

RAPPORT OVER:

Grønmo fyllplass. Grunnundersøkelser på østre
fyllingsareal.

R-1361

9. april 1976

OSLO KOMMUNE

GEOTEKNISK KONTOR

SO:K14,L14

roy.



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor
KINGOS GT. 22, OSLO 4
TLF. 37 29 00

RAPPORT OVER:

Grønmo fyllplass. Grunnundersøkelser på østre
fyllingsareal.

R-1361

9. april 1976

- Bilag A og B : Beskrivelse av bormetoder
" C : Beskrivelse av laboratoriearbeider.
" 1 og 2 : Borprofiler
" 3-6 : Profiler
" 7 : Situasjons- og borplan.

INNLEDNING:

Etter oppdrag fra Renholdsverket, rekvisisjon nr. 7241 av 23. januar d.å., har Geoteknisk kontor foretatt grunnundersøkelser for østre fyllingsareal på Grønmo. Hensikten med undersøkelsene har vært å kartlegge grunnforholdene innen det området som skal nedfylles.

MARKARBEIDET:

På situasjons- og borplanen, bilag 7, er de utførte boringer angitt. Det ble i alt foretatt 21 dreieboringer, 2 slagsonderinger, 2 prøveserier samt 6 skovlboringer. Boringene ble utført av mennskaper fra vår markavdeling i tiden 21.1. - 3.2. d.å.

BESKRIVELSE AV GRUNNFORHOLDENE:

Det undersøkte området omfatter et myrareal på ca. 30 da som ligger øst for Grønmoveien. Ute på myra ligger et åpent tjern og de tilstøtende områder skal være så vidt bløte at en her vanskelig kan bevege seg til fots. Det undersøkte området er ganske flatt og terreng høyden ligger de fleste steder på kote 144-145. Vannstanden står de fleste steder i terrengnivå. Myrområdet dekker en dypson i terrenget som her ligger som en gryte mellom de omkringliggende fjellrabber. Stort sett har en de største fjelldybden innenfor myrområdets sentrale deler. Den maksimale borydbyde til fjell er her målt til 25 m. Løsmassene innenfor det undersøkte området består øverst av torv som maksimalt har 7-8 m mektighet. Stort sett er torva lite formuldet de øvre 2-3 m. Dypere nede derimot er torvmassene sterkt formuldet. Vanninnholdet i torva varierer stort sett fra 300% til 900%. Under torvmassene er det en meget bløt plastisk leire med vanninnhold på 50-70%. Nede ved fjell er leire sand og grusholdig. Bilag 1 og 2 viser borprofiler fra punktene 5 og 14. Bilag 3,4,5 og 6 viser profiler med løsmasser og fjellforløp angitt.

DRENERING AV MYROMRÅDET:

Myrområdet som skal nedfylles, holder på store vannmengder. Dette vannet bør i størst mulig grad dreneres ut før området nedfylles med søppel og forurenses. Som et forslag kan vi tenke oss at det graves en uttrekksgrøft fra tjernet inne på myra ned mot rensestasjonen lenger sør. Fjellterskelen i søndre ende av myrområdet antas å ligge ved Grønmoveien hvor den har sin maksimale høyde på ca. kote 140. Første fyllingsfase går etter planen ut på at det skal

fylles med rivningsmasser over hele myrområdet. Denne utfyllingen bør starte fra nord slik at en presser vannet foran seg sørover mot uttrekksgrøfta. Dersom det i praksis viser seg vanskelig å få noen dybde på uttrekksgrøfta, bør pumping fra tjernet på myra overveies.

STABILITETS- OG SETNINGSFORHOLD:

Oppfyllingen av søppelmasser foregår ved at det legges ut floer på 2-3 m for derved å få en best mulig pakking av massene. Selve oppfyllingen skulle således ikke medføre stabilitetsproblemer. De rivningsmasser en vanligvis får tilkjørt gir meget god bæring slik at det trolig heller ikke vil oppstå stabilitetsproblemer langs transportveiene over myrområdet.

Etter hvert som fyllingen opparbeides vil det pågå setninger i undergrunnen. Setningene vil først og fremst gjøre seg gjeldende i torvlaget, men i de bløte leirmassene vil det også på lengre sikt komme et betydelig setningsbidrag. Innen fyllingen har kommet opp i full høyde kan en vente setninger i undergrunnen av størrelsesorden opp til ca. 5 m.

KONKLUSJON:

De utførte grunnundersøkelser viser at det stort sett er store mektigheter med torv innenfor det undersøkte området. Under torvlaget er det en meget bløt plastisk leire. Dybdene til fjell varierer en god del innenfor myrområdet, men i hovedtrekkene har en de største dybdene til fjell innenfor myras sentrale deler.

Over det området hvor en har myr kan en regne med å ha tette masser under torvlagene. Når det gjelder terrenget rundt myra kan det her være partier med oppsprukket fjell eller lokaliteter med permeable masser over fjell. På slike steder bør det eventuelt overveies å legge ut et leirskikt før avfallsfyllingen legges ut, for på den måten å redusere faren for fremtidig grunnvannsforurensning i området. Grunnvannstrømningen i området må også vurderes i denne forbindelse. Vi har i denne omgang ikke undersøkt de sistnevnte forhold, men vi er innstilt på å komme tilbake til dette senere.

Beskrivelse av sonderingsmetoder.

DREIEBORING:

Det anvendte borutstyr består av 20 mm borstenger i 1 m lengde som skrues sammen med glatte skjøter. Boret er nederst forsynt med en 20 cm lang pyramideformet spiss med største sidekant 30 mm. Spissen er vridd en omdreining.

Boret presses ned av minimumsbelastningen, i det belastningen økes trinnvis opp til 100 kg. Dersom boret ikke synker for denne belastningen foretas dreining. Man noterer antall halve omdreininger pr. 50 cm synkning av boret.

Ved opptegning av resultatene noteres belastningen på venstre side av borhullet og antall halve omdreininger på høyre side.

HEJARBORING: (RAMSONDERING)

Et ϕ 32 mm borstål rammes ned i marken ved hjelp av et fallodd. Borstålet skrues sammen i 3 m lengder med glatte skjøter, og borstålet er nederst smidd ut i en spiss. Ramloddets vekt er 75 kg, og fallhøyden holdes lik 27 - 53 eller 80 cm, avhengig av rammemotstanden. Hvor det er relativt store dybder (7-8 m eller mer) anvendes en løs spiss med lengde 10 cm og tverrsnitt 3,5 x 3,5 cm. Den større dimensjon gjør at friksjonsmotstanden langs stengene blir mindre og boret vil derfor lettere registrere lag av varierende hardhet. Videre medfører denne løse spiss at boret lettere dras opp i gjen i det spissen blir igjen i bakken.

Antall slag pr. 20 cm synkning av boret noteres og resultatet kan framstilles i et diagram som angir rammemotstanden Q_0 .

Rammemotstanden beregnes slik: $Q_0 = \frac{W \cdot H}{2 \cdot s}$ -- hvor W er loddets vekt, H er fallhøyden og s er synkning pr. slag. Dette diagram blir ikke opptegnet hvis man bare er interessert i dybden til fjell eller faste lag.

COBRABORING:

Det anvendte borutstyr består av 20 mm borstenger i 1 m lengde som skrues sammen med glatte skjøter. Boret er nederst forsynt med en spiss. Dette utstyr rammes til antatt fjell eller meget faste lag med en Cobra bormaskin.

SLAGBORING:

Det anvendte borutstyr består av et sett 25 mm borstenger med lengdene 1, 2, 3, 4, 5 og 6 m. Stengene blir slått ned inntil antatt fjell er nådd. (Bestemmes ved fjellklang).

SPYLEBORING:

Utstyret består av 3 m lange $\frac{1}{2}$ " rør som skrues sammen til nødvendige lengder.

Gjennom en spesiell spiss som er skrudd på rørene, strømmer vann under høyt trykk og løsner jordmassene foran spissen under nedpressing av rørene. Massene blir ført opp med spylevannet.

Bormetoden anvendes i finkornige masser til relativt store dyp.

Beskrivelse av prøvetaking og måling av skjærfasthet og porevannstrykk i marken.

PRØVETAKING:

A. 54 mm stempelprøvetaker Med dette utstyr kan man ta opp uforstyrrede prøver av iinkornige jordarter. Prøven tas ved at en tynnvegget stålsylinder med lengde 80 cm og diameter 54 mm presses ned i grunnen. Sylinderen med prøven blir forseglet med voks i begge ender og sendt til laboratoriet.

B. Skovelbor Dette utstyr kan anvendes i kohesjonsjordarter og i friksjonsjordarter når disse ligger over grunnvannsnivået. Det tas prøver (omrørt masse) for hver halve meter eller av hvert lag dersom lagtykkelsen er mindre.

C. Kannebor Prøvetakeren består av en ytre sylinder med en langsgående skjærformet spalteåpning, løst opplagret med en dreiefrihet på 90° på en indre fast sylinder med langsgående spalteåpning. Prøvetakeren fylles ved at skjæret ved dreining skraper massen inn i den indre sylinder. Utstyret kan anvendes ved friksjons- og kohesjonsjordarter.

VINGEBORING:

Skjærfastheten bestemmes i marken ved hjelp av vingebor.

Et vingekors som er presset ned i grunnen dreies rundt med en bestemt jamn hastighet inntil en oppnår brudd.

Maksimalt torsjonsmoment under dreiningen gir grunnlag for beregning av skjærfastheten.

Grunnens skjærfasthet bestemmes først i uforstyrret og etter brudd i omrørt tilstand.

Målingene utføres i forskjellige dybder.

Ved vurdering av vingeborresultatene må en være oppmerksom på at målingene kan gi gale verdier dersom det finnes sand, grus eller stein i grunnen.

Skjærfasthetsverdien kan bli for stor dersom det ligger en stein ved vingen, og den målte verdi kan bli for lav dersom det presses ned en stein foran vingen, slik at leira omrøres før målingen.

PIEZOMETERINSTALLASJONER.

Til måling av poretrykket i marken anvendes et utstyr som nederst består av et porøst Ø 32 mm bronsefilter. Dette forlenges oppover ved påskrudde rør. Fra filteret føres plastslange opp gjennom rørene. Filteret med forlengelsesrør presses eller rammes ned i grunnen. Systemet fylles med vann og man måler vanntrykket ved filteret ved å observere vannstanden i plastslangen.

Poretrykksmålinger må som regel foregå over lengre tid for å få registrert variasjoner med årstid og nedbørsforhold.

Beskrivelse av vanlige laboratorieundersøkelser:

I laboratoriet blir prøvene først beskrevet på grunnlag av besiktigelse. For sylinderprøvenes vedkommende blir det skåret av et tynt lag i prøvens lengderetning. Derved blir eventuell lagdeling synlig.

Dernest blir følgende bestemmelser utført:

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 konsistensgrenser er meget viktige ved en bedømmelse av jordartenes egenskaper. Et naturlig vanninnhold over flytegrensen viser f.eks. at materialet blir flytende ved omrøring. Konsistensgrensene blir vanligvis bestemt på annenhver prøve.

Skjærfastheten s (t/m^2) er bestemt ved enaksede trykkforsøk. Prøven med tverrsnitt 3.6×3.6 cm og høyde 10 cm skjæres ut i senter av opptatt prøve, \varnothing 54 mm. Det er gjennomgående utført to trykkforsøk for hver prøve. Det tas hensyn til prøvens tverrsnittssøking under forsøket. Skjærfastheten settes lik halve trykkfastheten.

Videre er '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.

Sensitiviteten $S_t = \frac{s}{s'}$, er forholdet mellom skjærfastheten i uforstyrret og omrørt tilstand. I laboratoriet er sensitiviteten bestemt på grunnlag av konusforsøk. Sensitiviteten bestemmes også ut fra vingeborresultatene. Ved små omrørte fastheter vil imidlertid selv en liten friksjon i vingeboret kunne influere sterkt på det registrerte torsjonsmoment, slik at sensitiviteten bestemt ved vingebor blir for liten.

BORPROFIL
GRØNMO

Sted: Østre fyllingsområde

Hull : 5

Nivå : 143.9

Pr.ø : 54 mm

Aksialdeformasjon %



Bilag : 1

Oppdrag : R-1361

Dato : Feb. 76

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt γ_m^3	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område $w_p \rightarrow w_L$					Konusforsøk ∇ , Vingeboring \oplus					
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10 γ_m^2	
	H 2													
	TORV H 3		1					(W=845.4)	1.04					
	H 7		2					(W=647.2)	1.03					
	H 7		3					(W=636.6)	1.05					
5	H 9		4					(W=561.1)	1.07					
	H 9		5					(W=305.7)	1.15					
			6					(W=70.3)	1.49					7
	skjellrester		7					(W=70.8)	1.62					12
10			8					(W=62.7)	1.65					5
			9					(W=65.9)	1.63					11
	LEIRE		10					(W=67.5)	1.62					12
			11						1.70					15
			12						1.71					10
15			13					(W=60.2)	1.69					14
			14						1.77					9
	grus		15						1.79					11
			16						1.75					10
			17						1.83					9
20	sand		18						1.94					6
	Avsl. prøve													
	ANT. FJELL													

BORPROFIL

GRØNMO

Sted: Østre fyllingsområde

Hull: 14

Nivå: 144.0

Prø: 54 mm

Aksialdeformasjon %

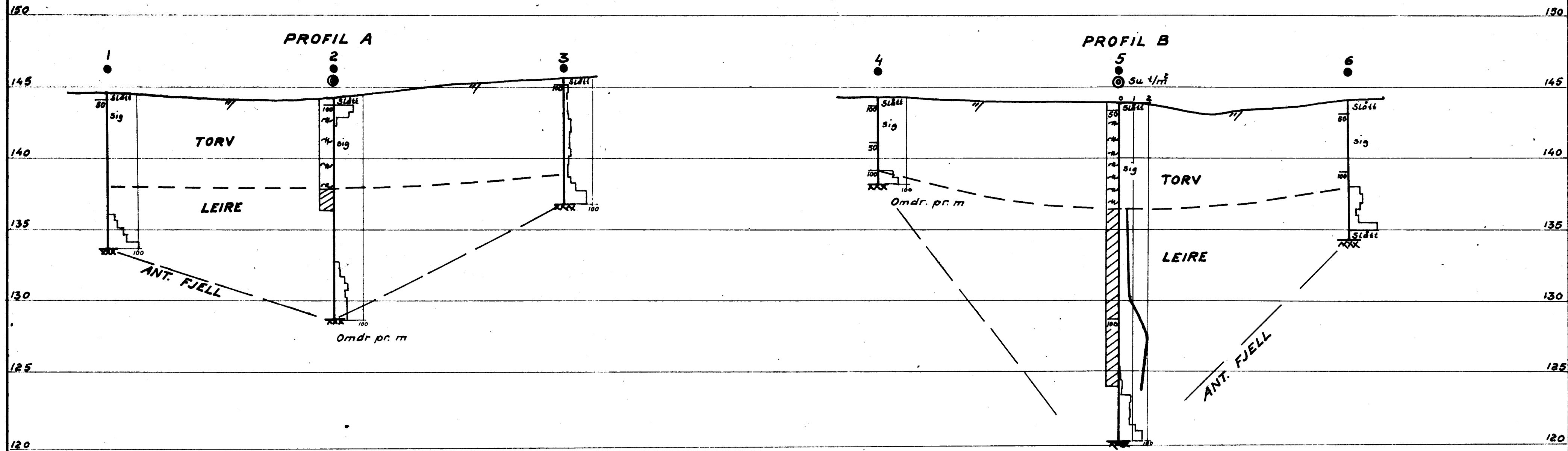


Bilag: 2

Oppdrag: R-1361

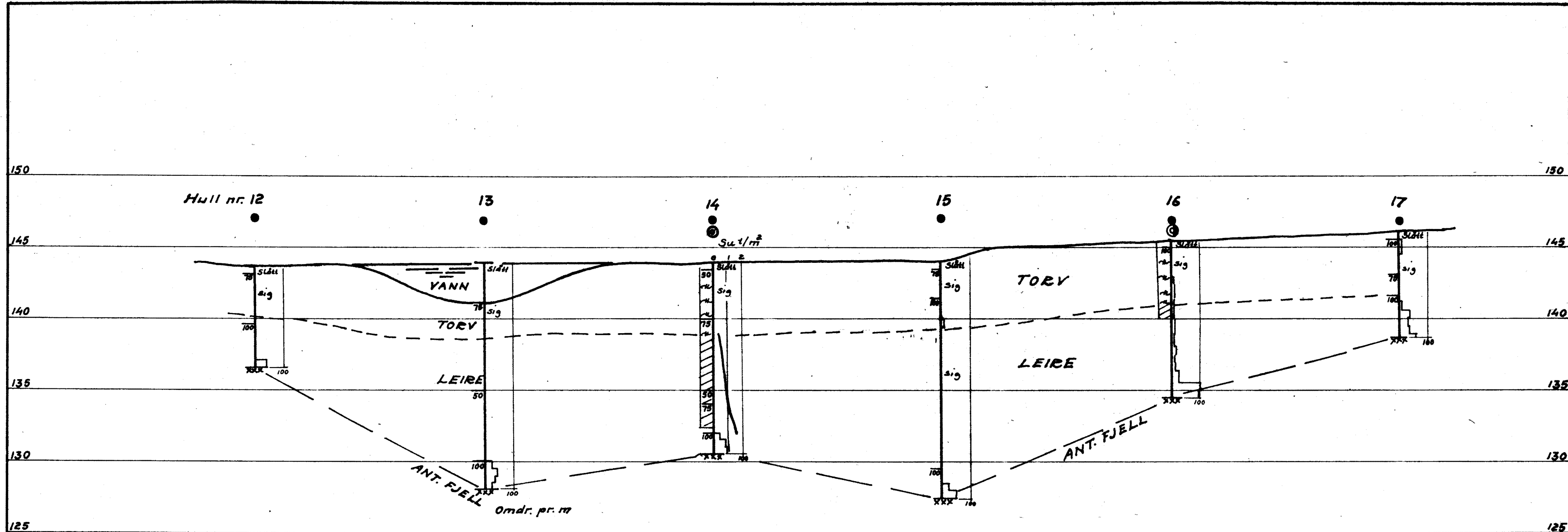
Dato: Mars 76

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt γ_m^3	Skjærfesthet ved trykkforsøk				Sensitivitet		
				Plastisk område		w_p	w_L		Konusforsøk ∇ , Vingebrøring		\ominus	\oplus			
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10	γ_m^2	
	TORV	H 3	19					(W=244.2) 1.01							
			H 2-3	20					(W=202.8) 1.04						
			H 6	21					(W=590.2) 0.95						
			H 9	22					(W=294.3) 1.19						
5			H 10	23					(W=228.0) 1.20						
	LEIRE	sandlag	24					(W=91.6) 1.51						10	
			25					(W=65.8) 1.62							9
			26					(W=64.2) 1.69							9
			27					(W=73.5) 1.59							8
10			28					(W=67.7) 1.64							7
			29					(W=1.70)							8
			30					(W=2.04)							11
	Avsluttet														
15															
20															
25															



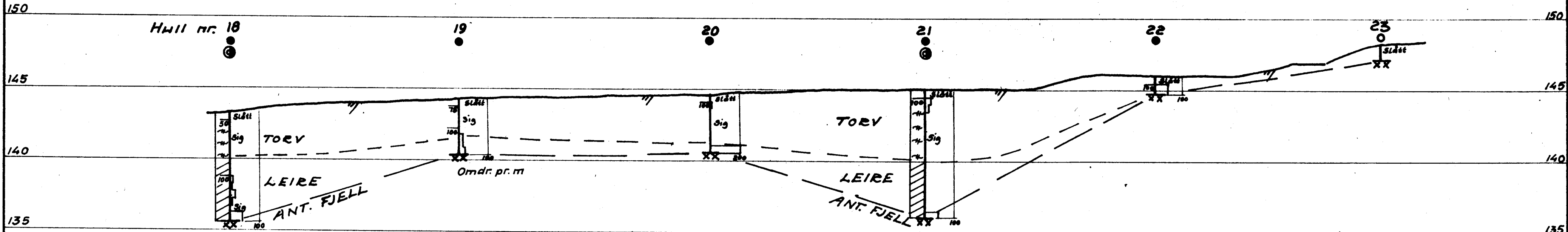
Rettet:	
GRØNMO	Målestokk L = 1:500 H = 1:200
	R-1361
Profil A og B	Bilag 3
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Dato Mars 76

1:1



Rettet:

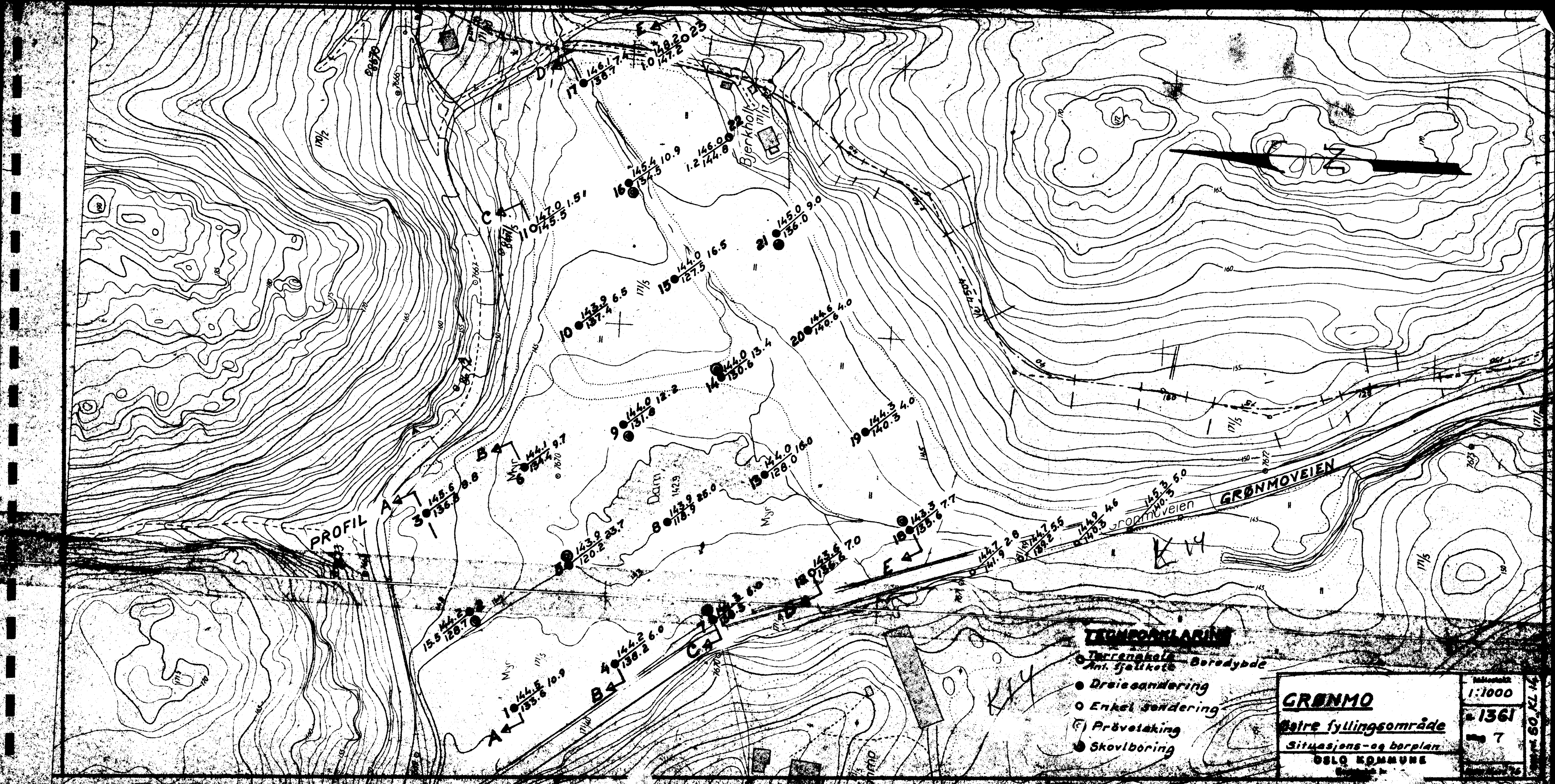
GRØNMO	Målestokk	Kart ref.
	L=1:500	
Profil D	H=1:200	Dato
	R-1361	
OSLO KOMMUNE	Bilag 5	
Geoteknik kontor		



Rettet:

GRØNMO	Målestokk L=1:500 H=1:200
	R-1361
Profil E	Bilag 6
OSLO KOMMUNE Geoteknik kontor	Dato Mars 76

Kart ref.



PROFIL A

3

143.6
136.3

4

144.1
134.4

5

143.9
120.2

6

143.9
118.9

7

144.2
138.2

8

143.6
132.6

9

143.3
135.6

10

144.7
139.2

11

144.9
140.3

12

145.3
140.5

13

145.3
140.5

TEKNIKKLAR

- Terrenskole
- Anl. fjellkote
- Dreiesandring
- Enkel sandring
- (P) Prøvetaking
- Skovlboring

GRØNMO	
Satre fyllingsområde	
Situasjons- og borplan	
OSLO KOMMUNE	
Målestokk 1:1000	Blatt 1361
Skala 7	