



* NO: 75
54
Overtatt
aug. 91 / EML

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

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

1

RAPPORT OVER
KJELDSRUD INDUSTRI TOMT
Orienterende undersøkelse

R-2176

5. mars 1986

BILAG OG TEGNINGSOVERSIKT

Bilag 0: Beskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser

Teg.nr.: 2176 - 1 Borprofil
" " - 2 Lengdeprofiler, A-A
" " - 3 " " , B-B
" " - 4 " " , C-C
" " - 5 Situasjonkart m/gamle koter
" " - 6 Situasjons- og borplan

Overført Ar Gundersen ÷ Pr.



OSLO KOMMUNE

Geoteknisk kontor

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

2

INNLEDNING

I henhold til brev av 20. nov. 1985 fra ISBERG's A/S har geoteknisk kontor utført en orienterende grunnundersøkelse på Kjeldsrud.

I forbindelse med et mulig salg av en kommunal industritomt har geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser på Kjeldsrud gård. Tomta har en størrelse på 30-40 dekar.

Hensikten med undersøkelsen er å finne dybder til ant. fjell og kartlegge løsmasseforekomstene for å vurdere tomtens byggbarhet.

MARKARBEID OG LABORATORIEUNDERSØKELSER

Markarbeidet er utført av mannskap fra vårt kontor 10. - 14. jan 1986 og omfatter 7 dreietrykksonderinger, opptak av en uforstyrret prøveserie og måling av grunnvannstanden i prøvehullet. Punktene plassering er vist på borplanen, tegn.nr. 2176-6.

Borpunktene ble satt ut i forhold til hus i nærheten og punktene er nivellert med utgangspunkt i PP 12197 som har høyde h=121.006.

Bormetodene er nærmere beskrevet på bilag 0.

De uforstyrrede prøvene fra hull 3 ble åpnet og visuelt klassifisert på vårt laboratorium. Videre ble det utført rutineundersøkelser på alle prøvene og resultatene av disse er fremstilt på tegn.nr. 2176-1.

De rutinemessige laboratorieundersøkelsene er nærmere beskrevet på bilag 0.

TERRENG OG GRUNNFORHOLD

Eksisterende terreng på den aktuelle tomta er relativt flatt og lite kupert bortsett fra i nord hvor en "ravinedal" stikker ut fra Alna.

Gamle kart fra 1924 viser imidlertid at terrenget tidligere har vært mer kupert med en høydeforskjell på over 15 m. Dette skyldes en større "ravinedal" fra Alna til midt inn på tomta. I følge tidligere eier er denne "ravinedalen" benyttet som fyllplass. Først med krigsmateriell fra 2. verdenskrig og siden er den dels fylt med industriavfall og dels med husholdningsavfall. Ut fra gamle kart antas det at fyllingshøyden varierer mellom 0 og 13 m, og området hvor fyllingshøyden antas å være mer enn 5 m medregnet topplaget, er merket med raster på tegn.nr. 2176-5. På toppen er det trolig lagt ut et par meter jord som er planert ut. Forøvrig er området for tiden tett bevokst med løvtrær.

Grunnboringene viser at dybdene til ant. fjell varierer mellom 8,0 og 17,4 m i borpunktene. I denne forbindelse nevnes det at det ikke er utført fjellkontrollboringer, men dreietrykksonderinger. Sistnevnte boringer vil ikke trenge gjennom stein eller andre faste masser og det kan derfor forekomme feiltolkninger med hensyn til fjellnivået.

Dreietrykksonderingsprofilene er fremstilt på lengdeprofilene A-A, B-B og C-C



på tegn.nr. 2176-2, -3 og -4. Disse viser at antatt overgang mellom fylling og opprinnelige masser som er tatt ut fra gamle kart stemmer relativt godt med sonderingsprofilene som endrer karakter i overgangen mellom fylling og opprinnelige masser.

Den uforstyrrede prøveserien som ble tatt opp i hull 3 viser at løsmassene her består av ca 6 m faste masser, trolig en blanding av fyllig og tørrskorpeleire. Under tørrskorpen finnes det middels sensitiv fast leire som inneholder en del sand de nederste 2-3 m over fjell.

Grunnvannstanden ble målt i prøvehullet og sto 16. jan. 86 3-4 m under terrengnivået.

TOMTENS BYGGBARHET

På de deler av tomta hvor det ikke finnes fyllmasser kan byggbarheten karakteriseres som relativt god. Lav bebyggelse bør her kunne fundamenteres direkte på leiren, mens høy-hus trolig bør fundamenteres på peler til fjell.

Tomtens utnyttelse er imidlertid begrenset på grunn av at deler av den er tidligere benyttet som fyllplass. For bebyggelse som fundamenteres direkte i fyllmassene bør det treffes spesielle tiltak som f.eks. peling. Pelefundamentering til fjell kan ofte være problemfylt i fyllingsområder på grunn av vanskeligheter med å ramme pelene gjennom fyllmassene og på grunn av pågående terrengsetninger. Disse forårsaker ofte med tiden problemer rundt inngangspartiene og for ledningsanlegg som setter seg mens pelefundamenterte hus blir stående i ro.

Primærsetningene i leirmassene under fyllingen er trolig unnagjort. Størrelsen på setningene i fyllmassene er avhengig av hva slags fyllmasser som finnes. Erfaringsmessig er setningene i husholdningsavfall meget store og pågår i lang tid. Disse massene er også ofte meget kompressible, noe som kan medføre store setninger ved relativt små tilleggsbelastninger. Andre fyllmasser antas imidlertid å få mindre setninger. Vi foreslår at det igangsettes setningsmålinger i fyllingsområdene for å finne ut hvor store de pågående terrengsetningene i fyllmassene er. Eventuelt kan det utføres skovlboringer eller prøvegravinger for å finne ut hva slags fyllmasser som finnes i nærmere avgrensede områder.

Helningen på skråningen mot Alna langs tomtens begrensning i nord er meget bratt (1:1.5), og har en høydeforskjell på over 15 m. Det antas at denne skråningen har en liten sikkerhet stabilitetsmessig. På dette grunnlaget frarådes det å ta i bruk området som ligger nærmest toppen av skråningen før denne er slaket ut eller at stabiliteten er bedret på annen måte.

Setningsømfintligheten for den bebyggelsen som er planlagt på tomta, er av stor betydning når det er snakk om å bygge på fyllingsområdene. Enkle lagerskur med bærekonstruksjoner som tåler store deformasjoner bør kunne fundamenteres direkte i fyllingen, og man kan legge til rette muligheten for å "jekke" opp veggene etter hvert som setningene påløper. Med gulvet på grunn må det påregnes at dette må justeres med jevne mellomrom.



OSLO KOMMUNE

Geoteknisk kontor

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

4

Større setningsømfintlige bygg som er planlagt i fyllingsområdene bør peles til fjell, og gulvet bør bygges frittstående.
Eventuelle ledningsforbindelser bør utformes spesielt med tanke på setningsvarisjoner mellom hus og terreng. Ved å prøvebore i alle prosjekterte pelepunkter vil man kunne redusere faren for problematisk peling og brekkasje. Alternativt kan fyllingens gjennomtrenglighet undersøkes ved å utføre tett med sonderboringer i det området som skal pelefunderes.

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

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.
- *Dreiboring* 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 sylindrerprøvetaker som er forsynt med et tette sluttende 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 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/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 $x) s$ (t/m^2) bestemmes ved enaksete 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. 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 $x) S_t = \frac{s}{s'}$, 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 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.

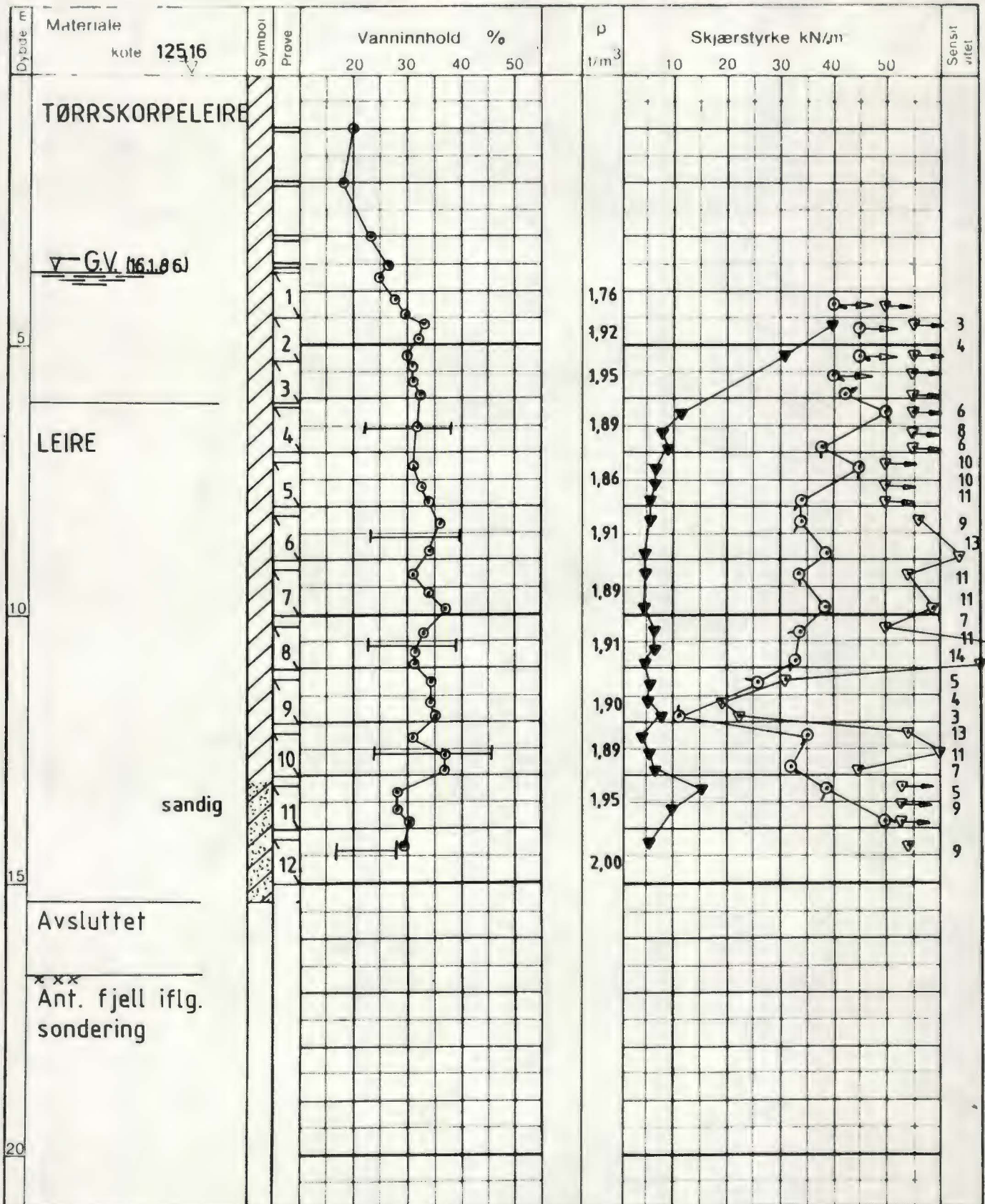
Kornfordelingsanalyser av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørt tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved hjelp av hydrometer bestemmes synkehastigheten av de forskjellige kornfraksjoner og på grunnlag av Stoke's lov kan kornstørrelsen tilnærmet beregnes.

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 pakkingssegenskapene hos jordarter, spesielt hos velgraderte friksjonsmasser. Massen blir stampet lagvis inn i en stålsylinder av bestemt volum, og tørt 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 tørt romvekt kalles optimalt. Den høyeste romvekt kalles 100% Proctor.



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

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

⊙ enaksialt trykkforsøk
 15 ⊙ 5 brudddeformasjon %
 ▽ konus ulorstyrret
 ▼ konus omrørt
 + vingebor

BORPROFIL
 KJELSRUD

Type boring Prøveserie 54mm
 Dato boret 13 / 1 - 86

Tegn Amo
 Dato Jan 86



OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk kontor

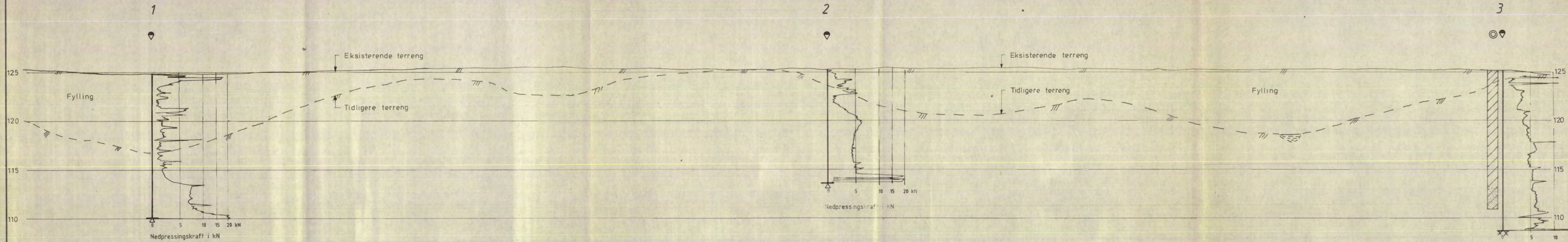
Boring nr 3

Boring nr Undergr kart

301U

Tegn nr 2176 - 1

PROFIL A - A



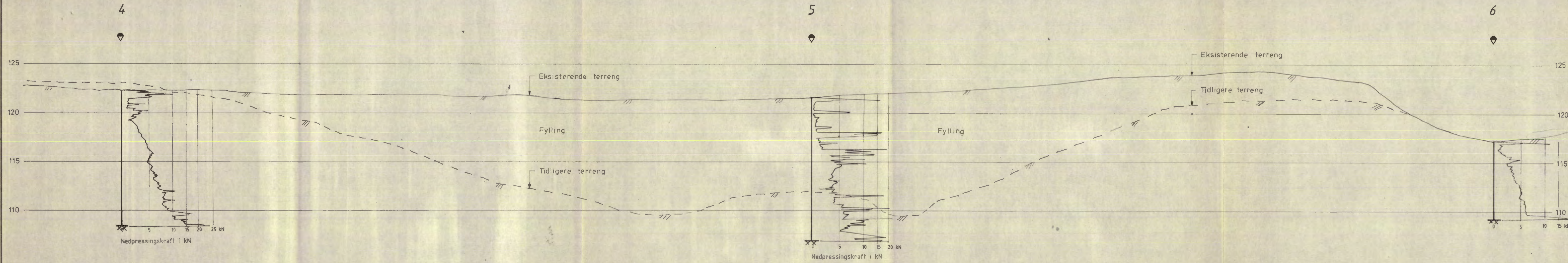
NB! Sonderingsprofilene er noe justert pga. en registreringsfeil

TEGNFORKLARING

- ◆ Dreietrykkssondering
- ★ Ant. fjell
- △ Avsluttet i løsmasser
- ⊙ Prøveserie

Bokst	Forandring	Dato	Bokst	Forandring	Dato
KJELSRUD INDUSTRI TOMT					
Profil A - A					
				Tegn. EML	Dato Jan. 86
				Målestokk	Kartref.
				1 : 200	NO L 5
				Tegn. nr.	2176 - 2
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor					

PROFIL B - B



TEGNFORKLARING

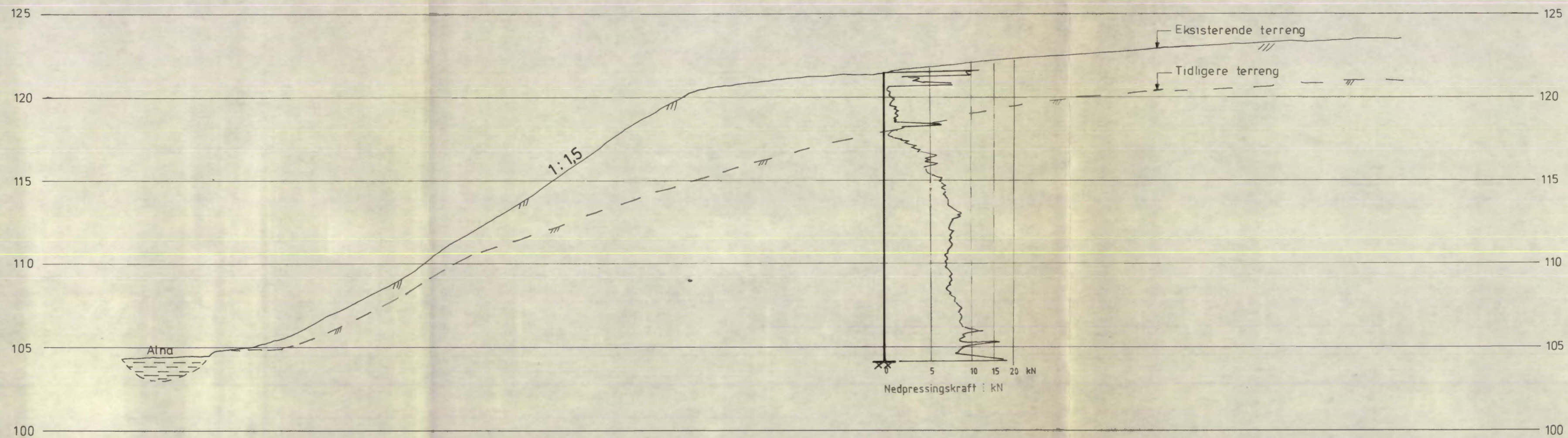
- ◆ Dreietrykkssondering
- ✕ Ant. fjell

NB! Sonderingsprofilene er noe justert
pga. en registreringsfeil

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato	
KJELSRUD INDUSTRI TOMT Profil B - B					Tegn. EML Målestokk 1 : 200	Dato Jan 86 Kartref. NO L 5
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor					Tegn. nr. 2176 - 3	

PROFIL C - C

7

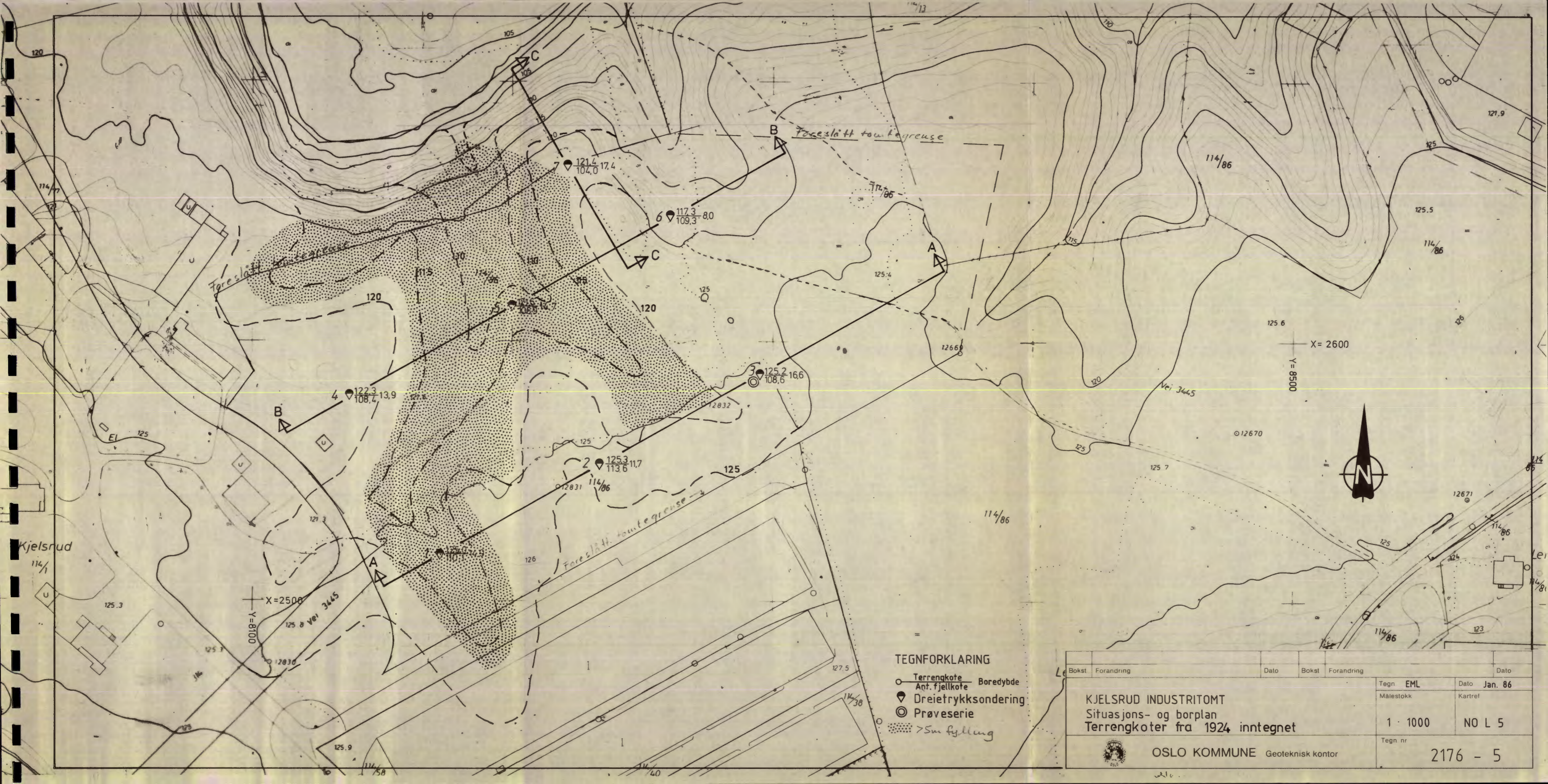


NB! Sonderingsprofilene er noe justert pga en registreringsfeil

TEGNFORKLARING

- Dreietrykkssondering
- Ant. fjell

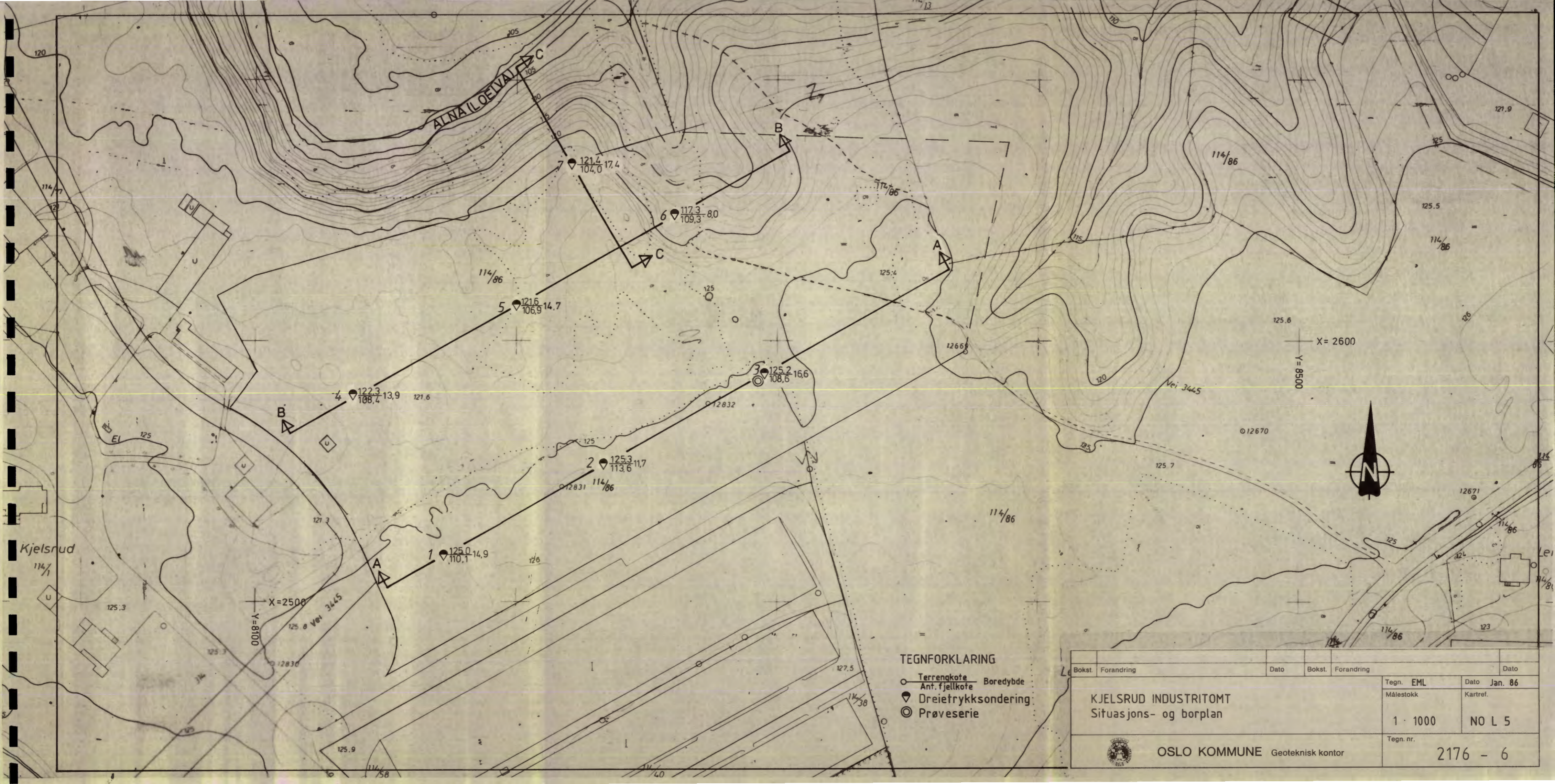
Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KJELSRUD INDUSTRI TOMT			Tegn. EML		Dato Jan. 86
Profil C - C			Målestokk	Kartref.	
			1 : 200	NO L 5	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr.	2176 - 4	



TEGNFORKLARING

- Terrengekote Boreddybde
- ▲ Ant. fjellkote
- ◆ Dreietrykksondering
- ◎ Prøveserie
- ▨ > Sm fylling

Bokst	Forandring	Dato	Bokst	Forandring	Dato
KJELSRUD INDUSTRI TOMT Situasjons- og borplan Terrengkoter fra 1924 inntegnet			Tegn EML Målestokk 1 : 1000		Dato Jan. 86 Kartrel NO L 5
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn nr 2176 - 5		



ALNA LOEIVAI

Kjelsrud

X=2500
Y=8100

X=2600
Y=8500



TEGNFORKLARING

- Terrengekote Boredybde
- Anf. fjellkote
- ▼ Dreietrykksosdering
- ◎ Prøveserie

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KJELSRUD INDUSTRI TOMT			Tegn. EML		
Situasjons- og borplan			Målestokk		
			Dato Jan. 86		
			Kartref.		
			1 · 1000		
			NO L 5		
			Tegn. nr.		
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			2176 - 6		