



OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR

overf. NV F1 okt 90

NV: F1 II

622
623
*



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Besøksadresse : Kingosgt. 22, Oslo 4
Postadresse : Postboks 9884, ILA
0132 Oslo 1
Telefon : (02) 35 59 60
1

Saksbehandler: A. Robsrud

RAPPORT OVER

LYSAKER BRO, UTVIDELSE AV E-18

R-2573-01 6. NOVEMBER 1989

incl. NOTESBY tgn. 49342-1

BILAG- OG TEGNINGSOVERSIKT

Bilag 0: Beskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser

Tegn.nr. 2573-01: Lengdeprofiler A-A og B-B M1:200

" " " -02: Lengdeprofil C-C M1:200

" " " -03: Situasjons- og borplan



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Besøksadresse : Kingosgt. 22, Oslo 4
Postadresse : Postboks 9884, ILA
0132 Oslo 1
Telefon : (02) 35 59 60
2

INNLEDNING

Etter avtale med Akershus vegkontor har geoteknisk kontor utført geotekniske grunnundersøkelser på Lysaker.

E-18 over Lysakerelva skal utvides til 3-felt mot Oslo og 4-felt fra Oslo. Den nødvendige breddeutvidelsen skal fundamenteres til fjell og i den forbindelse har det vært nødvendig å utføre fjellkontrollboringer. De nye fundamentene er planlagt som en forlengelse av de eksisterende fundament-skivene, boringene til fjell er derfor utført i begge ender av disse.

Videre omfatter undersøkelsen fjellkontrollboringer til fjell ved landkaret til den gamle broen over Lysakerelva som ble bygget i 1936. Eksisterende E-18 over Lysakerelva ble bygget i 1951-52 og jernbanebroen ble ferdigbygget i 1913.

Hensikten med undersøkelsen på Bærum-siden er å finne dybdene til fjell i forbindelse med en planlagt pelefundamentering. På Oslo-siden var hensikten med boringene både på de gamle og de nye fundamentene å finne dybdene til fjell og å fastslå om eksisterende fundament ligger direkte på fjell, det ble derfor utført flere "skråboringer".

Det er tidligere utført grunnundersøkelser nedstrøms for eksisterende E-18 og resultatene fra disse er inntegnet på situasjonsplanen som fjellkoter.

MARKARBEID

Markarbeidet ble utført av mannskap fra vårt kontor i tiden 24.-31. okt. 1989. Arbeidet omfatter 19 fjellkontrollboringer samt horisontale boringer gjennom den gamle landkarveggen for å bestemme tykkelsen på denne.

Borpunktene ble satt ut i forhold til gamle brofundamenter, og ble ikke koordinatbestemt. Punktene er nivellert med utgangspunkt i PP 7432 som har høyden $h=5,444$.

Fjellkontrollboringene ble utført med vår fjellborrigg Roc-301 med senkborhammer ($d \approx 115$ mm).

TERRENG OG GRUNNFORHOLD

Terrenget rundt de eksisterende fundamentene består stort sett av veier og er asfaltert.



OSLO KOMMUNE

Geoteknisk kontor

Besøksadresse : Kingosgt. 22, Oslo 4

Postadresse : Postboks 9884, ILA

0132 Oslo 1

Telefon : (02) 35 59 60

3

Vest

Boringene viser at på vestsiden (Bærum-siden) av Lysakerelva varierer dybdene til fjell mellom 22,2 og 13,3 m i borpunktene. Generelt sett stiger fjelloverflaten mot nord og øst, men syd for brofundamentene er fjelloverflaten tilnærmet horisontal. Prøveserier som ble tatt opp for gangbroen i 1982 viser at under et par meter fylling består løsmassene av lite/middels sensitiv bløt leire med spredte sandlag. Udrenert skjærstyrke varierer stort sett mellom 15 og 25 kN/m². Nærmest over fjell finnes det flere steder et 2-3 m tykt morenelag.

Øst

På østsiden (Oslo-siden) av Lysakerelva varierer dybdene til fjell mellom 6,6 m og "fjell idagen". Generelt sett stiger fjelloverflaten mot nord og øst, og under den gamle brotraseen finnes "fjell i dagen" i elvebunnen. En prøveserie som ble tatt opp i 1982 for gangbroen syd for E-18 viser at der består løsmassene av bløt kvikkleire under ca. 3 m fylling/tørrskorpeleire. Det er registrert et fastere lag over fjell.

Bergarter

Bergartene i området består av vekslende leirskifer og knollekalk hovedsaklig fra etasje 4a α og noe fra 4 a β. Skiferen er lett forvittrbar med relativt liten fasthet. På lite forvitrede prøver er det målt trykkfasthet i størrelsesorden 500-600 kp/cm².

FUNDAMENTERING

Geoteknisk kontor støtter forslaget om å fundamenterer den nye utvidelsen av broen på Bærumsiden på spissbærende betongpeler til fjell. Det kan bli nødvendig med noe forgraving før pelingen kan utføres i enkelte pelepunkter. Videre kan det bli nødvendig med ekstra rammeenergi for å få tilfredsstillende fjellfeste i noen pelepunkter på grunn av morenelaget over fjell. Forøvrig burde ikke forholdene by på problemer for pelearbeidene.

I henhold til våre boringer antas det at alle eksisterende fundamenter for E-18 på Oslo-siden er fundamenterert direkte på fjell. Under nordre del av E-18 ligger "fjell i dagen" i elvebunnen på Oslo-siden, hvilket bekrefter våre borresultater. På dette grunnlaget vil geoteknisk kontor støtte foreliggende forslag om at utvidelsen fundamenteres på en skive opplagt på eksisterende fundamenter.

Landkar for tidligere Lysaker bru

Det gamle landkaret for tidligere Lysaker bru består av en støpt kulvert som må rives fordi veien skal utvides. Den bakre muren må imidlertid bli stående for å støtte opp Lilleakerveiens fylling, eventuelt kan det bygges en ny mur som også kan fungere som fundament for den nye bruflaten.



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Besøksadresse : Kingoegt. 22, Oslo 4
Postadresse : Postboks 9884, ILA
0132 Oslo 1
Telefon : (02) 35 59 60
4

Grunnboringene viser at den bakre muren i landkaret står på fjell som er synlig "i dagen" under deler av muren. Dybdene fra veinivået til fjell under den gamle muren varierer fra 0,1 m i nord til ca. 2,0 m i syd. Det ble utført 3 horisontale kontrollboringer i en drøy meters høyde for å kontrollere den gamle murens tykkelse, og boringene viste at muren er ca. 1,0 m tykk i alle punktene. Fyllingen bak landkaret består av stein.

Geoteknisk kontor har vurdert flere mulige løsninger i forbindelse med den bakre muren på kulverten. Muligheten for å benytte den gamle muren som den står som fundament for broplaten er imidlertid ikke nærmere vurdert da dette ble avvist fra byggeteknisk konsulent på et tidlig stadium. Nedenfor følger etter vår mening de to beste forslag.


1. Teknisk sett anses det som best å rive den gamle muren og bygge en ny som er riktig dimensjonert. På grunn av steinfyllingen bak kan det her neppe benyttes stålpunt som midlertid avstiving for veifyllingen i Lilleakerveien. Hvis den gamle muren skal rives må det benyttes graveskråning i Lilleakerveiens fylling og den bør ikke ha helning brattere enn 1:1 i de eksisterende massene. I tillegg må trafikken på Lilleakerveien holdes 2-3 m innenfor skråningstoppen. Dette innebærer at Lilleakerveien må avsperras i 5-6 m bredde. Trolig må også kollektivfeltet på E-18 til tider avsperras.


Hvis det bygges en ny mur bør denne også kunne benyttes som en del av fundamentet for den nye broplaten i øst (akse 6). Man kan i så fall sløyfe byggingen av et komplisert fundament som foreløpig er basert på stålkjernepeler gjennom eksisterende fyllmasser som består av stein.

2. Hvis derimot Lilleakerveien må holdes åpen i full bredde i hele anleggsperioden anses det som den nest beste løsningen å støpe en ny armert mur på utsiden av den gamle. Denne må eventuelt utstyres med en solid tå og boltes fast i fjell. Av stabilitetshensyn må minst 2/3 av murveggen bygges før taket og den vestre veggen rives. Denne muren burde også kunne dimensjoneres tilstrekkelig til at den kan benyttes som fundament for den nye broplaten på E-18

Hvis veggen bygger for mye kan man tenke seg muligheten av å "pigge" vekk deler av den gamle muren som er målt ca 1m tykk.

Geoteknisk kontor


H. Sem
sjefingeniør


A. Robsrud
overingeniør

STANDARD BESKRIVELSER

BESKRIVELSE AV BORMETODER

- Enkel sondering betegner neddriving av stålstenger uten registrering av motstand, for eks. slag sondering med slegge eller slagbormaskin.
- Dreieboring utføres ved å måle synkninger under dreining når boret er lastet med 100 kg. Synke 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 ut fra målt torsjonsmoment på et vingekorset som presses ned i ønsket dybde og dreier 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 er 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 trengte 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.s.) 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 egenst. 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 $3,0 \times 3,6$ cm og høyde 10 cm på midten av sylindertesten. 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 | $s < 1,25 t/m^2$ | $\approx 12,5 kN/m^2$ |
| 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 | $s > 10 t/m^2$ | ≈ 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.

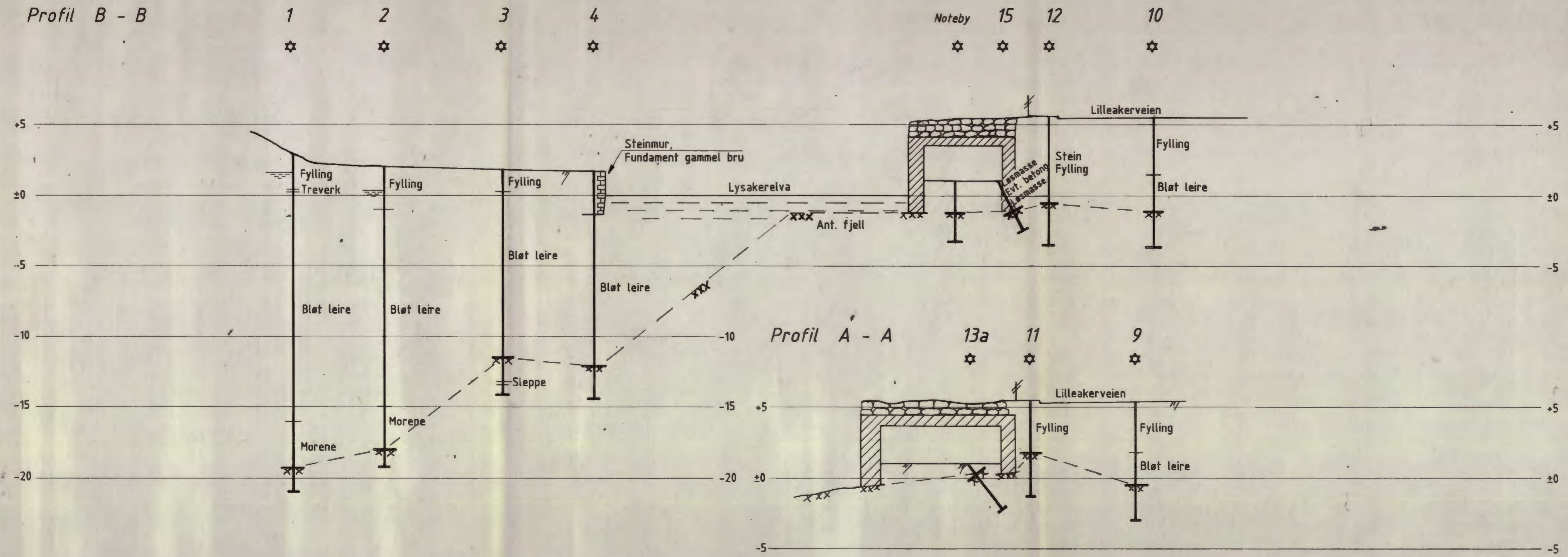
Føtoruningsgraden i organiske jordarter bestemmes ved besiktigelse og krysting av materiale mellom fingrene. Graderingen skjer i henhold til von Post's ti-delte skala H 1 - H 10. Torv kan deles i følgende grupper:

| | |
|------------|---------------------------------------|
| 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 pakkingssegenskapene 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 skiller 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.

Profil B - B



TEGNFORKLARING

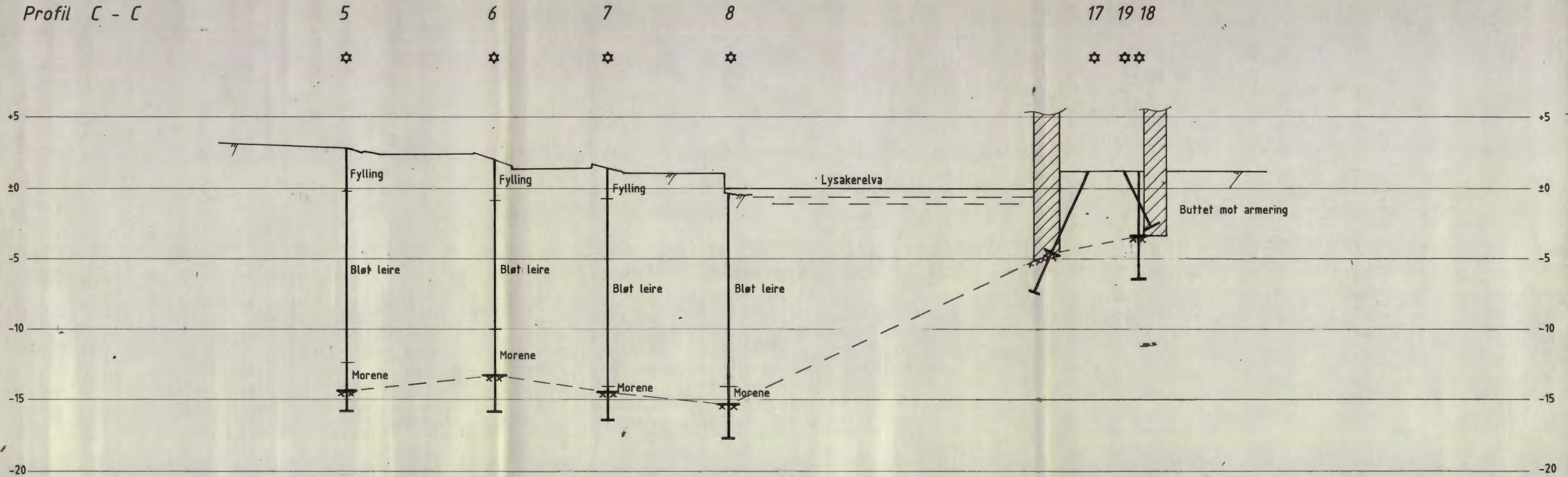
- ☆ Fjellkontrollboring
- ✚ Fjell

| Bokst. | Forandring | Dato | Bokst. | Forandring | Dato |
|-----------------------------------|------------|------|--------|------------------------------------|------|
| | | | | | |
| Tegn. EML Målestokk 1 : 200 | | | | Dato Nov, 89 Kartref. NV F 1 | |
| OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor | | | | Tegn. nr. 2573 - 1 | |

LYSAKER UTVIDELSE E-18
 Profil A-A og B-B



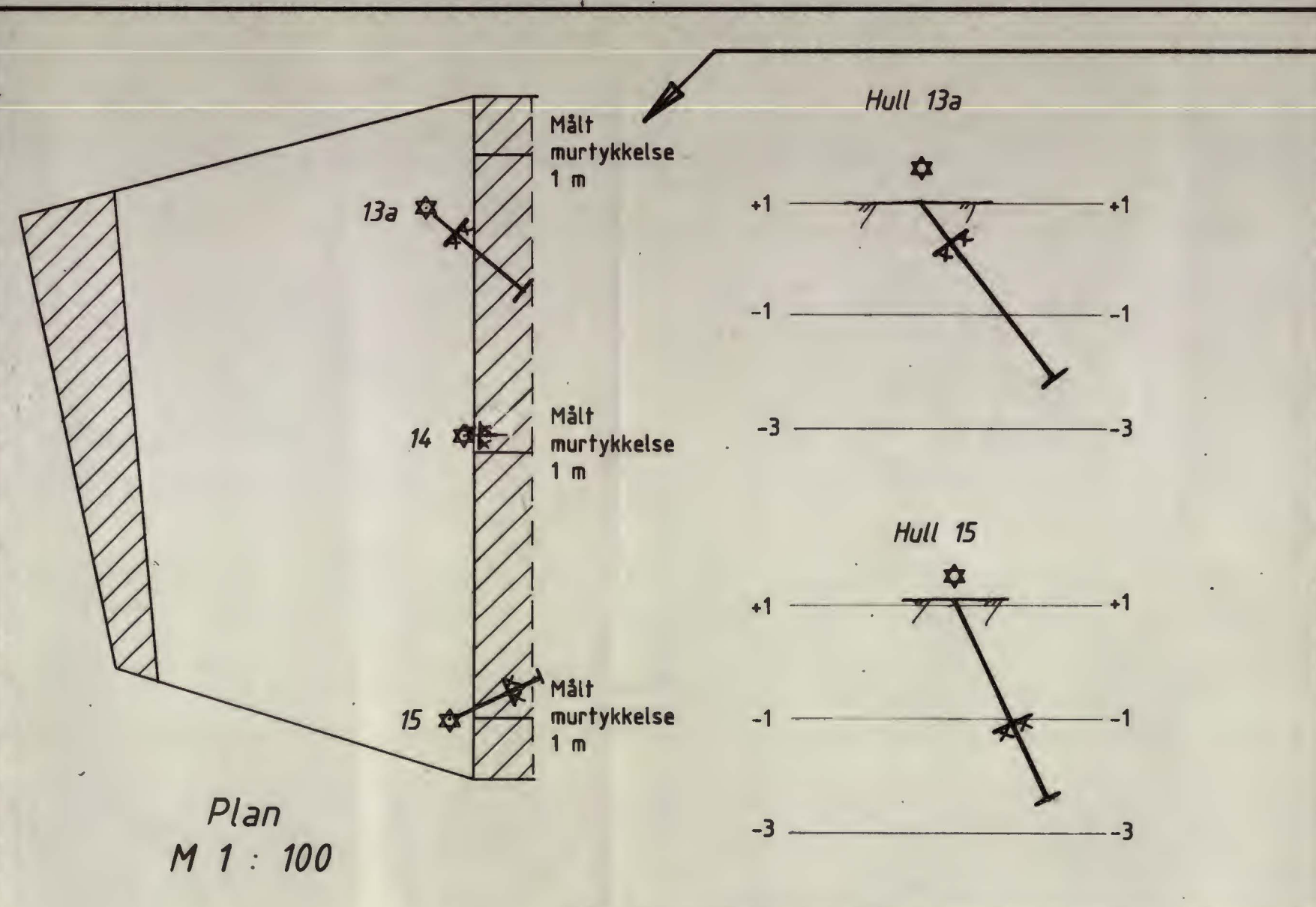
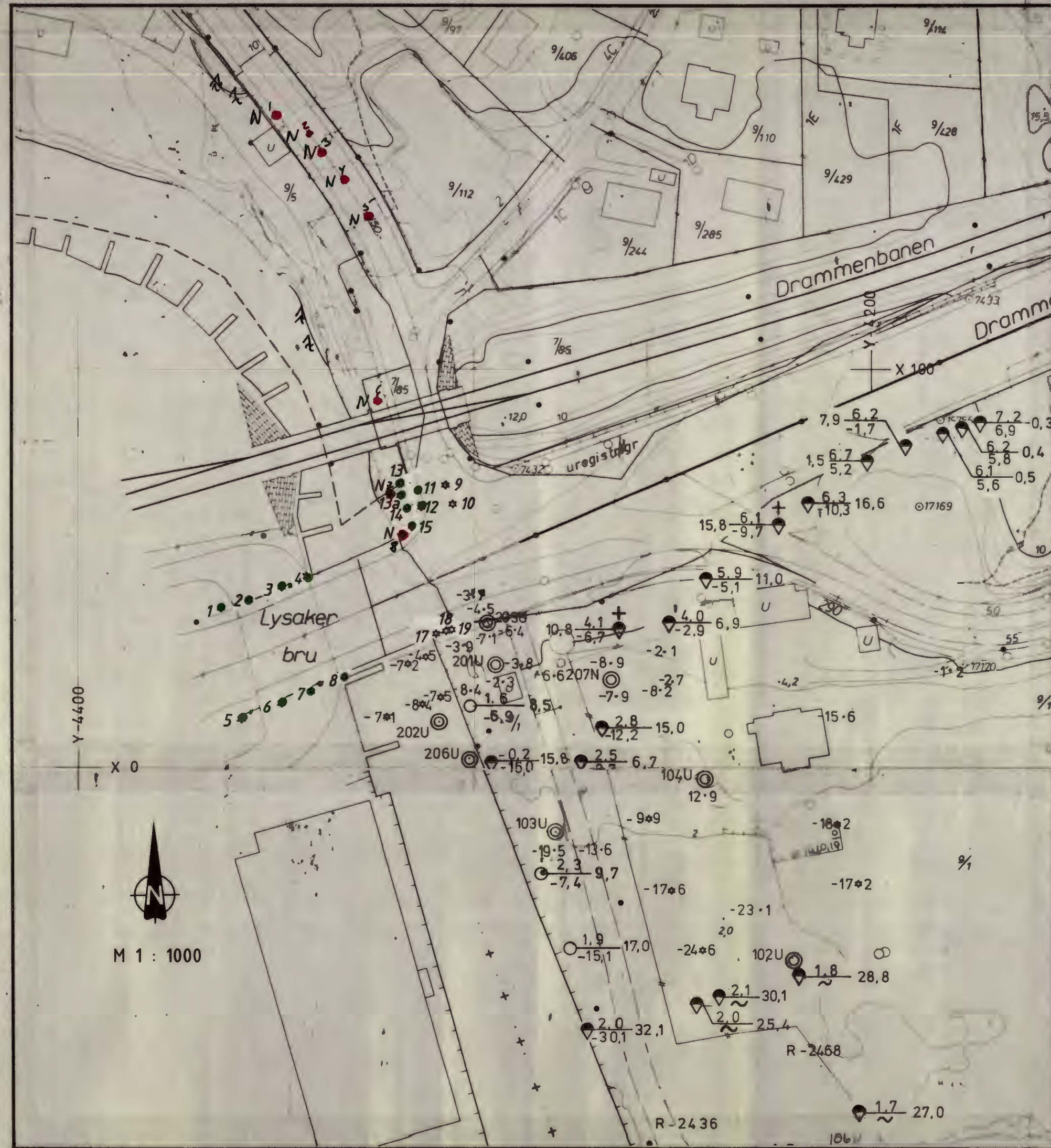
Profil C - C



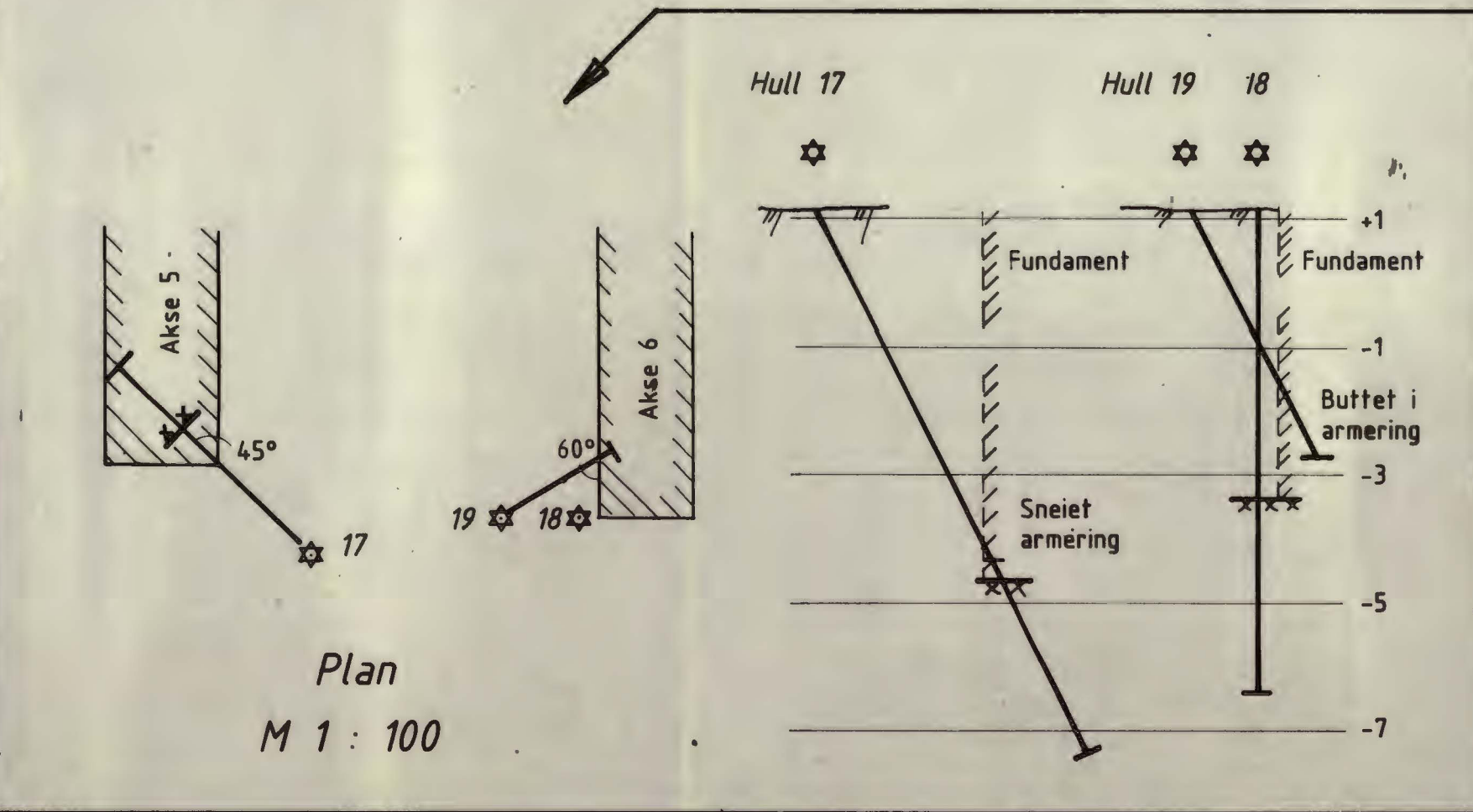
TEGNFORKLARING

- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊗ Fjell

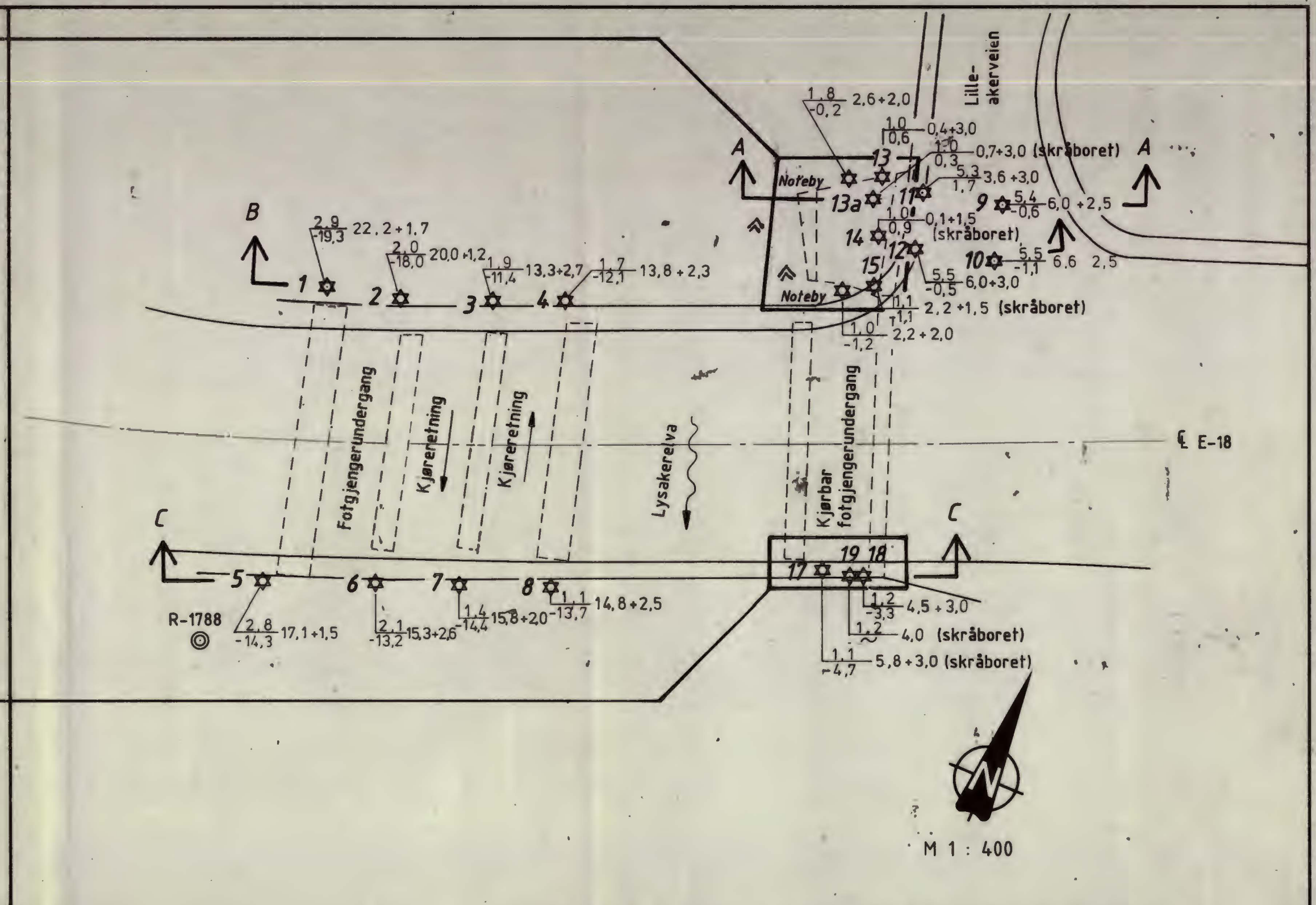
| Bokst. | Forandring | Dato | Bokst. | Forandring | Dato |
|--------------------------------|------------|------|--------------------|-----------------|------|
| | | | | | |
| LYSAKER UTVIDELSE E-18 | | | Tegn. EML | Dato Nov. 89 | |
| Profil C-C | | | Målestokk 1 : 200 | Kartref. NV F 1 | |
| OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor | | | Tegn. nr. 2573 - 2 | | |



Plan
M 1 : 100



Plan
M 1 : 100



TEGNFORKLARING

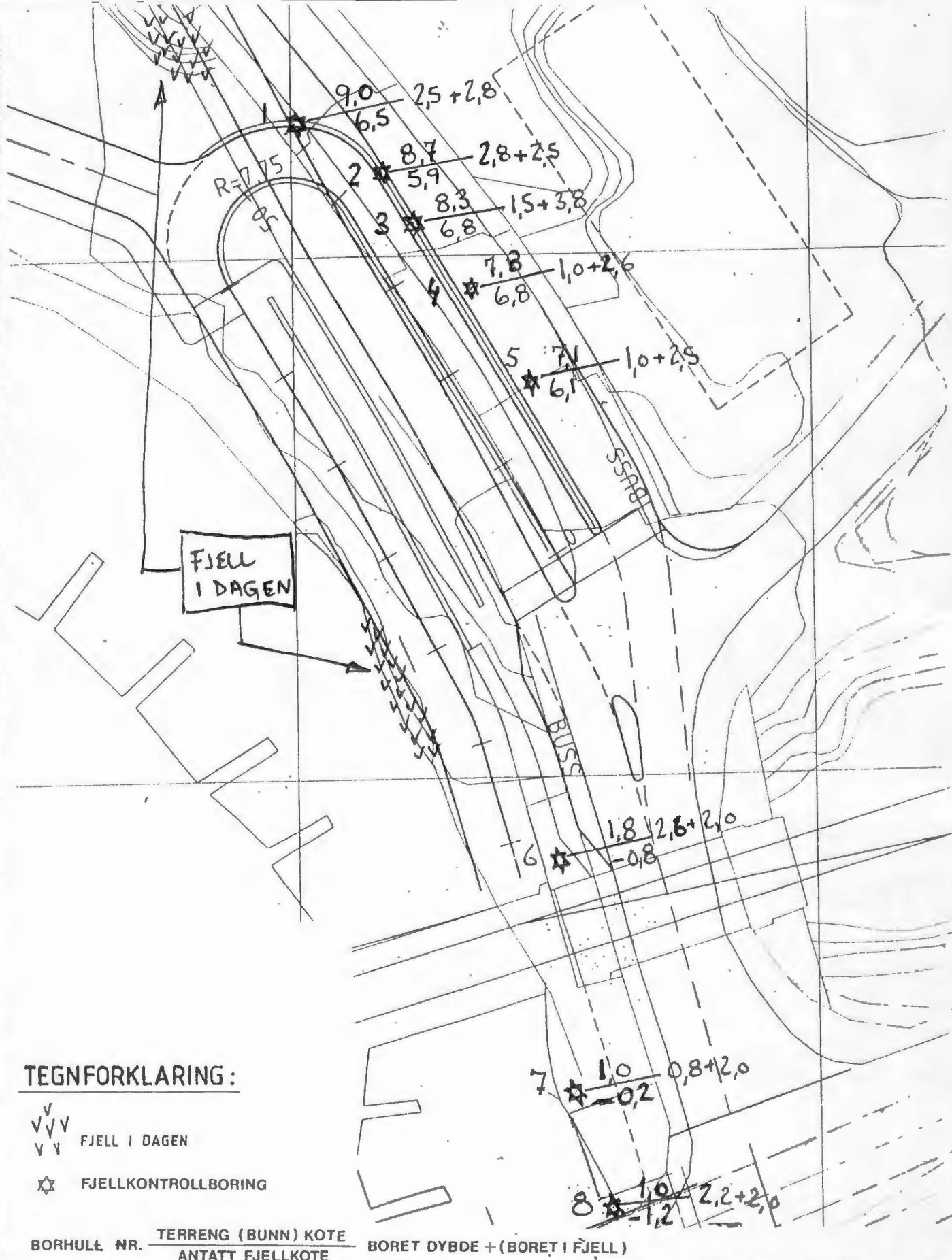
- ☆ Fjellkontrollboring
 - ▽ Dreietrykksondring
 - ◎ Prøveserie
 - 2.3 Ant. fjellkote
 - Terrrenkote
 - Ant. fjellkote
- Boreddybde + Boreddybde i fjell

NB ! Korrekt fjellkote og vertikaldybde er angitt for skråboringer

overf. NV F1 06290

| Bokst. | Forandring | Dato | Bokst. | Forandring | Dato |
|-----------|------------|------|-----------|------------|------|
| | | | | | |
| Tegn. EML | | | Tegn. nr. | | |
| Målestokk | | | Kartref. | | |
| 1 : 400 | | | NV F 1 | | |
| 1 : 1000 | | | SV F 1 | | |
| Tegn. nr. | | | Dato | | |
| 2573 - 3 | | | Okt. 89 | | |

OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor



TEGNFORKLARING:

V
 V V V
 V V FJELL I DAGEN

☆ FJELLKONTROLLBORING

BORHULL NR. TERRENG (BUNN) KOTE ANTATT FJELLKOTE BORET DYBDE + (BORET I FJELL)

| | | | |
|--|-------------|-----------|--------|
| BORPLAN | MÅLESTOKK | TEGNET | REV. |
| | 1:500 | LEK | KONTR. |
| KONTB | | EST | DATO |
| DATO | | 12.6.89. | DATO |
| GJENSIDIGE FORSIKRING ADKOMSTVEI SOLLERUD | OPPDRAG NR. | TEGN. NR. | REV. |
| | 49342 | 1 | SIDE |

ifølge E.T. (Espen Thom) er det ikke flere tegnige på dette oppdrag
Derfor reg. sammen med denne R-rapport

F