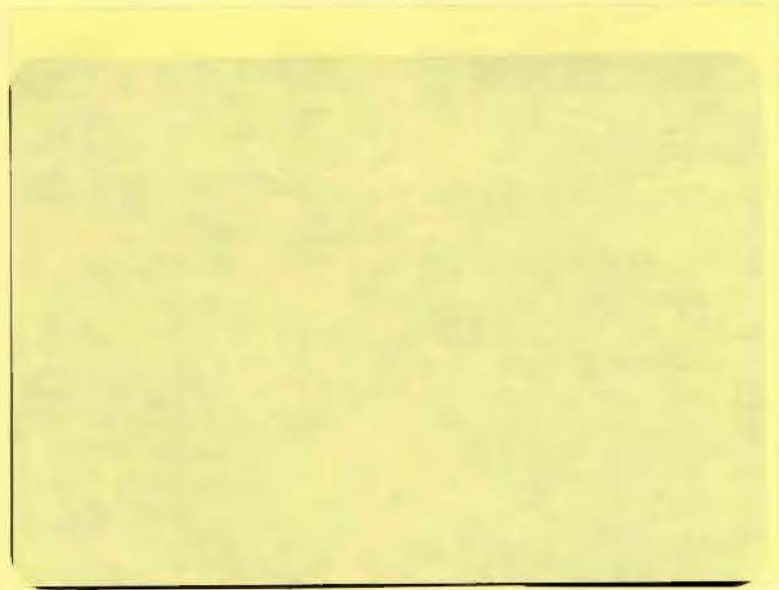


Tilhører Undergrunnsnettverket
Må ikke fjernes



OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR

SD: i 12th





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

RAPPORT OVER
MORTENSRUD UNDERGANG
EUROPAVEIEN.

R-2032-1

16.10.1984

INNHOLDSFORTEGNELSE:

Side:

INNLEDNING	1
MARKARBEID	1
GRUNNFORHOLD	1
VURDERING	2
SPRENGNING	2

Bilag 0: Standardbeskrivelse av bor- og laboratoriearbeider

" 1: Borprofil

" 2: Situasjons- og borplan

" 3: Kopi av brev til Oslo vann- og avløpsverk av 10.10.1984

INNLEDNING

Etter oppdrag fra Oslo veivesen, rekvisisjon nr. 08003 av 12.01.84, har geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser på Mortensrud ved krysset mellom planlagt vei 4229 og Europaveien.

Vei 4229 krysser Europaveien like ved avkjøringen til Mortensrud gård og skal graves/sprenges ned og ligge i undergang under Europaveien. Europaveien skal i framtiden ha samme høydenivå som nå, og undergangen skal bygges ved at Europaveien legges på bro over den planlagte veien.

Hensikten med undersøkelsen har vært å registrere dybden til fjell med tanke på størrelse og planlegging av brofundamenter.

Like syd for den planlagte undergangen har Oslo vann- og avløpsverk tidligere boret to grovhull. Geoteknisk kontor har også vurdert nødvendige sprengingsbegrensninger for å unngå skade på grovhullene.

Det er tidligere utført undersøkelser i dette området, og borpunkter fra disse er angitt uten nummerering på situasjons- og borplanen.

MARKARBEID

Markarbeidet ble utført av mannskap fra vårt kontor den 11.5.84, og omfatter 11 enkle sonderboringer til antatt fjell. Resultatene fra boringen er vist på situasjons- og borplanen, bilag 2.

Fire av borpunktene er koordinatbestemt og de øvrige er målt ut fra disse. Terreng høyden i borpunktene er nivellert med utgangspunkt i PP 17762 med oppgitt høyde $h = 145,092$.

GRUNNFORHOLD

I borpunktene varierer dybden til antatt fjell mellom 0,7 og 3,1m. På begge sider av Europaveien faller fjellet relativt steilt, og 50m vest for Europaveien er det tidligere registrert ca. 20 meters løsmassemektighet. På østsiden av Europaveien faller også terrenget relativt steilt ned mot dalbunnen, og tidligere boringer antyder forholdsvis liten løsmassemektighet i dalskråningen.

I denne undersøkelsen er det kun foretatt enkle sonderboringer, og ut fra slike boringer er det ikke mulig å si noe eksakt om jordartens materialeegenskaper. På grunnlag av erfaring med sonderbor motstanden virker det imidlertid som det er relativt faste masser i borpunktene. Tidligere undersøkelser antyder videre at det er adskillig bløtere masser lenger vest for Europaveien der løsmassemektigheten som nevnt er større.

VURDERING

Ut fra de relativt små dybdene til fjell antas at utgraving for brofundamentene kan foretas uten spesielle forholdsregler. Dersom utgravingene vest for Europaveien skulle vise seg å bli dyp og massene vise seg å være bløte, ber vi om å bli kontaktet.

SPRENGNING

På grunn av to grovhull som Oslo vann- og avløpsverk har boret like syd for den planlagte undergangen, må sprengningen utføres med forsiktig sprengning, som beskrevet i vårt brev av 10.10.84, se bilag 3.

GEOTEKNISK KONTOR


O. Tokheim


/H.S. Arntsen

STANDARD BESKRIVELSER

BESKRIVELSE AV BORMETODER

- Enkel sondering betegner neddriving av stålstenger uten registrering av motstand, for eks. slagsondering med slagge 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 omdreining 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. 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	$I_p > 20$

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 sylinderprøven. Unntaksvis blir fullt tverrsnitt (ϕ 54 mm) benyttet. Det tas hensyn til prøvens tverrsnittsøkning 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 trinnvis, og sammentrykkingen av prøven observeres som funksjon av tiden for hvert lasttrinn. Resultatene fremstilles ved å tegne opp den relative sammentrykking e 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.

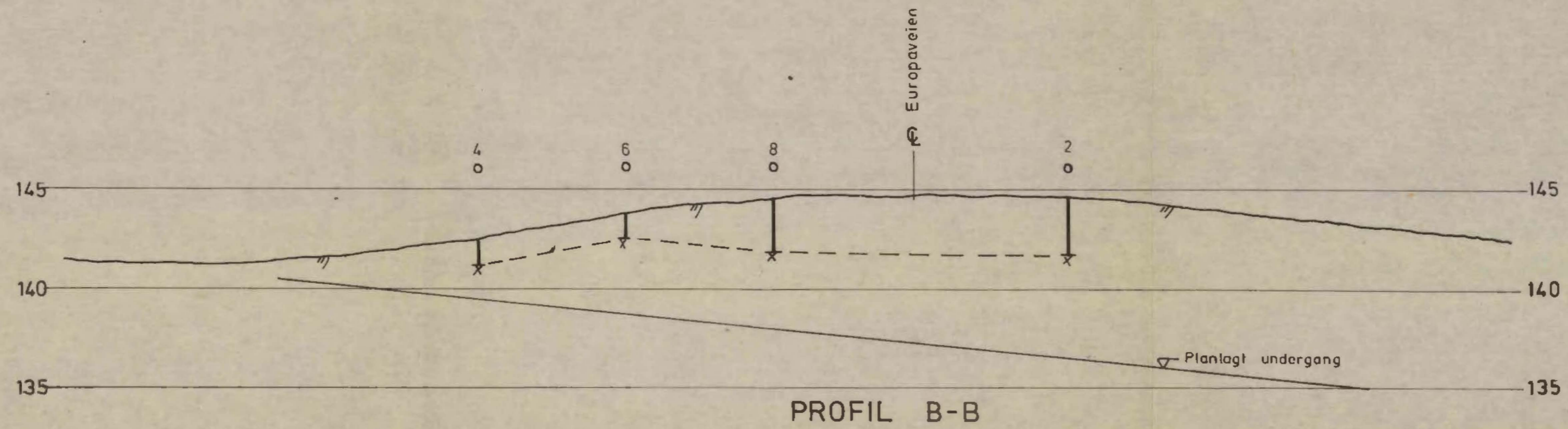
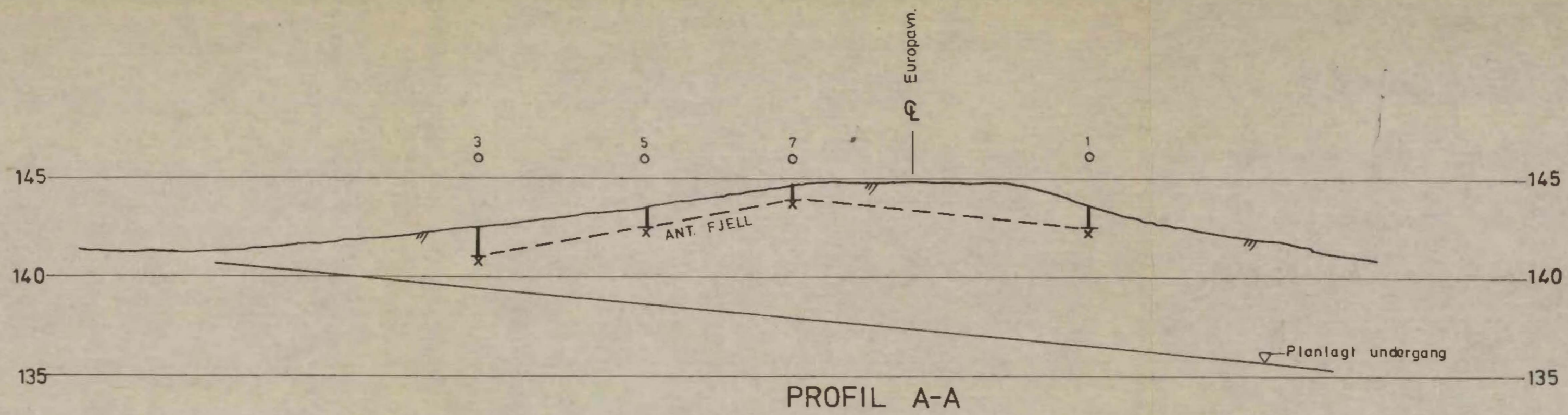
Kornfordelingsanalyser av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørt tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved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

Fortorvingsgraden 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 tørt 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 tørt romvekt kalles optimalt. Den høyeste romvekt kalles 100% Proctor.



TEGNFORKLARING

↓ Ant. fjell

MORTENSRUD UNDERGANG	Målestokk 1:200	Kart ref.
	R. 2032	
Profiler	Bilag 1	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Dato Mai 84	

Koordinater oppgitt av OVV 2/5-84

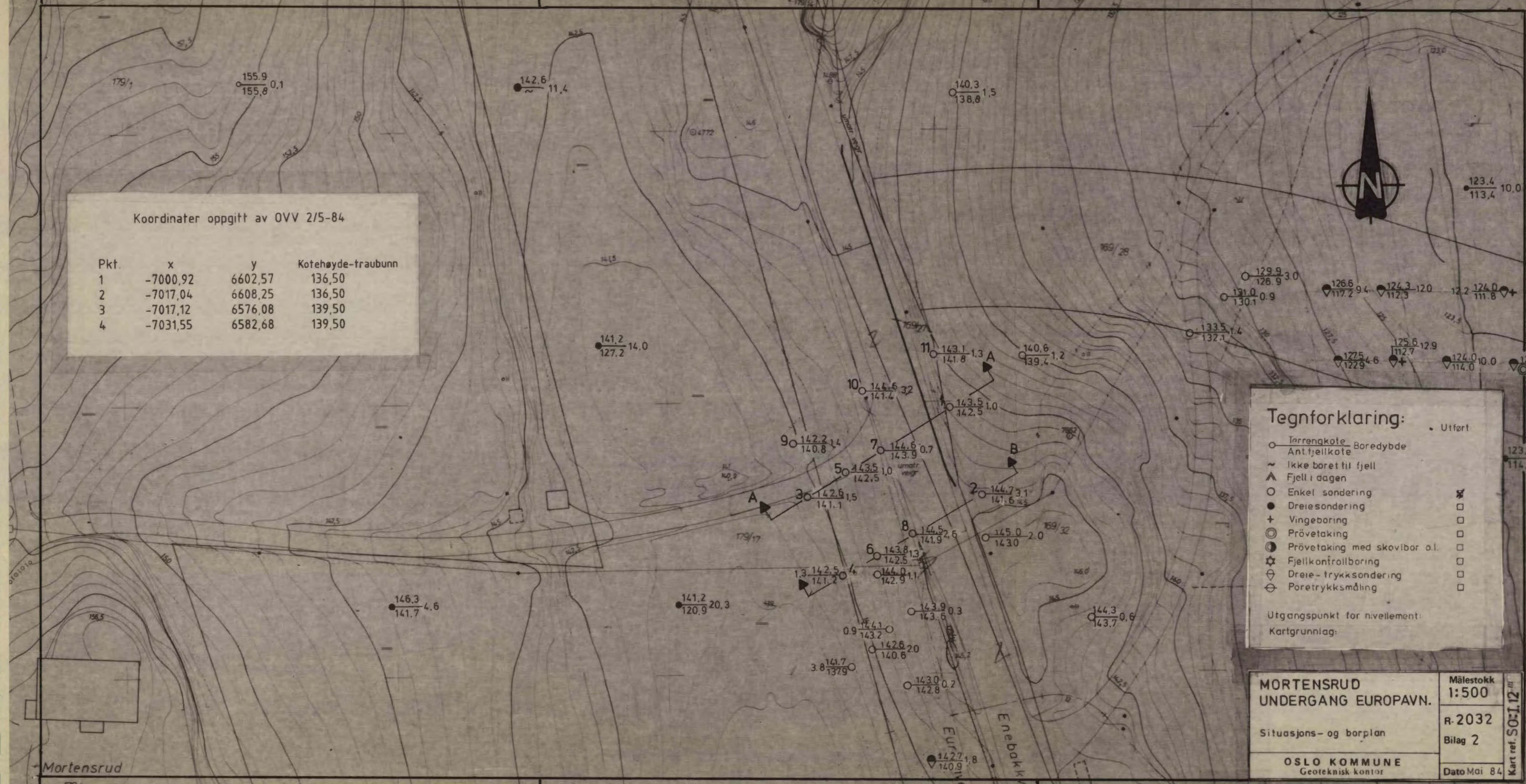
Pkt.	x	y	Kotehøyde-traubunn
1	-7000,92	6602,57	136,50
2	-7017,04	6608,25	136,50
3	-7017,12	6576,08	139,50
4	-7031,55	6582,68	139,50

Tegnforklaring:

- Terrengkote Boredybde
- Ant.fjellkote
- ~ Ikke boret til fjell
- ▲ Fjell i dagen
- Enkel sondering
- Dreiesondering
- + Vingeboring
- ⊙ Prøvetaking
- ⊙ Prøvetaking med skovlibor o.l.
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Dreie-trykksondering
- ⊖ Poretrykksmåling

Utgangspunkt for nivellement:
Kartgrunnlag:

MORTENSRUD UNDERGANG EUROPAVN.	Målestokk	1:500
	R-2032	Bilag 2
Situasjons- og borplan	OSLO KOMMUNE	Dato Mai 84
Geoteknisk kontor		Kart ref. SO:1.12 ^{III}





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

Dato : 10.10.1984

Oslo vann- og avløpsverk
Trondheimsvn. 5

0560 OSLO 5

Deres ref.:

Vår ref.: R-1989 Mortensrudkrysset

SPRENGNING OVER BORET GROVHULL

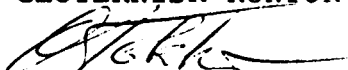
Som det fremgår av skisse datert 1.10.84 fra Oslo vann- og avløpsverk, medfører utspregning av veitrau for samlevei 2, del av vei 4229 at det blir sprengt over OVK's borete grovhull. Avstand fra bunn utspregning ned til grovhull er bare 2m øst for Enebakkveien. Ved kryssing av Enebakkveien vil borhullene bli liggende til side for veitrauet, med korteste avstand 2-3m.

Den injiserte vannledningen i det ene grovhullet vil kunne tåle relativt stor påkjenning. Hullet for spillvannsledningen vil imidlertid lettere kunne rase sammen ved sprengning over dette.

Vi vil foreslå at utspregningen foregår ved at vanlig pallspregning avsluttes 5m tilside for grovhullene og 5m over grovhullene og at de bergmassene som da ligger igjen over grovhullene blir sprengt ut i lette tak med kontrollerte- (nivellerte) borhull over grovhullene. Det bør her utføres meget nøyaktig boring og hullene bør ha helling som ikke er brattere enn 3:1, for derved å redusere innspenningen i bunn. Utsprengte masser må graves fram etter hver salve.

Sprengningens svingehastighet i homogent berg må ikke overstige 250mm/s i grovhullene. I oppsprukket berg vil en kunne risikere forskyvninger av blokker ved mindre rystelser enn dette, og vi anbefaler derfor øvre grense på rystelsene målt i borhullet nærmest sprengningsstedet til maksimalt $v = 200\text{mm/s}$. Da forutsetter vi at det sprenges til det dyp som er antydnet i OVK's skisse og vi forutsetter at byggherren får alle bor og sprengningsplaner til godkjenning før sprengning.

GEOTEKNISK KONTOR


O. Tokheim


/U. Fredriksen

Kopi: Holmliakontoret OVK, v/Kopseng
Holmliakontoret OVV, v/Jordfall
Oslo vann- og avløpsverk, v/Kjeldsen