

overf. Op118

NO: F 2 III

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR



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

RAPPORT OVER:

HOVEDKLOAKKTUNNEL TORSHOV-FAGERLIA

R-1393-12

2. des. 1983.

Del 12: Undersøkelser for påslipp Hovinbekken.

Bilag 0: Standardbeskrivelser
" 36: Situasjonsplan M=1:500
" 37: Situasjons- og borplan M=1:100
" 38: Profil
" 40: Borprofil hull 2
" 41: Ødometerforsøk hull 2
" 42: Skisse av spuntplan m/profiler

INNLEDNING

Geoteknisk kontor har i henhold til rekvisisjon nr. 3117 fra Oslo vann- og kloakkvesen utført undersøkelser for påslipp Hovinbekken ved Gladengveien 14.

Det er tidligere utført undersøkelser i området av geoteknisk kontor i forbindelse med lukking av Hovinbekken, og av Norsk Teknisk Byggekontroll i forbindelse med bygging for Tiedemans Tobaksfabrikk.

Hensikten med de aktuelle undersøkelsene er å angi dybder til fjell, beskrive massenes fasthet og sammensetning, og å beskrive metode for utgraving for påslippskum.

MARKARBEID OG LABORATORIEUNDERSØKELSER

Boringer og prøvetaking ble utført av mannskaper fra vårt kontor i tiden 24.8.-25.8. 1983 og omfatter 4 dreietrykksonderinger, en enkel sondering og 1 prøvetaking.

Dreietrykksonderinger ble utført med vår borerigg AB2 og utføres ved å trykke en standardisert borspiss ned med konstant hastighet 3 m pr. min. og samtidig dreie 25 omdr. pr. min. Nedpressingskraften registreres automatisk på skriver og indikerer hvor faste masser det bores i. Den opptatte prøve er rutinemessig undersøkt i vårt laboratorium.

For beskrivelse av bormetoder og laboratoriearbeid henvises til bilag 0.

GRUNNFORHOLD

Påslippspunktet har koordinatene $x=626,50$ og $y=4133,80$. Vår prøveserie er tatt opp ca. 2 m sydøst for dette punktet og borprofilet, bilag 38 viser at løsmassene består av fylling og tørrskorpe de øverste 3 m og dernest ca. 6 m med meget fast leire. Derunder finnes bløt, tildels kvikk leire med enkelte sand og gruslag.

Fjelloverflaten synes å være kuppert, og ligger i flg. boringene ca. 15 m under terreng. En betongmur like under overflaten gjorde at boring nr. 1 måtte oppgis og nr. 4 anses også usikker. Ødometerforsøk på prøver fra ca. 12,3 m dybde viser at den bløte leiren påtruffet under ca. 10 m dybde er normalkonsolidert.

OPPARBEIDELSE AV PÅSLIPPSPUNKT

Påslippskummen skal være bindeleddet mellom en 800 mm spillvannsledning og hovedkloakktunnelen som ligger snaue 40 m under terrengnivå. Sjakten ned til fjell og hullet i

fjellet er allerede etablert. Sjakten består av kumringer som ble presset ned, med suksessiv utgrabbing av massene.

Påslippskummen, som er tenkt plassert et par meter øst for spillvannsledningen, måler utvendig 10,6 x 3,1 m og vil bli drøyt 5 m dyp. Til tross for at leiremassene er relativt faste i dette området, må utgravingen for kummen avstives, f.eks. med stålsput. Utgravingen kunne, ut fra stabilitetshensyn, graves ut med slake sideskråninger, men det er ikke plass til så omfattende gravearbeider. I stedet blir spuntveggen brukt som ytterforskaling og blir stående.

Bindeleddet mellom påslippskummen og eksisterende spillvannsledning vil bestå av en 800 mm ledning.

Utgravingen ved spillvannsledningen bør begrenses til et minimum for ikke å overbelaste graveskråninger og avstivning som står i nærheten, se bilag 42.

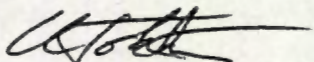
Det bør settes ned en spuntvegg ca. 2,5 m vest for Hovinbekken som ligger i en 1800 mm overvannsledning. For å ivareta stabiliteten for denne spuntveggen der utgravingen er størst, må det sveises på en pute som overfører jordtrykket ut til sidene på spuntveggen. Puten må monteres på kote 65-66 og må sveises til hver spuntnål langs over- og undersiden av puten. Dette innebærer at spuntveggen må rammes i lås og den må være helt rett slik at puten får kontakt med spuntnålene hele veien. Dimensjonene er skjønnsmessig anslått og angitt på bilag 42. Forøvrig er helningen på graveskråningene satt til 1:1,2, men med noe steilere skråning (1:1) der gravedybden er minst. Hvis det skulle komme mye regn mens arbeidene pågår, bør skråningene slakes ut til 1:1,5.

Dimensjonerende snittkrefter for avstivningen ved påslippskummen er angitt på bilag 42. Det forutsettes at spunten rammes i lås og at det sørges for god kontakt mellom spunt og puten, evt. ved påsveising av skiver som mellomlegg. Under utgravingen er det forutsatt at det ikke graves mer enn 0,5 m under stiverlagene før de monteres. Når bunnplaten i kummen er støpt kan stiverlag II og III fjernes mens resten av kummen støpes.

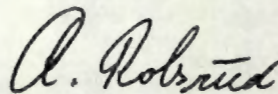
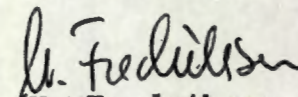
Gladengveien 14 som ligger bare 2,7 m unna spunten kan bli utsatt for mindre setninger. Avstivningen er plassert relativt tett for å redusere deformasjonene i spunten og på terrenget omkring. Videre regner vi med at deformasjonene i hjørnet på spuntkonstruksjonen er minimale. Det foreslås i alle fall igangsatt et måleprogram med bolter i grunnmuren på Gladengvn. 14.

Geoteknisk kontor står fortsatt til tjeneste og følger gjerne arbeidet i marken. Vi kan bistå med vurdering av eventuelle alternative løsninger under arbeidets gang.

GEOTEKNISK KONTOR



O. Tokheim


/A. Robsrud
/U. Fredriksen

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 optegning 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 sylindringprøvetaker som er forsynt med et tettsluttende stempel. Prøven skjæres ved at sylindringen skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylindringen 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. Derneft blir følgende undersøkelser rutinemessig utført, (undersøkelser merket ^x) kan bare utføres på uforstyrrede prøver):

Romvekt ^x 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 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

Skjærfastheten s (t/m^2) bestemmes ved enaksede trykkforsøk. Normalt blir det skåret ut et prøvestykke med tverrsnitt $3,6 \times 3,6$ cm og høyde 10 cm på midten av sylindrerprøven. Unntaksvis blir fullt tverrsnitt (ϕ 54 mm) benyttet. Det tas hensyn til prøvens tverrsnittsøking under forsøket. Skjærfastheten settes lik halve trykkfastheten.

Videre blir 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. Både trykkforsøk og konusforsøk gir udrenert skjærfasthet.

Følgende skala benyttes til å klassifisere leire etter udrenert skjærfasthet:

Meget bløt leire	$s < 1,25 t/m^2$	\approx	12,5 kN/m ²
Bløt leire	$s = 1,25 - 2,5 t/m^2$	\approx	12,5 - 25 """"
Middels fast leire	$s = 2,5 - 5,0 t/m^2$	\approx	25 - 50 """"
Fast leire	$s = 5,0 - 10,0 t/m^2$	\approx	50 - 100 """"
Meget fast leire	$s > 10 t/m^2$	\approx	100 """"

Sensitiviteten $S_t = \frac{s}{s'}$, er forholdet mellom skjærfastheten i uforstyrret og omrørt tilstand.

Følgende skala benyttes til å klassifisere leire etter sensitivitet:

Lite sensitiv leire	$S_t < 8$
Middels sensitiv leire	$S_t = 8 - 30$
Meget sensitiv leire	$S_t > 30$

Følgende spesielle forsøk blir utført etter nærmere vurdering i hvert tilfelle:

Ødometerforsøk x) utføres for å finne en jordarts sammentrykkbarhet. Prinsippet ved ødometerforsøkene er at en skive av jordarten med diameter 5 cm og høyde 2 cm belastes vertikalt. Prøven er innesluttet i en sylinder og ligger mellom 2 porøse filtersteiner. Lasten påføres trinnsvis, og sammentrykkingen av prøven observeres som funksjon av tiden for hvert lasttrinn. Resultatene fremstilles ved å tegne opp den relative sammentrykking ϵ som funksjon av belastningen. Setningsutviklingen tegnes opp i tidsdiagram. Dette gir grunnlag for beregning både av setningenes størrelse og tidsforløp. Tidsforløpet er imidlertid særlig usikkert på grunn av mange ukjente faktorer som spiller inn.

Kornfordelingsanalyser av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørt tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved hjelp av hydrometer bestemmes synkehastigheten av de forskjellige kornfraksjoner og på grunnlag av Stoke's lov kan kornstørrelsen tilnærmet beregnes.

Fortorvningsgraden i organiske jordarter bestemmes ved besiktigelse og krysting av materiale mellom fingrene. Graderingen skjer i henhold til von Post's ti-delte skala H 1 - H 10. Torv kan deles i følgende grupper:

Fibertorv	H 1 - H 4, planterester lett synlig
Mellomtorv	H 5 - H 7, planterester svakt synlig
Svarttorv	H 8 - H10, planterester ikke synlig.

Organisk innhold (humusinnhold) bestemmes vanligvis ved glødning av tørt materiale. Glødetapet (vekttapet) angis i prosent av tørt materiale.

Proctorforsøk brukes til å undersøke pakningsegenskapene hos jordarter, spesielt hos velgraderte friksjonsmasser. Massen blir stampet lagvis inn i en stålsylinder av bestemt volum, og tørr romvekt beregnet etter tørking av prøven. Avhengig av pakkingsarbeidet skilles mellom standard Proctor og modifisert Proctor. Den siste innebærer størst pakkingsarbeid. Forsøkene utføres med varierende vanninnhold, og det vanninnhold som gir høyest tørr romvekt kalles optimalt. Den høyeste romvekt kalles 100% Proctor.

Arkeolog

122/1

Kraftledning

122/1

129/87

129/1

129/129

129/32

129/32

129/32

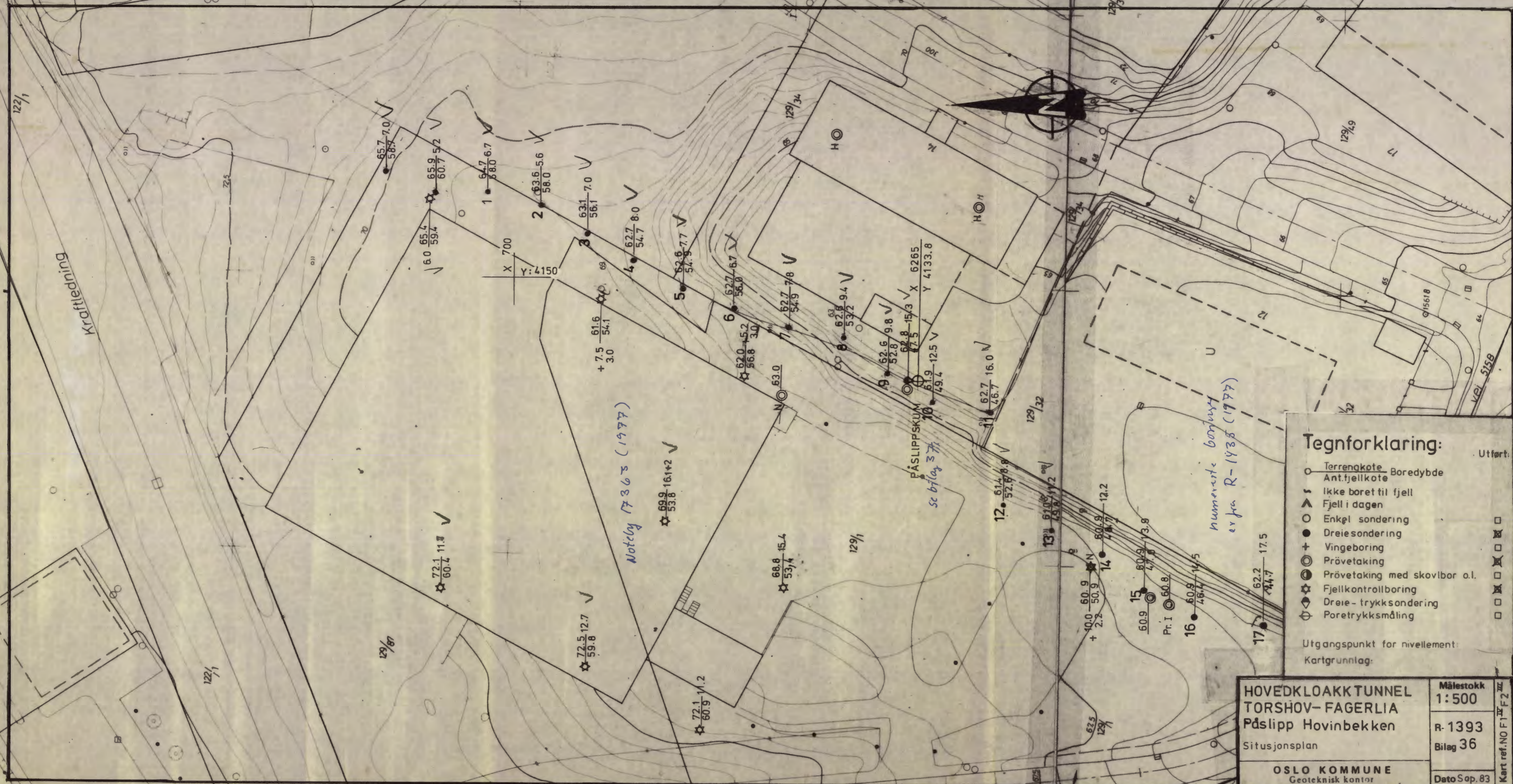
129/32

129/34

129/34

129/49

129/31



Notelag 17363 (1977)

numerserte boringsut
er fra R-1438 (1977)

Tegnforklaring:

- Terrenkote
- Ant.fjellkote
- ≡ Ikke boret til fjell
- ▲ Fjell i dagen
- Enkel sondering
- Dreiesondering
- + Vingeboring
- ⊙ Prøvetaking
- ⊙ Prøvetaking med skovlbor o.l.
- ☆ Fjellkontrollboring
- ◆ Dreie-trykksondering
- ⊕ Poretrykksmåling

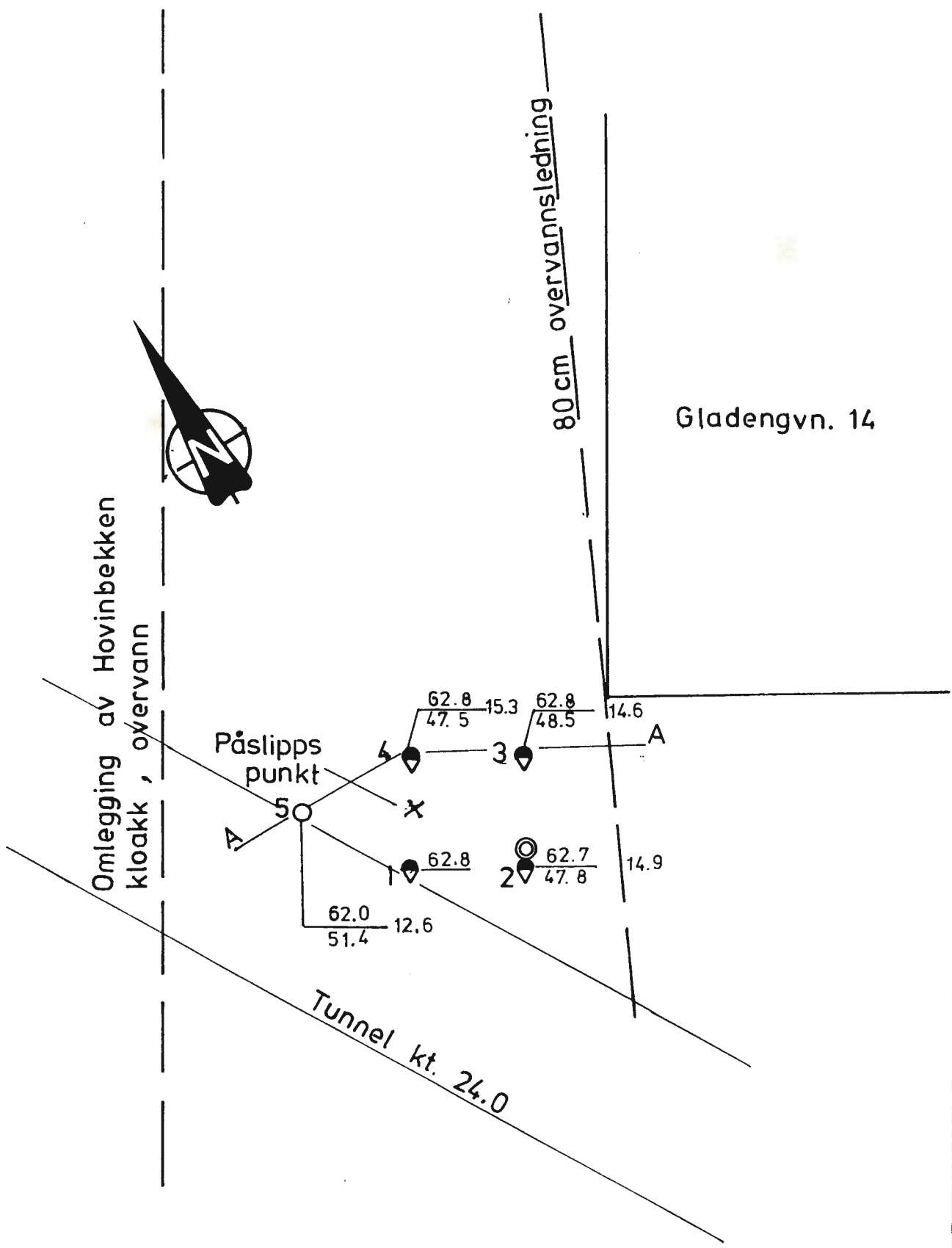
Utgangspunkt for nivellement:
Kartgrunnlag:

HOVEDKLOAKK TUNNEL
TORSHOV-FAGERLIA
 Påslipp Hovinbekken
 Situsjonsplan

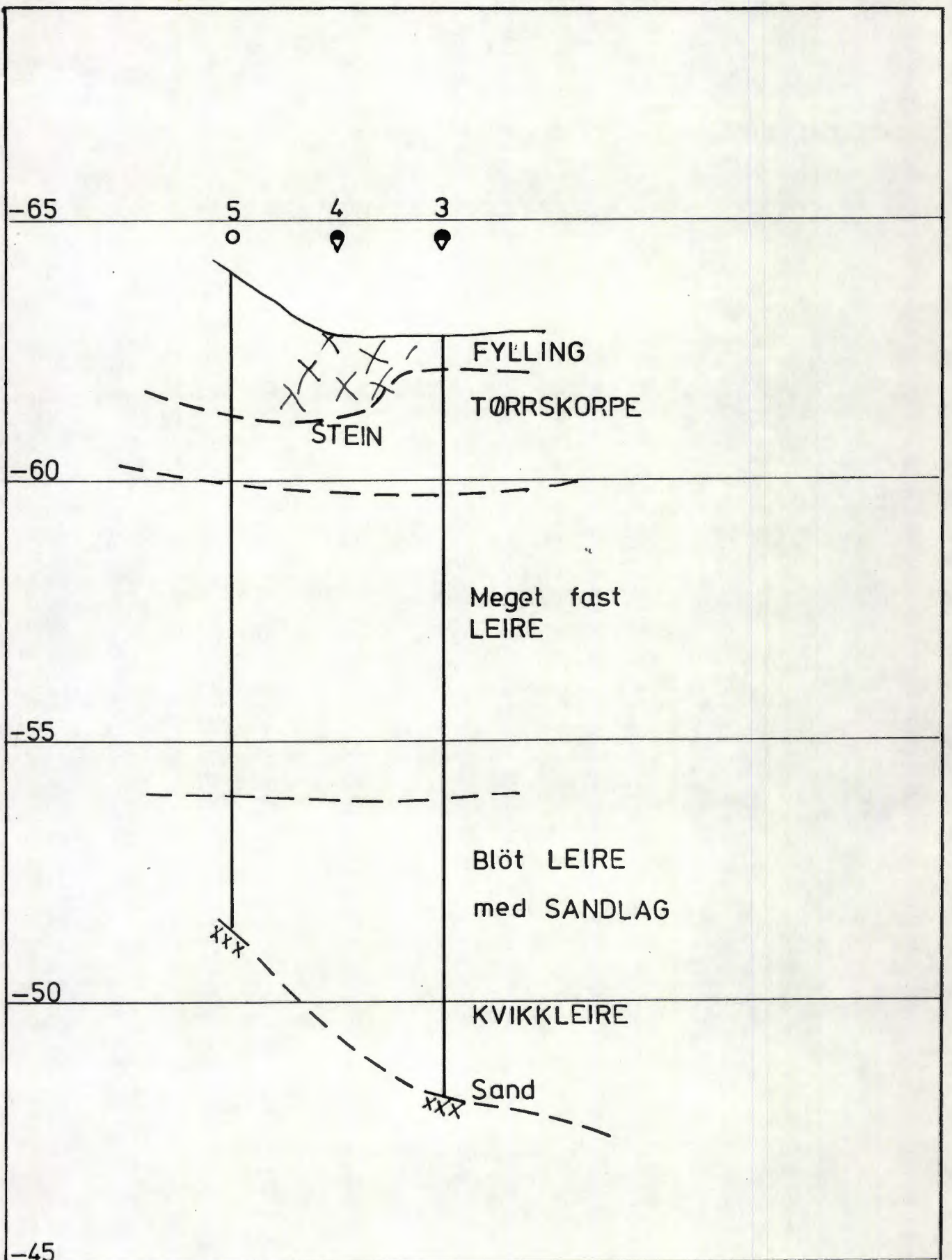
OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk kontor

Målestokk
1:500
 R-1393
 Bilag 36
 Dato Sep. 83

Kart ref. NO F1 IV F2 III



Hovedkloakk TORSHOV-FAGERLIA Påslipp Hovinbekken	Målestokk 1: 100	Kart ref.
	R. 1393	
Situasjons- og borplan	Bilag 37	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Dato Sep 83	



HOVEDKLOAKKTUNNEL TORSHOV-FAGERLIA Påslipp HOVIN Profil	Målestokk 1:100
	R. 1393 Bilag 38
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Dato Sep 83

Kart ref.

BORPROFIL

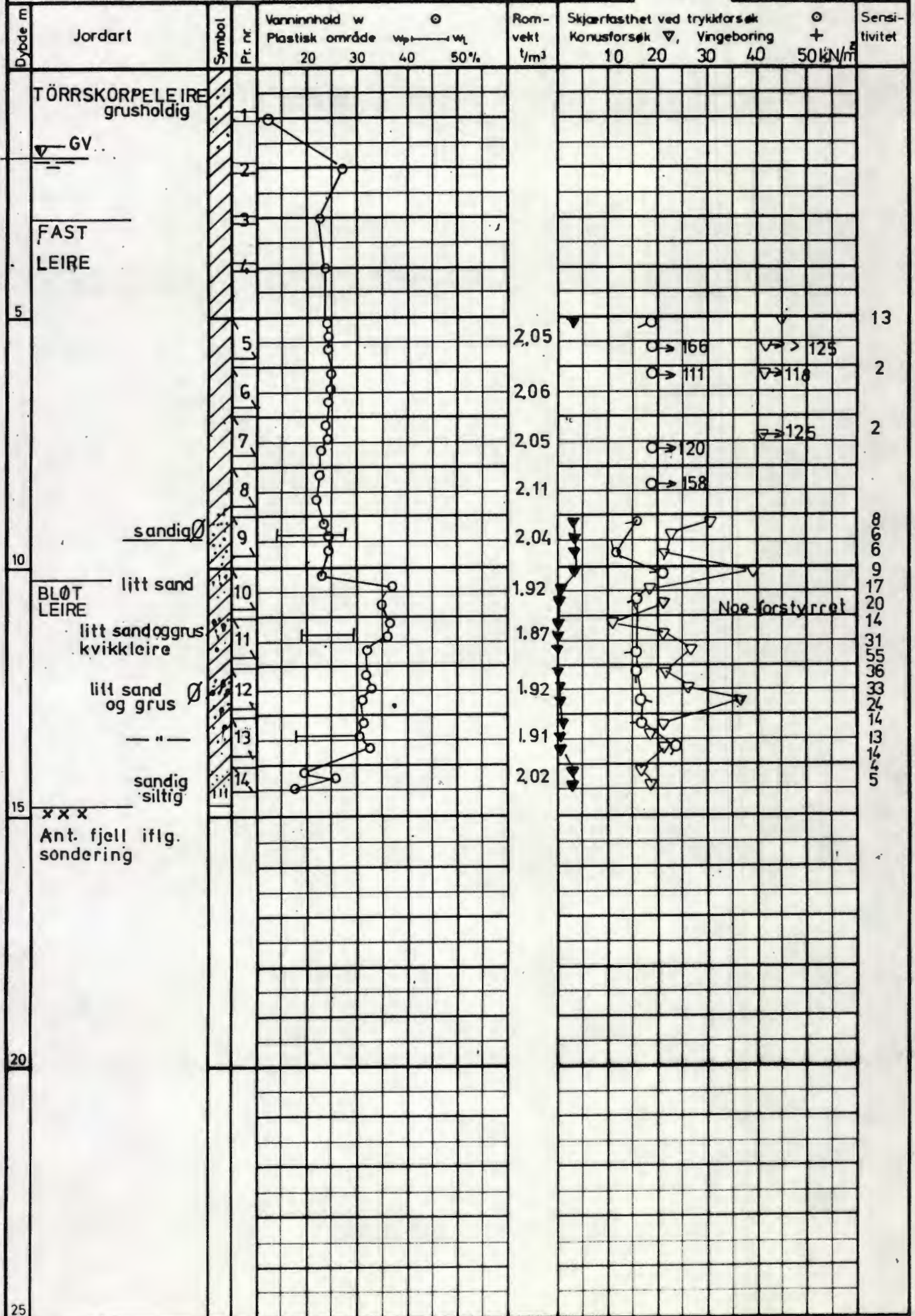
Sted: **TORSHOV-LOELVDALEN**

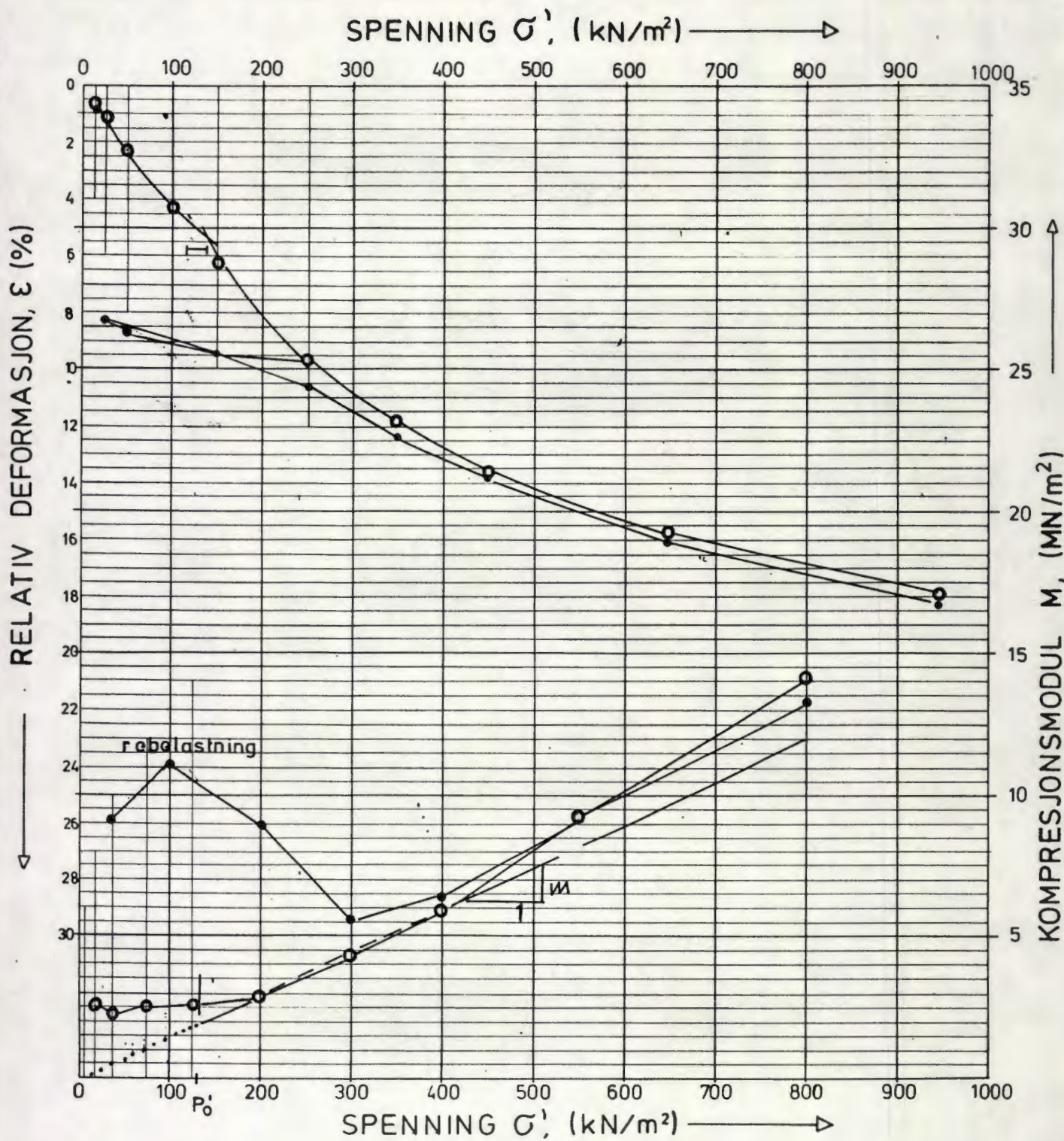
Hull: 2
 Nivå: 62.8
 Pr.ø: 54 mm

Aksialdeformasjon %



Bilag: 40
 Oppdrag: R-1393
 Dato: Sep. 83





HULL NR.:	LAB. NR.:	DYBDE m	p_0 (kN/m ²)	p_c (kN/m ²)	OCR	JORDART	ANM.
2	1393-12	12.3m	130			KVIKKLEIRE	⊙ u/avlastn.
2	— " —	— " —	— " —			— " —	● m/avlastn.

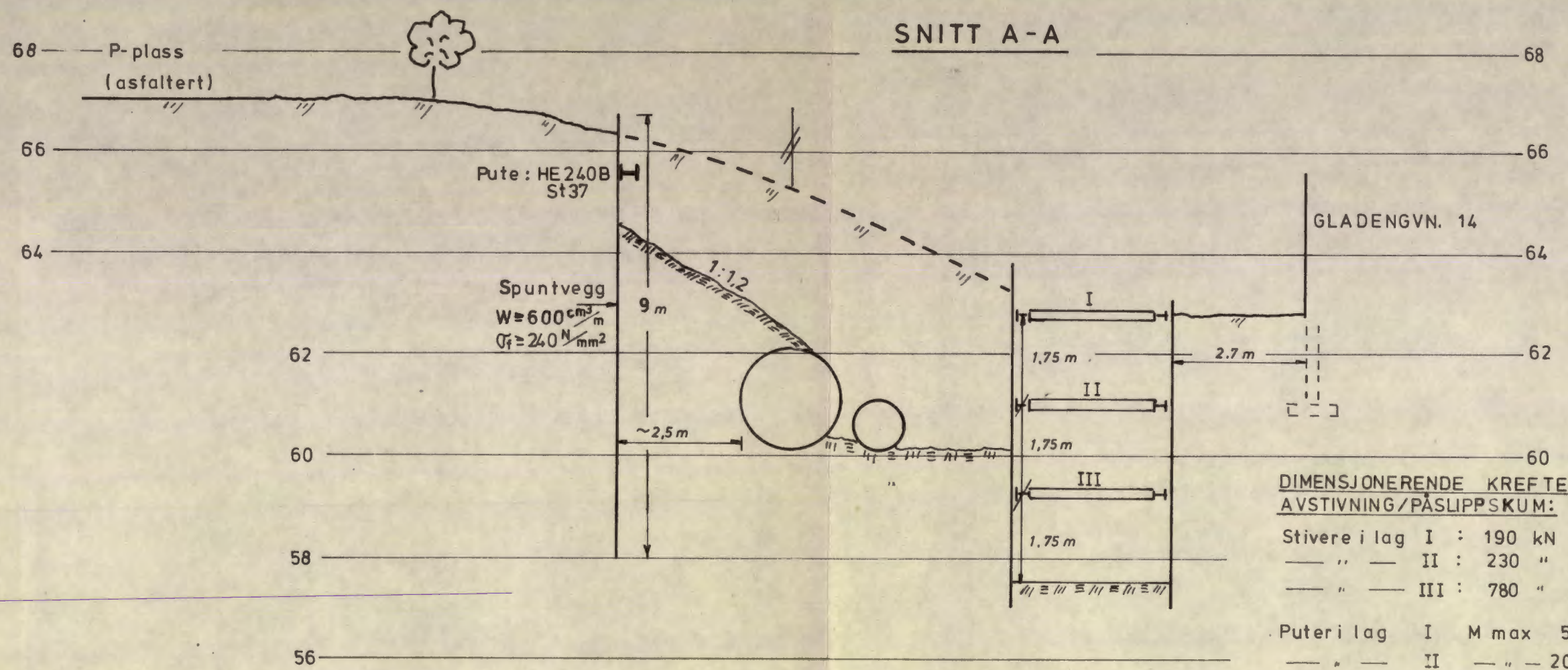
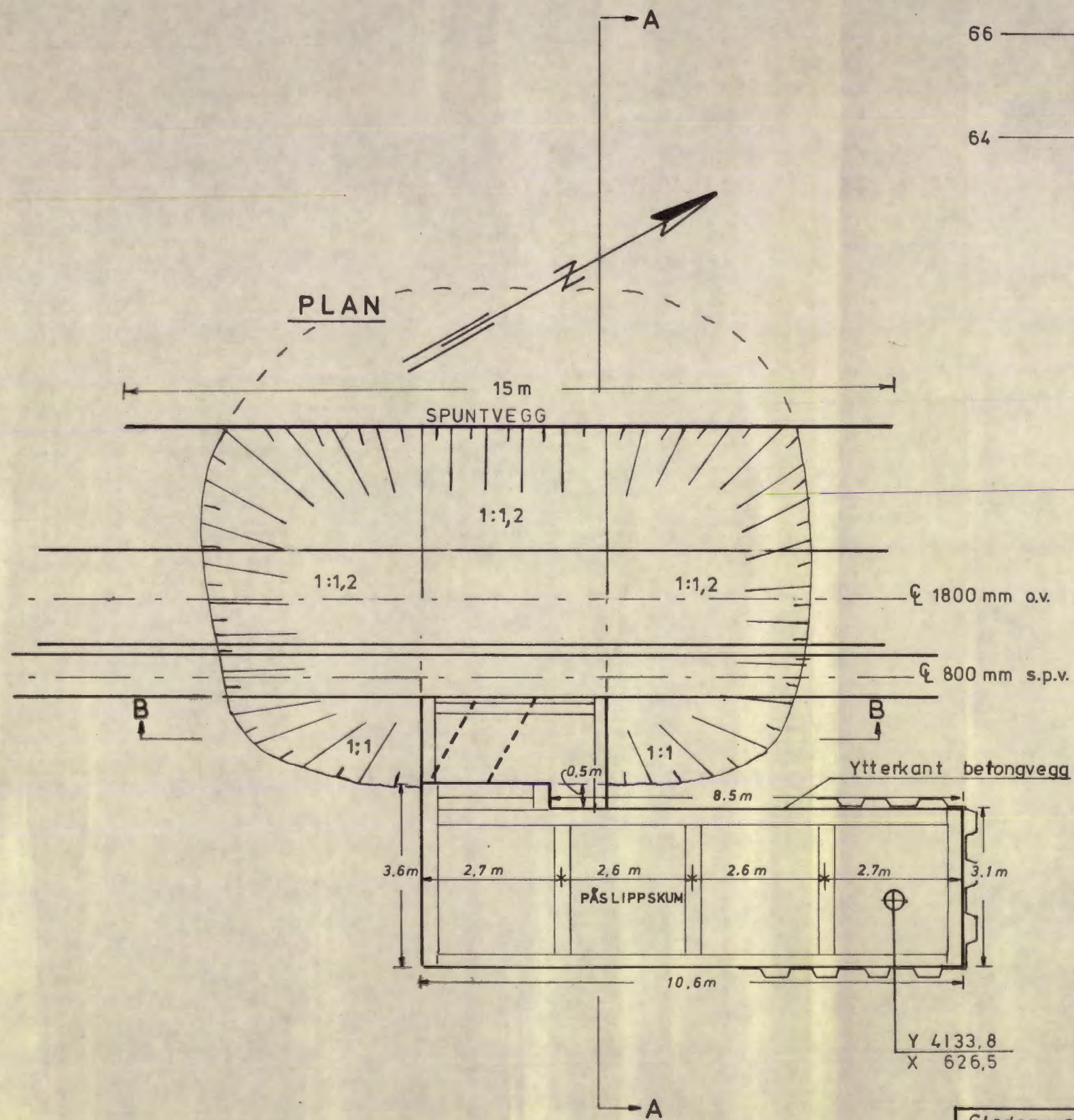
Normalkonsolidert
 $M = m\sigma'$
 $m = 15$

Hovedkloakk
 TORSHOV-FAGERLIA
 PÅslipp Hovinbekken
 Ødometerforsøk Hull 2

OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk kontor

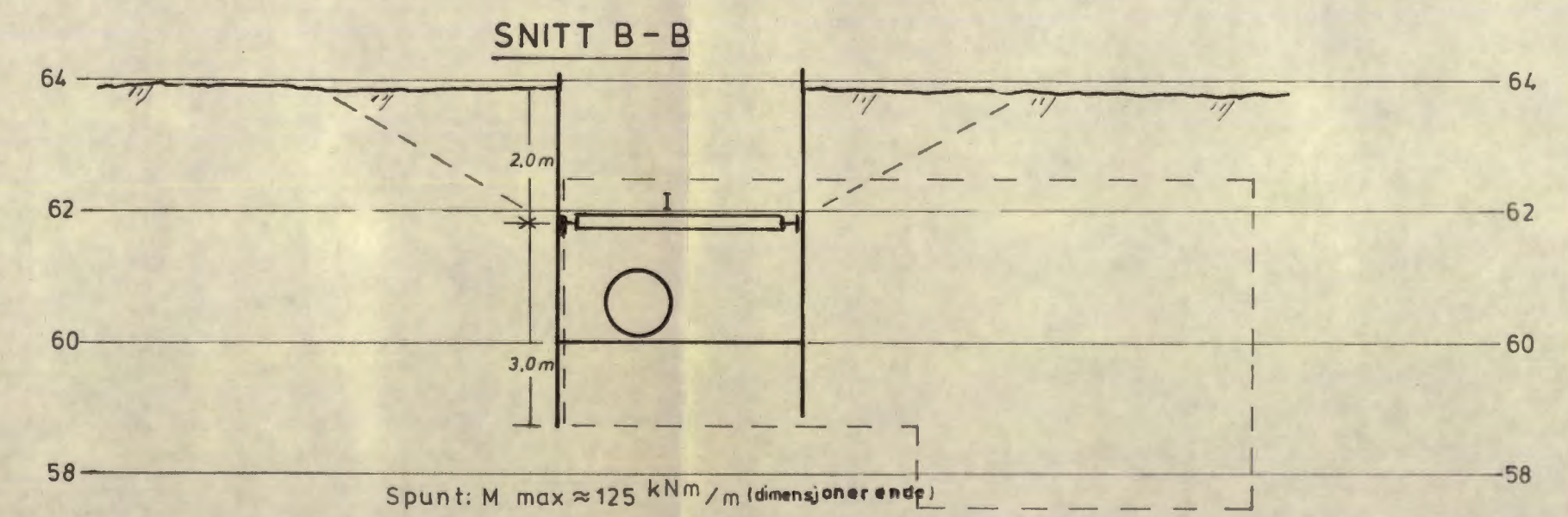
R 1393
 Bilag 41

Dato Sep 83



DIMENSJONERENDE KREFTER PÅ AVSTIVNING/PÅSLIPPSKUM:

Stivere i lag I	: 190 kN
" " II	: 230 "
" " III	: 780 "
Puteri lag I	M max 50 kN·m
" " II	" " 200 "
" " III	" " 210 "
Spunt	M max ≈ 280 kN·m/m



Spunt: M max ≈ 125 kNm/m (dimensjoner ende)
 Puter og stivere som i lag I på påslippkummen

HOVEDKLOAKKTUNNEL TORSHOV - FAGERLIA PÅSLIPP HOVINBEKKEN SKISSE AV SPUNTPLAN MED PROFILER OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Målestokk 1:100	Kart ref.
	R. 1393	
	Bilag 42	
	Dato nov. 83	

