

SOB:1-2

SOB 1^{II} Overført:
SOB 2^I Overført

OVERFØRT TIL KARTPLATE

DATO ✓

B 2 I

SIGN ✓

78
84 ≠
85 ≠

B 1 II. III

Grunnundersøkelser for Grunnlinjen.

1. del: Grev Wedels plass - Akersgaten.

R - 533.

20. januar 1965

Tilhører Undergrunnskartverket
Må ikke lernes

SO. B1, 2,
II. III

* 344

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONSULENT



OSLO KOMMUNE

GEOTEKNISK KONSULENT

Kingsgt. 22, I Oslo 4

TM. 37 29 00

RAPPORT OVER:

Grunnundersøkelser for Grunnlinjen.

1. del: Grev Wedels plass - Akersgaten.

R - 533.

20 januar 1965.

- Bilag A, B, C og D: Beskrivelse av sonderingsmetoder, vinge-
boring, prøvetaking og laboratorieundersøkelser
- " 1: Situasjons- og borplan
- " 2-6: Vingeboringer
- " 7-8: Borprofiler.
- " 9-10: e - log p kurver
- " 11: Lengdeprofil langs Grunnlinjen
- " 12: Snitt av bru i Dronningens gate og Skippergaten
over Grunnlinjen

INNLEDNING:

Etter anmodning fra Veivesenet er det utført supplerende boringer for Grunnlinjen mellom Havnelageret og Kontraskjøret, og en mer detaljert vurdering av de geotekniske problemer i forbindelse med utførelsen av Grunnlinjen

Ved utarbeidelse av rapporten er også tidligere boringer brukt.

Det er det tidligere trasealternativ II B som nå er videre bearbeidet samt et nytt alternativ fra veivesenet ved Grev Wedels plass som i denne rapporten er betegnet II B'.

Vi viser forøvrig til rapport R-488-62 av 29/1-62 fra dette kontor som behandler hele strekningen fra Bjørvika til Vestbanen

MARKARBEIDET:

Vår markavdeling har utført 15 ramsonderinger og 12 dreiesonderinger til antatt fjell, 5 vingeboringer og 2 prøveserier under ledelse av borformann T. Berntzen.

På situasjons- og borplanen, bilag 1 er det ved hvert hull angitt terreng- og antatt fjellkote samt boreddybde.

Ved utarbeidelsen av rapporten er tidligere utførte boringer også brukt.

LABORATORIEARBEIDET:

Ved siden av de vanlige laboratorieundersøkelser, som er vist på borprofilene bilag 8 - 9 er det utført 6 ødometerforsøk, 2 ved hull 1, og 4 ved hull 17. Resultatet av ødometerforsøkene i form av e - log p - kurver er vist på bilag 10 - 11.

BESKRIVELSE AV GRUNNFORHOLDENE:

Terrenget langs Grunnlinjen avtar jevnt fra kote + 10 ved Kontraskjøret til kote + 1.50 øst for Grev Wedels plass. Videre er det forholdsvis flatt langs Havnelageret og Børsen mot Østbanen

Alternativ II B vil fra tunnelen ved Kontraskjøret (Pel.75) gå i løsmasser til Nedre Slottsgate (Pel 92). På denne strekningen er det ca. 10 m til fjell. Løsmassene her består av fyllmasser ned til ca. 2.0 - 3.0 m, derunder leire med en gjennomsnittlig udrenert skjærfasthet på ca. 3.0 t/m². Videre fra Pel 92 til Kirkegaten (Pel 105) er det meget små dybder til fjell. Herfra og østover langs Grunnlinjen øker dybdene til fjell med maksimal dybde på ca. 33.0 m ved Havnelageret

På denne strekningen består løsmassene av opp til 4.0 m fyllmasser, derunder er det leire til store dybder. Leira er bløt til middels fast og lite sensitiv til sensitiv. En gjennomsnittlig udrenert skjærfasthet kan settes til ca. 2.0 t/m².

Ødometerforsøkene som indikerer leirens sammentrykkbarhet viste at leiren er normalkonsolidert og at den er relativt kompressibel.

Den midlere grunnvannstand er ca. 1.5 m under terrenget d.v.s. \pm kote 0.0 ved Grev Wedels plass og vestover. Men på grunn av de permeable løsmasser varierer grunnvannstanden mye med flo og fjære. Det har forekommet at store deler av dette område har vært under vann.

Med hensyn til fjellskjæringene refererer vi til dette kontors tidligere rapport R-488 av 29/1-62.

TOPLANKRYSS GRUNNLINJEN - DRONNINGENS GATE OG SKIPPERGATEN:

Det opprinnelige alternativ II B innebærer på denne strekningen at Grunnlinjen føres i bro over Dronningens gate og Skippergaten samt en nedkjøringsrampe mellom Grunnlinjen og byggene Grev Wedels plass 4 - 7. Med det nye alternativ som er fremsatt av Oslo veivesen og som i vår rapport er betegnet som II B' blir Dronningens gate og Skippergaten ført i bro over Grunnlinjen og man får ingen rampe mellom Grunnlinjen og Grev Wedels plass 4 - 7. Laveste gateplan kommer med begge alternativer på ca. kote + 1,0 og høyeste gateplan på ca. kote 4,8.

Vi forutsetter at uansett hvilket alternativ som blir valgt blir den laveste gaten utført først. Man får da en maksimal gravedybde på 3,5 til 4 m, idet vi forutsetter utgravet minst 1 m under gateplanet. Denne utgravning vil ikke by på spesielle stabilitetsmessige problemer. Den kryssende gaten får en maksimal oppfyllingshøyde på ca. 3 m med mindre man velger å gå med bro. Utføres denne fyllingen av normale, tunge fyllmasser vil disse medføre betydelige setninger. Setningene vil beregningsmessig bli totalt ca. 40 cm. Disse setningene kan reduseres betraktelig ved å benytte lette fyllmasser f.eks. lettbetongavfall eller Lecagrus istedenfor vanlige fyllmasser. For det nedre gateplans vedkommende vil man her få en avgraving som er minst like stor i vekt som den påførte belastning. Beregningsmessig vil derfor denne gaten ikke få setninger av betydning.

En vurdering av de to alternativer tilsier at alternativet med Grunnlinjen som laveste gateplan er å foretrekke ut i fra geotekniske synspunkter. Man må forutsette at Grunnlinjen er en viktigere gate med større kjørehastighet og derfor tåler mindre setninger enn Skippergaten og Dronningens gate. Videre vil lengden av veifyllingen, eventuelt broen, bli større hvis Grunnlinjen skal gå i øvre plan, da denne må ha større vertikal kurveradius.

Bilag 12 viser en prinsipptegning av snittet langs Skippergaten og Dronningens gate med alternativet II B' d.v.s. Grunnlinjen på nedre plan. Som nevnt foran i denne rapport må man regne med at vannstanden i ekstreme tilfelle på dette sted kan komme opp på + 1,5. Det vil si at bunnplaten i Grunnlinjen kan bli utsatt for et oppadrettet vanntrykk ca. 3,5 t/m². Konstruksjonen opp til + 1,5 må selvfølgelig gjøres vanntett. Hvis konstruksjonen ikke har tilstrekkelig vekt til å tåle et så vidt stort oppadrettet vanntrykk, må det sørges for drenering i nødvendig dybde. Man kunne f.eks. tenke seg å legge dremsledningene på ca. kote 0, men hvis fyllmassene er så permeable som det er grunn til å frykte, vil dremsledningene ha vanskelig for å ta unna alt vannet under ekstreme forhold. For å redusere den innstrømmende vannmengde mest mulig kunne man tenke seg å legge ut et ca. 0,5 m tykt lag leire på graveskråningen fra ca. kote 1,5 og ned til naturlig leire. Denne løsning er skissert på bilag 12. På bilag 12 er dessuten vist resultatet av setningsberegninger for det aktuelle snitt. Det vil fremgå av dette at man ved broen får 0 setning, og de maksimale setningene vil opptre i en avstand av ca. 15 m fra broen og de vil her beregningsmessig være 27 cm.

— Hvis veifyllingene skal begrenses av støttemurer vil det også med hensyn til dimensjonene av disse være gunstig med lette fyllmasser på innsiden. Støttemurene må antagelig kunne fundamenteres på vanlig måte uten bruk av peler. Man må da søke å utforme disse slik at de kan tåle de nevnte setninger. Setningene antas å bli av samme størrelsesorden på begge sidene av krysset. Imidlertid vil setningene av Grunnlinjen øst for krysset hvis denne blir lagt i øverste plan bli betydelig større p.g.a. de større fjelldybdene på dette sted.

BRO I AKERSGATEN OVER GRUNNLINJEN:

Akersgaten skal føres i bro over Grunnlinjen umiddelbart øst for fjelltunnelen under Kontraskjøret. Maksimal høyde på skjæringen i løsmasser vil på dette sted bli ca. 7 m. Leirens målte skjærfasthet på dette sted er 3 - 4 t/m² og stabiliteten av skjæringen skulle være tilfredsstillende hvis man graver med helning ca. 1 : 1,5.

Krysset er ennå ikke detaljert utformet og en mer detaljert behandling av de geotekniske problemene her må derfor utstå til senere.

FJELLSKJÆRINGENE:

Som nevnt i vår tidligere rapport av 29/1-62 vil fjellskjæringen i Myntgaten i det vesentlige gå i alunskifer. Det foreligger undersøkelser av alunskiferen ved Det militære samfund og denne var middels aggressiv overfor betong, men hadde et relativt lavt svelningstrykk. Uansett om man drenerer i bunnen av skjæringen eller ikke må man regne med å måtte støpe støttemurer langs skjæringssidene. Alunskiferen bør hurtigst mulig etter utsprenningen isoleres med bitumen og i all betong som kommer mot alunskifer må det brukes spesialsement.

HENSYNET TIL BEBYGGELSEN LANGS GRUNNLINJEN:

Ved gjennomføringen av dette prosjektet kan det oppstå skader på nærliggende bebyggelse av flere årsaker. De viktigste er:

1. Øket konsolidering av de dypereliggende leirlag p.g.a. en reduksjon i porevannstrykket.
2. Forråtnelse av tømmerflåter som noen av byggene er fundamentert på.
3. Plastiske deformasjoner nær utgravningen ved at spunt og avstivere deformeres.

Dertil kommer at forandring av grunnvannstanden kan medføre endrede forhold for alunskiferen hvor denne finnes. Man kan særlig være utsatt for at mere surstoffholdig vann strømmer inn i alunskiferens porer og forårsaker en svelning av denne. Denne svelningen vil så igjen kunne bevirke heving av kjeller-gulv og i ekstreme tilfelle også av fundamenter som er lite belastet.

Virkingen av en grunnvannsenkning som her maksimalt kan tenkes å bli av ca. 3 m størrelse vil for alunskiferens vedkommende neppe strekke seg lenger ut til sidene enn 10 - 15 m. Videre vil virkingen av alunskiferen i det alt vesentlige være begrenset til de kjellergulv som ligger direkte på alunskiferen eller bare med et kultlag mellom. Virkingen av grunnvannsenkningen i form av øket konsolidering av den underliggende leire vil neppe ha praktisk betydning lengre ut til sidene enn 20 - 30 m. Virkingen av grunnvannsenkningen på forråtnelse av tømmerflåter vil imidlertid kunne gjøre seg gjeldende i betydelig større avstand, da man kan tenke seg at tømmerflåtene i dag ligger så vidt neddykket og det skal da bare 10 - 15 cm permanent grunnvannsenkning til for at disse kan begynne å råtne. De plastiske deformasjonene vil bare ha praktisk betydning ca. 8 - 10 m fra utgravninger som blir utført mellom avstivede spuntvegger.

Hvis man vil hindre en permanent grunnvannsenkning langs Grunnlinjen er det nødvendig å støpe bunnen og sidene vanntett opp til nåværende grunnvannstand som kan antas å ligge i 1,5 - 2 m dybde. Den midlertidige grunnvannsenkning i anleggstiden er det imidlertid vanskelig å unngå. Det vil i alle fall være gunstig å gjøre den midlertidige senkning så kortvarig som mulig.

Nedenfor skal kort redegjøres for enkelte bygg.

Kirkegaten 2 ligger helt inn til Grunnlinjens begrensnig. Dette bygget er oppgitt dels å være fundamentert direkte på fjell dels på flåte (muligens tømmerflåte). Hvis dette bygget ikke skal rives må man overveie å pele under fasaden mot Grev Wedels plass og kanskje også delvis fasaden mot Kirkegaten. Byggene Grev Wedels plass 4, 5 og 6 samt Dronningens gate 3 er oppgitt å stå på tømmerflåter. Disse byggene, spesielt Grev Wedels plass 4, 5 og 6 vil være særlig utsatt for skader p.g.a. forråtnelse av treflåtene hvis man får en permanent senkning av grunnvannstanden på dette sted. Grev Wedels plass 7 og

Revierstredet 2 og 4 står på peler til fjell, mens Kirkegaten 4 er fundamentert på løsmassene, muligens på treflåter. Norges bank og Riksarkivet er fundamentert på fjell i sin helhet. Forsvarsdepartementet er antagelig også i sin helhet fundamentert på fjell, men dette vet man ikke helt sikkert. Det militære samfund er dels fundamentert på fjell og dels på løsmasser. Dette bygget har derfor fra tidligere år fått betydelige setningsskader. Dette bygget har også fått skader p.g.a. svelning av alunskiferen under kjellergulvet.

KONTROLLMÅLINGER:

Vi vil i god tid før anleggsarbeidet settes igang installere en del poretrykksmålere langs den aktuelle strekning av Grunnlinjen. Videre vil vi rekvirere setningsnivellement av de bygninger som skal bestå og som ikke er fundamentert på fjell.

Hensikten med disse målingene er for det første å kunne imøtegå uberettigede krav om skadeerstatning. For det annet vil man på grunnlag av disse målingene på et tidlig stadium kunne gripe inn i fremtidsplanen eller i anleggsmetodene for om mulig å redusere setningene.

KONKLUSJON:

I vårt undergrunnsarkiv har vi relativt detaljert fjellkote-kart på hele strekningen fra Kontraskjøret til Havnelageret. I området ved toplankrysset ved Grev Wedels plass er det nå dessuten utført en god del tilleggssonderinger til fjell. Man har erfaring for at de gamle boringene som undergrunns-kartet er basert på i dette område er relativt nøyaktige.

I tillegg til de nevnte sonderinger til fjell er det også utført en del vingeboringer og noen prøveserier ved Grev Wedels plass og ved Akersgatens overføring over Grunnlinjen. Disse boringene har vist at grunnen ved Grev Wedels plass under et øvre lag fyllmasse består av en bløt, middels sensitiv leire til stor dybde. Ved krysset mellom Akersgaten og Grunnlinjen er leiren noe fastere.

Etter vår mening er det mulig å utføre toplankrysset ved Grev Wedels plass uten peling til fjell. Det er da forutsatt brukt endel lette fyllmasser i fyllingene for derved å redusere setningene av den gaten som skal gå i øvre plan. Ved den løsning som er skissert i rapporten vil de maksimale setningene etter lang tid neppe overstige 30 cm. Den gaten som går i nedre plan vil ikke få setninger av betydning, da utgravningen for denne gaten vil medføre en relativt stor avlastning av leiren.

Akersgatens overføring over Grunnlinjen synes ikke å by på spesielle problemer. Utformingen av dette krysset er foreløpig så vidt usikkert at de geotekniske spørsmål på dette sted må tas opp i detalj på et senere stadium.

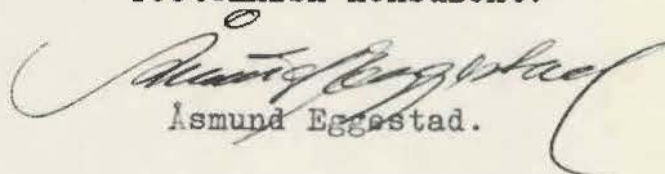
Hvis man velger å drenere bunnen av skjæringen for Grunnlinjen vil man måtte vente endel setningsskader på byggene som ligger nærmest inntil traseen. Bortsett fra mulige treflåter som kan råtne vil setningene neppe bli større enn ca. 5 cm. Imidlertid varierer fjelldybden så vidt mye under byggene og noen av byggene står fundamentert delvis på fjell og dette gjør at selv relativt små setninger vil kunne medføre betydelige skader på byggene. Disse setningene kan i det alt vesentlige unngås ved å støpe vanntett bunn og sider opp til nåværende grunnvannstand, slik at man ikke får en permanent drenasje. Konstruksjonen må da med passende avstand forskynes med vanntette fuger.

I all betong som kommer i berøring med alunskifer må det brukes spesialsement.

Det vil bli satt igang poretrykksmålinger og setningsnivellament i nærheten av traseen i god tid før anleggsarbeidet påbegynner.

Vi diskuterer de enkelte spørsmål gjerne mer detaljert under den videre prosjektering.

Geoteknisk konsulent.



Asmund Eggstad.

Beskrivelse av sonderingsmetoder.

DREIEBORING:

Det anvendte borutstyr består av 20 mm borstenger i 1 m lengde som skrues sammen med glatte skjøter. Boret er nederst forsynt med en 20 cm lang pyramideformet spiss med største sidekant 30 mm. Spissen er vridd en omdreining.

Boret presses ned av minimumsbelastning, idet belastningen økes trinnvis opp til 100 kg. Dersom boret ikke synker for denne belastning foretas dreining. Man noterer antall halve omdreining pr. 50 cm synkning av boret.

Ved opptegning av resultatene angis belastningen på venstre side av borhullet og antall halve omdreininger på høyre side.

HEJARBORING: (RAMSONDERING).

Et Ø 32 mm borstål rammes ned i marken ved hjelp av et fall-lodd. Borstålet skrues sammen i 3 m lengder med glatte skjøter, og borstålet er nederst smidd ut i en spiss. Ramloddets vekt er 75 kg. og fallhøyden holdes lik 27 - 53 eller 80 cm, avhengig av rammemotstanden.

Hvor det er relativt store dybder (7-8 m eller mer) anvendes en løs spiss med lengde 10 cm og tverrsnitt 3.5 x 3.5 cm. Den større dimensjon gjør at friksjonsmotstanden langs stengene blir mindre og boret vil derfor lettere registrere lag av varierende hårdhet. Videre medfører denne løse spiss at boret lettere dras opp igjen idet spissen blir igjen i bakken.

Antall slag pr. 20 cm synkning av boret noteres og resultatet kan fremstilles i et diagram som angir rammemotstanden Q_0 .

Rammemotstanden beregnes slik: $Q_0 = \frac{W \cdot H}{\Delta s}$ hvor W er loddets vekt,

H er fallhøyden og Δs er synkning pr. slag. Dette diagram blir ikke opptegnet hvis man bare er interessert i dybden til fjell eller faste lag.

COBRABORING:

Det anvendte borutstyr består av 20 mm borstenger i 1 m lengde som skrues sammen med glatte skjøter. Boret er nederst forsynt med en spiss.

Dette utstyr rammes til antatt fjell eller meget faste lag med en Cobra bormaskin.

SLAGBORING:

Det anvendte borutstyr består av et sett 25 mm borstenger med lengdene 1, 2, 3, 4, 5 og 6 m. Stengene blir slått ned inntil antatt fjell er nådd. (Bestemmes ved fjellklang).

SPYLEBORING:

Utstyret består av 3 m lange $\frac{1}{2}$ " rør som skrues sammen til nødvendige lengder.

Gjennom en spesiell spiss som er skrudd på rørene, strømmer vann under høyt trykk, og løser jordmassene foran spissen under nedpressing av rørene. Massene blir ført opp med spylevannet. Bormetoden anvendes i finkornige masser til relativt store dyp.

Beskrivelse av prøvetaking og måling av skjærfasthet og porevannstrykk i marken.

PRØVETAKING:

A. 54 mm stempelprøvetaker Med dette utstyr kan man ta opp uforstyrrede prøver av finkornige jordarter. Prøven tas ved at en tynnvegget stålsylinder med lengde 80 cm og diameter 54 mm presses ned i grunnen. Sylinderen med prøven blir forseglet med voks i begge ender og sendt til laboratoriet.

B. Skovelbor Dette utstyr kan anvendes i kohesjonsjordarter og i friksjonsjordarter når disse ligger over grunnvannsnivået. Det tas prøver (omrørt masse) for hver halve meter eller av hvert lag dersom lagtykkelsen er mindre.

C. Kannebor Prøvetakeren består av en ytre sylinder med en langsgående skjærformet spalteåpning, løst opplagret med en dreiefrihet på 90° på en indre fast sylinder med langsgående spalteåpning. Prøvetakeren fylles ved at skjæret ved dreining skraper massen inn i den indre sylinder. Utstyret kan anvendes ved friksjons- og kohesjonsjordarter.

VINGEBORING:

Skjærfastheten bestemmes i marken ved hjelp av vingebor. Et vingekors som er presset ned i grunnen dreies rundt med en bestemt jamm hastighet inntil en oppnår brudd. Maksimalt torsjonsmoment under dreiningen gir grunnlag for beregning av skjærfastheten. Grunnens skjærfasthet bestemmes først i uforstyrret og etter brudd i omrørt tilstand. Målingene utføres i forskjellige dybder. Ved vurdering av vingeborresultatene må en være oppmerksom på at målingene kan gi gale verdier dersom det finnes sand, grus eller stein i grunnen. Skjærfasthetsverdien kan bli for stor dersom det ligger en stein ved vingen, og den målte verdi kan bli for lav dersom det presses ned en stein foran vingen, slik at leira omrøres før målingen.

PIEZOMETERINSTALLASJONER:

Til måling av poretrykket i marken anvendes et utstyr som nederst består av et porøst Ø 32 mm bronsefilter. Dette forlenges oppover ved påskrudde rør. Fra filteret føres plastslange opp gjennom rørene. Filteret med forlengelsesrør presses eller rammes ned i grunnen. Systemet fylles med vann og man måler vanntrykket ved filteret ved å observere vannstanden i plastslangen.

Poretrykksmålinger må som regel foregå over lengre tid for å få registrert variasjoner med årstid og nedbørsforhold.

Beskrivelse av vanlige laboratorieundersøkelser:

I laboratoriet blir prøvene først beskrevet på grunnlag av besiktigelse. For sylinderprøvenes vedkommende blir det skåret av et tynt lag i prøvens lengderetning. Derved blir eventuell lagdeling synlig.

Dernest blir følgende bestemmelser utført:

Romvekt γ (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 konsistensgrenser er meget viktige ved en bedømmelse av jordartenes egenskaper. Et naturlig vanninnhold over flytegrensen viser f.eks. at materialet blir flytende ved omrøring. Konsistensgrensene blir vanligvis bestemt på annenhver prøve.

Skjærfastheten s (t/m^2) er bestemt ved enaksede trykkforsøk. Prøven med tverrsnitt 3.6×3.6 cm og høyde 10 cm skjæres ut i senter av opptatt prøve, \emptyset 54 mm. Det er gjennomgående utført to trykkforsøk for hver prøve. Det tas hensyn til prøvens tverrsnittssøking under forsøket. Skjærfastheten settes lik halve trykkfastheten.

Videre er 'uforstyrret' skjærfasthet s og omrørt skjærfasthet s' bestemt ved konusforsøk. Dette er en indirekte metode til bestemmelse av skjærfastheten, idet nedsynkningen av en konus med bestemt form og vekt måles og den tilsvarende skjærfasthetsverdi tas ut av en tabell.

Sensitiviteten $S_t = \frac{s}{s'}$, er forholdet mellom skjærfastheten i uforstyrret og omrørt tilstand. I laboratoriet er sensitiviteten bestemt på grunnlag av konusforsøk. Sensitiviteten bestemmes også ut fra vingeborresultatene. Ved små omrørte fastheter vil imidlertid selv en liten friksjon i vingeboret kunne influere sterkt på det registrerte torsjonsmoment, slik at sensitiviteten bestemt ved vingebor blir for liten.

Beskrivelse av spesielle laboratorieundersøkelser:

ØDOMETERFORSØK:

For å finne en leires sammentrykkbarhet utføres ødometerforsøk. Prinsippet ved ødometerforsøkene er at en skive av leiren med diameter 5 cm og høyde 2 cm belastes vertikalt.

Prøven er innesluttet av en sylinder og ligger mellom 2 porøse filtersteiner. Lasten påføres trinnvis, og sammentrykkingen av prøven observeres som funksjon av tiden for hvert lasttrinn.

Sammentrykkingen av prøven uttrykkes ved forandringen av leirens poretall e , når trykket p økes. Resultatet fremstilles i et $e - \log p$ diagram.

Forsøkene danner grunnlag for beregning av størrelsen og tidsforløpet av konsolideringssetningene i marken. Tidsforløpet er i vesentlig grad avhengig av dreneringsforholdene og beregningen av dette er derfor relativt usikker.

PROCTOR STANDARDFORSØK:

Proctorapparatet består av en prøvesylinder og et fall-lodd. Sylindere hvor i prøven stamper, har en diameter på 10 cm og en høyde på 18 cm. Den er delt i to deler, slik at man etter at prøven er ferdig stampet kan løsgjøre den øverste sylinder og skjære av jordprøven, hvorved man i den nederste sylinder får en prøve med høyde 10 cm til bestemmelse av tørr-romvekten. Prøvesylindere står på et dreibart underlag. Fall-loddets diameter er halvt så stor som øylindere, og ved å dreie denne en viss vinkel mellom hvert slag, kan prøven få en jevn kompromering.

Fall-loddet har en vekt på 2,5 kg. og ved standardforsøk lar man det falle fritt 30 cm.

Prøvematerialet må være frasiktet komponenter større enn 16 mm.

KORNFORDELINGSANALYSER:

Korngraderingen av grovkornige masser ($d > 0,06$ mm) som sand og grus blir bestemt ved sikting. Det benyttes en vanlig siktesats med maskeåpninger 8.0 - 4.0 - 2.0 - 1.0 - 0.5 - 0.25 - 0.12 og 0.06 mm.

For finkornige jordarter ($d < 0.06$ mm) som silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved hjelp av et hydrometer bestemmes synkehastigheten av de forskjellige kornfraksjoner og på grunnlag av Stoke' s lov kan kornstørrelsen tilnærmet beregnes.



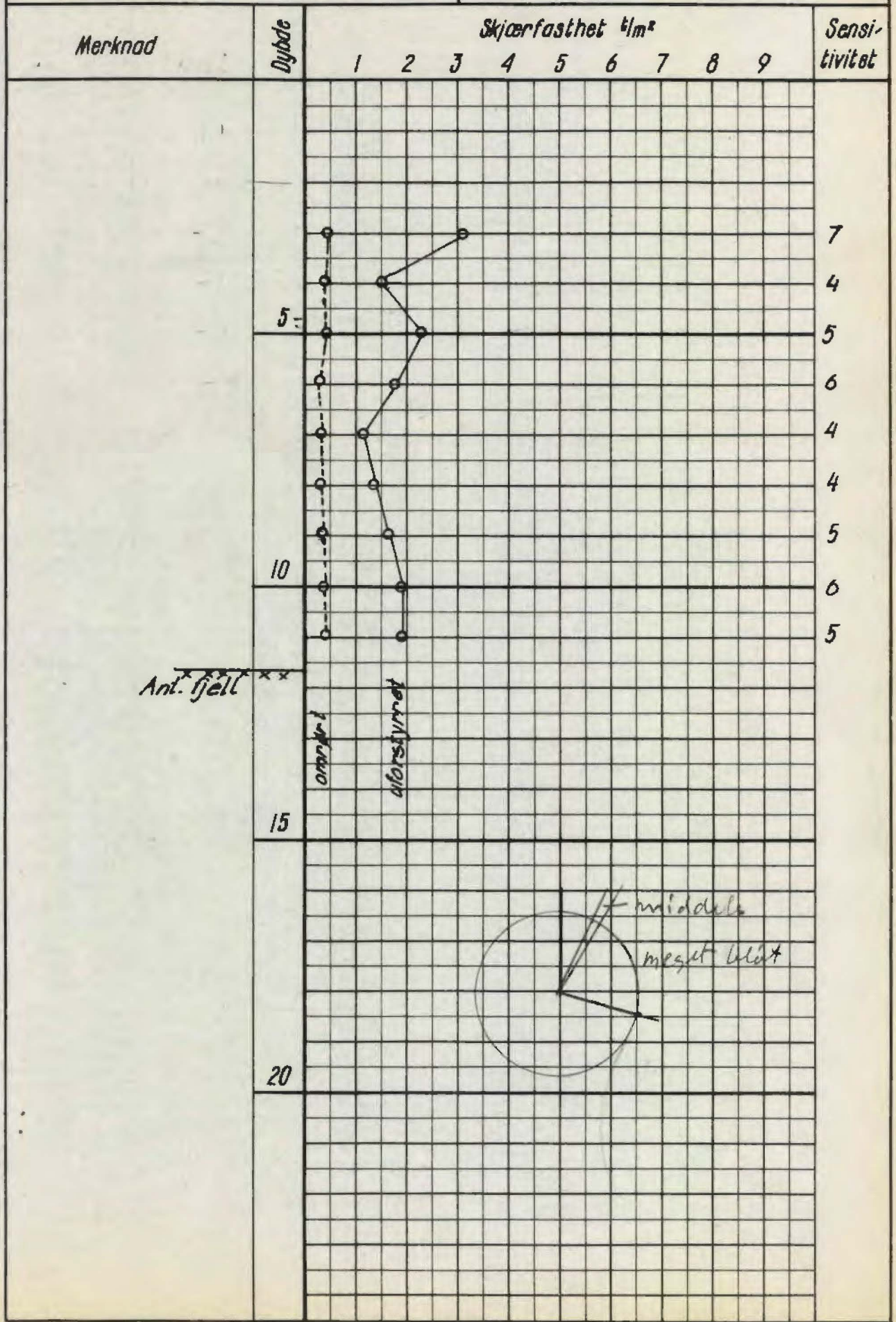
37-54-93
171-65-72.5
17-68-150

- TEGNFORKLARING**
- Dreiesondring
 - + Vingeboring
 - ⊙ Anvisning
 - - - Terrengkote
 - Fjellkote

Grunnlinjen Grev Wedelspl. / Akersgaten Situasjons- og borplan	Målestokk	1:500	SOB:12
		533	
		1	Out. 44

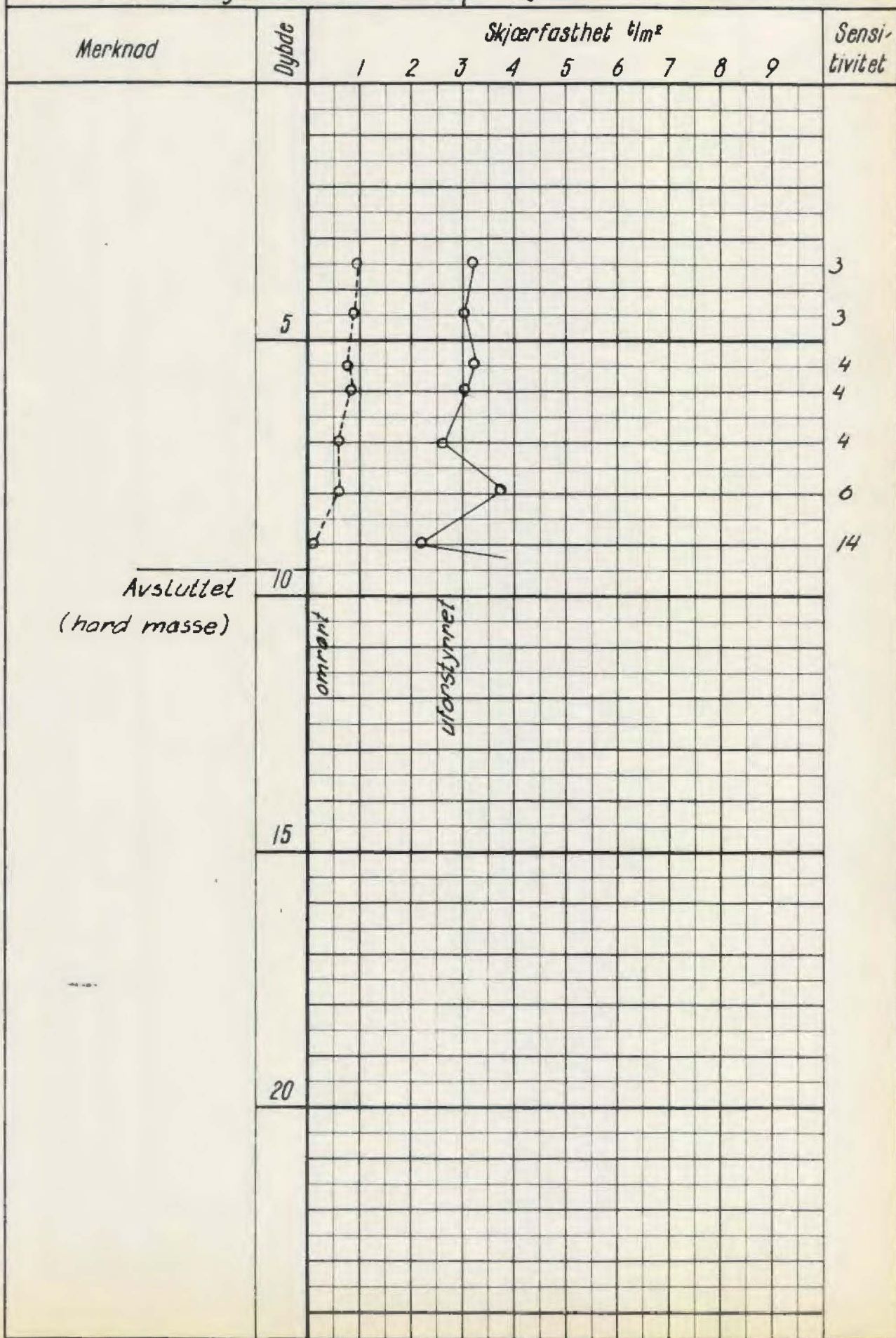
OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
 VINGEBORING SO: B 2 I
 Sted: Grev Wedels Plass

Hull: 3 Bilag: 2
 Nivå: 1.98 Oppdr.: R-533
 Ving: 55-110 Dato: Okt. 64



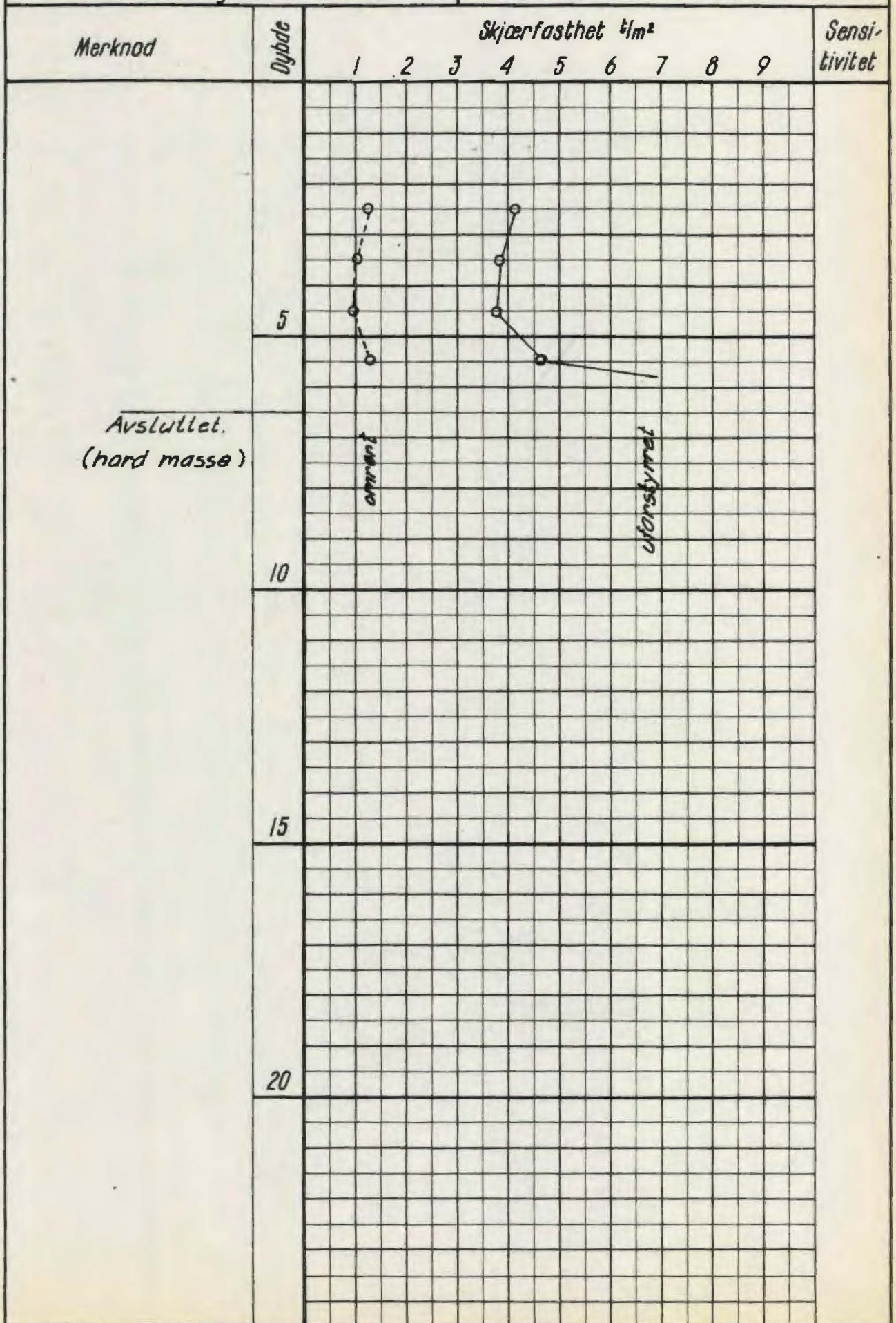
OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
 VINGEBORING SO: B 1 IV
 Sted: Kontraskjæret

Hull: I Bilag: 5
 Nivå: 9,56 Oppdr.: R-533
 Ving: 55 x 110 Data: Okt. 64

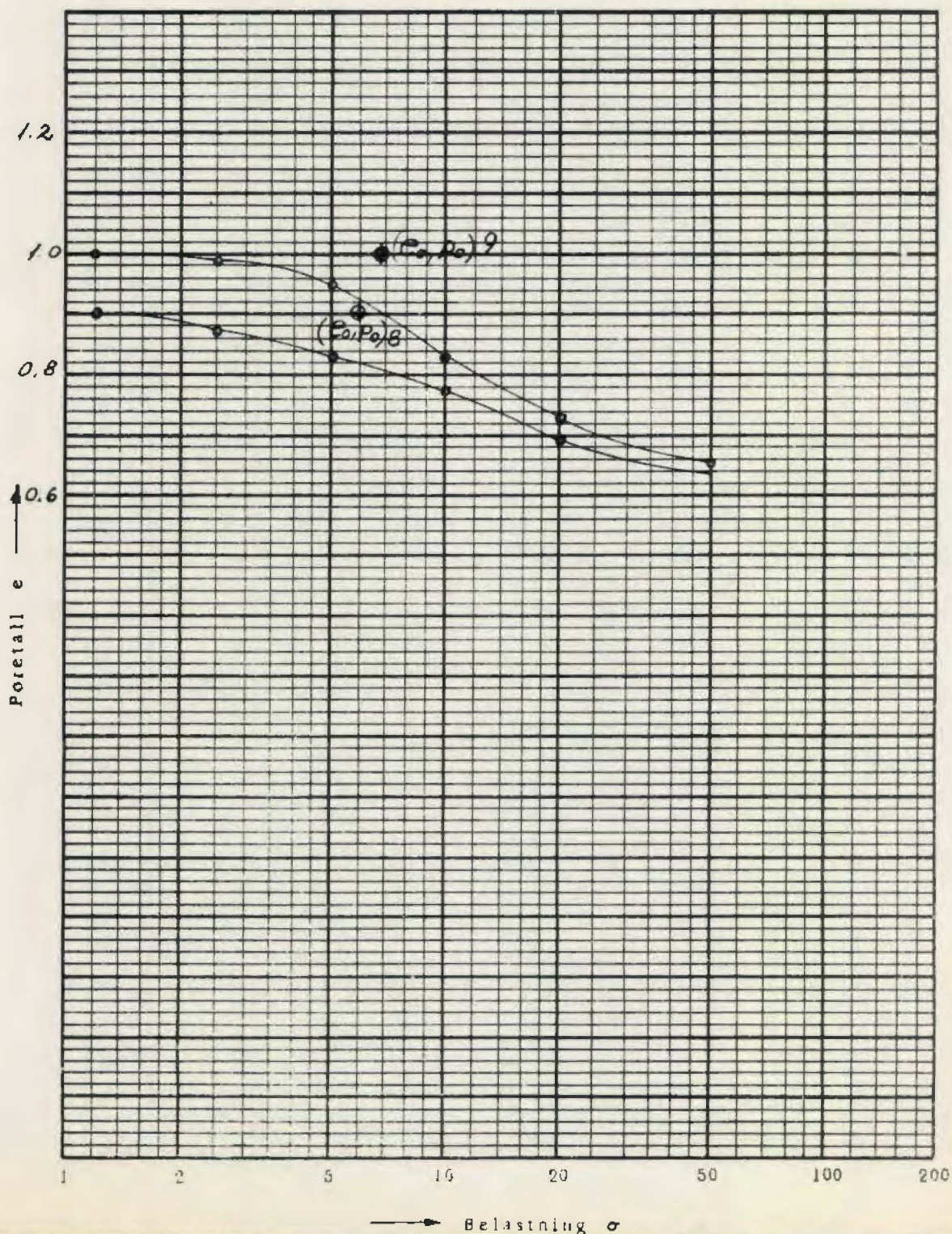


OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
 VINGEBORING 50: B1 III
 Sted: Kontraskjæret

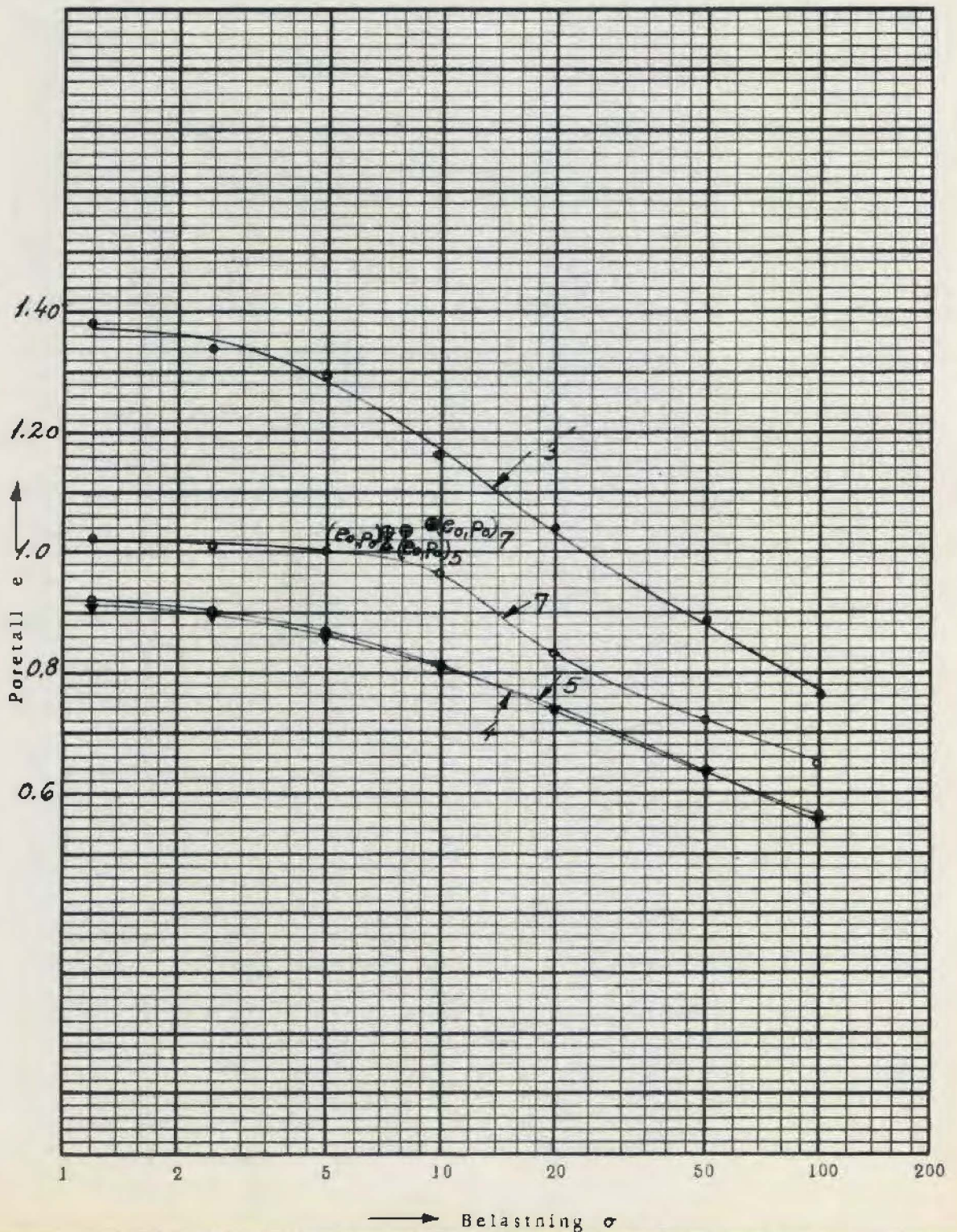
Hull: II Bilag: 6
 Nivå: 9.28 Oppdr.: R-533
 Ving: 55 x 110 Dato: Okt. 64



Lab. nr.	Prøve nr.	Dybde m	Effektivt overlagrings-trykk τ/m^2	For-belast-ning τ/m^2	C_c Sammen-tryknings-tall	% Primær-setning	c_v Konsolide-ringskoeff. $m^2/sek \times 10^7$	E Elastisitets-modul τ/m^2
533 - 8		5.0	6.0	6	0.30	0.85		
533 - 9		6.0	7.0	7	0.35	0.91		

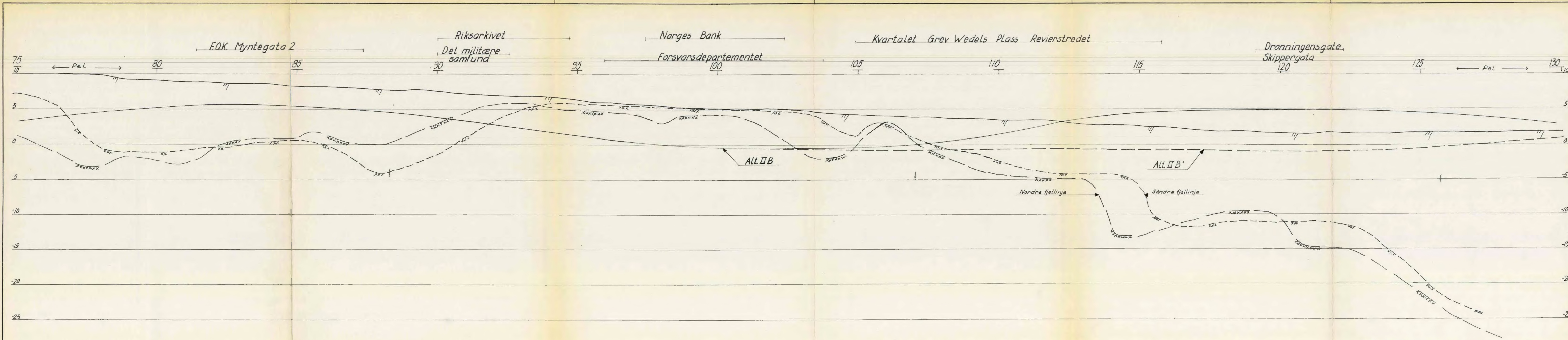


Lab. nr.	Prøve nr.	Dybde m	Effektivt overlagrings-trykk ν/m^2	For-belast-ning t/m^2	c_c Sammen-tryknings-tall	f % Primær-setning	c_v Konsolide-ringskoeff. $m^2/sek \times 10^7$	E Elastisitets-modul ν/m^2
533-3		5.4	6.2	4.5	0.45	0.83		
533-4		6.4	7.1	6.5	0.35	0.82		
533-5		7.4	8.0	9.5	0.38	0.88		
533-7		9.4	9.0	10	0.38	0.85		

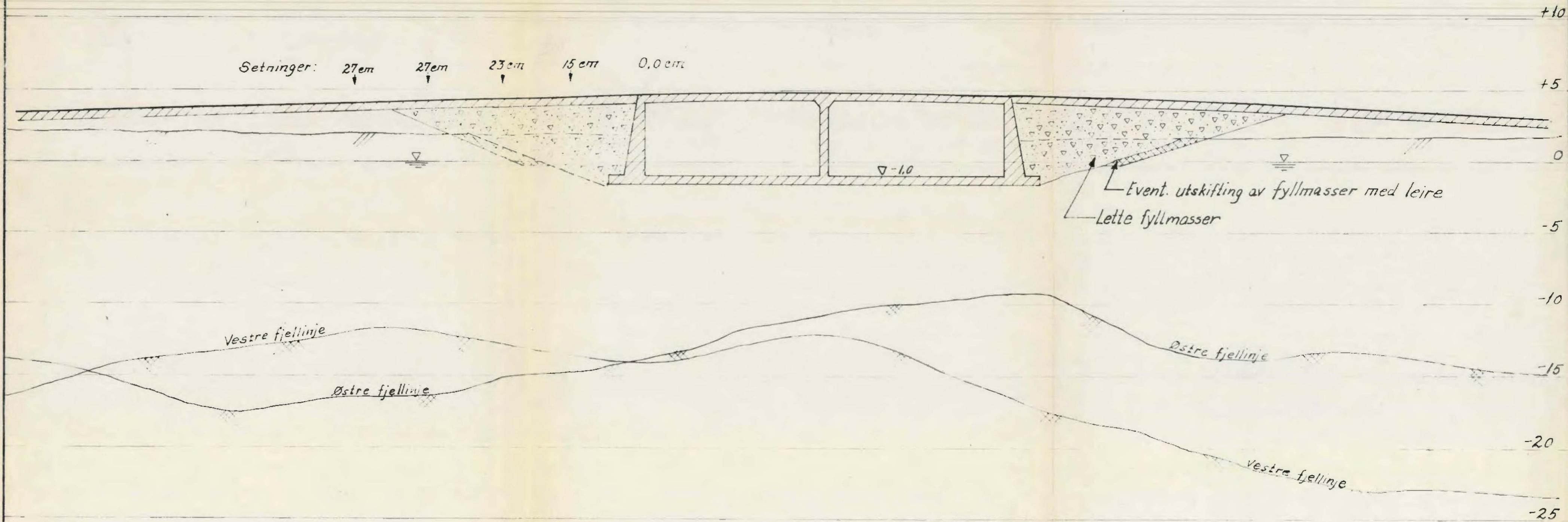


Anmerkninger

NORMALKONSOLIDERT



Grunnlinjen		Målestokk	500/1:2
Grev Wedels pl./ Akersgt		H.M. 1:200	
Lengdeprofil		L.M. 1:500	Bilag II
OSLO KOMMUNE		R. 533	
Geoteknisk konsulent		Dato Des 64	



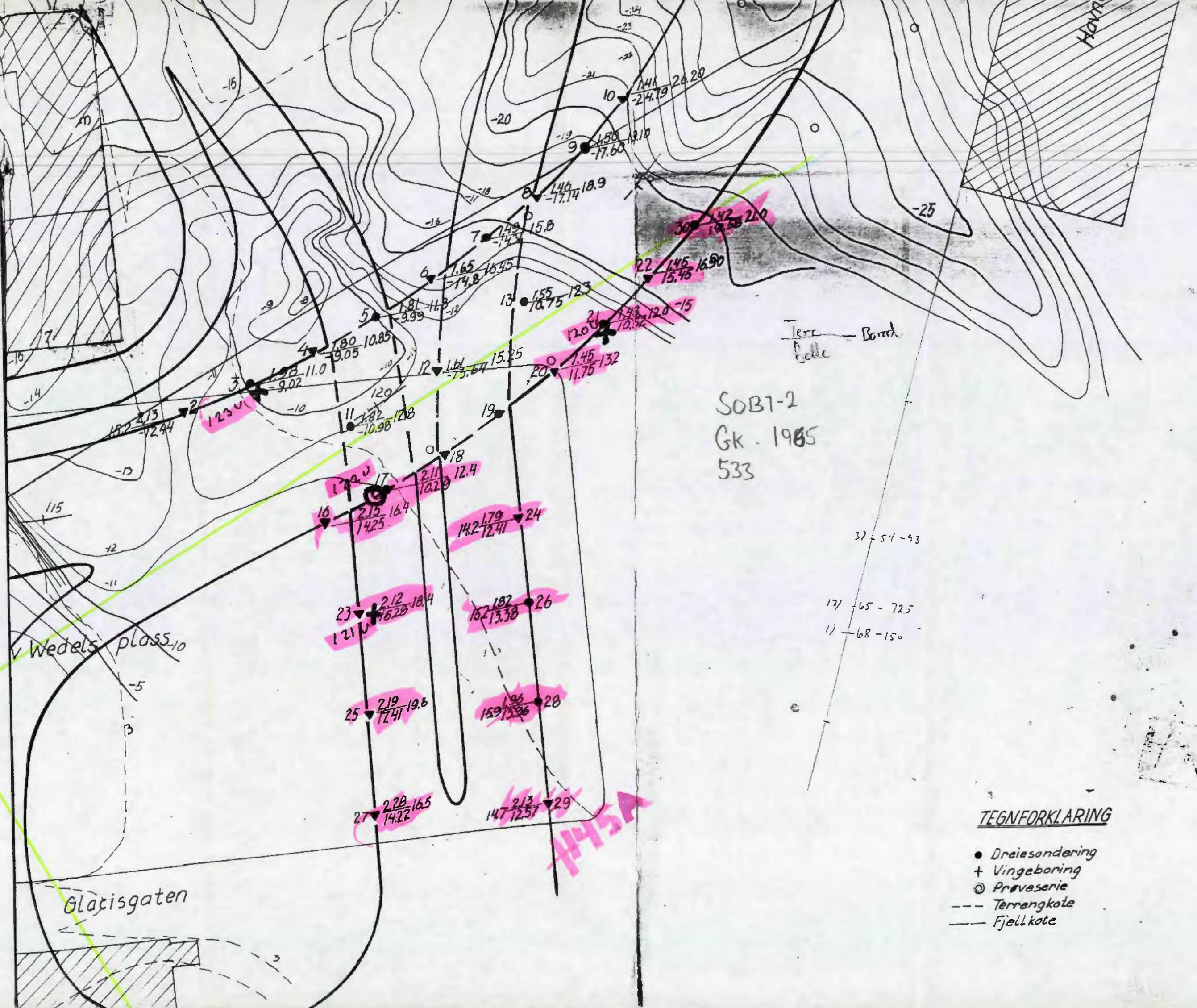
Grunnlinjen Bro Skippergt./Dronningensgt over Grunnlinjen	Målestokk
	1:200
OSLO KOMMUNE <small>Byplan og arkitektur</small>	R-533
	Bilag 12
	Dato: jan 55

Kart ref. 50.8.1.2

SOB:12

SOB 12 Overført
SOB 2 i Overført

Tilhører Undergrunns
Måltoket



SOB1-2
Gk. 1985
533

Terr - Boret
Belle

32-54-93

171-65-72.5

17-68-150

TEGNFORKLARING

- Dreiesondering
- + Vingeboring
- ⊙ Proveserie
- Terrangkote
- Fjellkote