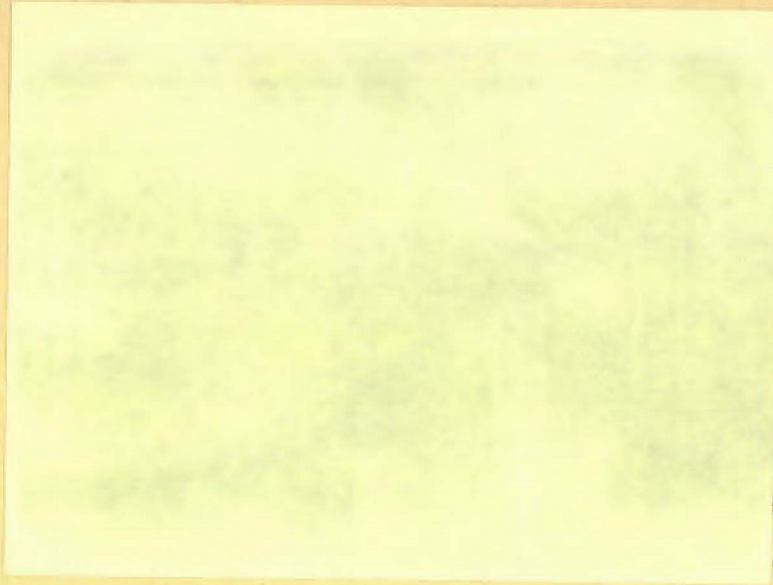


NO, D 4 III, IV
overført III okt. 88/89
- " - IV - " - Anno



OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR



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

RAPPORT OVER:

Østgaards gate 17.

R-1751-1

19. jan. 1982

Grunnundersøkelser for planlagte boligblokker.

INNHALDFORTEGNELSE	Side
SAMMENDRAG	2
INNLEDNING	3
MARK- OG LABORATORIEARBEID	3
GRUNNFORHOLD	3
PORETRYKK/GRUNNVANN	5
BERGARTER	5
FUNDAMENTERING	5
GRUNNARBEIDER	9
SLUTTORD	10

BILAGSFORTEGNELSE

Bilag	0: Beskrivelse av bor- og laboratoriearbeider
"	1: Borprofil/prøveserie pkt. 11
"	2: Vinge boring pkt. 12
"	3-5: Ødometerforsøk
"	6: Lengdeprofiler
"	7: Poretrykksmålinger
"	8: Situasjons- og borplan

SAMMENDRAG

De utførte grunnundersøkelser viser at løsmassene i grove trekk består av noe matjord øverst, og derunder leirig sand til 4-8 meters dybde.

Videre nedover er det leire, og så friksjonsmasser de siste 1-3 meterne over fjell.

Dybden til fjell varierer mellom 9,6 og 31,2 m.

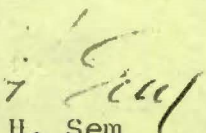
Leiren er funnet å være noe overkonsolidert, hvilket gjør at den ikke er særlig setningsømfintlig.

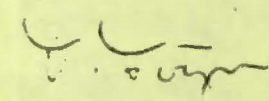
Videre er det registrert lave poretrykk i de dypere lag, og dette skyldes antagelig naturlig drenasje.

Vi har vurdert direkte fundamentering og pelefundamentering til fjell. Direkte fundamentering må sies å gi en tilfredsstillende løsning, til tross for noe setninger som vil oppstå.

Eventuell drenasje fra kloakktunnelen Majorstua - Torshov, er antatt å bli liten, og vil derfor i tilfelle bare gi små tilleggssetninger.

Geoteknisk kontor


H. Sem


/ T. Føyn J

INNLEDNING

På oppdrag fra Oslo Byfornyelse A/S har geoteknisk kontor foretatt grunnundersøkelser for to planlagte boligblokker i Østgaards gate 17. Undersøkelsene er bestilt av Dr. ing. Tore Christoffersen, på vegne av Oslo Byfornyelse, i brev av 30.6.1981.

Hensikten med grunnundersøkelsene har vært å bestemme dybder til fjell og å kartlegge løsmassenes beskaffenhet, med hensyn til valg av fundamenteringsmetode og utførelse av grunnarbeider. Videre var poretrykksituasjonen av spesiell interesse, ikke minst p.g.a. kloakktunnelen Majorstua - Torshov som kommer til å gå like nord for eiendommen.

Boligblokkene er tenkt oppført i betong. En blokk skal være i 4 etasjer og en i 6 etasjer, begge med en underetasje.

MARK- OG LABORATORIEARBEID

Markarbeidet er utført av mannskap fra vårt kontor i perioden 17.8.-4.9.81. Det er foretatt dreie-trykksondering til antatt fjell i 14 punkter, én vingeboring, nedsetting av tre poretrykk-målere (piezometre), samt opptak av én serie uforstyrrede prøver.

Bortsett fra dreie-trykksondering er de forskjellige bormetoder beskrevet på bilag 0. Dreie-trykksonderingene er utført med vår hydrauliske borerigg AB 2 ved at en borspiss med påskjømte borstenger trykkes ned med konstant hastighet og rotasjon. Nedpressingskraften som registreres automatisk, gir en indikasjon på massenes fasthet.

De opptatte prøver er undersøkt i vårt laboratorium, se beskrivelse på bilag 0. I tillegg til rutineundersøkelsene er det utført ødometerforsøk for å finne løsmassenes sammentrykbarhet.

GRUNNFORHOLD

Bilag 8 viser beliggenheten av de prosjekterte bygninger og borpunkter med bordybder, terrengkoter og koter for antatt fjell.

Terrenget stiger svakt fra Christian Michelsens gate mot Østgaards gate. Maksimal høydeforskjell er ca 3,0 m.

I borpunktene varierer dybdene til antatt fjell mellom 9,6 m i pkt. 3 og 31,2 m i pkt. 11. Generelt faller fjelloverflaten mot vest/sørvest.

Resultater fra undersøkelsen av de opptatte prøver er vist på bilag 1. Som det fremgår består løsmassene i pkt. 11 øverst av matjord og sand. Derunder finnes leirig sand til ca 8 meters dybde, og videre leire til ca 28 meters dybde. Dypere lyktes det ikke å få opp prøver, og vi antar at de nederste 3 meterne over fjell stort sett består av sand/grus/stein. Fra ca 23 til ca 28 meters dybde regner vi dessuten med at leiren inneholder en del sand og grus.

Vingeboringen fra pkt. 12 er vist på bilag 2. Også her finnes matjord og sand i de øverste meterne. Derunder finnes sannsynligvis leirig sand til 6-7 meters dybde, og videre leire ned mot fjell som antas å ligge i ca 22 meters dybde. Fra 15-17 meters dybde regner vi med at leiren har et visst innhold av sand og grus, og nederst mot fjell finnes sannsynligvis rene friksjonsmasser.

Leirens udrenerte skjærstyrke viser en del variasjon, spesielt i prøveserien. De laveste verdiene som er angitt, antas imidlertid å være noe for lave p.g.a. sandinnholdet som forstyrrer målingene. Stort sett kan leiren betegnes som middels fast. Leirens registrerte sensitivitet er noe avhengig av målemetoden. Stort sett liten sensitivitet i følge vingeboringen, mens prøveserien viser middels sensitivitet.

Ødometerforsøkene er opptegnet på bilag 3-5. Prøvene som inneholder sand er vanskelige å tolke m.h.t. forkonsolidering, mens den dypeste prøven (bilag 5) som inneholder ren leire, viser en klar forkonsolidering ($p_c = 250-300 \text{ kN/m}^2$). Dette samsvarer godt med den relativt høye udrenerte skjærstyrke som er registrert i tilsvarende dybde. Trolig er løsmassene noe forkonsolidert i hele profilet. Ved setningsberegningene har vi benyttet kompresjonsmoduler på 7-8 MN/m² i den leirige sanden og 5-6 MN/m² i leiren.

På bilag 6 har vi tegnet lengdeprofiler med bl.a. fjelloverflatens beliggenhet. Profilene er opptegnet parvis for å gi et halv-perspektivisk bilde. I hvert borpunkt er den registrerte nedpressingskraft fra dreie-trykksonderingene tegnet i diagramform. Der man traff på fastere lag ble rotasjonshastigheten økt, og dette er angitt på diagrammene ("økt rot. ").

Vi vil påpeke at det er stor avstand (20 og 30 m) mellom borpunktene, og at det virkelige fjellforløpet mellom borpunktene sannsynligvis avviker en del fra det vi har antydnet.

Formen på dreie-trykksonderingsdiagrammene tyder på at massene som ble tatt opp i pkt. 11 er representative for løsmassene over hele eiendommen: Man må regne med noe matjord aller øverst, og derunder stort sett leirig sand ned til 4-8 meters dybde. Videre nedover er det leire, og så sand/grus/stein de siste 1-3 meterne over fjell. Friksjonsmassene kjennetegnes gjerne på dreie-trykkdiagrammene ved store og hyppige variasjoner i nedpressingskraft. Enkelte steder er det mulig at det finnes tørrskorpeleire i toppmassene i stedet for- eller over sanden.

PORETRYKK/GRUNNVANN

Bilag 7 viser beliggenheten av poretrykksmålerne (piezometere) som vi har i området, og resultatet av målinger frem til begynnelsen av desember 1981. Pz 14 og 15 er satt ned tidligere i forbindelse med kloakktunnelen.

Pz 1C, som registrerer poretrykket i 5 meters dybde, indikerer at grunnvannspeilet ligger i ca 1,5 meters dybde. De andre målerne viser at det i dybden er et betydelig undertrykk i forhold til et hydrostatisk poretrykk, dvs. at grunnen i betydelig grad er drenert nedenfra.

Vi har ikke kjennskap til fjellanlegg i området som kan ha forårsaket slik drenasje.

Drenasjen synes derfor å være av naturlig karakter og skyldes sannsynligvis permeabelt fjell, permeable (grusige) løsmasser like over fjell, og det lave nivået Akerselva har ikke så langt unna. Foreløpig er det ikke registrert noen drenasjevirkning fra kloakktunnelen i nærheten av eiendommen som skal bebygges.

Kloakktunnelen Majorstua-Torshov som utføres ved fullprofilboring, er foreløpig ført fra Majorstua til et punkt ca 300 m vest for de planlagte boligblokkene. Her er tunnelen midlertidig stoppet, og i annen halvdel av 1983 blir den så ført nord for eiendommen i en minste avstand på ca 120 m.

BERGARTER

Bergartene er kambrosiluriske sedimenter; leirskifer med et varierende innhold av kalkknoller og -linser.

FUNDAMENTERING

Blokken nærmest Christian Michelsens gate er kalt "fremre blokk", og skal etter planen ha 4 etasjer. Den andre, "bakre blokk", skal ha 6 etasjer. Begge skal ha 1 underetasje, og det er regnet med parkering i underetasjen i fremre blokk.

Vi har vurdert de to mest aktuelle fundamenteringsformer, nemlig direkte (kompensert) fundamentering og pelefundamentering til fjell.

Direkte fundamentering.

I prinsippet vil direkte fundamentering på grunnen ikke gi nevneverdige setninger forutsatt at bygningens vekt er mindre eller lik vekten av jorden som graves ut, og at bygningens vekt fordeles jevnt til grunnen (hel fundamentplate). For disse boligblokkene vil "brutto" setningsgivende last ventelig være ca 10 kN/m² pr. etasje, og underetasjen må regnes med. "Netto" setningsgivende last får man ved å trekke fra lasten som de utgravede masser representerer.

Romvekten for toppmassene som skal graves ut kan settes til 18 kN/m³. For å oppnå full kompensert fundamentering må utgravningsdybdene da minst være 2,8 m og 3,9 m for henholdsvis fremre og bakre blokk. Mindre gravedybder og/eller oppfylling av terrenget, samt bruk av stripefundamenter vil kunne gi setninger. Likedan vil en senkning av grunnvannstanden ved vanlig drenering kunne gi setninger.

De foreløpige planene vi har mottatt viser at gravedybdene vil bli en del mindre enn det som er angitt i det foregående. Videre har vi regnet med tverrgående stripefundamenter med senteravstand ca 5,0 m. Dessuten vil man sannsynligvis måtte legge drensledningene så dypt at grunnvannstanden senkes noe under bygningene.

Som følge av dette vil det oppstå noe setninger: Beregningsmessig opptil ca 5 cm for fremre blokk og opptil ca 6 cm for bakre. Forskjellen i dybde til fjell og forskjellen i terrengnivå (som gir forkjellige gravedybder), gjør at setningene kan variere noe. Vi vil anslå at de relative setningsforskjeller vil bli ca. halvparten av de oppgitte setninger. Det er her regnet med netto setningsgivende last på ca 20 kN/m² for fremre blokk, og ca 40 kN/m² for bakre blokk.

De beregnede setninger er basert på at løsmassene under fundamentene ikke inneholder nevneverdig humusstoffer. Setningene vil nemlig kunne bli vesentlig større hvis det er humus til stede, og i så fall bør det foretas masseutskifting under fundamentene. Det er imidlertid ikke påvist humusholdige masser under 1,5 meters dybde, jfr. bilag 1.

Terrenget helt inntil ytterveggene vil til en viss grad følge med i setningene som er forårsaket av bygningenes vekt. Men ved utførelse av ledningsinnføringer og utvendige trapper/ramper må det tas hensyn til at bygningene vil sette seg noe i forhold til terrenget omkring.

Setningenes tidsforløp er i stor grad avhengig av hvor høyt sandinnhold det er i løsmassene, i det sand gir vesentlig raskere konsolidering enn leire. Med de massene som er funnet i borpunkt 11 regner vi med at halvparten av setningene vil være unnagjort i løpet av 2-3 år, mens resten vil komme over en 10-års periode.

Ved bæreevneberegningene har vi regnet med leirig sand under fundamentene, og et forsiktig valg av jordartsparemetre. Jordens dimensjonerende bæreevne settes på dette grunnlag til 130 kN/m². Overslagsmessig vil dette gi sålebredder på 2,5 m for fremre blokk og 3,4 m for bakre blokk. Det er da regnet med følgende dimensjonerende laster for stripefundamentene: ca 320 kN/m for fremre blokk og ca 440 kN/m for bakre blokk.

Med såvidt stor beregnet sålebrede rør oakre blokk bør det vurderes å gå over til fundamentering på hel plate. Dette gir ikke nevneverdig reduksjon av setningene, men man kan muligens spare endel gravemasser og betong.

Et forhold skal nevnes spesielt: For fundamenter langs ytterveggene, dvs. utvendige fundamenter, vil setningene for samme last på fundamentet (pr. meter) teoretisk bli en del større enn for innvendig fundamenter. Dette skyldes at det på utsiden av ytterveggene ikke blir noen avlastning av grunnen, mens det på innsiden blir betydelig avlastning som følge av utgravning for underetasjen. Imidlertid antar vi at belastningen (pr. meter) på de utvendige fundamentene er mindre enn på de innvendige, slik at setningene antagelig vil bli omtrent like store. Ideelt sett burde lasten (pr. meter) på de utvendige fundamenter ikke overstige 80% av lasten på de innvendige.

Pelefundamentering.

Ramming av stål- eller betongpeler til fjell skulle ikke by på spesielle problemer hva grunnforholdene angår. Vi har ikke påvist blokker eller store steiner ved grunnundersøkelsene, men det er alltid mulighet for enkelte steiner i løsmasseavsetninger av denne typen. I friksjonsmassene like over fjell må man regne med å treffe på en del stein som kan sinke pelerammingen. Forgraving kan bli nødvendig hvis det viser seg å være tørrskorpe i toppmassene, eller hvis man lokalt treffer på fyllmasser.

De før omtalte lengdeprofiler gir inntrykk av jevn fjelloverflate, men det er som nevnt sannsynlig at fjellprofilet avviker fra det vi har antydnet.

Eventuelle pågående terrengsetninger eller terrengsetninger p.g.a. evt. framtidig ytterligere drenasje av undergrunnen vil forårsake påhengskrefter ("negativ friksjon") på peler. Ut fra målt skjærstyrke settes dimensjonerende påhengskraft til 40 kN/m² peloverflate. Eksempelvis vil en 20 meter lang pel med diameter 28 cm bli utsatt for en friksjonskraft på ca 700 kN.

Ved store pelelengder vil altså friksjonskreftene utgjøre en vesentlig del av en betongpels bæreevne. Ved å smøre pelene med bitumen regner vi imidlertid med at dimensjonerende påhengskraft kan reduseres til ca 6-8 kN pr. m² peloverflate.

Setninger forårsaket av drenasje av undergrunnen.

Det er som tidligere anført påvist relativt lavt poretrykk nærmest fjell i området. Til tross for at drenasjen synes å være av naturlig karakter og derved har foregått over meget lang tid, vil vi likevel anta at det i dag pågår små terrengsetninger i området.

Det kan tenkes at poretrykket i dybden varierer noe med årstiden, og at dette kan medføre noe setninger.

Ut fra at løsmassene synes noe forkonsolidert, er disse ikke i særlig grad setningsømfintlige. Mindre variasjoner i trykket skulle dermed ikke forårsake nevneverdige setninger.

Avløpstunnelen Majorstua - Torshov vil som tidligere nevnt passere ca 120 m nord for eiendommen. Det har vært reist spørsmål om denne kan forårsake drenasje av grunnen. På grunn av fjellets varierende oppsprekingsgrad og permeabilitet er det meget vanskelig å forutsi nøyaktig i hvilken grad tunnelen vil påvirke poretrykket i grunnen.

Man har imidlertid nå kommet frem til meget effektive former for tetting av kloakktunnelene som drives ved fullprofilboring. Der man ikke i første omgang oppnår tilfredsstillende tetting, blir det anlagt vanninfiltrasjonsanlegg for å holde poretrykket oppe. Vi regner dermed med at avløpstunnelen i liten eller ingen grad vil påvirke poretrykket på den aktuelle tomten. Dette styrkes av at det i dag allerede er betydelig reduserte poretrykk nærmest fjell p.g.a. antatt naturlig drenasje rettet mot sydvest (fallende terreng).

Tunnelen vil passere i god avstand nord for tomten, på ca kote 18, og må "konkurrere" med den drensvirkning som allerede finnes.

For å ta hensyn til de usikkerheter som knytter seg til framtidig poretrykksutvikling, har vi beregnet virkningen av et permanent poretrykkfall på 2 meter ved fjell. Dette gir maksimalt 2-3 cm setning der fjellet ligger dypest. Setningene vil komme som terrengsetninger, og evt. direkte fundamenterte bygg vil dermed følge med.

Selv ved direkte fundamentering regner vi med at bakre blokk vil få minimale drenasjesetninger. Fremre blokk vil kunne få varierende drenasjesetninger p.g.a. variasjoner i dybden til fjell. Under den vestligste delen vil setningene bli størst, og avtakende til bortimot null lengst mot øst.

Velger man pelefundamentering vil terrenget kunne sette seg i forhold til bygningene, og dette kan gi noen mindre "overgangsproblemer": Vi nevner kort ledningsinnføringer, utvendige trapper, og kjellergulv på grunnen.

Valg av fundamenteringsmetode.

Direkte fundamentering har den ulempe at det vil oppstå setninger på grunn av bygningens vekt, og det er en viss mulighet for tilleggssetninger p.g.a. evt framtidig drenasje av undergrunnen. Setningenes størrelse er noe usikre på grunn av løsmassenes variasjon, varierende gravedybde, og graden av evt. drenasje.

For fremre blokk blir de totale setningene beregningsmessig maksimalt 7-8 cm inkludert noe setninger p.g.a. evt drenasje, og med setningsforskjeller på 3-4 cm. For bakre blokk vil setningene tilsvarende bli maksimalt ca 6 cm, og med setningsforskjeller på 2-3 cm.

Det er først og fremst de relative setningsforskjeller som vil kunne gi sprekke dannelse på bygningene. Grensen for sprekkefrie bygg settes erfaringsmessig til en helning 1:500, og denne grensen skulle ikke bli overskredet etter våre antagelser og beregninger. Mulige lokale inhomogeniteter i grunnen og forskjeller i gravedybde vil imidlertid kunne gjøre at noen små sprekker og riss kan oppstå lokalt.

Til tross for setningene som vil oppstå mener vi at direkte fundamentering vil være en fullt ut tilfredsstillende løsning for de to boligblokkene. Vi understreker imidlertid at det er en viss usikkerhet hva størrelsen av mulige drenasjesetninger angår. Den byggetekniske konsulent bør dessuten vurdere konsekvensene av de beregnede setninger ut fra valgt bæresystem og materialer som skal benyttes.

Videre bør ekstrakostnadene ved pelefundamentering beregnes slik at man vet hva det vil koste å få setningsfrie bygg med de fordeler dette gir.

GRUNNARBEIDER

Graving

Grunnvannstanden står antagelig i 1,5-2,0 meters dybde, og det er påvist sand i de øverste meterne. Sanden er for en stor del leirig, og vil kunne bli bløt og til dels flytende ved omrøring under grunnvannstanden.

Graveskråninger i leire, og i sand over grunnvannstanden kan utføres med helning 1:1. I sand under grunnvannstanden må man være forberedt på stedvis å slake ut skråningene til 1:2, eller muligens enda slakere.

Spesielt i sand vil kontinuerlig utpumping av vann fra byggegropen være en betingelse for å få utført grunnarbeidene skikkelig. Nedadrettet grunnvannstrøm p.g.a. dyptliggende drenasje, slik som det her er påvist, bidrar imidlertid ofte til å stabilisere byggegropen. Dette kan medføre at det her ikke vil bli særlige problemer ved å grave under grunnvannsnivået.

Utover det som er sagt om graveskråningenes helning, skulle det ikke by på stabilitetsproblemer å foreta utgravninger inntil ca 4 meters dybde. Skulle det bli behov for å grave dypere, bør graveplanen forelegges geoteknisk sakkyndig.

Oppfylling

Midlertidig deponering av masser kan foretas i oppfyllingshøyder på inntil ca 5 m uten spesiell forhåndgodkjenning av geoteknisk konsulent.

SLUTTORD

Geoteknisk kontor er gjerne behjelpelig med det videre prosjekteringsarbeid, og vi kan påta oss noe kontroll av grunnarbeidene, spesielt pelearbeider hvis det skulle bli aktuelt.

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 ϕ 54 mm sylindrerprøvetaker som er forsynt med et tette sluttende stempel. Prøven skjæres ved at sylinderen skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylinderen 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. Dernest blir følgende undersøkelser rutinemessig utført, (undersøkelser merket ^x) kan bare utføres på uforstyrrede prøver):

Romvekt ^x γ (t/m³) 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_D	= 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 ϕ 54 mm sylinderprøvetaker som er forsynt med et tettsluttende 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 ^x) kan bare utføres på uforstyrrede prøver):

Romvekt ^x γ (t/m³) 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

BORPROFIL

Sted: ÖSTGAARDSGATE 17

Hull : 11

Nivå : 55,3

Pr.φ 54 mm

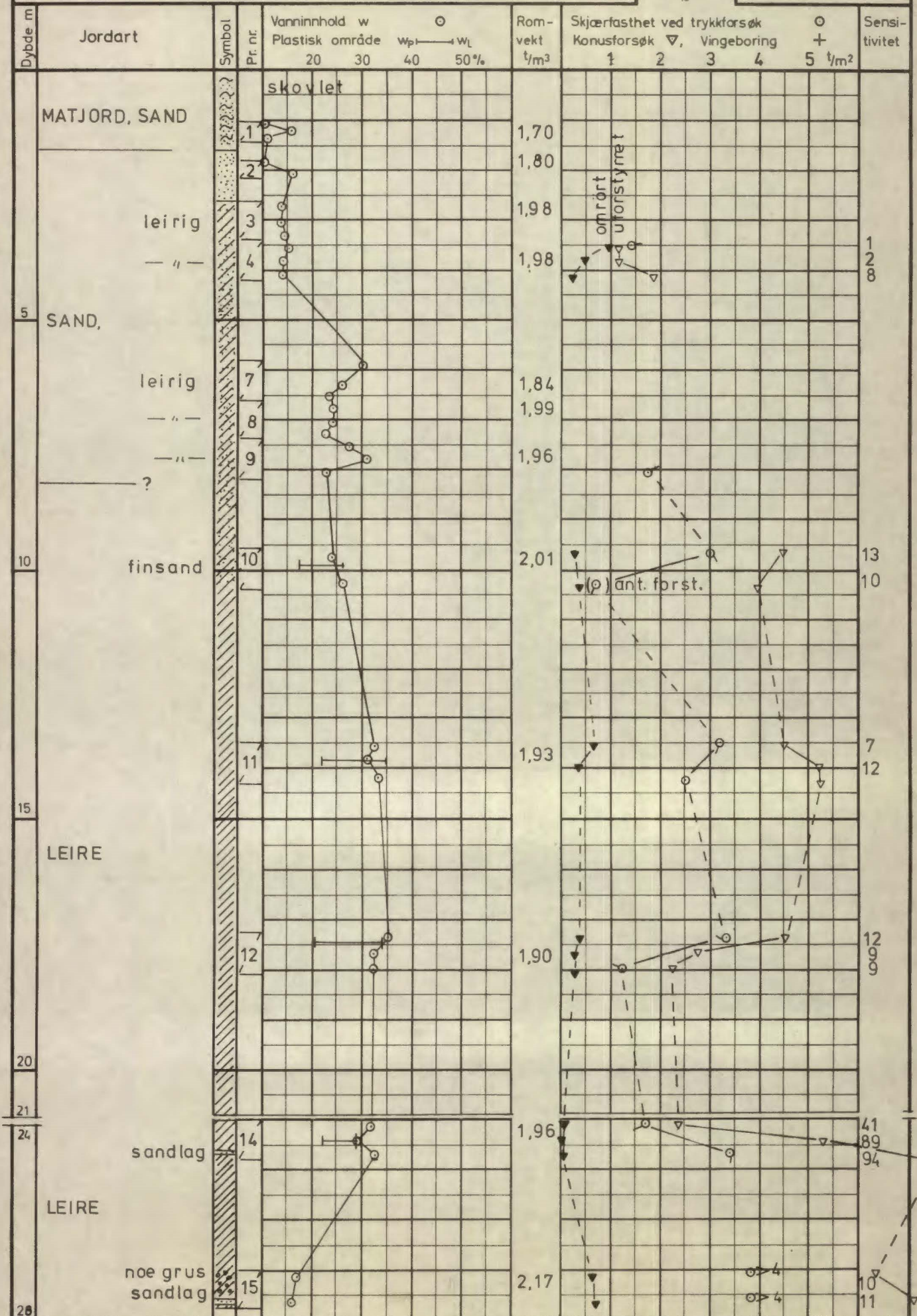
Aksialdeformasjon %

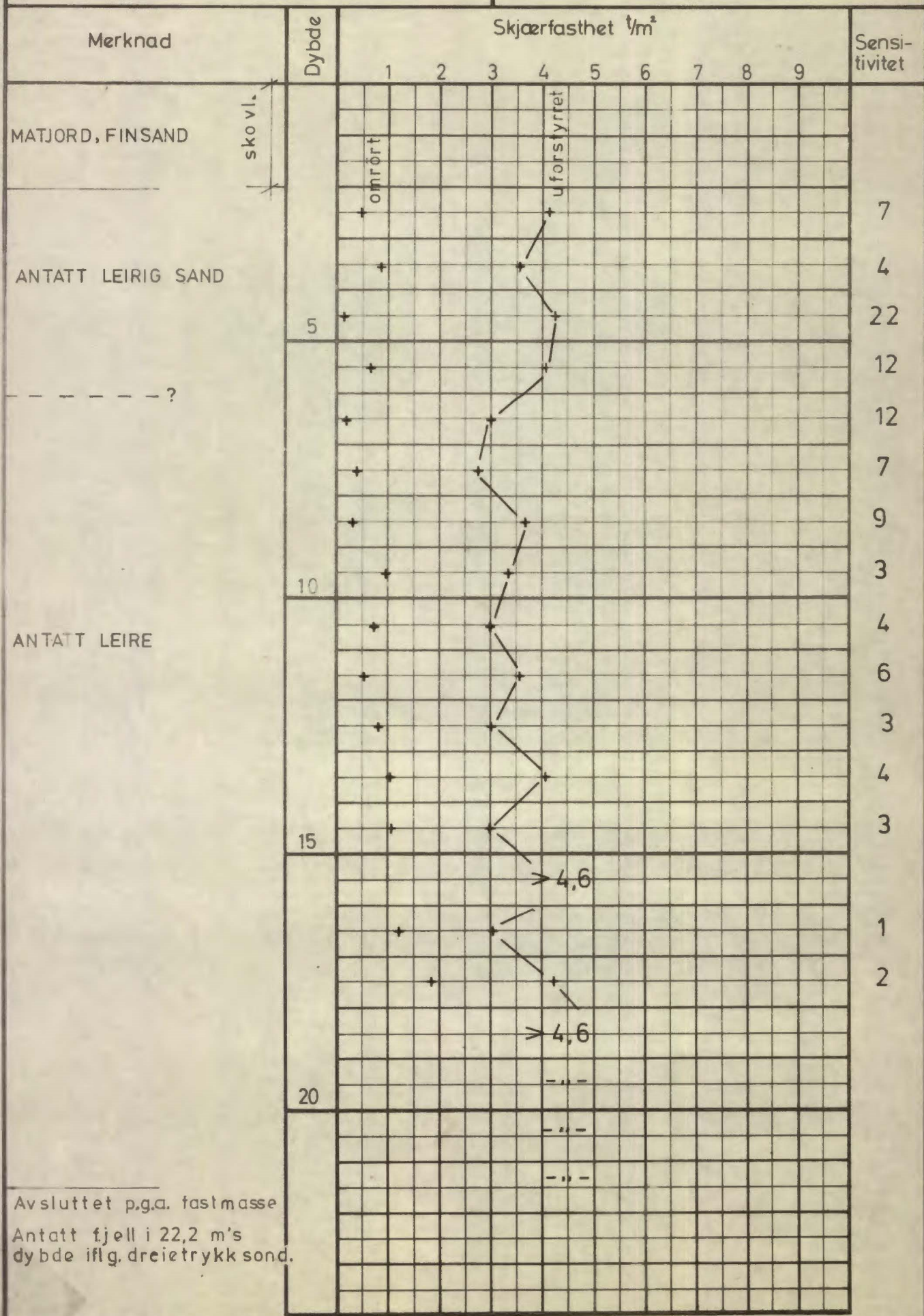


Bilag : 1

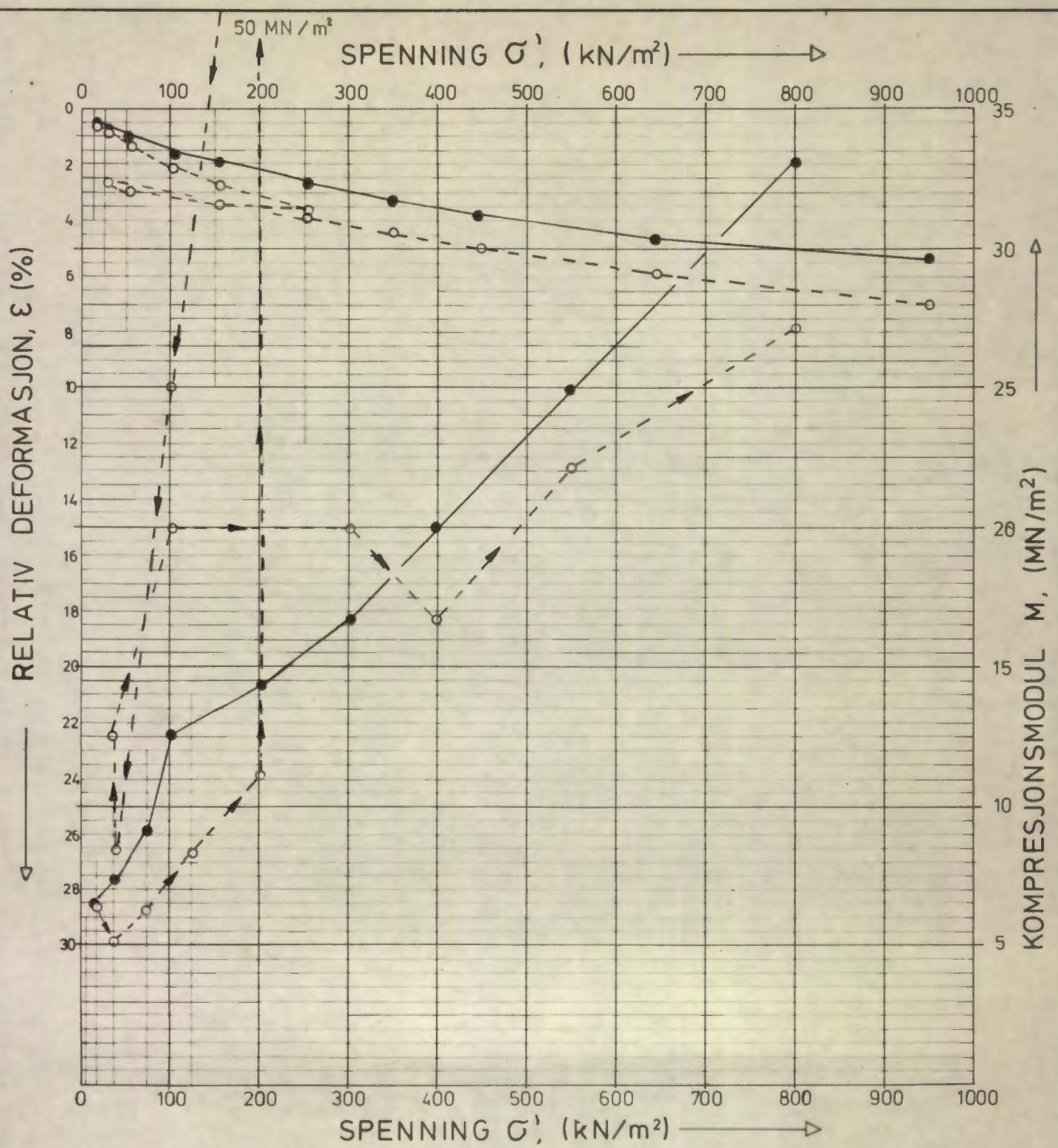
Oppdrag : R-1751

Dato : sept. 81





Avsluttet p.g.a. fastmasse
 Antatt fjell i 22,2 m's
 dybde iflg. dreietrykk sond.



HULL NR.:	LAB. NR.:	DYBDE m	p_0 (kN/m ²)	p_c (kN/m ²)	OCR	JORDART	ANM
11	1751 - 4	3,8 - 3,9	49			S and	PRÖVE nr.1 ○
--	--	--	--			--	PRÖVE nr.2 ●

ÖSTGAARDS GT. 17

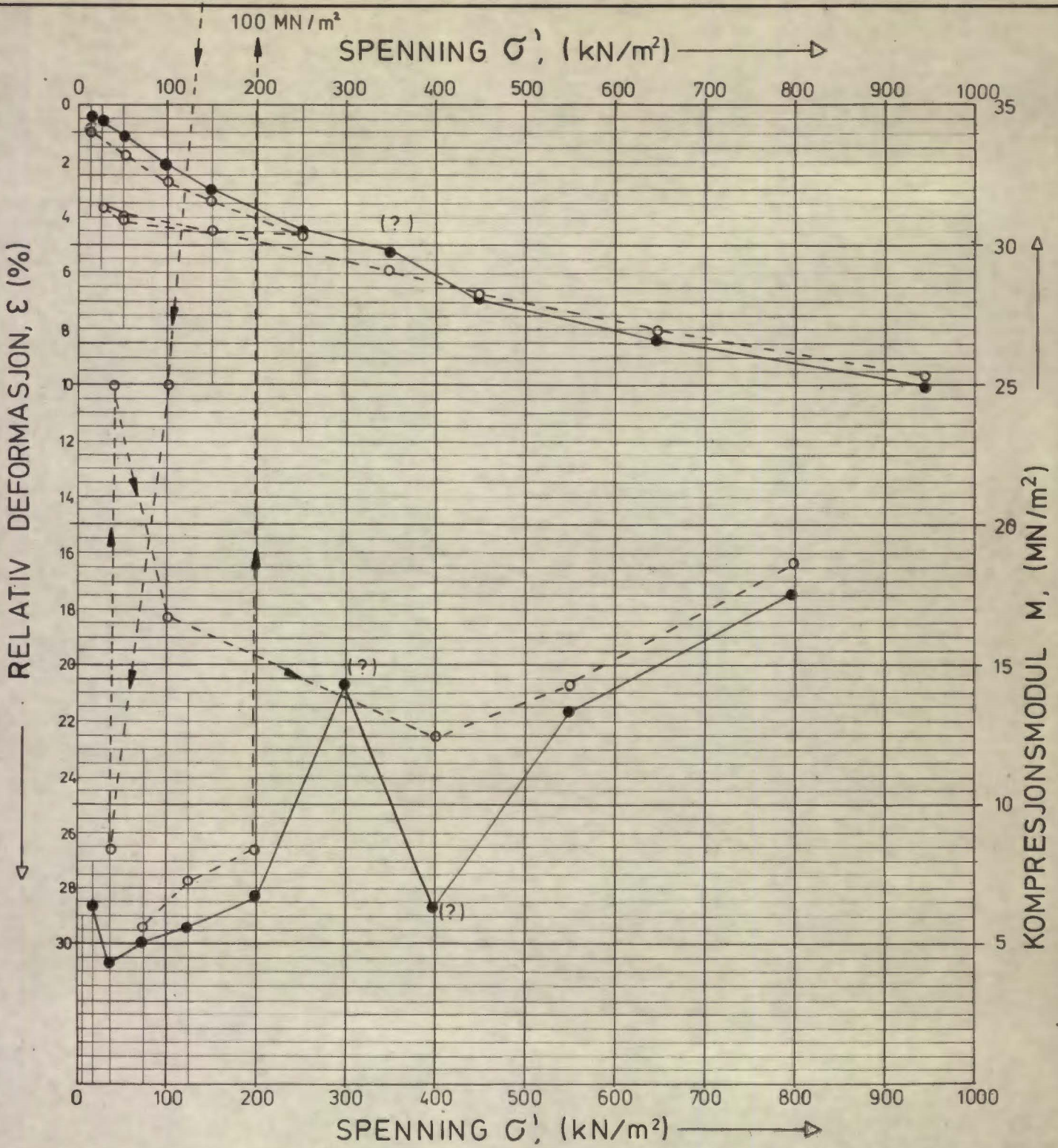
Ödometerforsök

OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

R 1751

Bilag 3

Dato jan. 82



HULL NR.:	LAB. NR.:	DYBDE m	p_0 (kN/m ²)	p_c (kN/m ²)	OCR	JORDART	ANM.
11	1751-10	10,0-10,1	≈ 115			Leire m / finsand	PRÖVE nr.1 ○
— " —	— " —	— " —	— " —			— " —	PRÖVE nr.2 ●

ÖSTGAARDS GT. 17

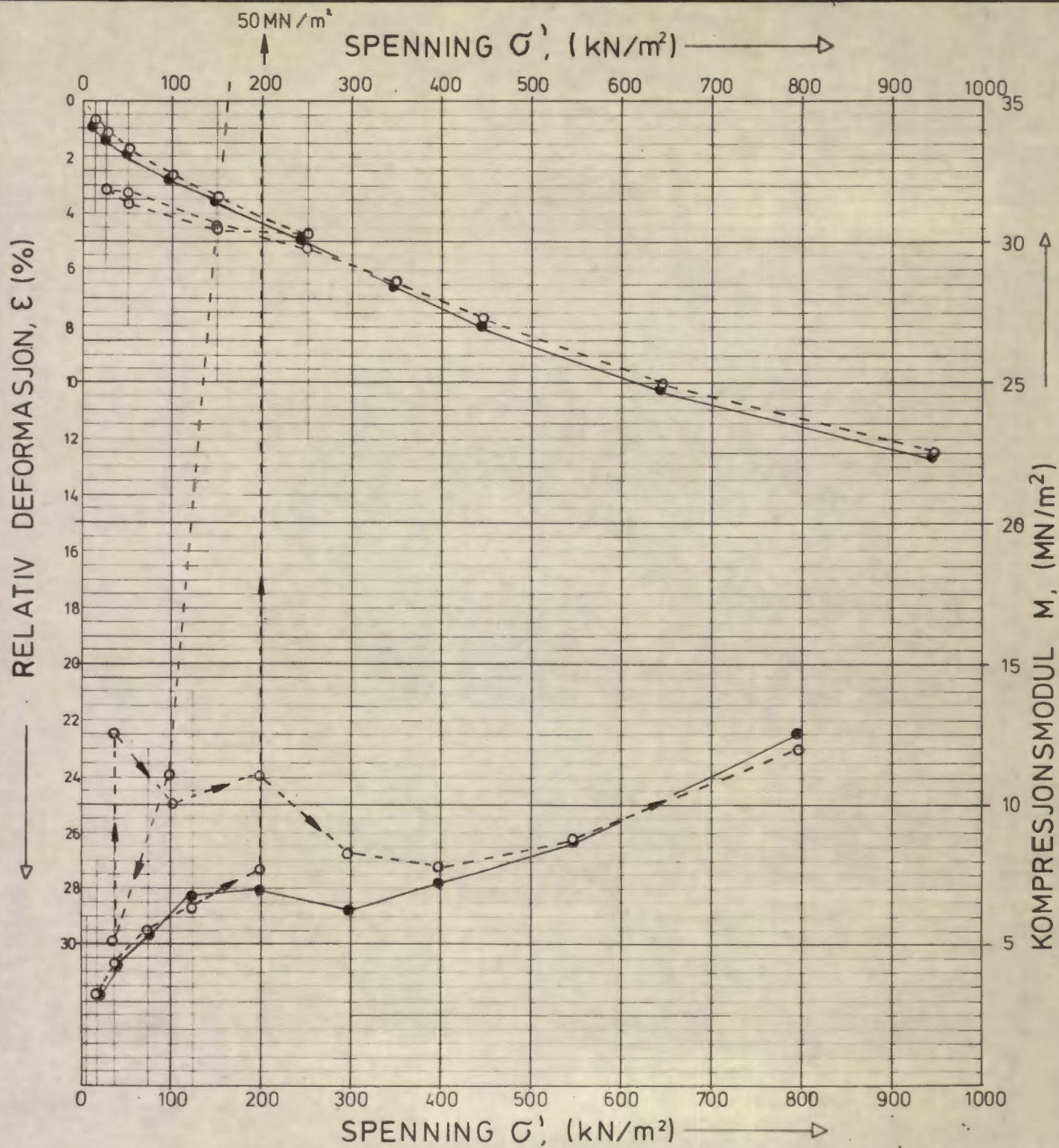
Ödometerforsök

OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

R 1751

Bilag 4

Dato jan. 82



HULL NR.	LAB. NR.	DYBDE m	p_0 (kN/m ²)	p_c (kN/m ²)	OCR	JORDART	ANM.
11	1751 - 11	13.7 13.8	≈ 160	250-300		Leire	PRÖVE nr.1 ○
---	---	---	---	---		---	PRÖVE nr.2 ●

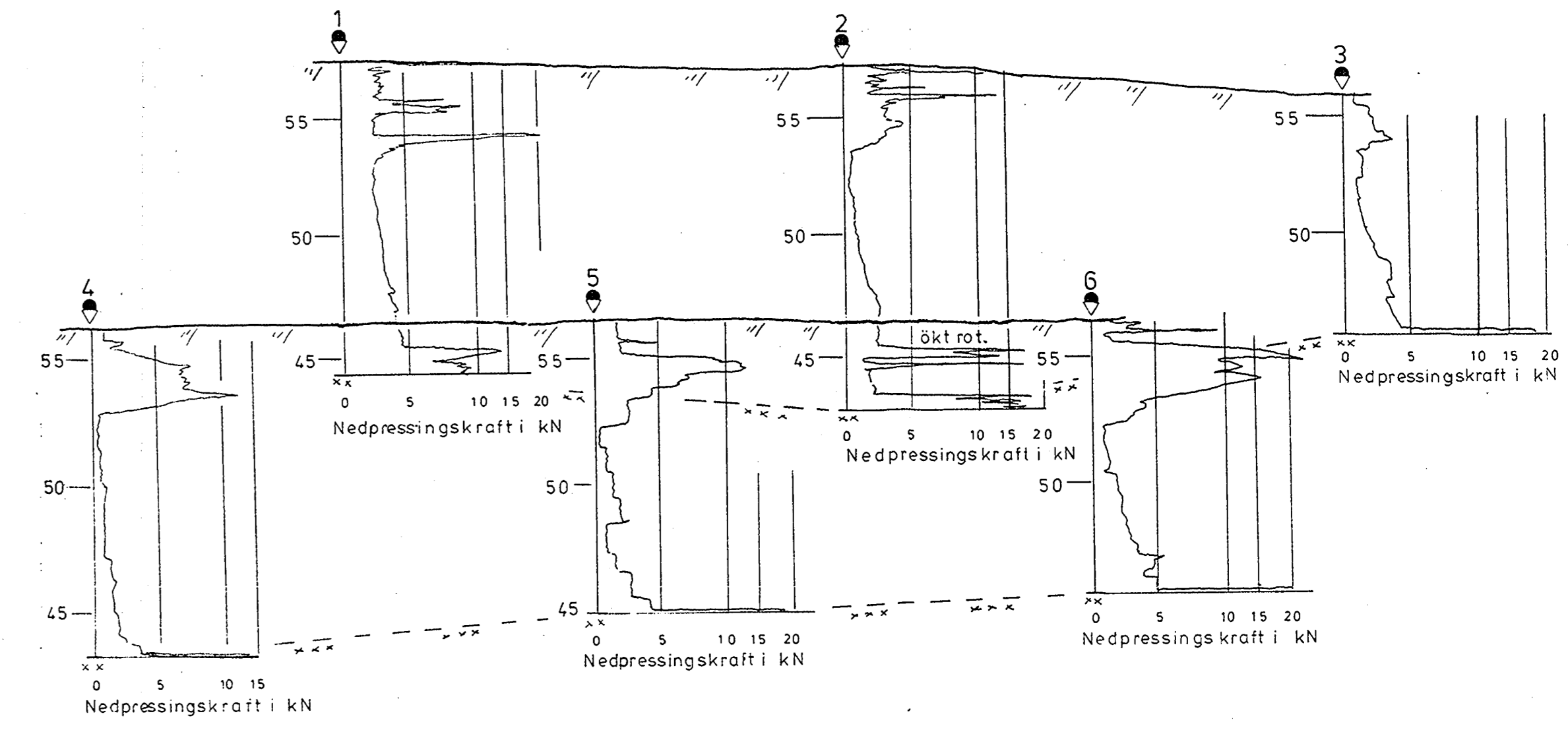
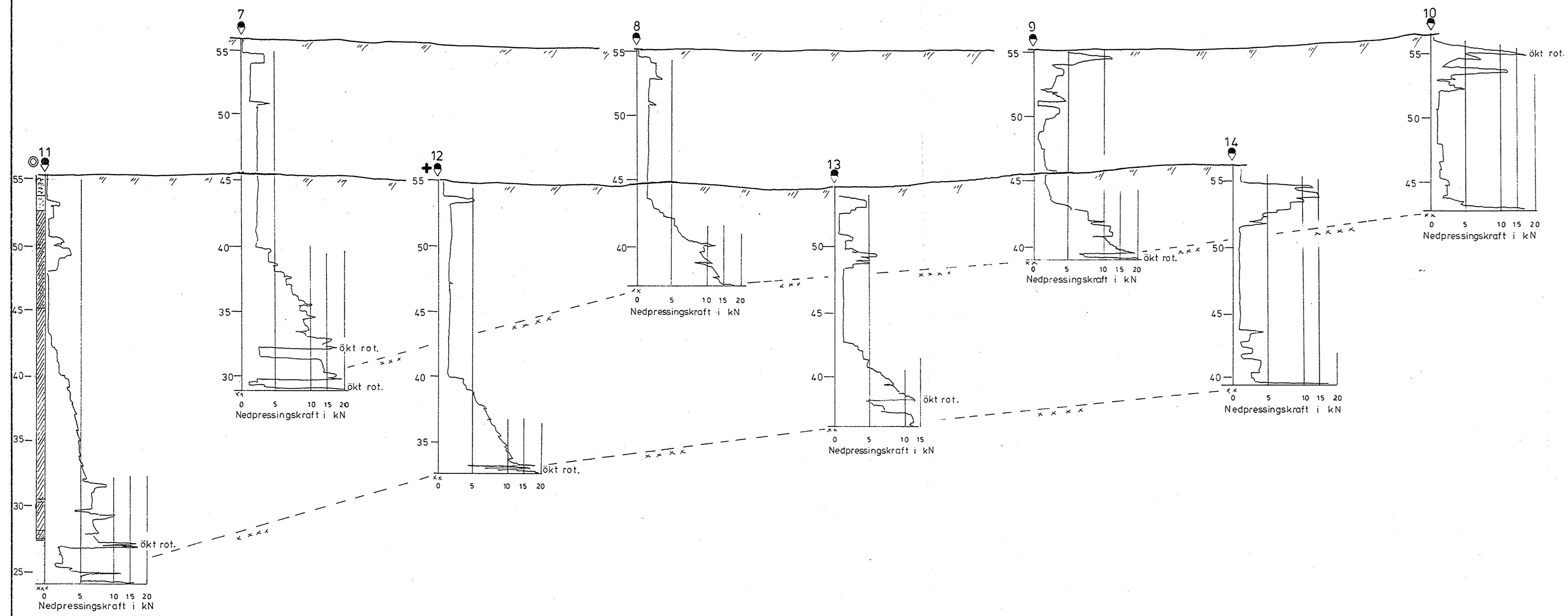
ÖSTGAARDS GT. 17

Ödometerforsök

OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

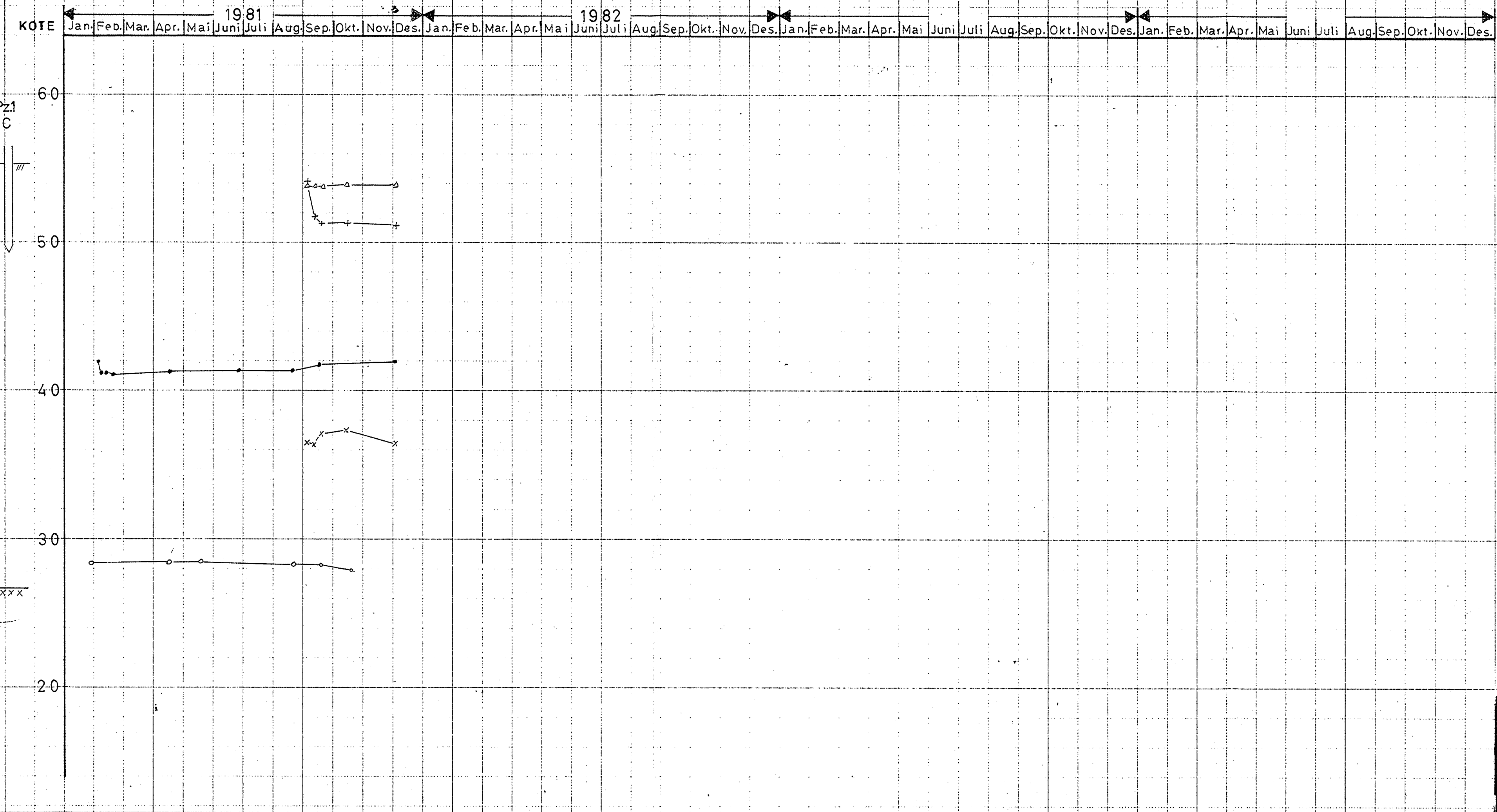
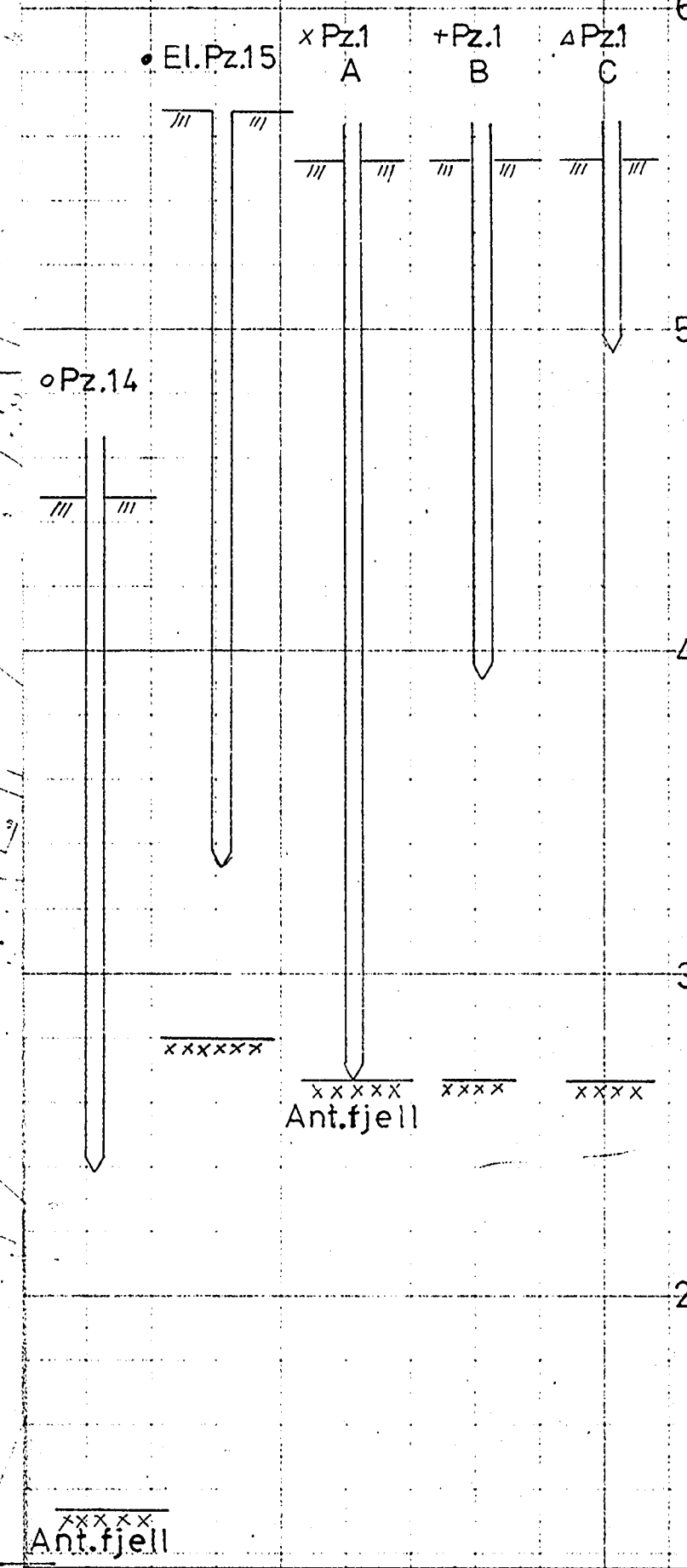
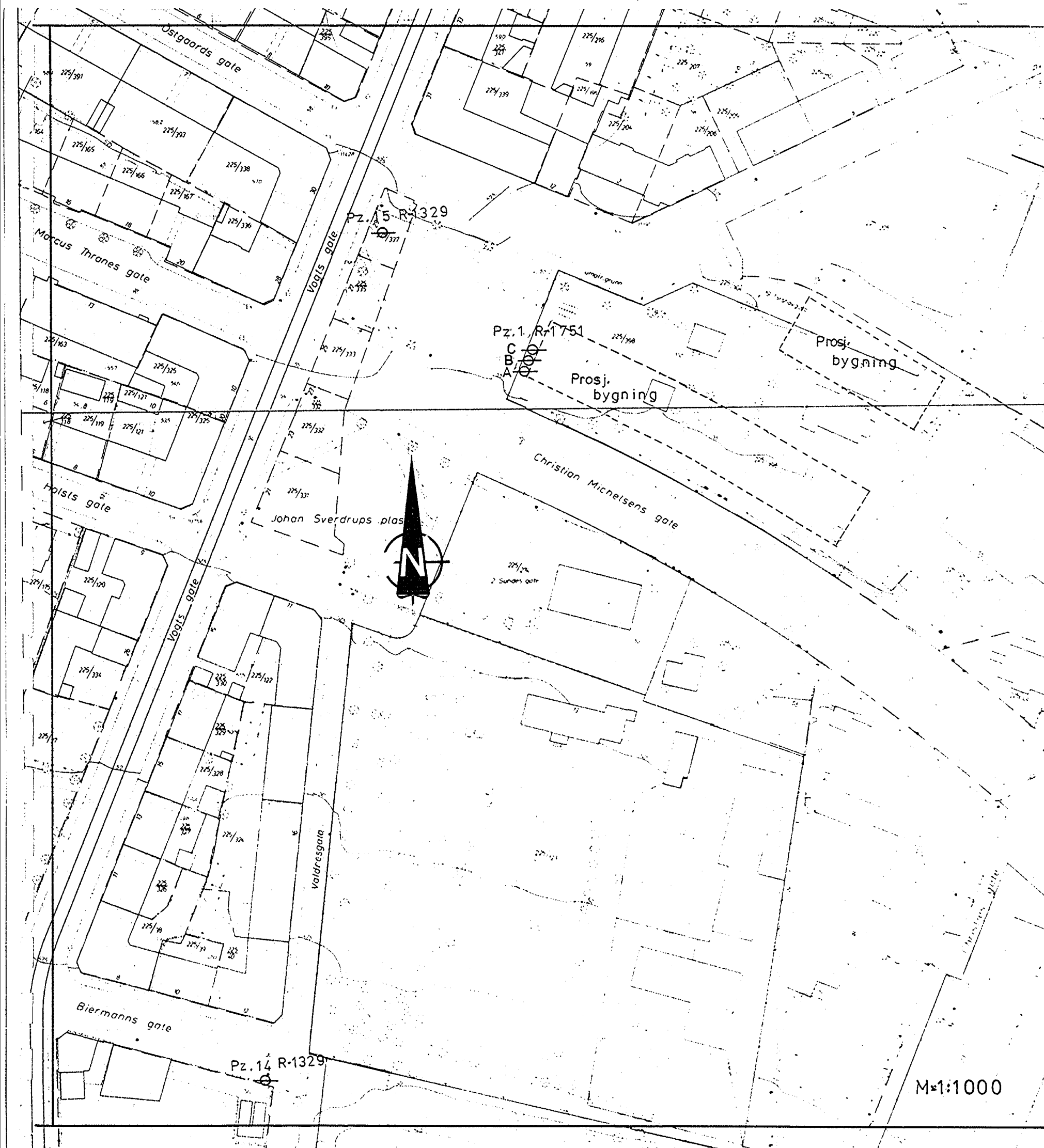
R 1751
Bilag 5

Dato jan. 82



Östgaards gate 17	Målestokk L - 1:200 H - 1:200
Lengdeprofiler	R. 1751
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Bilag 6
	Dato se pt. 81

Kart ref.



M:1:1000

ÖSTGAARDSGT. 17 PROSJ. BYGNING PORETRYKSMÅLINGER Pz.1 A,B,C (14 og 15) (R-1329)	Målestokk	Kart ref. N.O.D.4
	R 1751	
	Bilag 7.	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Dato	



Tegnforklaring:

- Terrengekote
- Ant.fjellkote
- ∞ Ikke boret til fjell
- ▲ Fjell i dagen
- Enkel sondering
- Dreiesondering
- + Vingeboring
- ⊙ Prøvetaking
- ⊙ Prøvetaking med skovlbor o.l.
- ☆ Fjellkontrollboring
- ◊ Dreie-trykksondering
- ⊖ Poretrykksmåling

Utført:

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

Utgangspunkt for nivellement: HF 1395, H: 57,3 86 m
Kartgrunnlag: á jour 1979

overf. NODY 14 Aug 1978

Østgaards gate 17	Målestokk 1:500
Situasjons- og borplan	R 1751 Bilag 8
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Dato sept 81

Kart ref. NO: D.4, II, IV