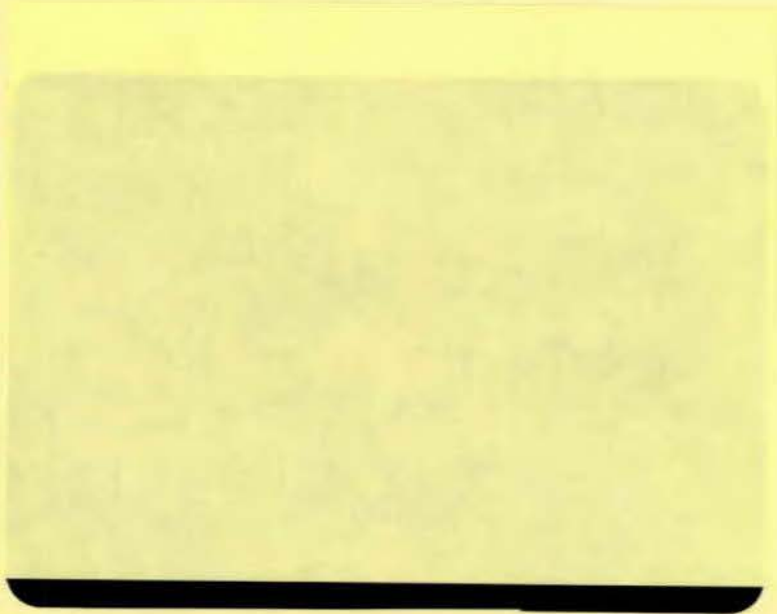


SO: K 18

Årskort mai 89.



OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22
Postboks 9884 ILA
0132 Oslo 1
Tlf.: (02) 35 59 60

1

Saksbehandler: E. Strøm

RAPPORT OVER

KNUSEVERK VED ASLANDSKRYSSSET
Orienterende grunnundersøkelser

R-2481-01 31. august 1988

BILAG- OG TEGNINGSOVERSIKT

Bilag 0: Beskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser

Tegn.nr. 2481-1: Profiler, A-A, B-B og C-C
" " " -2: " D-D, E-E og F-F
" " " -3: Situasjons- og borplan



OSLO KOMMUNE

Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22
Postboks 9884 ILA
0132 Oslo 1
Tlf.: (02) 35 59 60

2

INNLEDNING

Etter bestilling fra Oslo veivesen v/J. Grimsrud, Holmliakontoret, har geoteknisk kontor utført orienterende grunnundersøkelser ved Aslandskrysset på Gjersrud.

Området er på lengre sikt planlagt som industriområde. Umiddelbare planer går imidlertid ut på å plassere et knuseverk på området og således utnytte fjellkollene omkring.

Hensikten med boringene har vært å finne dybdene til faste masser/antatt fjell mellom disse kollene for å gi en orienterende vurdering av planlagt masseutskifting.

Det er tidligere utført et fåtall boringer i det aktuelle området. Resultatene fra disse viser at det er svært bløte masser til minimum 7 m dybde.

MARKARBEID

Markarbeidet er utført av mannskap fra vårt kontor i tiden 03.-08. august. Det er totalt utført 20 trykkdreiesonderinger.

Trykkdreiesonderinger trenger ikke gjennom stein og andre faste masser. Boringene er avsluttet mot antatt fjell, men vi gjør oppmerksom på at det kan forekomme feiltolkninger og at fjellet kan ligge dypere enn antatt.

Alle borpunktene er målt inn og nivellert ved utgangspunkt i polygonpunktene 9520 og 9521.

Tidligere boringer i området er inkludert i foreliggende rapport.

Nærmere beskrivelse av bormetodene er gitt i bilag 0.

TERRENG- OG GRUNNFORHOLD

Området er begrenset av Maurtuveien i vest og forøvrig av oppstikkende fjellkoller. Området er meget myrlendt med mindre partier med fritt vannspeil. Terrengnivået hvor det er boret ligger på kote 147-149.

Boringene viser at dybden til antatt fjell er opptil 12,5 m. Boringene viser også at det er svært bløte og sensitive masser ned til mer enn 10 m dybde.

Boringene i den sentrale delen av området (boring 5, 8, 9 og 10) tyder på at det under torvlaget er siltig kvikkleire omtrent til fjell. Boringene tyder på en del innblanding av sand og grus i en sone noen meter over antatt fjell, men også på at det er bløte kvikkleiremasser under denne sonen.

Lenger vestover på området, langs profil A-A og B-B, tyder boringene på noe mer variable forhold. Løsmassene består trolig også her av bløt leire, men boringene tyder på innblanding og lag med grus og sand. Boring nr. 3 og nr. 20 tyder på faste masser i ca. 1 m dybde (og antatt fjell i ca. 2 m dybde), men boring nr. 14, 17, 18 og 19 viser klart at det er opptil 5-6 m med bløte masser sydvest for området hvor fjellet ligger nær terrengnivå.



OSLO KOMMUNE

Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22
Postboks 9884 ILA
0132 Oslo 1
Tlf.: (02) 35 59 60

3

Nærmere Maurtuveien er det ikke utført boringer. En boring fra 1987 viser imidlertid antatt fjell på 1,3 m dybde, og fjell i dagen på andre siden av veien bekrefter også at fjellet stiger mot Maurtuveien.

Mot nordøst og sydøst i søkkene mellom de oppstikkende fjellkollene er dybden til antatt fjell avtagende til 3-4 m. I nordøst er det et lag faste masser, trolig sand/grus over fjell, mens boringene i sydøst tyder på at det er bløte leirmasser helt ned til antatt fjell.

MASSEUTSKIFTING

Boringene tyder på at det i de ugunstigste stedene er bløte kvikkleiremasser til over 10 m dybde. Innenfor en "normal omkostningsramme" er det ikke mulig først å fjerne disse massene og deretter bygge opp en steinfylling lagvis fra fast grunn.

Fra Maurtuveien og omkring 50 m østover er dybdene ikke større enn at full utlastning til fjell teoretisk kan utføres med normalt anleggsutstyr. Dette vil i så fall medføre graving og fylling til omtrent 5 m under vannstands-nivået. Det vil også bli problemer med løsmassene lenger øst som er så bløte og sensitive at de i stor grad vil "flyte" inn i utgravingen.

Videre østover tror vi masseutskiftingen må baseres på en massefortrengning. Dette kan utføres ved at det provoseres fram brudd i de naturlige løsmassene foran fyllingsfronten. Bruddene kan provoseres frem enten ved at fyllingen legges opp med tilstrekkelig overhøyde eller ved at det sprenges i front av fyllingen.

Denne masseutskiftingen vil medføre at de naturlige massene dels vil bli liggende igjen inne i steinfyllingen og at de dels vil bli skjøvet framover foran fyllingsfronten. For å ha mulighet til å laste opp disse massene syntes det for oss mest naturlig at massefortrengningen bør starte i de østre deler av området slik at Maurtuveien og ny steinfylling langs denne kan utnyttes som "fangdam og lasterampe" for de fortrenkte massene.

Vi har imidlertid ikke vurdert dette i detalj og vil bl. annet påpeke at avrenning og drenering av området må vurderes nøyere.

En orienterende beregning viser at løsmassevolumet innenfor det aktuelle området er i størrelsesorden 30-40.000 m³. Forutsatt et endelig nivå på ca. kote 147 og tatt hensyn til noe fastere masser over fjell vil vi anta at behovet for steinmasser vil være i størrelsesorden 25.000 m³.

Denne formen for massefortrengning vil ikke resultere i fullstendig utskifting. Det må således forventes en del setninger etter at området taes i bruk som pukkverk. Videre setninger etter noen års pukkverkdrift er avhengig av driftsform (lagring av masser, trafikk etc.), men vil sannsynligvis bli små.

Forventede setninger kan reduseres vesentlig v.h.a. dynamisk komprimering av området etter massefortrengningen. Metoden innebærer at et lodd slippes ned på fyllingen i fritt fall i et systematisk mønster. For at metoden skal være virksom over de dypeste deler av fyllingen vil vi anslå nødvendig loddvekt og fallhøyde til henholdsvis ca. 10 tonn og 10 m.



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22
Postboks 9884 ILA
0132 Oslo 1
Tlf.: (02) 35 59 60

4


SAMMENDRAG, KONKLUSJON

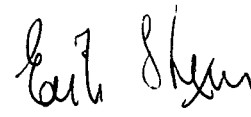
Løsmassetykkelsen i det aktuelle området er opptil 12-13 m. Løsmassene består trolig i stor grad av bløt sensitiv leire.

Forholdene er meget ugunstige for en tradisjonell masseutskifting med utgraving og lagvis oppfylling av steinmasser. En masseutskifting i området må etter vår mening eventuelt utføres ved hjelp av massefortrengning. Dette vil medføre ugustige arbeidsforhold p.g.a. omtrent flytende masser. Avrenning og drenering både i anleggsperioden og permanent må vurderes nøyere.

Det må forventes en del setninger etter en slik massefortrengning. Setningene kan imidlertid i stor grad reduseres v.h.a. dynamisk komprimering.

Geoteknisk kontor


H. Sem
sjefingeniør


E. Strøm
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. 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 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, forseglede 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 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.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 ^x) kan bare utføres på uforstyrrede prøver):

Romvekt 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 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 $s'_t = \frac{s}{s}$, 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. Resultatet fremstilles ved å tegne opp den relative sammentrykking c 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, 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.

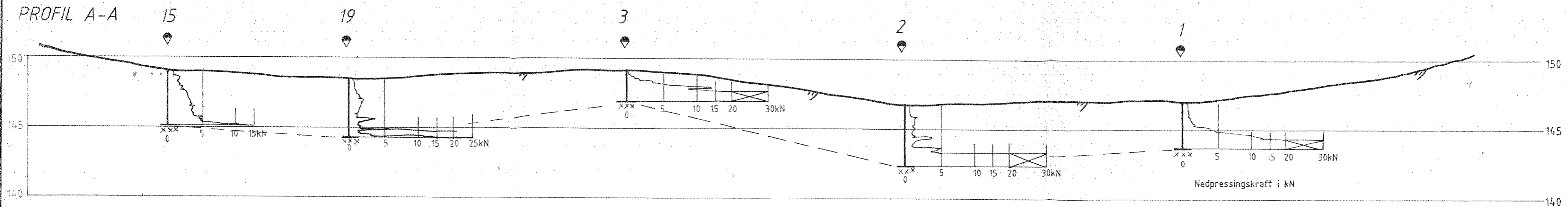
Fortorvningsgraden i organiske jordarter bestemmes ved besiktigelse og krysting av materiale mellom fingrene. Graderingen skjer i henhold til von Post's ti-delte skala H 1 - H 10. Torv kan deles i følgende grupper:

Fibertorv	H 1 - H 4, planterester lett synlig
Mellomtorv	H 5 - H 7, planterester svakt synlig
Svarttorv	H 8 - H 10, planterester ikke synlig.

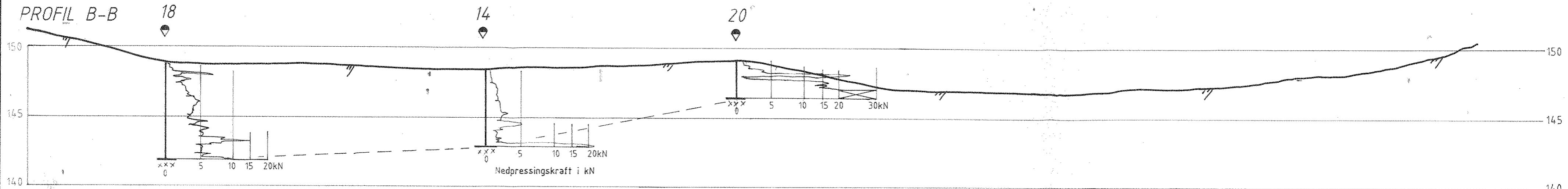
Organisk innhold (humusinnhold) bestemmes vanligvis ved glødning av tørt materiale. Glødetapet (vekttapet) angis i prosent av tørt materiale.

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 skilles mellom standard Proctor og modifisert Proctor. Den siste innebærer størst pakkingsarbeid. Forsøkene utføres ved varierende vanninnhold, og det vanninnhold som gir høyest tørr romvekt kalles optimalt. Den høyeste romvekt kalles 100% Proctor.

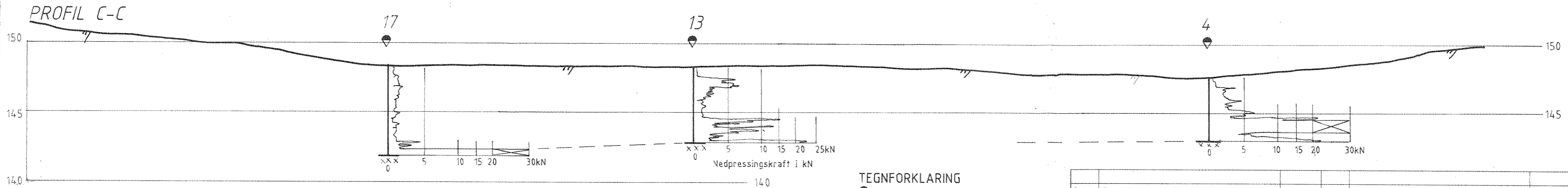
PROFIL A-A



PROFIL B-B



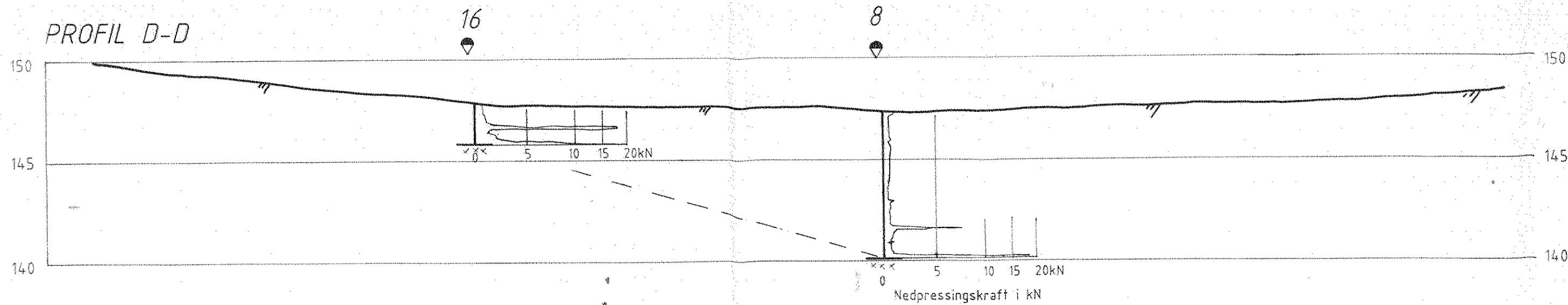
PROFIL C-C



- TEGNFORKLARING
- ◆ Dreietrykkssondering
 - ⊥ Antatt fjell
 - ⊠ Økt rotasjon

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KNUSEVERK v/ ÅSLANDSKRYSSET			Tegn. Amo	Dato Aug.88	
Profiler, A-A, B-B, C-C			Målestokk	Kartref.	
			1 : 200	SO K 18	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr.	2481 - 01	

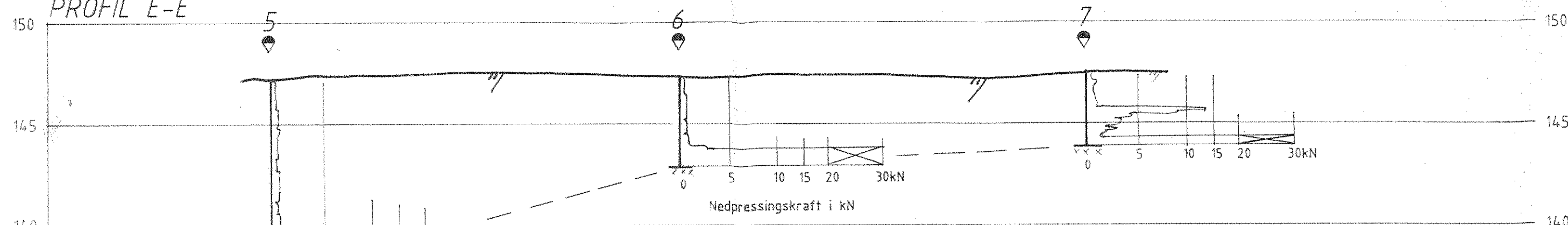
PROFIL D-D



TEGNFORKLARING

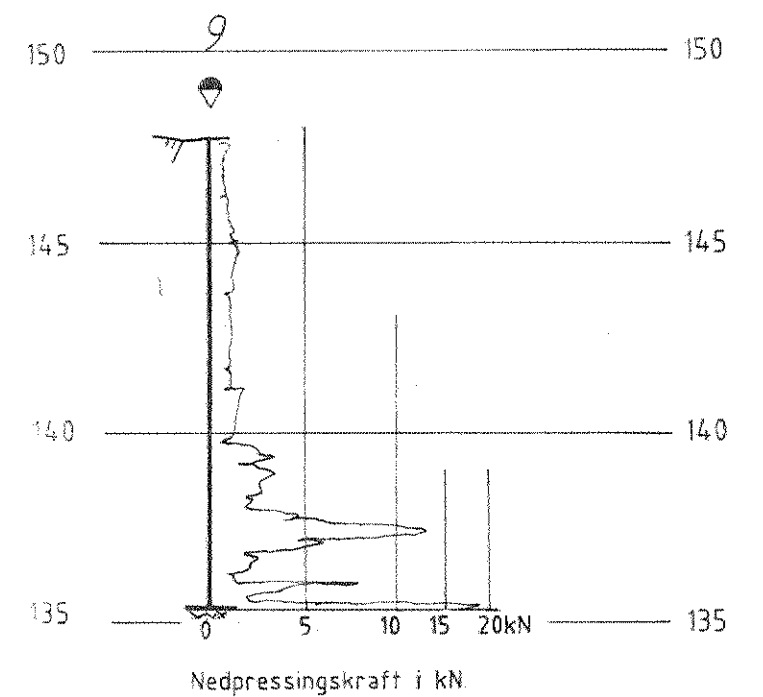
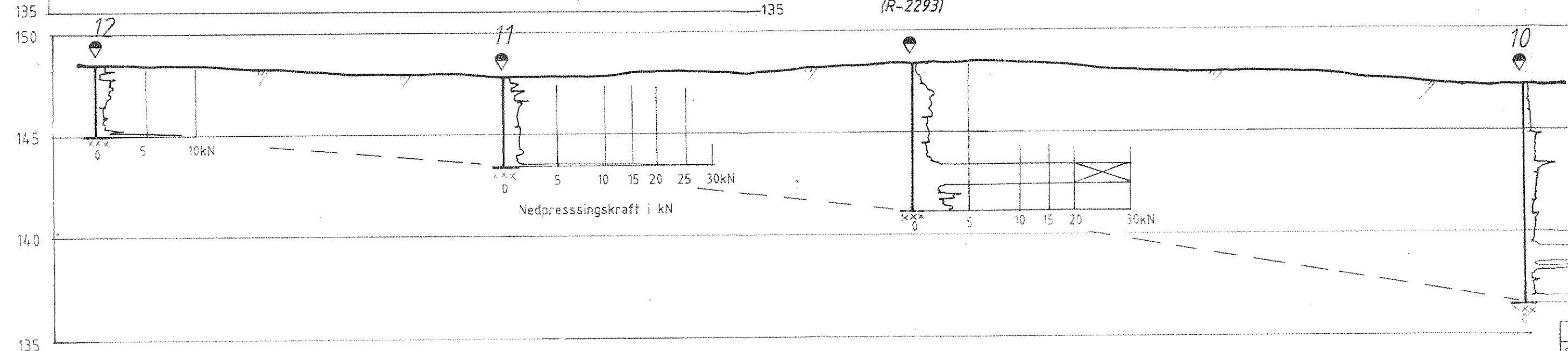
- Dreietrykkssondering
- Antatt fjell
- Økt rotasjon

PROFIL E-E

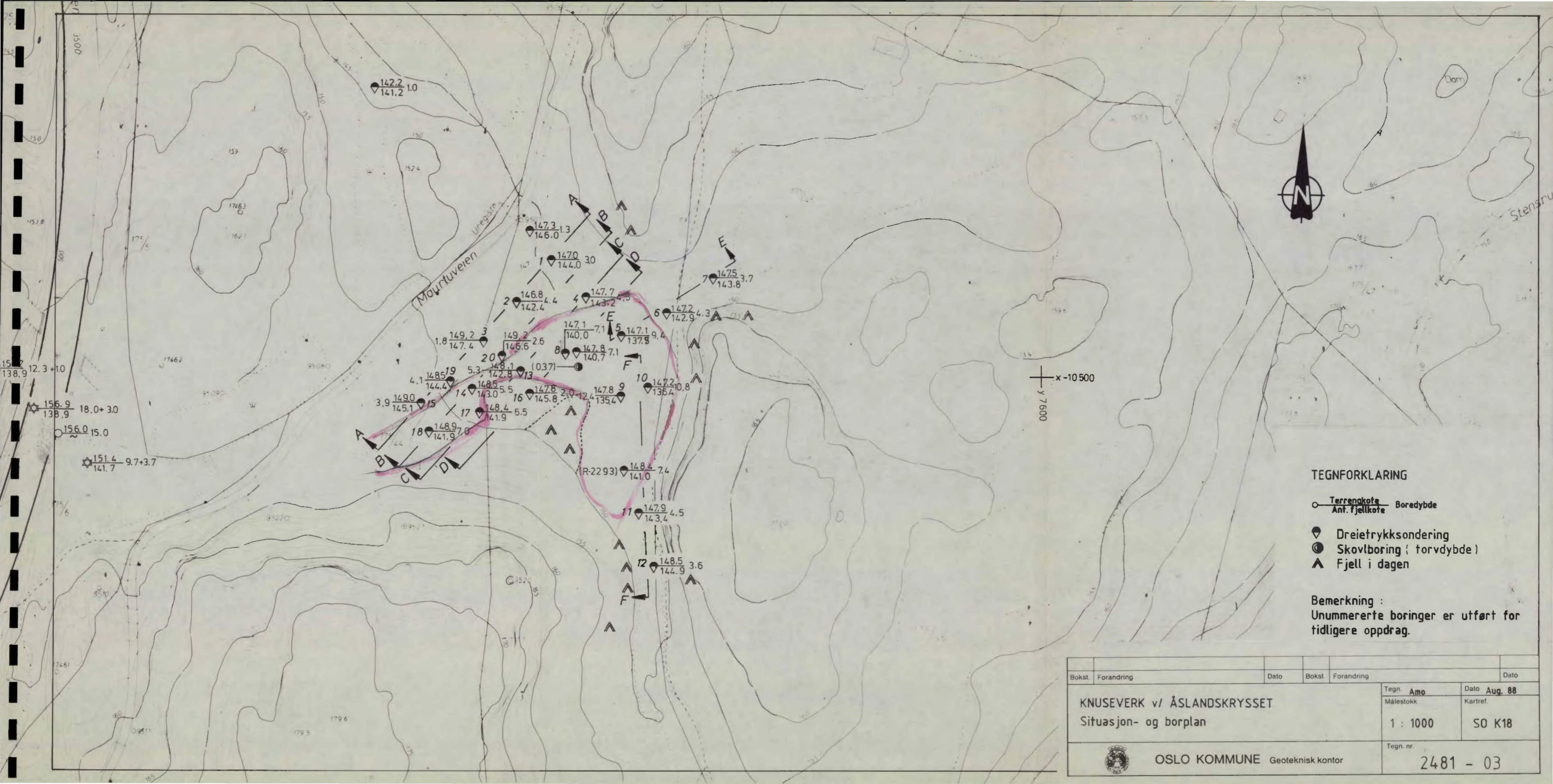


Hull 48
(R-2293)

PROFIL F-F



Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KNUSEVERK v/ ÅSLANDSKRYSSSET Profiler, D-D, E-E, F-F og pkt.9				Tegn. Amo Målestokk 1 : 200	Dato Aug. 88. Kartref. SO K 18
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr. 2481 - 02	



TEGNFORKLARING

- Terrennkote Boreddybde
 Ant. fjellkote
- Dreietrykksondring
- ⊙ Skovlboring (torvdybde)
- ▲ Fjell i dagen

Bemerkning :
Unummererte boringer er utført for tidligere oppdrag.

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KNUSEVERK v/ ÅSLANDSKRYSSET			Tegn. Amo	Dato Aug. 88	
Situasjon- og borplan			Målestokk	Kartref.	
			1 : 1000	SO K18	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr.	2481 - 03	