

Tilhører Undergrundskartverket
Må ikke fjernes



NO: I2

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR

129



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor
KINGOS GT. 22, OSLO 4
Telf. 35 59 60

RAPPORT OVER

Mellomlagringsplass, Breivoll

R-1579

25. sept. 1979.

INNHOLDSFORTEGNELSE:

INNLEDNING

TIDLIGERE UNDERSØKELSER

TERRENG OG GRUNNFORHOLD

STABILITET OG OPPFYLLING

Bilag 0: Beskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser

- | | | | |
|---|-----|------------------------|-------------------|
| " | 1: | Situasjons- og borplan | |
| " | 2: | Tverrprofil | |
| " | 3: | Borprofil (Hull I) | } R-1566 |
| " | 4: | " (" II) | |
| " | 5: | " (" III) | |
| " | 6: | Vingeboring (Hull 1) | } R-887 |
| " | 7: | " (" 8) | |
| " | 8: | " (" 10) | |
| " | 9: | " (" 15) | |
| " | 10: | " (" 341) | } R-546, 18. del. |
| " | 11: | " (" 349) | |
| " | 12: | " (" 343) | |
| " | 13: | " (" 352) | |

INNLEDNING:

I henhold til rekvisisjon nr. 7129 av 28. mars 1979 fra Vannverket, samt en kopi av et håndskrevet brev av 27. feb. 1979 fra O. ing. K. Liven til O. ing. S. Haug, begge i vannverket, har Geoteknisk kontor vurdert geotekniske forhold i forbindelse med mellomlagring av tunnelsubbus fra kloakktunnelene i Oslo.

Hensikten med undersøkelsen var opprinnelig å vurdere grunnforholdene på stedet og gi en maksimal fyllingshøyde for lagring av tunnelmasse. Nå har imidlertid Vannverket fått en ny tomt i Grenseveien som mellomlagringsplass, slik at det ikke lenger er aktuelt å lagre masse på det foreslåtte området.

TIDLIGERE UNDERSØKELSER:

Det er tidligere utført betydelige undersøkelser i dette området. De opplysningene vi har hatt tilgjengelig er hentet fra R-546 18. del, R-887 og R-1566.

"R-546 18. del: Motorveien, Smalvollveien og Breivollveien ved Breivoll". I forbindelse med denne rapporten til Veivesenet foretok Geoteknisk kontor i februar 1967 de undersøkelsene som er inntegnet nordvest og nordøst i området. Disse undersøkelsene er nummerert fra 341 til 352. Resultatet av vingeboringene som ble utført er vedlagt i bilag 10-13.

"R-887 Smalvollen- Politiets tomt, Stabilitetsundersøkelse". I denne rapporten til Boligsjefen foretok Geoteknisk kontor i januar 1969 en del geotekniske undersøkelser sydvest for det aktuelle området. Disse undersøkelsene er nummerert fra 1-15. Resultatet av de utførte vingeboringene er vedlagt i bilag 6-9.

"R-1566 Bekkelukking-Breivoll". I denne undersøkelsen til Vannverket er det foreløpig innhentet 3 uforstyrrede prøveserier langs Trosterudbekken vest for det aktuelle området. Denne undersøkelsen er enda ikke ferdig da forutsetningene for en eventuell bekkelukking er noe uklar, men prøvene ble innhentet i februar 1979. Disse undersøkelsene er nummerert fra I til III, og resultatet av prøveseriene er vedlagt i bilag 3-5.

Det ble ikke utført noen undersøkelser i forbindelse med dette oppdraget da det ble bestemt at Vannverket ville benytte en annen tomt til dette formålet.

TERRENG OG GRUNNFORHOLD:

Trosterudbekken som er en sideelv til Alna (Loelva) hadde i 1952 et elveløp som er tegnet inn på bilag 1. Det fremgår av bilaget at elveløpet er noe endret siden 1952. Dette skyldes et ras som gikk i 1965-1966 i den vestre delen av det aktuelle området. På grunn av dette raset skjedde det en oppdemming av Trosterudbekken på oppstrømssiden av rasstedet. På bilag 2 er vist et terrengprofil gjennom lagerområdet og ned i den oppdemmede delen av bekken. Terrengprofilet fra 1979 er nivelert, mens terrengprofilet fra 1952 er tatt ut av et gammelt kotekart i M 1:1000. Det fremgår av tverrprofilet at høydeforskjellen mellom Smalvollveien og den oppdemmede delen av Trosterudbekken er ca 6.0 m i snitt A-A. Denne høydeforskjellen øker noe mot nord og avtar noe mot syd da Smalvollveien stiger mot nord. Kotekartet fra 1952 viser at Trosterudbekkens tidligere elveløp gikk på ca kote 80.

De undersøkelsene som allerede eksisterer fra det aktuelle området viser at grunnforholdene varierer noe. Rett vest og nord for lagerområdet består løsmassene stort sett av 3-5 m tørrskorpe over en siltig bløt leire med skjærfasthet på ca 20 kN/m^2 ($2,0 \text{ t/m}^2$) ned til 8-10 m under terreng. Fra ca 10 m og nedover finnes en meget bløt kvikkleire med skjærfasthet som i flg. vingeboringer ligger rundt 10 kN/m^2 ($1,0 \text{ t/m}^2$) ned til ca 25 m dybde. Fra ca 25 m finnes en middels fast til fast kvikkleire. Prøveseriene fra dette området viser et vanninnhold på noe i overkant av 30 %. Disse ble imidlertid avlsuttet på 10 m dybde. Sonderboringer til fjell finnes ikke. De er alle avsluttet før fjell er påtruffet, enkelte i 30-40 m's dybde. Et sted er det boret til 50 m.

På østsiden av området består ifølge de foreliggende vingeboringene løsmassene av ca 3 m tørrskorpe over en bløt kvikkleire med skjærfasthet varierende mellom 10 og 20 kN/m^2 ($1,0-2,0 \text{ t/m}^2$).

Ved ca 25 m dybde inneholder kvikkleiren en del sand og blir noe fastere (50-60 kN/m²). Heller ikke her er fjell påtruffet.

STABILITET OG OPPFYLLING:

Det er utført noen enkle stabilitetsberegninger på skråningen ned mot den oppdemmede delen av Trosterudbekken. Beregningene er utført som Su-analyse med sirkulærsylindriske glideflater hvor sikkerhetsfaktoren F er et forhold mellom de stabiliserende krefter og de drivende krefter. For å oppnå en tilfredsstillende sikkerhet mot utglidning ($F \geq 1,5$) bør største fyllingshøyde med naturlig skråning ut mot elva være maksimalt 5 m. Dette sammenfaller med tidligere undersøkelser og erfaringer i området og betyr at det ikke må fylles over kote 85,0. Etter nærmere vurderinger kan fyllingen eventuelt økes noe bakover fra fyllingskant.

En av forutsetningene for at tomta skal få noen kapasitet som mellomlagringsplass er at deler av de oppdemmede områdene av Trosterudbekken fylles igjen slik at fyllingskantene kan flyttes lengst mulig mot nord-vest. Forøvrig er det bare begrensede deler av tomta som kan benyttes uten å fjerne eksisterende masser. Den ene delen ligger som en fordypning i den vestre delen av området. Ved å fylle igjen den østre delen av den oppdemmede Trosterudbekken og fylle masse opp til kote 85 i denne forsenkningen antas denne delen av tomta å kunne gi en mellomlagringsplass i størrelsesorden 5000m³. I den nord-vestlige delen av området er det også mulig å benytte de arealene som ligger lavere enn kote 85,0, men dette vil ikke øke kapasiteten i noe særlig grad.

KONKLUSJON:

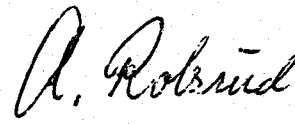
På bakgrunn av tidligere undersøkelser som er benyttet i denne rapporten må det sies at området har relativt liten lagerkapasitet. Området er heller ikke særlig egnet for lagring da alle masser blir lagret flere meter lavere enn adkomstveien (Smalvollveien), noe som vanskeliggjør transporten.

For å kunne utnytte området fullt ut burde Trosterudbekken legges i rør og bekkedraget igjenfylles da ville lagringskapasiteten økes betydelig.

Da området som før nevnt ikke lenger er aktuelt som mellomlagringsplass er det i denne rapporten bare foretatt enkle stabilitetsberegninger og vurderinger. Hvis man sidenallikevel vil benytte området anbefaler vi å utføre ytterligere undersøkelser og foreta mer nøyaktige beregninger for å kunne angi fyllingskoter i samarbeid med Vannverket.

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 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 sylinderprøvetaker som er forsynt med et tettsluttende 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. 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 $x) s$ (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 tverrsnittsøkning 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 $x) S_t = \frac{s}{s'}$, 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 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.

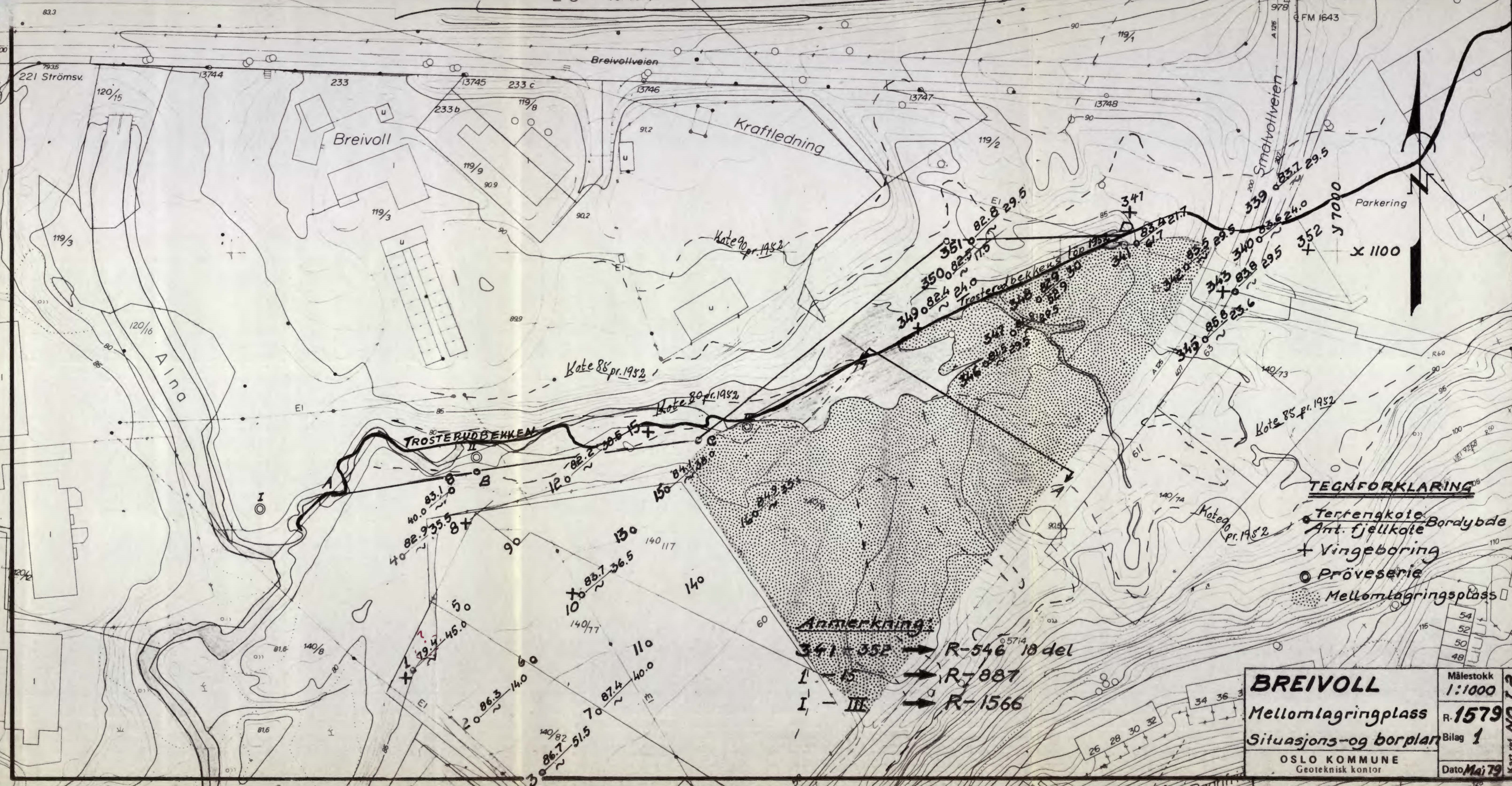
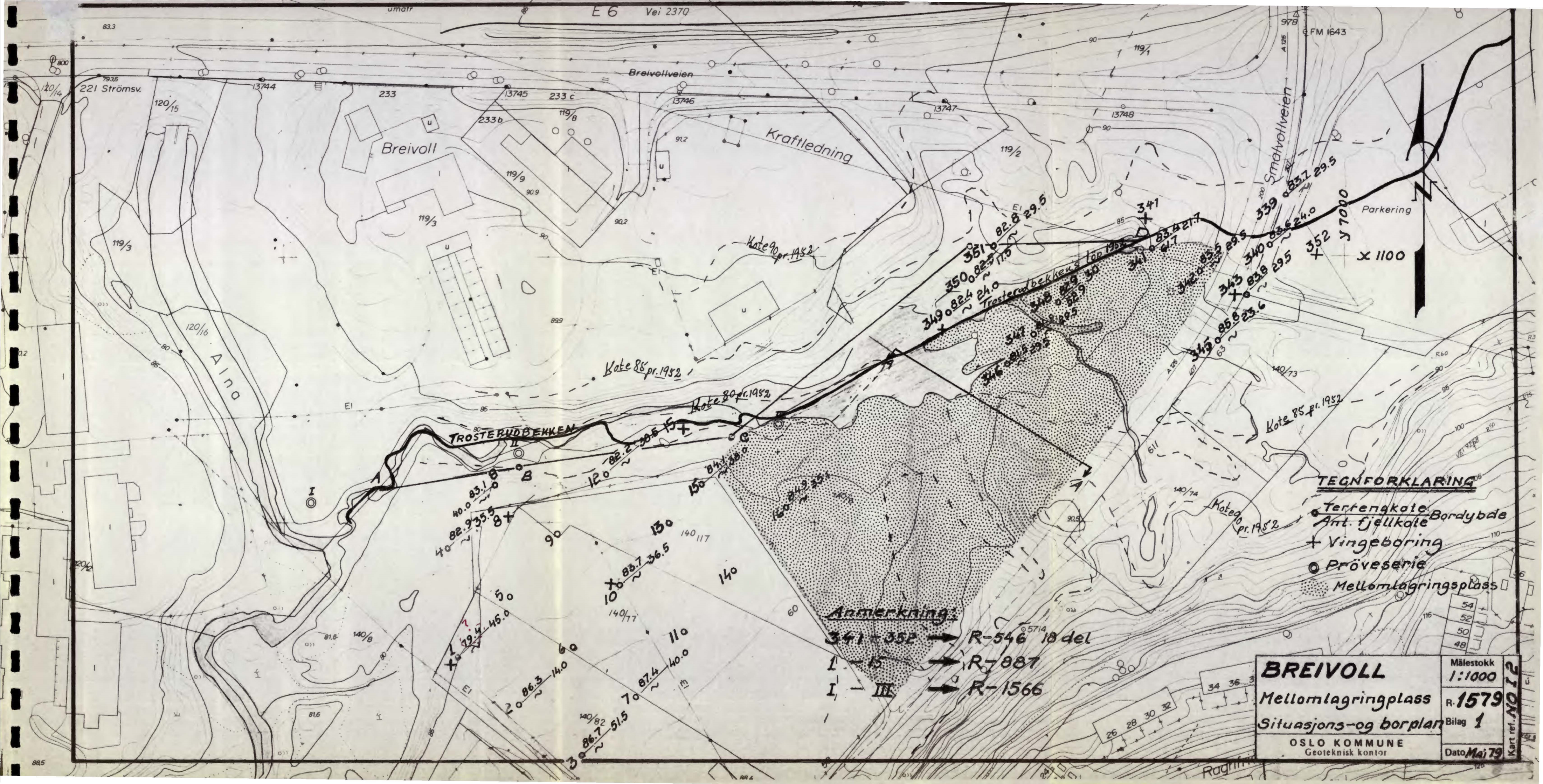
Kornfordelingsanalyser av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørr tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved 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.



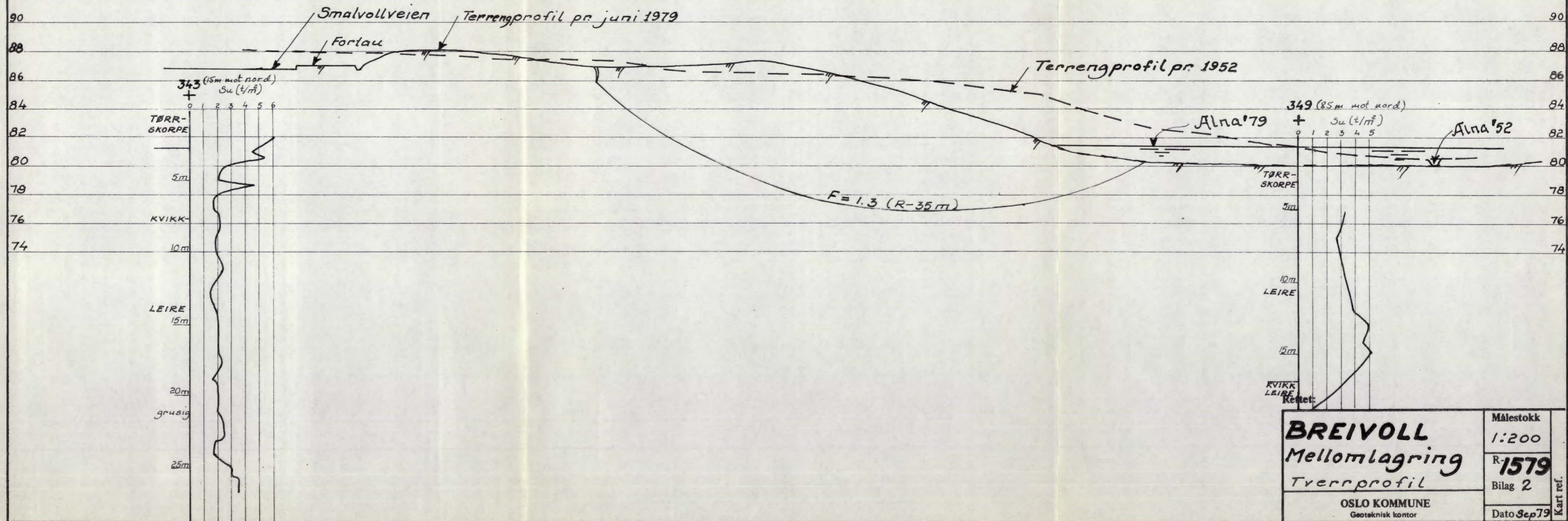
- TEGNFORKLARING**
- Terrenkote
 - Ant. fjellkote
 - + Vingeboring
 - Proveserie
 - ▨ Mellomlagringsplass

Anmerking:
 341-352 → R-546 18 del
 I - 15 → R-7887
 I - III → R-1566

BREIVOLL		Målestokk 1:1000
Mellomlagringplass		R-1579
Situasjons- og borplan		Bilag 1
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor		Dato: Mai 79

Kart ref. NO 12

SNITT A-A





Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Plastisk område	Wp — Wl	Romvekt γ/m^3	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet
				20	30	40	50%				Konusforsøk ∇	Vingeboring	\circ	$+$	
5	LEIRE Sandig	[Diagonal hatching symbol]	11												
	Sandig		12												
	" "		13												
	LEIRE		14												
	Sand		15						2.07						
	" "		16						1.91						
	" "		17						1.95						
	siltig		18						1.96						
10	" "	[Diagonal hatching symbol]	19						1.97						
	siltig		20						1.89						
15	Avsluttet														
20															
25															

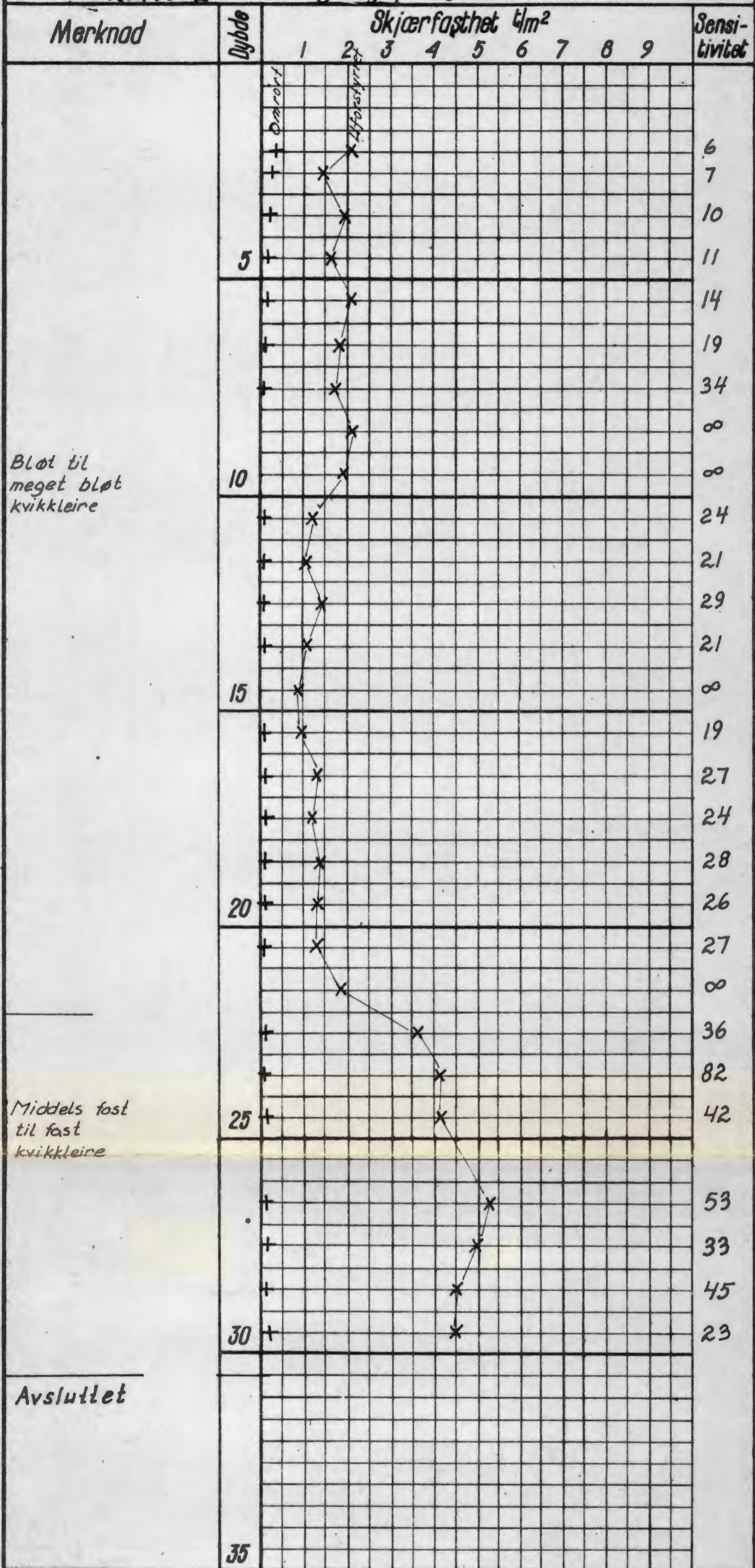


Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Rom- vekt t/m ³	Skjærfasthet ved trykkforsk				Sensi- tivitet		
				Plastisk område		w _p — w _L			Konusforsk		Vingeoring				
				20	30	40	50%	2	4	6	8	10	t/m ²		
5	TØRRSKORPE- LEIRE <i>Sandig</i>	[Hatched symbol]	21												
			22												
			23												
			24						2.01						2
			25						2.02						4
10	LEIRE <i>Siltig</i>	[Cross-hatched symbol]	26					2.00						21	
			27					1.97						34	
			28					1.96						20	
15	KYIKKLEIRE <i>Siltig</i>	[Cross-hatched symbol]													
20	Avsluttet	[Blank symbol]													
25															

OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
VINGEBORING

Sted: BREIVOLL Mellomlagring

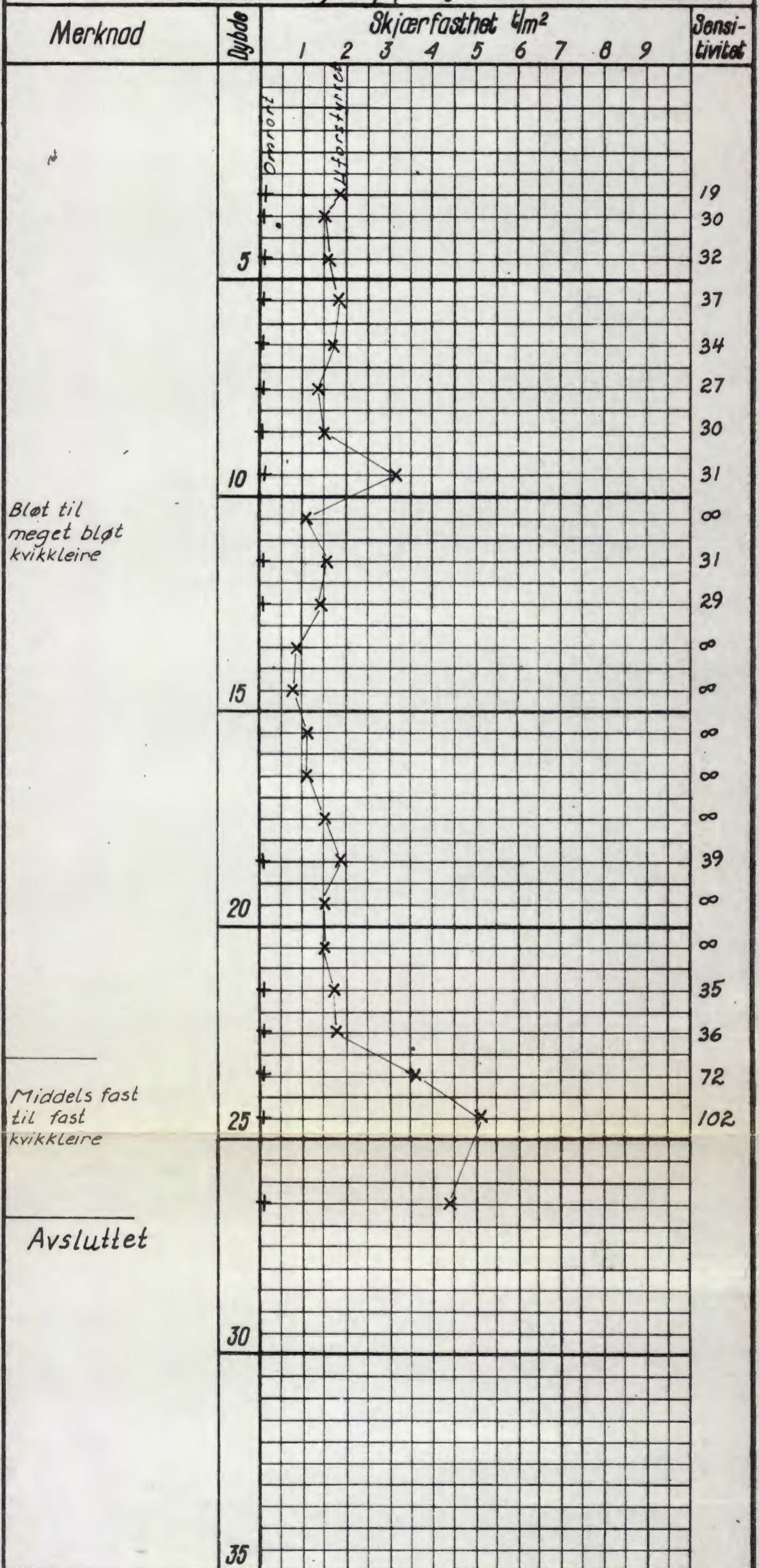
Hull: 1 Bilag: 6
 Nivå: 79.4 Oppdr.: R-1579
 Ving: 54mm Dato: Des. 68



OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
 VINGEBORING

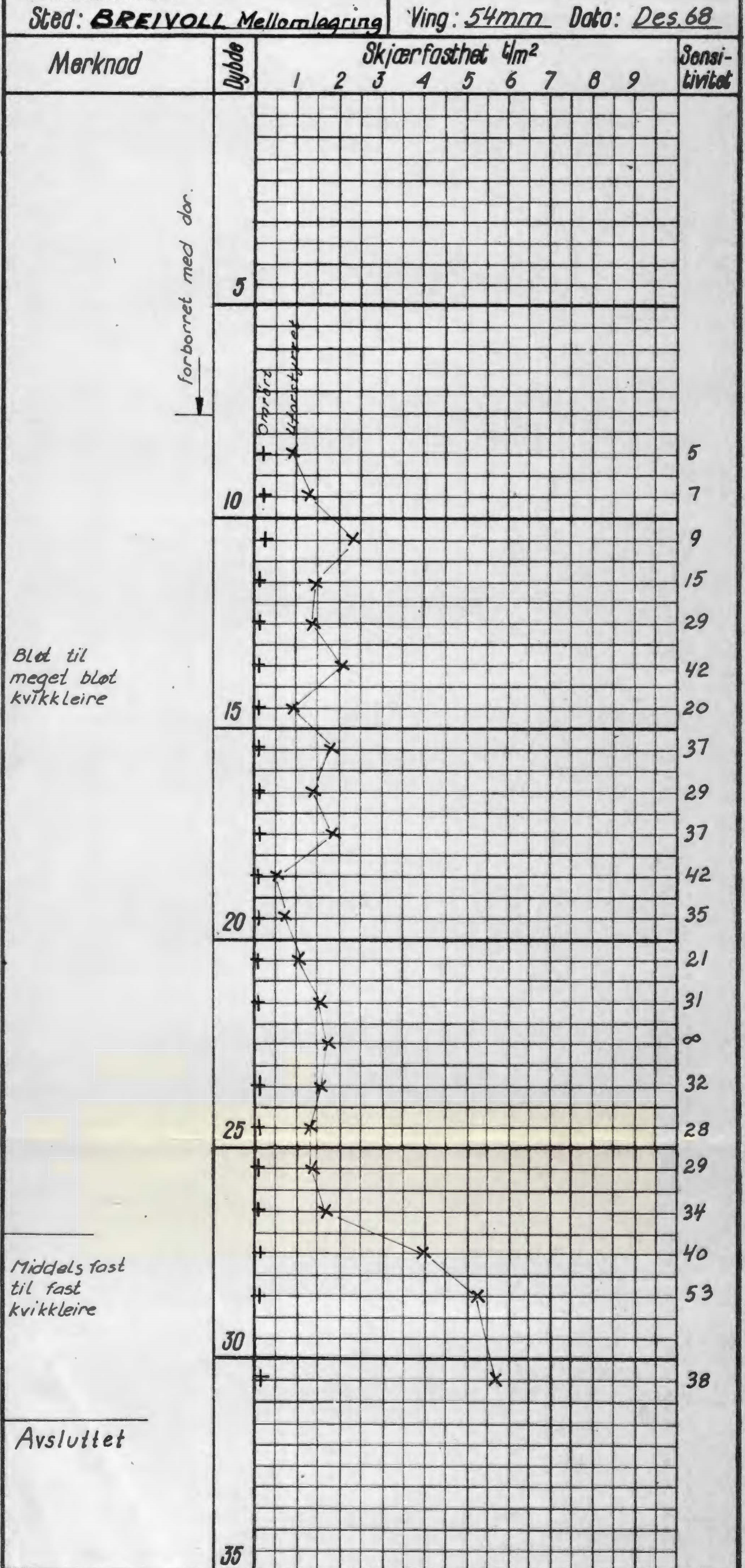
Hull: 8 Bilag: 7
 Nivå: 79.6 Oppdr.: R-887
 Ving: 54mm Date: Des. 68

Sted: BREIVOLL Mellomlagring



OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
 VINGEBORING

Hull: 10 Bilag: 8
 Nivå: 83.7 (R-887)
 Oppdr.: R-1579
 Ving: 54mm Dato: Des. 68



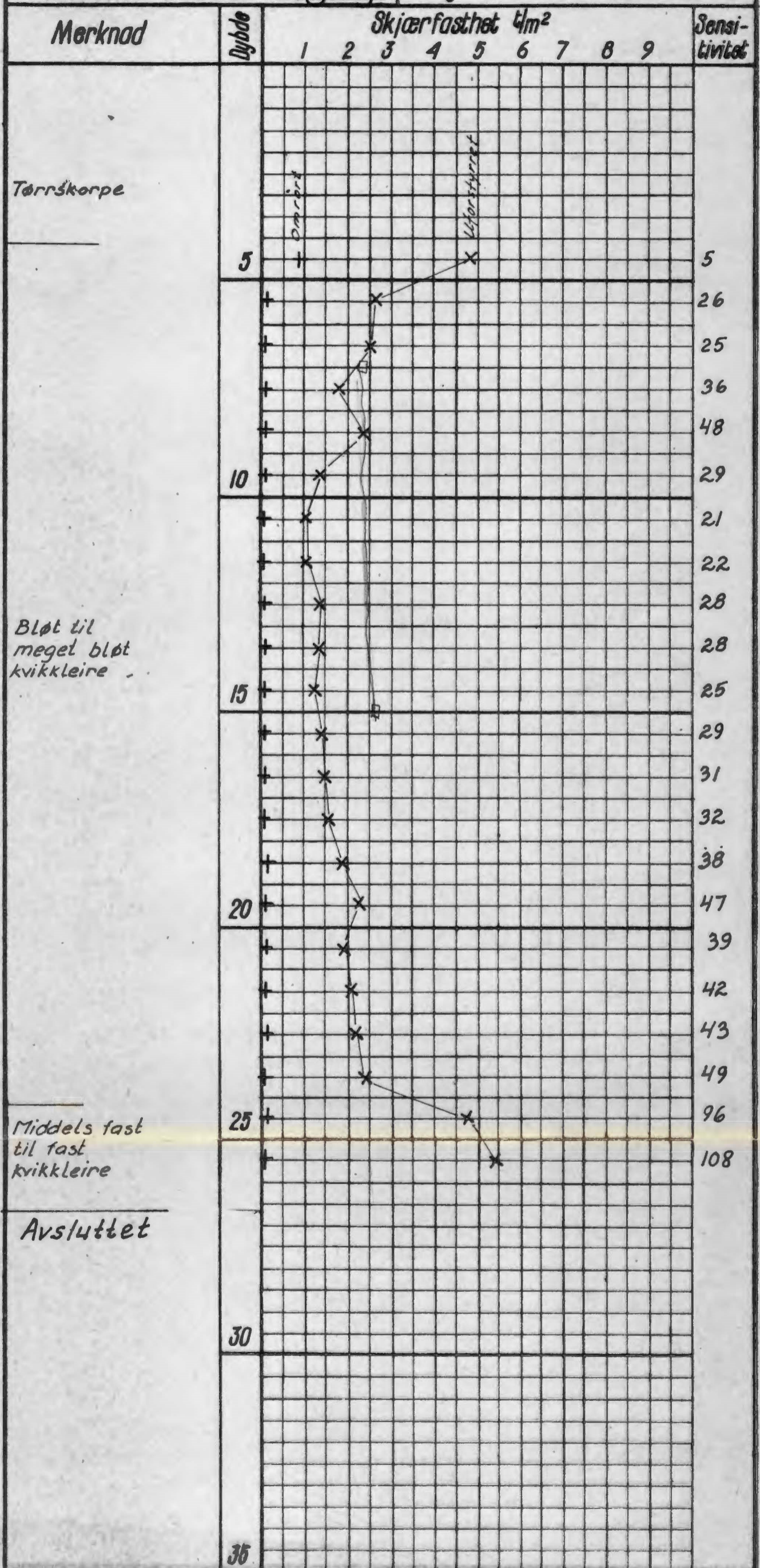
OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
VINGEBORING

Sted: BREIVOLL Mellemlagring

Hull: 15 Bilag: 9
 (E-887)

Nivå: 81.1 Oppdr. R-1579

Ving: 54 mm Dato: Des. 68



OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
 VINGEBORING

Sted: BREIVOLL Mellomlagring

Hull: 341

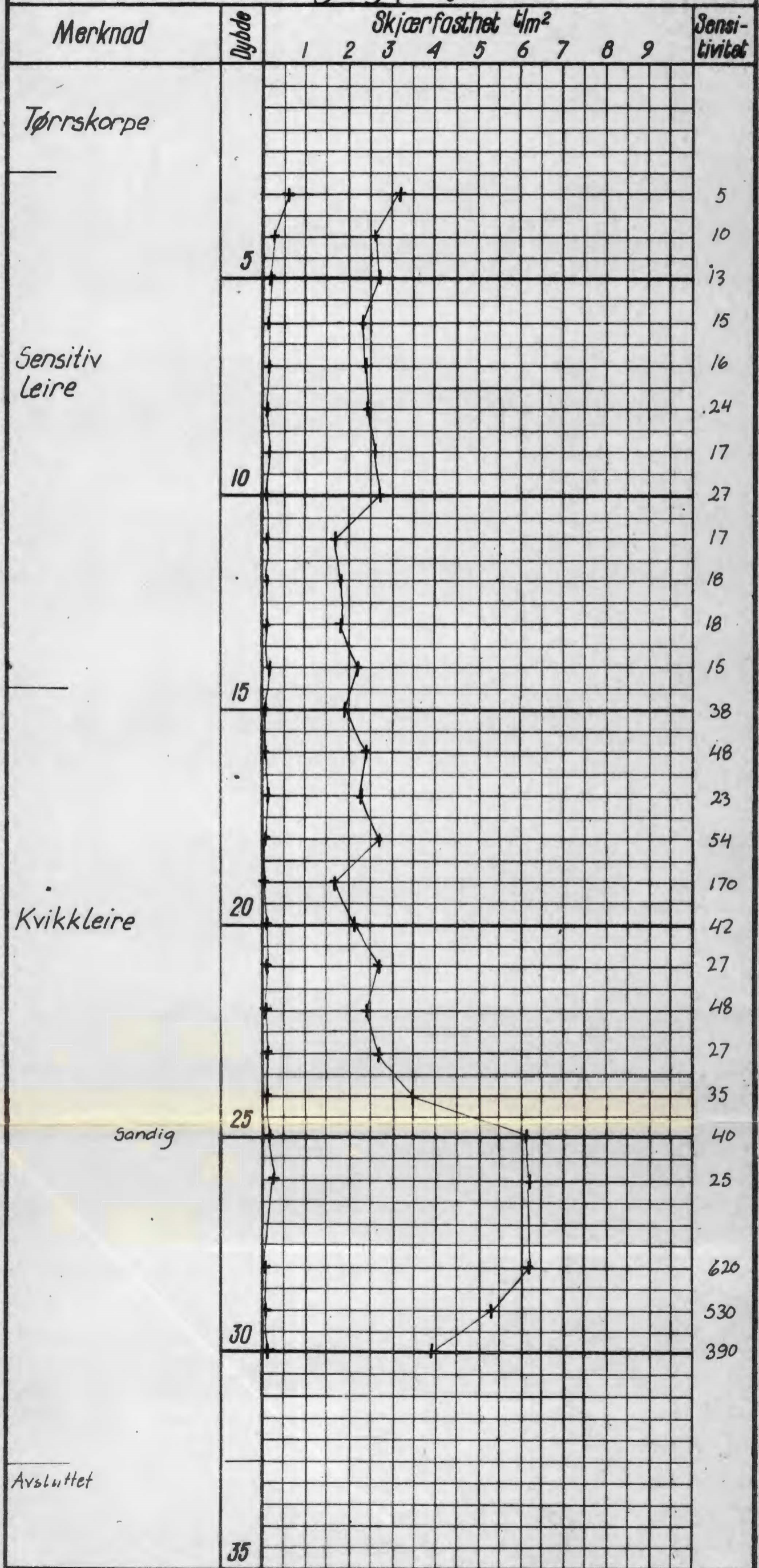
Bilag: 10

Nivå: ca. 83.0

(E-546)
 Oppdr. R-1579

Ving: 65x130

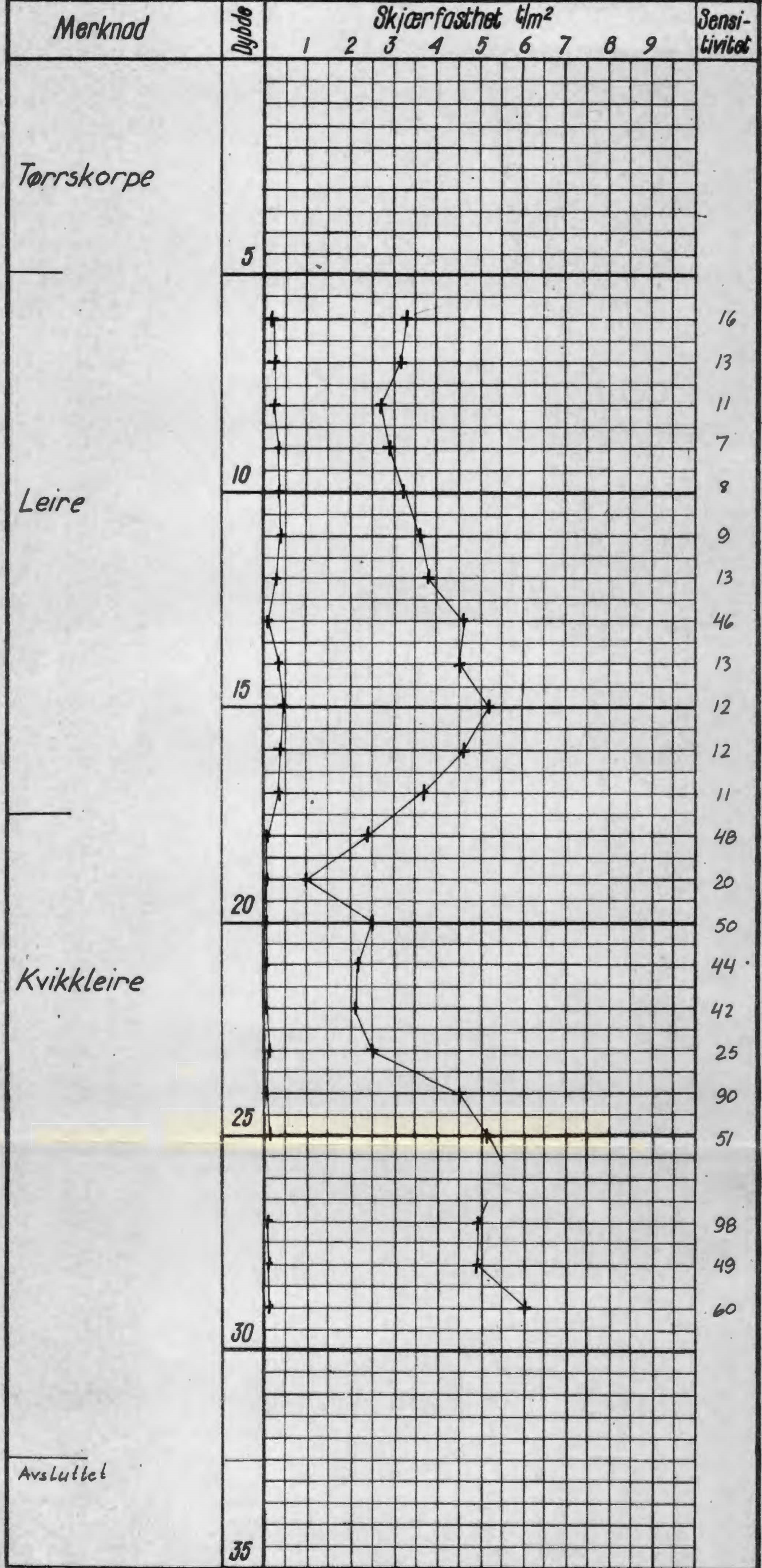
Dato: Des. 66



OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
 VINGEBORING

Sted: BREIVOLL Mellomlagring

Hull: 349 Bilog: 11
 (R-546)
 Nivå: ca 82.0 Oppdr. R-1579
 Ving: 65°/30 Dato: Des. 66



OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
VINGEBORING

Sted: BREIVOLL, Mellomlagring

Hull: 352 Bilag: 13
 (R-546)
 Nivå: ca 83.5 Oppdr.: R-1579
 Ving: 65x130 Dato: Des 66

