

Z Z

OSLO KOMMUNE
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT

RAPPORT OVER:
undersökelse for reguleringsplan med småhusbebyggelse
og alderstrygdbolig med sykeavdeling på Oslo kommunes
eiendom, gnr. 75, bnr. 26. Myrer - Kjelsås.

R - 182 - 58.

17. mars 1958.

NO F09



HEIMDAL

HURTIGHEFTE

A 4 - Nr. 3100

Rapport over :

undersökelse for reguleringsplan med småhusbebyggelse og alders-
trygdbolig med sykeavdeling på Oslo kommunes eiendom,
gnr. 75, bnr. 26. Myrer - Kjelsås.

R - 182 - 58.

17. mars 1958.

- Bilag 1 : Bor- og situasjonsplan. Ved hvert punkt er angitt
kote terreng, kote fjell og boret dybde.
Der tallene er i parentes er det ikke boret til fjell.
- " 2-5 : Profiler med inntegnede dreieboringer.
- " 6 : Profiler for bestemmelse av torvlagets mektighet.
- " 7-12 : Borprofiler; prøvetakinger og skovlboringer.
- " 13-14 : Vingeboringer.
- " 15 : Resultat av ödometerforsök.
- " 16-17 : Setningsberegninger.
- " 18-20 : Tids- og setningskurver.
- " 21 : Tillatt belastning for fundament på leire.
- " 22 : Signaturforklaring.

1. Innledning :

Byplankontoret har anmodet Den geotekniske konsulent å vurdere en foreslått reguleringsplan for Oslo kommunes område, gnr. 75, bnr. 26, Myrer - Kjelsås.

Markundersøkelser er tidligere utført på området av borlag fra dette kontor.

Beregningene i denne rapport bygger derfor på de foreliggende resultater, utført for et planlagt idrettsanlegg på et område begrenset av Harevegen, Kurvegen, Veg 3205 og Arildsveg.

Den oversendte reguleringsplan viser småhusbebyggelse og en alders-trygdbolig rundt en park midt på området.

2. Markarbeidet :

Grunnundersøkelsene er utført av mannskap fra Den geotekniske konsulent.

Det er ialt tatt 66 dreie- eller slagboringer for å bestemme dybdene til fjell, 21 skovlboringer for å bestemme torvlagets mektighet, samt 4 skovlboringer, 2 vingeboringer og 2 prøveserier for å fastlegge jordartene og deres geotekniske egenskaper.

Den ene av de to prøveserier er tatt opp av mannskap fra Norges Geotekniske Institutt.

Samtlige borpunkter er tegnet inn på situasjonsplanen, bilag 1. Her er også angitt kote terreng, kote fjell og dybde til fjell. Hvor tallene står i parentes er boringene ikke ført helt til fjell. De anvendte bormetoder er beskrevet i det følgende :

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 økes 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 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 kohe-sjonsjordarter.

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 cylinderen med prøven sendes i forseglet stand til laboratoriet.

3. Laboratorieundersøkelser :

Prøvene er undersøkt på laboratoriet ved Norges Geotekniske Institutt.

De uforstyrrede prøver blir skjövut ut av cylinderen.

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 (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.

Plastisitetesindeksen 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 tverrsnittsøking 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.

Ödometerforsøk :

For å kunne utføre en setningsberegning er det foretatt ödometerforsøk med prøver fra forskjellige borhull og dybder.

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

Prøven 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 laststeg. Forsøkene gir grunnlag for beregning av de totale setninger i marken, og tidssetningsforløpet.

4. Beskrivelse av grunnforholdene :

Terrenghøyde og dybde til fjell ved de forskjellige borsteder framgår av situasjonskart bilag 1.

Området er meget flatt, med kotehöyder mellom ca. 173,0 og 175,0 m.o.h. Grunnvannstanden ved hull I ligger på kote 173,- meter.

Resultatene av prøvetakinger og skovlboringer går fram av bilag 2 - 14 hvor det er angitt jordartsbetegnelser og diagrammer som i de forskjellige dybder viser romvekt, vanninnhold, flyte- og utrullingsgrense samt skjærfasthet og sensitivitet.

Grunnforholdene kan i store trekk beskrives som følger :

Over hele området er det et matjord- og torvlag som varierer i tykkelse mellom 0,3 og 2,8 meter. Den største mektighet forekommer nærmest Arilds vei, og avtar deretter forholdsvis jevnt mot Kurveien.

Under dette laget er det leire. De første 2 m har skjærfastheter mellom 2 og 3 t/m², vanninnhold ca. 30 % og romvekt 1,9 t/m³. Da gjennomsnittlig sensitivitet her er 4, kan leira betegnes som lite sensitiv og middels fast.

Videre består grunnen til 12 - 13 meters dybde av en meget blöt og kvikk leire med vanninnhold ca 40 %, og romvekt 1,8 t/m³. Skjærfastheten har et min. ca. 5,0 m u.t. på 0,4 t/m². Inntil 12 - 13 m u.t. tiltar ikke skjærfastheten vesentlig.

Videre ned til fjell er det et lag av meget kvikk, lerig silt med noe grus og sand. Vanninnholdet her er ca. 25 % og romvekt 1,95 t/m³. Gjennomsnittlig skjærfasthet er ca. 3 t/m² og sensitivitet er over 150.

Siltlaget kan betegnes som middels fast.

I utkanten av området ved hullene 7,30, 42 og 58, der dybdene til fjell er forholdsvis små, er det et tynt lag tørrskorpeleire under matjordlaget. Videre er det et ca 2 meter tykt leirlag og derunder sand, grus og stein til fjell.

Grunnforholdenes betydning for områdets utnyttelse :

Det er mange faktorer som må vurderes når en reguleringsplan med forskjellige hustyper, veier og nødvendig ledningsanlegg skal undersøkes.

Området må sees under ett.

Til tross for at mindre deler av området kan være relativt bra, kan en utbygging bli meget kostbar. Problemer med veier, vann- og kloakkledninger og andre nødvendige installasjoner kan bli så store at området ikke er egnet til det foreslåtte formål.

I dette tilfelle er grunnforholdene på området meget vanskelig.

Oslo kommune har hatt problemer med Myrerskogveien og Oslo bolig og sparelag har ved oppføring av boliger ved det undersøkte området hatt store vanskeligheter med løsmassene over fjell.

En direkte fundamentering på løsmassene over fjell har reist problemer. Andre fundamenteringsmetoder kan derfor komme på tale som er direkte uøkonomisk for småhusbebyggelse.

Ved utarbeidning av reguleringsplaner bør grunnforholdene være klarlagt slik at hustyper, der utgiftene til fundamentering står i et rimelig forhold til de samlede byggeomkostninger, blir behandlet.

Det er i dette tilfelle tale om småhusbebyggelse der direkte fundamentering er av største betydning for prosjektets økonomiske berettigelse.

Setningenes størrelse og forløp er derfor avgjørende faktorer for denne fundamenteringsmetode.

I dette tilfelle har vi, som omtalt i det foregående, foruten meget sensitiv og setningsfølsomme leirer, et torvlag med varierende tykkelse øverst.

Nedenfor skal omtales betydningen av en slik jordartsfordeling.

Setningene kommer fra :

- a. Sammenpressing av torvlaget (dersom dette ikke fjernes). Den nødvendige drenering vil øke dette forhold. På grunn av torvlagets varierende mektighet blir det betydelige setningsdifferanser i dette lag.

- b. **Konsolidering av leirlagene.** Ved tilleggsbelastninger på området vil man på grunn av de meget kompressible leirlag få relativt store setninger. Innenfor området er det også variasjon i dybdene til fjell, et forhold som sammen med inhomogeniteter i leirmassene vil gi vesentlige differenssetninger.

På grunn av jordartenes meget kvikke konsistens, hadde en til dels store vansker med både prøvetakingen og ödometerforsökene.

Setningsberegninger for leirer baseres på de resultater en får fra en så godt som mulig uforstyrret prøve. For en så kvikk jordart som den en har i dette tilfelle, er det imidlertid ikke sannsynlig at ödometerpröven gir pålitelige resultater med de nåværende prøvemethoder.

Jordprövene er meget utsatt for forstyrrelser, og disse kan vanskelig korrigeres nöyaktig. Det er imidlertid eksperimentelt fastslått at forstyrrede prøver gir beregningsmessig mindre setninger enn de virkelige.

Norges Geotekniske Institutt finner ut fra ödometerforsökene at Myrerområdet sannsynligvis er forkonsolidert av en last på ca. 5 t/m^2 . Da prövene imidlertid var delvis forstyrret har de anslått den riktigere verdi til ca. $7,0 \text{ t/m}^2$.

Fundamentering av småhusbebyggelsen.

Den planlagte småhusbebyggelse består av $(14 \times 10) \text{ m}^2$ 2 - etasjes hus og $(12 \times 8) \text{ m}^2$ 2 - etasjes og $1\frac{1}{2}$ - etasjes hus. Ved en direkte fundamentering kan det kun bli tale om en hel plate under huset. Belastningen på denne er satt til 4 t/m^2 .

Bæreevnen av fundamenter på leire kan beregnes ved de kurver som er oppgitt på bilag 21.

Sikkerheten mot grunnbrudd blir ~~dermed~~ meget liten og vesentlig lavere enn det man önsker for en slik bebyggelse (se bilag 21).

Dette forhold kommer også fram i de beregnete setninger.

Primærsetningene for et 2 etasjes hus $(14 \times 10) \text{ m}^2$ er beregnet til ca. 15 cm under midten og ca. 6 cm under hjörne, når torvlaget bare fjernes under huset. Hvis torvlaget skiftes ut med tyngre materialer ($\surd - 2,0 \text{ t/m}^3$) over et större område, blir setningene ca. 33 cm under midten av huset og ca. 25 cm under hjörnene.

Hovedparten av setningene antas å være avsluttet etter ca. 40 år.

Det er forutsatt 22 m dybde til fjell og et 2 m torvlag.

Dybdene til fjell varierer fra 7 - 25 m. På en vesentlig del av feltet er dybdene til fjell større enn 20 m.

Torvlagets mektighet varierer fra 0,3 - 2,8 m, som gir variasjoner 0,2 - 2,0 t/m² i tilleggsbelastninger Δp ved masseutskifting.

Ved mindre tilleggsbelastninger Δp og dybder til fjell, H, kan en betrakte setningene som proporsjonale med Δp og H.

Av det foregående framgår at en direkte fundamentering av småhusbebyggelsen ikke er tilrådelig. Det er for liten sikkerhet mot grunnbrudd. Dessuten blir differenssetningene så store at betydelig sprekkdannelser kan oppstå i husene. Andre fundamenteringsmetoder f.eks. peler til fjell, kan derfor bli nødvendige. Denne metode må ansees å være uøkonomisk for småhusbebyggelse.

Dessuten kommer vanskeligheter med vann- og kloakkledninger og veier som vil sette seg fordi utskiftningen av torvlaget med bedre masser vil medføre tilleggsbelastninger på grunnen.

Fundamentering av alderstrygdbolig med sykeavdeling.

Alderstrygdbolig, som er på 12 etasjer, må fundamenteres på fjell.

Dybdene til fjell varierer her fra 7 - 11 m.

Kritisk gravedybde for små tverrsnitt er ca. 4,5 m.

Fundamenteringsmetoden må derfor bli peler til fjell.

En mere omfattende bestemmelse av dybdene til fjell må utføres senere. Om sykeavdelingen kan fundamenteres direkte må undersøkes når flere opplysninger om grunnforholdene er framskaffet.

Gjennomføring av vei nr. 1223, Norhagaveien.

På grunn av variasjoner i fyllingshøyder og dybder til fjell vil en få betydelige differenssetninger av veibanen.

Setningsberegninger er utført for profilene A - A, C - C, G - G og K - K. Det er regnet med 2 belastningstilfeller, det ene gitt ved at torvlaget skiftes ut med tyngre materiale ($\gamma = 2 \text{ t/m}^3$), også på sidene av veien. Det andre tilfelle er utskifting av torvlaget under veifylling.

Summen av disse 2 belastningstilfeller gir maksimal setning på ca. 46 cm (profil G - G), se bilag 17 som også viser setningsforløpet.

Grunnens bæreevne er beregnet for profil G - G, hvor belastningen er størst. Det er regnet med samme belastning som for setningsberegningene.

Med gjennomsnittlig skjærfasthet $0,7 \text{ t/m}^2$ blir sikkerheten mot brudd ca. 1,3.

Sammendrag :

For Oslo kommunes areal, gnr. 75 og bnr. 26, Myrer - Kjelsås er foreslått utbygget med alderstrygd bolig på 12 etasjer som har en sykeavdeling på 2 etasjer og småhusbebyggelse på 2 og $1\frac{1}{2}$ etasjer. Av hensyn til småhusbebyggelsen er vei nr. 1223 planlagt forlenget over området.

Dybdene til fjell og massene over fjell er bestemt ved 66 dreie- eller slagboringer, 25 skovlboringer, 2 vingeboringer og 2 prøveserier. Beliggenheten av samtlige borpunkter er vist på bore- og situasjonsplan, bilag 1, og resultatene er opptegnet på bilagene 2 - 24.

Dybdene til fjell er på en vesentlig del av feltet større enn 20 m. Langs Kurveien har man noen steder dybder til fjell fra 7 - 10 m.

På området er det idag et torvlag med mektighet fra 0,3 - 2,8 m. (se bilag 6).

Under dette kommer først et ca. 2m tykt leirlag med skjærfastheter fra 2 - 3 t/m^2 . Deretter kommer en blöt, kvikk leire med skjærfastheter 0,3 - $0,5 \text{ t/m}^2$. Fra 12 - 13 m under terreng og videre ned til fjell er det kvikk, leirig silt med noe grus og sand.

De omtalte grunnforhold medfører store ulemper for en bebyggelse. (se avsnittet "Grunnforholdenes betydning for områdets utnyttelse.")

Bestemmelsen av setningenes størrelse ved hjelp av laboratorieforsøk er noe upålitelig på grunn av leirenes meget kvikke konsistens.

Under forutsetning av at torvlaget utskiftes med sand- og gruslag blir den maksimale setning for et 2 etasjes hus 35 - 40 cm.

For vei nr. 1223 blir den maksimale setning 45 - 50 cm.

De meget variable grunnforhold medfører at en vesentlig del av setningene kommer som differenssetninger.

Alderstrygdbolig må fundamenteres med peler til fjell.

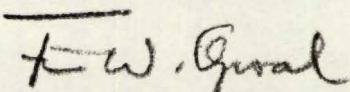
Av det foregående kan man slutte at en direkte fundamentering av småhusbebyggelsen ikke er tilrådelig. Det er for liten sikkerhet mot grunnbrudd. Dessuten blir differenssetningene så store at betydelige sprekkdannelser kan oppstå i husene.

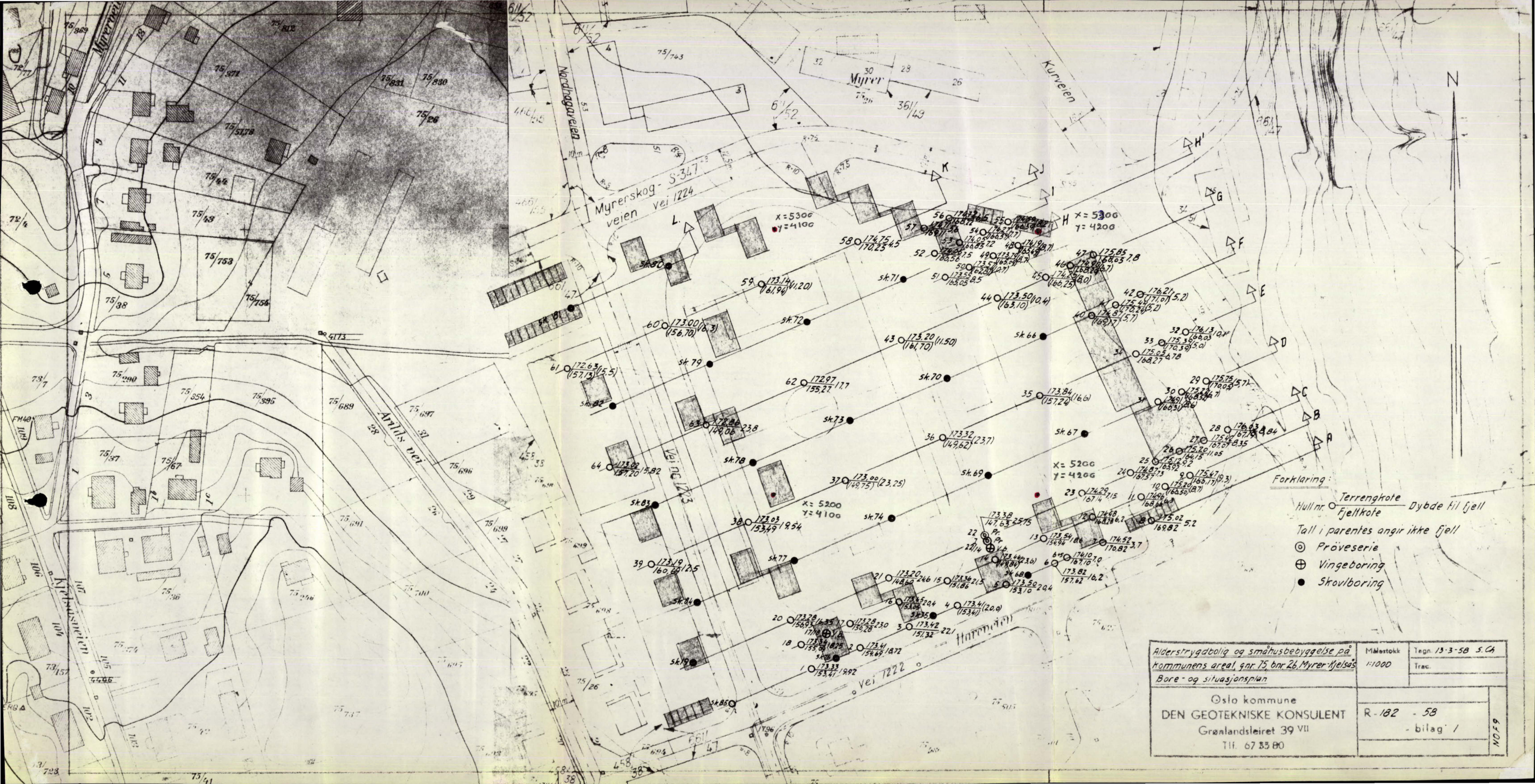
Andre fundamenteringsmetoder, f.eks. peler til fjell eller fast grunn, kan derfor bli nødvendig. Denne metode må ansees for å være uøkonomisk for småhusbebyggelse.

Dessuten kommer vanskeligheter med vann- og kloakkledninger og veier som vil sette seg, fordi utskiftningen av torvlaget med bedre masser vil medføre tilleggsbelastninger på grunnen.

Dersom det er sterke ønsker for å utnytte området, bør man undersøke om man ad kunstig vei, f.eks. ved masseutskiftning og forbelastning eventuelt kombinert med sanddren, kan få unnagjort vesentlige deler av de setningsproblemer som er omtalt i det foregående før området tas i bruk. Vi viser i denne forbindelse til vår rapport R - 16 - 55 av 2. mai 1957 som behandler grunnundersøkelser for Myrer idrettsanlegg Kjelsås.

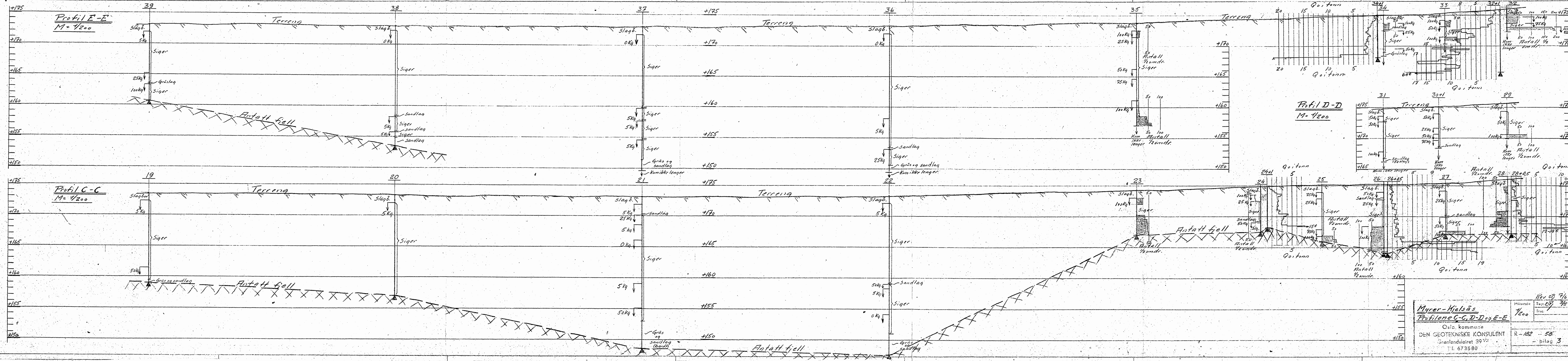
Oslo, den 18. mars 1958.
Den geotekniske konsulent.


F. W. Opsal.



- Forklaring:
- Terrengkote
 - Fjellkote
 - Dybde til fjell
 - Tall i parentes angir ikke fjell
 - ⊙ Prøveserie
 - ⊕ Vingeboring
 - Skovlboring

Alderstrygd bolig og småhusbebyggelse på kommunens areal, gnr 15 bnr 26, Myrer-Kjelsås		Målestokk 1:1000	Tegn. 13-3-58 S.CA
Bore- og situasjonsplan		Trac.	
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 33 80		R-182 - 58 - bilag 1	NOF 9

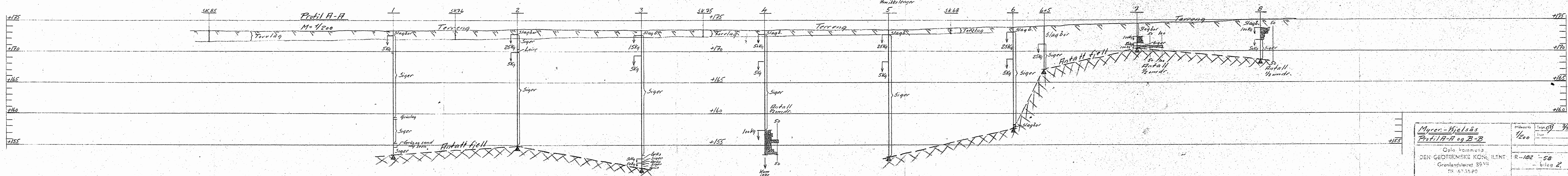
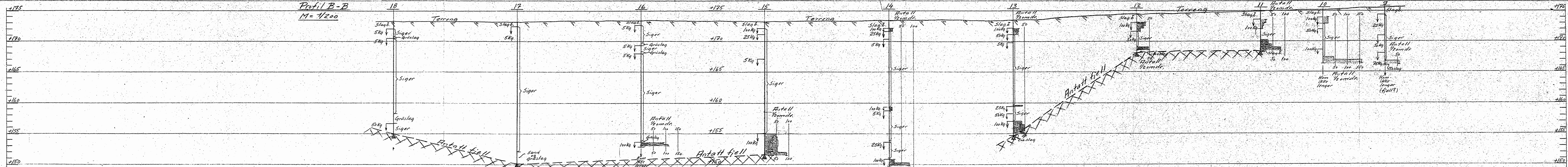


Rev. 03 7/6-56
 Rev. 07 7/5-56

Myrer-Kjelsås
 Oslo kommune
 DEN GEOTEKNISKE KONSULENT
 Granlandsleiret 39 VII
 Tlf. 673580

Profilene C-C, D-D og E-E
 M = 1/200

R-182 - 58
 - bilag 3

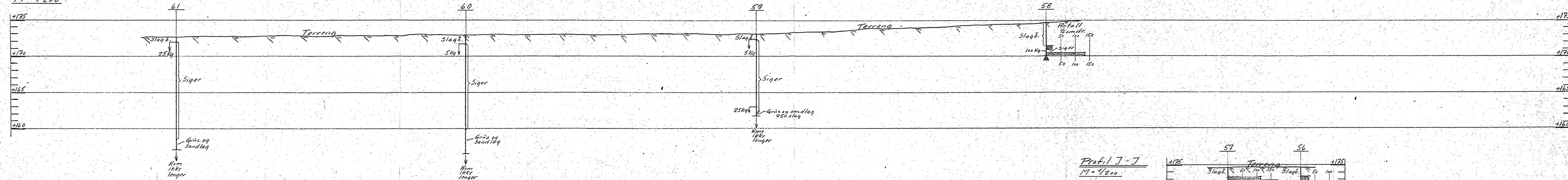


Myrer-Kjelsås
 Profil A-A og B-B
 Oslo kommune
 DEN GEOTEKNISKE KONK. ILENT
 Grøndalsleiret 39 VII
 TH. 67-55 20

Skisse No. 1/200
 Tegnet 1958
 R-182-58
 bilag 2

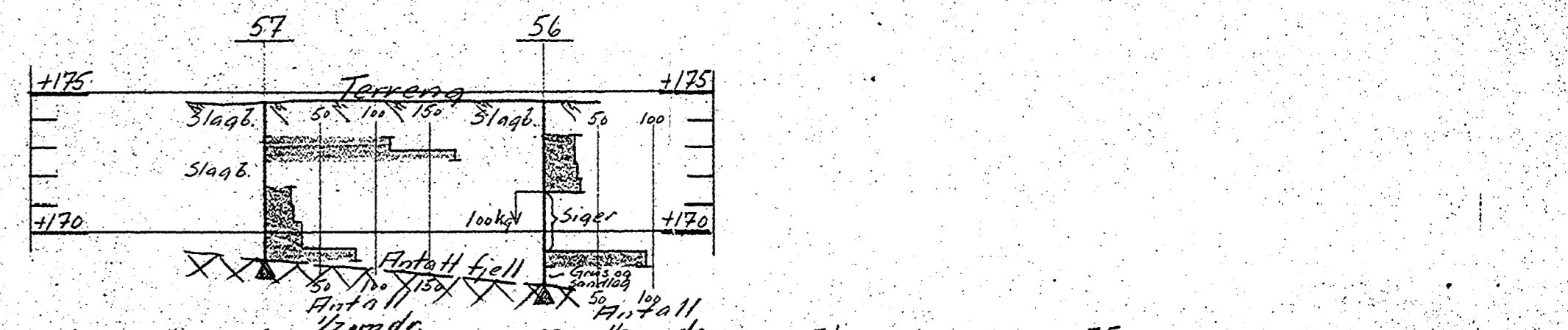
Profil K-K

M = 1/200



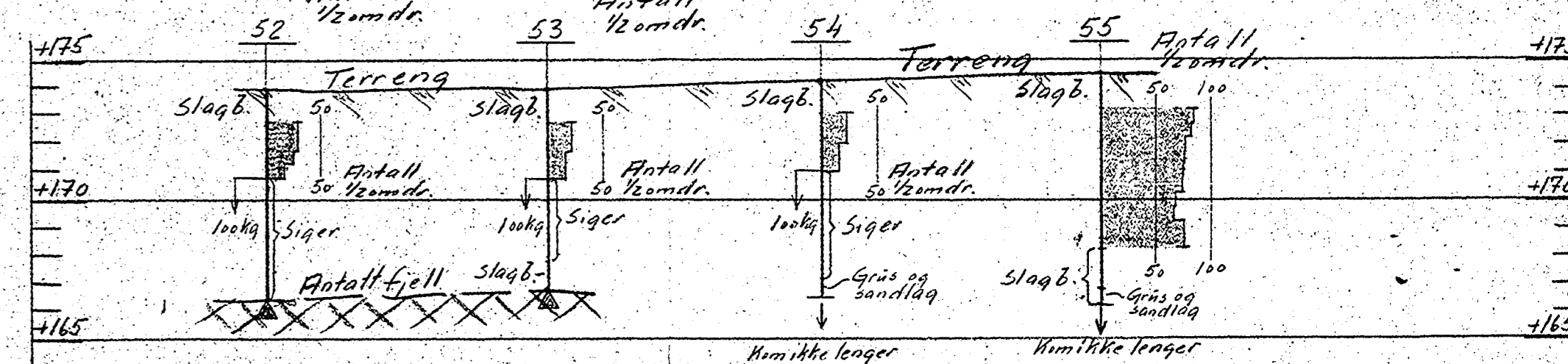
Profil J-J

M = 1/200

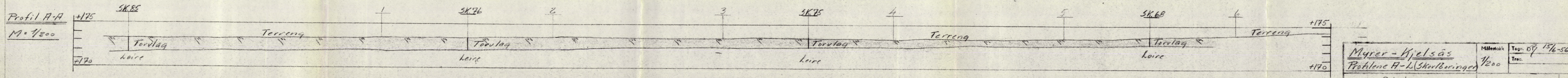
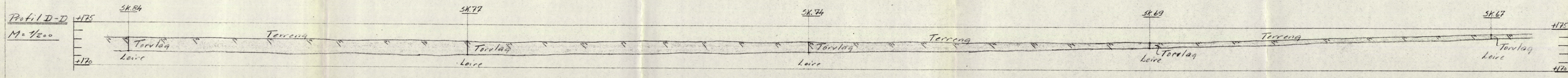
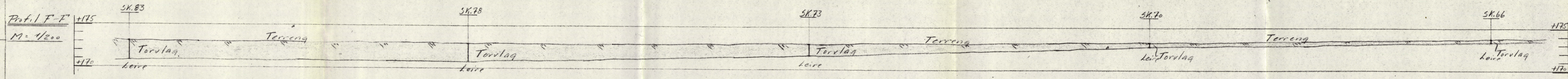
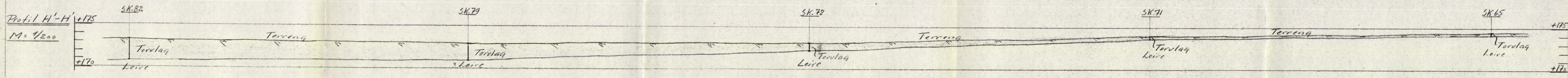
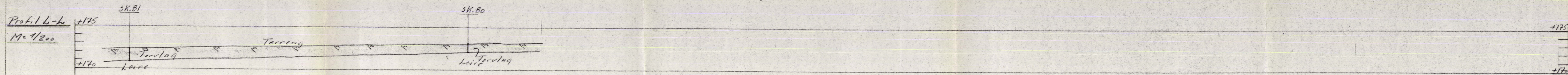


Profil I-I

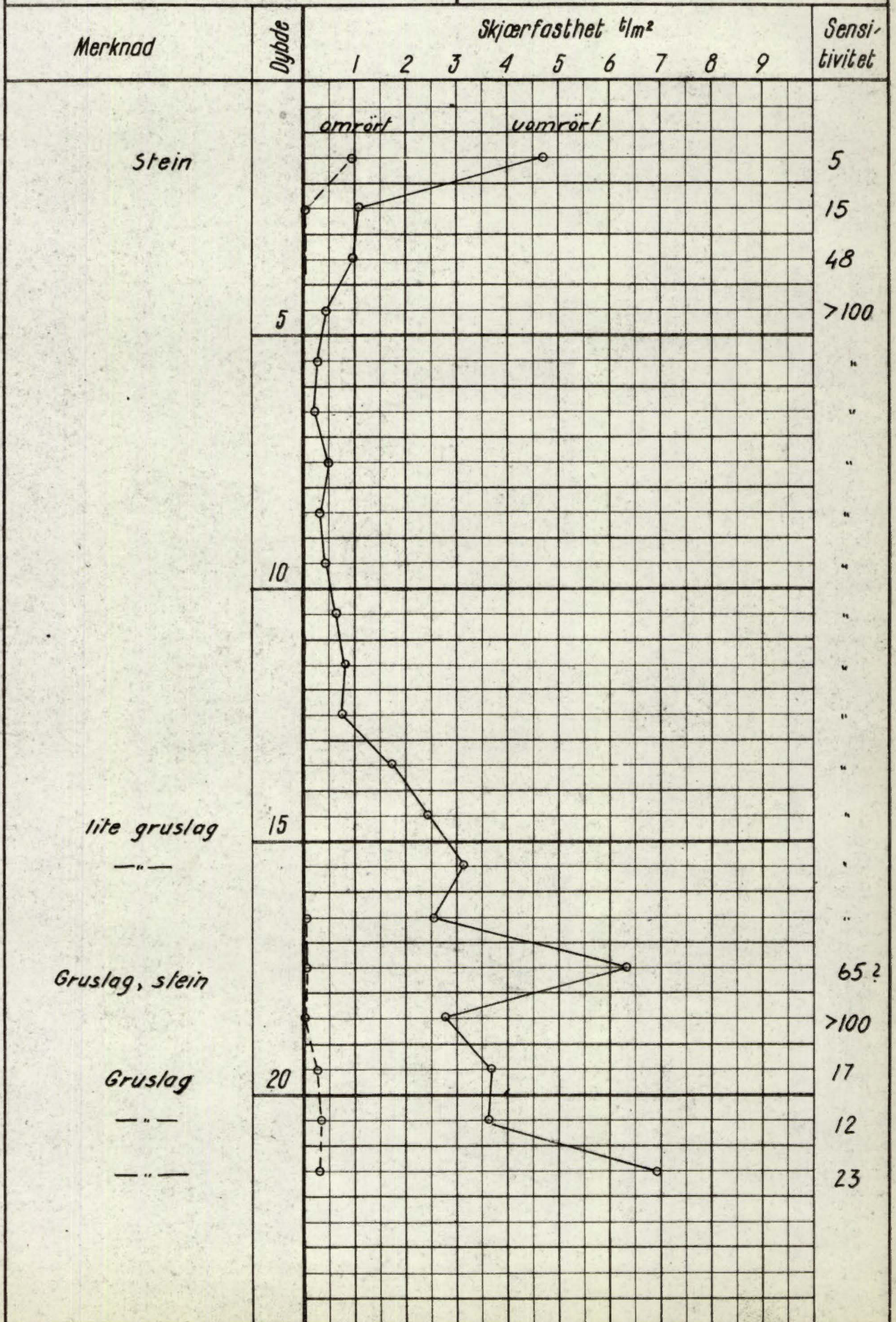
M = 1/200



Myrer-Hjelsås		Målestokk	Tegn. OB 35-56
Profilene I-I, J-J og K-K		1/200	Trac.
Oslo kommune		R-182 - 58	
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		- bilag 5.	
Grønlandsleiret 39 VII			
Tlf. 67 35 80			



Myrer - Kjelsås Profilene H-L (Skulboringer)		Målestokk 1/200	Tegnet 15/6-56
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 35 80		R-182-58 - bilag 6.	



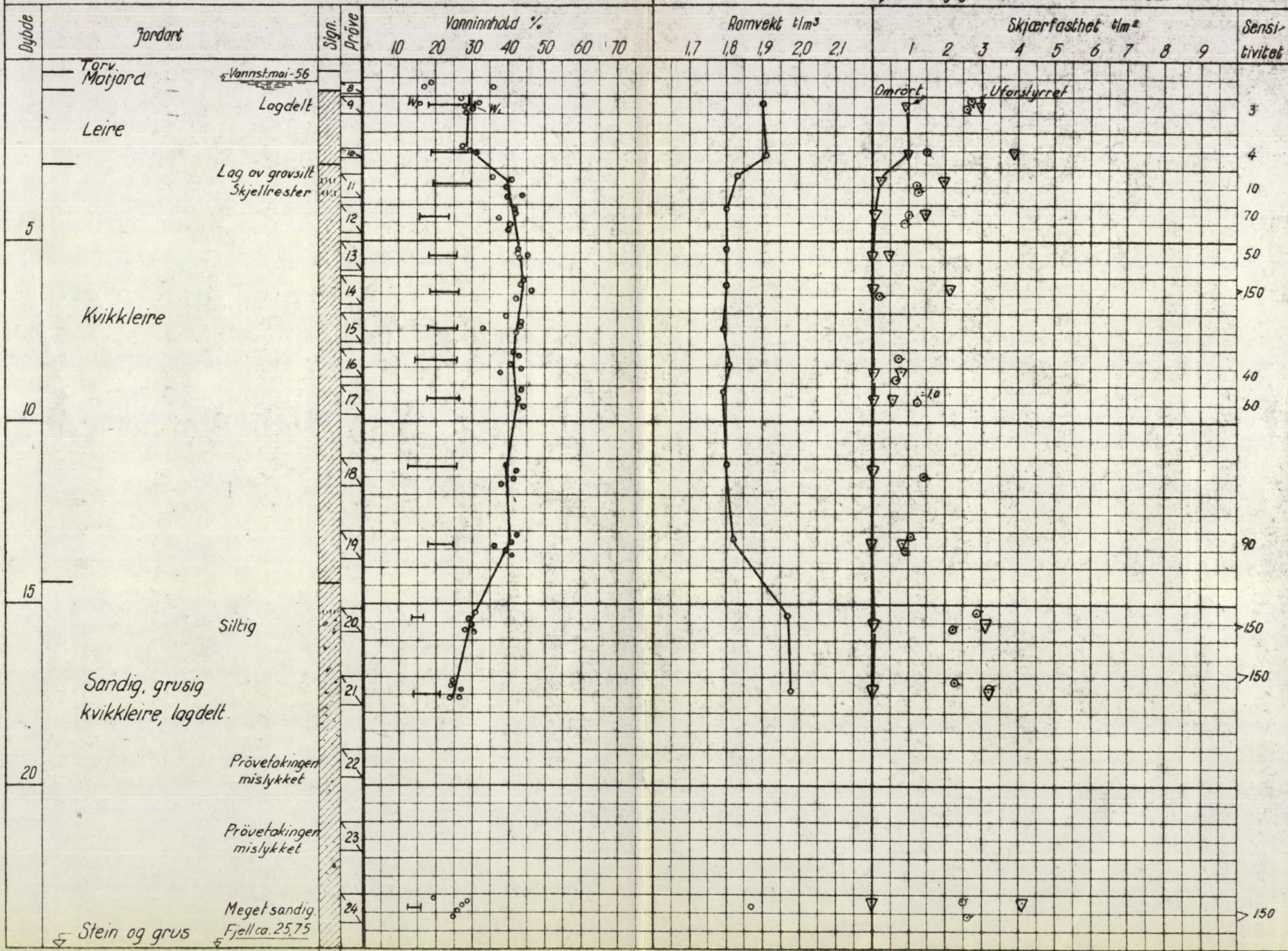
BORPROFIL

Sted: MYRER

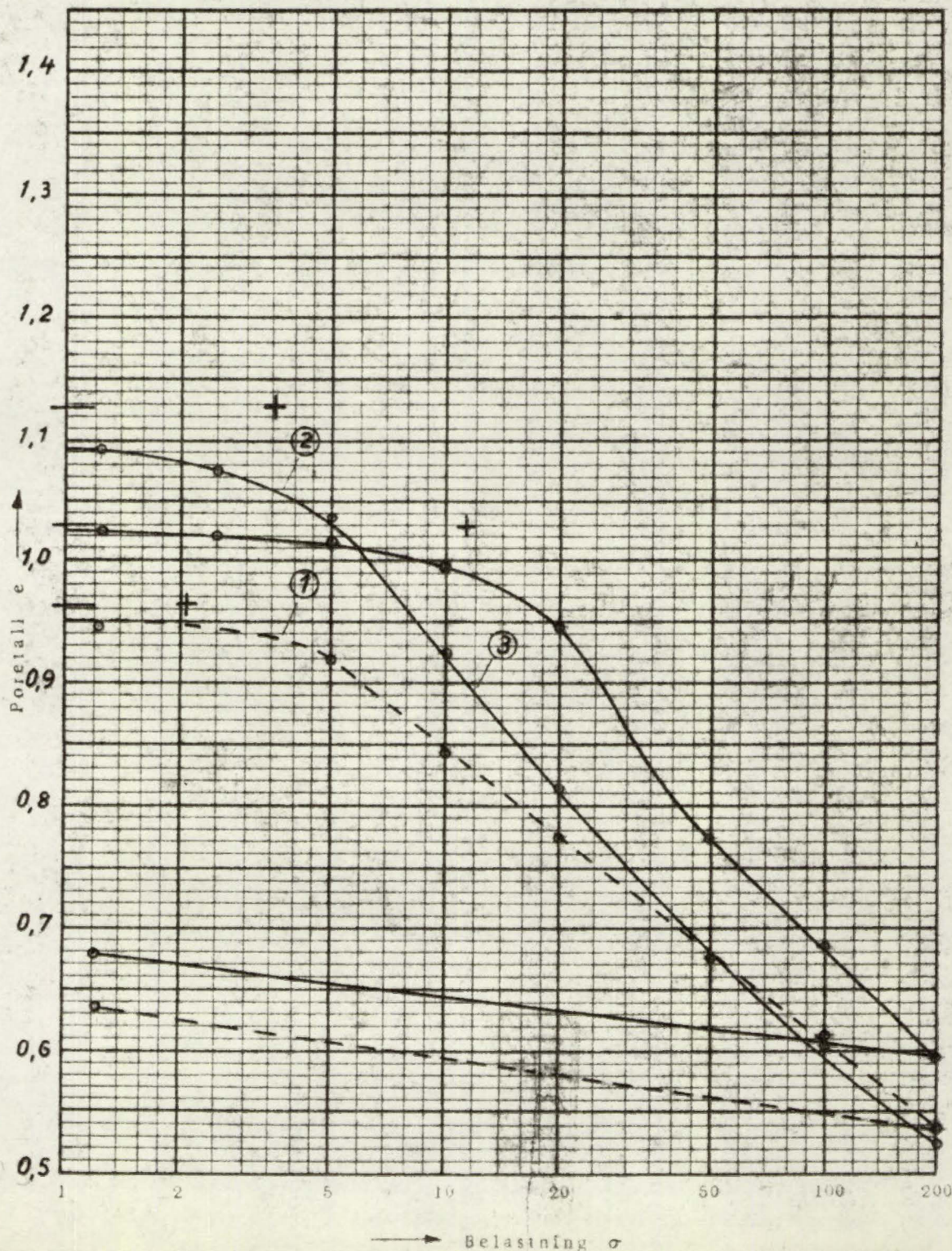
Hull: 22 Bilag: 8
 Nivå: 173,38 Oppdr.: R182-58
 Pr. ϕ : 54 mm Dato: Mai-56

TEGNFORKLARING:

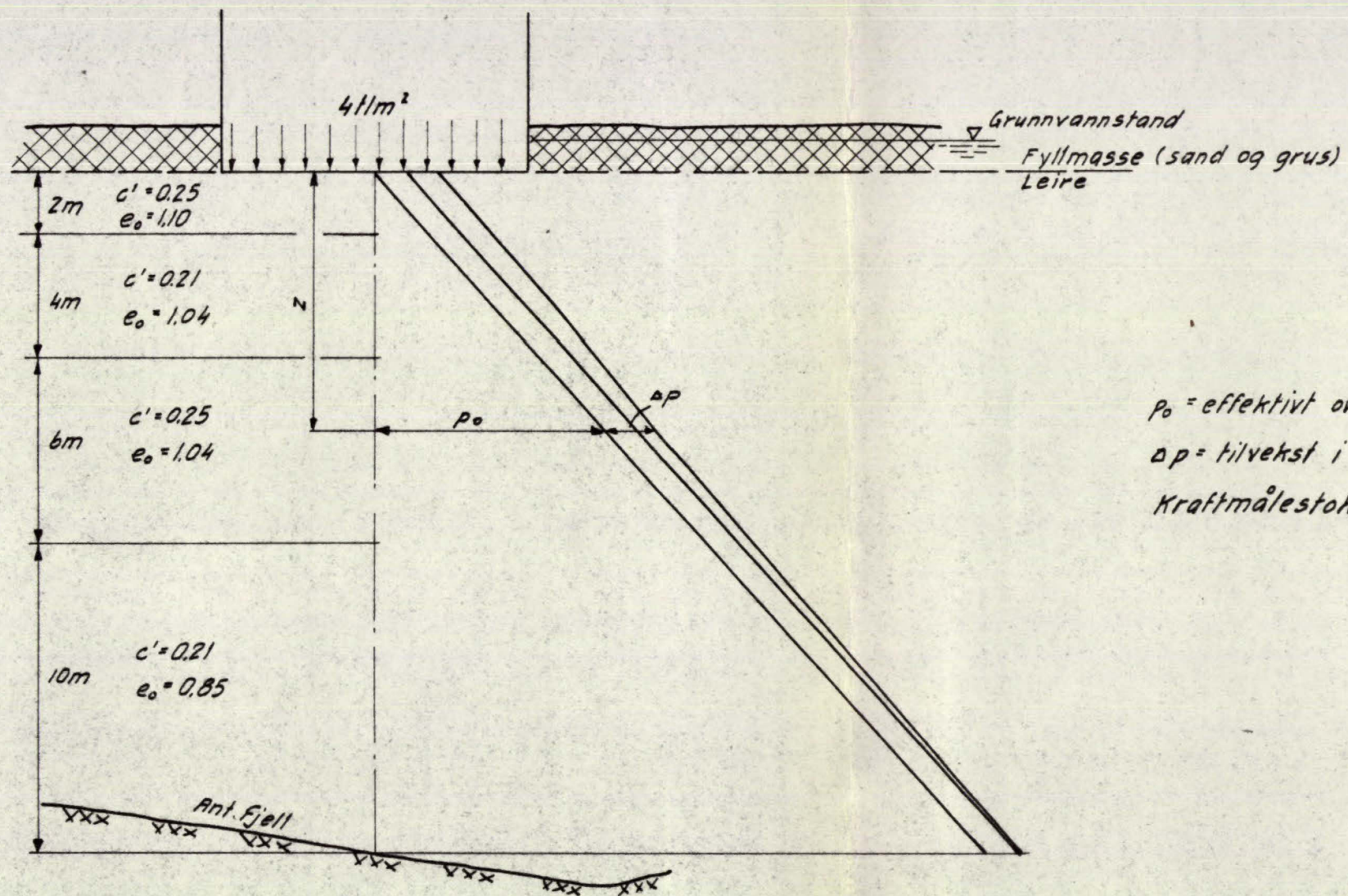
w = vanninnhold + vingebor
 w_L = flytegrense \circ enkelt trykkforsøk
 w_U = utrullingsgrense ∇ konusforsøk



Lab. nr.	Prove nr.	Dybde <i>m</i>	Effektivt overlagringstrykk ν/m^2	Forbelastning ν/m^2	c_c Sammentryknings-tall	% Primærsetning	c_v Konsolideringskoeff. $m^2/sek \times 10^7$	E Elastisitetsmodul ν/m^2
<i>0.412 47</i>	<i>1</i>	<i>1,95</i>	<i>2,1</i>	<i>Ant. 7,0</i>				
<i>" 48</i>	<i>2</i>	<i>3,65</i>	<i>3,6</i>	<i>" "</i>				
<i>" 52</i>	<i>3</i>	<i>13,70</i>	<i>11,2</i>	<i>" "</i>				

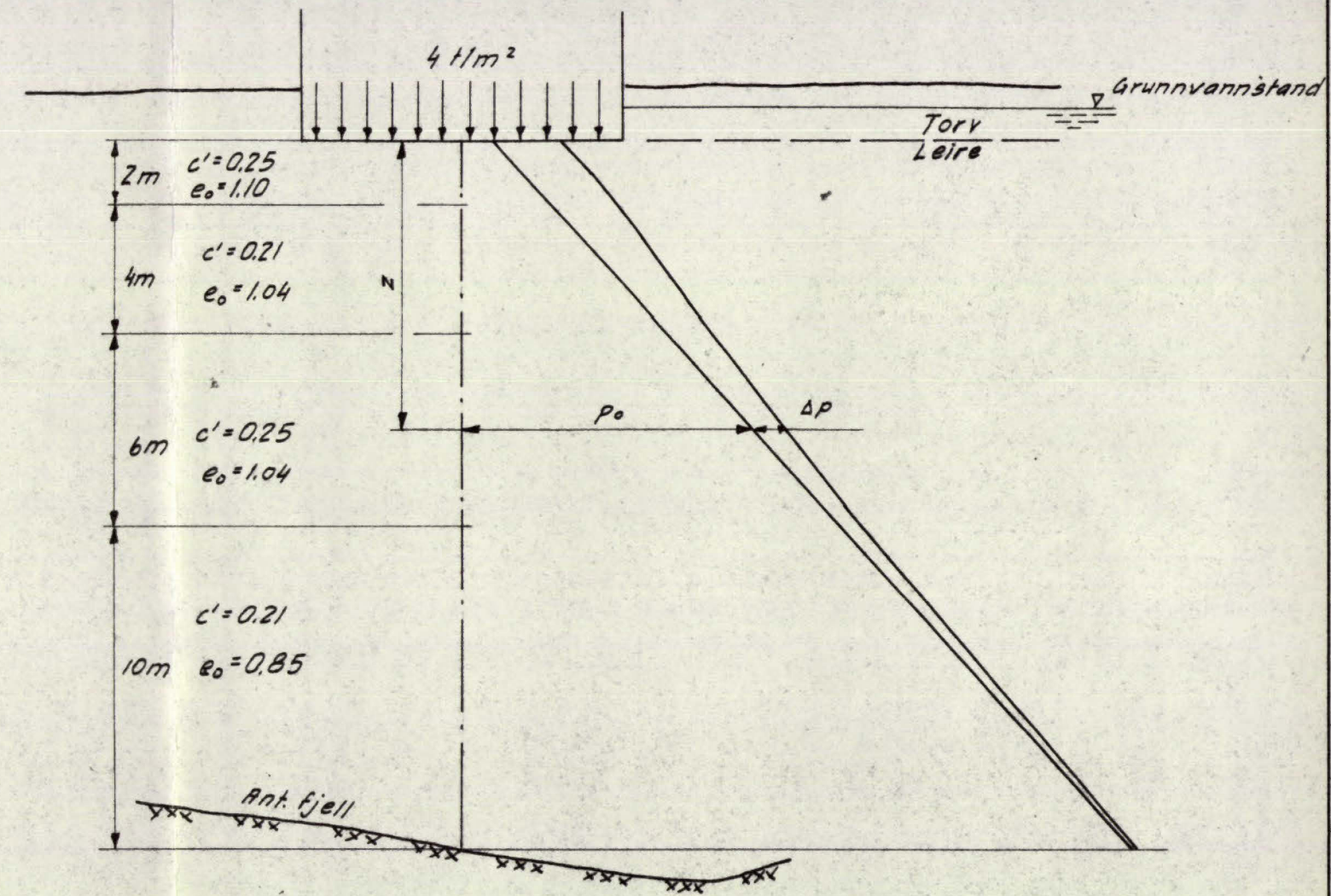


Åmerkninger



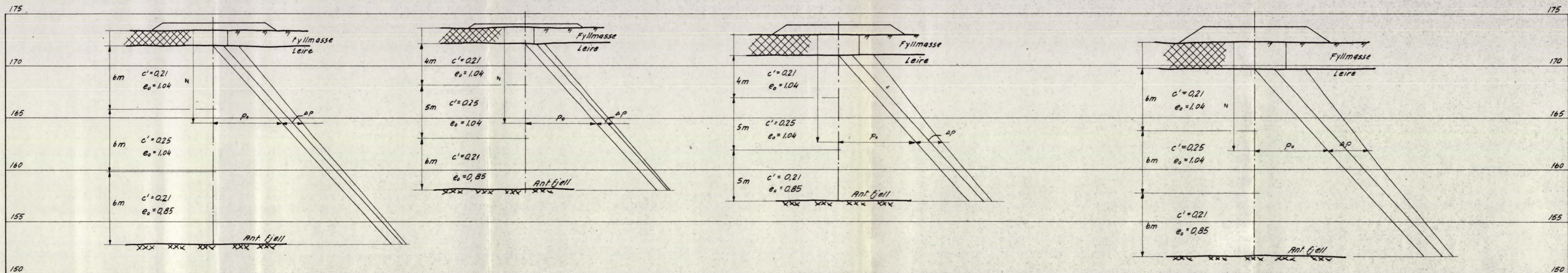
p_0 = effektivt overlagingstrykk
 Δp = tilvekst i vertikalspenningen
 Kraftmålestokk 1 cm = 2 t/m²

Setningsberegning når torvlaget
 utskiftes med sand og grus
 $s = 30-40$ cm



Setningsberegning når torvlaget
 fjernes under huset
 $s = 15-20$ cm

Myrer - Kjelsås Setningsberegning for hus	Målestokk 1:200	Tegn. 15-3-58
		Tegn. S. Ch.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT	R-182	- 58
		- bilag 16

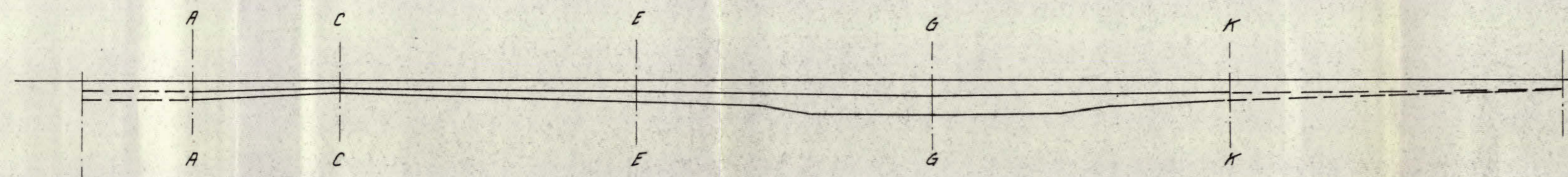


Profil A-A
M=1:200

Profil C-C
M=1:200

Profil E-E
M=1:200

Profil G-G
M=1:200



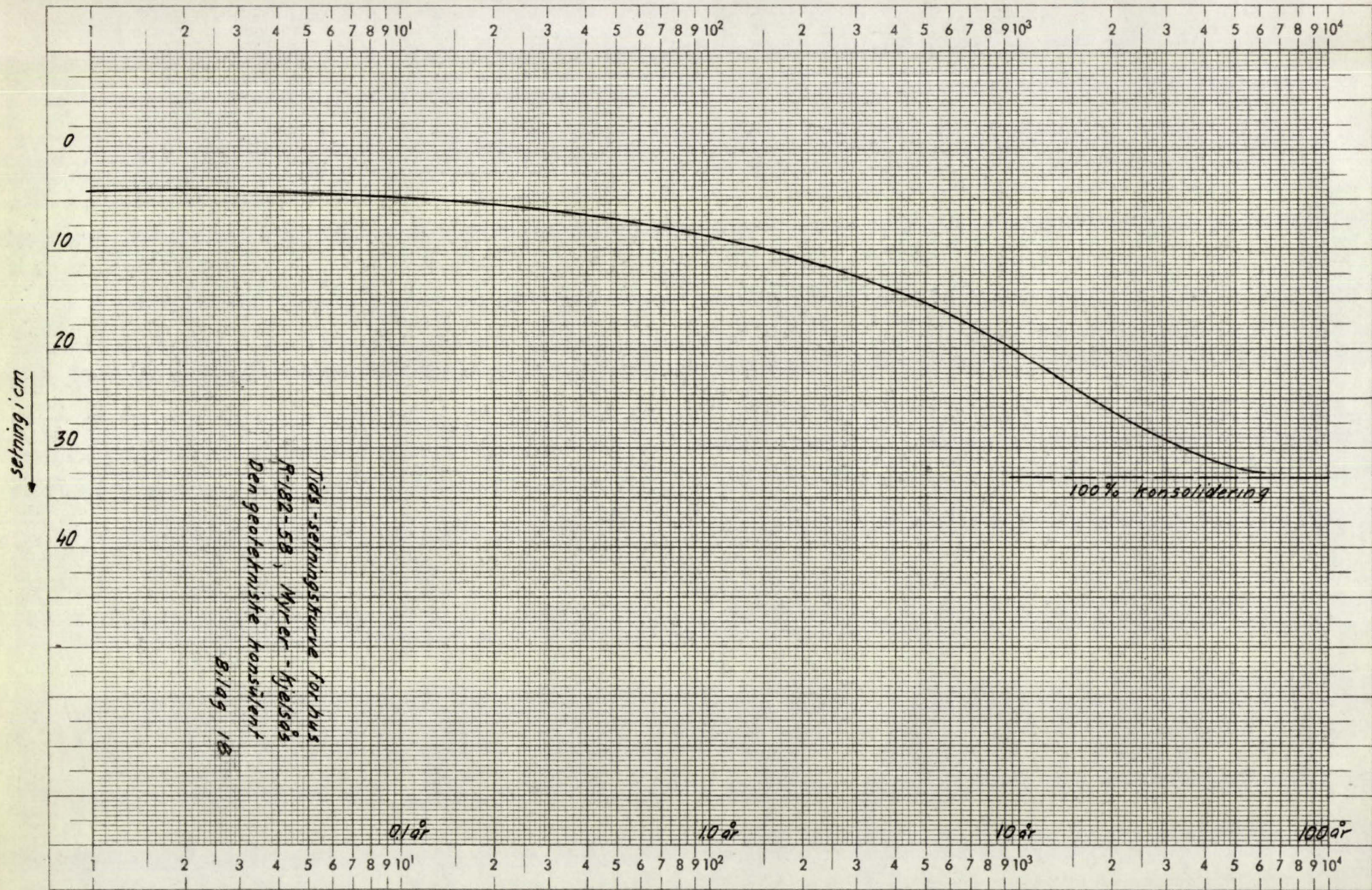
Setninger under midten av vei
L.M. = 1:500
H.M. = 1:50

p_0 = effektiv overlagingstrykk $1\text{cm} = 2\text{t/m}^2$
 a_p = tilvekst i vertikalspenning $1\text{cm} = 2\text{t/m}^2$

Myrer - Kjelsås	Målestokk	Tegn. 15-3-58
	1:200	Tegn. S.Ch
Gjennomføring av vei 1223	1:500	
	1:50	
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		R. 182 - 58 - bilag 17

Zunahme in % 0 50 100 200 250 300 usw. →

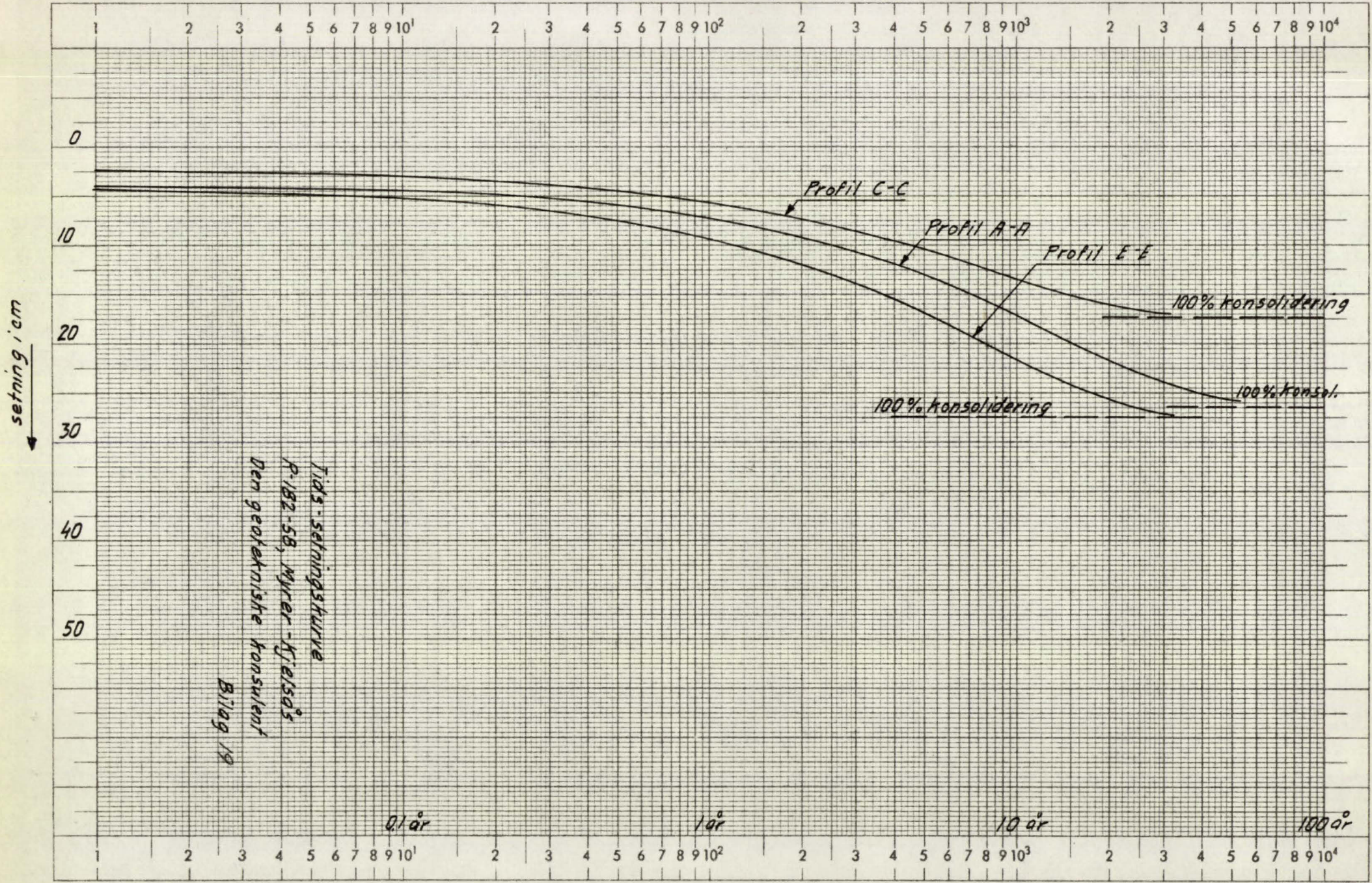
← usw. 80 50 40 30 20 10 0 Abnahme in %



Tid i år →

Eine Achse logar. geteilt von 1 bis 10000, Einheit 62,5 mm, die andere in mm mit Prozentmaßstab

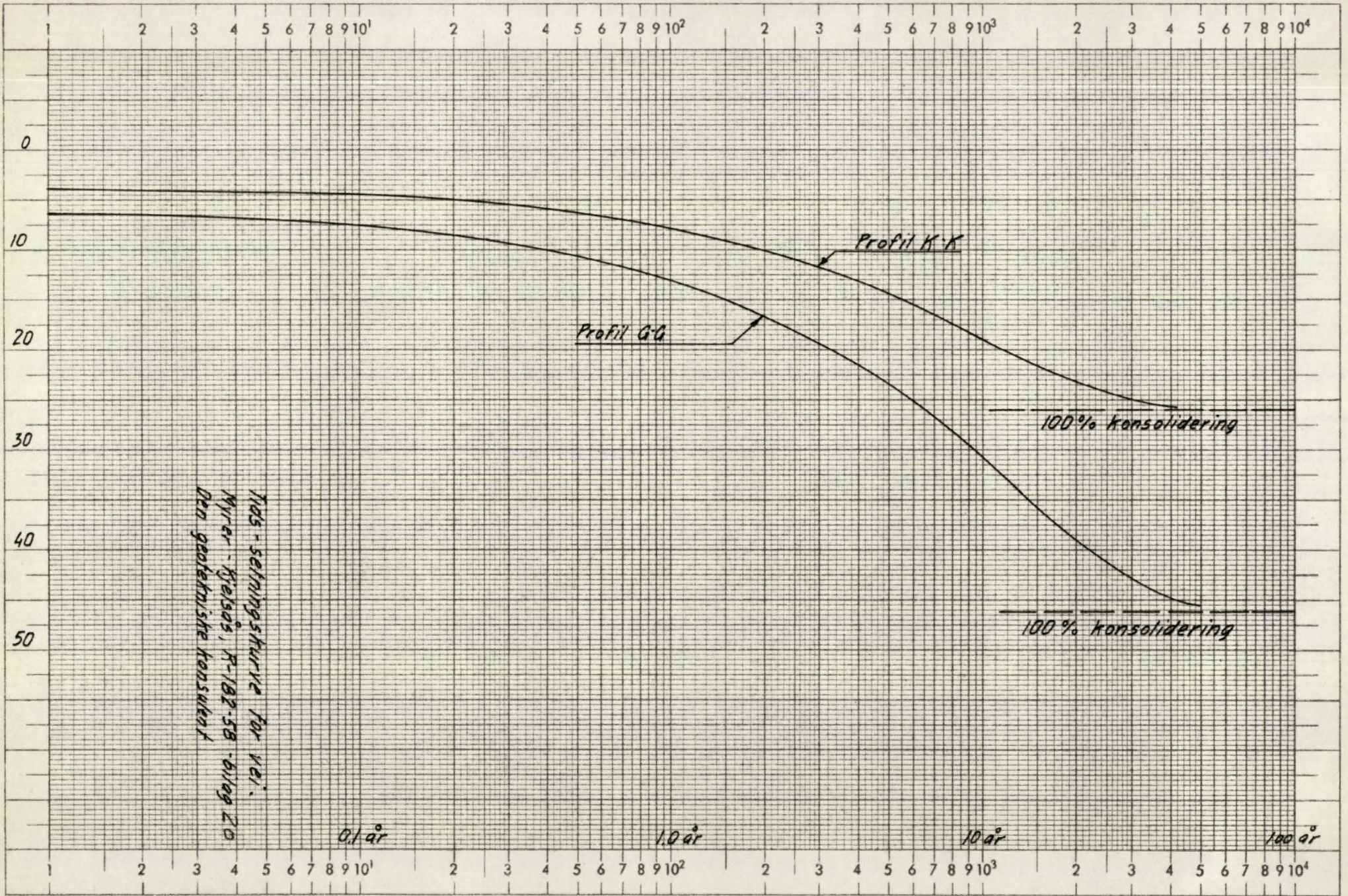
Zunahme in % 0 50 100 200 250 300 usw. ← v. → 80 60 40 30 20 10 0 Abnahme in %



Zunahme in % 0 5 100 200 250 300 usw. →

← 0 10 20 30 40 50 60 % Abnahme in %

↓
setning i cm



Tids-setningskurve for vel.
Myrer-Kjelsås, R-182-58 - bilag 2 D
Den geotekniske konsulent

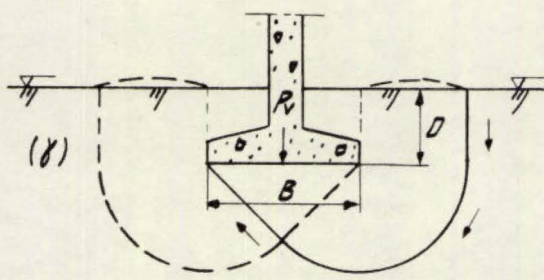
0.1 år

1.0 år

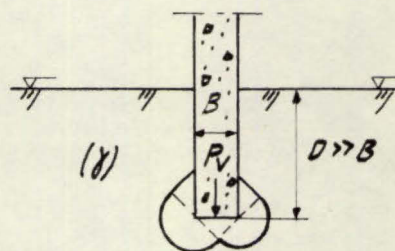
10 år

100 år

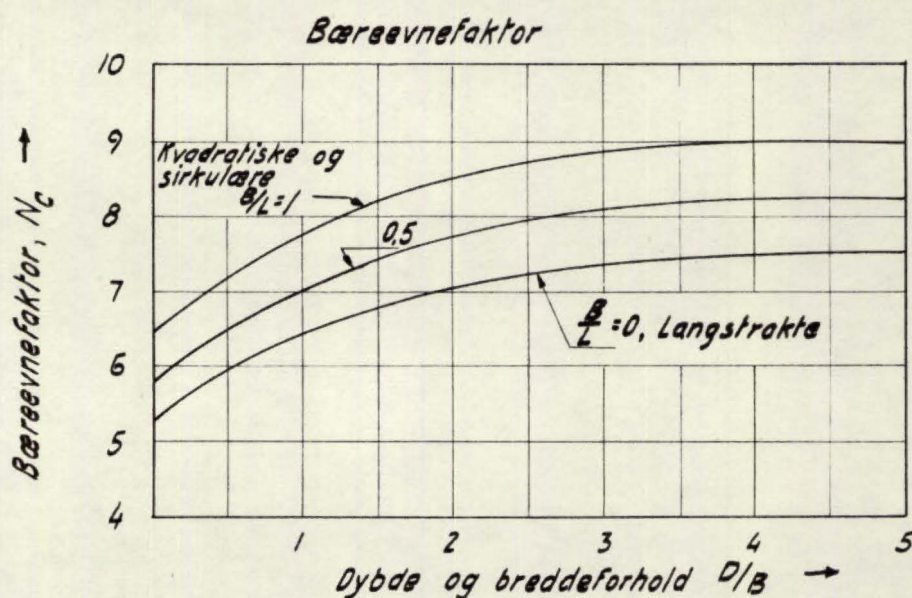
tid i år



Sentriske, grunne



Sentriske, dype



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

der :

N_c = Dimensjonsløs bæreevnepfaktor 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 $F=2.5$

Tegnforklaring og normer for betegnelse av jordarter

Signatur



Fyllmasse



Grus



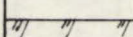
Sand



Silt



Leire



Terreng



Ant. fjell



Ikke fjell

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

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".