

Tilhører Undergrunnskartverket
Må ikke fjernes



OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR

*SO: H 16



OSLO KOMMUNE

Geoteknisk kontor

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

1

Saksbehandler: A. Robsrud

RAPPORT OVER MEKLENBORG LEDNINGSANLEGG

R-2234-01

27. august 1986

BILAG- OG TEGNINGSOVERSIKT

Bilag 0: Beskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser

Tegn.nr.2234-1: Borprofil, skovling hull 3a og b
" " " -2: Lengdeprofil
" " " -3: Situasjons- og borplan



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

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

2

INNLEDNING

I henhold til rekvisisjon nr. 3453 av 15. mai 1986 fra Oslo vann- og avløpsverk har geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser ved Sommerro på Meklenborg.

Det er planlagt et ledningsanlegg fra Meklenborgveien til Sommerro, en strekning på ca. 50 m. Dette anlegget vil krysse over et myrområdet som er planlagt oppfylt 2-3 m.

Hensikten med undersøkelsen er å finne dybdene til ant. fjell og løsmassenes kompressibilitet for å vurdere hvor store setninger som kan forventes på grunn av den planlagte oppfyllingen.

Det er tidligere utført orienterende grunnboringer i området. Resultatene fra disse finnes i rapport R-1500 av 7. sept. 1978.

MARKARBEID

Markarbeidet ble utført av mannskap fra vårt kontor i tiden 30. juli - 4. aug., samt 22. aug. d.å. Undersøkelsen omfatter 4 dreiesonderinger, 1 enkel sondering og 23 skovlinger.

Borpunktene ble satt ut i forhold til veier og hus i området. Punktene ble nivellert med utgangspunkt i PP 6377 som har høyde h=152,578.

Skovlprøvene som ble tatt opp fra hull 3 a og 3 b ble visuelt klassifisert i vårt laboratorium. Videre ble vanninnholdet bestemt.

GRUNNFORHOLD

Ledningstraséen er planlagt i en eldre gårdsvei. Terrenget på begge sider er bevokst med løvtrær og ligner et myrområdet. Den eksisterende gårdsvei ligger omtrent i nivå med terrenget omkring.

Boringene viser at dybdene til fast grunn varierer mellom 1,6 og 8,6 m. Det ble observert fjell idagen rett vest for hull 1. Dreieboringene som er utført med vår borerigg har begrenset nedtrengningsevne. Bormannskapene fikk inntrykk av at boringene stoppet mot stein eller annen fast grunn uten å komme ned til fjell. Det antas imidlertid at boringene i de dypeste hullene har stoppet i et grus- eller morenelag over fjell, mens boringene med mindre dybder kan ha stoppet mot stein.

Skovlboringene viser at løsmassene består av 1-2 m tørrskorpeleire over tildels bløt leire. I hull 3 ble det forsøkt å ta opp en uforstyrret prøveserie, men prøvetakeren stoppet mot et fast lag på ca. 2,5 m dybde. Senere ble det forsøkt skovlet ca 3 m lenger syd og denne måtte avsluttes på 5 m dybde da den stoppet mot stein eller annen fast masse.

Dreiesonderingene viser at det finnes et lag med meget bløt leire i ca 4 m dybde der borstengene har seget uten dreining tildels med redusert belastning. Dette laget har imidlertid begrenset mektighet (1-2 m).

**STABILITET OG SETNING**

Som nevnt er denne ledningstrasèen planlagt overfylt med 2-3 m fyllmasser. Dette resulterer i en tilleggsbelastning på 40-60 kN/m² hvis det fylles med vanlige masser som stein eller leire. Ut fra de undersøkelsene som foreligger kan det stabilitetsmessig aksepteres å fylle inntil 3 m høyde i det aktuelle området med rimelig grad av sikkerhet mot grunnbrudd.

For å beregne forventet setning med noen grad av sikkerhet anses det nødvendig med uforstyrrede prøver for å finne ut om leiren er forbelastet eller ikke. I dette tilfellet må graden av forbelastning anslås ut fra tidligere erfaring. Med relativt begrensede dybder til ant. fjell antas det at det meste av denne leiren er noe forbelastet. Med disse forutsetningene kan vi anslå setningene på grunn av en 3 m høy fylling med "vanlige" masser til å bli i størrelsesorden 10 cm, og en 2 m høy fylling anslås til ca 30 % mindre. For å ivareta et tilstrekkelig fall på lang sikt, vil vi anbefale at ledningen legges med noe større fall enn det de anslåtte setningene skulle tilsi.

Den utførte undersøkelsen er noe mangelfull på grunn av vanskelighetene med å få opp en uforstyrret prøveserie, men med de angitte begrensninger anses undersøkelsen tilfredsstillende. Ønsker man å øke fyllingshøyden til over 3 m, eller den angitte setning overskrider det akseptable, bør det imidlertid gjøres nye forsøk på å få ytterligere opplysninger om løsmassene.

Geoteknisk kontor

H. Sem
overing.*bemy.*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 hrudd 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 tetsluttende 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.
- ⊖ 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.h.) som vannet stiger til (poretrykknivået).

BESKRIVELSE AV LABORATORIEUNDERSØKELSER

I laboratoriet blir prøvene først beskrevet på grunnlag av besiktigelse. Derneft 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 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 sylinderverken. Unntaksvis blir fullt tverrsnitt (ϕ 54 mm) benyttet. Det tas hensyn til prøvens tverrsnittsføring 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 s'_t 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.

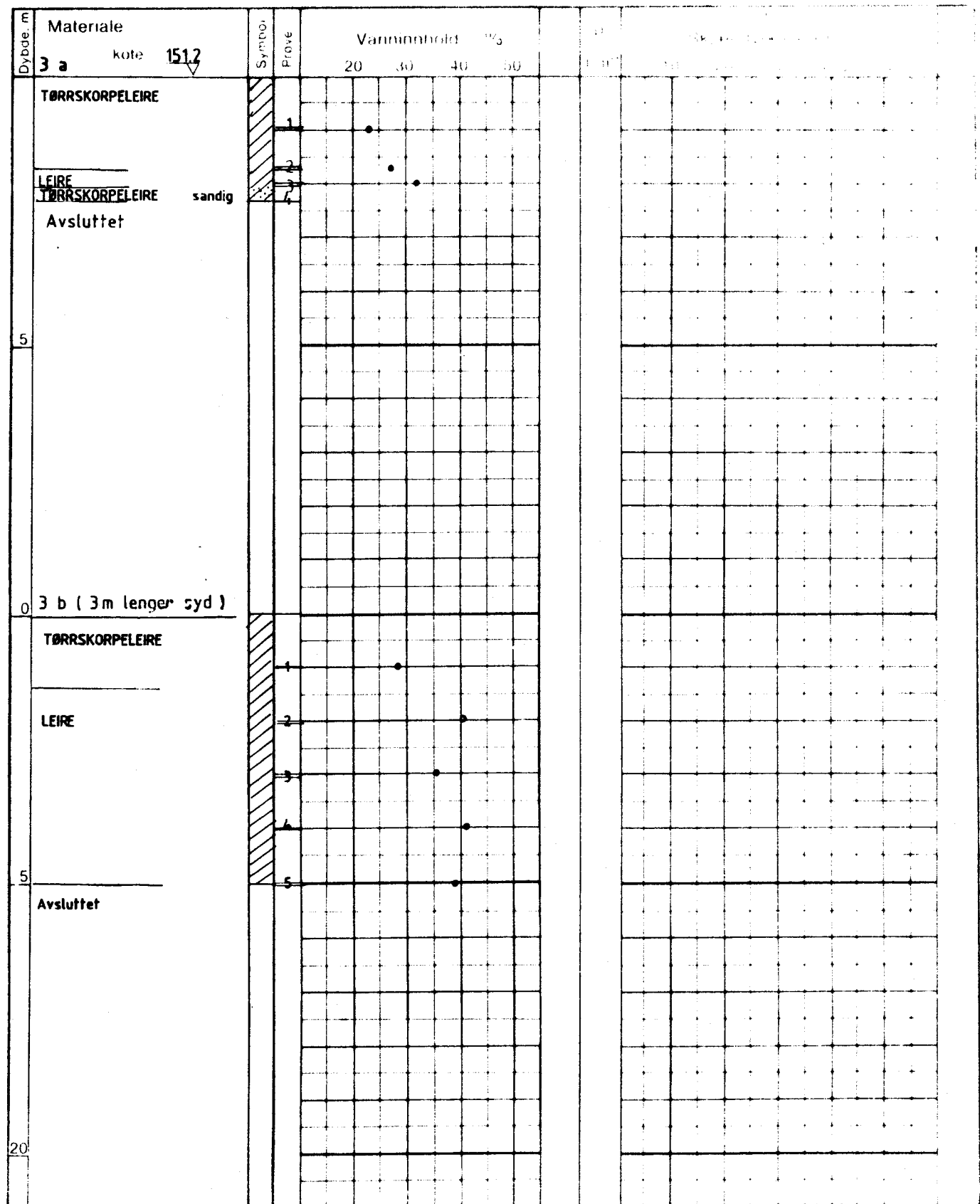
Kornfordelingsanalyser av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørt tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved 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 krystning 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 med varierende vanninnhold, og det vanninnhold som gir høyest tørr romvekt kalles optimalt. Den høyeste romvekt kalles 100% Proctor.



GV : grunnvannstand
 O : odometer
 T : triaksialforsøk
 K : kornfordeling

o : naturlig vanninnhold
 — : w_p i plastisitetsgrense
 — : w_L i flytegrense
 ρ : densitet

⊙ : enkeltvætttryktest
 ⊕ : bruddeterminal
 ▽ : kompresjonsstart
 ▼ : kompresjonsstopp
 + : vingelet

BORPROFIL
MEKLENBORG

Type boring: 54 mm prøvetaking / skovling

Dato tatt: 4/8-86

Blad nr.: 3

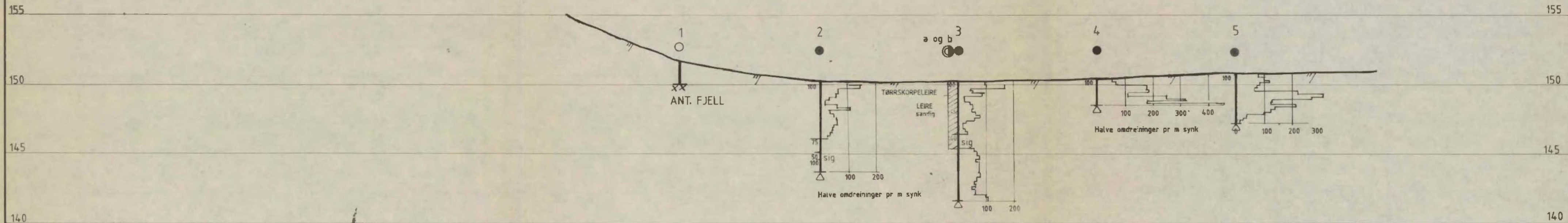
svs | aug 86

SO H 16'

2234-1




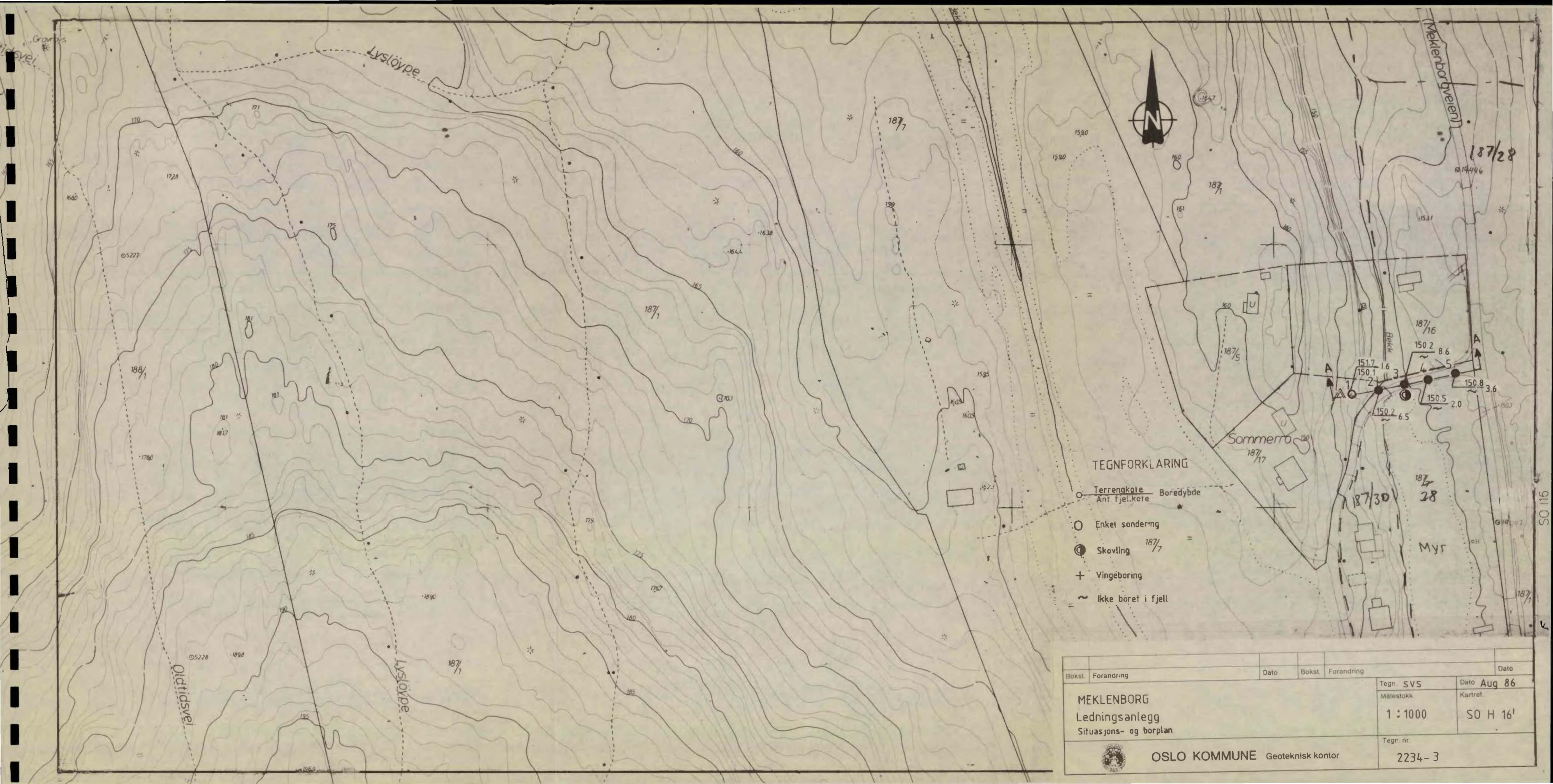
OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk kontor



TEGNFORKLARING

- Enkel sondering
- Dreiesondering
- ⊙ Skovling
- XX Boret til fjell
- △ Ikke boret til fjell

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
			Tegn. svs	Dato Aug 86	
MEKLENBORG			Målestokk	Kartref.	
Ledningsanlegg			1 : 200	SO H 16'	
Profil A-A			Tegn. nr.	2234-2	
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor					



TEGNFORKLARING

- Terrengekote
- Anr. fjel.kote
- Enkel sondering
- ⊙ Skovling
- + Vingeboring
- ~ ikke boret i fjell

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
MEKLENBORG			Tegn. SVS		
Ledningsanlegg			Målestokk		
Situasjons- og borplan			1 : 1000		
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr.		
			2234 - 3		
			Dato Aug 86		
			Kartref.		
			SO H 16'		