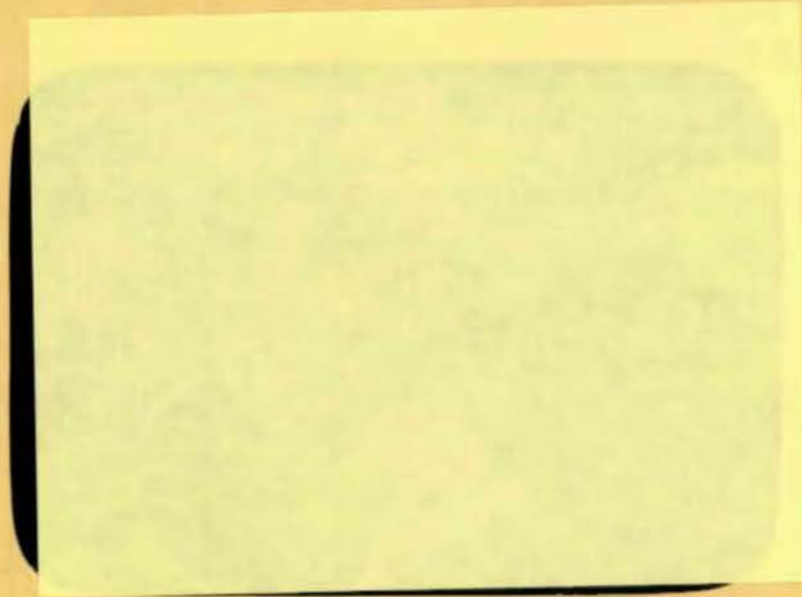


Tilhører Undergrunnskartverket
Må ikke fjernes



SO: i 12^m



OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR



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

RAPPORT OVER:

KRYSS I ENEBAKKVEIEN
VED MORTENSRUD

R-2003-1 2. mars 1984.

INNHold	SIDE
INNLEDNING	2
MARKARBEID	2
TERRENG- OG GRUNNFORHOLD	2
STABILITET	3
SETNINGER	5

- Bilag 0: Beskrivelse av bormetoder og laboratoriearbeider
- " 1: Vinge boring, hull 4
 - " 2: Profiler, samlevei 2
 - " 3: " , " m/omfang av lette masser
 - " 4: " B-C og D langs Enebakkv.
 - " 5: Situasjons- og borplan m/omfang av motfylling

INNLEDNING

I henhold til rekvisisjon nr 8003 av 12. jan. 1984 fra veivesenet i Oslo kommune har geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser langs Enebakkveien ved Mortensrud.

Undersøkelsen er utført for en samlevei (vei 4229) fra et fremtidig boligområde nordvest for Mortensrud. Samleveien skal knyttes til Enebakkveien, og ca 30-40 m vest for Enebakkveien blir samleveien liggende på en vel 3 m høy fylling.

Videre er det planlagt en avkjøringsrampe og en busslomme langs Enebakkveien. Begge blir liggende på vestsiden av Enebakkvn. og blir ca 4 m høyere enn terrenget lenger vest.

Hensikten med undersøkelsen har vært å kartlegge dybdene til fjell og fremskaffe parametere for vurdering av stabiliteten av de planlagte fyllingene. Setningene skulle også vurderes.

Det er tidligere utført spredte grunnboringer i området og disse er inntegnet på borplanen. Tidligere boringer er unummerert og er hentet fra rapportene R-1131 og R-1989.

MARKARBEID

Markarbeidet ble utført av mannskap fra vårt kontor 20. og 23. januar og 20-21. februar 1984. Undersøkelsen omfatter 15 dreietrykksonderinger og 1 vingeboring. Borpunktene plassering er vist på borplanen, bilag 4.

Dreietrykksonderingene ble utført med vår hydrauliske bore-rigg "AB-2" og utføres ved å trykke en standardisert bor-spiss ned med konstant hastighet på 3 m pr. min. og samtidig dreie 25 omdreininger pr. min. Nedpressingskraften registreres automatisk på en skriver, og indikerer hvor faste masser det bores i. Beskrivelse av bormetodene forøvrig er gitt på bilag 0.

Borpunktene er satt ut i forhold til pel-nr. i samleveiens senterlinje som er utsatt av Oslo veivesen. Punktene langs Enebakkv. er satt ut i forhold til denne. Forøvrig er borpunktene nivellert med utgangspunkt i PP 17762 med høyde h=145.092.

TERRENG OG GRUNNFORHOLD

Terrenget i det aktuelle området er relativt flatt og består av dyrket mark. I en avstand av 30-40 m fra Enebakkveien ligger det en uttørket dreiskanale som i nedbørrike

perioder kan inneholde noe vann. Fra denne, som ligger på kote 140, stiger terrenget vestover mot Enebakkv. som ligger på ca. kote 144.

Boringene viser at dybdene til fjell eller fast grunn varierer noe i det aktuelle området, og at løsmassemekktigheten er størst i nærheten av den uttørkede dremskanalen hvor det er målt 15-20 m til ant. fjell. Dybdene til ant. fjell avtar imidlertid vestover mot Enebakkv.

Resultatet fra vingeboringen i hull 4 er fremstilt på bilag 1. Ut fra denne antas løsmassene å bestå av ca. 3 m fast tørrskorpelag over lite sensitiv, bløt leire. Udrenert skjærstyrke (S_u) i leiren er målt til i gjennomsnitt 12 kN/m².

Sonderingsmotstanden i borpunktene er fremstilt på bilag 2 og 4. I samleveiens senterlinje et stykke vest for Enebakkv. er nedpressingskraften stort sett liten (ca 1 kN). Dette samsvarer med vingeboringen som viste at løsmassene er bløte. Tykkelsen på tørrskorpelaget kan variere noe, og er trolig minst langs den uttørkede dremskanalen. Nærmere Enebakkv. øker imidlertid nedpressingskraften betydelig, noe som indikerer fastere løsmasser i dette området. Sonderingsprofilene tyder også på at det finnes et sand- og gruslag nærmest fjell.

Grunnvannstanden er ikke målt, men den antas å stå nær terrengnivået langs den uttørkede dremskanalen.

STABILITET

Samlevei 2, vei 4229

Veifyllingen for samlevei 2 blir mellom borpunkt 4 og 5 ca 3,5 m høy i forhold til eksisterende terreng i nærheten. Hvis det forutsettes en fylling som består av vanlige mineralske masser med tyngdetetthet (romvekt) $\gamma \approx 20$ kN/m³, med fyllingsskråning 1:2 og en trafikklast på ca 10 kN/m² blir den totale tilleggsbelastningen på grunnen ca 80 kN/m². Med de eksisterende grunnforholdene vil ikke stabiliteten for denne fyllingen bli tilfredsstillende. Normalt kreves for den aktuelle type veifylling en sikkerhetsmargin mot utglidning, svarende til en beregningsmessig sikkerhetsfaktor $F=1,5$.

Sikkerhetsfaktoren angir forholdet mellom jordens gjennomsnittlige skjærstyrke og belastningen. $F=1$ svarer til labil likevekt.

For å oppnå tilfredsstillende sikkerhet for den planlagte veifyllingen vil vi foreslå at det enten benyttes lette fyllmasser eller legges ut stabiliserende motfyllinger.

Som lette masser kan det benyttes enten Siporex/Ytong-brudd eller Leca, som begge har en dimensjonerende tyngdetetthet $\gamma \approx 10$ kN/m³. Ved å bygge opp en del av fyllingen med lette masser vil den gjennomsnittlige romvekten avta og belastningen reduseres. For å oppnå tilfredsstillende stabilitet må det benyttes drøye 500 m³ lette masser. Foreslått plassering av disse massene i fyllingen er vist på bilag 2.

Hos produsenten blir det opplyst at Siporex/Ytong-brudd koster ca. kr. 100,- pr. komprimert m³, inklusiv frakt.

Motfyllinger for å ivareta stabiliteten av veifyllingen i samlevei'en vil bli av betydelig størrelse. Omfanget av motfyllingene er vist på bilag 5. Utførte beregninger viser at motfyllingene må anlegges opp til kote 141,5, og gis utstrekning på ca 25 m, forutsatt tyngdetetthet $\gamma \approx 20$ kN/m². Bortsett fra krav til tyngdetettheten, stilles det av stabilitetshensyn ingen kvalitetskrav til massene som benyttes i motfyllingene. Med hensyn til oppbyggingen poengteres at motfyllingene må legges ut før veifyllingen er ferdig oppfylt, slik at nivåforskjellen mellom veifylling og motfylling/terreng ikke på noe tidspunkt blir mer enn 2,5 m. Den angitte utstrekningen på motfyllingen må anses som et minimum. Utover dette kan motfyllingen tilpasses fremtidig bruk av området. Fyllingsnivået bør imidlertid ikke endres uten etter faglige vurderinger.

Under veifyllingen vil veivesenet legge ut \emptyset 500 mm rør for å unngå oppdemning av vann på nordsiden av fyllingen. I motfyllingene foreslås det etter ønske fra veivesenet at en eventuell vanntransport sikres med en smal kanal omtrent der den gamle drenskanalen går. Alternativt kan det imidlertid legges en stripe med godt drenerende (f.eks. stein) masser istedenfor en åpen kanal. Dette anses som tilstrekkelig for å unngå oppdemning. Det bør i så fall benyttes fiberduk både over og under de drenerende massene.

Avkjøringsrampe og busslomme i Enebakkveien.

Det er forutsatt at fyllingshøyden på avkjøringsrampen og busslommen blir den samme som eksisterende Enebakkvei. Dette innebærer en høydeforskjell på ca. 4 m i forhold til eksisterende terreng ved den uttørkede drenskanalen. På grunn av at sonderingsmotstanden er relativt stor nærmest inntil Enebakkveien antas det at massene her er noe fastere enn langs drenskanalen lenger vest. Etter vår vurdering vil derfor avkjøringsrampen og busslommen langs Enebakkveien få tilfredsstillende stabilitet uten bruk av motfyllinger eller lette fyllmasser. Det poengteres imidlertid at hvis fyllingenes omfang og utstrekning avviker fra det som er forutsatt, må stabiliteten vurderes på nytt.

SETNINGER

Parametre for å beregne størrelsen av setninger fås vanligvis fra laboratorieforsøk på uforstyrrede prøver. Det ble imidlertid ikke ansett som nødvendig å ta opp slike prøver i dette tilfellet. Med vanlige fyllmasser i veifyllingen og motfylling vil veibanen få moderate setninger. Basert på erfaringsdata anslås setningene til i størrelsesorden 10-15 cm inklusive egensetninger i fyllingen. Det meste av disse antas å påløpe de første årene etter oppfylling.

Hvis det benyttes lette masser i veifyllingen og motfyllingene dermed også sløyfes, vil setningene bli betydelig mindre enn for førstnevnte alternativ.

Geoteknisk kontor



O. Tokheim

/ A. Robsrud

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 vingekors 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 sylinderprøvetaker som er forsynt med et tettsluttende stempel. Prøven skjæres ved at sylindere skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylindere 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_y (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 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 s_t 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 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 kornatørrelsen tilnærmet beregnes.

Fortørningsgraden 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 - H 10, planterester ikke synlig.

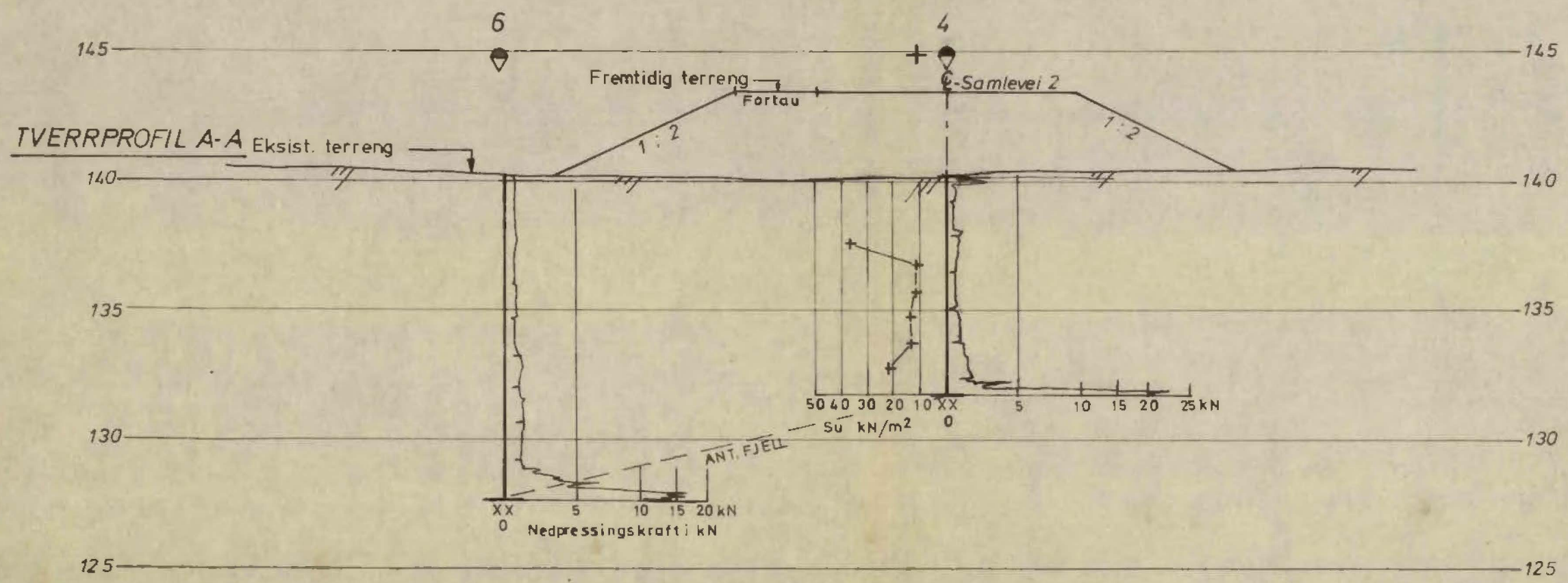
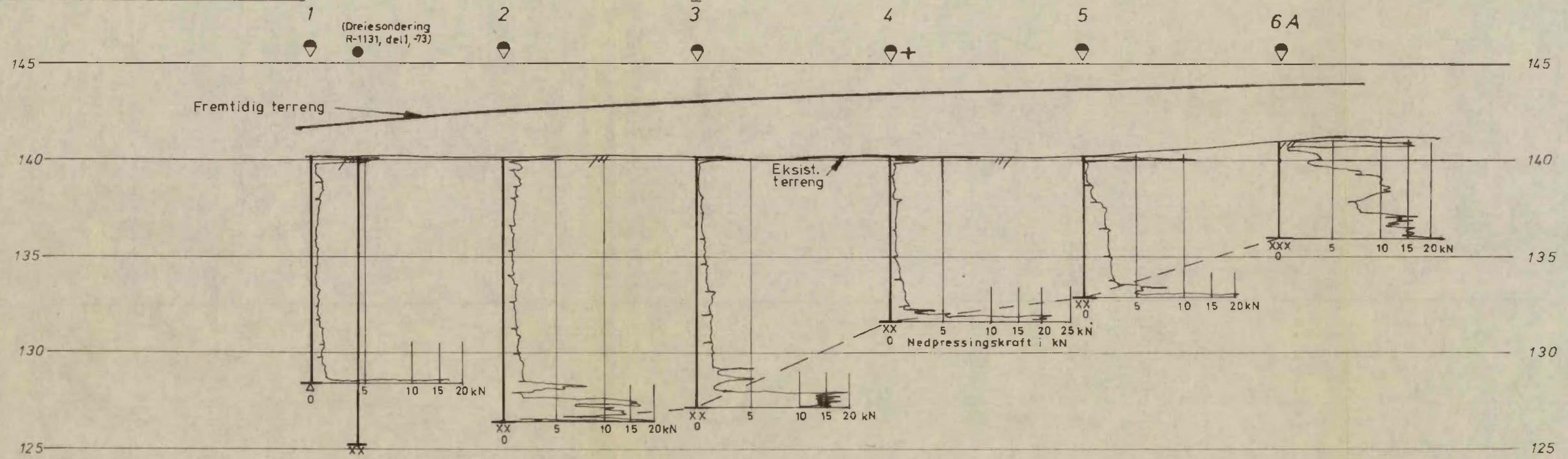
Organisk innhold (humusinnhold) bestemmes vanligvis ved glødning av tørt materiale. Glødetapet (vekttapet) angis i prosent av tørt materiale.

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.



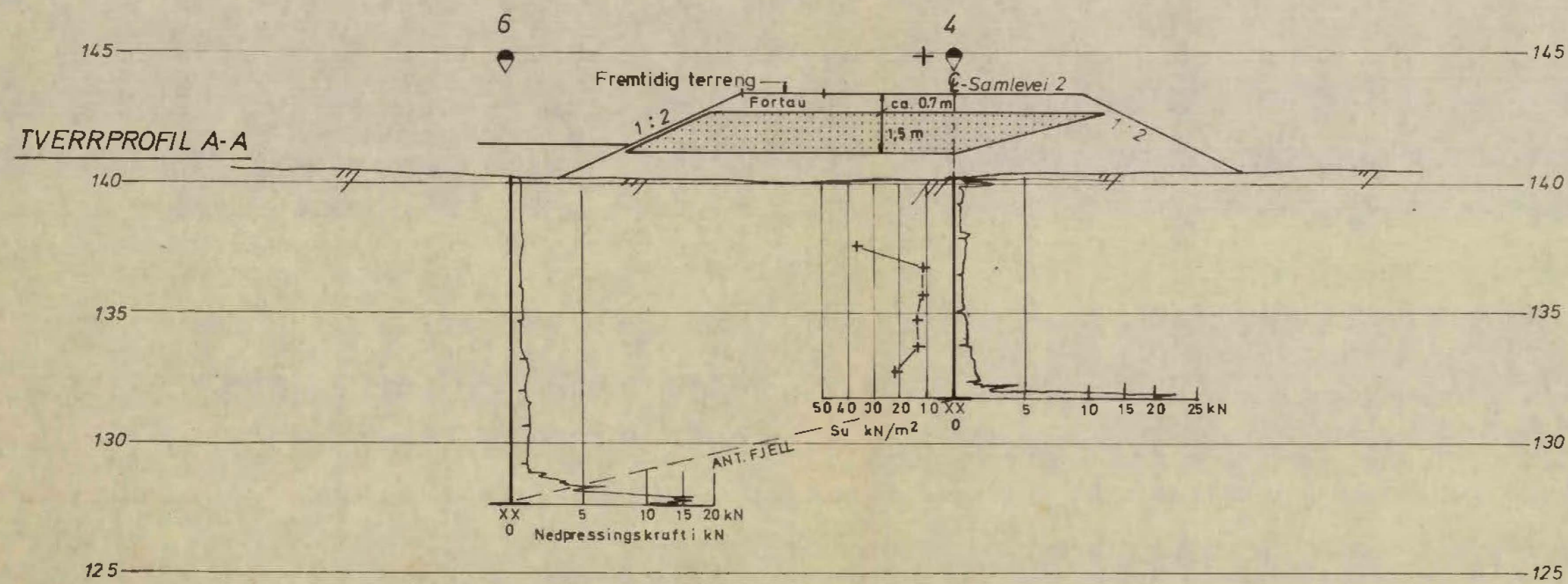
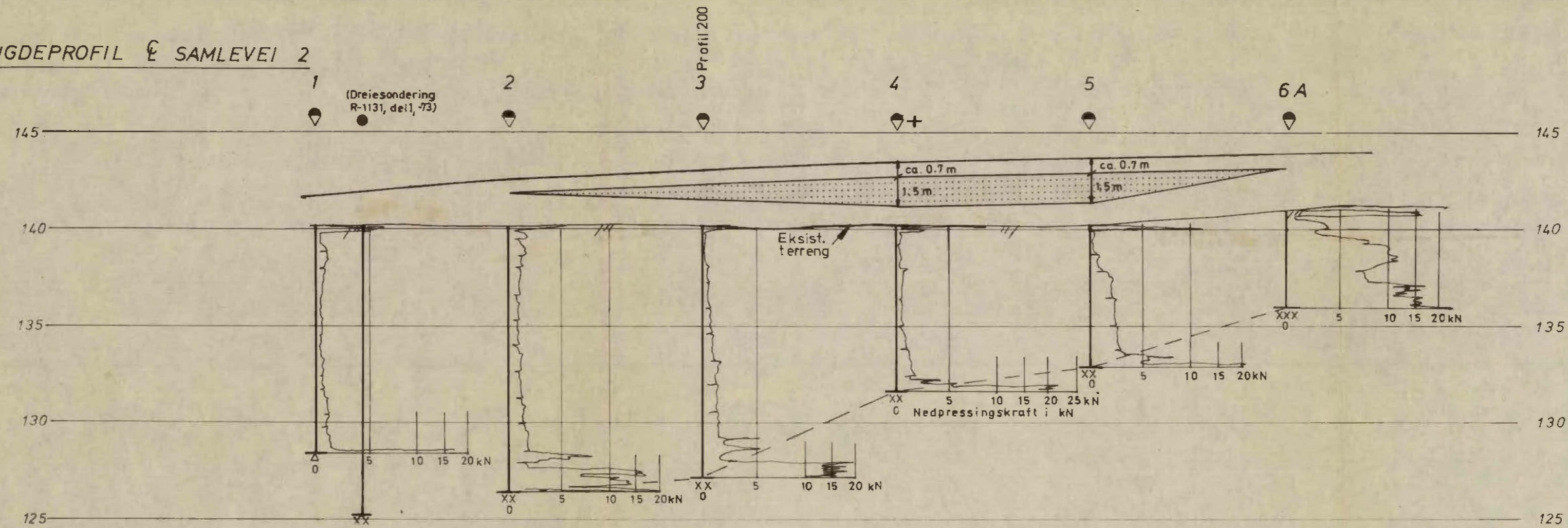
Dybde m	Jordart	Symbol	R. nr.	Vanninnhold w				Densitet ρ t/m ³	Skjærfesthet ved trykkforsøk					Sensitivitet	
				Plastisk område		w _p — w _L			Konusforsøk ▽, Vingeboring +						
				20	30	40	50%		10	20	30	40	50	50 kN/m ²	
	SKOVLET														
	ANT. TÖRRSKORPE - LEIRE														4
5	ANT. LEIRE														3
															2
															2
															3
															4
10	XXX Antatt fjell ifølge sondering														
15															
20															
25															


LÆNGDEPROFIL ξ SAMLEVEI 2



MORTENSRUD KRYSS I ENEBAKKVEIEN Lengdeprofil ξ samlevei 2. Tverrprofil A-A	Målestokk	Kart ref. 50 1 12 III
	1:200	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	R. 2003	Dato JAN 84
	Bilag 2	

LENGDEPROFIL ξ SAMLEVEI 2



 Siporex / Ytong - brudd.

MORTENSRUD KRYSS
I ENEBAKKVEIEN
Lengdeprofil ξ samlevei 2.
Tverrprofil A-A
PRINSIPPSKISSER

OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

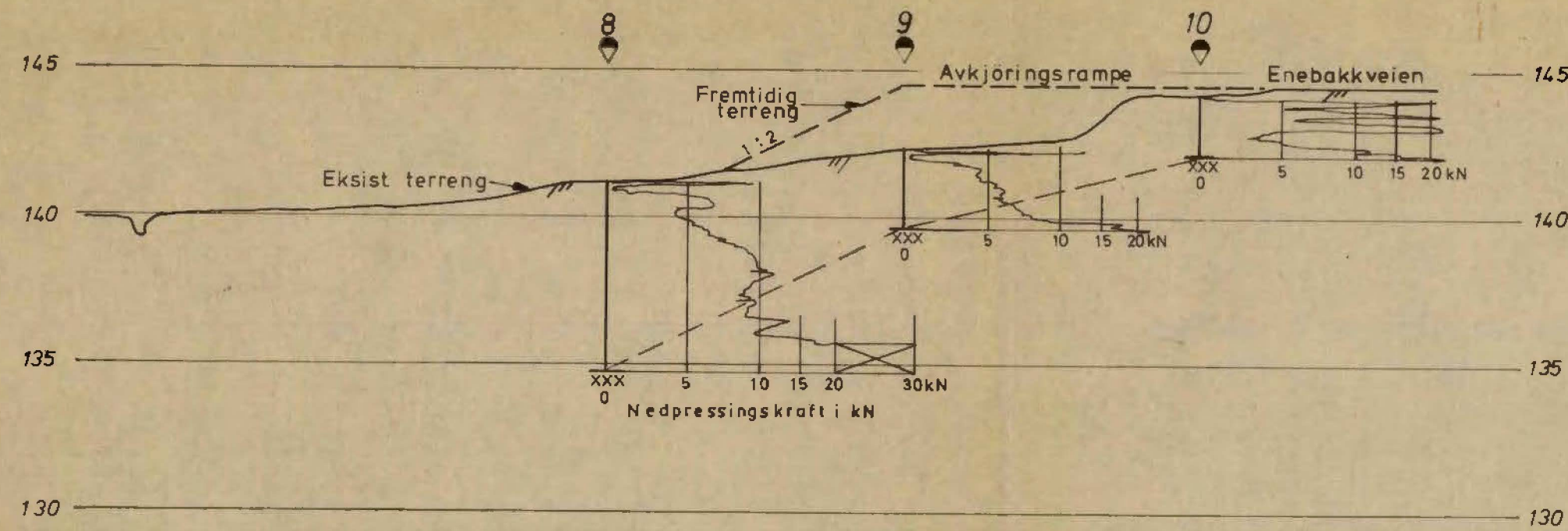
Malestokk
1:200

R. 2003

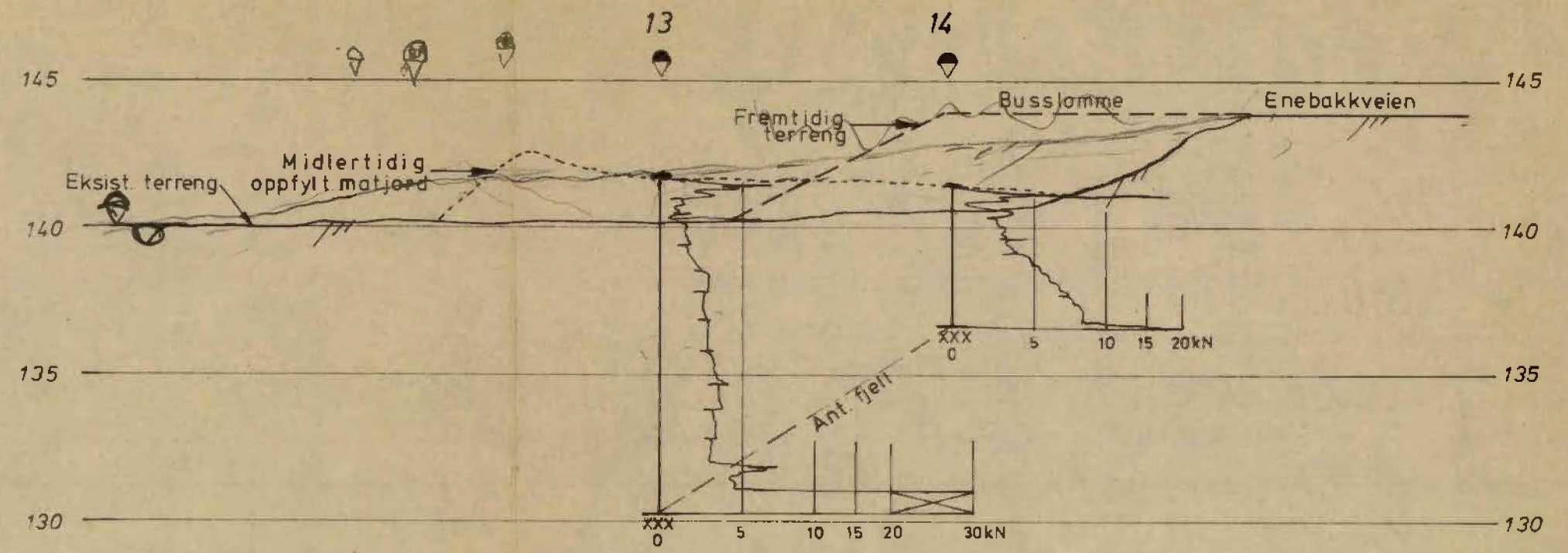
Bilag 3

Dato JAN 84

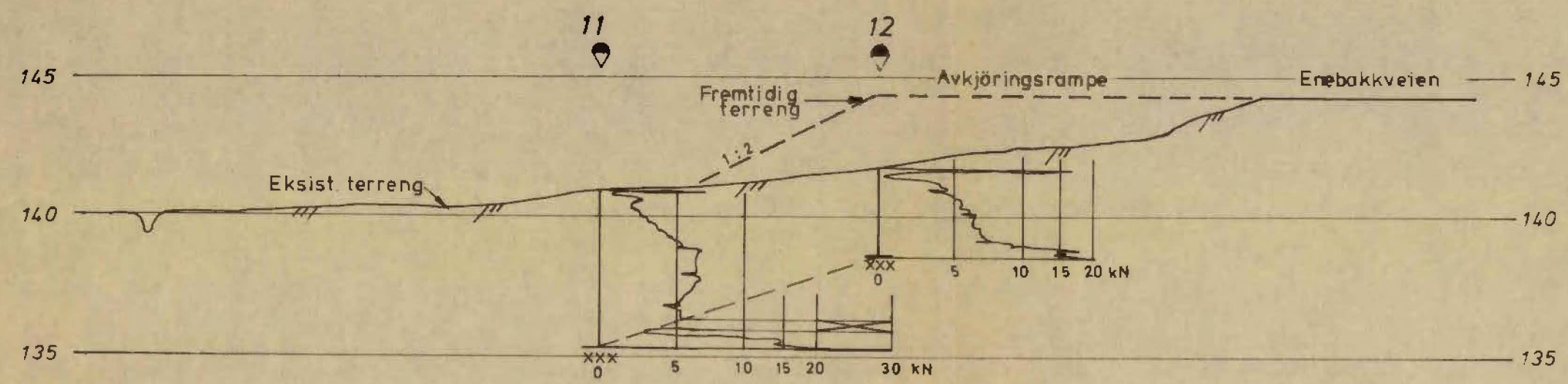
Kart ref 50 112 III



PROFIL B-B

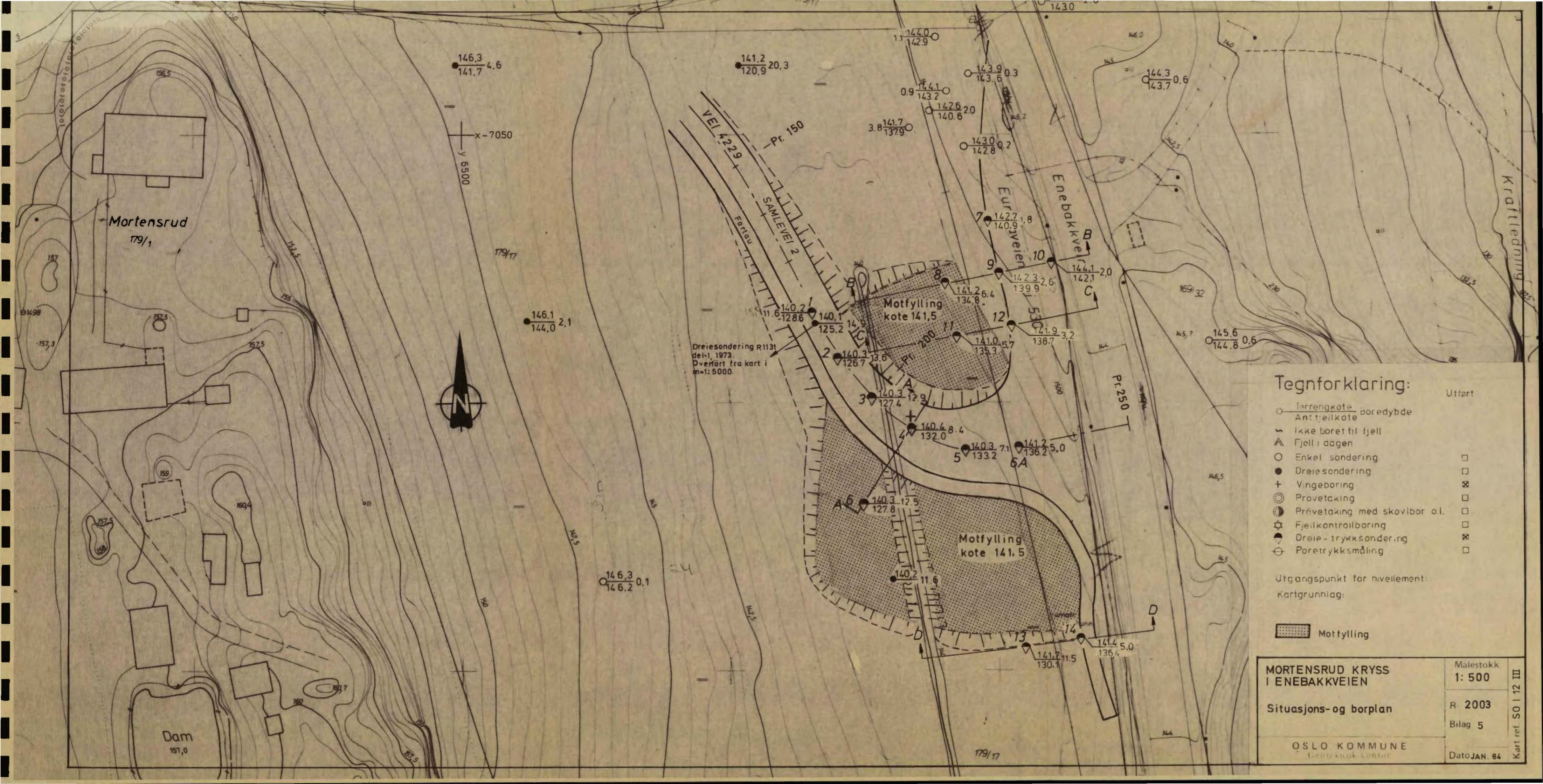


PROFIL D-D



PROFIL C-C

MORTENSRUD KRYSS I ENEBAKKVEIEN.	Målestokk 1:200	Kart ref. SO 1 12 III
	Profil B-B, C-C, D-D.	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Bilag 4	
	Dato Feb 84	



Dreiesondering R1131 del-1, 1973. Overført fra kart i m=1:5000.

Tegnforklaring:

- Jorregkote boreddybde
- Ant.jorregkote
- ~ Ikke boreet til fjell
- ▲ Fjell i dagen
- Enkel sondering
- Dreiesondering
- + Vingeboring
- ⊙ Prøvetaking
- ⊕ Prøvetaking med skovbor o.l.
- ☆ Fjellkontrollboring
- Dreie-trykksondering
- ⊖ Poretrykksmåling

Utgangspunkt for nivellement:
Kartgrunnlag:

Motfylling

MORTENSRUD KRYSS I ENEBAKKVEIEN	Målestokk 1: 500	Kart ref. SO I 12 III
	Situasjons- og borplan	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Dato JAN. 84	