

RAPPORT OVER:

Ljabrudiagonalen.

Del 1 : Toplankrysset v/Rydningen.

R-1402

30. sept. 1977.

OSLO KOMMUNE

GEOTEKNISK KONTOR

SO:F14

overf. mars-84 G.C.





OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor
KINGOS GT. 22, OSLO 4
TLF. 37 29 00

RAPPORT OVER:

Ljabrudiagonalen.

Del 1: Toplankrysset v/Rydningen.

R-1402

30. sept. 1977

- Bilag A og B : Beskrivelse av bormetoder.
" C og D : Beskrivelse av laboratorieundersøkelser.
" 1 : Situasjons- og borplan.
" 2 : Lengdeprofil (hovedløpet)
" 3 : Lengdeprofil (ledningsanlegg)
" 4 : Borprofil (hull 25)
" 5 : Borprofil (pøl 1250)
" 6 : Borprofil (A)
" 7 : Torvklassifisering (hovedløpet)
" 8 : Torvklassifisering (ledningsanlegg)
" 9 : Setningskurver (hovedløpet)
" 10 : Setningskurver (ledningsanlegg)
" 11 : Ødometerforsøk.
" 12 : Veifylling, prinsippskisser.

INNLEDNING:

Det vises til brev av 16. juni 1977 fra Oslo Veivesen hvor vi anmodes om å klarlegge grunnforholdene for toplankrysset ved Rydningen. På bakgrunn av dette og på bakgrunn av at Vann- og kloakkvesenet ønsker grunnundersøkelser for sine ledningstraséer har Geoteknisk kontor foretatt omfattende grunnundersøkelser i området.

Hensikten med undersøkelsen har vært å klarlegge fundamenteringsproblemene for veiene og rampene med hensyn til maksimale tilleggsbelastninger og eventuelle forbelastninger.

Bilag fra tidligere undersøkelser er tatt med i den utstrekning det er av interesse for dette oppdrag.

MARKARBEID OG LABORATORIEUNDERSØKELSER:

Markarbeidet ble utført av mannskap fra siv.ing. S.F. Nilsen da våre borlag på den tiden var opptatt på andre oppdrag. Arbeidet pågikk i månedsskifte juni/juli 1977 og omfatter ca. 80 dreiesonderinger hvorav over halvparten vedrører vann- og kloakkvesenet's ledningstraséer, 3 uforstyrrede prøveserier hvorav 2 spesielt for veiprosjektet og 6 prøver tatt med torvkannebor for å registrere torvtykkelsen. Forøvrig ble grunnvannstanden registrert i prøvehullene.

Alle boringene er vist på situasjonsplan bilag 1 og beskrivelse av bormetodene er gitt på bilag A og B.

Laboratorieundersøkelsene omfatter visuell klassifisering og måling av vanninnhold i samtlige prøver. I de uforstyrrede leirprøvene er i tillegg målt plastisk område, romvekt, sensitivitet og skjærfasthet ved komusmetoden og ved trykkforsøk. Torvprøvene er klassifisert etter von Post's skala og organisk innhold er målt med glødetap. Resultatet av torvundersøkelsene er vist på bilag 7 og 8.

BESKRIVELSE AV GRUNNFORHOLDENE:

Grunnforholdene ved Rydningen må karakteriseres som meget dårlige. Forholdene varierer en del, men de dårligste områdene er langs en sydgående grøft som starter ved Holmveien samt langs hovedløpet på Ljabrudiagonalen. Den uforstyrrede prøven i hovedløpet

ved pel 1250 gir et godt bilde av løsmassene i det området. Den viser at de første 4,2 m er torv med et vanninnhold på over 1400% og et organisk innhold på over 90%. Under denne torven finnes en lite sensitiv og meget bløt leire med en skjærfasthet mellom 0,5 og 1,0 t/m² og et vanninnhold på over 50% ned til ca. 9 m. Fra 9-17 m finnes en meget bløt/bløt kvikkleire med en skjærfasthet fra ca. 1,0 til ca. 1,5 t/m² og vanninnhold synkende fra 50% til 33% ved 17 m. Denne bløte leira med et tilsvarende torvlag over finnes sannsynligvis sammenhengende fra pel 1250 i hovedløpet og over til punkt A i krysset mellom vei 3840 og rampe D. Dette bekreftes av hull nr. 25 fra en tidligere rapport. Hull A består øverst av et 4 m tykt torvlag som har et vanninnhold på ca. 700% og et organisk innhold på ca. 85%. Humifiseringsgraden (H) etter von Post's skala varierer mellom H 3 og H 6. Den underliggende lite sensitive, bløte leiren har en skjærfasthet på 1,0-1,5 t/m² og et vanninnhold økende fra 45% til 55% ved 9 m. Fra 9 m har den en skjærfasthet på 1,5 t/m² som øker mot dypet og er ca. 3,0 t/m² ved ca. 13,5 m under terreng. Vanninnholdet er her 35%.

Torvklassifiseringsprøvene i hovedløpet ved pel 1200, 1250 og 1300 er fremstilt på bilag 7. Ved pel 1200 er torven ca. 6 m dyp og har et vanninnhold som er avtagende mot dypet fra 700% til 640% ved 5,5 m. Det organiske innholdet er ca. 90% og avtagende den siste meteren. Humifiseringsgraden øker jevnt fra H 3 til H 9 ved 6 m dybde.

Ved pel 1300 er torvlaget bare 1,8 m dypt og har et forholdsvis lite vanninnhold på bare 100-200% og et organisk innhold på ca. 40% med en humifiseringsgrad på H 3 og H 4.

Forøvrig er det tatt torvprøver på forskjellige steder ellers i området og resultatet av disse er fremstilt på bilag 8.

Grunnvannstanden, observert i boringsperioden, var langs hovedløpet ca. 50 cm under terreng. Ellers i området var den varierende fra ca. 0,8 til ca. 1,5 m under terreng.

Den steile, bratte fjelloverflaten gjør at overgangen mellom fjell og løsmasser er veldig brå. Ved pel 1190 i hovedløpet

for eksempel er det fjell i dagen, mens ved på 1210 finnes fjell 25 m under terreng. Tilsvarende forhold er det flere steder.

ALTERNATIVE PRINSIPPLØSNINGER:

På grunn av de meget dårlige grunnforhold i kryssområdet kan bygging av hovedløp og ramper med fyllinger av vanlig masse på de fleste steder ikke utføres. De to hovedalternativene som da fremtrer er bruer og bruk av lette masser.

A. Bruer. Hvis man setter som absolutt krav at setningene av ferdig anlagt vei skal være mindre enn ca. 30 cm må den bygges på bru fundamentert til fjell. To forhold kompliserer imidlertid påarbeidet, nemlig de meget steile fjelloverflatene og de meget bløte topplagene.

B. Fylling med lette masser. Hensikten med lette masser er å redusere setninger i torv- og leirlagene og minske faren for grunnbrudd i anleggstiden, særlig når forbelastning anvendes. Tykkelsen av den totale overbygningen av gode, tunge masser bør gjøres minst mulig, men da dette er avhengig av underlaget kan tykkelsen muligens bli forskjellig for forskjellige typer lette masser. Vi har i denne rapporten forutsatt 50 cm på den totale overbygningen (innkludert asfalt).

Det er helt vesentlig å ha de forventede setninger i torvlaget unnagjort før veien gjøres ferdig. Dette nødvendiggjør bruk av forbelastning, men av anleggstekniske grunner er det oftest ønskelig å begrense varigheten av denne til ca. 6 mndr.

Den delen av fyllingen som på grunn av setningene vil bli liggende under nåværende torvoverflate kan godt bestå av organiske materialer som bark eller sagflis da holdbarheten i dette nivå kan antas meget god selv om grunnvannstanden stort sett ligger lavere. Dette laget vil dermed ikke gi noen nevneverdig permanent tilleggslast, da romvektsforholdene kan antas like med torvens. Tykkelsen av dette laget velges altså lik den setning som ønskes frembragt av forbelastningen, og regnes i den senere omtale ikke som en del av forbelastningen. Den permanente tilleggslast gis eksakt ut fra valgt veiprofil, overbygningstykkelse og type lett masse over terrengoverflaten. Videre kan den sannsynlige setning

for denne tilleggslasten beregnes på grunnlag av tykkelsen og andre data for torven. Den ønskede frembragte setning bør være en del større enn den beregnede, for eks. 20% større.

Forbelastnings størrelse avtar etter hvert som setningene oppstår. Da man ikke må risikere grunnbrudd blir belastningens størrelse begrenset av fastheten i torven og leiren. I dette tilfelle kan den maksimale last (forbelastning + bark eller sagflis) ikke tillates større enn $3-4 \text{ t/m}^2$ på de bløtteste partiene. Ved bruk av 1 m barklag kan forbelastningen altså ikke overskride $2-3 \text{ t/m}^2$, det vil si 1-1,5 m høy steinfylling. Problemet kan avhjelpes i en viss grad ved å bygge opp lasten trinnvis, men dette krevet betydelig forlengelse av forbelastningsperioden. Motfylling kan også tas i bruk for å hindre utglidning ved forbelastningen.

Erfaringsmessig må man ha en forbelastning som er ca. dobbelt så stor som den permanente belastning for å få frembragt den ønskede setning i løpet av ca. 6 mndr. Når den effektive forbelastningen maksimalt kan være $2-3 \text{ t/m}^2$ uten å regne med et eventuelt bark- eller sagflis-lag, kan den største permanente tilleggslasten være $1,0-1,5 \text{ t/m}^2$.

Bruk av lette masser vil derfor være nødvendig når veiplanet skal heves mer enn 0,5-0,8 m over eksisterende terreng.

Et bærslag på ca. 0,5 m med vanlige (tunge) masser forårsaker en permanent belastningsøkning på ca. $1,0 \text{ t/m}^2$ alene. Den permanente belastningen i tillegg til overbygningen kan derfor økes med inntil 0,5% dvs. 0,5 - 0,6 m med henholdsvis lettbetong-avfall (romvekt $1,0 \text{ t/m}^3$) eller Leca ($0,8 \text{ t/m}^3$). Ekspandert polystyren har en så lav romvekt ($0,02 \text{ t/m}^3$) at den vektmessig ikke har noen begrensning med hensyn til fyllingshøyde.

På bilag 12 er vist prinsippskisser av oppfyllinger med forskjellige nivåhevninger og forskjellige lette fyllmasser. Skisse a viser en fylling med ekspandert polystyren hvor vi har forutsatt en planumshøyde på 1,5 m over terrenget, og en forbelastning på $2,0 \text{ t/m}^2$. Skisse b viser at en nivåheving på bare 0,5 m uten lette masser gir samme permanente belastning og krever derfor samme forbelastning. Skisse c viser en fylling med lettbetong-avfall med

en nivåheving på ca. 1,0 m. Den permanente belastningen blir da $1,5 \text{ t/m}^2$. Dette medfører en forbelastning på 3 t/m^2 foruten bark eller sagflislaget som medfører ytterligere $1,3 \text{ t/m}^2$. På de bløtteste partier vil dette overskride den maksimale tilleggsbelastningen på 4 t/m^2 slik at forbelastningen vil måtte bli noe mindre enn det dobbelte av den permanente belastningen.

Ved oppbyggingen av forbelastningen må alle busker, kratt og trær fjernes før bark- eller sagflis-laget legges ut. Videre bør det øverste torvlaget med sitt rotsystem få stå urørt da dette binder sammen grunnen. For å forsterke grunnen ytterligere kan eventuelle trær og større grener med fordel legges ut i veitraséen på tvers av veiens lengderetning i tillegg til fiberduk som også bør benyttes. Hensikten med bark- eller sagflislaget er å kompensere for setningene med billigere lette masser enn leca og lettbetongavfall.

Etter ca. 6 mndr. antar vi som nevnt at tilstrekkelig med setninger er unnagjort. Disse må forøvrig følges med kontinuerlige målinger hele tiden. All forbelastningen fjernes når setningene er oppnådd og selve veikroppen bygges.

Dagens markedspriser på lette masser er innhentet hos de forskjellige leverandørene og disse er inklusiv frakt til Holmlia:

Ekspandert polystyren	kr. 200,- pr. m^3
Leca	" 90,- " "
Lettbetong avfall (Siporex- ytong)	" 60,- " "
Bark	" 30,- " "
Sagflis	" 30,- " "

For levering av større partier lettbetongavfall bør bestillingen skje noen måneder i forveien slik at de får tid til å samle avfallet. Sagflis kan være vanskelig å skaffe på enkelte sagbruk, men bark finnes hos de fleste for levering hele året. Oslo kommunes sagbruk kan imidlertid bare levere om våren.

KONKLUSJON:

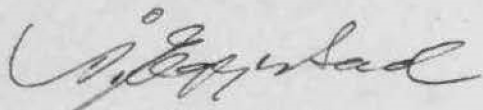
Byggingen av toplankrysset ved Rydningen må for en stor del gjøres på meget dårlig grunn som består av ca. 5 m torv over 20 m meget bløt leire. Foruten bru med peler til fjell som desidert ville

gi den høyeste vegstandarden, men også vil bli den dyreste løsningen, omhandler rapporten alternative løsninger med lette fyllmasser.


De store setningene i torvmassene kan gjøres unna på forhånd ved hjelp av forbelastning som vil vare i ca. 6 mndr. De setningene som vil oppstå i leiren er små i sammenligning, men vil ikke gjøres unna ved forbelastningen og vil pågå over lengre tid. Overbygningen er i rapporten forutsatt å bestå av vanlige (tunge) masser og å ha en tykkelse på ca. 50 cm. Den kan imidlertid lages av lettere masser for å forårsake en mindre tilleggsbelastning, men det vil medføre høyere kostnad. Veifyllingen, foruten overbygningen, kan bestå av ekspandert polystyren, leca, lettbetongavfall, bark eller sagflis. Bark eller sagflis bør benyttes i den del av veifyllingen som synker ned i torven fordi disse massene har omtrent den samme romvekt som torven og fordi de er rimelige. Ekspandert polystyren anses som gunstige masser i veifyllingen forøvrig fordi den tilfører undergrunnen så liten tilleggsbelastning. Bruken av Leca og lettbetongavfall begrenses av at den permanente tilleggsbelastningen må holdes nede på et minimalt nivå. Av denne grunn kan ikke leca og lettbetongavfall benyttes i litt større veifyllinger på tross av at de ville gitt en rimeligere fylling enn f.eks. polystyren.

Denne rapporten er ment å være av orienterende art. Mer nøyaktige fyllings-høyder og forbelastninger langs veitraséen må vurderes nærmere når lengdeprofiler og tverrprofiler for veier og ramper foreligger.

Geoteknisk kontor



A. Eggestad



/A. Robsrud.

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 trinnsvis opp til 100 kg. Dersom boret ikke synker for denne belastning foretas dreining. Man noterer antall halve omdreininger 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 hormaskin.

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 løsner 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 jevn 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 \varnothing 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 tverrsnittstøking 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 porettall 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. Sylindren hvori 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. Prøvesylindren står på et dreibart underlag. Fall-loddets diameter er halvt så stor som sylindrens, og ved å dreie denne en viss vinkel mellom hvert slag, kan prøven få en jevn kompromering.

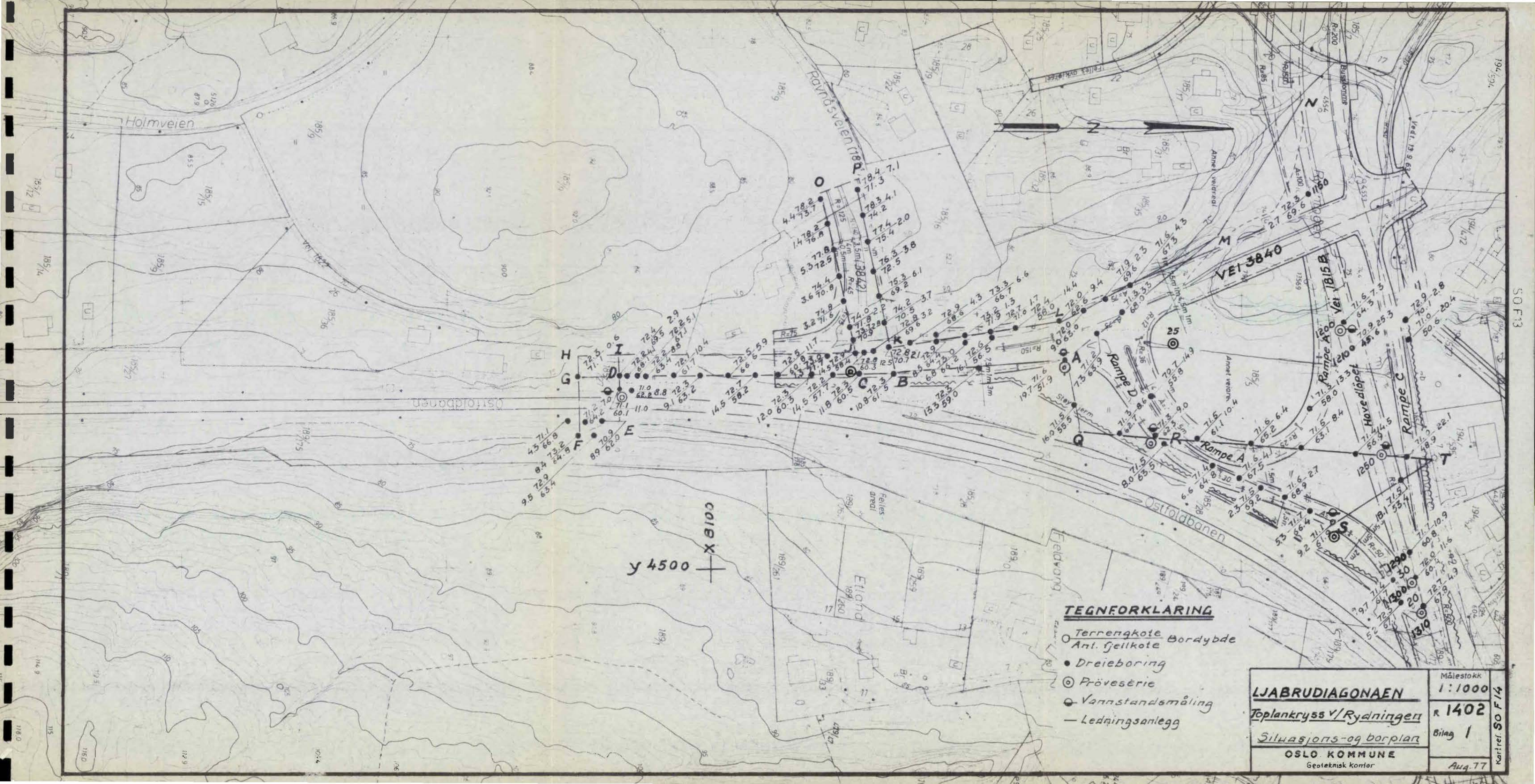
Fall-loddet har en vekt på 2,5 kg. og ved standardforsøk lar man det falle fritt 30 cm.

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.



COIBX
y 4500

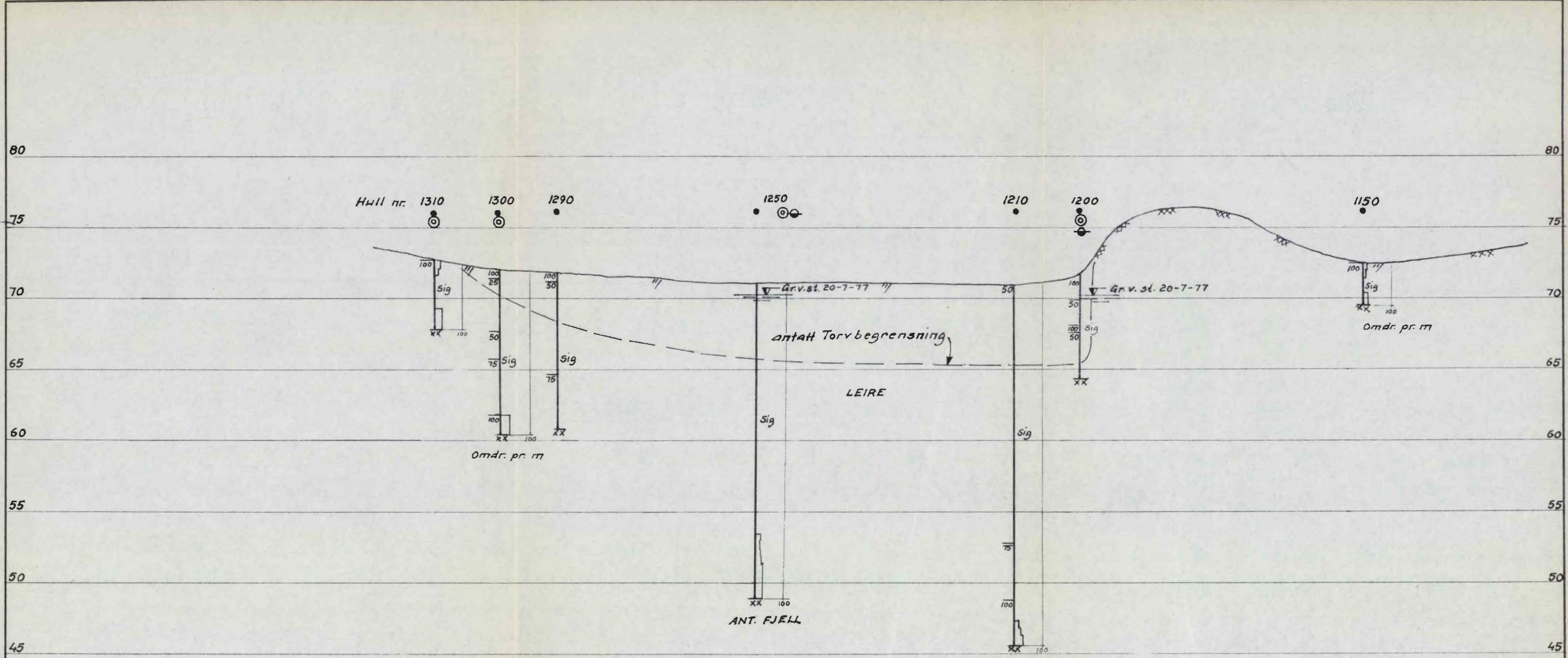
TEGNEFORKLARING

- Terrengkote
- Ant. fjellkote
- Dreieboring
- ⊙ Prøveserie
- Vannstandsmåling
- Ledningsanlegg

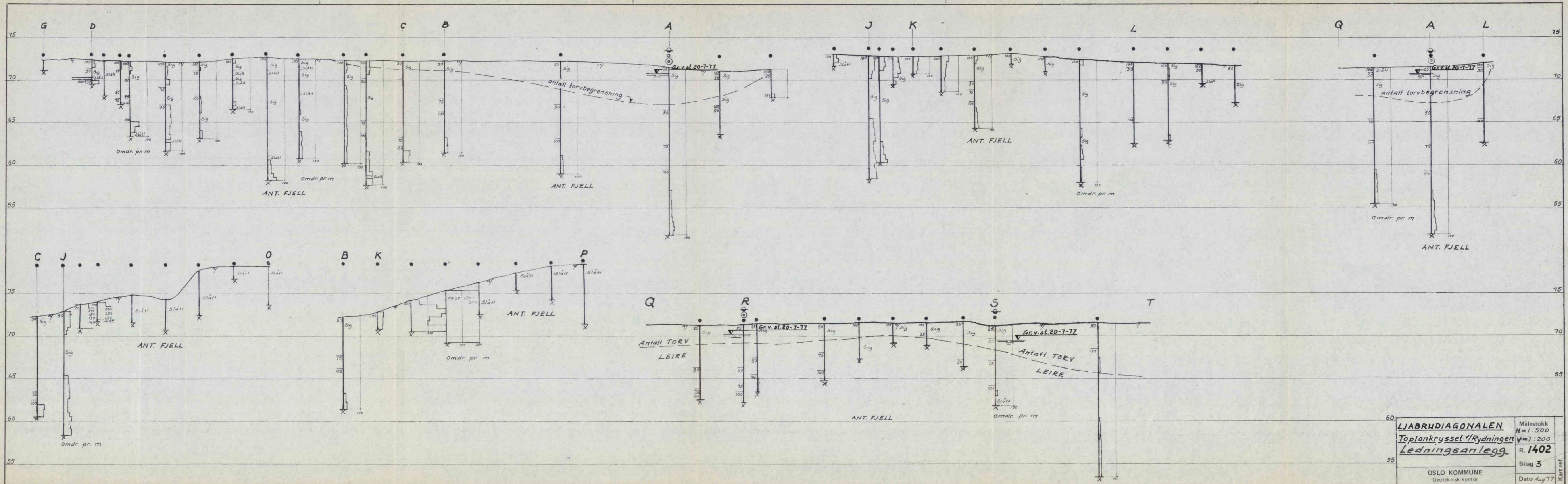
LJABRUDIAGONAEN	Målestokk 1:1000
Toplankryss v/Rydningen	R 1402
Siluasjons- og borplan	Bilag 1
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Aug. 77

SO F 13

Kartref. SO F 14



Rettet:		Målestokk	Kart ref.
LJABRUDIAGONALEN		H=1:500	
Toplankrysset / Rydning		V=1:200	Bilag 2
Profil langs hovedløpet vei 1815 B		R-1402	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor		Dato Aug. 77	



LJABRUDIAGONALEN		Målestokk	H=1:500
Toplankryssel/Rydningen		v=1:200	
Ledningsanlegg		R. 1402	
OSLO KOMMUNE		Bilag 3	
Geoteknisk kontor		Dato Aug 77	Kart ref.

BORPROFIL

Hull: 25

Nivå:

Aksialdeformasjon %

Bilag 4

Oppdrag: R-1402

Sted: LJABRUDIAGONALEN v/Rydning. Pr.φ: 54 mm



Dato: Des. 69

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w					Romvekt γ/m^3	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet
				Plastisk område		w _p → w _L				Konusforsøk		Vingebooring		
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10 γ/m^2	
	TORV													
			34					W=80	1.08					
			35					W=1150	1.00					
			36					W=1045	1.56					
			37					W=136	1.64		○	▽		2
5			38						1.66		○	▽		8
	LEIRE		39						1.64		○	▽		6
			40						1.68		○	▽		7
			41						1.70		○	▽		4
			42						1.72		○	▽		5
10			43						1.65		○	▽		5
			44						1.71		○	▽		7
			45						1.87		○	▽		3
			46						1.82		○	▽		5
			47						1.83		○	▽		3
15	sand og stein													
	Avsluttet													
20														
25														

BORPROFIL

Hull: Hull 1250

Nivå: 71.0

Aksialdeformasjon %

Bilag: 5

Oppdrag: R-1402

Sted: LIABRUDIAGONALEN / Rydningen Prøf: 54 mm



Dato: Aug. 77

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt γ/m^3	Skjærtasthet ved trykkforsøk					Sensitivitet	
				Plastisk område					2	4	6	8	10		
				w_p	w_L	50%									Konusforsøk ∇
20	30	40	50%												
5	Nøe tørrskorpe-leire TORV	[Symbol: Diagonal hatching]	1					(W=404.2) 1.20							
			2					(W=1480.3) 1.12							
			3					(W=1491.1) 1.02							
			4					(W=1154.8) 0.96							
			5	leirig				(W=385.6) 1.17							2
			6					1.67							7
			7					1.66							3
			8					1.71							7
			9	siltig				1.70							8
			10	siltig				1.72							5
	10		KVIKKLEIRE	[Symbol: Horizontal hatching]	11					1.76					
		12						1.78						21	
		13	siltig						1.82						30
		14	grusig og siltig						1.87						30
20	Avsluttet	[Symbol: Vertical hatching]													

BORPROFIL

Sted: **LJABRUDIAGONALEN v/Rydningen** Prø: **54 mm**

Hull: **A**
Nivå: **71.7**

Aksialdeformasjon %



Bilag: **6**
Oppdrag: **R-1402**
Dato: **Sep. 77**

Dybde E	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Plastisk område	w _p → w _L	Romvekt γ _m	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet
				20	30	40	50%				Konusforsøk	Vingeboring	+	γ _m	
	TORV planterester		12					(w = 532.9)	0.93						
	---		13					(w = 791.0)	1.01						
	H4		14					(w = 697.3)	1.05						
	---		15					(w = 684.5)	0.99						
	H5		16					(w = 671.7)	1.04						
	---		17						1.77						5
5	LEIRE		18						1.76						
			19						1.74						6
	hull og sprekker i prøvene		20						1.71						6
	---		21						1.68						6
10			22						1.84						5
	grusig		23						1.86						6
			24						1.83						1
15	ANT. FJELL														
20															
25															

Resultat av torvprøvene

pel 1200 (vei 1815 B)

Dyp i m	Jordtype	von Post	Glødetap% ¹⁾	W % ²⁾
0,5-1,0	Torv	H 2-3		700
1,5-2,0	" rotfibre	H 4	88	718
2,5-3,0	" ""	H 4		710
3,0-3,5	" trerester	H 5	93	790
3,5-4,0	" grønrester	H 7		710
4,0-4,5	" grøn-og rotrest	H 7	85	689
4,5-5,0	" rotrester	H 8		632
5,0-5,5	" ""	H 8	59	640
5,5-6,0	" ""	H 9		304
6,0-6,16	" ""	H 9	19	72

pel 1280 (vei 1815 B)

Dyp i m	Jordtype	Glødetap% ¹⁾	W % ²⁾
0-0,8	Torv	50	404
0,8-1,6	"	94	1480
1,8-2,6	"	93	1491
2,6-3,4	"	95	1155
3,4-4,2	"	10	385

pel 1300 (vei 1815 B)

Dyp i m	Jordtype	von Post	Glødetap% ¹⁾	W % ²⁾
0,0-0,5	Torv rot-og plante- rester	H 3	23	60
0,5-1,0	" planterester	H 4	53	114
1,0-1,5	"	H 4	38	204

1) Glødetap = vektprosent organisk innhold.

2) W = vanninnholdet i vektprosent.

LJABRUDIAGONALEN	Målestokk
<i>Toplankryss v/Rydningen</i>	R. 1402
<i>Torvklassifisering</i>	Bilag 7
<i>Hovedläpet</i>	Dato 30-7-77
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Kart ref.

Resultat av torvprøvene

pel A + 30 (A-L)

Dyp i m	Jordtype	von Post	Glødetap i % ¹⁾	W i % ²⁾
0,0-0,8	Torv	H 4	79	533
0,8-1,6	"	H 4	90	791
1,6-2,4	"	H 3	85	697
2,4-3,2	"	H 5	72	684
3,4-4,2	"	H 6	72	672

pel S (rampe D)

Dyp i m	Jordtype	von Post	Glødetap i % ¹⁾	W i % ²⁾
0,0-0,5	Torv	H 2	75	263
0,5-1,0	"	H 2	87	276
1,0-1,5	"	H 3	83	
1,5-2,0	"	H 5	84	484
2,0-2,5	"	H 6	59	484
2,5-275	"	H 6	25	300

pel R (rampe D)

Dyp i m	Jordtype	von Post	Glødetap i % ¹⁾	W i % ²⁾
0,0-0,5	Torv	H 2	83	377
0,5-1,0	"	H 2	90	467
1,0-1,5	"	H 5	82	467
1,5-2,0	"	H 5	63	495
2,0-2,10	"	H 8	19	203

pel C (vei 3840)

Dyp i m	Jordtype	von Post	Glødetap i % ¹⁾	W i % ²⁾
0,1-0,6	Torv	H 3	37	147
0,6-0,75	"	H 3	36	161

1) Glødetap = vektprosent organisk innhold

2) W = vanninnholdet i vektprosent

LJABRUDIAGONALEN

Toplankryss v/ Rydningen

Torv klassifisering

Ledningsnettet

OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

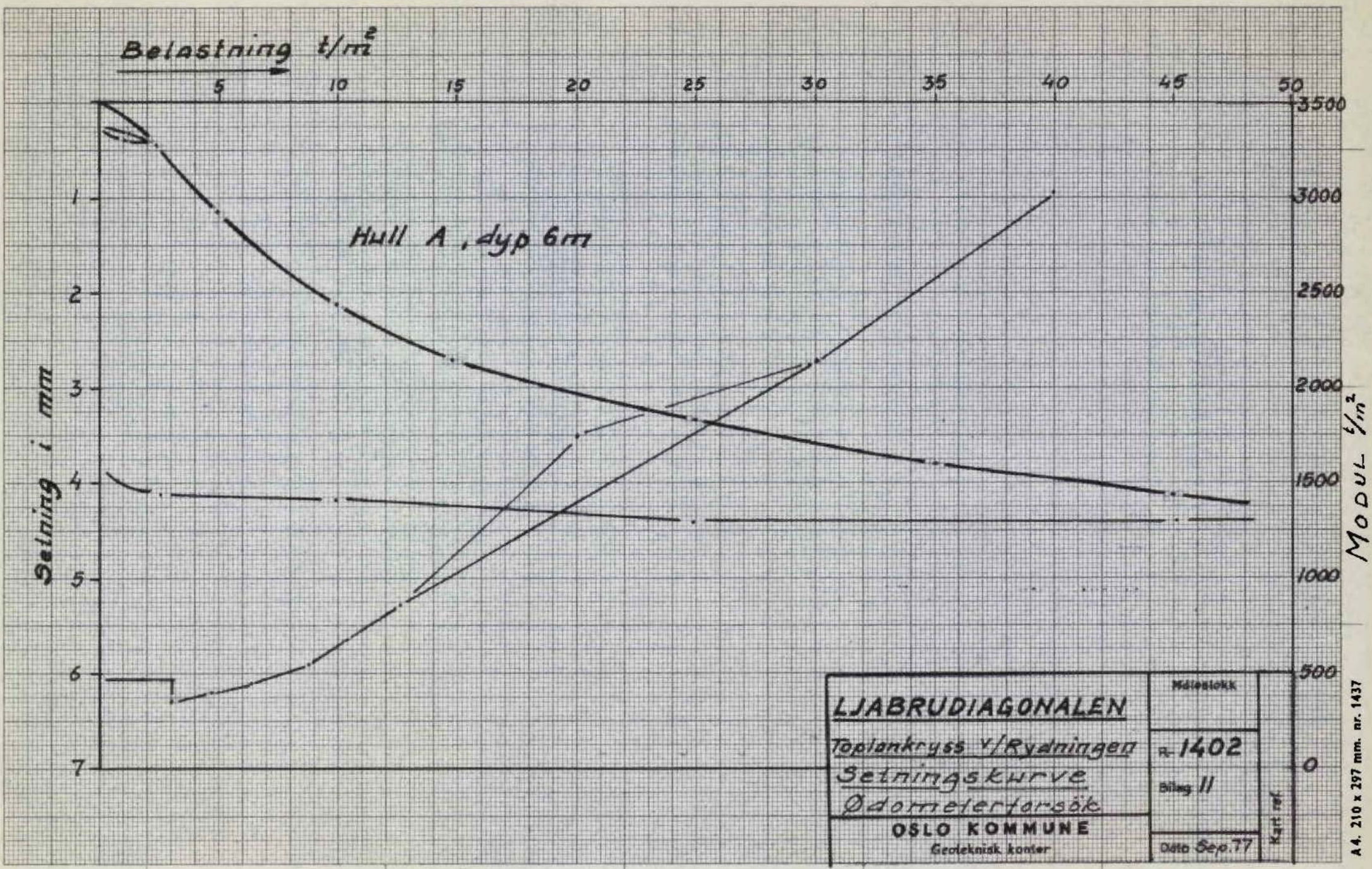
Målestokk

R. 1402

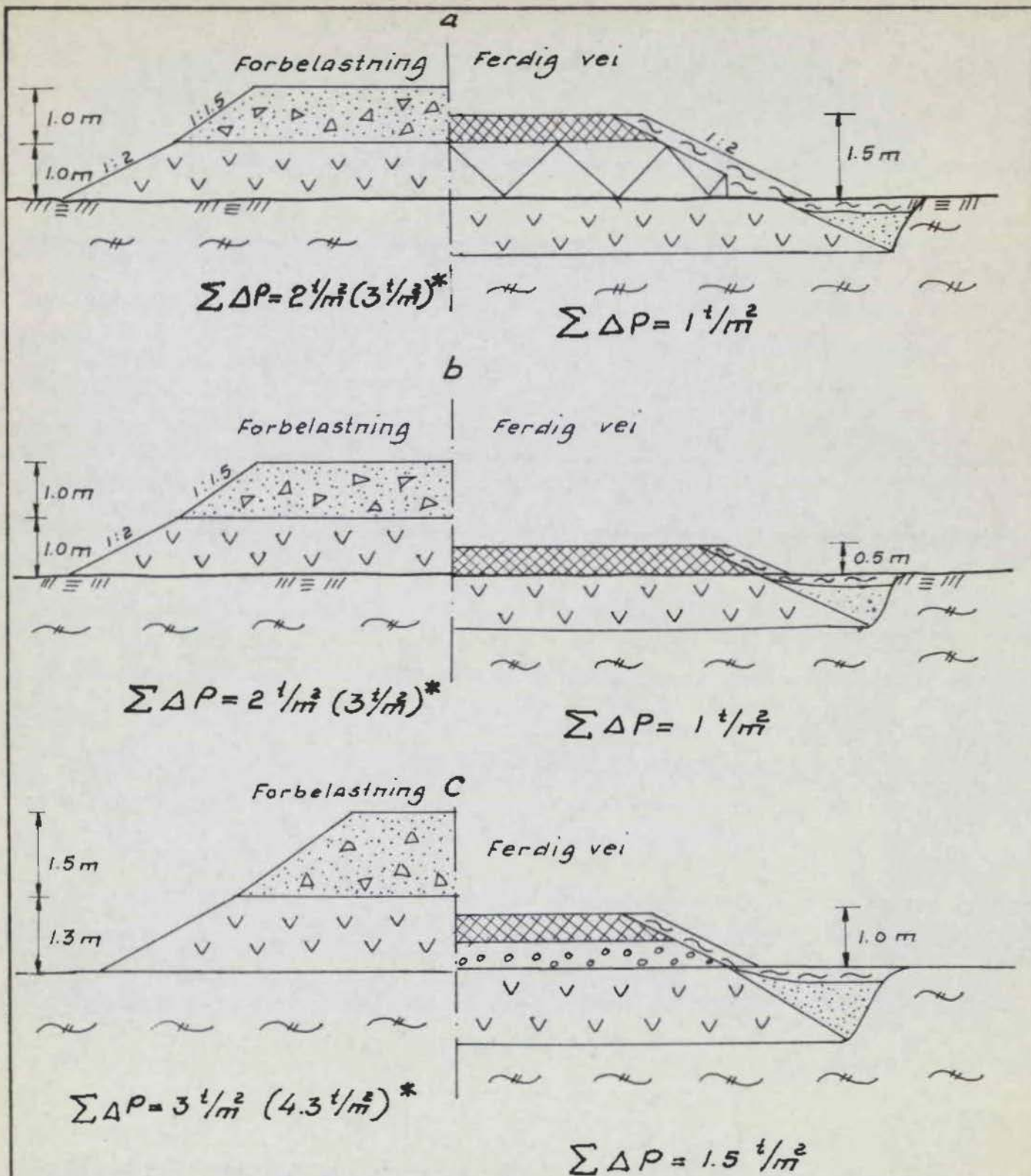
Bilag 8

Dato 30-7-77

Kart ref.



LJABRUDIAGONALEN	Målestokk	Kart ref.
Toplankryss v/Rydningen	n 1402	
Setningskurve	Bilag II	
Ødommeterforsøk	Dato Sep.77	
OSLO KOMMUNE		
Geoteknisk kontor		



* Tallene i parentes angir total tilleggsbelastning umiddelbart etter opptylling før bark eller sagflislaget har begynt å synke ned i torven.

TEGNFORKLARING

- Stein, grus- eller sandfylling $\gamma = 20 \frac{t}{m^3}$
- bark eller sagflis $\gamma = 1.0 \frac{t}{m^3}$
- bærelag $\gamma = 2.0 \frac{t}{m^3}$
- polystyren $\gamma = 0.02 \frac{t}{m^3}$
- lett betongavfall $\gamma = 1.0 \frac{t}{m^3}$
- torv $\gamma = 1.0 \frac{t}{m^3}$
- matjord
- sand

LJABRUDIAGONALEN
 Toplankryss v/Rydningen
 Prinsipp-skisser av vei-fylling med lette masser

• OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk kontor

Målestokk
 1:100

R- 1402

Bilag 12

Dato okt. 77

Kart ref.