

SO G/H 1

OSLO KOMMUNE
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT

RAPPORT OVER:

grunnundersökelse på tomt for planlagt vognverksted
(mellom Ö. Gravlund og Brynseng.) *HELSFYR*

R - 204 - 58.

1. desember 1958.

SO.F1, G1,
A
H
H

Rapport over :
grunnundersøkelser på tomt for planlagt vognverksted mellom
Ø. Gravlund og Brynseng.

R - 204 - 58.

1. desember 1958.

- Bilag 1: Situasjons- og borplan.
Ved hvert punkt er angitt kote terreng, kote og dybde til antatt fjell.
- " 2-21: Tverrprofilene 1 - 43 med terreng og antatt fjell-linjer
- " 22-23: Prøveserieprofilene med jordartsbeskrivelse.
- " 24-25: Skovlboringsprofilene " "
- " 26: Tillatt belastning for fundament på leire.
- " 27: Tillatt gravedybde for avstivede utgravninger.
- " 28: Signaturforklaring.

Innledning:

Tunnelbanekontoret har bedt om orienterende grunnundersøkelser på tomt for et planlagt vognverksted m. nødvendig sporutvikling mellom Ö. Gravlund og Brynseng.

Tomtens beliggenhet og størrelse er angitt på en oversendt tegning nr. 359 - 25521.

Denne er lagt til grunn for den utførte undersøkelse.

Formålet med undersøkelsen har vært å bestemme dybdene til fjell og løsmassenes geotekniske egenskaper for å fastlegge de mulige fundamenteringsmetoder for de planlagte bygninger.

Markarbeidet:

Borlag fra kontorets markavdeling har utført 162 slag- eller dreieboringer til fast grunn eller antatt fjell. Det er dessuten tatt 2 serier med intakte prøver og 8 med omrørte prøver (skovlboring.)

Beliggenheten av samtlige punkter er angitt på situasjonsplanen, bilag 1.

I profilene på bilagene 2 - 21, er inntegnet terreng - og antatt fjelloverflate. Dessuten er vist dreiebordiagrammene.

Resultatene av prøveseriene er tegnet inn på bilagene 22 - 23 og skovlboringene på bilagene 24 - 25.

Nedenfor er en kort beskrivelse av de anvendte bormetodene:

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 minimumsbelastning, idet belastningen økes stegvis opp til 100 kg. Dersom boret ikke synker for denne belastning, foretas dreining.

Man bestemmer antall halve omdreininger pr. 50 cm.sunkning av boret.

Gjennom den øvre del av den faste tørrskorpe er det slått ned et 30 mm. jordbor.

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.)

Skovlboring:

Skovlborutstyret består av et skovlbor, som er en spade formet som en sylinder med åpne sider og bunn, og et nødvendig antall av forlengelsesstenger.

Med dette utstyr er man istand til å få opp omrørt masse i køhesjonsjordarter.

Prøver av jorden tar man på glass for hver halve meter eller av hvert lag dersom lagtykkelsen er mindre.

Prøvetaking:

Med det anvendte prøvetakingsutstyr opptas prøver i tynnveggede rustfrie stålrør med en lengde på 80 cm. og diameter 54 mm.

Hele sylindren med prøven sendes i forseglet stand til laboratoriet.

Laboratorieundersøkelser:

De opptatte 54 mm prøvene ble undersøkt på kontorets laboratorium.

De uforstyrrede prøver blir skjøvet ut av sylindren.

Deretter blir det skåret av et tynt lag i prøvens lengderetning, og dette laget blir tørket langsomt ut for konstatering av eventuell lagdeling.

Med prøvene blir følgende bestemmelser utført:

Romvekt γ (t/m^3) våt vekt pr. volumenhet.

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 (%) er bestemt etter metoder normert av American Society for Testing Materials og 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 for eksempel at grunnen blir flytende ved omrøring.

Skjærfastheten s (tf/m^2) er bestemt ved enaksede trykkforsøk. Prøven med tverrsnitt $3,6 \times 3,6$ 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 tverrsnittsökning 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 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.

Videre er sensitiviteten beregnet 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.

Beskrivelse av grunnforholdene:

Dybdene til fjell varierer fra ca. 1.0 til ca. 13.0 m.

På den nordligste og sørligste tredjedel av tomten er det forsenkninger i fjelloverflaten med retning øst - vest. Største dybder til fjell, ca. 13.0 m., forekommer her.

Fjelloverflaten forøvrig er meget ujevn. (Dette er også konstatert ved tidligere undersøkelser, kontoret har utført, på nabotomten.)

Dreiebormotstanden er de øverste 5.0 m. ca. 50 $\frac{1}{2}$ omdr. pr. 0.5 m ; men avtar deretter i de fleste borhull til vesentlig lavere verdier.

De øverste ca. 4.0 m av løsmassene er siltig tørrskorpeleire, som derfor når helt ned til fjell på en del av området.

Under tørrskorpene er en middels fast, siltig leire som er sensitiv.

Romvekten er ca. 1.9 t/m^3 , vanninnholdet er ca. 30 %.

Over fjell er det fastere lag av grusholdige masser.

Terrengoverflaten faller mot nordvest og ligger mellom kotene 79,8 og 83,5.

Resultatenes betydning for utnyttelsen av det undersøkte området.

Det foreligger ikke opplysninger om størrelsen og vekten av det planlagte vognverksted.

Det ble imidlertid (under en konferanse) opplyst, at verkstedet skal ligge på den midterste tredjedel av det undersøkte området og at det skal utgraves for kjeller.

Dybden til fjell innenfor denne del varierer mellom 1,1 og 7,0 m. slik at fundamenter og kjellergulv enkelte steder må komme direkte på fjell. Det er derfor naturlig å føre de øvrige fundamenter ned til fjell f.eks. ved pilerer.

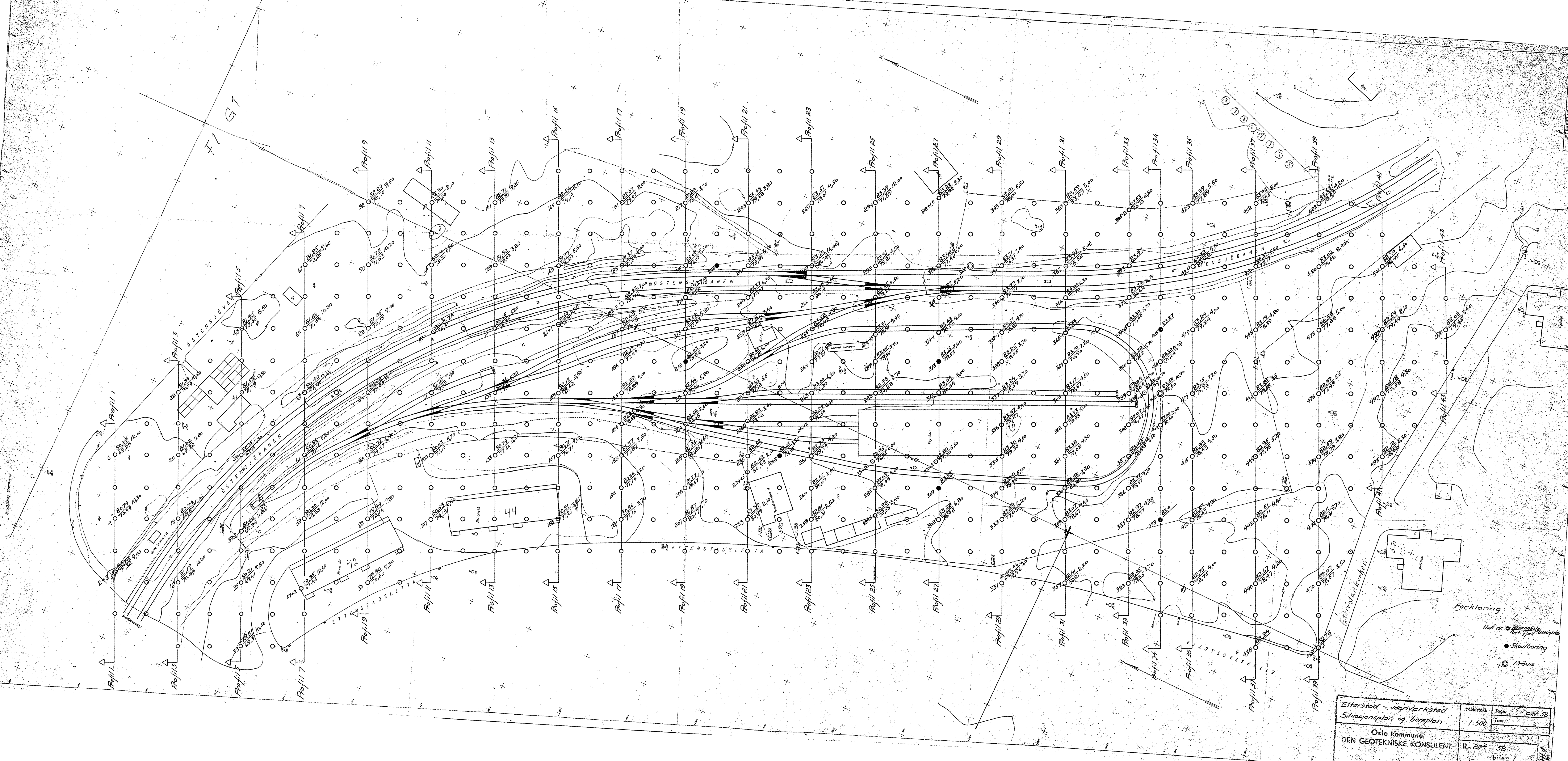
Dersom det blir tale om en meget lett bygning som kan oppdeles med fuger er det mulig at bygningen kan fundamenteres direkte på løsmassene over fjell. (såler).

Dette kan vi først avgjøre når flere opplysninger foreligger om den planlagte bygning og eventuell oppfylling rundt denne.

Oslo, den 1. desember 1958.
Den geotekniske konsulent.

Finn W. Opsal

F. W. Opsal.

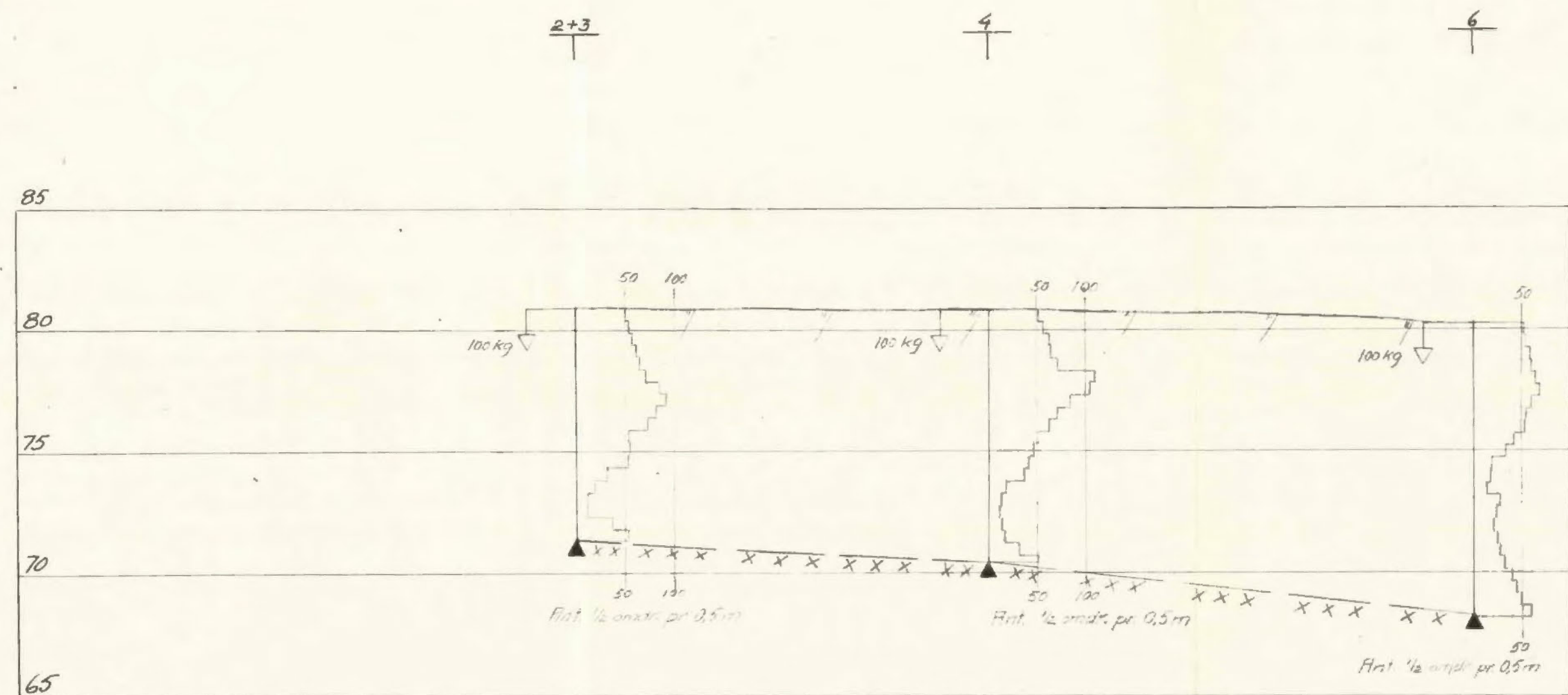


ETTERSTAD
 KONTOR FOR VEIVESTBYGGING
 NEDRE SØKKEVEI 10
 OSLO

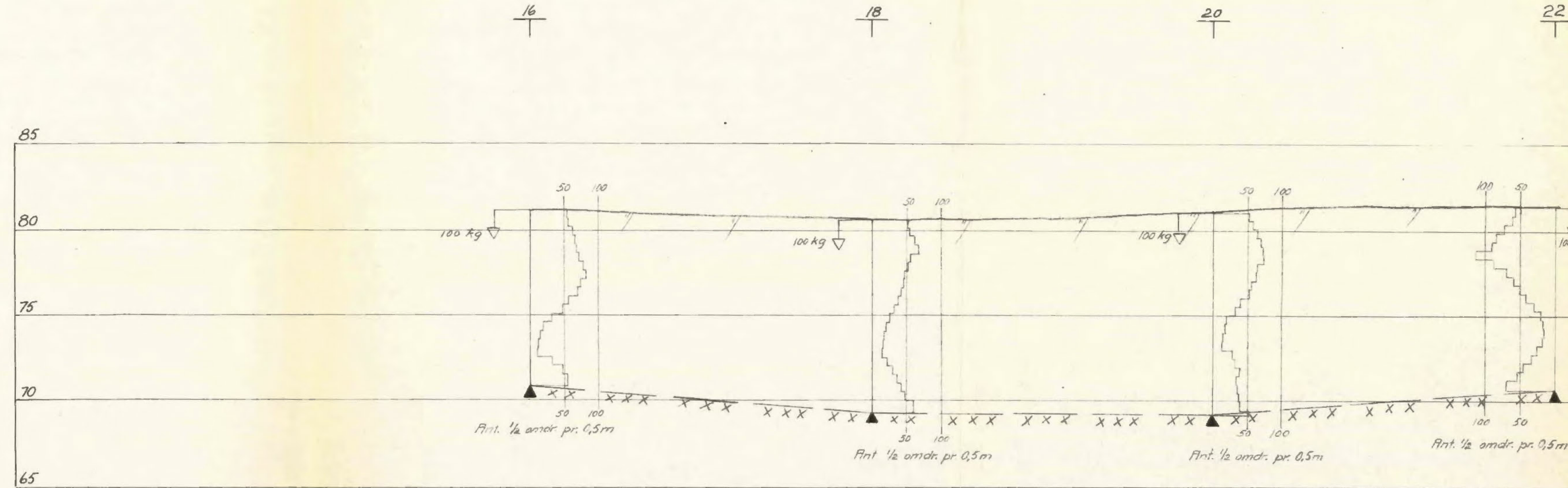
Forklaring
 Hull nr. • Eteveikbunnsfeste
 Ant. Tj. • Ant. Tj.
 • Skovbering
 ⊙ Prøve

Etterstad - vognverksted		Målestokk	Tegn.	Off. 38
Situasjonsplan og bareplan		1:500	Trac.	
Oslo kommune		R. 204 38		
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		bilag /		

3007



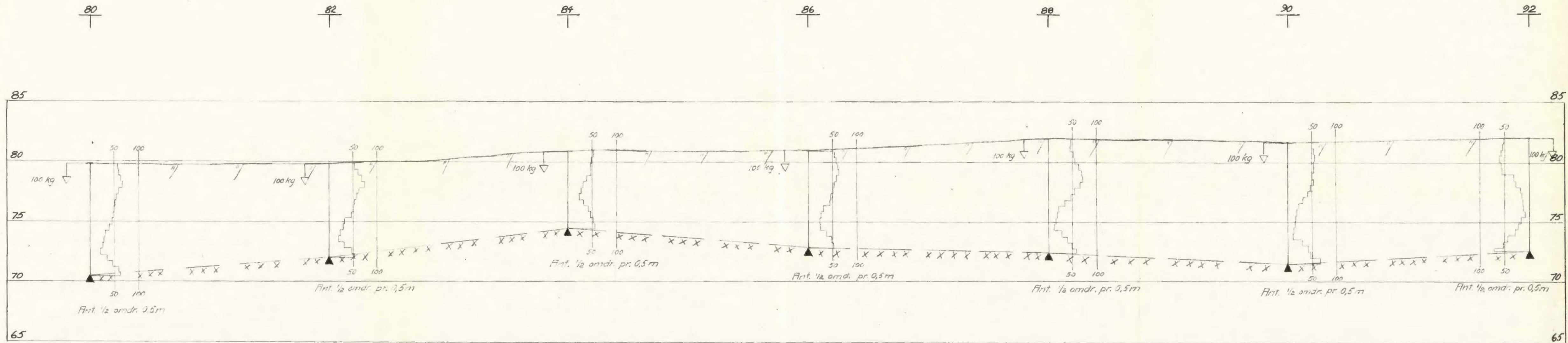
Profil 1



Profil 3

xx ▲ xx Ant. fjell

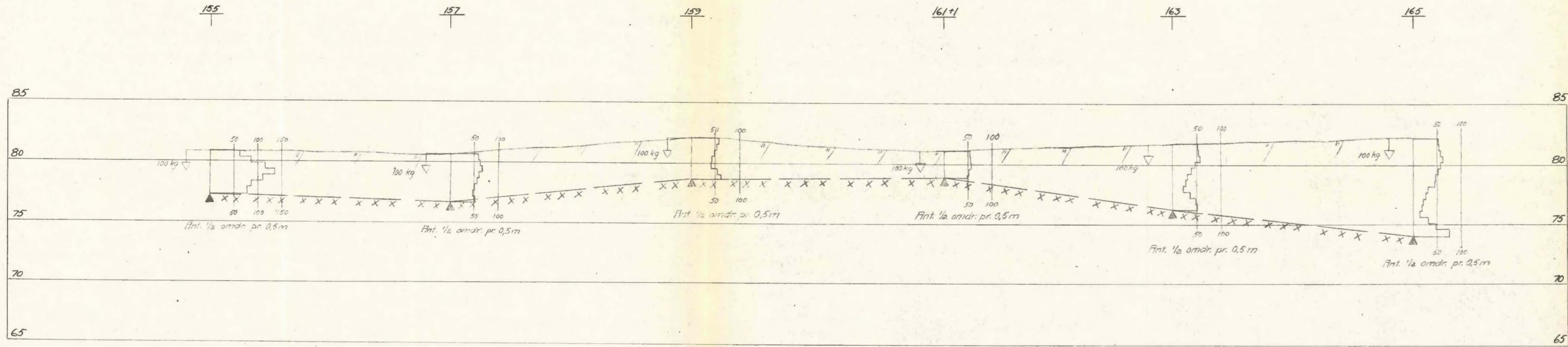
Etterstad - vognverksted	Målestokk	Tejn.	att. 58
Profil lag 3	1:200	Trac.	
Oslo kommune		R. - 204 - 58	
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		- bilag 2	



Profil 9

x x x x Ant. fjell

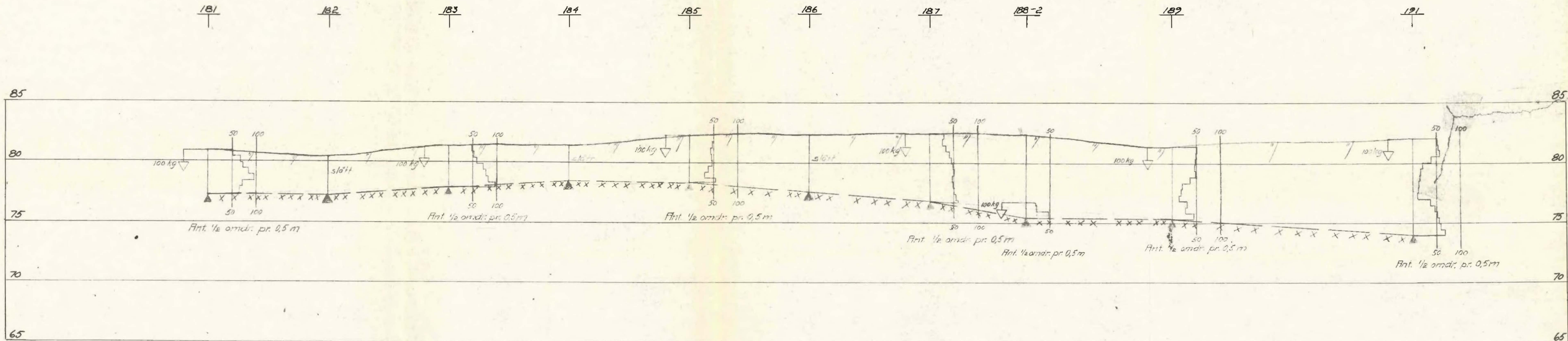
Etterstad - vognverksted	Målestokk	Tegn. okt. 58
	1:200	Trec.
Oslo kommune		
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		R-204 - 58
		- bilag 4



Profil 15

xx ▲ xx Ant. fjell

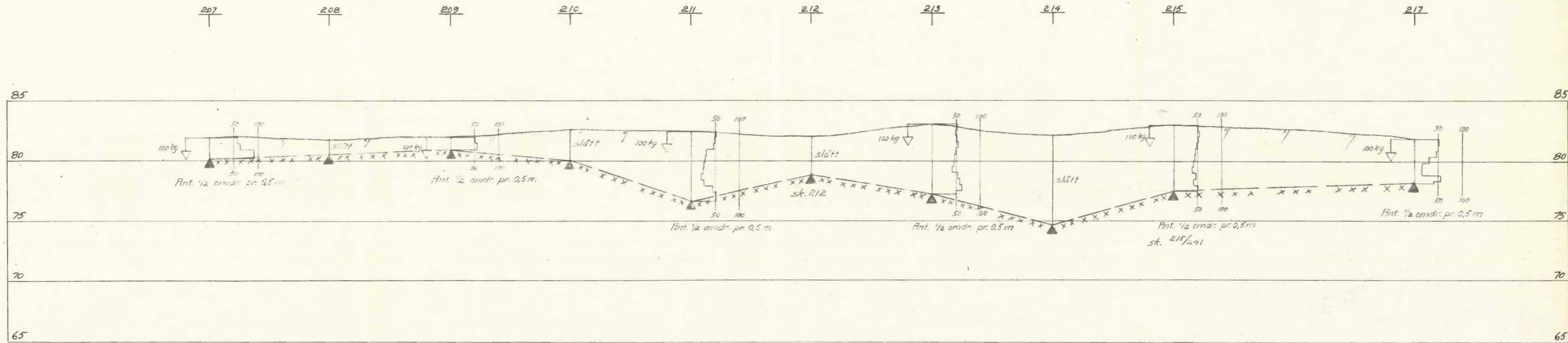
Etterstad - vognverksted Profil 15	Målestokk	Tegn.	akt. 58
	1:200	Trac.	
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT	R-204	-58	
	- bilag 7		



Profil 17

xx ▲ xx Ant. fjell

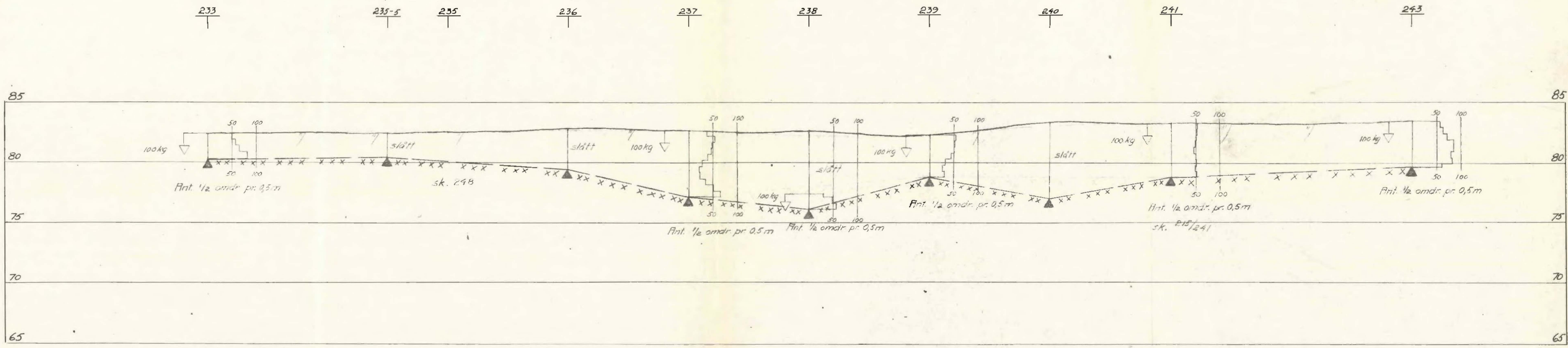
Etterstad - vognverksted Profil 17	Målestokk	Tegn.	okt 58
	1:200	Trac.	
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		R-204 -58	
		- bilag 8	



Profil 19

ikke fjell
 Ant. fjell

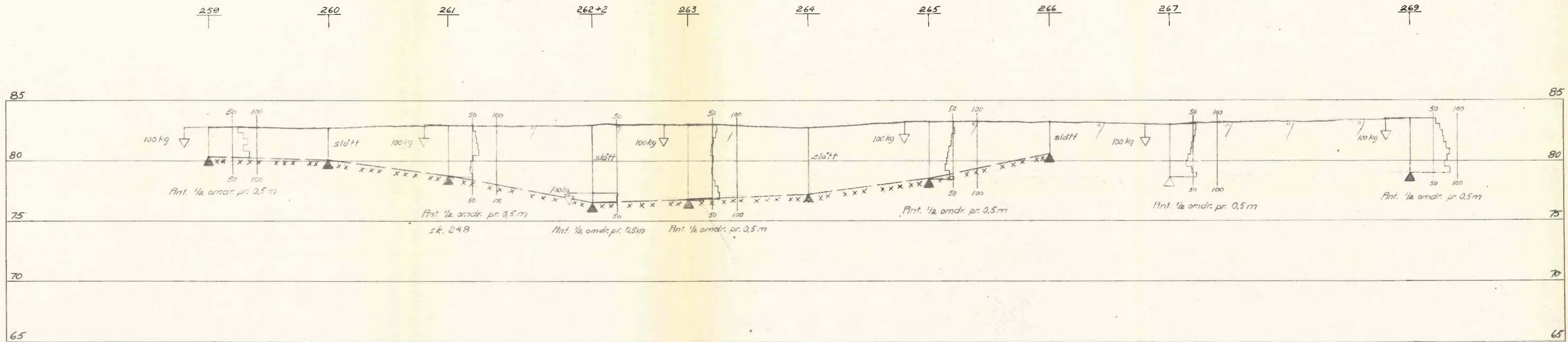
Etterstad - vognverksted	Målestokk	Tegn.	akt. 58
	1:200	Trac.	
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT	R-204	58	
		bilag 9	



Profil 21

xx▲xx Ant. fjell

Etterstad - vognverksted Profil 21	Målestokk	Tegn.	okt. 58
	1:200	Trac.	
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT	R-204	- 58	
		- bilag 10	



Profil 23

Etterstad - vogn verksted Profil 23	Målestokk	Tegn.	okt. 58
	1:200	Trac.	
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT	R-204	-58	
		- bilag //	

284+1

285

286+2 vest

288

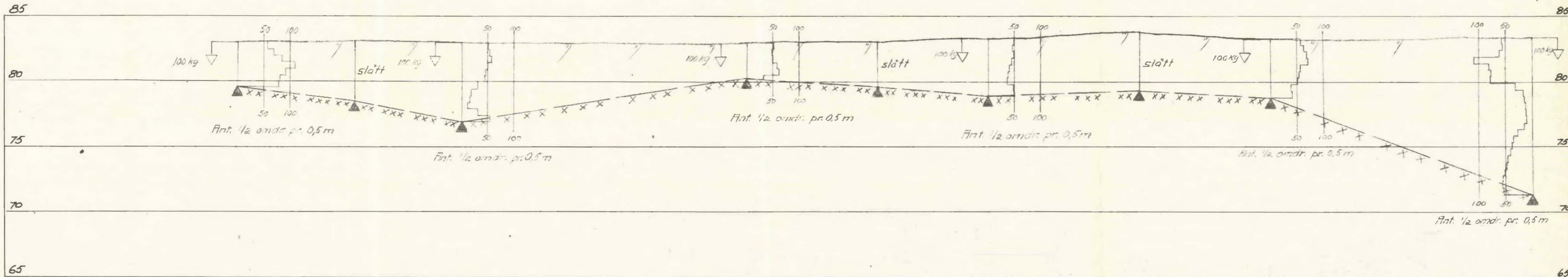
289

290-15

291

292

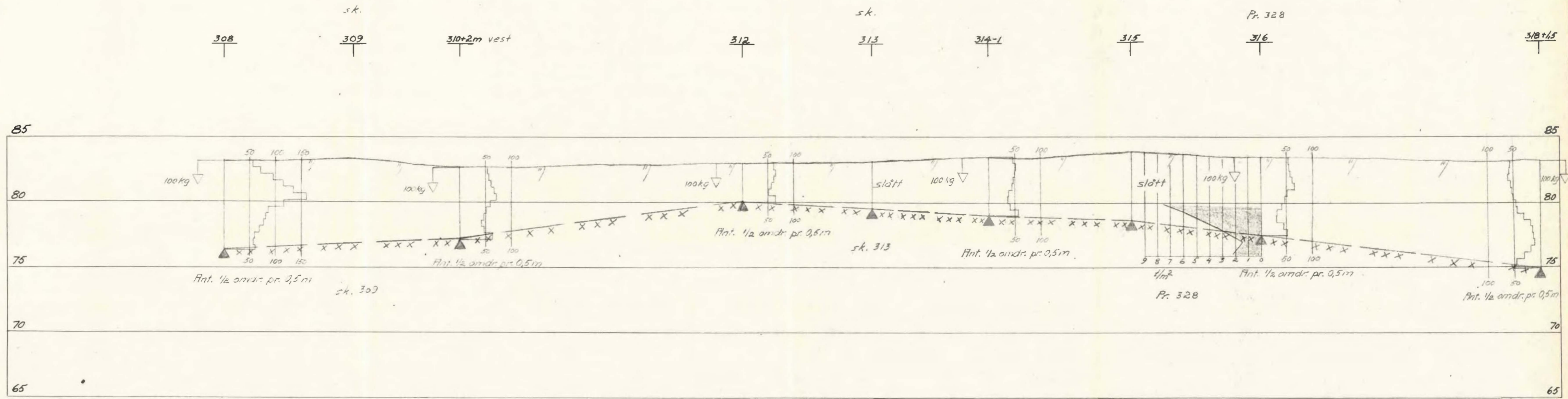
294



Profil 25

Ant. fjell

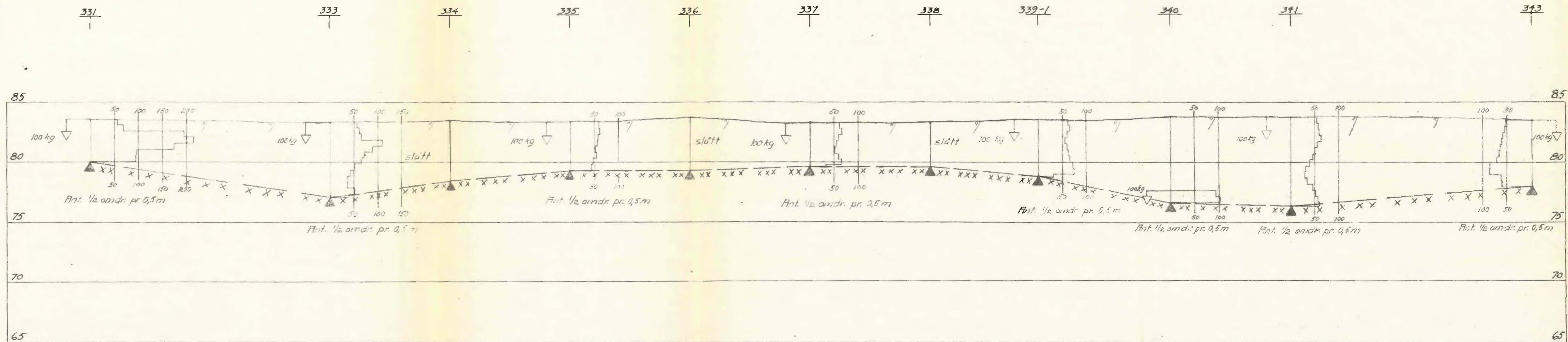
Eiterstad - vegoverksted Profil 25	Målestokk	Tegn.	okt. 58
	1:200	Frac.	
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT	R-204-58		
	- bilag 12		



Profil 27

xx▲xx Ant. fjell

Etterstad - vognverksted Profil 27	Målestokk	Tegn.	okt. 58
	1:200	Trec.	
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT	R. 204	-58	
		bilag 13	



Profil 29

Ant. fjell

Etterstad - vognverksted Profil 29	Målestokk	Tegn. okt. 58
	1:200	Tres.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT	R. 204 - 58	bilag 14

383

385

386

387

388

389

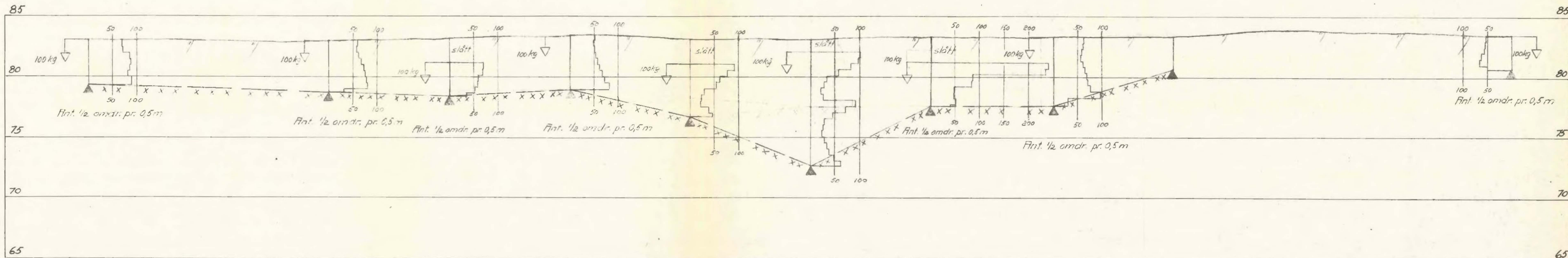
390

391


392

393

393+2



Profil 33

 Ant. fjell

Etterstad - vognverksted Profil 33	Målestokk	1:200	Tegn.	akt. 58
	Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		R-204	58 - bilag 16

sk.

399

402

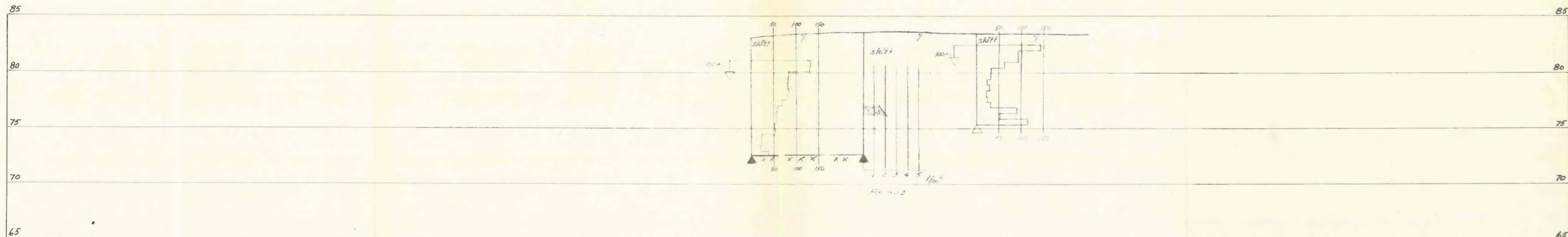
Pr.

403

404

sk.

405

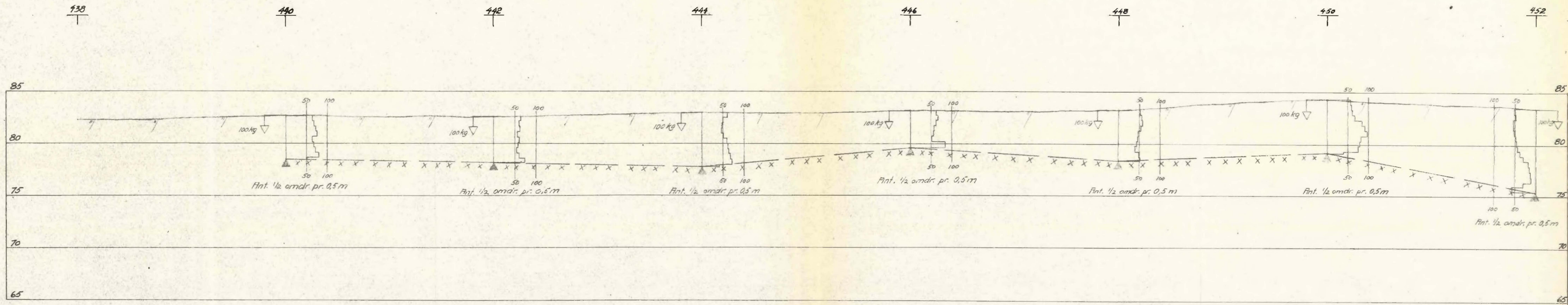


Profil 34

xx▲xx Anr. fjell

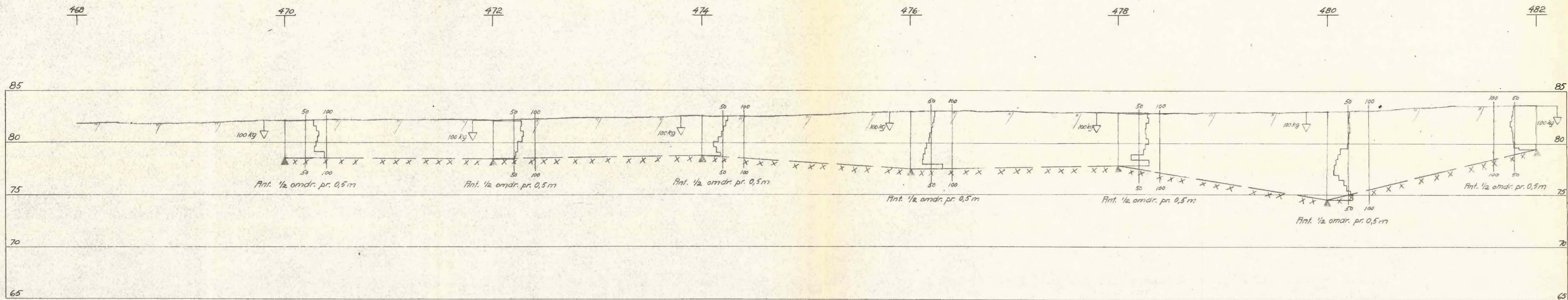
▲ ikke fjell

Etterstad - vognverksted		Målestokk	Tegn.	11.11.58
Profil 34		1:200	Trac.	
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		R-209-58 - bilag 17		



Profil 37

Etterstad - vognverksted Profil 37	Målestokk	Tegn. dkt. 58
	1:200	Trac
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT	R-204-58	- bilag 19



Profil 39

x x x Ant. fjell

Etterstad - vognverksted Profil 39	Målestokk	Tegn. okt. 58
	1:20	Trac.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT	R-204-58	- bilag 20

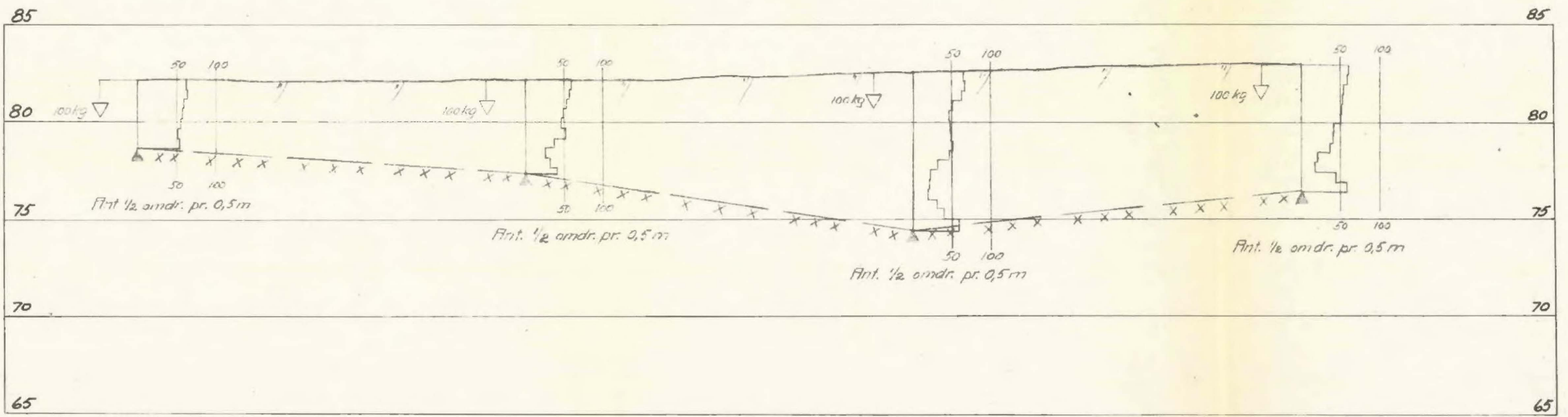
495

497

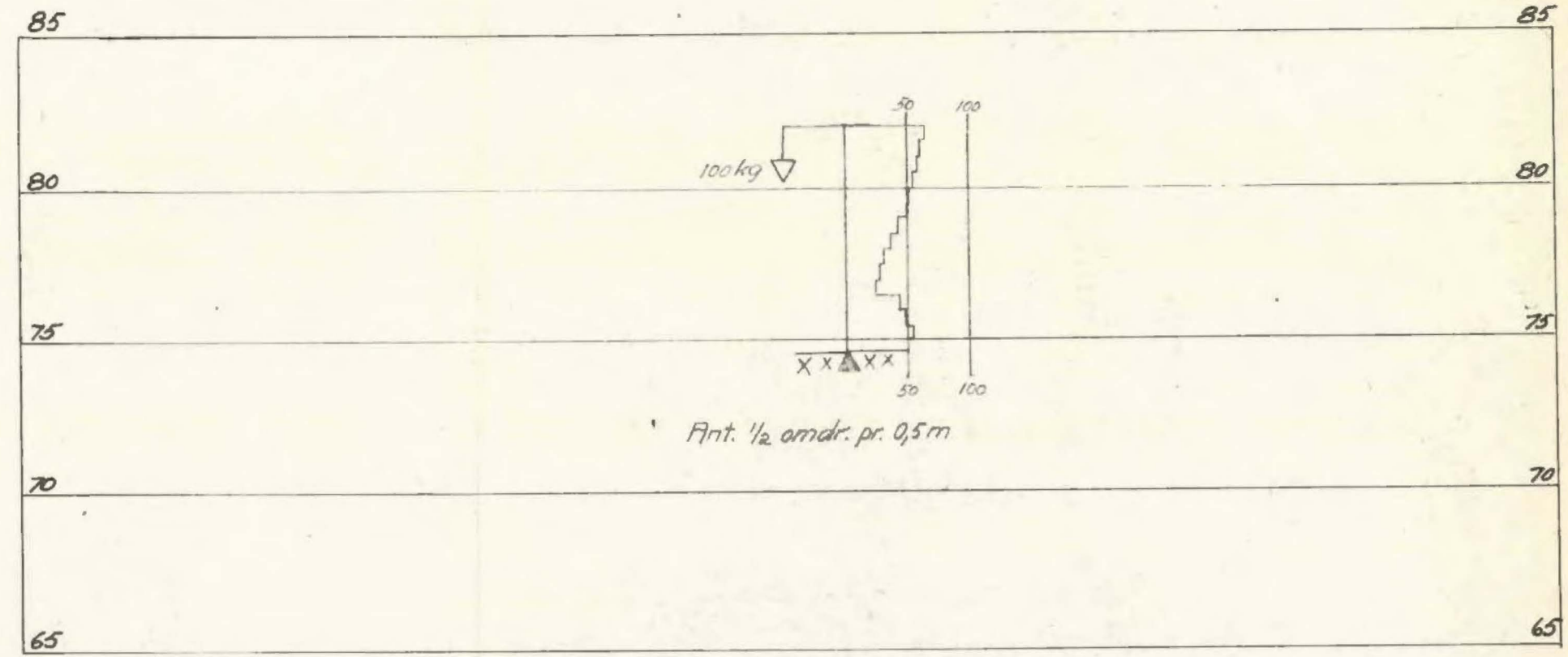
499

501


510



Profil 41













Profil 43


 Ant. fjell

Etterstad - vognverksted Profil 41 og 43	Målestokk	Tegn.	okt. 58
	1:200	Trac.	
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT	R-204	-58	
		bilag 21	




OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk konsultants kontor
SKOVLBORING
 Sted: Etterstad

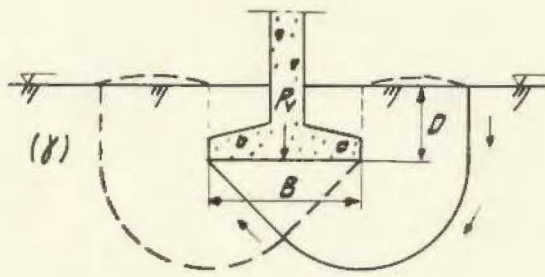
Hull : ^{313 248} 399 405 Bilag : 24
 Nivå : Oppdr :
 Vannst : Dato :

Dybde	Prøve	Sign.	Jordart	Dybde
	1,0		Hull 313, kote 83,13, grunnvannstand 1,60 u.t. Tørskorpeleire, siltig, enk. planterester	
	1,0		Hull 399, kote 83,40, grunnvannstand 0,80 u.t. Tørskorpeleire, siltig, enk. planterester	
	2,0		Leire, siltig, enk. tørre flekker, enk. planterester	
	3,0		" , " , " , " , enk. sand og gruskorn	
	4,0		" , " , " , " , "	
	1,0		Hull 248, kote 82,65, grunnvannstand 1,40 u.t. Tørskorpeleire, siltig	
	2,0		" , " , enk. planterester	
	1,0		Hull 405, kote 83,27, grunnvannstand 0,70 u.t. Tørskorpeleire, siltig	
	2,0		" , " , enk. planterester	
	3,0		Leire, siltig, enk. tørre flekker, enk. sand og gruskorn	

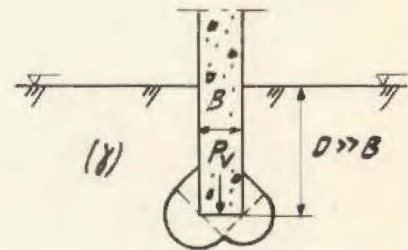
OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk konsulent's kontor
SKOVLBORING
 Sted: Etterstad

Hull : ^{288 309} 212 Bilag : 25
 Nivå : Oppdr :
 Vannst : Dato :

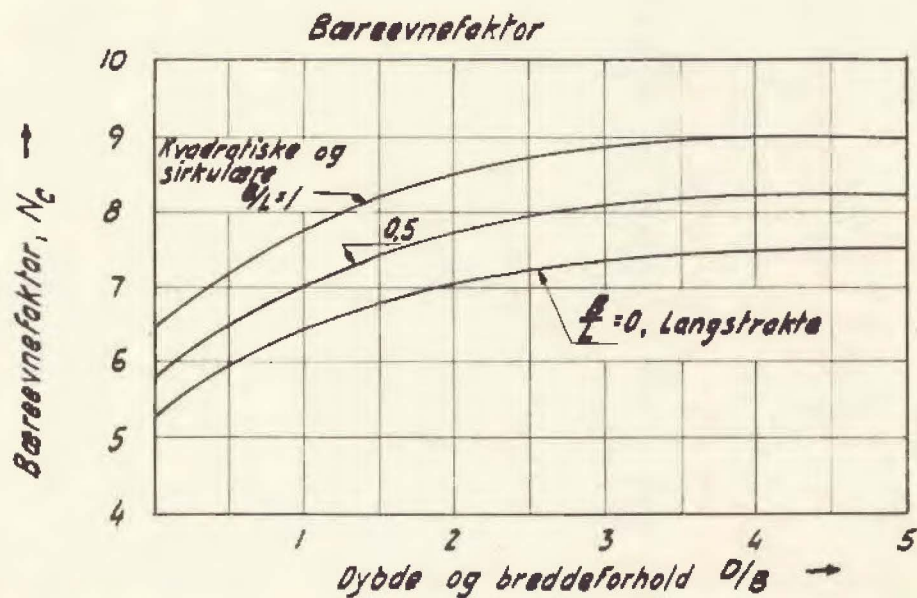
Dybde	Prøve	Sign.	Jordart	Dybde
	1,0 2,0 3,0 3,85		Hull 228, kote 82,95, grunnvannstand 0,80 u.t. Torrskorpeleire, siltig, oksyderte flekker Leire, siltig, enk. tørre flekker, enk. sand og gruskorn " " , enk. planterester, " " " " , " " , " "	
	1,0 2,0 3,0		Hull 212, kote 82,02, grunnvannstand 0,80 u.t. Torrskorpeleire, siltig Leire, siltig, enk. sand og gruskorn Torrskorpeleire, enk. planterester, enk. sand og gruskorn	
	1,0 2,0 3,0 4,0 5,0 6,0		Hull 309, kote 83,35, grunnvannstand 1,30 u.t. Torrskorpeleire, siltig, enk. planterester " " , " " , oksyderte flekker " " , " " , enk. planterester Leire, siltig, enk. planterester, enk. sand og gruskorn " " , " " , enk. tørre flekker, " " " " , " " , " "	



Sentriske, grunne



Sentriske, dype



$$q_a = N_c \cdot \frac{s}{F} + \gamma D$$

der :

N_c = Dimensjonsløs bæreevnemfaktor som tas ut av kurvene i fig.

$s = s_u$ = Midlere udrenert skjærfasthet langs bruddlinjen.

F = Sikkerhetsfaktor

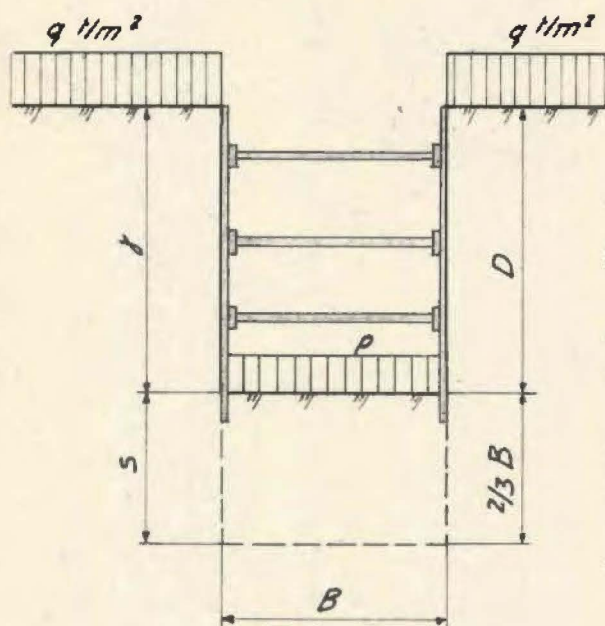
D = Dybde laveste terreng til underkant fundament.

γ = Midlere romvekt over fundamentplanet.

Valg av sikkerhetsfaktor :

Forutsatt nøyaktig bestemmelse av skjærfastheten kan en regne med $F=2,0$.

Ved fundamentering av større byggverk tilrådes å øke sikkerhetsfaktoren til $F=2,5$



$$F = \frac{N_c \cdot s}{\gamma \cdot D + q - p}$$

N_c = faktor avhengig av utgravningens dimensjoner.

D = gravedybde

s = midlere udrenert skjærfasthet under utgravningens bunn.

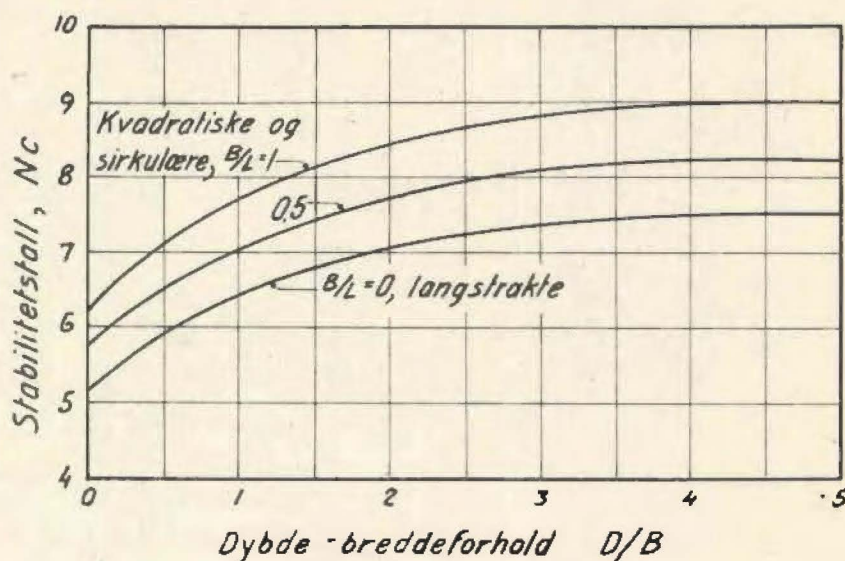
γ = midlere romvekt over graveplanet

q = terrengbelastning

F = sikkerhetsfaktor

p = vanntrykk eller luftovertrykk mot bunnen

$$D_{\text{till.}} = N_c \cdot \frac{s}{\gamma} \cdot \frac{1}{F} + \frac{p}{\gamma} - \frac{q}{\gamma}$$



Finnes det i en mindre dybde enn $1.5B$ under graveplanet et lag med utpreget lav skjærfasthet, bør denne verdi ha størst vekt ved vurderingen av den gjennomsnittlige skjærfasthet.

Tegnforklaring og normer for betegnelse av jordarter

Signatur

Fyllmasse



Grus



Sand



Silt



Leire

Terreng



Ant. fjell



Ikke fjell

Hullnr. ○ $\frac{\text{Kote terr.}}{\text{Kote fj.}}$ Dybde til fj.Sensitivitet

Sensitivitet er forholdet mellom skjærfastheten i uforstyrret og fullstendig omrørt tilstand.

Kornfraksjoner

Kornstørrelse	Betegnelse
> 20 mm	Stein
20 - 6 mm	Grov- grus
6 - 2 mm	Fin-
2 - 0.6 mm	Grov-
0.6 - 0.2 mm	Mellom- sand
0.2 - 0.06 mm	Fin-
0.06 - 0.002 mm	Silt
< 0.002 mm	Leire

Skjærfasthet

Skjærfasthet	Betegnelse
< 1.25 t/m ²	Meget blöt
1.25 - 2.5 t/m ²	Blöt
2.5 - 5 t/m ²	Middels fast
5 - 10 t/m ²	Fast
> 10 t/m ²	Meget fast

Sensitivitet	Betegnelse
1 - 4	Lite sensitiv
4 - 8	Sensitiv
8 - 32	Kvikk
> 32	Meget kvikk

Leire med stor sensitivitet og som i omrørt tilstand har en flytende konsistens, kalles "kvikkleire".