

RAPPORT OVER:

Vestre Skøyen næringsarealer.

Orienterende grunnundersøkelser.

R-1507

2. juni 1978.

OSLO KOMMUNE

GEOTEKNISK KONTOR

NV: C3 III

svartor 28 sep 86/au



reg



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

RAPPORT OVER:

Vestre Skøyen næringsarealer.

Orienterende grunnundersøkelser.

R-1507

2. juni 1978.

Bilag 0: Beskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser.

- " 1: Borprofil hull 10.
- " 2: Vingeboring hull 13/14.
- " 3-5: Resultat av ødometerforsøk.
- " 6-7: Terrengprofiler med borresultater.
- " 8: Situasjons- og borplan.

INNLEDNING:

Etter oppdrag fra h.r.adv.Otto Chr. Hagemann på vegne av interessentskapet for Vestre Skøyen av 3.4.78, har Oslo kommune, Geoteknisk kontor foretatt orienterende grunnundersøkelser på den syd-vestligste delen av Vestre Skøyen som er forbeholdt næringsvirksomhet. Hensikten med undersøkelsene har vært å få det nødvendige geotekniske grunnlag for arbeidet med disposisjonsplanen for området. Det forutsettes at supplerende undersøkelser vil bli nødvendig for de enkelte byggeprosjekter.

Fra tidligere foreligger en del undersøkelser som både faller innenfor det aktuelle området og like utenfor området. Det er i høy grad gjort bruk av disse resultatene ved utarbeidelse av denne rapporten.

MARKARBEID OG LABORATORIEUNDERSØKELSER:

Markarbeidet er utført av borlag fra vårt kontor i tiden 12.-28.4 og den 9.5. Arbeidet har omfattet sonderboring i ialt 28 punkter, vingeoring i ett punkt og opptak av en serie uforstyrrede prøver. Beliggenheten av borpunktene er vist på situasjons- og borplanen bilag 8, og ved hvert borpunkt er det angitt terrengkote, boreddybde og kote for antatt fjell. På situasjonsplanen er også markert antatt fjellkote ved tidligere boringer samt beliggenheten av tidligere utførte vingeoringer og prøve-serier og hvilke firma/institusjoner som har utført disse.

Bormotstanden ved de fleste av dreieboringene er opptegnet i tre terrengprofiler, profil A,B og C, på bilag 6 og 7. Resultatet av vingeoringen er vist på bilag 2.

De opptatte prøver er undersøkt ved kontorets laboratorium og i tillegg til de rutinemessige undersøkelsene er det utført setningsforsøk i ødometer på tre av prøvene. Resultatet av rutineundersøkelsene fremgår av borprofilet, bilag 1 og av ødometerforsøkene av bilag 3-5.

BESKRIVELSE AV GRUNNFORHOLDENE:

Næringsarealene ligger i et svakt skrånende terreng som vender mot vest/syd-vest. Terreng høyden lengst oppe mot Skøyenveien

ligger på ca kote 13, mens terrenget nede ved Hoffselva ligger helt ned mot kote 2,0.

Fjelltopografien viser en markert karakteristisk rygg i forlengelse av høydedraget vest for dammen lengre inne på eienommen. Denne høyderyggen synes å gå i syd-vestlig retning helt bort til elven og dybdene langs det høyeste av ryggen synes stort sett å være mindre enn 5,0 m. På nord-vest siden av denne fjellryggen faller fjellet ned mot -15,0 på det dypeste mens fjellet på syd-øst siden faller til -11,0 i det dypeste borpunktet for så å stige langsomt igjen i retning Skøyenveien.

Kvaliteten på løsavleiringene er meget varierende. Syd-øst for fjellryggen består løsmassene for størstedelen av bløt, meget sensitiv leire, til dels kvikk, bortsett fra området ved borhull 27 og sydover hvor det synes å være en lite sensitiv middels fast til fast leire.

På den nord-vestre delen av feltet er det ikke påtruffet bløt sensitiv leire, tvertimot er leiren her uvanlig lite sensitiv og middels fast til fast med skjærfasthetsverdier stort sett større enn $4,0 \text{ t/m}^2$. Den samme leirtypen er funnet også i de prøveseriene som Bj.Haukelid og A/S Noteby tidligere har foretatt på den andre siden av Hoffselva. Det er rapportert en del planterester i de øverste meterene i flere av prøveseriene og dette, sammen med jordartsdataene forøvrig, indikerer sterkt at man her har med gamle utraste kvikkleiremasser å gjøre. Det forhold at Hoffselva i samme område for en stor del ikke følger dyppartiene i fjellet kan indikere at elven har funnet seg vei gjennom utraste masser.

Den bløte, sensitive leiren på feltets syd-østre del er lite plastisk, har et vanninnhold på 30-40% og en skjærfasthet på stort sett $1,5 - 3,0 \text{ t/m}^2$. Setningsforsøkene i ødometer viser, overensstemmende med vanninnholdet, at dette er en middels kompressibel leire med liten eller ingen forbelastningseffekt. (Den noe større overkonsolidering som er antydnet på bilag 5, skyldes høyst sannsynlig en eller annen feil med selve forsøket).

Den betydelig fastere leiren på den nord-vestre delen av feltet antas å være vesentlig mindre kompressibel.

GENERELL GEOTEKNISK VURDERING AV NÆRINGSAREALET:

På den nord-vestre halvpart som dels har gode leirmasser og små dybder til fjell kan grunnforholdene karakteriseres som relativt gode og fundamentering av selv relativt tunge enheter burde ikke by på store problemer. Videre er det mulig å foreta utgravninger til relativt stor dybde, kanskje mer enn 7 m, innenfor avstivede spuntvegger uten fare for bunnopp-presning.

På den syd-østre halvpart av feltet derimot må man regne med å måtte føre selv middels store laster til fjell. Det vil derfor her i høy grad være aktuelt med pelefundamentering for industri-lokaler hvor man gjerne får relativt konsentrerte laster. På dette feltet vil graving til mer enn ca 4,0 m kunne medføre risiko for grunnbrudd selv om gropen er avstivet. Det må videre advares mot å gjøre den syd-vest vendte skråningen vesentlig steilere enn den er i dag ved skjæring og/eller fylling. En for høy og steil skråning her kan medføre grunnbrudd med bak-overgripende skredvirksomhet.

Vi vil sterkt tilrå at det allerede på nåværende stadium engasjeres geotekniske rådgivere som kan følge saken videre og foreta nødvendige supplerende undersøkelser.

Geoteknisk kontor


A. Eggestad.

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 vingekors 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 tette sluttende stempel. Prøven skjæres ved at sylindere skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylindere med prøve blir trukket opp igjen, forseglet 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)_v (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 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 trinnvis, og sammentrykkingen av prøven observeres som funksjon av tiden for hvert lasttrinn. Resultatene fremstilles ved å tegne opp den relative sammentryking 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 pakningsegenskapene 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: **SKØYEN VEST-FELLEN**

Hull : **10**

Nivå : **7.6**

Prø : **54 mm**

Aksialdeformasjon %

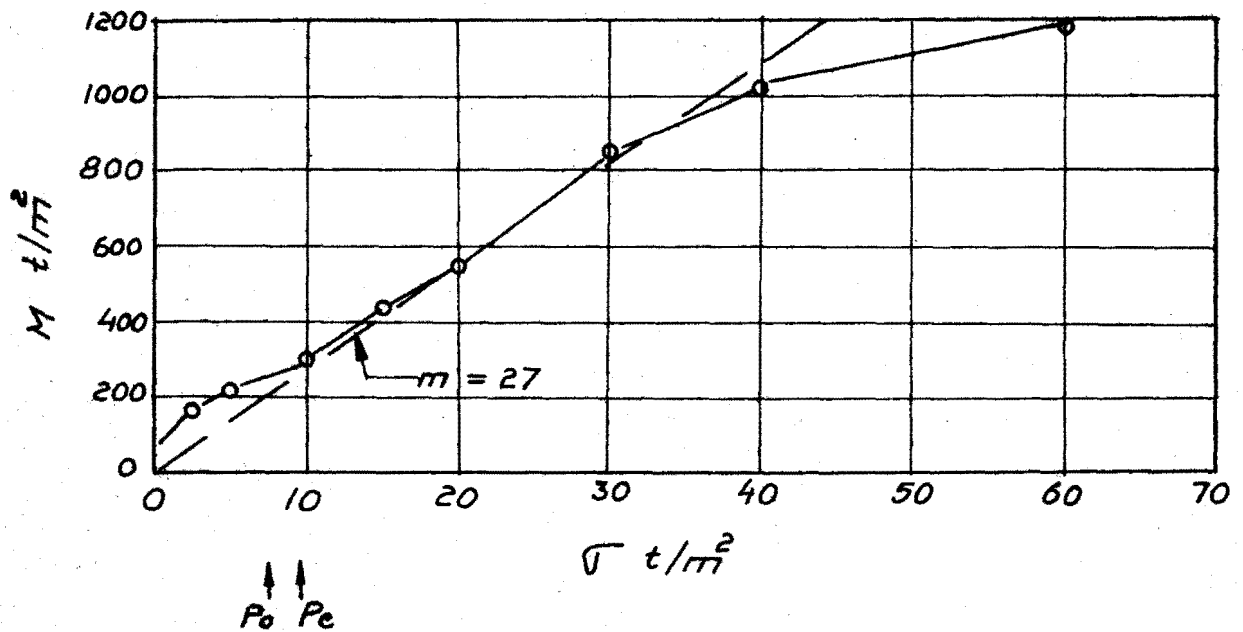
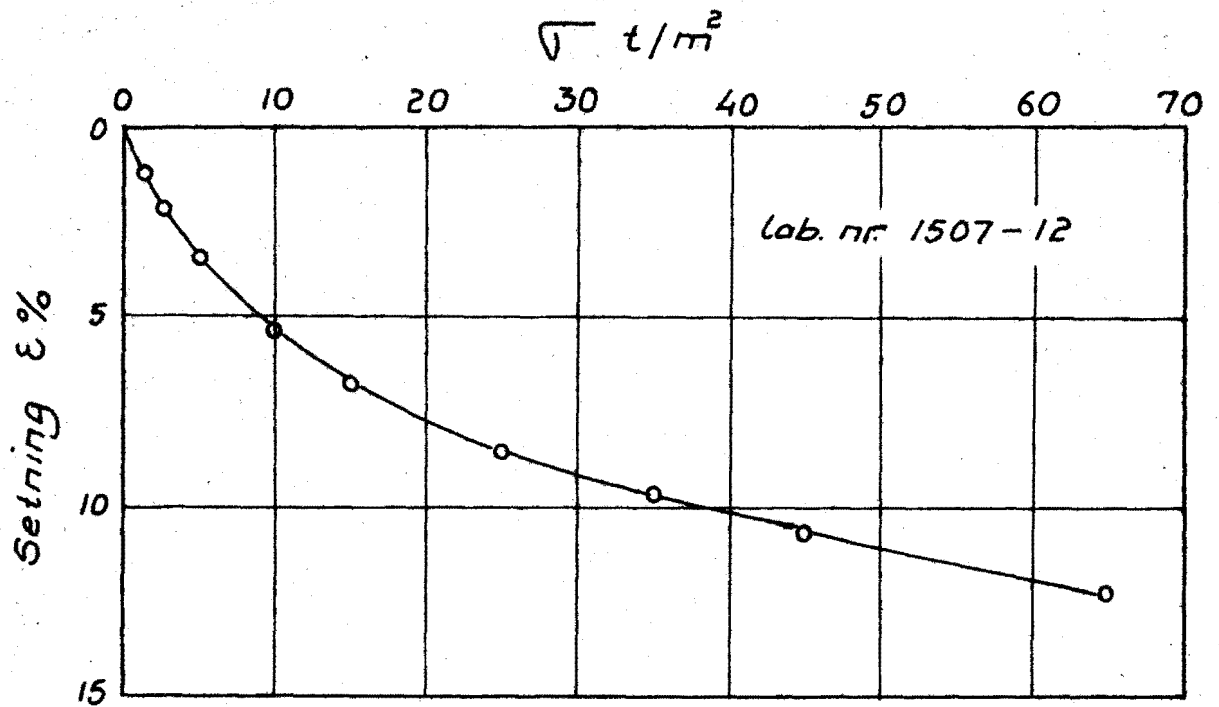


Bilag : **1**

Oppdrag : **R-1507**

Dato : **Mai 78**

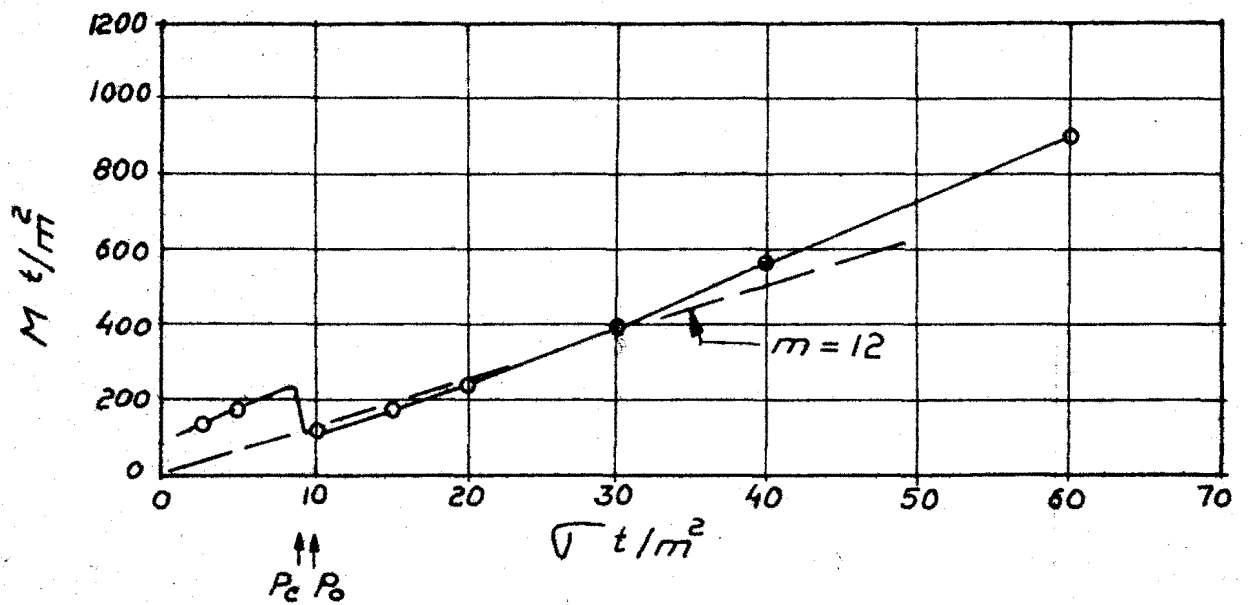
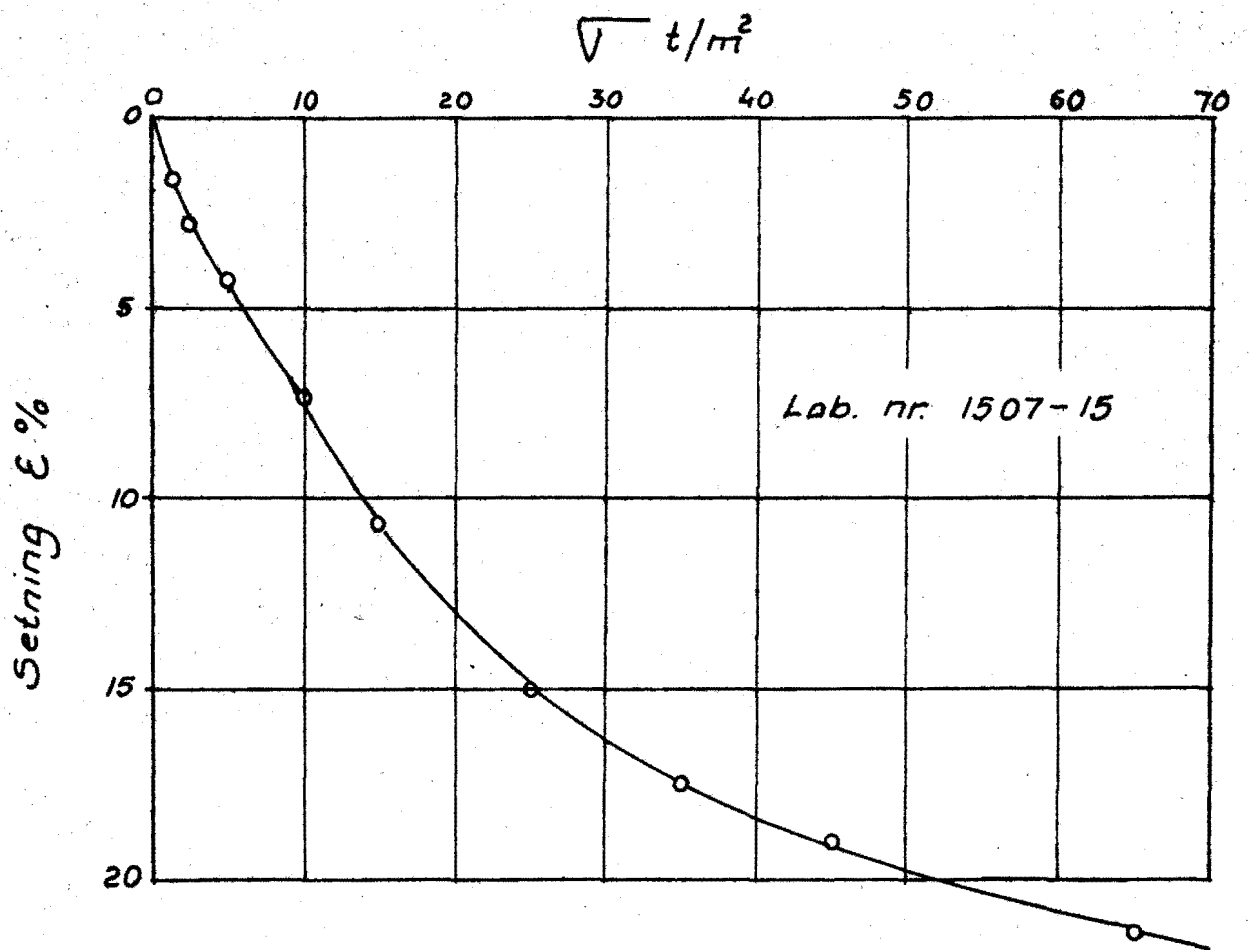
Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt γ/m^3	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område		w_p	w_L		Konusforsøk ∇ , Vingebrøring		\ominus	\oplus		
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10 γ/m^2	
5	TØRREKORPE		5											
	<i>fin sand</i>		6											
			7											
			8					1.78						3
			9					1.83						5
			10					1.91						5
	SILTIG LEIRE		11					1.95						8
			12					1.94						8
	<i>siltig meget sensitiv leire, tildels kvikk</i>		13					1.94						16
			14					1.94						20
			15					1.90						15
			16					1.88						21
			17					1.91						17
			18					1.89						38
			19					1.86						16
			20					1.87						20
			21					1.92						14
	<i>grusig</i>		22					1.90						25
	Avsluttet ANT. FJELL													



c_v m ² /s	Loestrim
$3,5 \cdot 10^{-7}$	15-25 t/m ²

<u>SKØYEN VEST</u>		Målestokk
<u>Næringsarealer</u>		R-1507
<u>Ødemeterforsök D=6.5m</u>		Bilag 3
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor		Dato <u>Mai 70</u>

Kart ref.



c_v m ² /s	Lasttrinn
$8,6 \cdot 10^{-8}$	10 - 15 t/m ²
$8,7 \cdot 10^{-8}$	15 - 25 "

SKØYEN VEST

Næringsarealer

Ødometerforsøk $D=9,5$ m

OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

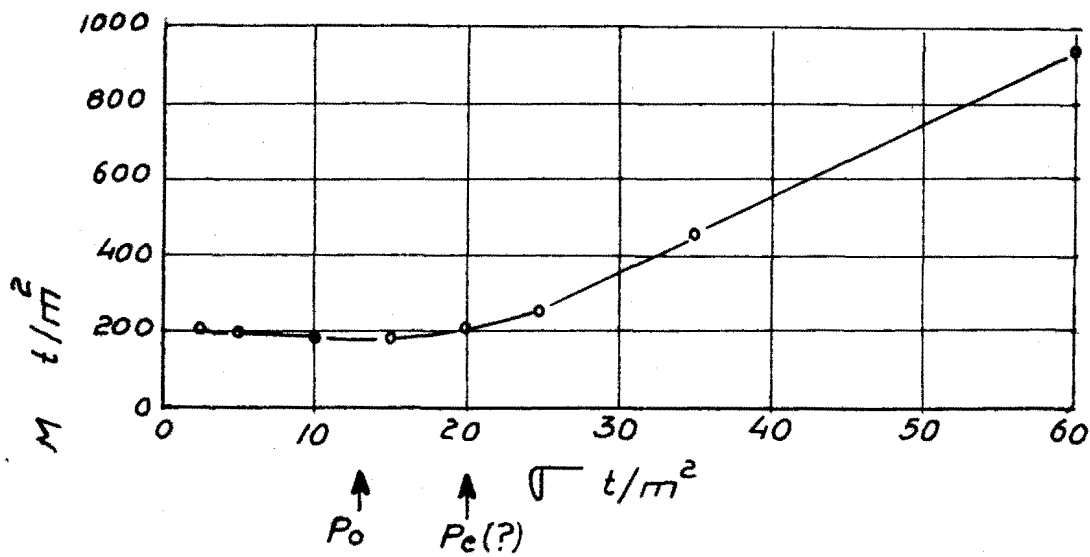
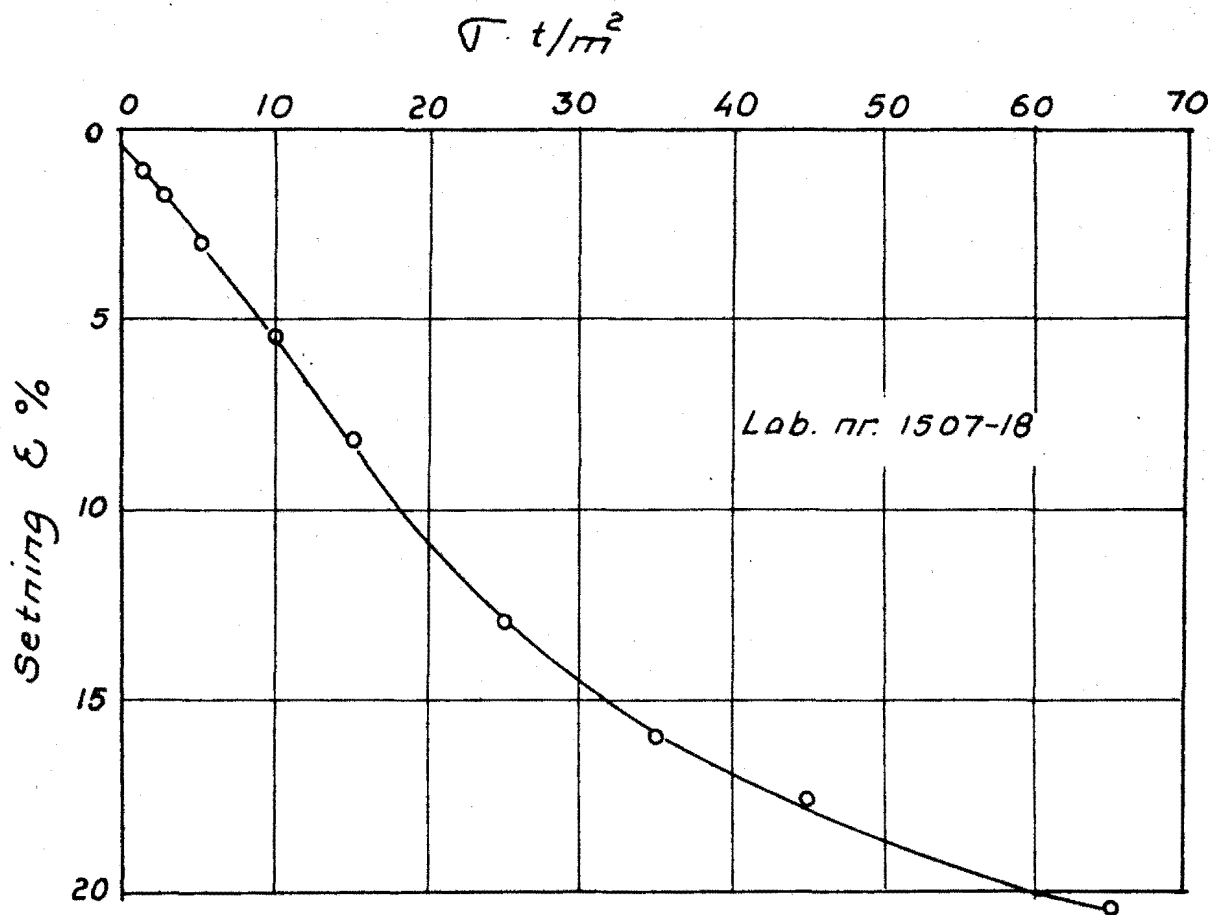
Målestokk

R-1507

Bilag 4

Dato Mai 78

Kart ref.



$C_v \text{ m}^2/\text{s}$	Lasttrinn
$5.7 \cdot 10^{-8}$	15-25 t/m ²

SKØYEN VEST

Næringsarealer

Ødometerforsøk $D = 12.5 \text{ m}$

OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Målestokk

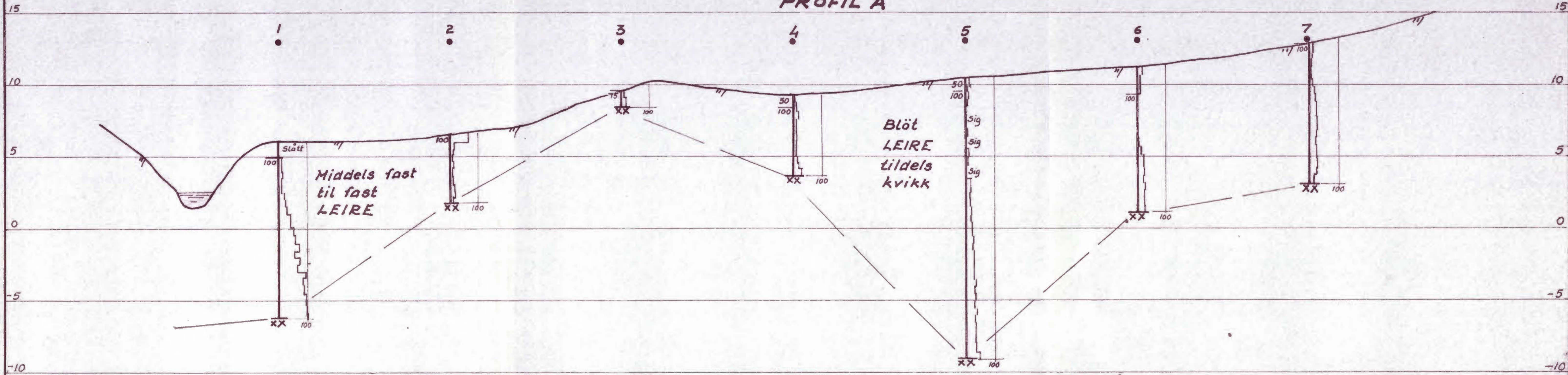
R-1507

Bilag 5

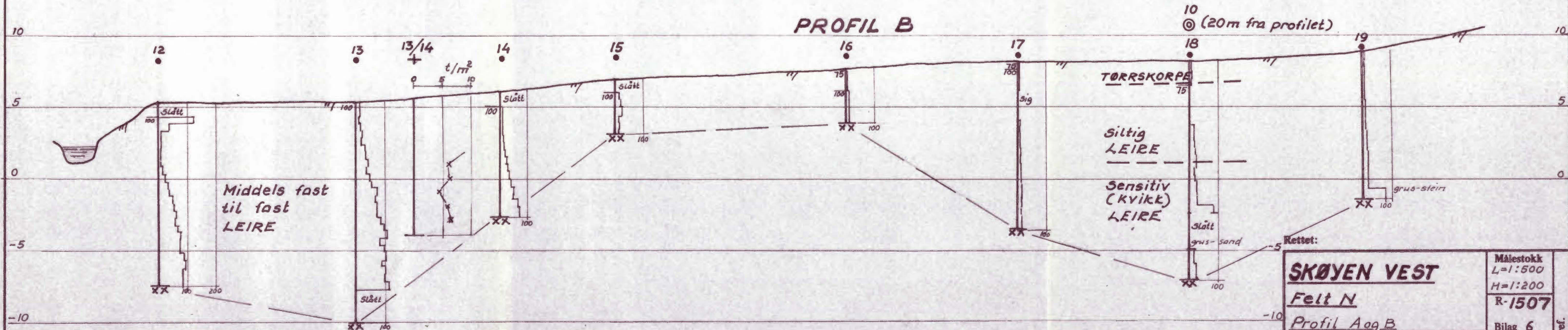
Dato Mai 78

Kart ref.

PROFIL A



PROFIL B



SKØYEN VEST

Felt N

Profil A og B

OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

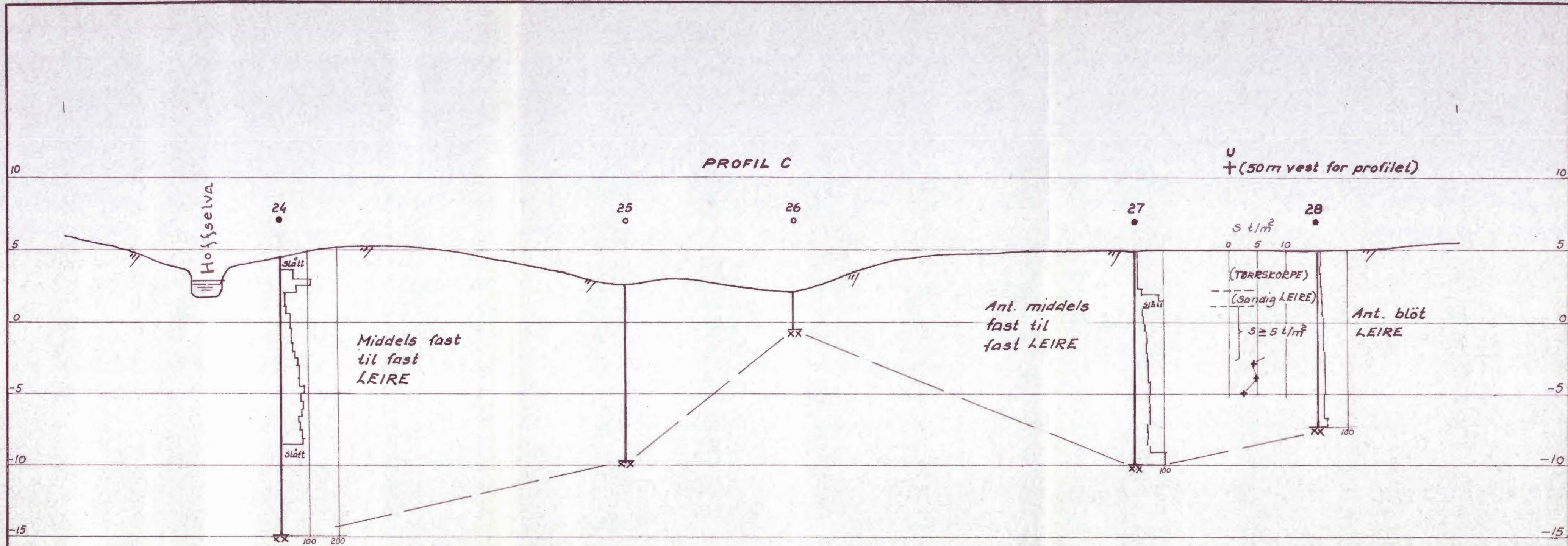
Målestokk
L=1:500
H=1:200

R-1507

Bilag 6

Dato Mai 78

Kart ref.



Rettet:

SKØYEN VEST

Felt N

Profil C

OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

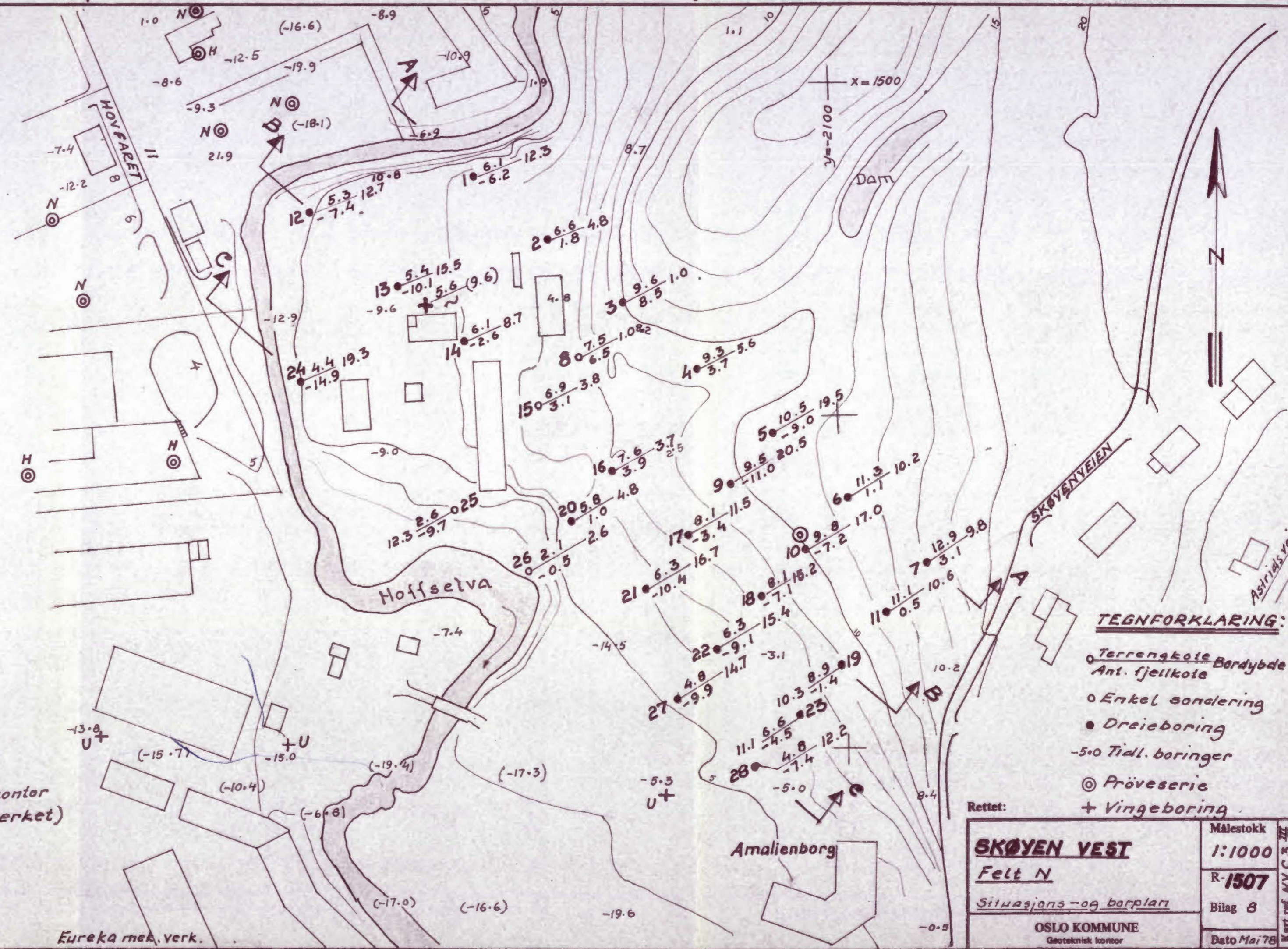
Målestokk
L=1:500
H=1:200

R-1507

Bilag 7

Dato Mai 78

Kart ref.



N = No Te By A/S
 H = Bj. Haukelid
 U = Oslo kommune, Geotekn. kontor
 (Undergrunnskartverket)

TEGNFORKLARING:

- Terrangkode Børdybde
- Ant. fjellkode
- Enkel sondering
- Dreieboring
- 5.0 Tidl. boringer
- ⊙ Prøveserie
- + Vingeboring

Rettet:		Målestokk	Kart ref. NV C 3 III
SKØYEN VEST		1:1000	
Felt N		R-1507	
Situasjons- og borplans		Bilag B	
OSLO KOMMUNE		Dato Mai 78	
Geoteknisk kontor			

Eureka mek. verk.