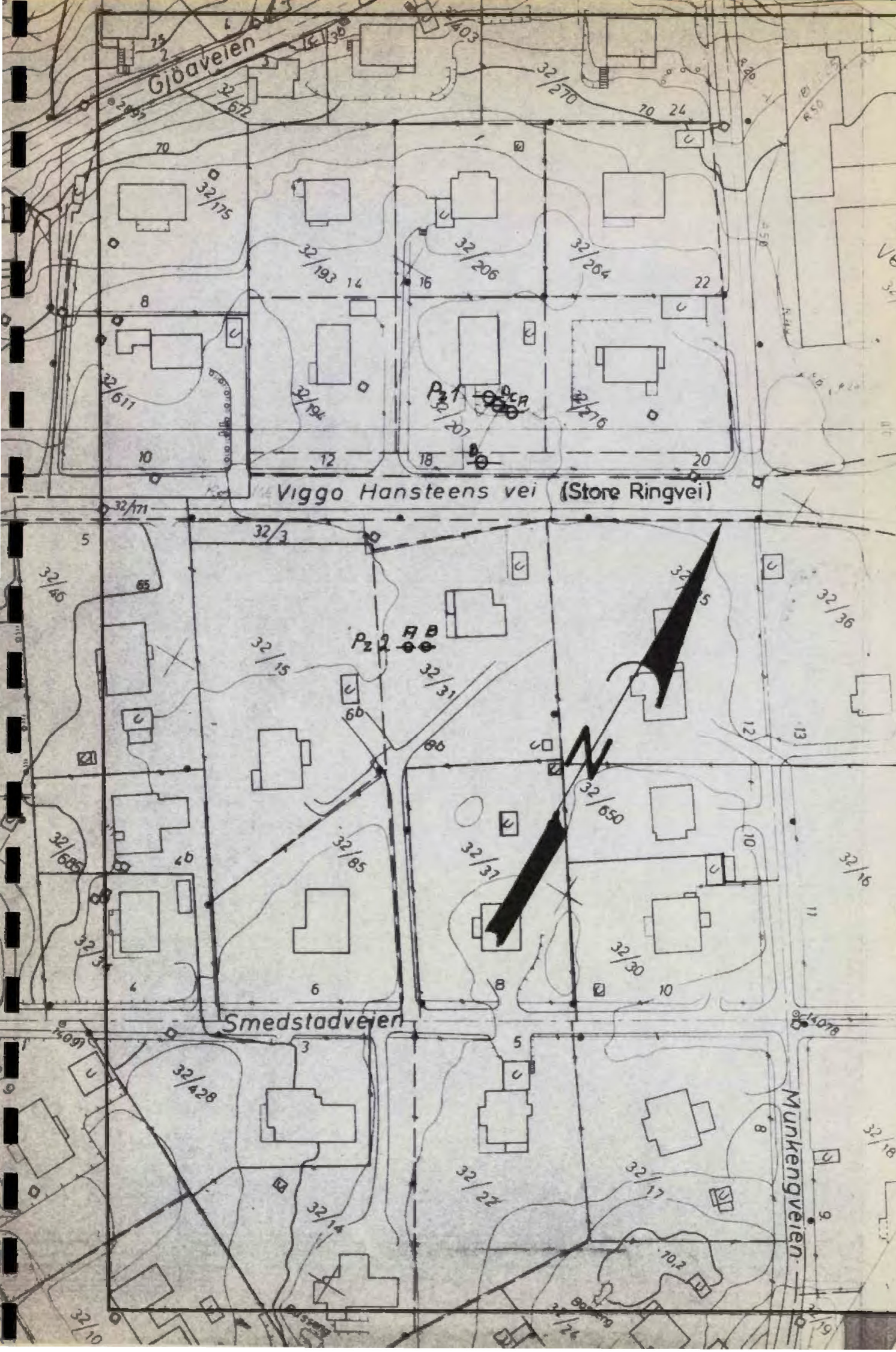
- ⊥ Antatt fjell
- ⊥ Boret i ant. fjell

Store Ringvei Smestadkrysset Pel 3350-4400 Lengdeprofil venstre side	Målestokk H=1:200 L=1:1000 R.1355 Bilag 53	Kart ref.
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor.	Dato Sept 80	



StoreRingvei  
 Poretrykksmålinger  
 Pz.1A,1B,1C,1D  
 OSLO KOMMUNE  
 Geoteknisk kontor

Målestokk  
 1:500  
 R-1355  
 Bilag 54  
 Dato Sept.-80  
 Kart ref. NVC 5 80



**Store Ringvei**  
 Poretrykksmålinger  
 Pz 2A og 2B

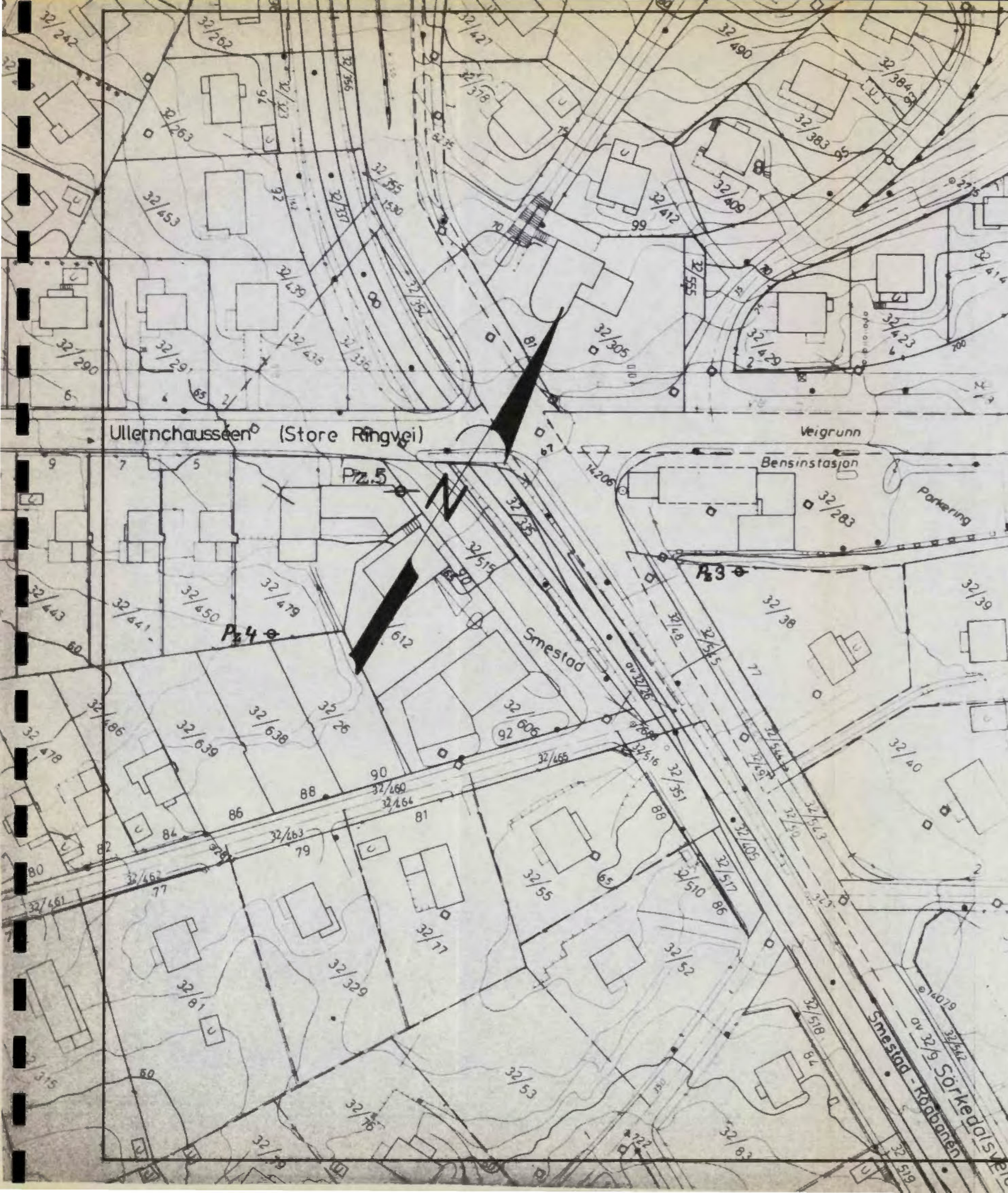
Målestokk  
 1:1000  
 1:100

R. 1355  
 Bilag 55

OSLO KOMMUNE  
 Geoteknisk kontor

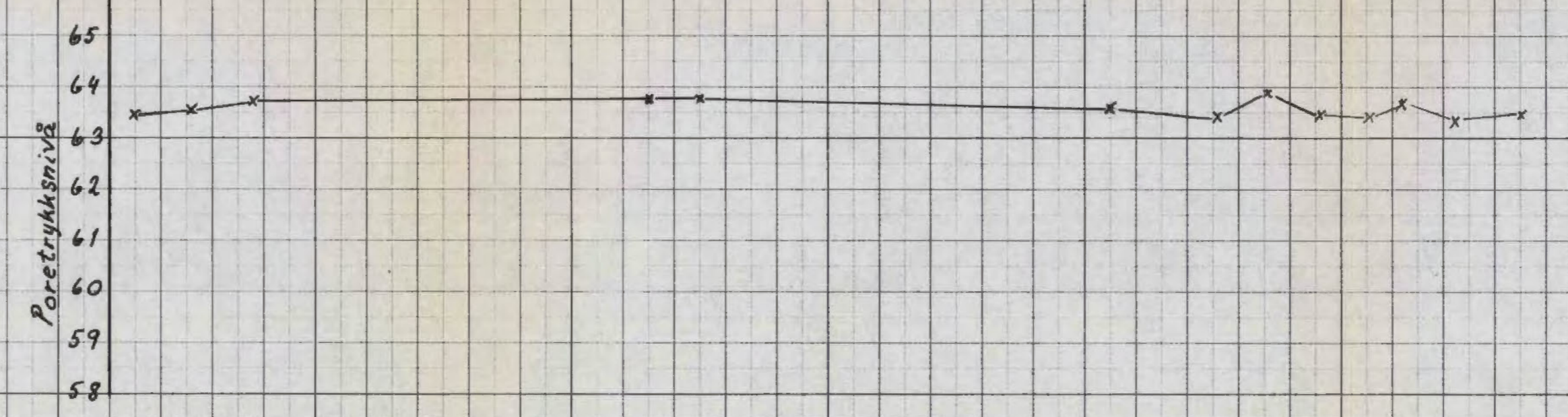
Dato Sept.-80

Kart ref. NV C5 Z

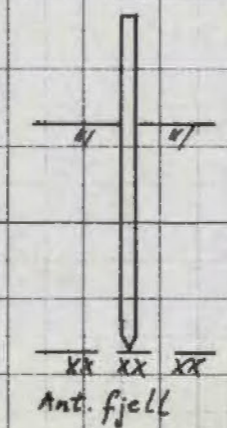
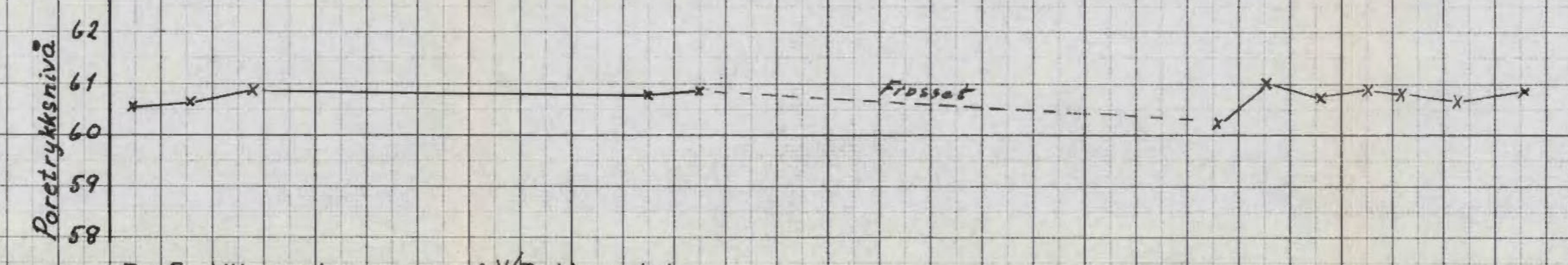


1978 1979 1980  
 J J A S O N D J F M A M J J A S O N D J F M A M J J A S O N D

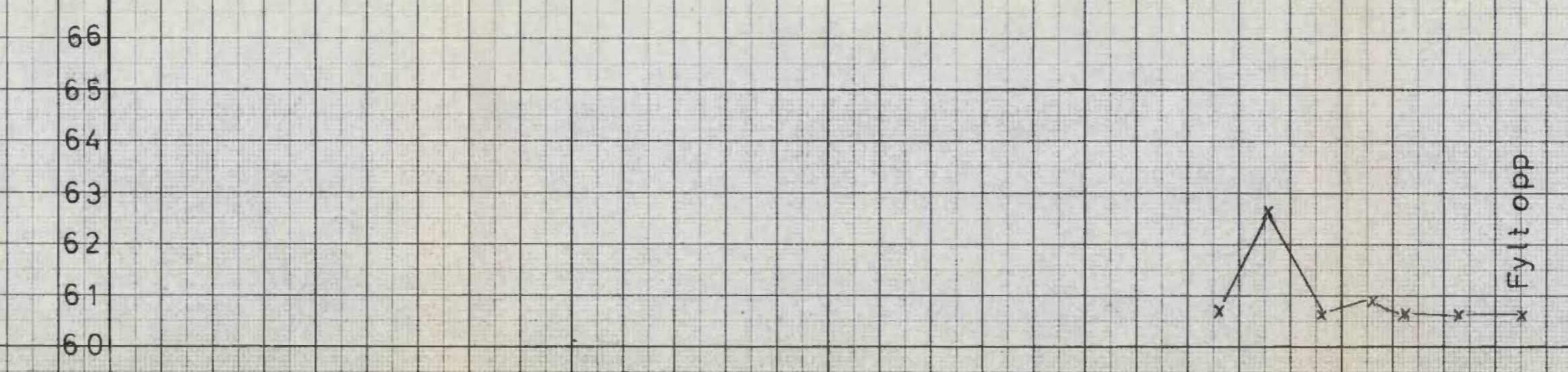
Pz 3 Sørkedalsveien 77



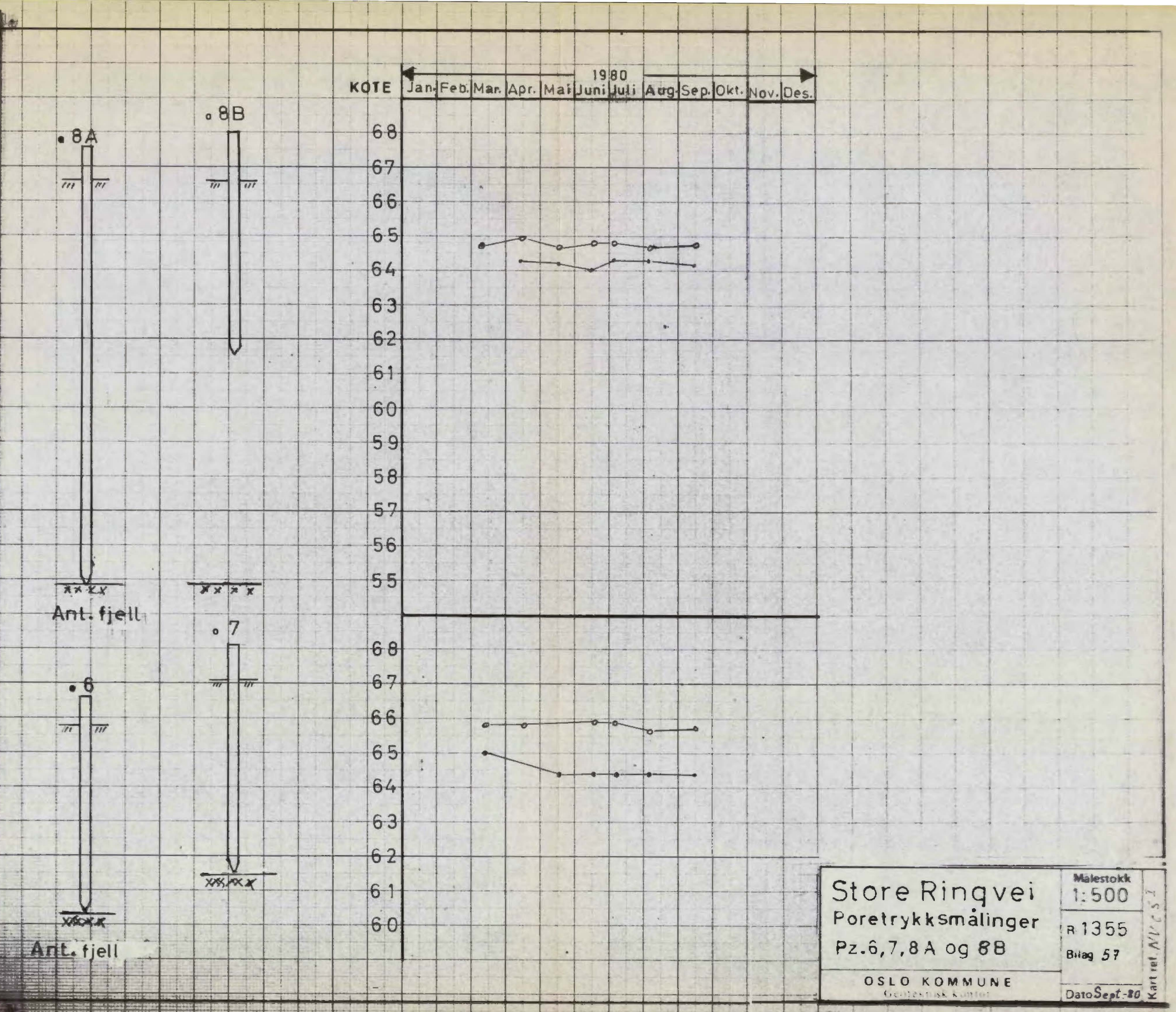
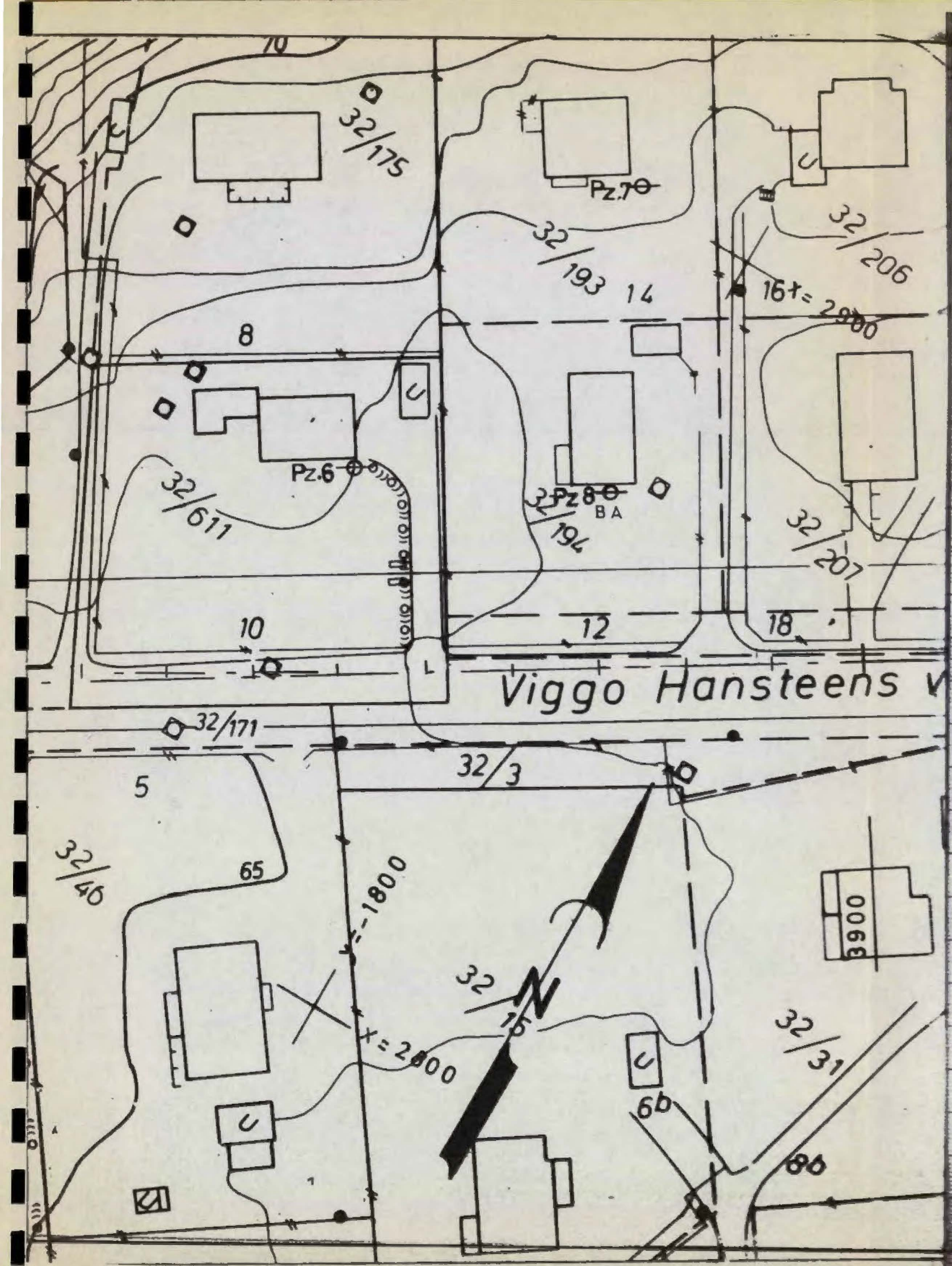
Pz 4 Ullernchausséen 1



Pz 5 Ullernchausséen 1 v/ Bokhandel

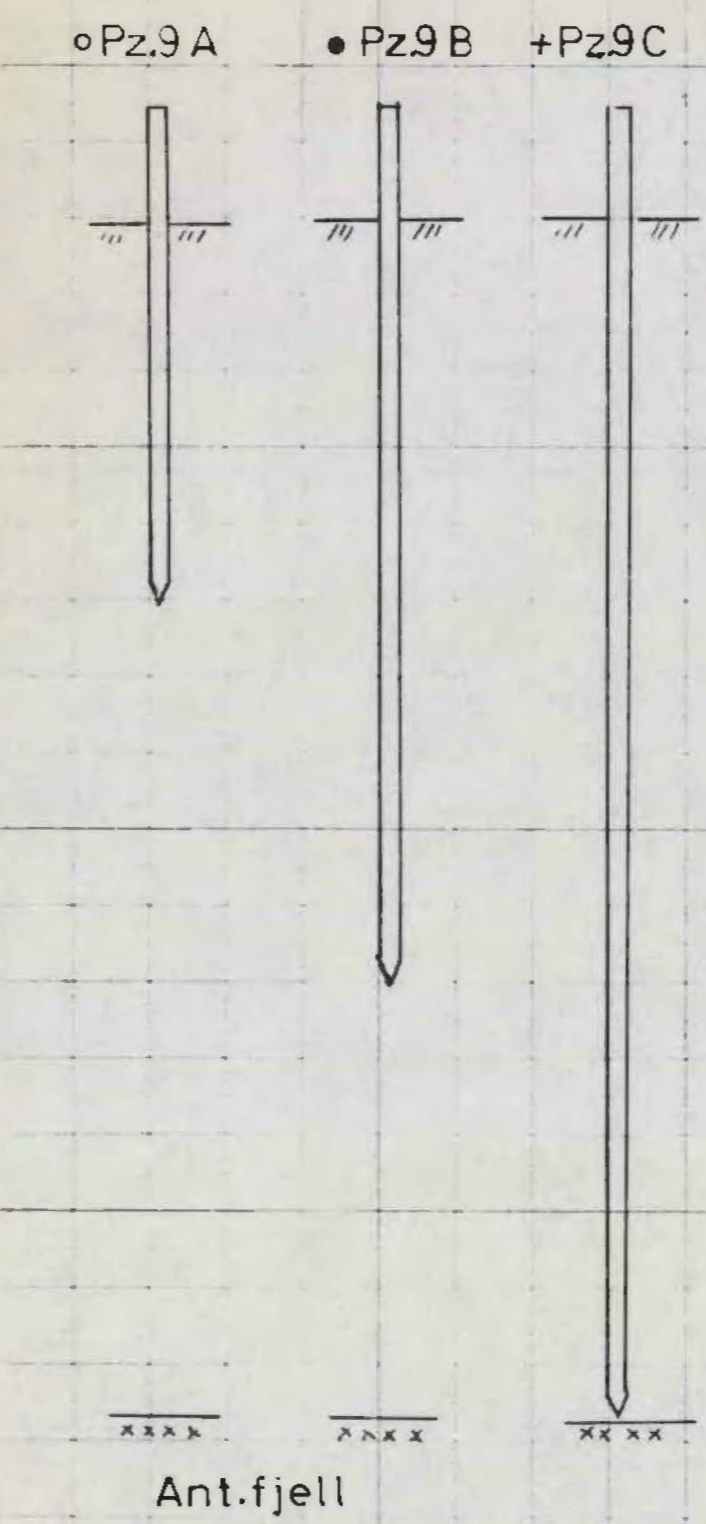
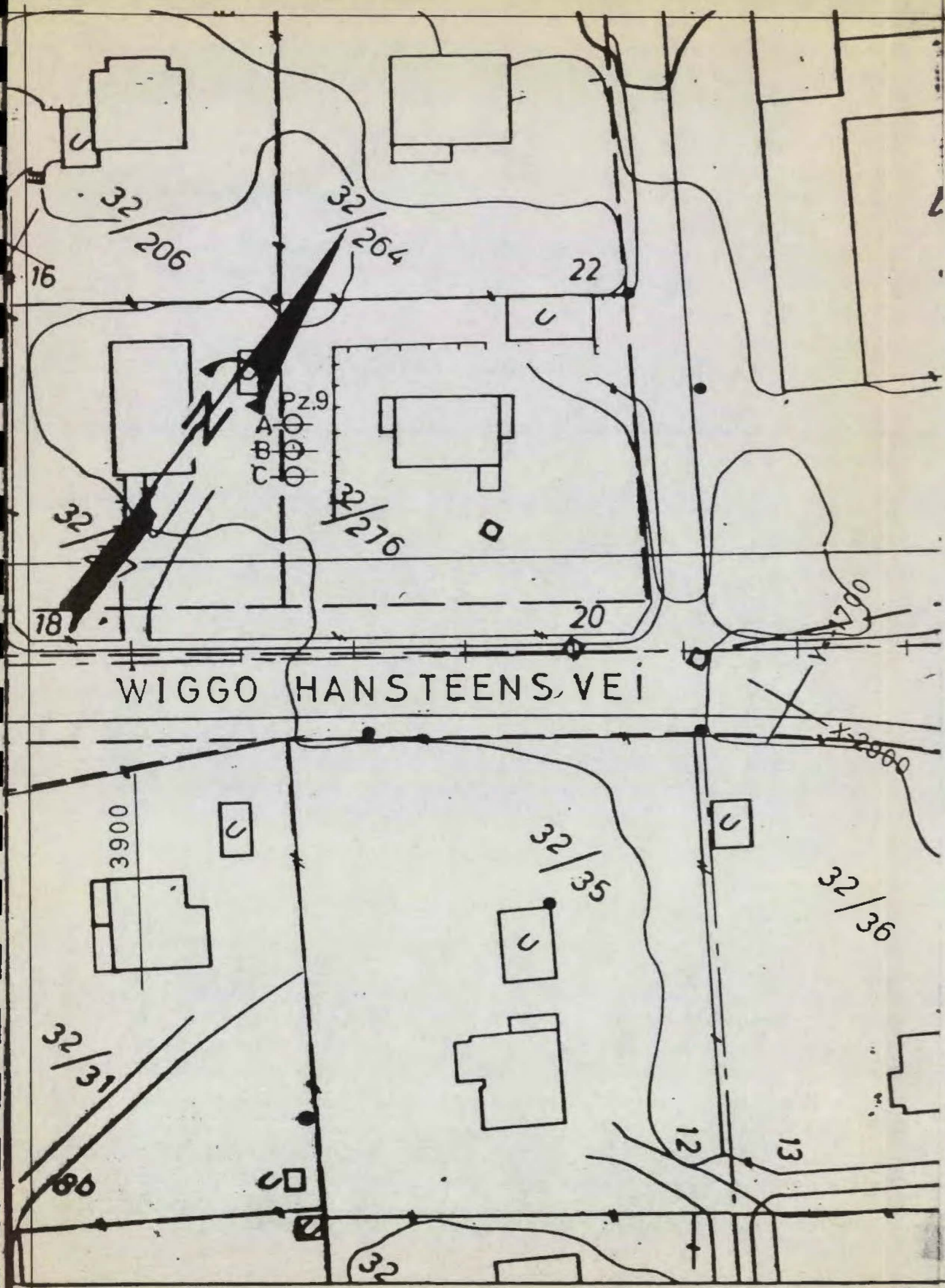


<b>Store Ringvei</b> Poretrykksmålinger Pz. 3, 4 og 5 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Målestokk 1:1000 1:100	Kart ref. AVCS I
	R-1355 Bilag 56 Dato Sept.-80	



Store Ringvei  
 Poretrykksmålinger  
 Pz.6,7,8A og 8B

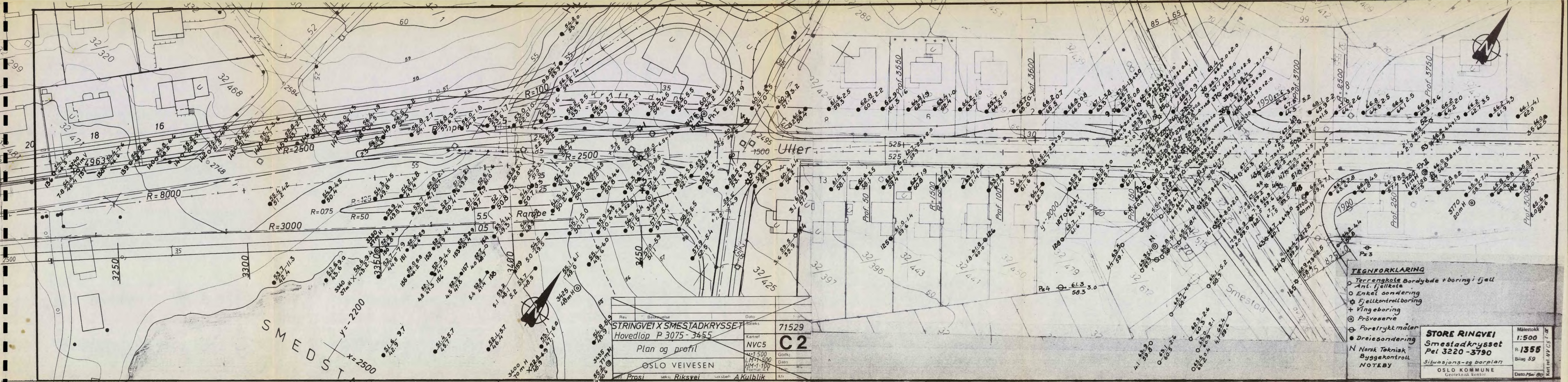
Målestokk 1:500  
 R 1355  
 Bilag 57  
 OSLO KOMMUNE  
 Geoteknisk kontor  
 Dato Sept-80  
 Kart ref. A/V 57



KOTE ← 19 80 →  
 Jan. Feb. Mar. Apr. Mai Juni Juli Aug. Sep. Okt. Nov. Des.

69  
68  
67  
66  
65  
64  
63  
62  
61  
60  
59  
58  
57  
56  
55  
54  
53  
52  
51

<b>Store Ringvei</b> Poretrykksmålinger Pz.9 A, B og C	Målestokk 1: 500	Kart ref. NO.C.5 III
	R-1355 Bilag 58	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor		Dato Sept-80



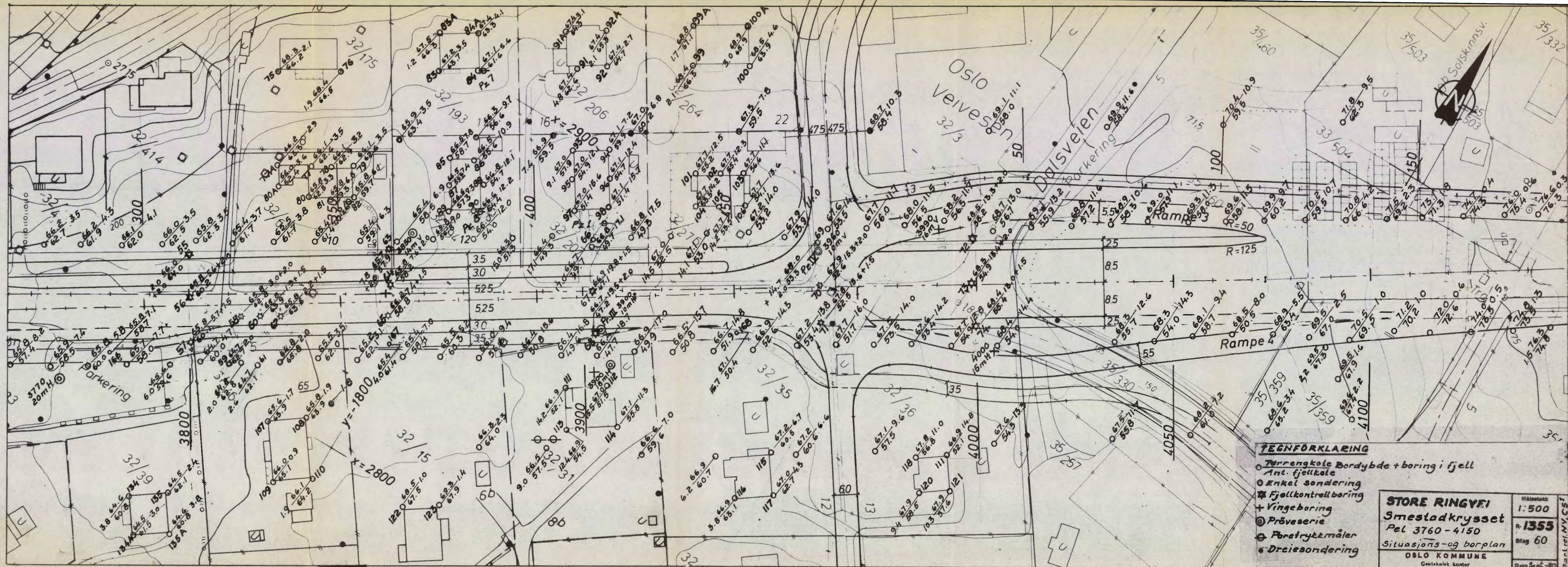
Rev	Best. nr	Dato	Bl. nr
STRINGVEI X SMESTADKRYSET		Datums	71529
Hovedløp P 3075-3455		Kartref	NVC5
Plan og profil		M 1:500	Godkj
OSLO VEIVESEN		LM 1:500	Dato
Prosjekt		HM 1:100	Bl. nr
seksj. Riksvei		Ansvar	Kfr
AKulblik			

**TEGNFORKLARING**

- Terrengkote Bordenyde + boring i fjell
- Ant. fjellkote
- Enkel sondering
- ★ Fjellkontrollboring
- + Vingeboring
- ⊙ Prøveserie
- ⊕ Forestryktmåler
- Dreiesondering
- N Norsk Teknisk Byggekontroll
- NOTEBY

**STORE RINGVEI**  
**Smestadkryset**  
**Pel 3220-3790**  
 Situasjons- og borplan  
 OSLO KOMMUNE  
 Geoteknisk kontor

Målestokk  
**1:500**  
 R.1355  
 Bilag 59  
 Dato 1960



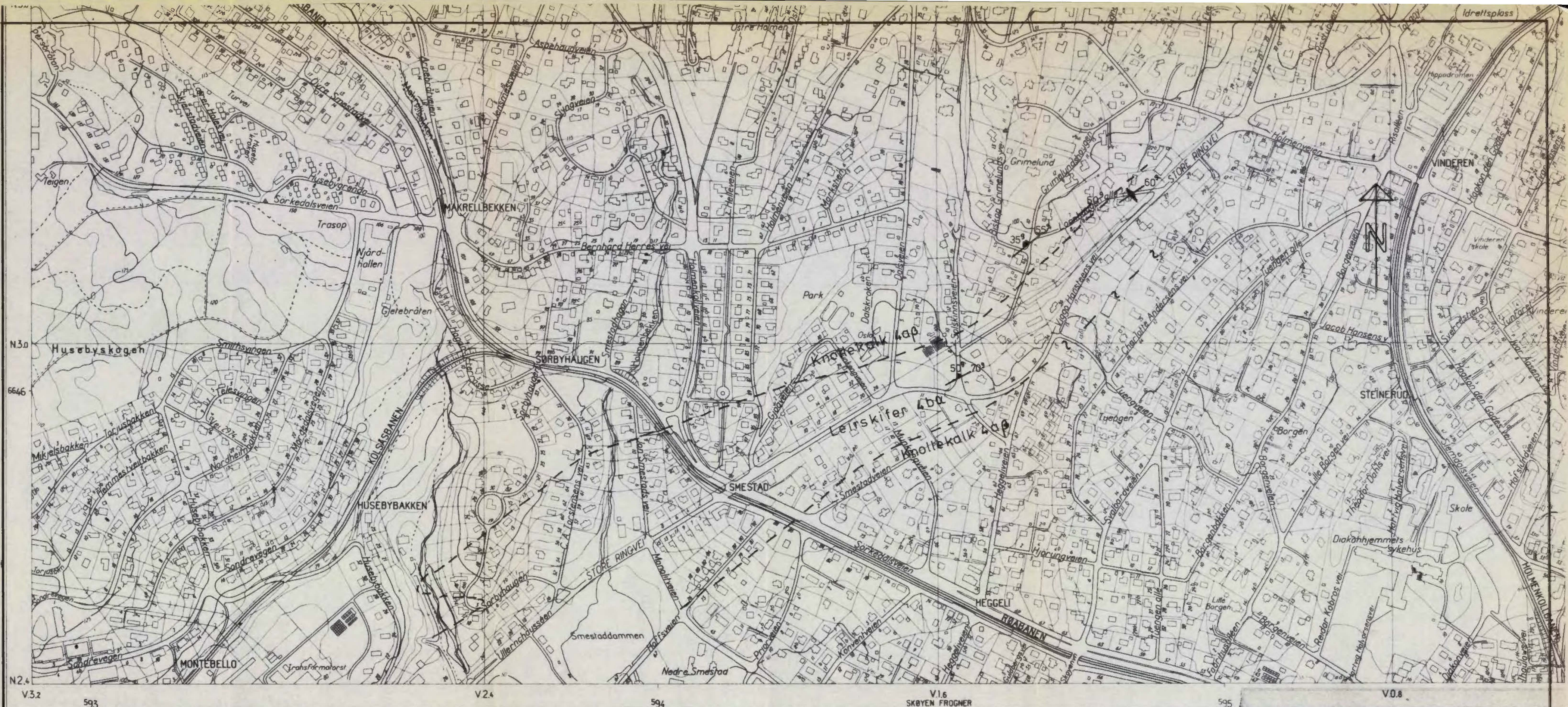
**TEGNFORKLARING**

- Terrengkonte Bordenbde + boring i fjell
- Ant. fjellkonte
- Enkel sondering
- ⊗ Fjellkontrollboring
- + Vingeboring
- ⊙ Prøveserie
- ⊖ Forstrykkmåler
- ⊖ Dreiesondering

**STORE RINGVEI**  
**Smestadkrysset**  
 Pel 3760-4150  
 Situasjons- og borplan  
 OSLO KOMMUNE  
 Geoteknisk kontor

Målestokk  
**1:500**  
 R-1355  
 Blag 60  
 Dato Sept.-80  
 Kart ref. NY. 51





- |  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Bygning av tre</li> <li>□ av mur eller metall</li> <li>■ Veksthus</li> <li>▬ Bivæi</li> <li>- - - Kjørveei, bred sti</li> <li>— Sti</li> <li>⊖ Skjæring</li> <li>⊖ Fylling</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>— Jernbane, sporvei</li> <li>— Bane i tunnel</li> <li>→ Kraftledning</li> <li>⊖ Grustak</li> <li>⊖ Leirtak</li> <li>⊖ Steinbrudd</li> <li>⊖ Ur. steinrøy</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>⊖ Fylkesgrense</li> <li>⊖ Herreds-, bygrense</li> <li>— Eiendomsgrænse</li> <li>△ Triangelpunkt</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Offentlig grøntareal, park</li> <li>□ Skog</li> <li>□ Dyrket mark, naturlig eng</li> <li>▨ Myr</li> </ul> |
|--|--|---|--|

509 70° Bergartens strøk og fall

<b>SMESTADKRYSET</b>		<b>Målestokk</b>
Geologisk oversikt Smestaddammen - Holmenveien		1:5000
<b>OSLO KOMMUNE</b> Geoteknisk kontor		R-1355 Bilag 62
		Dato juni 78 Kart ref.