

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR

SO: i 12 . i 13



OSLO KOMMUNE
geoteknisk kontor
Kingos gate 22 - 0457 OSLO 4

RAPPORT OVER

SØNDRE DAL, VEI 4236

R-2070-1

29. januar 1985

INNHOOLD	Side:
INNLEDNING	3
MARKARBEID OG LABORATORIEUNDERSØKELSER	3
GRUNNFORHOLD	4
STABILITET OG SETNINGER	4
<u>Lette masser</u>	5
<u>Motfylling</u>	5
<u>Ledningsanlegg</u>	5
<u>Bekkelukking</u>	6
<u>Fotgjengerundergang</u>	7
<u>Skjæring</u>	7
SLUTTBEMERKNING	7

Bilagsfortegnelse:

- Bilag 0: Bormetoder og laboratorieundersøkelser
" 1: Borprofil, Pr I

Tegningsfortegnelse:

- Tegn. nr. 2070-1: Borprofil, hull 4
" " 2070-2: Ødometerforsøk, hull 4
" " 2070-3: Ødometerforsøk, hull 4
" " 2070-4: Spenningsprofil
" " 2070-5: Profiler A-A, B-B
" " 2070-6: Profiler C-C, D-D
" " 2070-7: Profiler E-E
" " 2070-8: Situasjons- og borplan, lette masser
" " 2070-9: Situasjons- og borplan, motfylling

INNLEDNING

I henhold til rekvisisjon nr. 20601 av 10. oktober 1984 fra Oslo veivesen, har geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser for vei 4236 på Søndre Dal.

Vei 4236 er planlagt ca. 100m øst for Enebakkveien på Søndre Dal. Den del av veien som er undersøkt vil dels ligge på en ca. 5m høy fylling, og dels i en 5m dyp skjæring. Videre er det planlagt et ledningsanlegg, en bekkelukking og en gangtunnel under veifyllingen.

Hensikten med undersøkelsen er å vurdere stabilitets- og setningsforhold i forbindelse med den planlagte fyllingen, samt stabiliteten i den planlagte skjæringen.

Det er tidligere utført grunnundersøkelser i nærheten, og borresultatene fra disse er inntegnet på situasjonsplanen. Borresultatene er hentet fra tidligere rapport R-1131 av 22.1.1972 og R-1934 av 21.10.1984. Borprofilet fra en uforstyrret prøveserie, Pr. I, som ble tatt opp i 1983, er gjengitt på bilag 1.

MARKARBEID OG LABORATORIEUNDERSØKELSER

Markarbeidet ble utført av mannskap fra vårt kontor 24.-26. september 1984. Det ble utført supplerende boringer 14.-17. desember 1984 og 5. januar 1985. Undersøkelsen omfatter i alt 8 dreietrykksonderinger, 9 enkle sonderinger, 2 fjellkontrollboringer, 1 uforstyrret prøveserie, samt måling av grunnvannstanden i prøvehullet. Et par planlagte boringer lengst nord ble sløffet fordi det her er steinur.

Dreietrykksonderingene er utført med vår borerigg AB2 og utføres ved å trykke ned en standardisert borspiss med konstant nedpressings- og rotasjonshastighet. Ved dreietrykk- og enkle sonderinger kan det forekomme at borspissen stopper mot stein eller faste masser. For evt. å få en sikker fjellangivelse må det utføres fjellkontrollboringer. Da løsmassene inneholder mye stein, anses de enkle sonderingene for å være usikre. Det var derfor ønskelig å utføre supplerende fjellkontrollboringer, men p.g.a. vanskelige terrengforhold ble det benyttet håndholdt fjellbor med 1.7m lang borstang. Med dette borutstyret ble det påvist en blokk på ca. 60cm i boring nr. 8. De angitte fjellkoter anses imidlertid fortsatt noe usikre.

Borpunktene er satt ut etter utmål fra hus og tomtegrenser, som også er inntegnet på situasjonsplanen. Utsettingen kan ha blitt noe unøyaktig, da det aktuelle området ligger noe vanskelig til. Punktene er nivellert med utgangspunkt i P.P. 7660, som har høyde $h=127.205$.

En generell beskrivelse av bormetodene finnes på bilag 0.

Det ble utført undersøkelser i vårt laboratorium av de uforstyrrede prøvene som ble tatt opp i borpunkt 4. Først ble prøvene åpnet og klassifisert visuelt. Videre ble det utført rutinemessige undersøkelser som omfatter bestemmelse av densitet, vanninnhold, plastisitetsindeks, omrørt og uforstyrret udrenert skjærstyrke og sensitivitet. Resultatene er fremstilt på tegn. nr. 2070-1.

Rutineundersøkelsene er nærmere beskrevet på bilag 0.

I tillegg til rutineundersøkelsene ble det utført ialt 4 ødometerforsøk på prøvene fra borpunkt 4, hvorav 2 med pålasting til 250 kN/m^2 , avlastning og re-belastning til 950 kN/m^2 . Resultatene fra ødometerforsøkene er vist på tegn. nr. 2070-2 og -3, og undersøkelsesmetodene er nærmere beskrevet på bilag 0.

Ødometerforsøkene viser at leiren fra borpunkt 4 trolig er normalkonsolidert i dybden. De øverste 5-6 meterene kan imidlertid betraktes som overkonsolidert p.g.a. forvitring.

Dimensjoneringsparameterene fra tolkningen av ødometerforsøkene er angitt på tegn. nr. 2070-2 og -3, og innbefatter kompresjonsmodul M og modultall m .

GRUNNFORHOLD

Den aktuelle veitraséen følger en ca. 30m bred kløft som mot vest grenser mot en ca. 15m høy loddrett fjellvegg og mot øst mot en 7-8m høy skråning med helning 1:1,5. Terrenget i bunnen er gressbevokst og delvis dekket av store steinblokker og ligner stedvis på en steinur.

Dybden til antatt fjell varierer betydelig. Den uforstyrrede prøveserien fra borpunkt 4, viser at løsmassene der består av 1-2m fast tørrskorpeleire over middels fast leire ned til 4-5 meters dybde. Herunder er leiren bløt og middels sensitiv med avtagende udrenert skjærstyrke ned til ca. 15 kN/m^2 i 8m dybde. Vannstanden i borhullet ble målt til ca. 40cm under terreng.

Dreietrykksonderingsprofilene er vist på tegn. nr. 2070-5 og -6. Det fremgår her at nedpressingskraften stort sett er liten, men varierer noe. Sonderingsprofilene indikerer videre at løsmassene et par meter over fjell stort sett består av fastere masser, trolig sand, grus eller morene.

De enkle sonderingene (boring nr. 8-16) viser varierende dybder til antatt fjell, mellom 1,7 og 6,7m. Boringene lengst nord ble ansett som meget usikre, det ble derfor utført fjellkontrollboring i borpunkt 8 og 9. Disse boringene viser at det finnes løsmasser under de store blokkene. Mektigheten av løsmassene under blokkene er imidlertid fortsatt noe usikker.

STABILITET OG SETNINGER

Vei 4236 er planlagt med en fylling som på det meste vil bli drøye 5m høy. En 5m høy fylling med vanlige fyllmasser medfører en tilleggsbelastning på grunnen på ca. 100 kN/m^2 .

Tilleggsbelastningen bør imidlertid ikke overstige 60 kN/m^2 hvis tilfredsstillende sikkerhet mot grunnbrudd skal opprettholdes. Dette innebærer at ved fyllingshøyder over 3m må det treffes tiltak som ivaretar stabiliteten. Som stabiliserende tiltak er det i dette tilfellet mest nærliggende å ta i bruk lette masser som Siporex/Ytong-brudd eller Leca-brudd. Disse massene har en dimensjonerende densitet på 1.0 t/m^3 . Alternativt kan det benyttes motfyllinger eller en kombinasjon av lette masser og motfyllinger for å opprettholde stabiliteten. I det etterfølgende er begge tiltak nærmere beskrevet.

Lette masser

Ved bruk av lette masser må disse benyttes i hele fyllingen mellom profil 310 og 260, bortsett fra en overbygning på ca. 0,5m, se tegn. nr. 2070-5. De lette massene bør adskilles fra underlaget med en fiberduk som legges ut etter at eventuell torv er fjernet. Videre bør massene fylles i 1m tykke lag og komprimeres for hvert lag. De overfarer en middels stor doser foretar i forbindelse med planeringsarbeidet anses som tilstrekkelig komprimering. For kraftig komprimering må unngås da nedknusingen kan bli for stor. Det bør også benyttes fiberduk mellom de lette massene og overbygningen. Det antas å medgå i størrelsesorden 4000m³ lette masser ferdig komprimert. Det må beregnes et svinn på 20-50% i forhold til massene målt løst på lastebil.

Der fyllingen er høyest (profil 335) antas setningene å bli i størrelsesorden 25cm og vil pågå over en periode på 15-20 år.

Motfylling

Ved bruk av motfylling er omfanget av denne vist på tegn. nr. 2070-9. Veifyllingen bør bestå av stein, grus, tørrskorpeleire eller annen egnet fyllmasse, og oppfylling og komprimering må utføres forskriftsmessig avhengig av den type fyllmasse som benyttes. Kvaliteten på massene i motfyllingen er av mindre betydning, bare de påfører undergrunnen den vekt som er forutsatt.

Som før nevnt kan undergrunnen bære en fylling som er ca. 3m høy med tilfredsstillende grad av sikkerhet. Dette innebærer at der fyllingshøyden eller høydeforskjellen mellom veinivå og skråningsfot er mer enn 3m må det benyttes motfylling for å stabilisere hovedfyllingen. Beregningsmessig må denne ha en utbredelse på ca. 15m. Motfyllingens overflate må ha samme helning som vei 4236 i veiens lengderetning, men ligge på et nivå som er 3m lavere.

Under veifyllingen bør all torv fjernes, men nødvendigheten av fiberduk under fyllingen vil være avhengig av fyllmassene.

Maksimale setninger der fyllingen er høyest, antas å komme opp i snau 40cm over en periode på 15-20 år. Motfyllingen har liten mektighet mellom profil 290 og 260 der Oslo lysverker har planlagt å bygge mastefundamenter, men motfyllingen kan bare sløyfes hvis det benyttes lette masser i veifyllingen.

Ledningsanlegg

For ledningsanlegget er det foreslått tre alternative traséer. For alle alternativene forutsettes det at ledningsanlegget blir bygget før fyllingsarbeidene utføres. I motsatt fall vil store deler av ledningsgrøftene bli ustabile. Vannverket forutsetter imidlertid at ledningene skal kunne repareres eller vedlikeholdes i fremtiden. Dette nødvendiggjør bruk av varerør under veifyllingen og andre steder hvor ledningene aldri vil bli gravd frem.

Alternativ_1 anbefales ikke da dette ligger i et område med stor fyllingshøyde og vanskelige grunnforhold. Med vanlige masser i veifyllingen kan setningene i dette området bli over 30cm, og med lette masser opptil 20cm.

Alternativ 2 ligger i et ur-lignende terreng med store blokker i terrengnivå. Disse har trolig belastet underliggende løsmasser i lang tid. Dette anses som en fordel rent setningsmessig. Maksimal fyllingshøyde ser ut til å bli ca. 3m for dette alternativet.

Grunnforholdene er ikke kjent i detalj langs traséen, men ut fra de undersøkelsene som foreligger antas det at setningene fra en fylling med vanlige masser maksimalt vil bli i størrelsesorden 10cm. De delene av motfyllingen som blir liggende over ledningsnett, får i dette alternativet meget begrenset mektighet ($H < 1.0m$). Setningene p.g.a. motfyllingen blir derfor små i den foreslåtte traséen.

En evt. fylling bestående av lette masser vil trolig forårsake maksimalt 5cm setning langs ledningstraséen.

Dersom det blir valgt å bygge opp selve veifyllingen med vanlige tunge fyllmasser, kan setningene på ledningsanlegget evt. begrenses ved å fylle med lette masser i et minst 10m bredt belte langs ledningstraséen. I så fall må stabiliteten ved en evt. reparasjon ivaretas ved at ledningene legges i varerør under hele motfyllingen eller at det benyttes lette masser i store deler av veifyllingen.

Alternativ 3 ligger like på vestsiden av tomtegrensen til gnr. 169, bnr. 93. Boringene i denne traséen er noe usikre med hensyn til løsmassemektigheten. Størrelsen på forventede setninger kan derfor vanskelig tallfestes, men i dette alternativet vil trolig setningene bli mindre enn i alternativ 1 og 2, selv om det benyttes vanlige masser i veifyllingen. Motfyllingene som må benyttes ved bruk av vanlige masser i veifyllingen vil eventuelt forårsake mindre setninger på ledningsanlegget utenfor veitraséen med utgangspunkt i de registrerte dybder til antatt fjell.

I dette alternativet kan det oppstå stabilitetsproblemer hvis ledningsanlegget en gang i fremtiden må graves frem for reparasjon nord for vei 4236 og det benyttes vanlige masser og motfylling. For å unngå dette må ledningstraséen plasseres lengst øst i motfyllingen eller legges i varerør slik at oppgraving unngås. Stabiliteten anses imidlertid å være ivarettatt ved oppgraving hvis det benyttes lette masser i vei 4236 nord for varerøret.

Bekkelukking

Det renner en liten bekk gjennom området, og denne må legges i rør når veifyllingen skal legges ut. Bekkelukkingen er ikke spesielt setningsømfintlig, men rørene kan "slammes" igjen hvis ledningen får et lavbrekk på midten. Av setningshensyn vil det være en fordel å legge bekkelukkingen lengst mulig mot øst uten å komme inn på privat eiendom (169/93). Ledningsnettets alternativ 3 anses som en gunstig trasé for bekkelukkingen. Alternativ 2 kan også benyttes. Setningene på bekkelukkingen i de alternative traséene antas å bli i størrelsesorden det samme som for ledningsanlegget.

Ved bruk av vanlige masser og motfyllinger, vil bekken måtte lukkes også under motfyllingene. Dette medfører ca. 50m lengre bekkelukking.

Fotgjengerundergang

Det er planlagt en gangvei som vil krysse vei 4236 i en fortgjengerundergang i det aktuelle området. Fotgjengerundergangen vil også bli utsatt for setninger, riktignok noe mindre enn i fyllingen forøvrig fordi belastningen under fotgjengerundergangen blir mindre.

For å redusere setningene i noen grad, foreslås det at fotgjengerundergangen plasseres utenfor det området hvor fyllingen er høyest og løsmassemekktigheten størst. Undergangen bør således trekkes lengst mulig mot vest, f.eks. til ca. pr. 310 som vist på tegn. nr. 2070-5.

Ved bruk av vanlige masser i veifyllingen må gangveien legges på toppen av motfyllingen.

Om nødvendig kan det aksepteres at gangveien senkes noe lokalt over motfyllingen for å få sammenheng med undergangen. I denne forbindelse nevnes det at undergangen bør dreneres.

Skjæring

Etter eksisterende planer blir vei 4236 liggende i skjæring mellom profil 360 og 460. Mellom profil 400 og 420 blir skjæringen inntil 5m dyp. Utførte boringer viser imidlertid at dybdene til fjell varierer mellom 1,8 og 3,5m i borpunktene i dette området, hvilket innebærer at skjæringen kommer dels i løsmasser og dels i fjell. I skjæringsområdet er tørrskorpen relativt godt utviklet, og skjæringsdybder på ca. 3,5m i løsmasser skulle ikke medføre stabilitetsproblemer. Det anbefales at skråningssidene ikke legges steilere enn 1:2 for å unngå erosjon.

SLUTTBEMERKNING


Geoteknisk kontor står gjerne til tjeneste i den videre prosjektering.

P.g.a. de stabilitets- og setningshensyn som må tas i forbindelse med alle de funksjonene som skal krysse den aktuelle veifyllingen, vil vi imidlertid anmode om at de endelig planer oversendes geoteknisk kontor til gjennomsyn. Dette har også sammenheng med alle de alternativer som har vært vurdert i dette prosjektet.

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 vingekor 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 sylindervervetaker som er forsynt med et tettsluttende stempel. Prøven skjæres ved at sylindervervet skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylindervervet med prøve blir trukket opp igjen, forseglest 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 ^{x)} kan bare utføres på uforstyrrede prøver):

Romvekt ^{x)} γ (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 tverrsnittstøking 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 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 kornstørrelsen 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 - 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.

BORPROFIL

Sted: **SØNDRE DAL**

Hull: **Pr. I**

Nivå: **127.0**

Pr.ø: **54 mm**

Aksialdeformasjon %

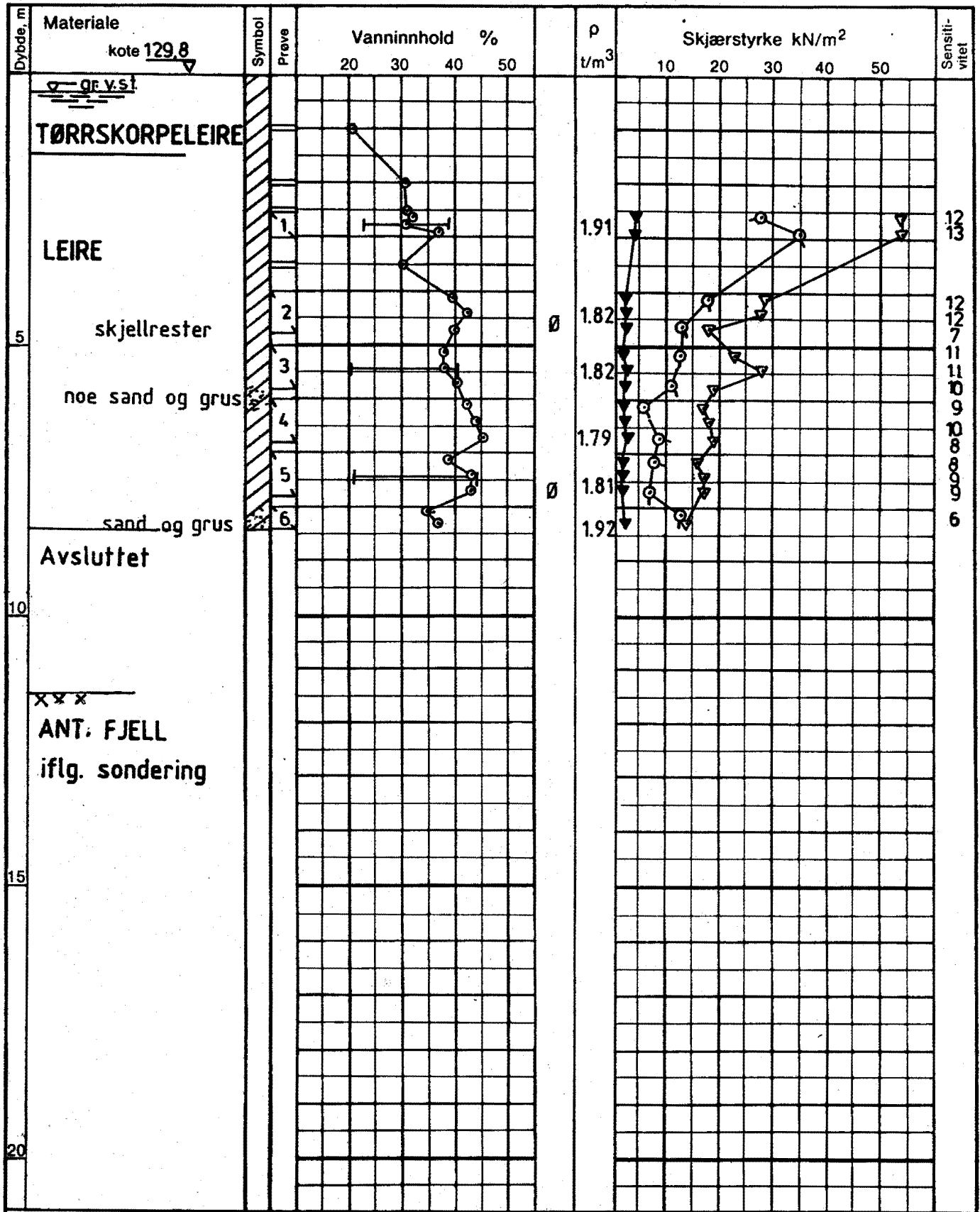


Bilag: **1**

Oppdrag: **(R-1934)**

Dato: **Sep 83**

Dybde m	Jordart	Symbol	PLNR	Vanninnhold w		Romvekt γ/m^3	Skjærlasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område	$w_p \rightarrow w_L$		Konustforsøk	Vingebooring	σ	τ		
				20	30		10	20	30	40	50 kg/m^2	
	LEIRE humus holdig		19									
	blöt		20			1.81						10
	LEIRE humusholdig sandig grusig		21			1.91						8
			22									7
5	SAND og GRUS		23									9
			24									
	Avsluttet											
	XXX											
	Ant fjell iflg. sondering											
10												
15												
20												
25												



GV : grunnvannstand
 Ö : ödometer
 T : treaksialforsøk
 K : kornfordeling

○ naturlig vanninnhold
 — (W_p) plastisitetsgrense
 — (W_L) flytegrense
 ρ densitet

⊙ enaksialt trykkforsøk
 15-5-10-5 bruddeformasjon %
 ▽ konus uforstyrret
 ▼ konus omrørt
 + vingebor

BORPROFIL
SØNDRE DAL

Type boring **Skovling - Prøveserie 54mm**

Tegn. **svs** Dato **okt 84**

Dato boret **25/9 -84**

Kartref. **SO I 13 IV**

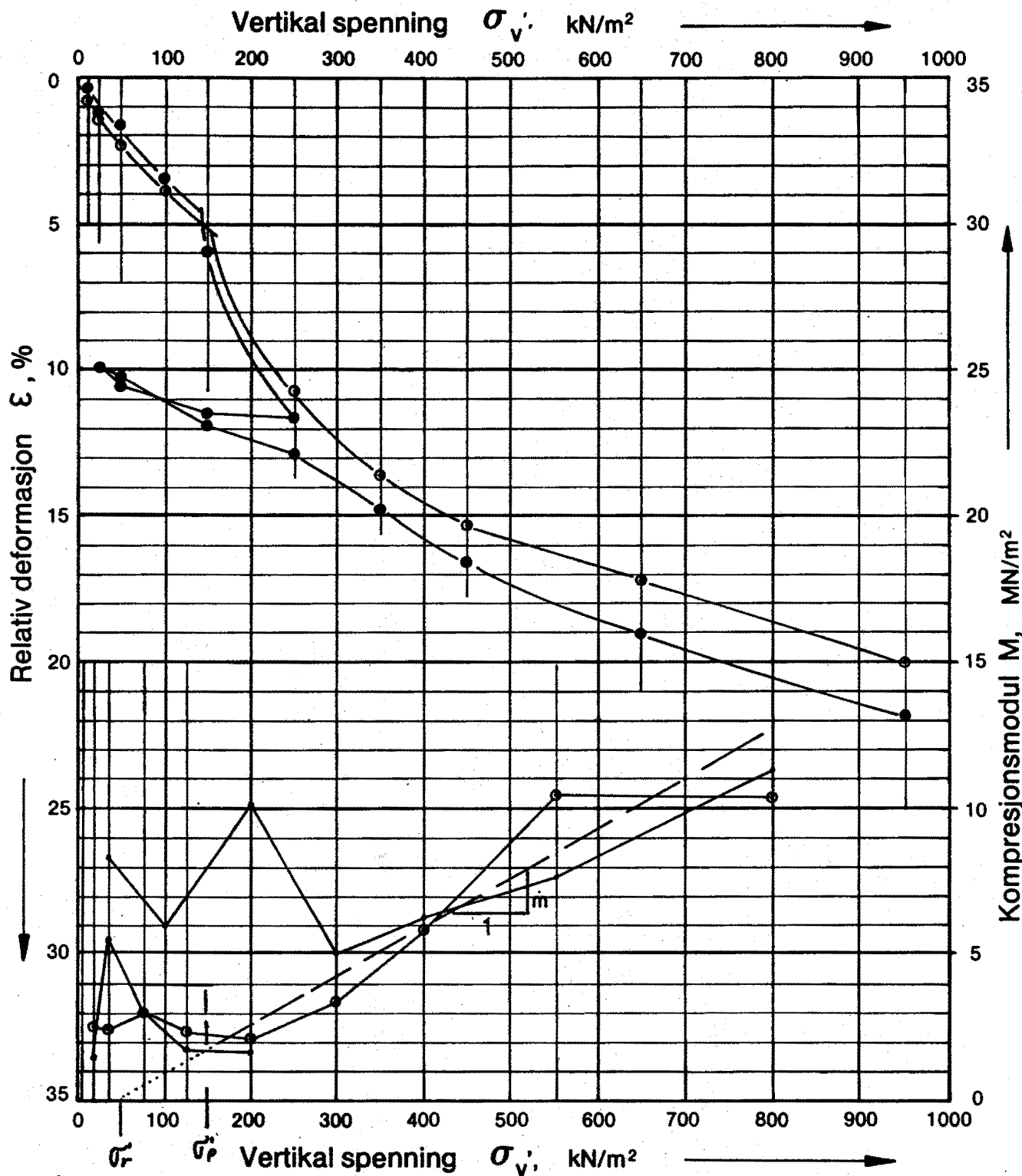


OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Boring nr. **4**

Boring nr. Undergr. kart.

Tegn. nr. **2070-1**



Boring nr.	Lab. nr.	Dybde m	σ_{vo}' kN/m ²	σ_p' kN/m ²	OCR	M, MN/m ² $\sigma_v' \leq \sigma_p'$	m for $\sigma_v' > \sigma_p'$	σ_r' kN/m ²	Materiale	Anm.
4	2070-2	4,3	47	150	~ 3	4	17	50	Leire	
4	---	4,3	47	150	~ 3	4	17	50	Leire	
									Idealiserte kurver	-----

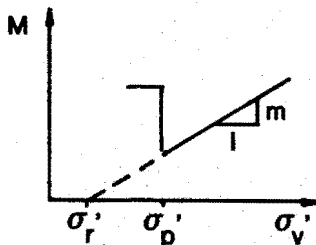
ÖDOMETERFORSÖK

Relativ deformasjon
Kompresjonsmodul

SØNDRE DAL



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor



Modul for leire:

$\sigma_v' \leq \sigma_p'$:
M = konstant

$\sigma_v' > \sigma_p'$:
M = m ($\sigma_v' - \sigma_r'$)

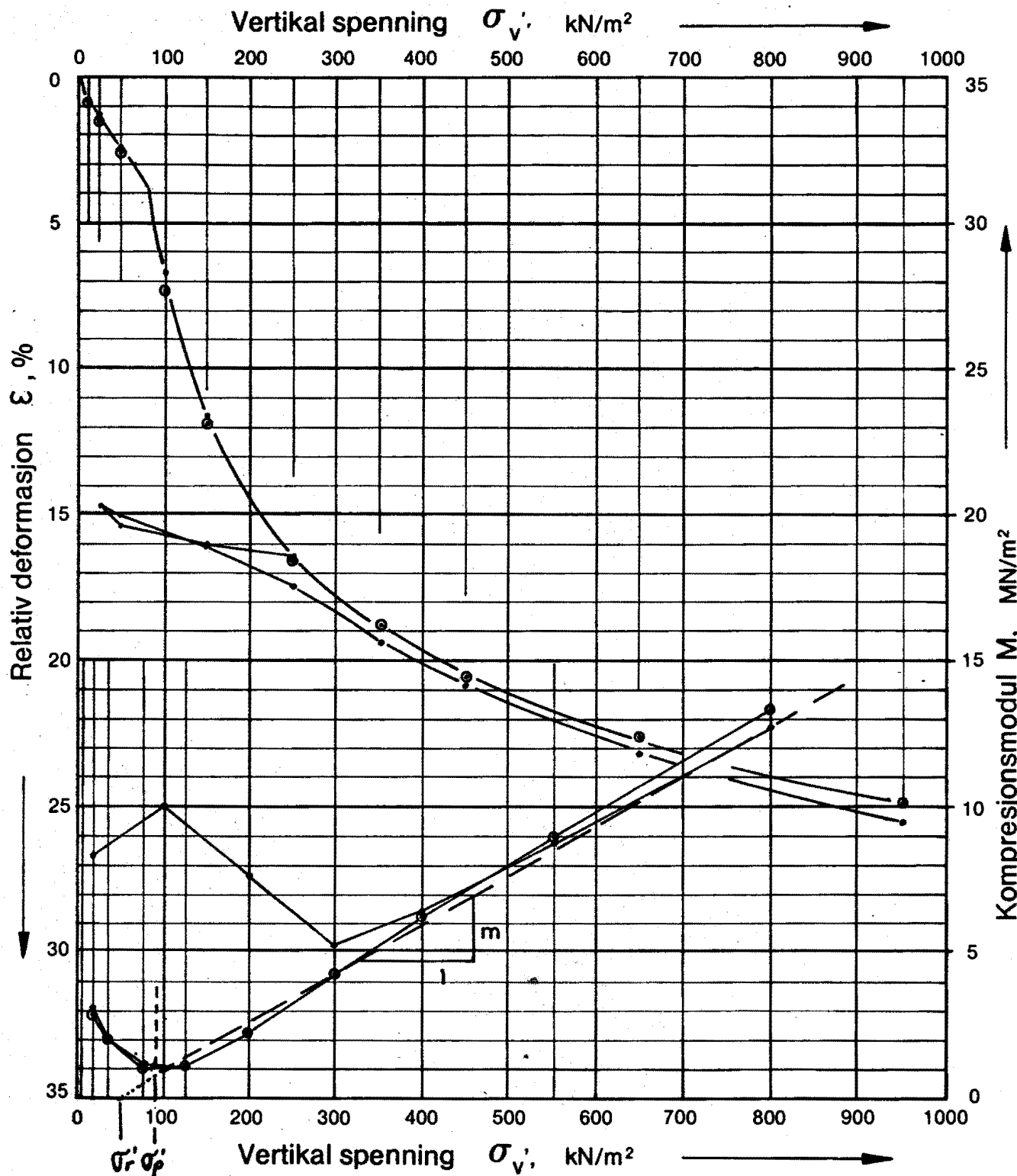
Tegn.

Dato Okt. 84

Kartref.

Tegn. nr.

2070-2

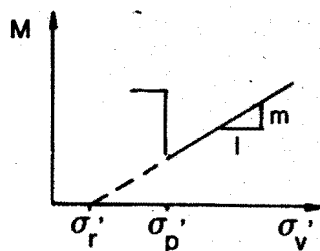


Boring nr.	Lab. nr.	Dybde m	σ_{vo}' kN/m^2	σ_p' kN/m^2	OCR	M, MN/m^2 $\sigma_v' \leq \sigma_p'$	m for $\sigma_v' > \sigma_p'$	σ_r' kN/m^2	Materiale	Anm.
4	2070-5	7,5	80	~ 90	~ 1	4	17	50	Leire	
4	---	---	80	~ 90	~ 1	4	17	50	Leire	

ÖDOMETERFORSÖK
 Relativ deformasjon
 Kompresjonsmodul

SØNDRE DAL

 OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk kontor



Modul for leire:

$$\sigma_v' \leq \sigma_p' : \\ M = \text{konstant}$$

$$\sigma_v' > \sigma_p' : \\ M = m (\sigma_v' - \sigma_r')$$

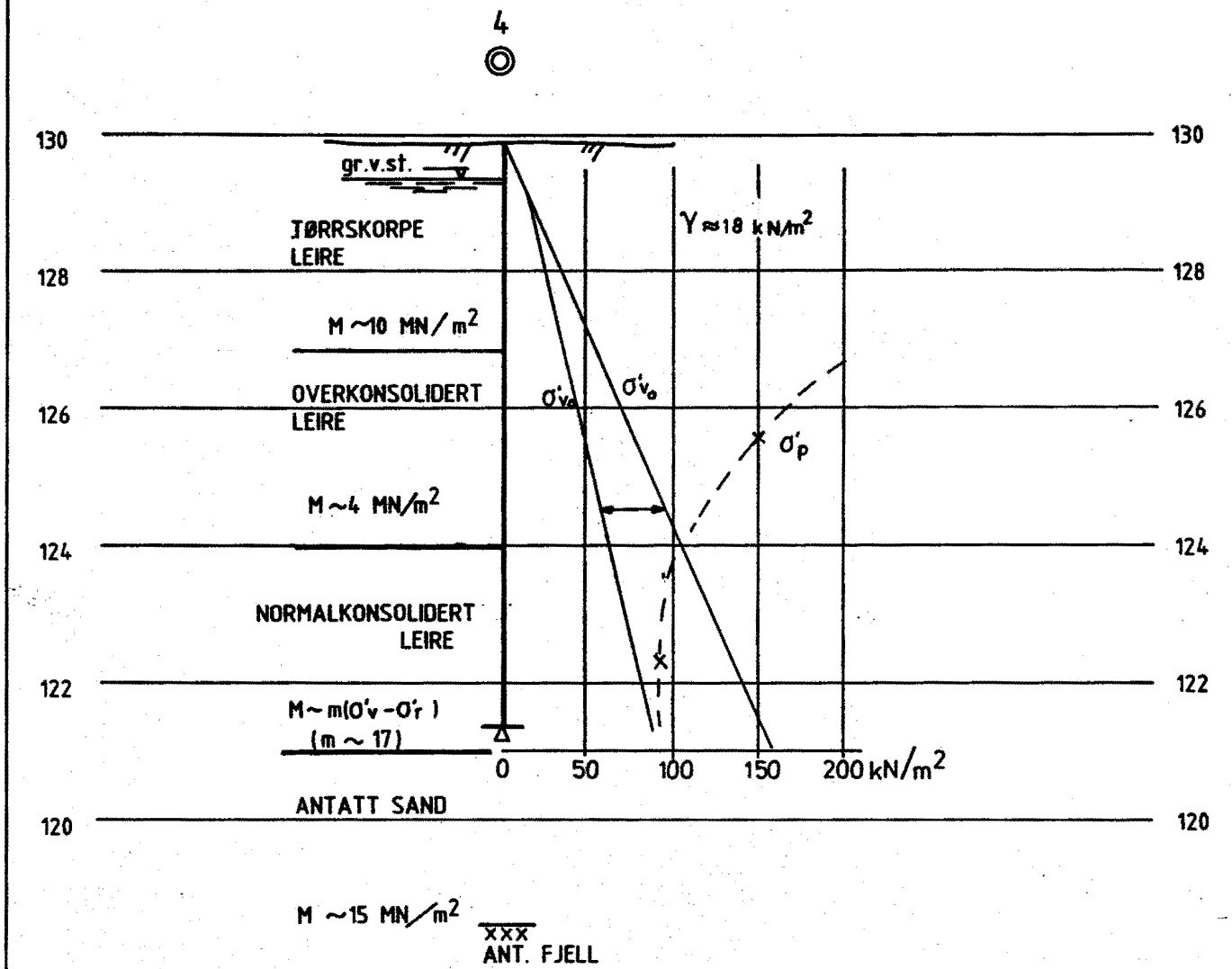
Tegn.


Dato okt. 84

Kartref.

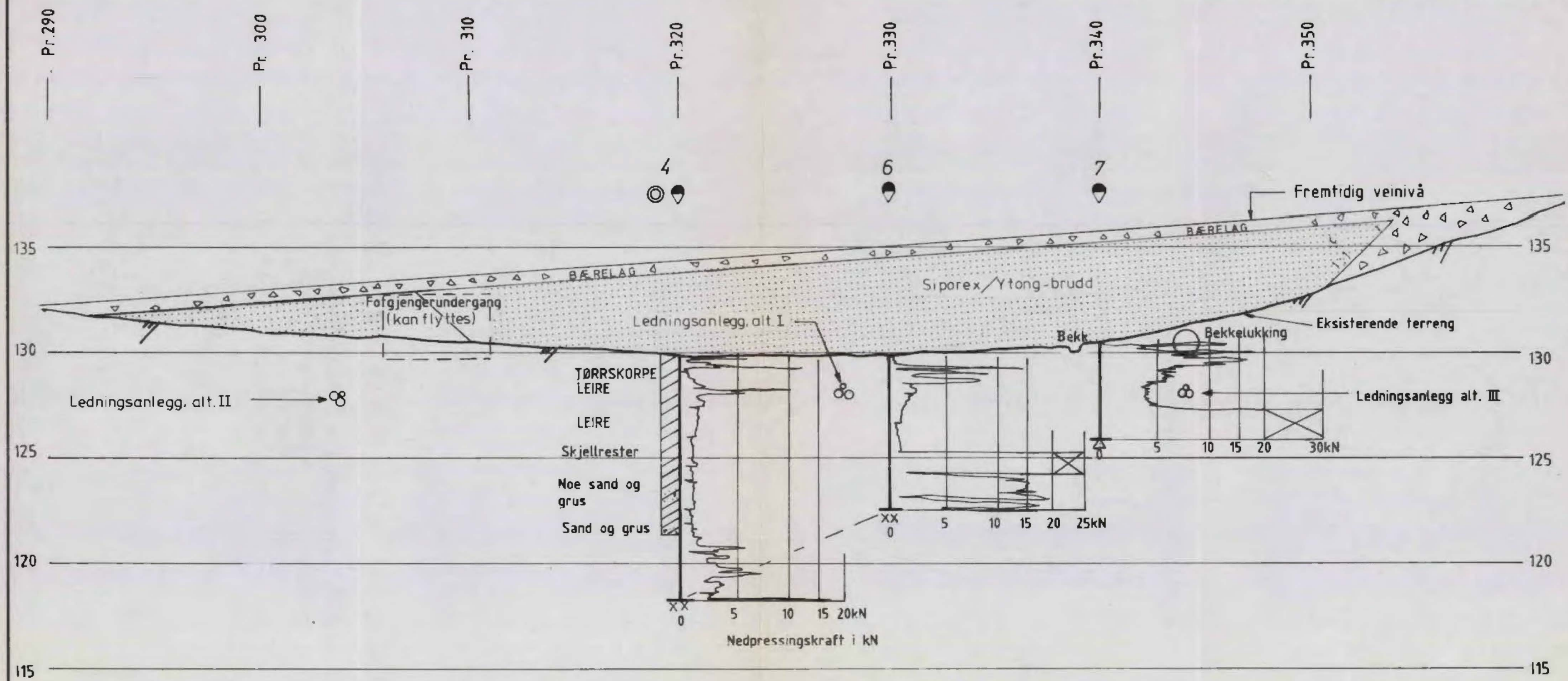
Tegn. nr.

2070-3

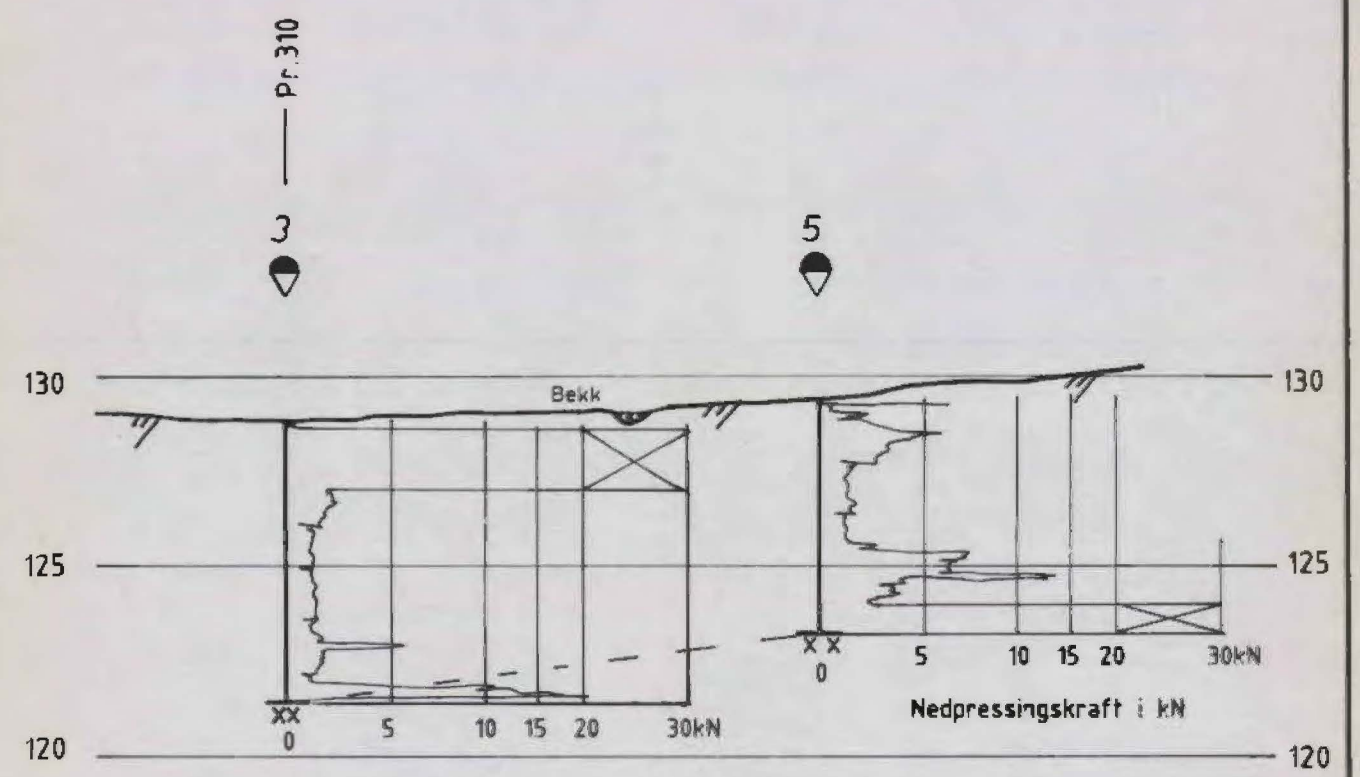


Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
SØNDRE DAL veifylling vei4236			Tegn. Amo		Dato Okt.84
Hull4. SPENNINGSPROFIL			Målestokk		Kartref.
			1 : 100		SO I 13 IV
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr. 2070 - 4		

A.S. TORRKOPI



PROFIL A - A

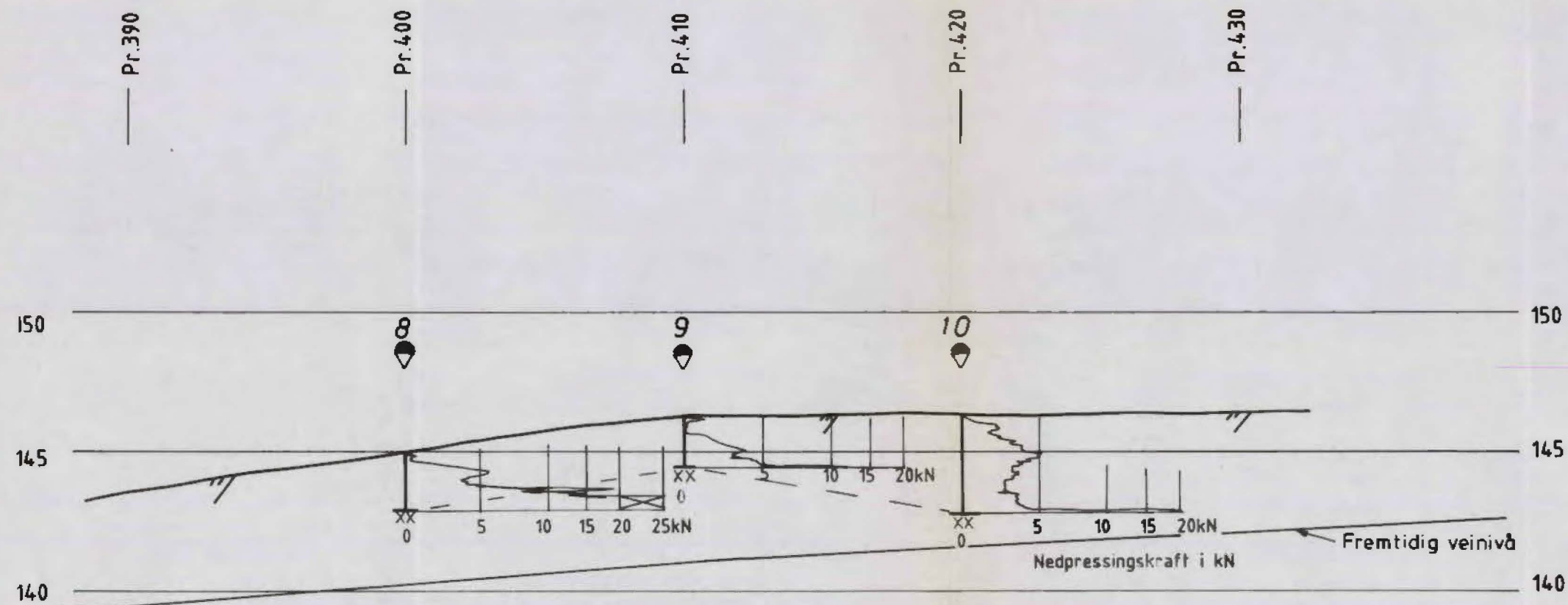


PROFIL B - B

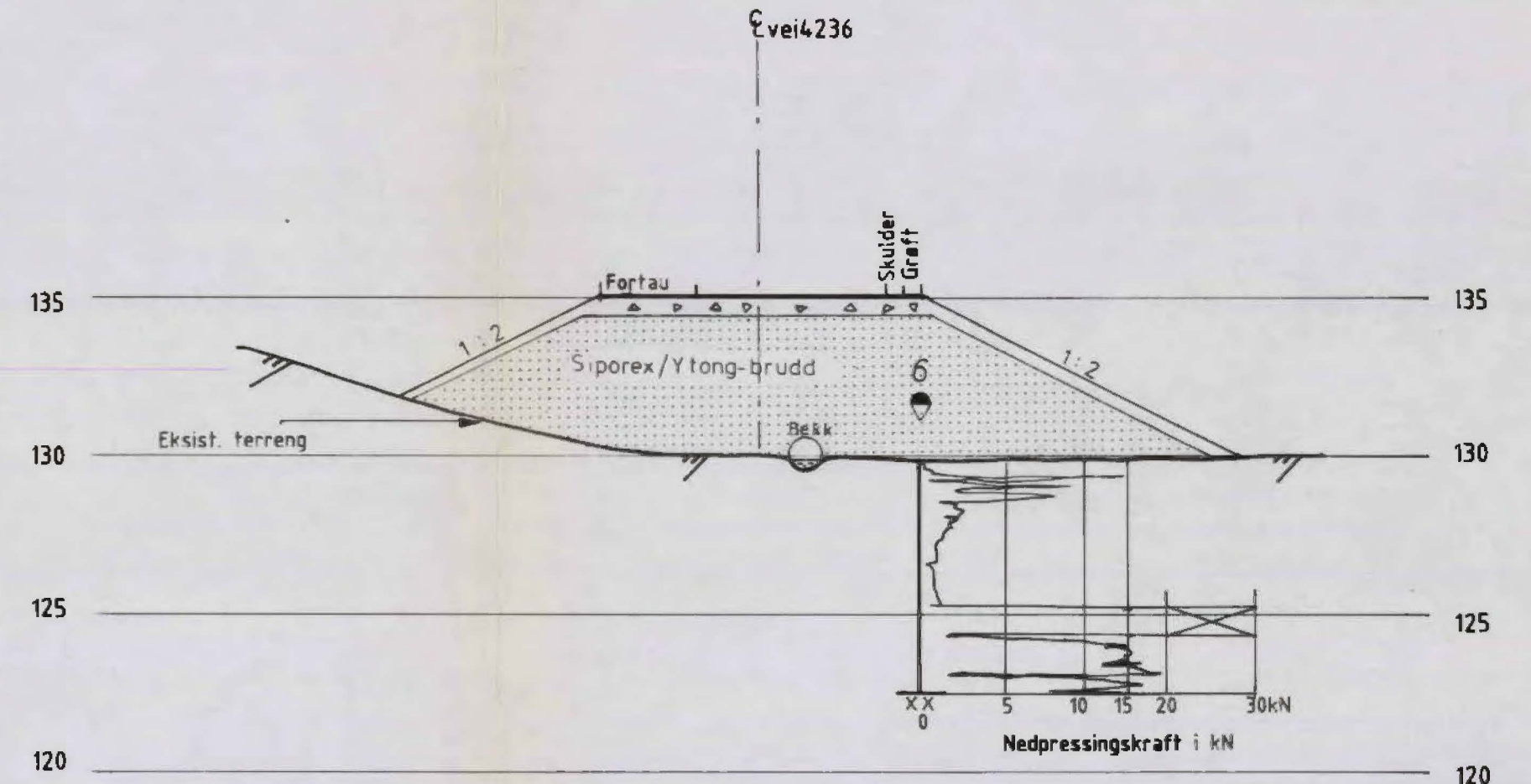
TEGNFORKLARING

- Antatt fjell
- Antatt stein, blokk eller fast grunn
- Økt rotasjon

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
SØNDRE DAL, veifylling vei 4236					
Lengdeprofil A - A og B - B					
Tegn. Ans			Dato Okt 84		
Målestokk			Kartref.		
1 : 200			SO 112 -II+III SO 113 -I+IV		
Tegn. nr.			2070 -5		



LENGDEPROFIL C - C.



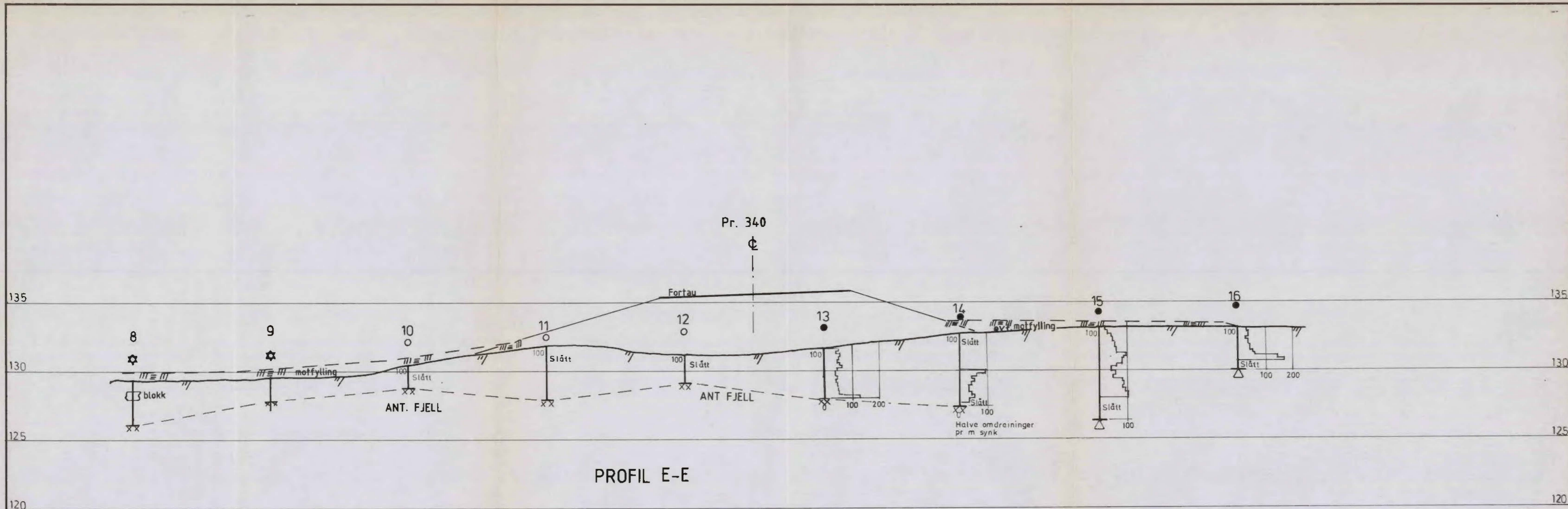
TVERRPROFIL D - D (Pr. 330)

TEGNFORLARING

↓ Antatt fjell

⊠ økt rotasjon

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
SØNDRE DAL, veifylling vei 4236					
Lengdeprofil C - C				Tegn. Amo	Dato Okt. 84
Tverrprofil D - D				Målestokk	Kartref.
				1 : 200	SO 112-II+III SO 113-I+IV
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr.	2070-6

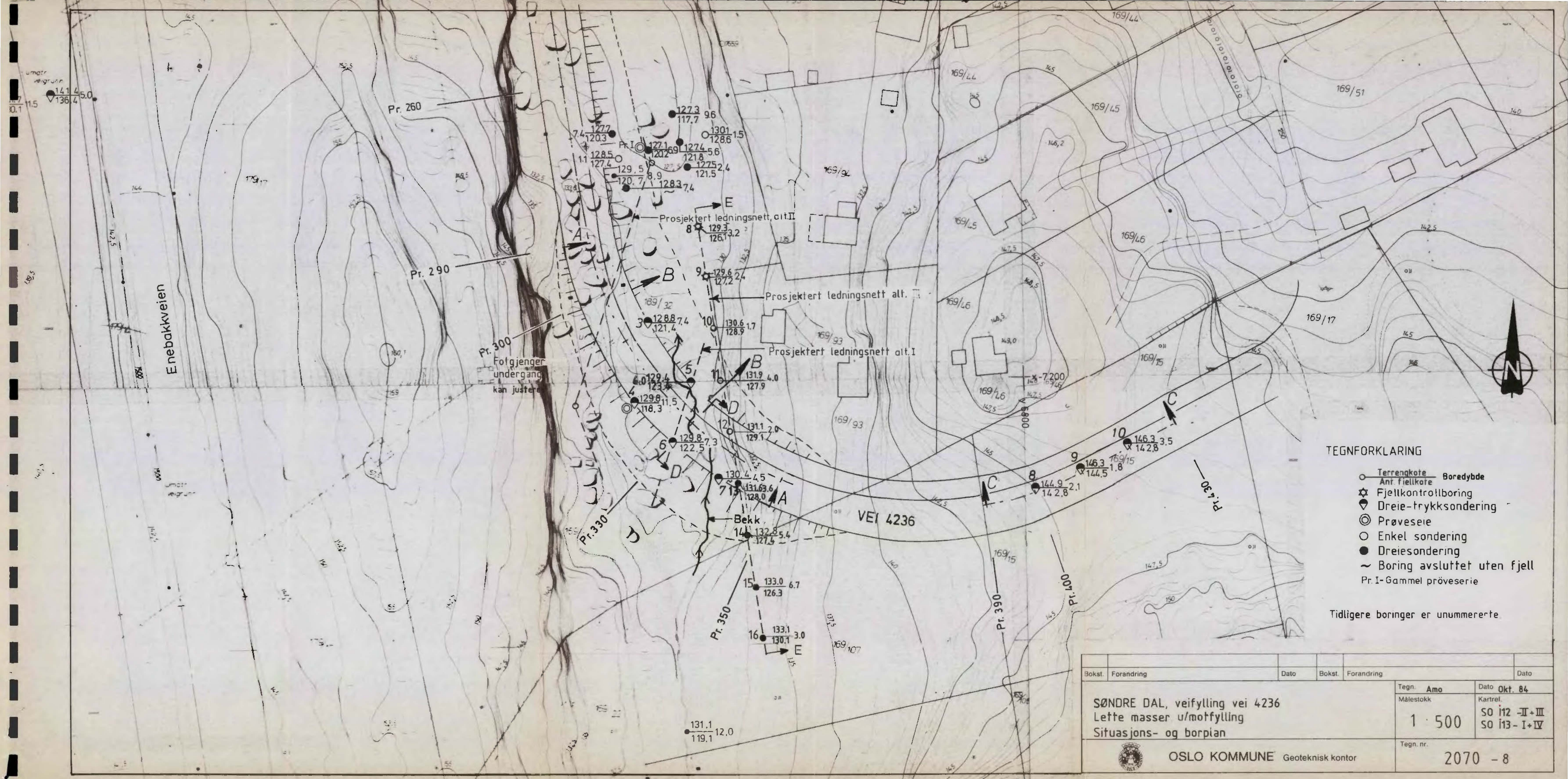


PROFIL E-E

TEGNFORKLARING

- Ant. fjell
- Økt rotasjon
- Eksist. terreng
- Ant. stein el. blokk

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
SØNDRE DAL, Veifylling vei 4236					
Profil E-E					
Tegn. svS				Dato jan. 85	
Målestokk				Kartref.	
1 : 200				SO 112-II+III SO 113-I+IV	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr. 2078-7	

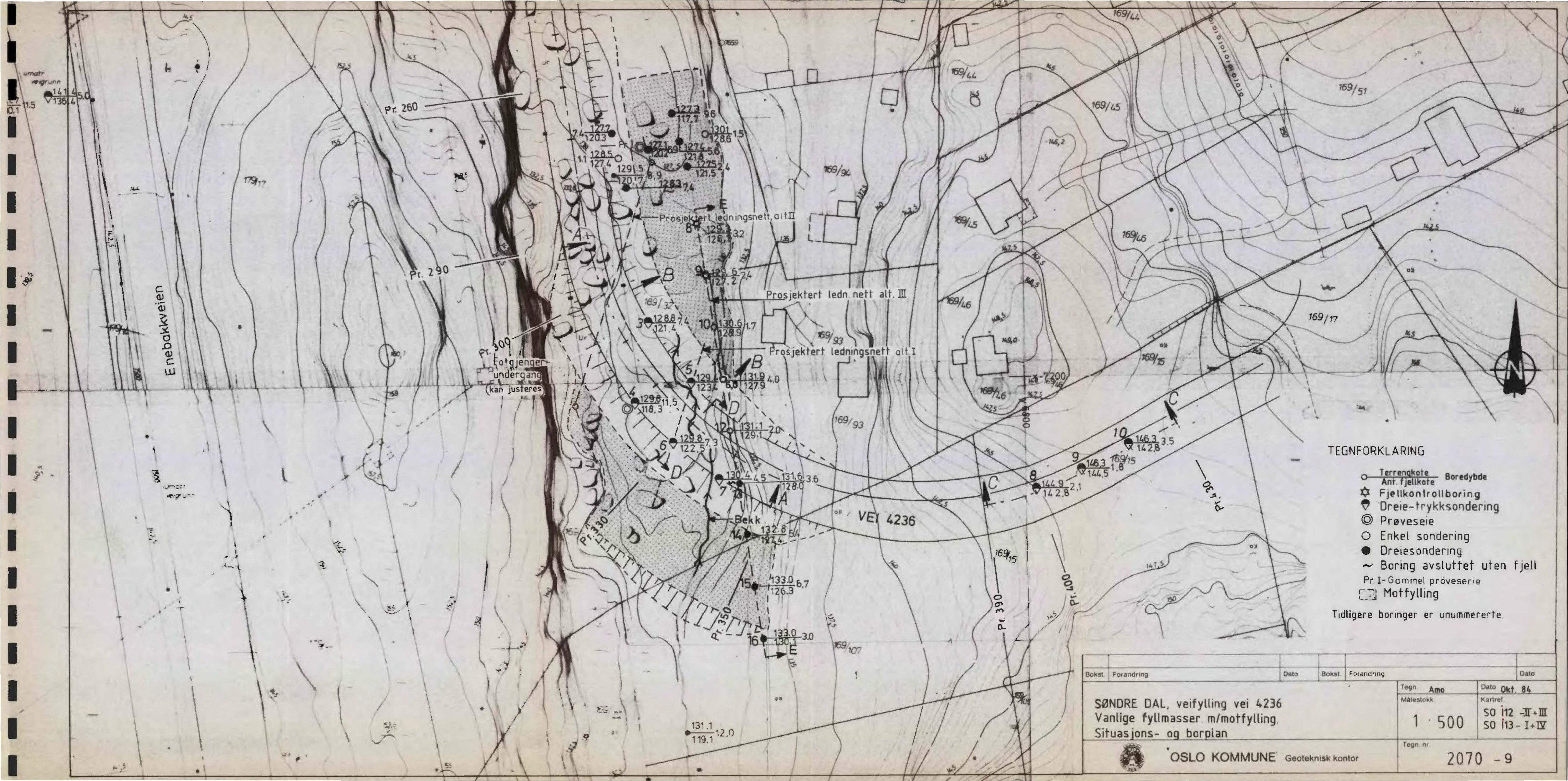


TEGNFORKLARING

- Terrengekote Boreddybde
- Anr. fiellkote
- ☆ Fjellkontrollboring
- ▽ Dreie-trykksondering
- ⊙ Prøveserie
- Enkel sondering
- Dreiesondering
- ~ Boring avsluttet uten fjell
- Pr. I - Gammel prøveserie

Tidligere boringer er unummererte.

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
Bokst. Forandring Dato SØNDRE DAL, veifylling vei 4236 Lette masser u/motfylling Situasjons- og borplan			Tegn. Amo Dato Okt. 84 Målestokk Kartrel. 1 : 500 SO i12 - II+III SO i13 - I+IV		
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr. 2070 - 8		



TEGNFORKLARING

- Terrengekote Boreddybde
- Anf. fjellkote
- ☆ Fjellkontrollboring
- ◆ Dreie-trykksondring
- ⊙ Prøveseie
- Enkel sondring
- Dreiesondring
- ~ Boring avsluttet uten fjell
- Pr. I- Gammel prøveserie
- ▨ Motfylling

Tidligere boringer er unummererte.

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
SØNDRE DAL, veifylling vei 4236			Tegn. Amo		Dato Okt. 84
Vanlige fyllmasser. m/motfylling.			Målestokk		Kartref.
Situasjons- og borplan			1 : 500		SO i12 -II+III
			Tegn. nr.		SO i13 - I+IV
			OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor		2070 - 9