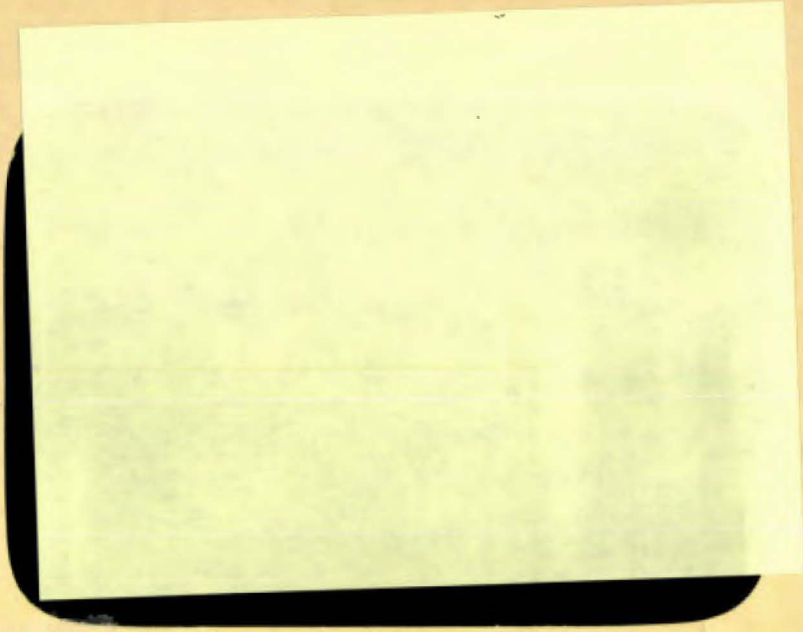


Tilhører Undersøkelser og Kartverket
Må ikke slettes



* NO: 011. P11

32
overført NOPII 3.01.74 CR

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR



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

RAPPORT OVER:

Stovner, felt U - fyllingsplan

R-1876

20. april 1983

Bilag 0: Standardbeskrivelse av bor- og laboratoriearbeider
" 1-3: Borprofiler
" 4-6: Profiler
" 7: Situasjons- og borplan

INNLEDNING

Etter oppdrag fra Oslo veivesen ved rekvisisjon nr 62555 av 5.10.82 samt rekvisisjon nr 67941 av 13.1.83 har geoteknisk kontor gjennomført en undersøkelse på Stovner felt U i sammenheng med en planlagt større oppfylling.

Det er fra før utført grunnundersøkelser i området i forbindelse med vurderingene av et tidligere boligprosjekt. Disse undersøkelsene er beskrevet i vår rapport R-941 av 7.11.1969.

MARKARBEID

På situasjons- og borplanen bilag 7 er borpunktene angitt nummerert fra 1 til 18. Det ble gjennomført trykkdreiesondringer i samtlige punkter. Videre ble tatt opp 3 prøveserier med sylinderprøvetaker ned til 12 - 14 m dybde. Borarbeidene ble utført av mannskaper fra vår markavdeling i tiden november-desember 82.

Tidligere boringer er også angitt unummerert på bilag 7.

LABORATORIEARBEIDER

Prøvene som ble tatt opp, er analysert ved vårt laboratorium der de vanlige rutineundersøkelser er gjennomført. Borprofilene bilag 1 - 3 viser resultatet av rutineundersøkelsene inkludert jordartsbeskrivelse, vanninnhold, flyte- og utrullingsgrense samt romvekt. Videre viser borprofilene uforstyrret og omrørt udrenert skjærstyrke bestemt ved konus og udrenerte-aksiale trykkforsøk.

GRUNNFORHOLD

Bekkedalene som skal fylles opp på vestsiden av Tokerudbekken, er stort sett orientert nordvest - sørøst. Bunnen av bekkedalene er ganske slake og varierer omkring kote 160. Mellom bekkedalene er det høyderygger hvor terrenget stort sett ligger på kote 170 - 175.

Dybden til fjell eller faste masser av moreneart er minst øverst i bekkedalene mot Trondheimsvn. Det er likeledes registrert moderat dybde til fjell/morene (4 - 6 m) langs Tokerudbekken. I bekkedalenes sentrale deler mellom Trondheimsvn. og Tokerudbekken er dybden til fjell /morene stort sett registrert til 12 - 16 m.

Løsmassene i bekkedalene består stort sett av en tynn tørrskorpelone over fast til middels fast leire. Fra ca 5 m dybde er det for en stor del registrert bløt kvikkleire. Over fjell antas det og være masser av moreneart. På høydedragene mellom bekkedalene kan det være opptil ca 5 m tørrskorpelone øverst. Terrengforløp og løsmasseforhold er illustrert på profilene A, B og C (bilag 4 - 6).

STABILITETSFORHOLD/ FYLLINGSOPPARBEIDELSE

Fyllingsplanen for felt U på Stovner innebærer at eksisterende bekkedaler stort sett blir gjennfyllt. Fyllingshøyden over dal-

bunnene blir 5 - 10 m. (Fyllingshøyden er illustrert på profilene bilag 4 - 6). Mot Tokerudbekken avsluttes oppfyllingen i en meget slak skråning (ca helning 1 : 10).

Det er meningen å fange opp vannet som i dag renner i bekkeløpene, og lede dette i nye bekkeløp på fyllingsoverflaten. I praksis vil det bli vanskelig å fange opp alt vanntilsig som i dag følger eksisterende bekkeløp. Det bør derfor sørges for fremtidig gjennomløp i bunnen av samtlige bekkedaler. Dette kan for eksempel gjøres ved at småfallen sprengstein, kult eller pukk innpakket i fiberduk legges som en sammenhengende pølse i bunnen av fyllingen langs hele bekkedalen. På denne måten vil en kunne fange opp ukontrollerte vannsig og forhindre at det lokalt bygges opp høye poretrykk i fyllingen.

Dersom vannsiget i bekkedalene fanges opp på en tilfredsstillende måte skulle ikke fyllingsplanen medføre stabilitetsproblemer. Da det er kvikkleire i området må imidlertid fyllingsarbeidene gjennomføres på en slik måte at det ikke oppstår lokale grunnbrudd. Det må for eksempel ikke legges ut store konsentrerte fyllmassedepot i området.

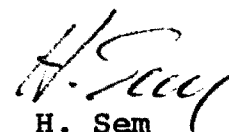
Ved at fyllingsområdet skal benyttes som friareal og ikke bebygges, skulle det her ikke være behov for spesielle krav til komprimering av fyllmassene. Vi forestiller oss at en her stort sett vil basere seg på tilkjørte blandingsmasser. Disse massene bør doges ut i lagtykkelser på ca 1 m. Den komprimering en da vil oppnå ved trafikkering av tippvogner og planeringsmaskin, skulle i dette tilfellet være tilstrekkelig.

Vi regner med å komme tilbake til eventuelle praktiske spørsmål i fyllingsfasen.

Geoteknisk kontor



O. Tokheim



H. Sem

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 opptegning 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 vingekorset 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.

Poretrykkmåling 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/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 $x) s$ (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 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 $x) S_t = \frac{s}{s'}$, 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 sammentryking 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 tørr 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.

BORPROFIL

Sted **STOVNER, FELT U**

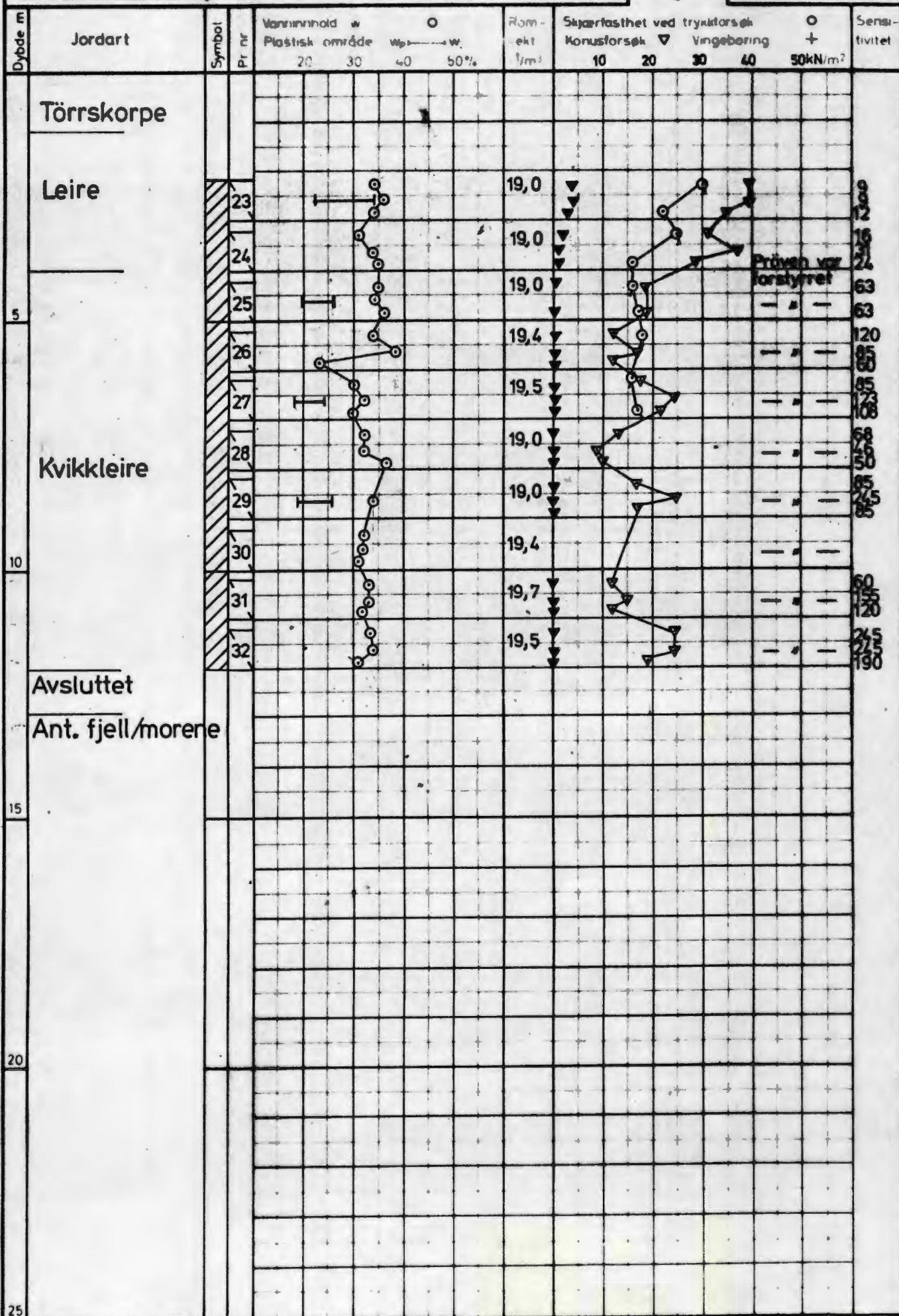
Hull **7**
 Nivå **156,0**
 Prø **54 mm**

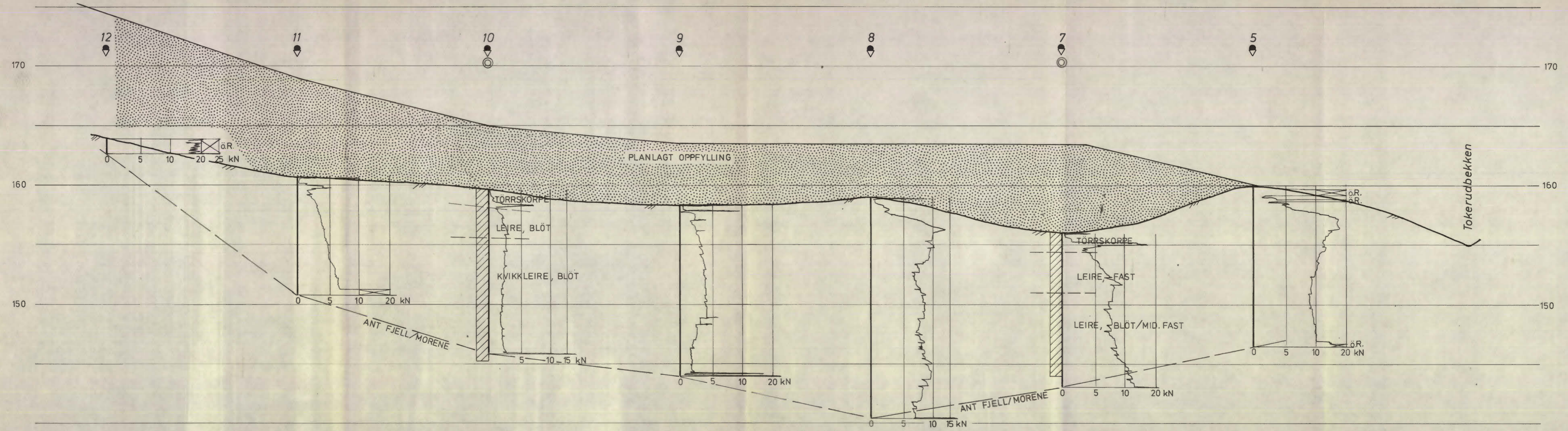
Aksialdeformasjon %


Bilag **1**
 Oppdrag **R-1876**
 Dato **DES. 82**

Dybde m	Jordart	Symbol	Vanninnhold w				Romvekt γ/m^3	Skjærlasthet ved trykktørsek				Sensitivitet	
			Plastisk område w_p — w_L					Konusforsøk ∇	Vingebrøring				
			20	30	40	50%		10	20	30	40	50 kNm ²	
	Törrskorpe												
	Leire	1					19,8						
		2					19,8						
		3					19,7						
		4					19,4						
		5					18,9						
		6					18,9						
		7					19,1						
		8					19,2						
		9					19,0						
		10	sandlag				19,3						
	Avsluttet												
5													
10													
15													
20													
25													



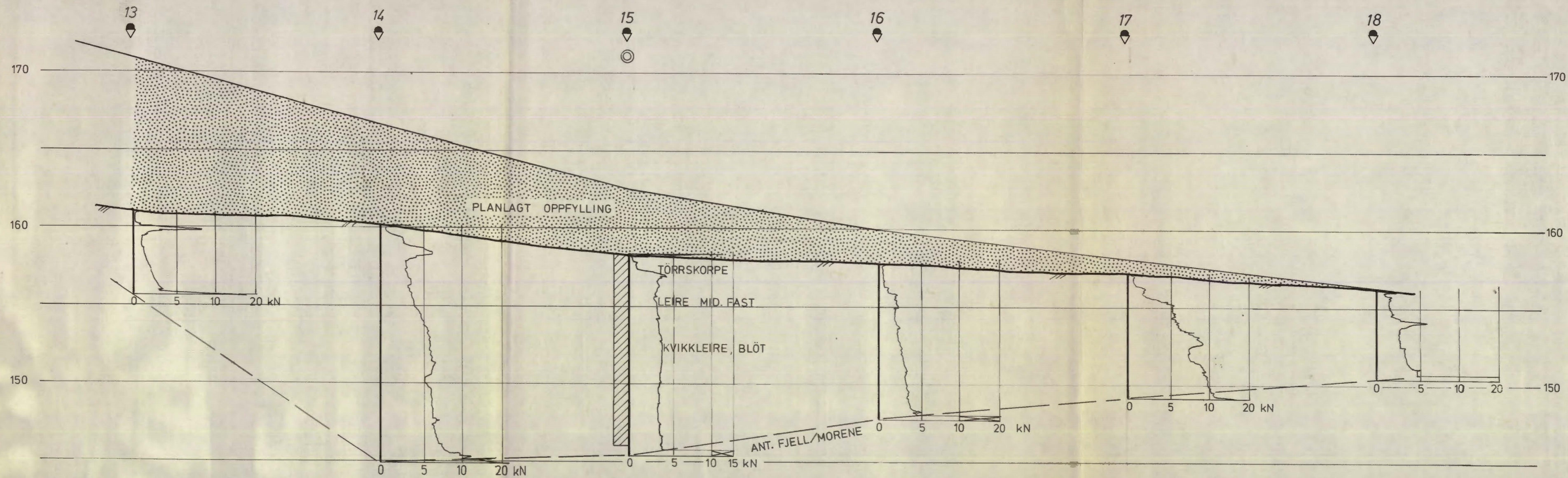




PROFIL B - B

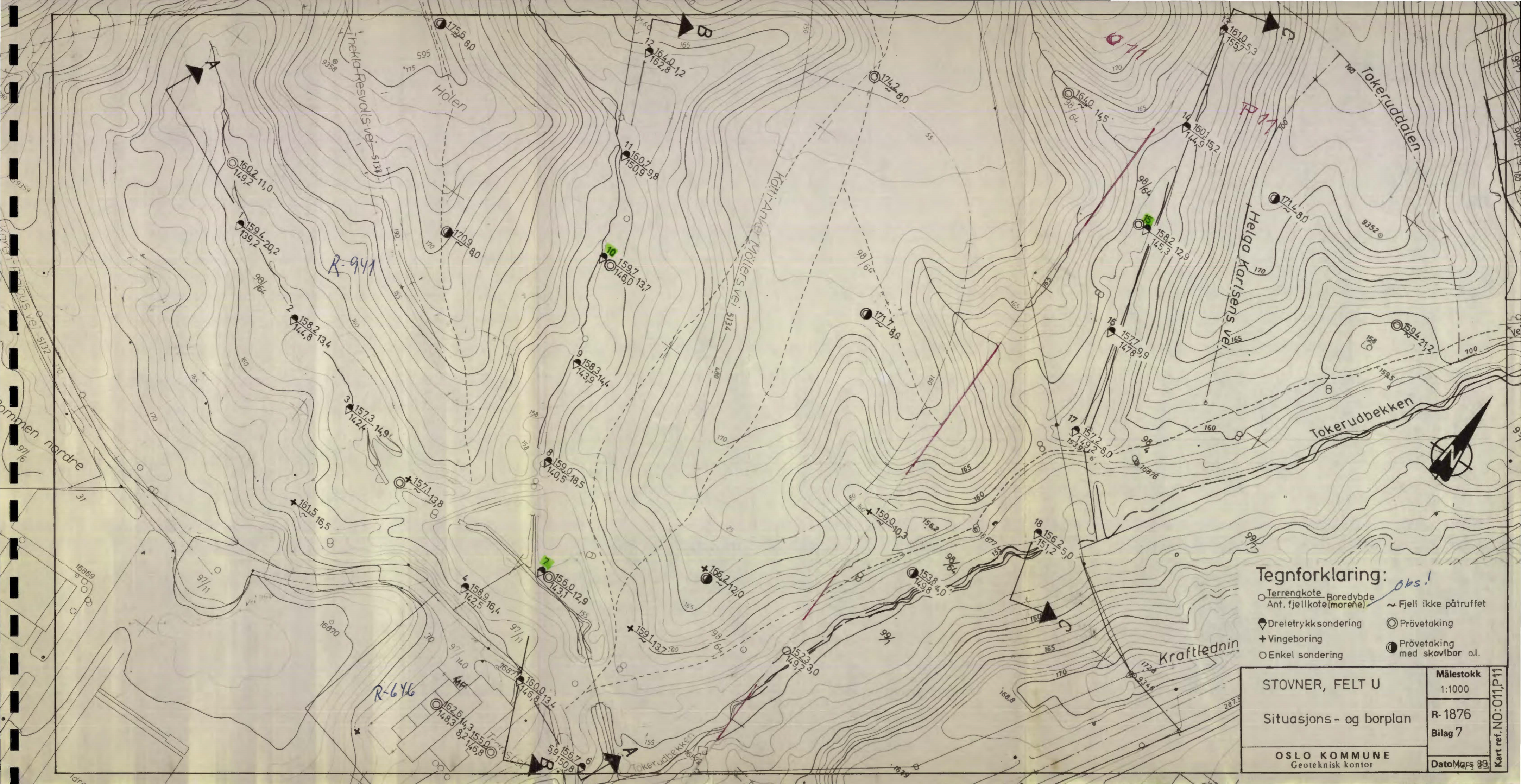
STOVNER, FELT U	Malestokk
PROFIL B - B	H 1: 200
	L 1: 500
	R. 1876
	Bilag 5
OSLO KOMMUNE	Dato
<small>Gjennomskåret</small>	

Kart ref.



PROFIL C - C

STOVNER, FELT U	Malestokk L 1:500 H 1:200	Kart ref.
PROFIL C - C	R.1876	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Bilag 6	
	Dato	



- Tegnforklaring:** *Obs!*
- Terrenkote Boredybde
 - Ant. fjellkote (morene) ~ Fjell ikke påtruffet
 - ◆ Dreietrykksondring
 - ⊙ Prøvetaking
 - + Vingeboring
 - ⊙ Prøvetaking med skovlbor o.l.
 - Enkel sondering

STOVNER, FELT U	Målestokk 1:1000
Situasjons- og borplan	R- 1876 Bilag 7
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Dato Mars 89

Kart ref. NO: 011,P11