

NV, B.8

Tilhører Undergrunnskartverket
Ikke fjernes

OSLO KOMMUNE
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT

RAPPORT OVER:

Geotekniske undersøkelser for Gråkammen
idrettsanlegg.

R - 138 - 57.

16. november 1959.

ARKIV

NV. B8

*Prof. NVB8
jun. 97*



HEIMDAL

HURTIGHEFTE

A 4 - Nr. 3100

TC9.

Oslo kommune
Den geotekniske konsulent

Rapport over :
Geotekniske undersøkelser for Gråkammen idrettsanlegg.

R - 138 - 57.

22. januar 1960.

Bilag	0	:	Tegnforklaring
"	1	:	Situasjons- og boreplan
"	2	:	Profil 1, 2, og 3.
"	3	:	" 4.
"	4	:	" 5.
"	5	:	" 6.
"	6	:	" 7.
"	7	:	" 8.
"	8	:	" 9 og 10.
"	9	:	Jordprofil Pr. 5/10
"10a,10b	:	"	" 23/24
"11a,11b	:		Vingeboring V.b. 24/25
"	12	:	Forslag til utbygningsplan fra Plan- og anleggs- kontoret.
"	13	:	Det norske myrselskaps boringstabell side 1-6.
"	14	:	Tids-setningskurver for felt A.
"	15	:	Sammentrykning av torv som funksjon av sammentryk- lighetskoeffisienten m_v , tilleggsbelastningen s_p og lagtykkelsen H.
"	16	:	Konsolideringssetningene i leirlaget langs banens midtlinje (med retning sørvest-nordöst) Som funksjon av effektiv tilleggsbelastning.
"	17	:	Tids- setningsdiagram for henholdsvis ensidig og tosidig drenasje for leirlag langs banens midtlinje (retning sørvest - nordöst).

Innledning:

Et område begrenset av Gulleråsveien og Holmenkollbanen er foreslått utnyttet til idrettsformål.

Plan- og anleggskontoret har laget et skisseforslag for dette området som er gitt navnet Gråkammen idrettsanlegg.

Av dette fremgår at følgende baneanheter ønskes:

Ballsette, et grasfelt med plass for fotballbane ca. 100x64 m.
Gras- grusbane for ballspill og fri-idrett. Denne bane forutsettes islagt om vinteren.

Håndballbane. Ishockeybane om vinteren.

Joggebane og frifelt.

Skibakke.

Garderobe - klubbhus med vaktmesterbolig.

Barnehage.

Parkeringsplass.

Det er dermed forutsatt at det skal bygges en idrettspark som skal tilfredsstille tidens krav.

Området har inntil nå vært benyttet som treningsfelt for idrettslagene i strøket.

Disse har utført mindre baner av grus. Det har imidlertid vært et ganske omfattende arbeide å holde de vedlike.

Formålet med undersøkelsen er å kartlegge grunnforholdene og på grunnlag av resultatene angi de tekniske og økonomiske problemer som blir aktuelle ved en utbygning av området til det foreslåtte formål.

Markarbeidet:

Borlag fra kontorets markavdeling har utført arbeidet ute. Dessuten har Det norske myrselskap i tidsrommet 8-15 mai utført en undersøkelse av torvlagets mektighet.

Resultatene er medtatt i denne rapport.

Det er ialt tatt 43 dreieboringer, 25 slagboringer, 1 vingeboring og 2 prøveserier.

Samtlige borpunkter er inntegnet på situasjonsplanen, bilag 1.

Her er angitt kote terreng, kote antatt fjell og dybde til antatt fjell.

De anvendte bormetoder er:

Dreieboring:

Det anvendte borutstyr består av 20 mm borstenger i 1 m lengde som skrues sammen med glatte skjöter. 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 ökes stegvis opp til 100 kg. Dersom boret ikke synker for denne belastning, foretas dreining. Man bestemmer antall halve omdreininger pr. 50 cm synkning av boret.

Gjennom den övre del av den faste törrskorpe 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.)

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 omrört tilstand.

Målingene utföres 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 omröres för målingen.

Prövetaking:

Med det anvendte prøvetakingsutstyr opptas prøver i tynnveggede rustfrie stålrör med en lengde på 80 cm og diameter 5¹/₄ mm.

Hele sylindren med prøven sendes i forseglet stand til laboratoriet

Laboratorieundersökelse:

Alle prøver er undersøkt på kontorets laboratorium.

Her ble prøvene inngående besiktiget og klassifisert. Resultatet av bedømmelsen er angitt på bilagene 9 og 10. Her foreligger også resultatene av de rutineundersökelse som omfatter:

De uforstyrrede prøver blir skjövut av sylindren. Deretter blir det skåret av et tynt lag i prøvens lengderetning, og dette laget blir tørket langsomt ut for å fastslå en eventuell lagdeling.

Dessuten er bestemt :

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 f.eks. at grunnen blir flytende ved omrøring.

Skjærfastheten s (tf/m^2) er bestemt ved enaksede trykkforsök. 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 trykkforsök for hver prøve.

Det tas hensyn til prøvens tverrsnittsöking under forsöket. Skjærfastheten settes lik halve trykkfastheten.

Videre er "uforstyrret" skjærfasthet s og omrørt skjærfasthet s' bestemt ved konusforsök. Dette er en indirekte metode til bestemmelse av skjærfastheten, i det nedsynkningen av en konus med bestemt form og vekt måles og den tilsvarende skjærfasthetsverdi tas ut av tabell.

Sensitiviteten $S_t = \frac{g}{s}$, 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.

Ödometerforsök:

Prinsippet ved ödometerforsökene er at en skive av leiren med diameter 5 cm og höyde 2 cm belastes vertikalt.

Pröven er innesluttet av en stålsylinder og ligger mellom 2 poröse filtersteiner. Lasten påføres stegvis, og sammentrykkingen av prøven observeres som funksjon av tiden for hvert lastesteg. Forsökene gir grunnlag for beregning av de totale setninger i marken, og tidssetningsforløpet.

Beskrivelse av grunnforholdene:

Det undersøkte område ligger i en forsenkning i terrenget. Fjell er i dagen langs områdets begrensnng med unntakelse av den sør-vestlige del, der Gulleråsveien ligger helt inn til området.

En vesentlig del av området ligger mellom terrengkotene 150 og 151 m. o.h.. Den nord-östlige tredjedel av tomten ligger imidlertid mellom kotene 151 og 153,5 m. o.h..

Et bilde av terrengvariasjonene får man ved å se på de terrenghöyder som er angitt ved borpunktene på situasjonsplanen, bilag 1. Resultatet av markarbeidet er opptegnet på bilagene 1 - 11.

På bilagene 2 - 8 er opptegnet en rekke profiler med terrenglinje og dybder til meget faste lag eller antatt fjell.

Skjærfasthetsdiagrammene for prøve- og vingeborhull er inntegnet i de respektive profiler.

Jordartsbetegnelser og diagrammer med resultater av laboratorieundersökelsene fremgår av bilagene 9 og 10.

På grunnlag av de foreliggende resultater kan grunnforholdene i store trekk beskrives som følgende:

Over hele området er det et matjord- og torvlag som varierer i tykkelse mellom 0,1 m og mere enn 8 m.

Det norske myrselskap som har undersøkt dette lag nærmere, sier følgende:

"Fasthetsgraden av torven er sterkt varierende. Det øverste 1,5 m. tykke lag på baneområdet kan karakteriseres som meget fast (her har idrettslagene påfylt grus o.l.) Like under banedekke kan det nærmest betegnes som kompakt og iblandet noe sand.

Det øverste torvlaget utenom baneområdet har fast torv til ca. 1,5 m. dybde og myra er der skogbevokst. Nesten hele myra har løsere og bløtere torv dess dypere ned en kommer, og ned mot leiren er den som oftest nærmest flytende (Gjørme). Dette gjelder nesten for hele myra, men ^{på} den østre delen av området er myra allikevel noe fastere ned mot mineralundergrunn.

Det ble funnet endel trerester over hele myrområdet i forskjellige dybder, så nær som i det aller dypeste (bløteste laget)" sitat slutt.

Under torvlaget er det en bløt meget kvikk leire, dette gjelder ned til store dybder.

Dybdene til faste lag eller antatt fjell varierer fra 0 m. (fjell i dagen ved områdets begrensning med unntak av den sør-vestlige ^{del}) og til mere enn 35 m. midt på området og langs den nord-vestre del av begrensningen.

Prøveserien 23 / 24 skal gi et bilde av løsmassene slik de er på store deler av området. Øverst har man torv. Under dette kommer kvikkleire med et vanninnhold på ca. 48% i den øverste sone som avtar til ca. 40% 10 m. u.t. og beholder denne verdi inntil 20 m under terreng der det igjen avtar noe, til ca. 37%, til de meget sand- og grusblandete lag ved fjell. Skjærfastheten er ca. 0,5 t/m² i den øvre sone, den øker noe med dybden, men mellom 5 m og 15 m u.t. ligger skjærfastheten mellom 0,7 og 1,0 t/m² i de noe dypere lag kommer en opp på verdier nær 2,0 t/m².

Romvekten er i den øverste sone nærmest torvlaget ca. 1,75 t/m³.

Denne lave verdi skyldes et høyt humusinnhold. Den øker og ca. 10 m. u.t. er den 1,83 t/m³. Denne verdi beholder den inntil ca. 21 m. u.t. der den øker til 1,86 t/m³.

Grunnvannstand på denne del av området som ikke benyttes til baner, ligger like under terrengoverflaten. På de deler der det er utlagt grus som er meget permeabelt, ligger grunnvannsoverflaten noe dypere.

Grunnforholdenes betydning for områdets utnyttelse:

I avsnittet "Innledning" er detaljert behandlet hvordan man har tenkt seg området utnyttet. For å gjennomføre dette blir det nødvendig å fylle opp terrenget til kote 151,2 på 2/3 av området (sørvestligste del) og til kote 153 på den nord-østligste tredjedel. Omfanget av den nødvendige oppfylling er vist på bilagene 2 - 8. For den del av området som skal legges på kote 151,2 blir det en variasjon i oppfyllingshøydene mellom 0,0 og 1,0 m. På vesentlige deler blir den ca. 0,5 m.

På den del som skal fylles opp til 153 henholdsvis 153,4 lengst mot nord-øst blir oppfyllingshøydene 0,0 - 2,2 m.

Til et moderne idrettsanlegg hører også nødvendige drencsystemer som i dette tilfelle vil medføre en senkning av grunnvannstanden. Denne senkning vil medføre en tilleggsbelastning på grunnen som er lik med den oppdrift som forsvinner på de masser som ligger i den sone der grunnvannet er senket.

Av det foregående avsnitt fremgår at det på området er spesielle grunnforhold som må karakteriseres som meget vanskelige.

Foruten betydelige mengder med torv har man under denne en leire som er meget vanskelig å fundamenterer på. Leirens bæreevne er liten foruten at den sammenpresses meget når den blir belastet.

Det øvre lag torv er meget kompresibelt. I lag torv som er meget

For at man skal ha noen nytte av et idrettsanlegg av denne størrelse må man forutsette førsteklasses banedekker d.v.s. stabiliteten mot en eventuell utglidning for større belastninger må være tilfredsstillende, foruten at setningene som kommer p.g.a. sammenpressning av løsmassene over fjell ikke må være generende d.v.s. ikke fremkomme som differenssetninger som medfører ujevnheter på baneoverflaten. Dessuten må eventuelt klubbhus (- vaktmesterbolig) kunne oppføres med rimelige omkostninger. For dette anlegg vil setningene bli bestemmende for om man kan gå til det skritt å gjennomføre dette anlegg, idet de bl.a. vil bestemme størrelsen på vedlikeholdsutgiftene som omfatter omkostninger til oppretning

av baner og drencsystemer.

Årsakene til setningene på dette området blir

1. Sammenpresning av torvlaget p.g.a. tilleggsbelastning fra oppfylling og minsket oppdrift på jordmassene i den sone der grunnvannsenkning vil finne sted.

Foruten inhomogeniteter i selve torvmassene vil de betydelige variasjoner i lagets mektighet medføre store differenssetninger fra dette lag.

2. Konsolideringssetninger i leirlagene.

Tilleggsbelastninger på denne kvikke leire vil gi store setninger. Differenssetninger vil oppstå p.g.a. inhomogeniteter i leiren (bl.a. humus), variasjoner i dybdene til antatt fjell foruten betydelige variasjoner i tilleggsbelastningen på grunnen.

Nedenfor vil disse to punkter bli behandlet nærmere.

For å illustrere det som skjer ved en oppfylling (eller grunnvannsenkning) skal omtales noen belastningsforsøk kontoret har utført på et område med grunnforhold som svarer til de som forekommer på det i denne rapport behandlede område.

Formålet med disse forsøk var å fastlegge størrelsen av setningene i torvlaget og det kvikke leirlaget for en tilleggsbelastning på 2 t/m^2 . Hvert prøvefelt var sirkulært og hadde en diameter på 20 m. Dybdene til fjell var ca. 20 m. og torvlagets mektighet på det prøvefelt som her skal omtales var ca. 1,5 m.

For å få et resultat innenfor en relativt kort periode ble setningene fremskyndet ved at sanddren ble nedsatt i feltet.

Sanddrenene er vertikale "peler" som består av sand. Fordelen med disse er at det vann som under konsolideringsprosessen skal ut får en kortere vei til meget permeable soner.

For at grunnvannstanden ikke skulle overstige en bestemt høyde ble det rundt prøvefeltet gravd en grøft med kontrollert dybde og utløps-muligheter.

Setningene på dette prøvefelt ble da målt i:

1 overkant torv,

underkant torv,

5 m. under torvets nedre begrensning,

10 m. " " " " "

I hvert nivå ble flere målepunkter anbragt i forskjellige avstander fra senter.

På bilag 14 er tidssetningskurvene avsatt for målepunktene. Nedenfor skal de generelle trekk ved kurvene omtales.

Kurvene øverst på bilaget angir bevegelsene av setningsmålerne på torvlaget. Tiltross for variasjoner i målepunktens avstand fra feltets sentrum har kurvene omtrentlig samme forløp og setningene varierer mellom 291 og 346 mm.

Torvlagets totale sammenpresning er angitt i det følgende kurvesett og man ser at den varierer mellom 118 og 271 mm. De øvrige kurvesett vedrører setningsmålerne som står på eller i kvikkleiren.

Her varierer setningenes størrelse med såvel dybde som avstand fra sentrum og er et godt eksempel på trykkspredningens virkning på setningene.

Av spesiell interesse er den totale setning i sentrum. For lerlaget er den bestemt til ca. 228 mm. og for torvlaget til ca. 118 mm. Det man skal legge merke til er at til tross for at torvlaget er relativt tynt i forhold til lerlaget så er bidraget fra torven betydelig.

De foreliggende resultater viser også en annen meget sjenerende egenskap ved torv. Den er meget kompresibel og p.g.a. inhomogenitetene er det betydelige variasjoner i sammenpresningen av torvlaget med samme tykkelse. Dessuten kan man på grunnlag av setningskurvenes heldning konstatere det faktum at de setninger som kommer etter at en konsoliderings-prosess^{en} er avsluttet, sekundære setninger, blir vesentlig større for torvlaget enn for leirlaget.

På grunnlag av de foreliggende resultater kan man slutte at de grunnforhold som finnes på det i denne rapport behandlede område, medfører at betydelige setninger vil komme i torvlaget ved en grunnvannssenkning og en oppfylling.

På bilag 15 er i en tabell oppsatt sammentrykningen av torv som funksjon av sammentrykklighetskoeffisienten, men ved tilleggsbelastningen ΔP , og lagtykkelsen H . For sammentrykklighetskoeffisienten m_v er angitt at den varierer mellom 0,1 og 0,2. Disse tallstørrelser er de man er kommet frem til for torv av lavmyrs-typen (grasmyr).

I tabellen kan man derfor se de sannsynlige grenser setningene vil variere mellom. Selv om man bruker den nedre grense for sammentrykklighetskoeffisienten, m_v , vil betydelige setninger melde seg ved en oppfylling.

I tabellform er det ikke mulig å redegjøre for de ekstra ulemper som de i dette tilfelle konstaterte løse og vannrike torvlag i de dypere partier vil medføre.

Dessuten kommer atskillige ulemper på grensen mellom den nye del som må tillegges den gamle bane for å komme opp på den fastsatte arealstørrelse. Ueberørt og uplanert myr må da tas i bruk.

Setningene i leirlaget som er angitt på bilag 16 virker relativt små i forhold til de overfor nevnte, til tross for at de også under normale forhold må regnes for store for de belastninger det er tale om.

I tabellen er angitt konsolideringssetningene i leirlaget under torven i banens midtlinje for effektiv tilleggsbelastning i form av oppfylling på torv. Ut av denne tabell kan man ta størrelsesorden på differenssetningene som vil melde seg i banens midtlinje p.g.a. de varierende oppfyllingshøyder.

Konsolideringssetningene i leirlagene vil også melde seg over en lengere periode og på bilag 17 er angitt en tidssetningskurverforhøholdsvis av ensidig og tosidig drenasje.

Erfaring viser at setningene melder seg vesentlig hurtigere enn de man kan beregne på grunnlag av teori.

Det som har interesse er den praktiske betydning av setningene. Et idrettsanlegg som skal oppfylle tidens krav må ha banedekker som gir tilfredsstillende forhold for de idrettsgrener de skal brukes til. I første rekke må banens overflate være jevn og alt overflatevann må kunne fjernes tilfredsstillende av drens-systemer og overvannsledninger.

På grunnlag av de foreliggende beregningsresultater kan man slutte at setningene og spesielt differenssetningene som vil komme ved en oppfylling av dette område vil forårsake betydelige ujevnheter i baneoverflatene. For å unngå disse blir det til stadighet nødvendig å foreta oppretningsarbeider. I de fleste tilfelle vil disse igjen medføre tilleggsbelastninger som kun vil fremkalle nye setninger. Alle ledninger i bakken (overvann- og drensledninger) vil også på grunn av setningene bli ineffektive og for at systemet skal virke må stadig kontroller ved oppgravning foretas.

Det er derfor grunn til å slutte at forholdene slik de er idag er meget ugunstige for en teknisk- økonomisk utbygning av området til et større moderne idrettsanlegg.

På grunn av de betydelige torv- og leirlag er det svært lite man kan oppnå ved kunstige "inngrep". Det er ikke økonomisk forsvarlig å forsøke å skifte ut torvlaget med andre egnete masser for dekker.

En forbelastning kombinert f.eks. med sanddren for å fremskynde konsolideringssetningene er heller ikke teknisk og økonomisk forsvarlig her. Dette skyldes bl.a. at de sekundære setninger i torven er så betydelige at de vil medføre differenssteninger av en slik størrelse at man til tross for de overfor nevnte metoder ikke vil unngå betydelige vedlikeholdsarbeider.

Dersom man kan arbeide på lang sikt (f.eks. 30 - 50 år) er det sannsynlig at man kan opparbeide treningsbaner som vil gi noenlunde tilfredsstillende forhold for de som skal bruke de.

Man må da fylle opp området etter retningslinjer fra en geotekniker.

Fyllingen må gis en passende overhøyde . Setningene må kontrolleres ved regelmessige nivellementer.

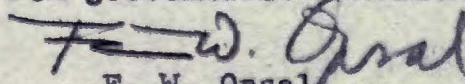
Etter den ovenfor nevnte tidsperiode må så meget av fyllingen fjernes at man til tross for opparbeidning av banedekker o.l. kan foreta en avlastning på løsmassene over fjellet.

På grunnlag av de foreliggende resultater av undersøkelsen av et område begrenset av Gulleråsveien og Holmenkollbanen (Gråkammen) kan man slutte at de spesielt vanskelige grunnforhold vil reise store tekniske- og økonomiske problemer dersom man på området vil bygge et moderne idrettsanlegg som til enhver tid skal tilfredsstille tidens krav.

Foruten store anleggsomkostninger vil vedlikeholdsarbeidene bli av et slikt omfang at omkostningene vil bli unormalt store.

Det er i det foregående pekt på at dersom man arbeider på meget lang sikt er det sannsynlig at brukbare forhold vil kunne oppnås for treningsbaner o.l.

Oslo, den 22. januar 1960.
Den geotekniske konsulent.


F. W. Opsal

Tegnforklaring og normer for betegnelse av jordarter

Signatur

Fyllmasse



Grus



Sand



Silt



Leira

Terreng



Ant. fjell



Ikke fjell

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

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

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".

BORPROFIL

Sted: Gråkammen idrettsanlegg

Hull: 23/24 Bilag: 10₆

Nivå: _____ Oppdr: P-138-57

Pr. φ: 54 mm Dato: 23-4-58

TEGNFORKLARING:

w = vanninnhold

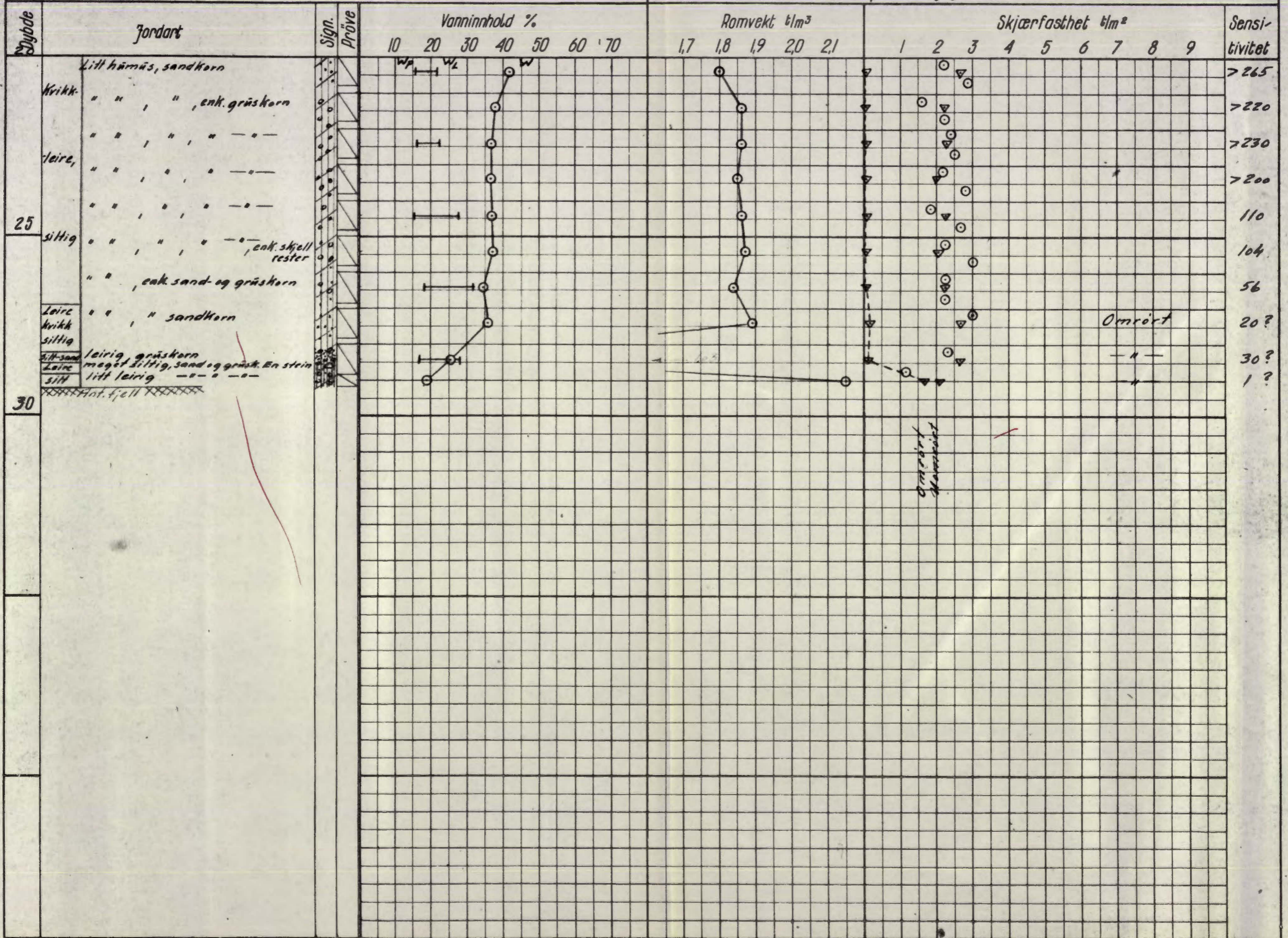
+ vingebor

w_L = flytegrense

○ enkelt trykkforsøk

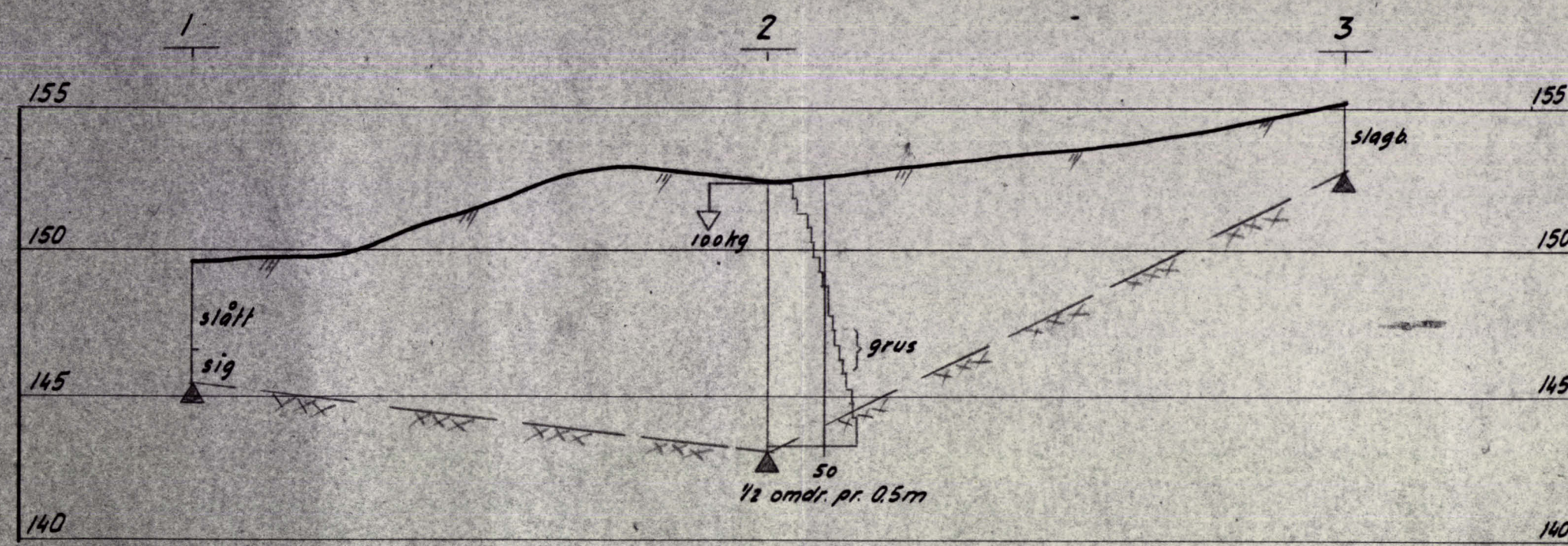
w_p = utrullingsgrense

▽ konusforsøk

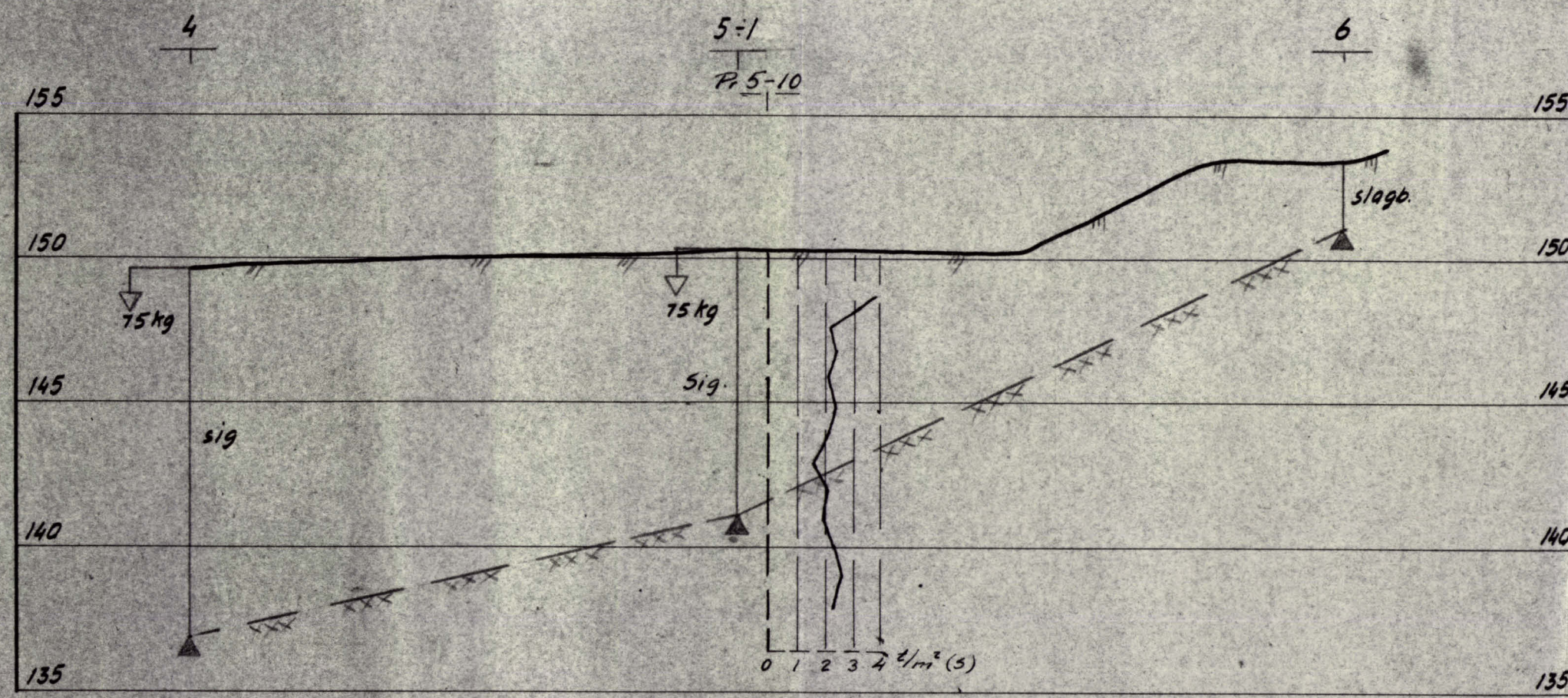




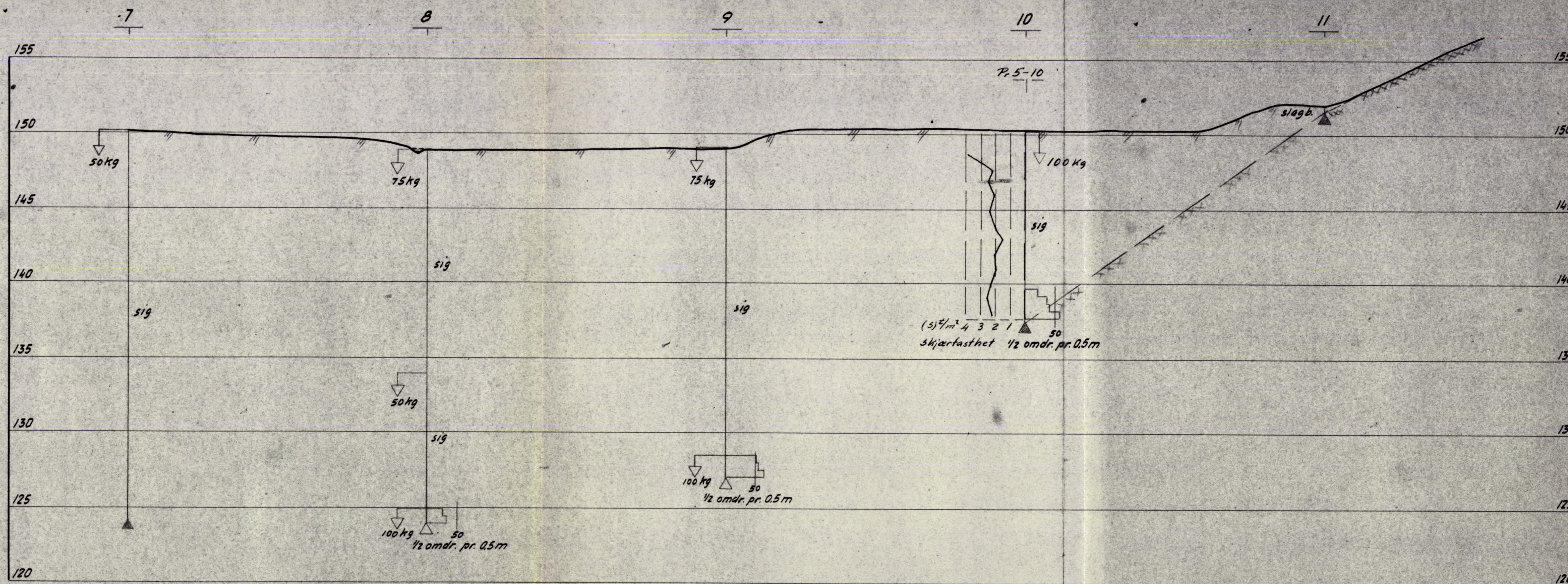
Gråkammen idrettsanlegg		Målestokk	1:1000	Tegn. Mars 58. S.O.
Løypeplan				
Dela kommune				
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		R-138-57		
				bilag



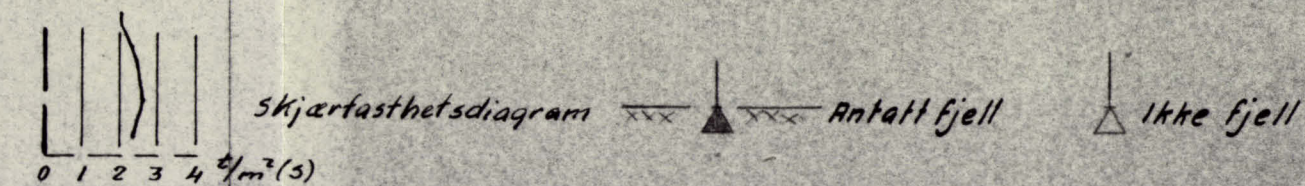
Profil 1



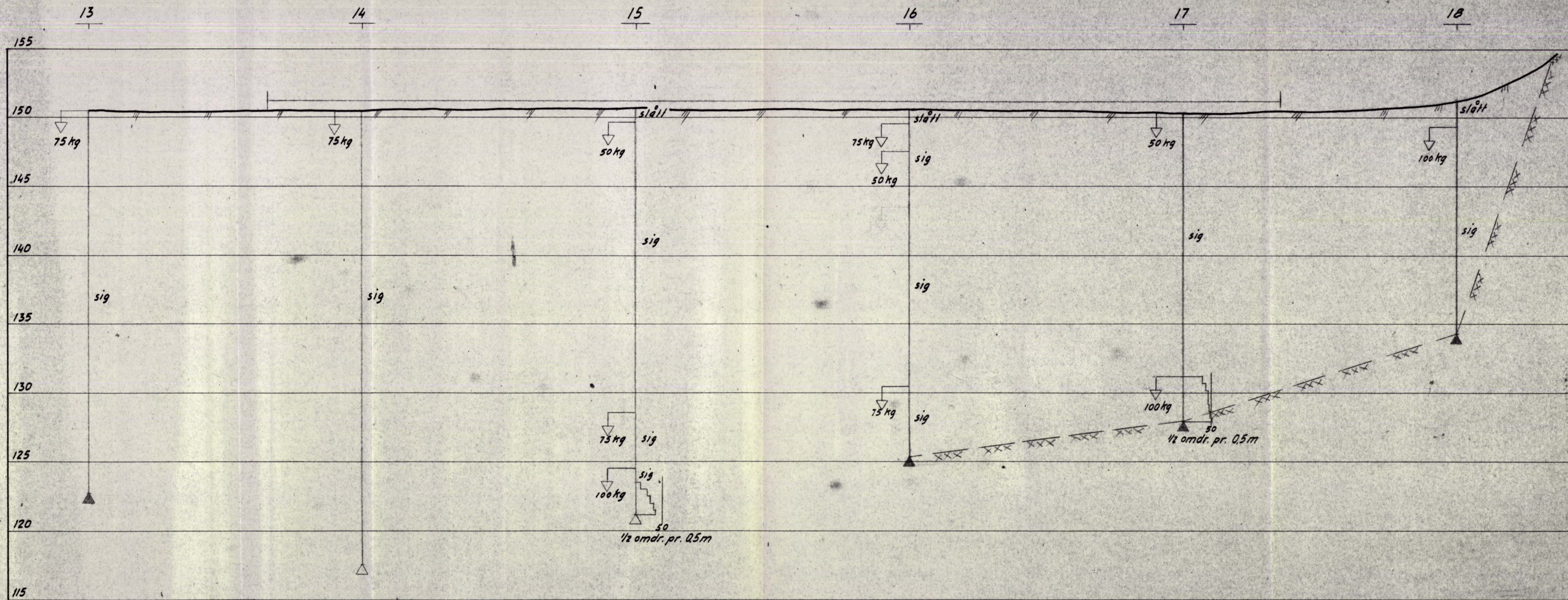
Profil 2



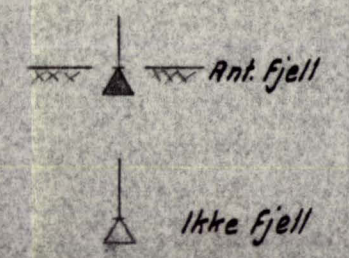
Profil 3



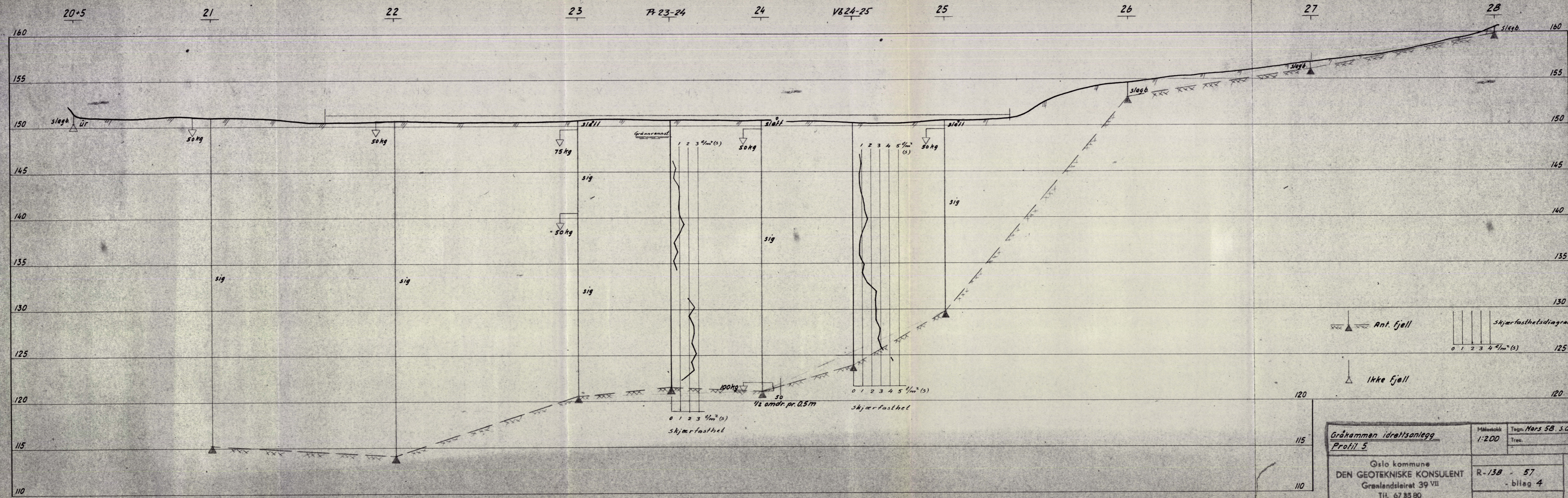
Gråkammen idrettsanlegg Profil 1, 2 og 3	Målestokk: 1:200	Tegn. Mars 58. S. CA
	Trac.	
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 85 80	R-138 - 57	- bilag 2



Profil 4

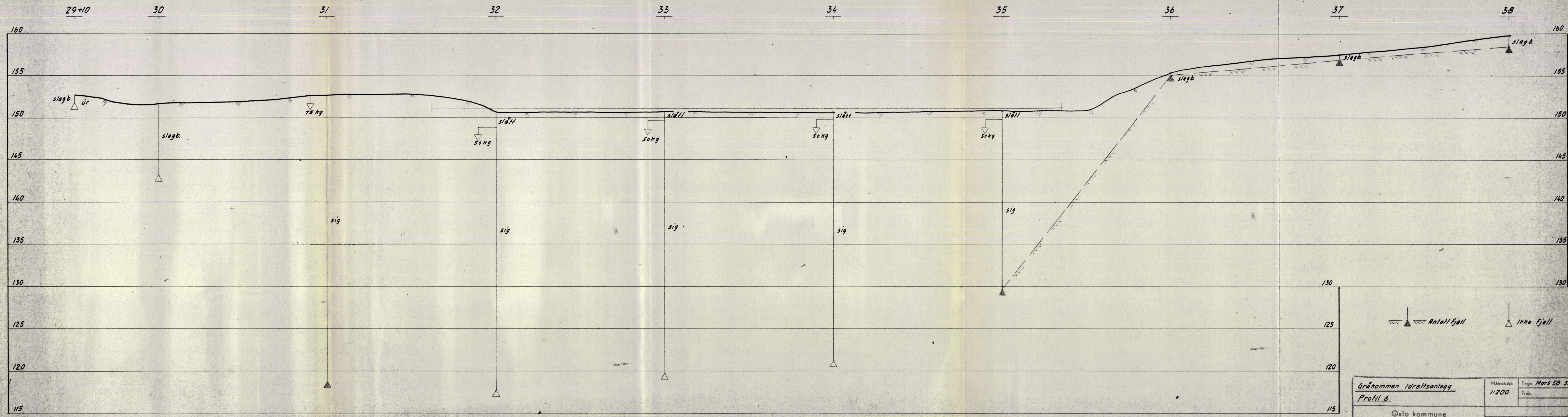


Gråkammen idrettsanlegg		Målestokk	Tegn. Mars 5
Profil 4		1:200	Trac.
Oslo kommune		R-138 - 57	
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		- bilag 3	
Grenlandsleiret 39 VII			
Tlf. 67 85 80			



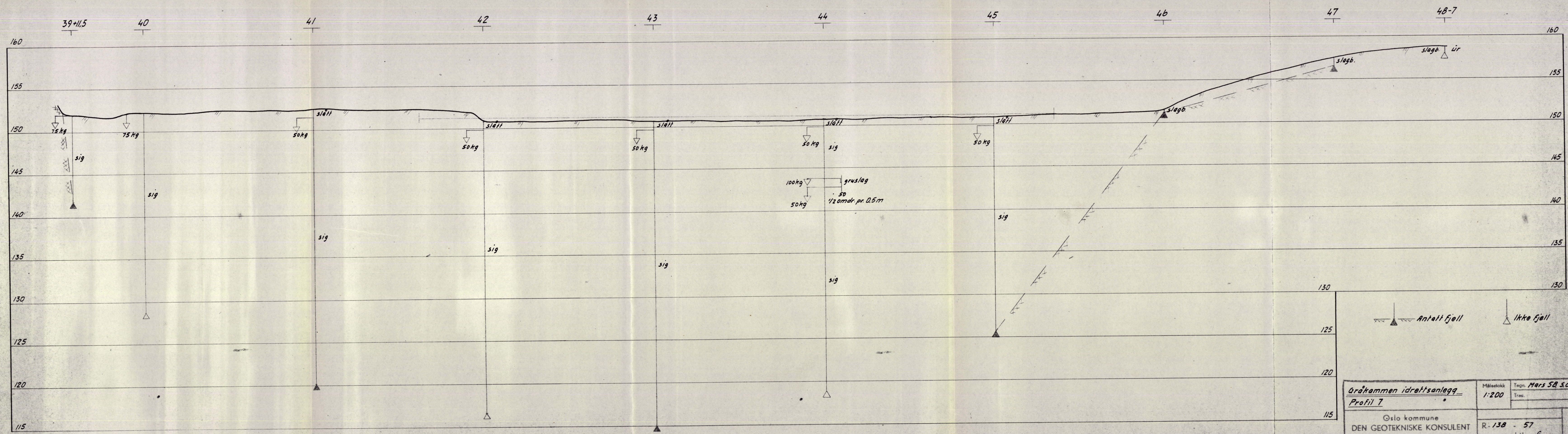
Profil 5

Gråkammen idrettsanlegg		Målestokk	Tegn. Mars 58. S.G.
Profil 5		1:200	Trec.
Oslo kommune		R-138 - 57	
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		- bilag 4	
Grønlandsleiret 39 VII			
Tlf. 67 85 80			



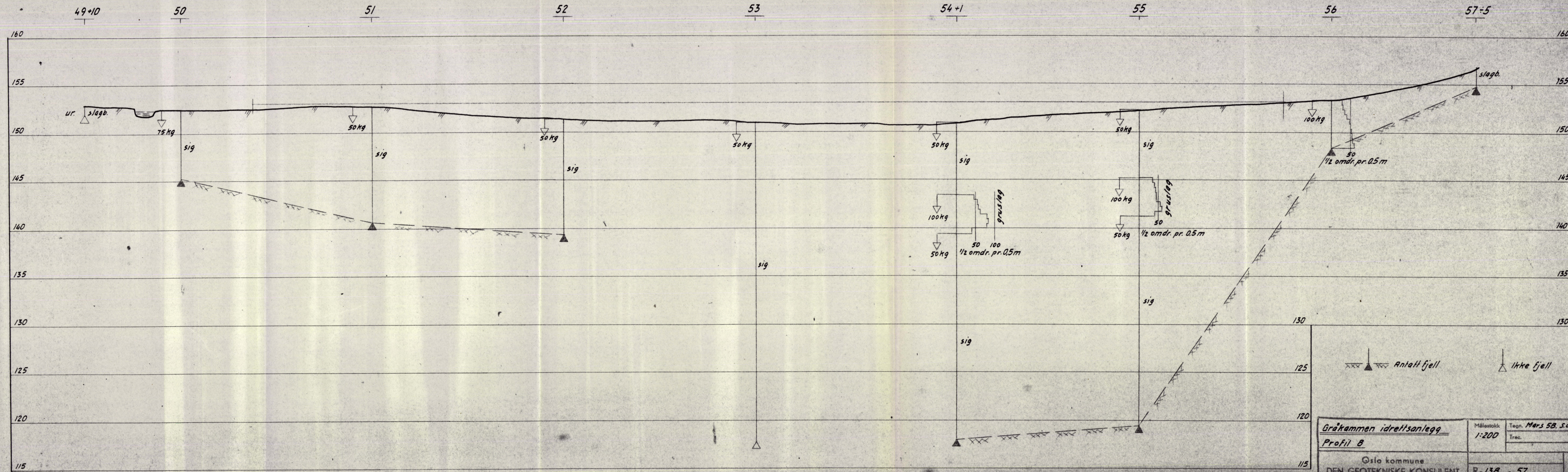
Profil 6

Gråhammen Idrettsanlegg Profil 6	Målestokk 1:200	Tegn. Mars 58. S.Ch
	Trac.	
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grenlandsleiret 39 VII Tlf. 67 35 80		R-138 - 57 - bilag 5



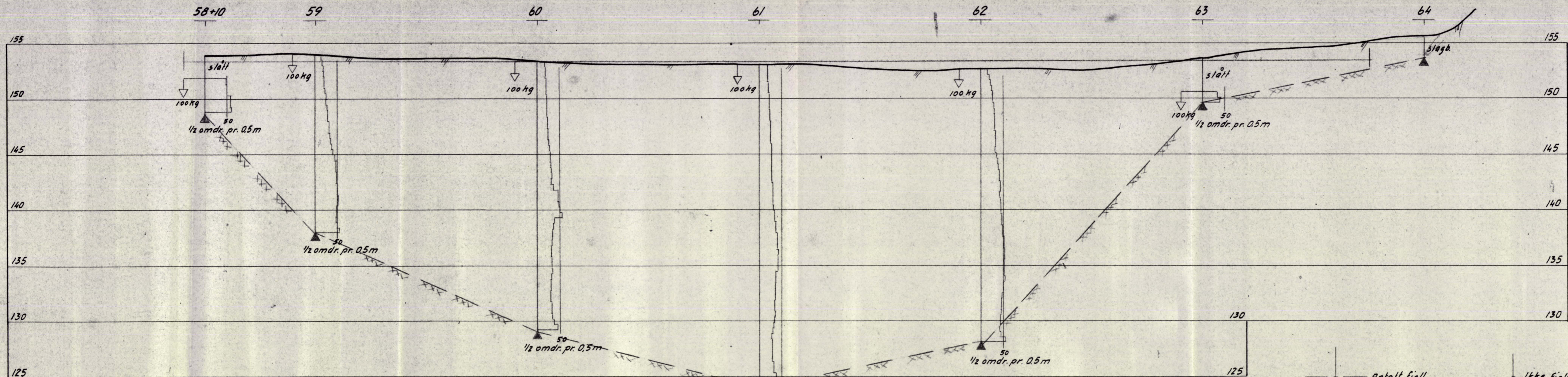
Profil 7

Gråkammen idrettsanlegg		Målestokk	Tegn. Mars 58 S.Ch.
Profil 7		1:200	Trac.
Oslo kommune		R. 138 - 57	
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		- bilag 6	
Grønlandsleiret 39 VII			
TH. 67 35 80			

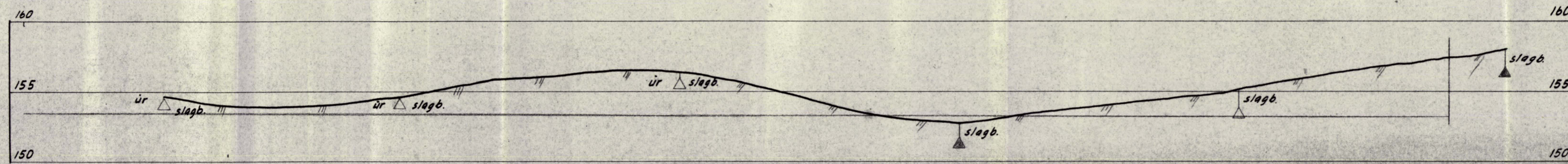


Profil B

Gråkammen idrettsanlegg	Målestokk	Tegn. Mars 58. S.Ch.
	1:200	Trac.
Oslo kommune		R-138 - 57 - bilag 7
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		
Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 35 80		



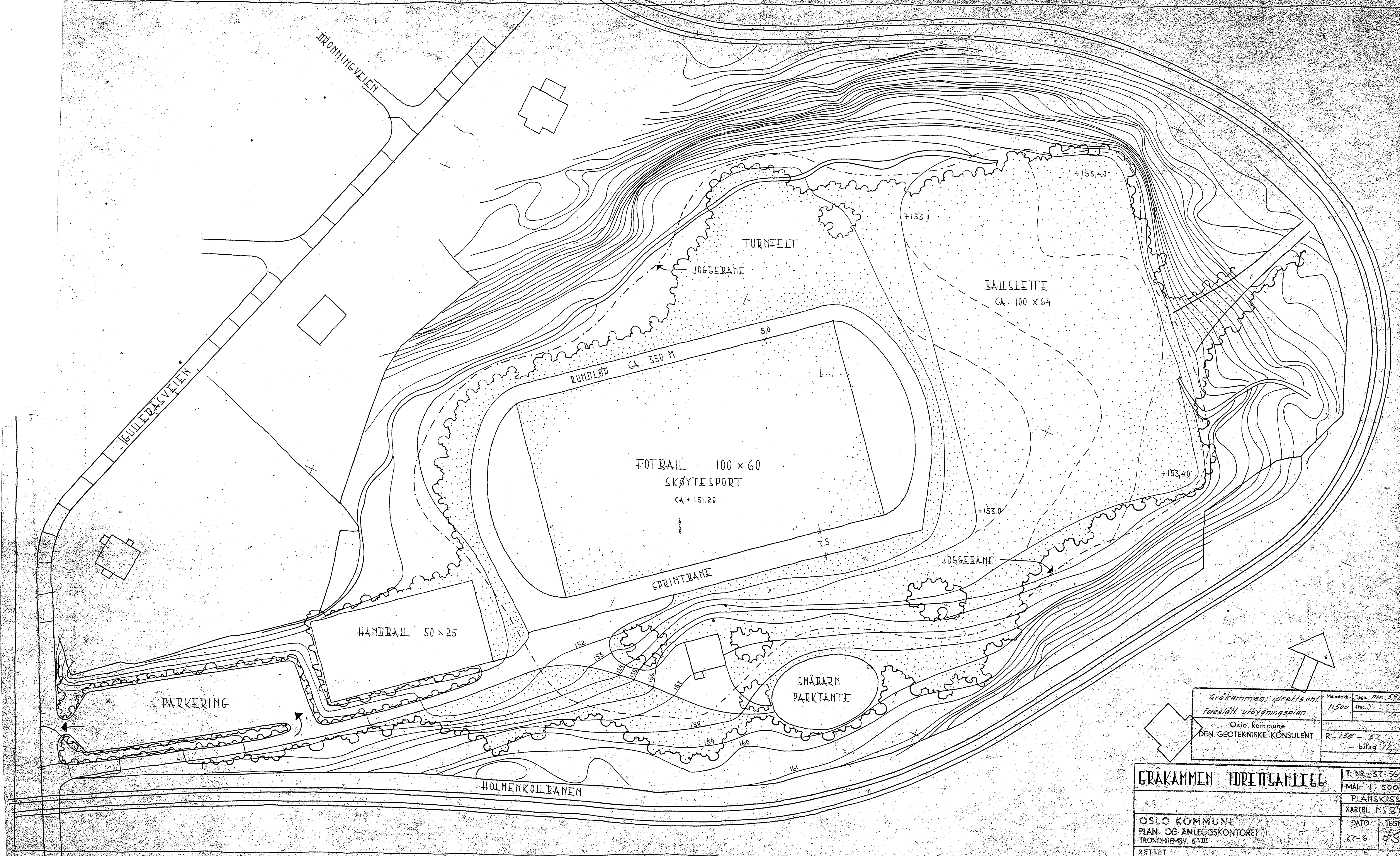
Profil 9 66+3 67 68 69 70 71+1



Profil 10

Antall fjell Ikke fjell

Gråkammen idrettsanlegg	Målestokk 1:200	Tegn. Mars 58. S.Ch.
Profil 9 og 10		Trac.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 35 80		R. 138 - 57 - bilag 8



Gråkammen Idrettsanl. Foreslått utbygningssplan	Målestokk 1:500	Tegn. nr. 59 Trac.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT	R-138 - 57 - bilag 72	

GRÅKAMMEN IDRETTSANLEGG		T. NR. 37-56
OSLO KOMMUNE PLAN- OG ANLEGGSKONTORET TRONDHEIMSV. 5 VIII		MÅL 1:500 PLANSKISSE KARTBL. N.Y.B.8
RETTET		DATO 27-6 TEGNET JS

Profil nr.	Bor-pkt. nr.	Fertorvingsgrad (H) i forskj. dybde, m										Myr-dybde i m	Undergrunn	Merknader
		0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0			
VI	1	4	5	5	(7)							1,9	Leire	
	2	4	5	5	6	6	(7)					2,8	"	
	3	4	4	5	6	5	5	6				4,0	"	
	4	-	4	5	5	5	6	7	(7)			4,8	"	Banen
	5	sandblanda		5-6	6	6	5	7	(8)			4,9	"	
	6	-	"	5	6	6	5-6	7	(7)			4,8	"	
	7	4	5	5	6	6	5	7	8			5,0	"	
	8	4	5	4	5	5	5	6	6	7	7	(8,0)	?	Skog
	9	4	4	5	5	6	6	6	7	7	7	(8,0)	?	"
	10											0,1	Stein	Skog, ved bakkefoten (berg).
VII	1	-	5	5								1,6	Leire	
	2	4	5	5	6	6	(6)					2,8	"	
	3	4	5	6	6-7	5	4	5				4,7	"	
	4	4	6	7	6	7	7	7	(7-8)			4,9	"	Banen
	5	4	5	6-7	6	7	7	6	7			5,0	"	
	6	4-5	5	6	6	6	7	7	7			5,0	"	
	7	5	5	5	6	5	7	7	8			5,0	"	
	8	4	4	5	5	4	5	(5)				3,7	?	Skog
	9	4	4	5	5	6	6	6	7	6	8	(8,0)	?	"
	10	4	4	4	5	6	6	(6)				3,6	?	Skog, ca. 5 m til bakkefoten (berg).
VIII	1	5										0,9	Leire	
	2	4	4	5	5	6	(6)					2,9	"	
	3	-	4	5	5	6	(6)					2,7	?	
	4	4	5	6	6	6	6	7	(7)			4,3	Leire	Banen
	5	4	6	5-6	6	6	6	7	(7)			4,6	"	
	6	5	5	6	5	6	7	7	(7)			4,5	"	

Boringstabell

for Gråkammen (Gråkammen Idrettsanlegg), Oslo.

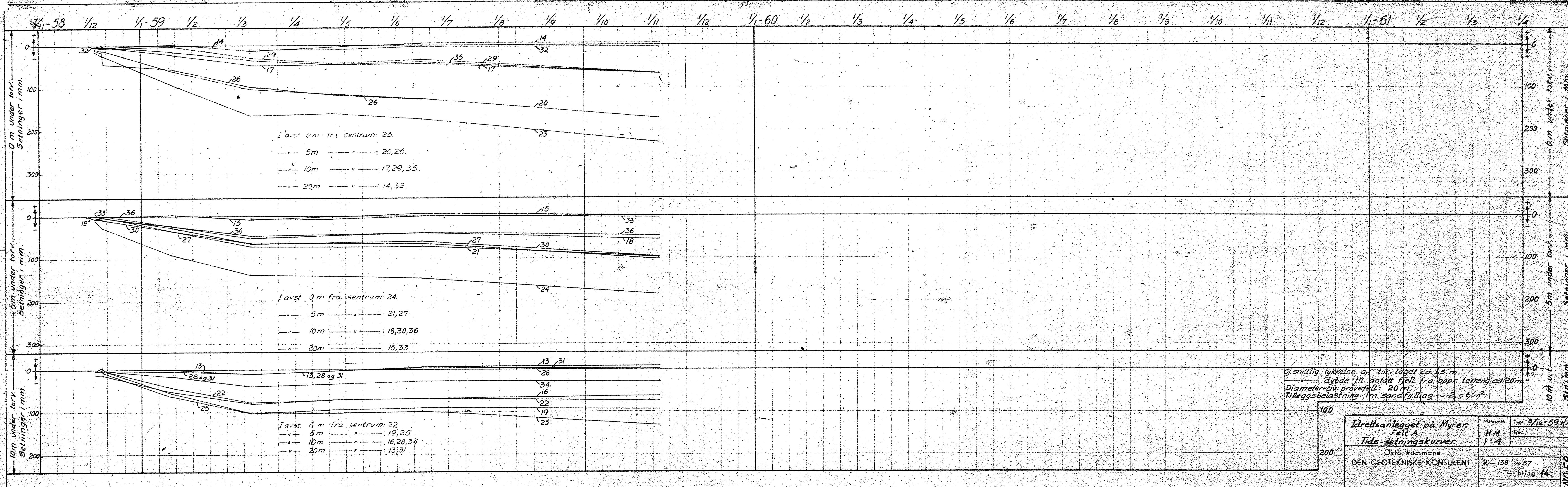
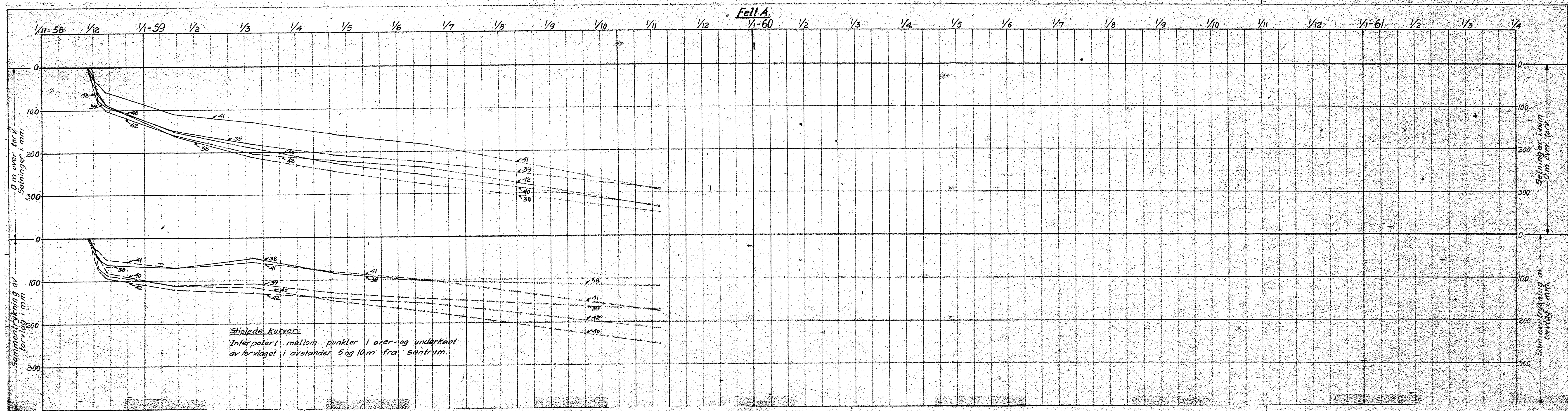
Profil nr.	Boringsnr.	Fortørvingsgrad (H) i forskj. dybde, m										Myr- dybde i m	Under- grunn	Merknader
		0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0			
0	-													Ikke boret.
I	-													(Håndballbanen)
II	-													
III	1-3													Ikke boret
	4	3	5								1,2	leire	Uttatt leir prøve i 3 m dybde.	
	5	5	5	(6)							1,4	"		
	6	5	6	7							1,6	"	Ved gjerde	
IV	1-3												Ikke boret	
	4	4	4	5	6	6					2,6	leire	Skog	
	5	4	4	4	5	6	6	7	7	7	6,6	"	"	
	6	-	5	6	6	6	7	6	7	7	7,2	"	"	
	7	5	5								1,1	"	"	
	8	5	5	5	6	6	7	7	7	(7)	5,6	"	"	
	1	5	5	6	7						2,2	leire		
	2	3	4	4	5	6	7	(7)			3,7	"		
	3	3	4	4	5	6	6				3,3	"		
	4	4	4	4	5	5	6	6	(7)		4,8	"	Banen	
	5	-	4	4	5	5	6	(8)			3,9	"		
	6	4	4	4	5	5	5	8	(8)		4,7	"		
	7	5	5	5	6	6	6	8	8	8	7,6	"	Skog	
	8	5	5	7							?	?		
	9	5	5	6	6	6	7	8	8	8	6,0	Leire	Skog, ca. 5 m til bakkefoten.	

Profil nr.	Mærkepunkt nr.	Fortørningsgrad (H) i forskl. dybde, m										Myr- dybde 1 m	Under- grunn	Merknader
		0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	6,5			
VIII	7	4	5	6	6	6	7	7	(7)			4,8	Leire	Banen
	8	3	5	6	6	6	6	5	5	6	(6)	7,8	"	Skog
	9	4	5	5	6	6	6	5	5	6	6	8,0	"	"
	10	4	4	4	5	5	5	5	6	6	(6)	8,6	"	"
	11											0,4	Stein	Skog, ca. 1 m til bakkefoten (berg)
<hr/>														
II	1	5										0,7	Leire	
	2	4	5-6	6	6	(7)						2,3	"	
	3	5	5	6	6	6	7	7	(8)			4,8	"	
	4	4	5	5	5-6	6	7	7	7-8			5,0	"	Banen
	5	4	5	6	6	6	7	7	(7)			4,6	"	
	6	4	5	6	6	7	7	7	(7)			4,7	"	
	7	5	5	6	6	7	7	7				4,6	"	
	8	4	4	5	5	6	6	6	7	7	8-(8,0)		?	Skog
	9											-	?	Skog, ikke boret p. gr. telelag
	10	3-4	4	5	6	5	5	6	6	5	6	(8,0)	?	Skog
	11	4	4	4	5	5	6	5	6	5	5	(8,0)	?	"
	12											0,3	Stein	1 m til bakkefoten.
<hr/>														
A	1	4	5	(6)								1,4	Leire	
	2	5	5	6	6	7						2,6	"	
	3	4	4	6	6	7	7	7				4,3	"	
	4	5	5	6	6	7	6	7				4,2	"	Banen
	5	5	5	6	6	7	7	8	7			5,0	"	
	6	4	5	6	6	7	7	7	7			6,0	"	
	7	5	5	6	7	8	7	7	8	8		6,0	"	
	8	3	4	5	6	6	6	6	6	6	(7)	7,6	"	Skog
	9	3	3	4	5	6	6	6	6	6	7	(8,0)	?	"
	10	3	3	4	4	5	6	6	6	7	7	8,0	?	"

Profil nr.	Bor-pkt. nr.	Kortorvingsrød (H) i forskj. dybde, m										Myr-dybde i m	Undergrunn	Merknader
		0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0			
X	11	4	4	5	5	6	6	7				4,2	?	Skog
	12	-	5									1,1	Stein	Ca. 2 m til bakkefoten.
XI	1	4	(5)									0,8	Leire	
	2	4	5	6	6	(7)						2,3	"	
	3	4	5	6	5	(6)						2,6	"	
	4	4	4	4	5	6	6					3,0	"	Banen
	5	4	4	5	6	6	7	(7)				3,8	"	
	6	4	5	5	6	7	7	7	(8)			4,6	"	
	7	5	5	5	6	6	7	7	8			5,0	"	
	8	4	4	5	5	6	5	6	5	6	6	(8,0)	?	Skog
	9											-	?	Skog, ikke berst p.gr. telelag.
	10	3-4	4	5	4	4	5	5	6	6	7	(8,0)	?	Skog
	11	3	4	4	4	5	5	5	(6)			4,6	?	"
	12	4	5	5	4	5	5	6	6			5,4	Leire	Skog, ca. 3 m til bakkefoten, (berg).
XII	1	4										0,6	Leire	
	2	4	5									1,2	"	
	3	4	5	6								1,7	"	Banen
	4	4	5	5	5	6						2,6	"	
	5	4	5	5	6	7	7	(7)				3,8	"	
	6	4	4	5	6	7	8	8	7-8			5,0	"	
	7	3	4	5	5	6	6	7	6	7	(7)	7,5	"	Skog
	8	3	4	4	5	6	5	6	6	8	8	8,0	"	"
	9	4	4	5	5	6	6	6	6	8	8	8,0	"	"
	10	4	3	4	5	6	7	6				4,7	"	"
XIII	1	4	4	5	5	(6)						2,9	Leire	Skog
	2	4	5	(5)								1,4	"	"

Profil nr.	Bor-pkt. nr.	Fertorvingsgrad (H) i forskj. dybde, m.									Myr-dybde i m.	Undergrunn	Merknader
		0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0			
XIII	3	4	5	6	6						2,0	Leire	Skog
	4	4	5	(5)							1,4	"	"
	5	5	5	5	6	6					2,7	"	"
	6	5	4	5	6	7	7	7			4,3	"	"
	7	4	5	5	6	7	7	7	(B)		4,9	"	"
	8	4	4	4	5	6	7	7	7		5,3	"	"
	9	4	4	4	5						?	Rot ?	"
	10	3-4	4	5	5	6	6	7	7		5,3	"	"
	21	4	4	5	5	6					2,6	Stein	Skog, ca. 8 m til bakkefoten
	+ 1	4	5								1,0	Leire	10 m fra XIII
	+ 2										0,2	"	20 m fra XIII På sørsida av basislinjen.
XIV	1	4	5	6							1,6	Leire	Skog
	2	4	5	6	6						2,0	"	"
	3	5	5	(6)							1,2	"	"
	4	4	5	5							1,8	"	"
	5	4	5-6	6	(6)						1,8	"	"
	6	4	5	5	6	6	5				3,2	?	"
	7	4	5	5	7	7	7	(7)			3,9	Grus	"
	8	5	5	6	7	7	7				3,4	Leire	"
	9	4	5	6	6	7	7				3,2	"	"
	10	4	5	5	6	6	7				3,4	"	"
	12	4	4	(5)							1,2	Stein	" ca. 2 m til bakkefoten.
	+ 1	4	(5)								0,8	Grus	På sørsida av basislinjen. 10 m fra XIV. 1. Ca. 8 m til bakkefoten.
XV	1	4	(5)								0,9	Grus	Skog
	2												Skog, fastmaril ledning ?

Profil nr.	Bor- pnt. nr.	Portovinsgrad (H) i forskj. dybde. m										Myr- dybde i m	Under- grunn	Merknader
		0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0			
XV	3											0,3	Grus	skog
	4	5	5	(6)								1,2	Leire	"
	5	4	5	6	6	(7)						2,3	"	"
	6	5	5	6	6	7	(7)					2,8	"	"
	7	4	5	6	6	7						2,5	"	"
	8	4	5	7	(7)							1,9	Stein	"
	9	4	6	6								1,5	"	"
	10	5										0,6	"	Skog, ved bakkefoten.
	1											0,2	Leire	På sørsida av baselin- jen. 10 m fra XV, 1. Ved bakke- foten.



Sammentrykning av torv :
bestemt ved formelen, $\delta = m_v \Delta p \cdot H$.

δ = Total sammentrykning
 m_v = sammentryknings - koeffisienten
ifølge erfaring varierer den mellom 0.1 og 0.2 for lavmyrer
 Δp = effektiv tilleggsbelastning
 H = lagtykkelsen

Fyll. høyde m.	Belastn. Δp t/m ²	Sammenpresning δ (cm) av torvlag av tykkelse (m) med sammentrykningskoeff. $m_v = 0.1$ og 0.2 (m ² /t)																															
		0.5 m		1.0 m		1.5 m		2.0 m		2.5 m		3.0 m		3.5 m		4.0 m		4.5 m		5.0 m		5.5 m		6.0 m		6.5 m		7.0 m		7.5 m		8.0 m	
		0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2
0.25	0.5	2.5	5	5	10	7.5	15	10	20	12.5	25	15	30	17.5	35	20	40	22.5	45	25	50	27.5	55	30	60	32.5	65	35	70	37.5	75	40	80
0.5	1.0	5.0	10	10	20	15.0	30	20	40	25.0	50	30	60	35.0	70	40	80	45.0	90	50	100	55.0	110	60	120	65.0	130	70	140	75.0	150	80	160
0.75	1.5	7.5	15	15	30	22.5	45	30	60	37.5	75	45	90	52.5	105	60	120	67.5	135	75	150	82.5	165	90	180	97.5	195	105	210	112.5	225	120	240
1.00	2.0	10.0	20	20	40	30.0	60	40	80	50.0	100	60	120	70.0	140	80	160	90.0	180	100	200	110.0	220	120	240	130.0	260	140	280	150.0	300	160	320
1.25	2.5	12.5	25	25	50	37.5	75	50	100	62.5	125	75	150	87.5	175	100	200	112.5	225	125	250	137.5	275	150	300	162.5	325	175	350	187.5	375	200	400
1.50	3.0	15.0	30	30	60	45.0	90	60	120	75.0	150	90	180	105.0	210	120	240	135.0	270	150	300	165.0	330	180	360	195.0	390	210	420	225.0	450	240	480
1.75	3.5	17.5	35	35	70	52.5	105	70	140	87.5	175	105	210	122.5	245	140	280	157.5	315	175	350	192.5	385	210	420	227.5	455	245	490	262.5	525	280	560
2.00	4.0	20.0	40	40	80	60.0	120	80	160	100.0	200	120	240	140.0	280	160	320	180.0	360	200	400	220.0	440	240	480	260.0	510	280	560	300.0	600	320	640

Gråkammen idrettsanlegg. Sammentrykning av torv.	Målestokk	Tegn. 25/1-60.H.M.
	Trac.	
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		R-138-57. - bilag 15

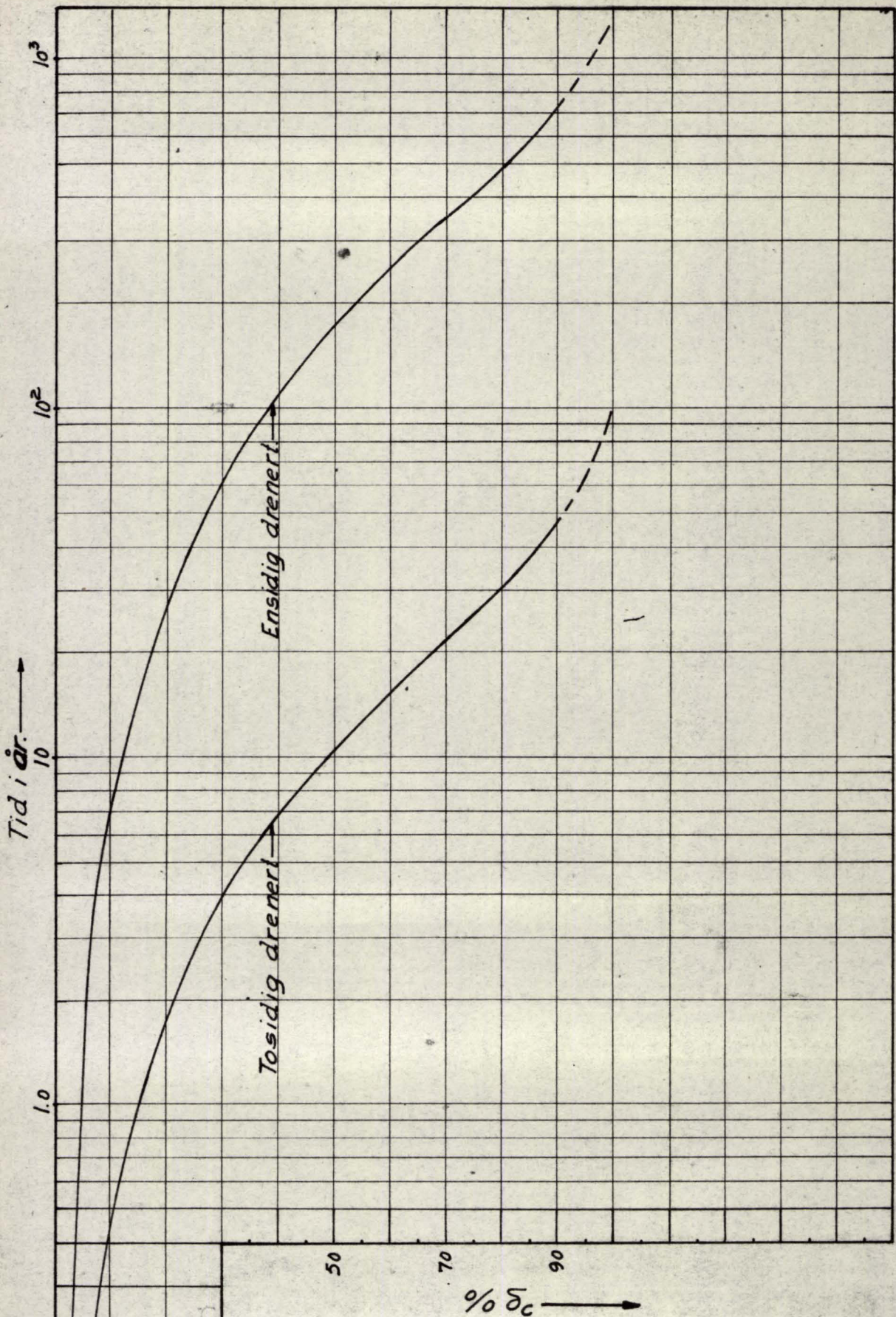
Konsolideringssetningene i leirlag under torv i banens midtlinje for effektiv tilleggsbelastning Δp t/m².
(oppfylling på torvlag)

Fyllhöhe, m	Tilleggs- Belastning Δp t/m ²	Konsolideringssetning δ_c (cm) for G.Vst. i dybde:	
		0,5 m	1,8 m.
0,5	1.0	17,6	15.8
0.75	1.5	25.3	
1.0	2.0	32.7	
1.25	2.5	39.5	
1.5	3.0	46.0	
1.75	3.5	52.3	
2.0	4.0	57.9	53.4

Dybde til fjell : 30,0 m.

Torvlagets tykkelse: 4,2 m. ,

Setningene er beregnet på grunnlag av resultatene av
ödometerforsök på prøver opptatt i hull 23/24.



Tids-setningskurver for henholdsvis en- og tosidig drenering for leirlag i banens midtlinje.

Målestokk	Tegn. 22/1-60. H.M.
—	Trac.

Oslo kommune
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT

R-138 - 57
- bilag 17

0 10 30
% δ_c →