

RAPPORT OVER:

Lukking av Hovinbekken ved Gladengveien.
Grunnundersøkelser.

R-1435

27. juli 1977.

overf. NO F2 "I"
NO F1 IV

NO: F1, F2

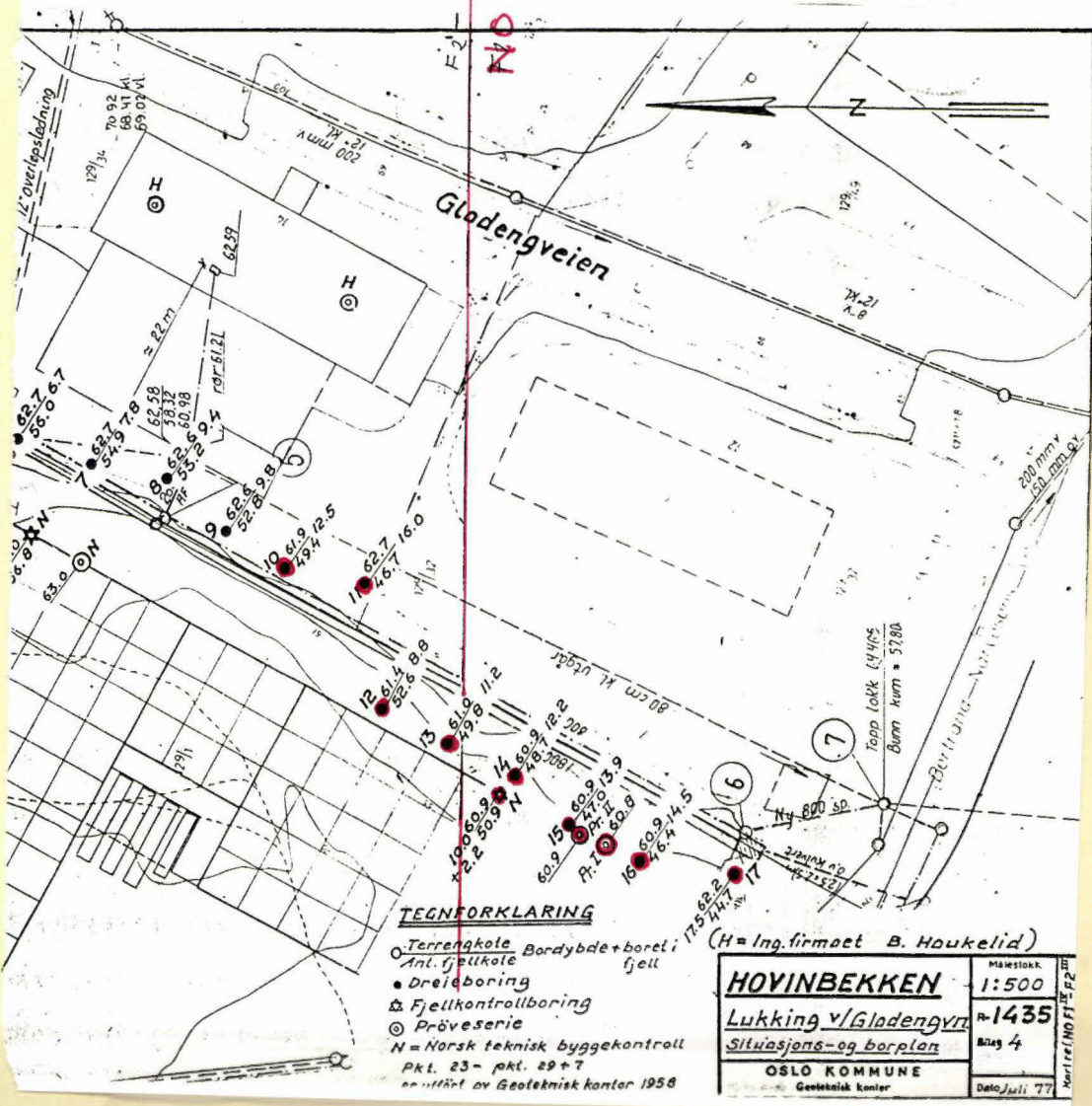


OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR

R. II - 4080

R. I - 4090

NØ F1



TEGNFORKLARING

- Terrangkote
- Ant. fjellkote
- Dreieboring
- ⊠ Fjellkontrollboring
- ⊙ Prøveserie
- N = Norsk teknisk byggekontroll
- Pkt. 23 - pkt. 29 + 7
- er utført av Geoteknik Kontor 1958

(H = Ing. firmaet B. Houkeliid)

HOVINBEKKEN	MÅSTOKK 1:500
Lukking v/ Gladengveien	R-1435
Situasjons- og borplan	Bilag 4
OSLO KOMMUNE	
Geoteknik Kontor	Data Juli 77



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

RAPPORT OVER:

Lukking av Hovinbekken ved Gladengveien.
Grunnundersøkelser.

R-1435

27. juli 1977.

Bilag A og B : Beskrivelse av bormetoder.
" C og D : " av laboratorieundersøkelser.
" 1 : Borprofil prøveserie I
" 2 : " " II
" 3 : Lengdeprofil
" 4 : Situasjons- og borplan.

INNLEDNING:

Etter oppdrag fra Oslo Vann- og kloakkvesen, rekvisisjon nr. 0012699 av 19.1. 1977 har Geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser for lukking av Hovinbekken mellom Grenseveien 61 og Bertrand Narvesens vei.

Det er tidligere gjort en del grunnundersøkelser i området og resultater fra disse er i en viss grad tatt med i og brukt ved utarbeidelsen av denne rapporten.

MARKARBEID:

Markarbeidet er utført av Geoteknisk kontor i perioden 15. - 29.3. d.å. Det er foretatt dreiesonderinger i 17 punkter og det er tatt opp to serier med prøver av løsmassene. P.g.a. vanskelige terrengforhold måtte mange borpunkter bores til siden for ledningstraséen. Beskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser er gitt på bilag A,B,C og D.

GRUNNFORHOLD:

Hovinbekken har gjennom tidene gravd seg ned i terrenget og på strekningen som skal lukkes er det dannet en bekkedal med til dels bratte sider. Det er foretatt en del utfylling i dalen, og bekkeløpet er delvis lagt om.

Bilag 4 viser en oversikt over borpunktene. Her er tatt med noen boringer fra Norsk teknisk byggekontroll's (NOTEBY) rapport nr. 17363 av 4.2. 1977, ingeniørfirmaet B. Haukelids' undersøkelse for Gladengveien 14 i 1946 samt noen boringer foretatt av vårt kontor i 1958 (R-212).

Dybden til antatt fjell varierer i borpunktene mellom 5,2 m i pkt. 29 + 7 og 17,5 m i pkt. 17.

På lengdeprofilet, bilag 3, har vi angitt fyllmassenes omtrentlige mektighet basert på opplysninger i vår rapport R-212 fra 1958 (pkt. 29 + 7) og basert på bormotstand for de nye borpunktene. Det er ofte vanskelig å avgjøre om det er fylling eller naturlige masser man borer i, så opplysninger om fyllmassene kan være mangelfulle.

På lengdeprofilen er det dessuten ved hvert borpunkt angitt dreiemotstanden som gir en indikasjon om løsmassenes fasthet og karakter. Der det er angitt "slått" er det benyttet vanlig slagbormaskin. Dette gjøres gjerne i de øverste 1-2 m, selv om massene er bløte og løse, deretter benyttes dreiebormaskin. Blir dreiemotstanden meget stor, dvs. større enn ca. 200 omdr. pr. m, går man over til slagboring.

Prøveseriene, bilag 1 og 2, viser at løsmassene består av en sandig og grusig leire. Øverst var massene meget bløte og med et høyt vanninnhold. Fra ca. 2 m dybde er det tatt uforstyrrede prøver og skjærfastheten er meget høy ned til ca. 5 m dybde. Videre nedover avtar skjærfastheten og det er målt såvidt lav verdi som $1,6 \text{ t/m}^2$ i 8,7 m dybde. Leirens sensitivitet, forholdet mellom uforstyrret og omrørt skjærfasthet, er stort sett lav, men i ca. 9 m dybde er leiren middels sensitiv.

NOTEBY's prøveserie i nærheten av borpkt. 8 viser at massene, i motsetning til våre prøver, øverst består av tørrskorpeleire. Dette skyldes at NOTEBY's prøver er tatt oppe i skråningen mens våre prøver er tatt ved bekken hvor det antagelig er skjedd sekundære avleireinger i senere tid. Fra vel 2 m dybde har leiren omtrent samme egenskaper som påvist i våre prøver.

I 1946 ble det av Haukelid tatt bl.a. to prøveserier, som vist på bilag 4. Her fant man bløt og til dels meget bløt kvikkleire fra ca. kote 60 og 5-6 m nedover. Ved prøvetakingen lå terrenget på ca. kote 65.

Hverken NOTEBY eller vi har altså påvist kvikkleire ved prøvetakingen og det kan derfor tyde på at kvikkleireforekomstene er lokale. På lengdeprofilen ser man imidlertid at dreiemotstanden i pkt. 23 til pkt. 1 delvis har avtatt med dybden. Dette indikerer bløt leire uten at vi kan si noe nærmere om skjærfasthet, sensitivitet etc.

For å kunne beregne setninger som følge av oppfylling er det kjørt konsolideringsforsøk i ødometer. Resultatene fra disse forsøkene er noe usikre fordi leirprøvene hadde et visst innhold av grus.

Prøvene er tatt i bunnen av bekkedalen og fordi terrenget her engang har ligget høyere er løsmassene forkonsoliderte. Forkonsolideringen har vi ikke kunnet påvise ved ødometerforsøkene, antagelig p.g.a. grusinnholdet. Setningene behandles senere i rapporten.

GRAVING OG FUNDAMENTERING:

Fra kum 1 til mellom pkt. 28 + 7 og 29 + 7 vil gravingen for ledningene foregå i fyllmasser og dette vil ikke by på stabilitetsproblemer forutsatt en graveskråning med helning mindre enn 45° .

For kum 4 skal det graves til maksimalt ca. 3,5 m dybde. Foruten noe fyllmasse består massene antagelig av tørrskorpe som går over i bløtere leire mot bunnen av utgravningen. Ut fra de antatte massene skulle denne utgravningen kunne foretas uten avstivning med graveskråning 1:1 eller slakere.

Gravingen for resten av ledningstraséen vil ikke medføre fare for større utglidninger. Men der ledningene legges i nærheten av eller i selve bekkeløpet er de naturlige massene bløte og det kan bli vanskelig å få graveskråningene til å stå. Man må regne med at massene under ledningene stedvis er så bløte at de må skiftes ut. Graden av masseutskifting må bestemmes på stedet. All masse som legges under ledningene må legges lagvis og komprimeres. Vi vil anbefale at det brukes grusmasser (evt. maskingrus) da leire kan by på komprimeringsproblemer. Det bør kreves en pakningsgrad på ca. 95% Standard Proctor.

Hvis det i forbindelse med etablering av anleggsvei eller av andre årsaker må foretas relativt dype utgravninger må det utvises forsiktighet. Lokale kvikkleireforekomster kan forekomme og før gravingen foretas bør det derfor vurderes om stabilitetsproblemer kan oppstå.

OPPFYLLING OG SETNINGER:

Overskuddsmasser fra utgravningen for Tiedemanns Tobaksfabriks nye råvarelager skal brukes til oppfylling av bekkedalen. På Vannverkets lengdeprofil er angitt maksimal tillatt fyllingshøyde ut fra hensynet til ledningene og på situasjonskartet fra arkitektene Astrup og Hellern A/S (tegn. 2256-10 av 28.6.77) er

vist fremtidig terreng etter oppfylling.

Lengst nord i bekkedalen vil fyllingshøyden bli 6-7 m over nåværende terreng. Forøvrig vil den bli 4-5 m langs bekkefarete, avtagende mot sidene. I ledningstraséen vil fyllingshøyden maksimalt bli ca. 4,5 m over terreng. I den faste leiren vil setningene p.g.a. oppfyllingen bli relativt små. I den bløte leiren i bunnen av bekkedalen vil derimot setningene bli nokså store.

I den bløte leiren som antas å gå til omtrent 2 m dybde vil setningene kunne bli 5-10% av leirlagets tykkelse for oppfyllingshøyde 3-5 m. I den faste leiren vil setningene tilsvarende være 0,5 - 1% for 3-5 m oppfyllingshøyde.

Eksempelvis vil setningene der det er 7 m dybde til fjell og 2 m bløt leire på toppen avrundet bli 10 cm for 3 m fyllingshøyde og 30 cm for 5 m fyllingshøyde.

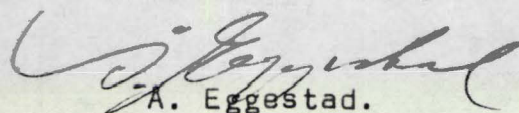
Det vil neppe oppstå brå sprang i setningsforløpet og ledningene som skal legges vil derfor antagelig ikke påføres skader som følge av setningene forutsatt at muffeskjøtene kan ta en viss vinkelendring. Kulverten frem til kum 4 blir liggende i gamle fyllmasser og fast leire hvilket gir små setninger og det skulle derfor ikke gi setningsproblemer.

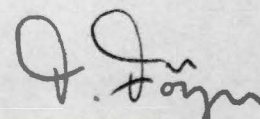
Vi forutsetter at omfylling av ledningene foretas etter Vannverkets leggesvisning. Ved fyllingsarbeidene forøvrig er det da ikke nødvendig med ytterligere tiltak for å beskytte ledningene mot setninger og bevegelse i de oppfylte masser.

Kravene til oppfyllingen er ellers bare avhengig av fremtidig bruk av arealene. Vi vil i separat brev til eiendomskontoret i kommunen behandle oppfyllingen av arealene som kommunen har overtatt ved makeskifte med Tiedemanns Tobaksfabrik.

Om ønskelig kan Geoteknisk kontor påta seg kontroll med fyllingsarbeidene.

Geoteknisk kontor


A. Eggestad.


/T. Føyn.

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 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 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, \varnothing 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 hvori prøven stemples, 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 sylindere, 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.

409U

OSLO KOMMUNE, GEOTEKNISK KONTOR

BORPROFIL

Sted: **HOVINBEKKEN**

Hull : Pr. I

Nivå : 60.8

Pr.ø : 54 mm

Aksialdeformasjon %



Bilag : 1

Oppdrag : R-1435

Dato : Juli 77

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt ρ /m ³	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område $w_p \rightarrow w_L$					Konusforsøk ∇		Vingeborring \circ			
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10	t/m ²
			8											
			9											
			11					1.02						4
			10											
			12					2.05						3
			13					2.04						2
5			16											
			14					2.09						1
			15					2.04						2
10														
15														
20														
25														

Skovlet

LEIRE,
SANDIG OG GRUSIG

Avsluttet

ANT. FJELL

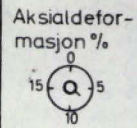
408U

OSLO KOMMUNE, GEOTEKNISK KONTOR

BORPROFIL

Sted: **HOVINBEKKEN**

Hull : **Pr. II**
 Nivå : **60.9**
 Pr.φ : **54 mm**



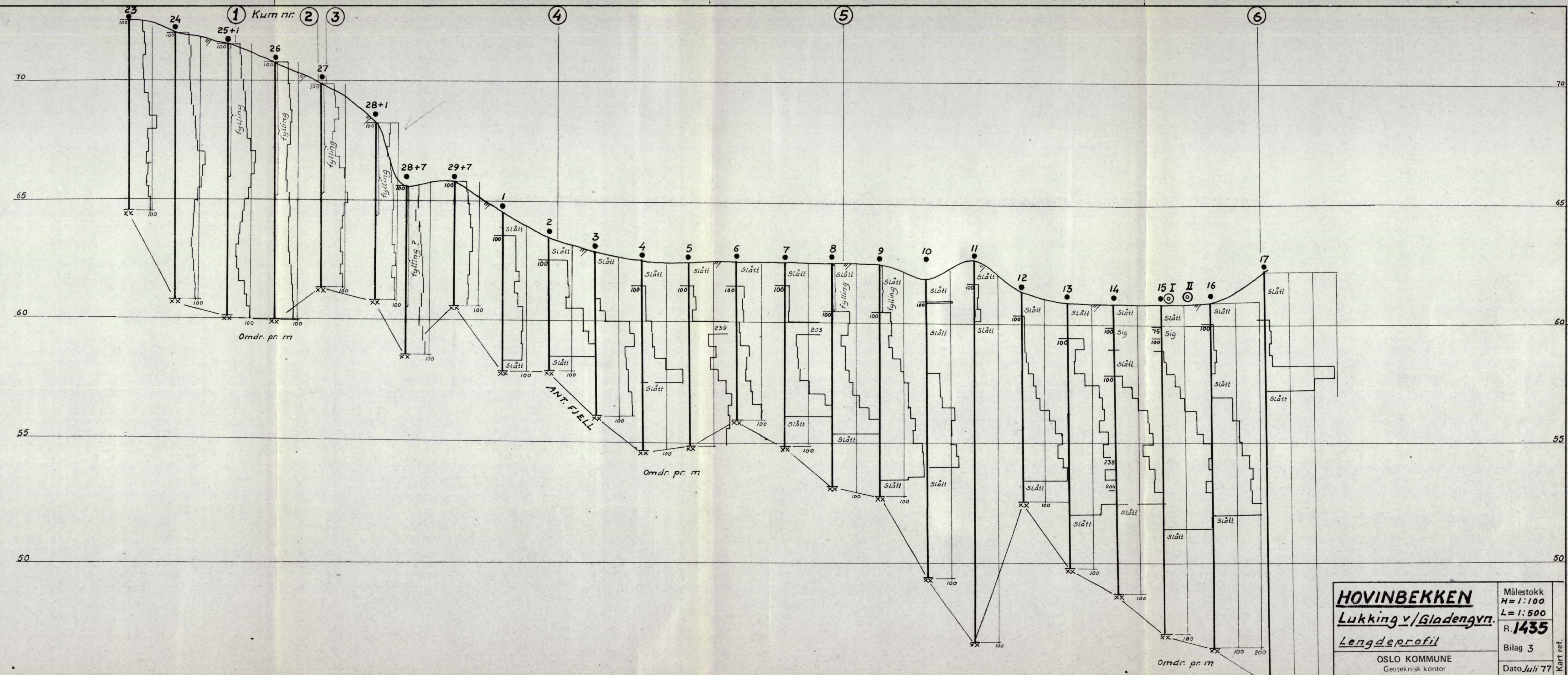
Bilag : **2**
 Oppdrag : **R-1435**
 Dato : **Juli 77**

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt γ/m^3	Skjærfasthet ved trykkforsk				Sensitivitet		
				Plastisk område		w_p	w_L		Konusforsk	Vingeboring	σ	τ			
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10	τ/m^2	
5	LEIRE, GRHSIG	[Hatched symbol]	1					2.10						2	
			2					2.05							3
			3					2.05							4
			4					2.06							3
			5					2.07							4
			6					1.93							14
10			Avsluttet		7					2.09					
15	ANT. FJELL		xxx												
20															
25															

Skovlet

Området

Hydrostatisk



HOVINBEKKEN
 Lukking v/ Gladengvn.
 Lengdeprofil

OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk kontor

Målestokk
 H = 1:100
 L = 1:500
 R. 1435
 Bilag 3
 Dato Juli 77

Kart ref.

(H = Ing. firmaet B. Houkelid)

HOVINBEKKEN
 Lukking v/ Glodengveien
 Situasjons- og borplan

TEGNFORKLARING

- Terrenngote Borybde + boreet i fjeit
 - Anl. fjellkote
 - Dreieboring
 - ⊗ Fjellkontrollboring
 - ⊙ Prøveserie
 - N = Norsk teknisk byggekotroll
- Pkt. 23 - pkt. 29 + 7
 er utført av Geoteknik kontor 1958



Topp løkk 14465
 Bunn kum * 5780

Kraftledning

Omstøp av spv. for ca. Vinkelendringen

Eks. 800 sp.

200 mm v
 9" 50