

SO: i 12, i 13



overf. SO I 13

OSLO KOMMUNE  
GEOTEKNISK KONTOR



**OSLO KOMMUNE**  
Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22,  
0457 Oslo 4  
Tlf.: (02) 35 59 60

Saksbehandler: A. Robsrud

RAPPORT OVER  
EUROPAVEIEN  
Utvidelse ved Lofsrud

R-2277-01

10.12.1986

Bilagsoversikt:

Bilag 0: Beskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser

Tegningsoversikt:

Tegn. nr. 2277-1: Vinge boring, hull 304 U  
-2: " " 4  
-3: Tverrprofiler A-A og B-B  
-4: Situasjons- og borplan



#### INNLEDNING

I henhold til rekvisisjon nr. 16864 av 6 november 1986 fra Oslo veivesen har geoteknisk utført grunnundersøkelser langs Europaveien/Enebakkeveien ved Lofsrud.

Oslo Veivesen har planer om å utvide Enebakkeveien/Europaveien til 4-felter mellom Nordstrandsveien og Klemetsrud. Utvidelsen medfører stedvis 10-15 m bred fylling mot vest til samme nivå som eksisterende Europavei. Geoteknisk kontor har vurdert nødvendigheten av å utføre grunnundersøkelser langs denne strekningen og kommet til at det anses nødvendig å undersøke stabiliteten mellom Mortensrud og Lofsrud.

Det er tidligere utført grunnundersøkelser ved avkjøringen til Mortensrud. Resultatene fra den undersøkelsen er omtalt i vår rapport R-2003 av 2.3.1984 og dybdene til ant. fjell er angitt med fjellkoter på situasjonsplanen tegn.nr.2277-4.

#### MARKARBEID

Markarbeid ble utført av mannskap fra vårt kontor i tiden 5. - 6. nov. d.å. og omfatter 6 dreietrykksonderinger og 1 vingeboring. En vingeboring fra tidligere undersøkelse R-2003 er vist på tegn.nr. 2277-1.

Borpunktene er satt ut med målebånd i forhold til veier og eiendomsgrenser i nærheten. Punktene er nivellert ,med utgangspunkt i PP4775 som har høyde h=146.364

Beskrivelse av bormetodene finnes på bilag 0.

#### TERRENG OG GRUNNFORHOLD

Terrenget langs den undersøkte strekningen har tidligere vært dyrket mark og er relativt flatt og åpent. Det er lavbrekk 40 - 50 m vest for Europaveien som ligger parallell med denne. Det samler seg en del overvann i dette lavbrekket i nedbørrike perioder.

Boringene viser at dybdene til ant. fjell er ca. 10 m i lavbrekket avtagende mot Europaveien og avtagende mot en liten fjellrygg vest for lavbrekket.

Nedpressingskraften for dreietrykksonderingene er meget liten. Dette tyder på at løsmassene består av leire. Sonderingene viser også at leiren inneholder en del sand og grus nærmest ant. fjell.

Vingeboringsresultatene viser at leiren trolig består av bare en drøy meter tørrskorpe. Under tørrskorpelaget er leiren meget bløt med udrenert skjærstyrke ca. 10 kN/m<sup>2</sup>.

Grunnvannstanden i området ligger trolig i terrengnivået i lavbrekket. Avstanden mellom grunnvannspeilet og terrengnivået øker trolig mot øst og vest.

#### VEIFYLLINGEN

Høydeforskjellen mellom fyllingstoppen (eksisterende Europavei) og lavbrekket er stedvis over 4 m. Med de eksisterende grunnforhold anses da sikkerheten mot grunnbrudd å være for liten. Sikkerheten kan imidlertid bedres ved hjelp av en moderat motfylling i lavbrekket. Det anses nødvendig med en motfylling som



**OSLO KOMMUNE**  
Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22,  
0457 Oslo 4  
Tlf.: (02) 35 59 60

3

at forskjellen mellom fyllingstopp og fyllingsfot er maks 2 m, da anses stabiliteten være tilfredsstillende. Det gjøres oppmerksom på at dette gjelder også under oppfylling. Det bør ordnes med drenering under motfyllingen i det omtalte lavbrekket, enten ved hjelp av et drenerende steinlag eller en drensledning.

Parametere for å beregne størrelsen på setningene som forårsakes av oppfyllingen, kan ikke tolkes ut fra den utførte undersøkelsen. Dette ble ansett for unødvendig da setningene er av underordnet betydning i dette tilfellet. Erfaringsmessig antas setningene å bli moderate, trolig 5-10 cm.

Geoteknisk kontor står fortsatt til tjeneste og diskuterer gjerne spørsmål i den videre planleggingen.

Geoteknisk kontor

H. Sem  
overing.

A. Robsrud  
overing.

## 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  $\phi$  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, forsegle 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. Dernest blir følgende undersøkelser rutinemessig utført, (undersøkelser merket <sup>x)</sup> kan bare utføres på uforstyrrede prøver):

Romvekt <sup>x)</sup>  $\gamma$  (t/m<sup>3</sup>) 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 ( $\phi$  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 <sup>2</sup> |
| 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 sammentrykking  $\epsilon$  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.

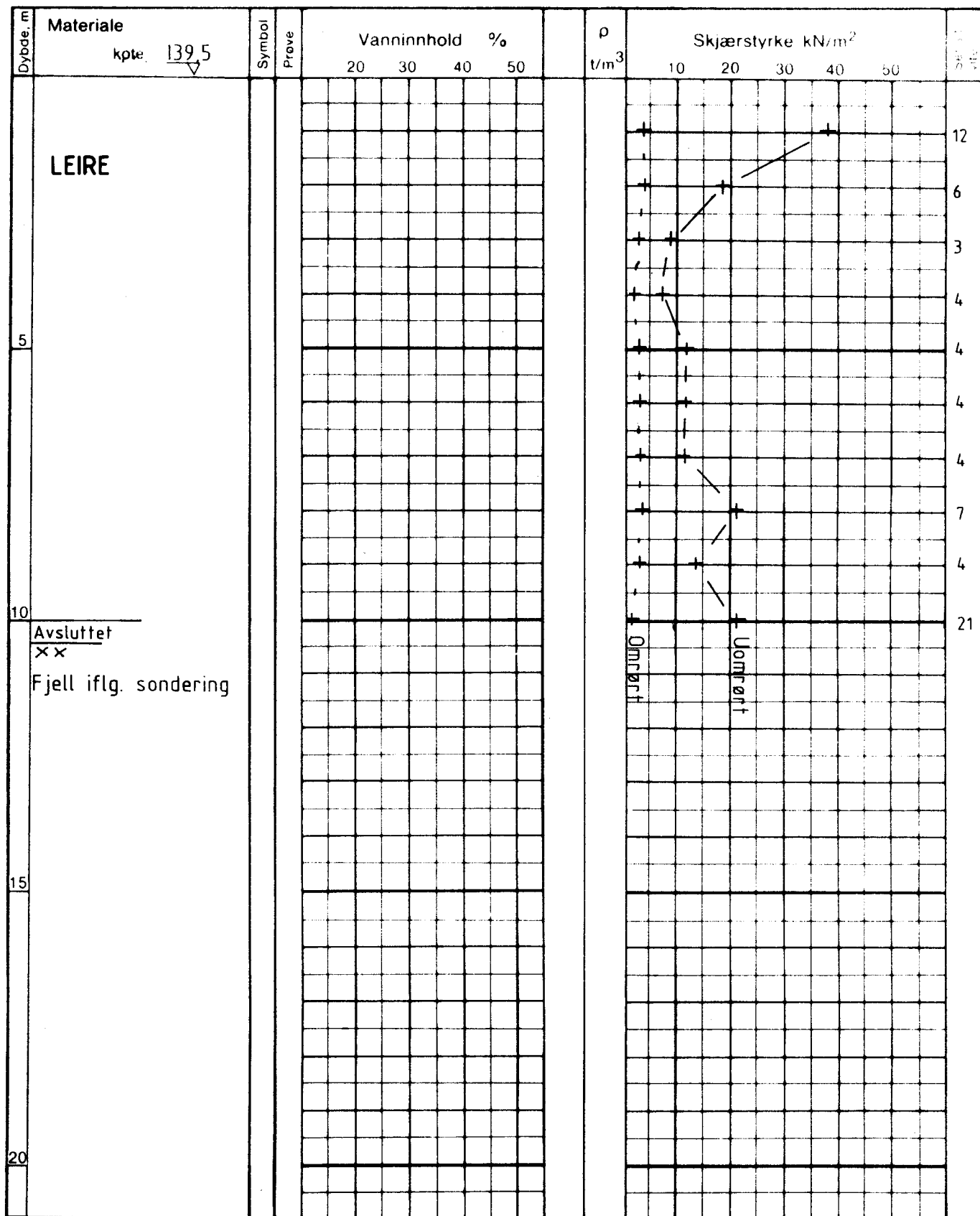
Fortorvningsgraden i organiske jordarter bestemmes ved besiktigelse og krysting av materiale mellom fingrene. Graderingen skjer i henhold til von Post's ti-delte skala H 1 - H 10. Torv kan deles i følgende grupper:

|            |                                      |
|------------|--------------------------------------|
| 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 pakkningsegenskapene 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.





GV : grunnvannstand

Ö : ödometer

T : treaksialforsøk

K : kornfordeling

o naturlig vanninnhold

— (W<sub>p</sub>) plastisitetsgrense

— (W<sub>L</sub>) flytegrense

$\rho$  densitet

⊙ enaksial trykkforsøk

15 ⊕ 5 bruddeformasjon %

▽ konus uforstyrret

▼ konus omrørt

+ vingebor

**BORPROFIL**

Europavn./Lofsrud



OSLO KOMMUNE  
Geoteknisk kontor

Type boring **Vingeboring**

Dato boret **7. 11. 86**

Boring nr  
**4**

Boring nr Undergr. kart

**403U**

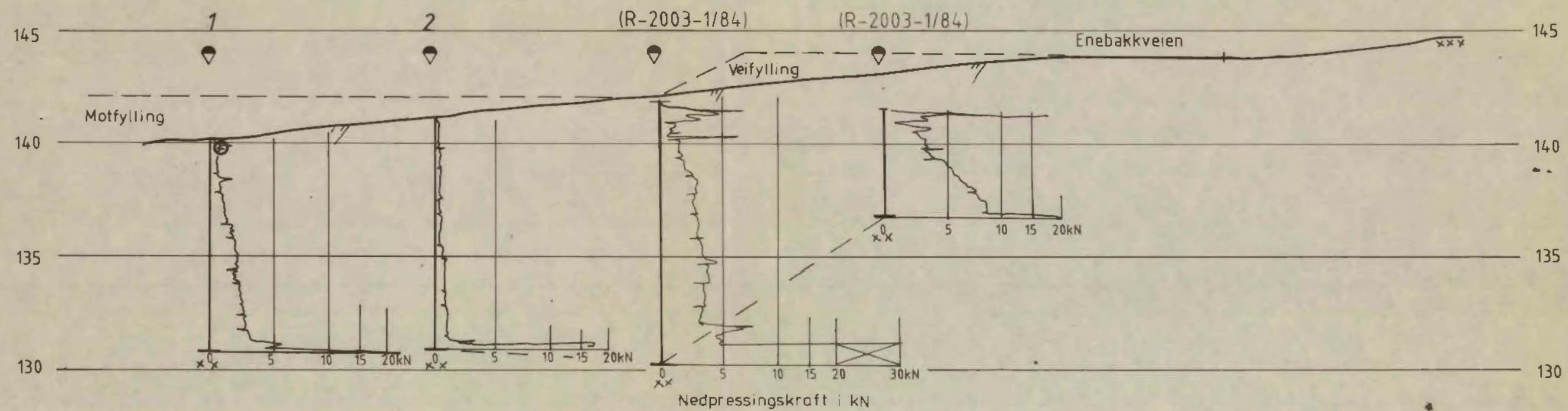
Tegn. Amo Dato **Nov 86**

Kartref **SO I 13**

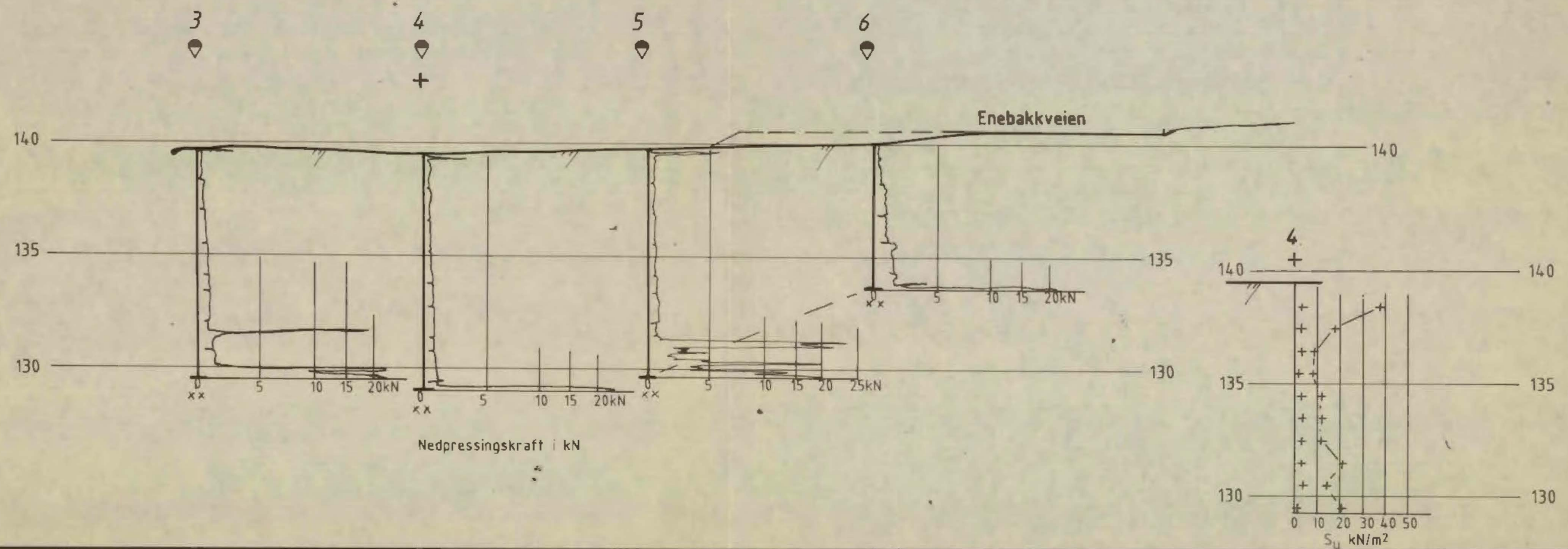
Tegn. nr

**2277 - 2**

PROFIL A - A

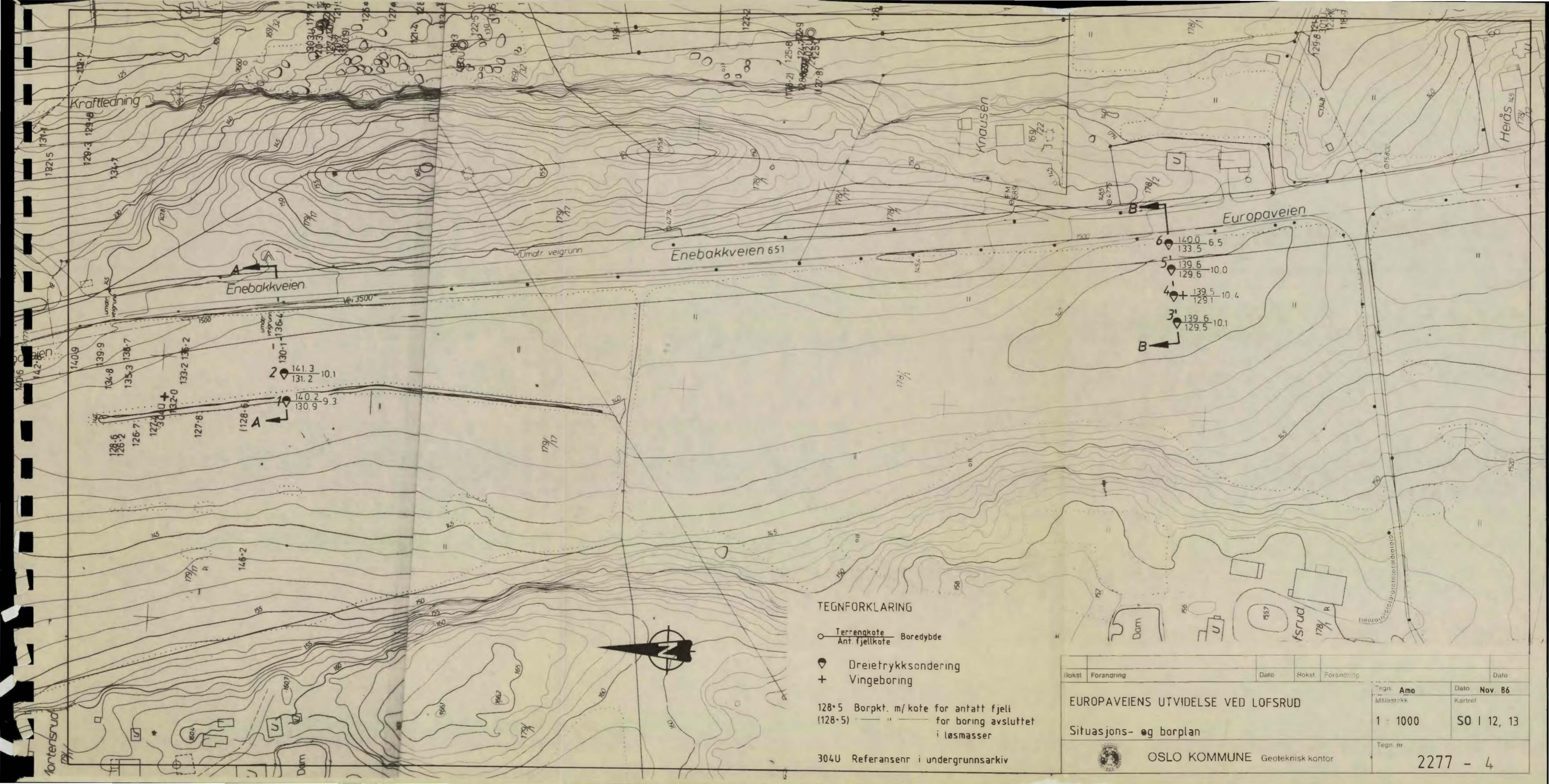


PROFIL B - B



- TEGNFORKLARING
- ▼ Dreiretrykkssondering
  - + Vingeboring
  - xx Antatt fjell

|                                    |            |      |                   |                     |      |
|------------------------------------|------------|------|-------------------|---------------------|------|
| Bokst.                             | Forandring | Dato | Bokst.            | Forandring          | Dato |
| EUROPAVEIENS UTVIDELSE VED LOFSRUD |            |      | Tegn. Amo         | Dato Nov 86         |      |
| Tverrprofil A - A og B - B         |            |      | Målestokk 1 : 200 | Kartref. SO I 12,13 |      |
| OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor     |            |      | Tegn. nr.         | 2277 - 3            |      |



Kraftledning

Enebakkeveien

Enebakkeveien 651

Europaveien

Knausen

Heids

A

B



TEGNFORKLARING

○ Terrengekote Borebyrde  
 ○ Ant. fjellkote

◆ Dreietrykksondring  
 + Vingeboring

128.5 Borpkt. m/kote for antatt fjell  
 (128.5) " " for boring avsluttet  
 i løsmasser

304U Referansenr i undergrunnsarkiv

| Bokst                              | Forandring | Dato | Bokst                  | Forandring | Dato |
|------------------------------------|------------|------|------------------------|------------|------|
|                                    |            |      |                        |            |      |
| EUROPAVEIENS UTVIDELSE VED LOFSRUD |            |      |                        |            |      |
| Situasjons- og borplan             |            |      | Tegn. Amo<br>Målestokk |            |      |
|                                    |            |      | Dato Nov 86<br>Kartrel |            |      |
|                                    |            |      | 1 : 1000               |            |      |
|                                    |            |      | SO   12, 13            |            |      |
|                                    |            |      | Tegn nr                |            |      |
|                                    |            |      | 2277 - 4               |            |      |



OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor

2277 - 4