Tilhører Undergrundskartverket
Må ikke fjernes

SO G4 - G5

OSLO KOMMUNE
Den Geotekniske Konsulent

Rapport over:

Grunnundersökelser på industriområdet på Manglerud.

Ensebakkvn./Europavn.

2. del.

R - 1 - 55. 1. november 1955.

SO.G4,G5,

HEIMDAL HURTIGHEFTE
A 4

Oslo Kommune
Den Geotekniske Konsulent

Rapport over :

grunnundersökelser på industriområdet på Manglerud.

2. del:

R - I - 55. 1. november 1955.

Bilag 1. Situasjonsplan.
" 2-9. Resultatene av dreieboringene og hejarboringene.
" 10-12. Resultatene av prøvetakingene I - III.
" 13. Diagrammer for bestemmelse av kritisk gravedybde.

Innledning.

Etter oppdrag fra Byplankontoret v/avd.ing. Helgesen, har Oslo Kommunes geotekniske konsulent utfört grunnundersökelser på det planlagte industriområdet mellom Enebakveien, Sandstuveien og Europaveien.

Formålet med undersökelsen er å gi en oversikt over dybde- og grunnforholdene slik at det kan tas de nödvendige hensyn til grunnforholdene ved den endelige utarbeidelse av bebyggelses-plan på dette området. Resultatene av undersökelsen angir kun i store trekk grunnforholdene på området slik at en mere detaljert undersökelse för den endelige dimensjonering av de enkelte blokkers fundamenter bör gjennomföres.

Beliggenheten av de valgte borpunkter er bestemt i forhold til to koordinat - bestemte akser. Oppmålingsvesenet har etter anmodning foretatt en nivellering og nöyaktigere innmåling av de enkelte punkter slik at disse kan settes ut igjen på et senere tidspunkt når utstikningen av de enkelte blokker skal utföres.

2. Markarbeidet.

Markarbeidet er utfört i tiden 15-5 - 15-7-55 av mannskap stilt til rådighet for Den Geotekniske Konsulent.

Det er utfört 44 dreieboringer, 66 hejarboringer og 3 prövetakinger.

Beliggenheten av samtlige boringer er avmerket i forhold til bebyggelsesplanen på et kart i målestokk 1 : 1000, bilag 1. Resultatene av dreieboringene og hejarboringene er vist på bi-lagene 2 - 9. På bilagene er opptegnet resultatene i snitt som er bestemt som vist på situasjonsplanen, bilag 1. Diagrammene for resultatene av hejarboringene er fargelagt for å skille de ut fra diagrammene for dreieboringene i det samme snitt.

Höyde for terrengets overflate og antatt fjell såvel som dybde til antatt fjell ved hvert borepunkt, er angitt på situasjonsplanen, bilag 1.

Dreieboringer.

Det anvendte borutstyr består av 19 mm borstenger som skrues sammen. Boret er nederst forsynt med en 20 cm lang pyramideformet spiss med störste sidekant 30 mm. Spissen er vridd en omdreining. Boret drives ned ved 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 i relativt homogene lag og i andre tilfelle pr. 20 cm.

Gjennom den övre del av den faste törrskorpe er det slått ned et 30 mm jordbor.
Dreieboringsresultatene er opptegnet på bilagene 2 - 9.

Ramsondering.

Et Ö 32 mm borstål rammes ned i marken ved hjelp av et fall-lodd. Borstålet skrues sammen i 3 m lengder med glatte skjöter, og borstålet er nederst smidd ut i en spiss. Ramloddets vekt er 75 kg og fallhöyden holdes lik 27 - 53 eller 80 cm, avhengig av rammemotstanden. Antall slag pr. 20 cm synkning av boret noteres , og resultatet fremstilles i diagram som angir dynamisk rammemotstand i tonn, vekt av lodd gange fallhöyde dividert på synkning pr. slag. I dette tilfelle er opptegnet antall slag pr. 20 cm synkning av boret.

Prövetaking.

Med det anvendte prövetakingsutstyr opptas prøver i tynnveggede rustfrie stålrör med en lengde på 80 cm og diameter 54 mm. Hele sylinderen med prøven sendes i forseglet stand til laboratoriet..

3. Laboratoriundersökelser.

De 54 mm prövene ble undersökt på ingeniörfirmaet Bj. Haukelids laboratorium.
De uforstyrrede prøver blir i laboratoriet skjövet ut av sylinderen. Deretter blir det skåret av et tynt lag i prövens lengderetning, og dette laget blir törket langsomt ut for konstatering av eventuell lagdeling.

Med prövene blir följende bestemmelser utfört:

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

Vanninnhold W (%) angir vekt av vann i prosent av vekt av fast stoff. Det blir utfört flere bestemmelser av vanninnhold fordelt over prövens lengde.

Flytegrensen W_L (%) og utrullingsgrensen W_p (%) er bestemt etter metoder normert av American Society for Testing Materials og angir henholdsvis höyeste og laveste vanninnhold for plastisk område av omrört materiale.

Plastisitetsindeksen I_p er differansen mellom flyte- og utrullingsgrensen. Disse konsistensgrenser er meget viktige ved en bedömmelse av jordartenes egenskaper. Et naturlig vanninnhold over flytegrensen viser for eksempel at grunnen blir flytende ved omröring.

Skjærfastheten s (tf/m^2) er bestemt ved enkle trykkforsök. Pröven med tverrsnitt 3,6 x 3,6 cm og höyde 10 cm skjæres ut i senter av opptatt pröve, ø 54 mm. Det er gjennomgående utfört to trykkforsök for hver pröve.

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

Videre er "uforstyrret" skjærfasthet s og omrört skjærfasthet s' bestemt ved konusforsök. 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 omrört tilstand. I laboratoriet er sensitiviteten bestemt på grunnlag av konusforsök.

Videre er sensitiviteten beregnet ut fra vingeborresultatene. Ved små omrörte 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.

4. Beskrivelse av grunnforholdene.

Beliggenheten av samtlige utførte boringer på området mellom Enebakkveien, Sandstuveien og Europaveien er avmerket på situasjonsplanen, bilag 1. De viktigste geotekniske data for grunnforholdene er angitt på bilag 2 - 9, hvor resultatene av dreie- og hejarboringene er tegnet inn på profiler, med angivelse av boringsdybde. Diagrammene for hejarboringene er fargelagte. Resultatene av laboratorieundersökelsene av opptatte prøver framgår av diagrammer på bilag 10 - 12.

De utførte dreie- og hejarboringer gir i store trekk en god oversikt over dybdene til fjell. På situasjonsplanen, bilag 1, er ved hvert borepunkt påskrevet dybde til antatt fjell og kote nåværende terreng og overflate antatt fjell.
På området er det store variasjoner i dybdene til fjell.
I den sydlige del ligger fjellet i dagen.
På den vestlige halvdel der de maksimale variasjoner i dybdene til fjell forekommer, er målt dybder mellom 8,0 og 27 m. De störste dybder finnes ved punktene som ligger langs Europaveien. Fjellet stiger meget sterkt mot öst slik at dybdene til fjell innenfor en avstand på ca. 25.0 m har avtatt inntil 10 m.

De målte dybder til antatt fjell på den östlige halvdel, ligger mellom 1.0 og 10,0 m. Variasjonene i dybdene innenfor et mindre område er imidlertid ikke så store. Her finnes ankelte unntagelser som mellom punktene 28 og 37, 29 og 38, 30 og 39, 92 og 102.

Ved dreieboringene og i noen grad også hejarboringene får man et godt holdepunkt for bedömmelse av törrskorpelagets tykkelse. Derimot kan det ikke ut fra disse undersökelsesmetoder sluttet noe bestemt om den underliggende leires fasthet, idet motstanden f. eks. for dreieboret er av-hengig av den intakte skjærfasthet ved spissen og dels leirens sensitivitet på det ovenfor liggende parti. Kvikkleire eller blöt leire registreres ved liten nedrivingsmotstand.

Diagrammene for dreieboringene og hejarboringene (fargelagte) er opptegnet på bilagene 2 - 9. Av disse framgår at vi har meget blöte masser på den vestlige del langs Europaveien. På grunnlag av diagrammene kan sluttes at området vest for følgende punkter 46, 45, 40, 30, 36, 37, 38, 48, 56, 118, 108, 106, 105, 103, 114 og 105 over fjell har meget blöte masser.

De utförte prövetakinger viser at man på dette området under en ca. 2,0 m tykk törrskorpe har en meget blöt, kvikk leire. De minste skjærfasthetsverdier er registrert i 5-10 m dybde. Verdiene ligger nekelte steder på ca. 1,0 t/m^2. I kvikkleirelaget öker skjærfastheten forholdsvis svakt med dybden. Det blöte, eller meget blöte kvikkleirelaget har en störste mektighet på 10 - 15 m og avtar i tykkelse mot öst. Höyere oppe blir leiren gjennomgående fastere.

5. Vurdering av fundamenteringsforholdene, og grunnforholdenes innflytelse på utnyttelsen av det planlagte industriområdet.

I det foregående avsnitt er grunnforholdene beskrevet. Hvilken innflytelse de har ved valg av bebyggelse på de enkelte deler av området, vil bli behandlet i det følgende. Rent generelt kan sies:

På områder med blöt kvikk leire under törrskorpen og med store dybder til fjell er det en fordel at det under bygningenes fundamenter gjenstår et törrskorpelag av en viss tykkelse som vil virke gunstig for stabiliteten av fundamentene. Hvilken skjærfasthetsverdier det skal regnes med gjennom törrskorpen er noe usikkert, idet denne kan være noe oppsprukket. Derimot kan det forutsettes at törrskorpelaget har en viss lastfordelene virkning slik at det ved innsetting av den underliggende leires skjærfasthetsverdi kan regnes med at lasten fordeles over en bredde lik fundamentets pluss tykkelsen av det underliggende törrskorpelag.
På slike områder kan det kun bli tale om meget små belastninger som kan fundamenteres direkte på törrskorpen, f.eks. lagerbygninger for lettere gods.

Den endelige fundamenteringen av bygningene kan imidlertid först fastlegges når det foreligger nærmere oppgaver over belastningen og i hvilken grad bygningene er setningsömfintlig.

Större oppfyllinger på området er meget uheldig, spesielt der det

er store variasjoner i dybdene til fjell, p.g.a. de ujevne setninger som kan oppstå.

For i störst mulig grad å unngå ujevne setninger som vil bli skadelige for bygningene gjelder det å plasere disse slik at det blir minst mulig variasjoner i dybdene til fjell under fundamentene. En viss setningsdifferens vil alltid oppstå som følge av at de tyngre fundamenter får en större setning enn de lettere. For å redusere de totale setninger og dermed også setningsdifferensene er det gunstig at man utförer en av-lastning i form av utgraving som i störst mulig grad tilsvarer vekten av blokken.
Imidlertid må man alltid i slike tilfelle kontrollere hva kritisk gravedybde er på området.
Kritisk gravedybde bestemmes ved formelen $D_{krit} = N_c \frac{S}{\gamma}$

Hva de enkelte faktorer i formelen står for, er vist på bilag 13.

Ved dimmensjonering av sålefundamenter på leire kan bruddbelastningen beregnes etter følgende formler:

$$P_{br} = 5{,}5\ S \text{ for langstrakte fundamenter}$$
$$P_{br} = 6{,}5\ S \text{ for kvadratiske fundamenter.}$$

S er her skjærfastheten i den underliggende leire. Valg av sikkerhetskoeffisienten må avpasses etter pålitteligheten og omfanget av de utförte grunnundersökelser.
Under vanlige forhold vil en anbefale at det regnes med sikkerhetskoeffisienten 2 - 2,5, den höyeste verdi ved relativt få boringer og den laveste verdi ved detaljerte undersökelser.

Imidlertid vil på områder med blöte leirer og store variasjoner i dybdene til fjell de beregnede setninger være avgjörende ved fastsettelsen av tillatelig belastning.
Stabiliteten av blokker i en skråning bör undersökes idet man må ta hensyn til terrenghelninger. Ved å avpasse vekten av de utgravede masser i forhold til blokkenes vekt har man en mulighet for å forbedre stabiliteten.

Valg av bebyggelse.

På området vest for punktene 46, 45, 40, 39, 38, 37, 36, 48, 56, 108, 107, 106, 105, 104, 114, 123, og 132 finnes meget blöte kvikkleirer. Det er også relativt store variasjoner i dybdene til fjell.
Kun meget små belastninger kan fundamenteres direkte på törrskorpen f.eks. en etages lagerskur for lettere gods eller bilverksteder.
Den endelige fundamenteringsmetode kan först fastlegges når oppgave over belastningene foreligger og i hvilken grad bygningen er setningsömfintlige. Her kan det bli tale om pelefundamentering dersom man ikke tar nöye hensyn til grunnforholdene ved prosjektering.

Man bör ikke fylle opp vesentlig på dette området da det kan medföre ujevne setninger og en reduksjon av tillatelig belastning.
Det kan regnes med, dersom gulvet i bygningene legges like over det nåværende törrskorpelag en tillatelig belastning på ca.2,0 t/m^2.

For den övrige del av området er det også en rekke spesielle problemer som får innflytelse når man vil oppföre bygninger som dekker et större areal. Uten at man her legger inn fuger på vel gjennomtenkte steder, kan man få ujevne setninger av bygningene.
På de undersökte områder bör man være oppmerksom på de store variasjoner i dybdene til fjell ved punktene 31, 32, 45 og 46; 2, 3, 8 og 15, 4, 11 og 13; 92, 94, 101; 102 og 112.
For å unngå de ulemper dette medfører kan man her bli tvunget til å fundamentere på fjell, direkte eller ved peler.

Den sör- östlige del av området er sansynligvis fraskåret den del som er best egnet for bebyggelse, ved den valgte beliggenhet av den regulerte Sandstuvei.
Alt tyder på at dybdene til fjell mellom den gamle og den nye Sandstuvei er små. Man tilrådes derfor å utnytte dette ved å trekke bebyggelsen så tett opp til den nåværende Sandstuvei som mulig.
Dersom man tar de ovennevnte forhold i betraktning når man fastsetter tomtenes störrelse på den östlige halvdel og det nordlige hjörne av det undersökte området, bör man her kunne gjennomföre en normal bebyggelse uten större fundamenteringsvanskeligheter.

6. Konklusjon.

I forbindelse med det foreliggende forslag om å utnytte området mellom Enebakkveien, Europaveien og Sandstuveien til industribebyggelse er utført et stort antall dreie- og hejarboringer og prövetakinger på nærmere utvalgte steder som vist på situasjonsplanen bilag 1.

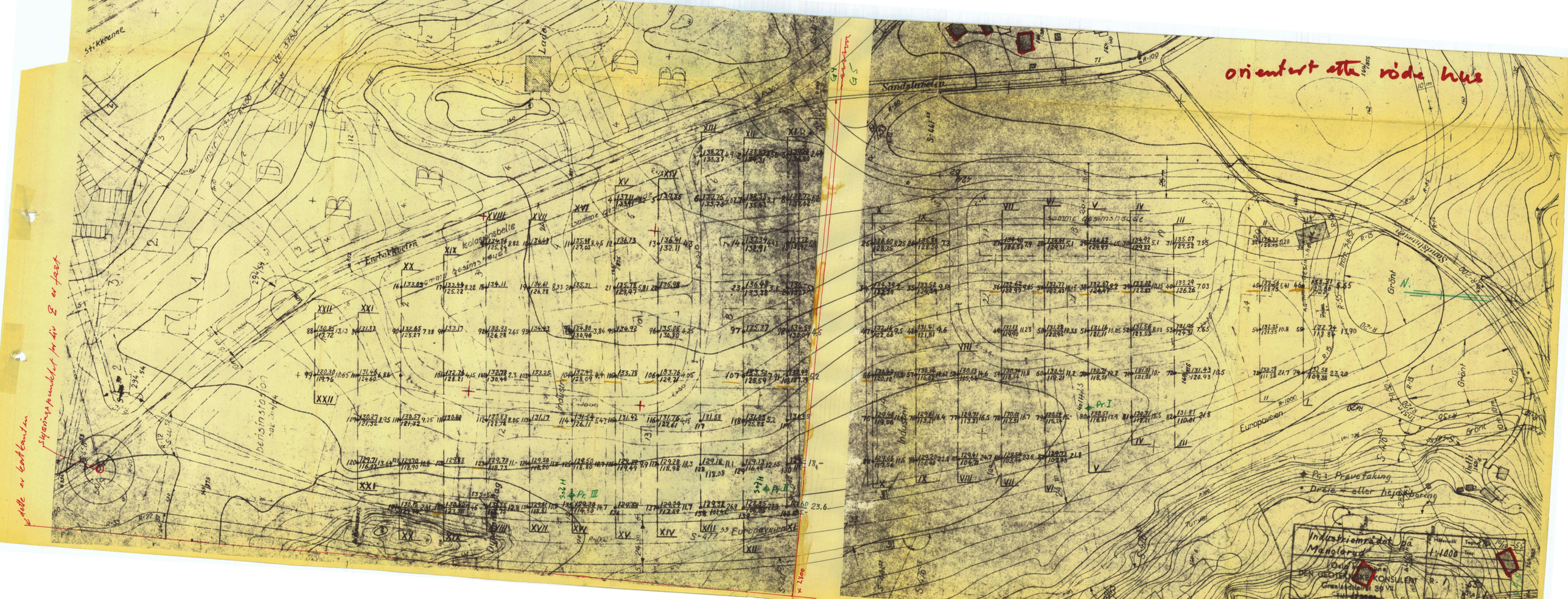
Resultatene av dreie- og hejarboringene er opptegnet på bilagene 2 - 9 og for prövetakingene på bilagene 10 - 12.
Undersökelsen har vist at det innenfor området vest for punktene 46, 45, 40, 30, 36, 37, 38, 48, 56, 118, 108, 116, 105, 103, 114 og 105 er store variasjoner i dybdene til fjell og at massene over fjell består av meget, blöt kvikk leire med skjærfasthetsverdier så lave som 1 t/m^2 ca 5 m. u.t.
På denne del av området bör man kun oppföre en meget lett bebyggelse, som lagerskur for lettere gods eller bilverksteder.
Belastningen på dette området bör ikke være större enn ca 2 t/m^2.
Endelig fundamenteringsmetode kan i dette tilfelle kun fastsettes når man kjenner belastningens störrelse og om de prosjekterte bygninger er setningsömfintlig.
Större oppfyllinger bör ikke utföres da det vil redusere nyttelasten på området og kan framkalle ujevne setninger.

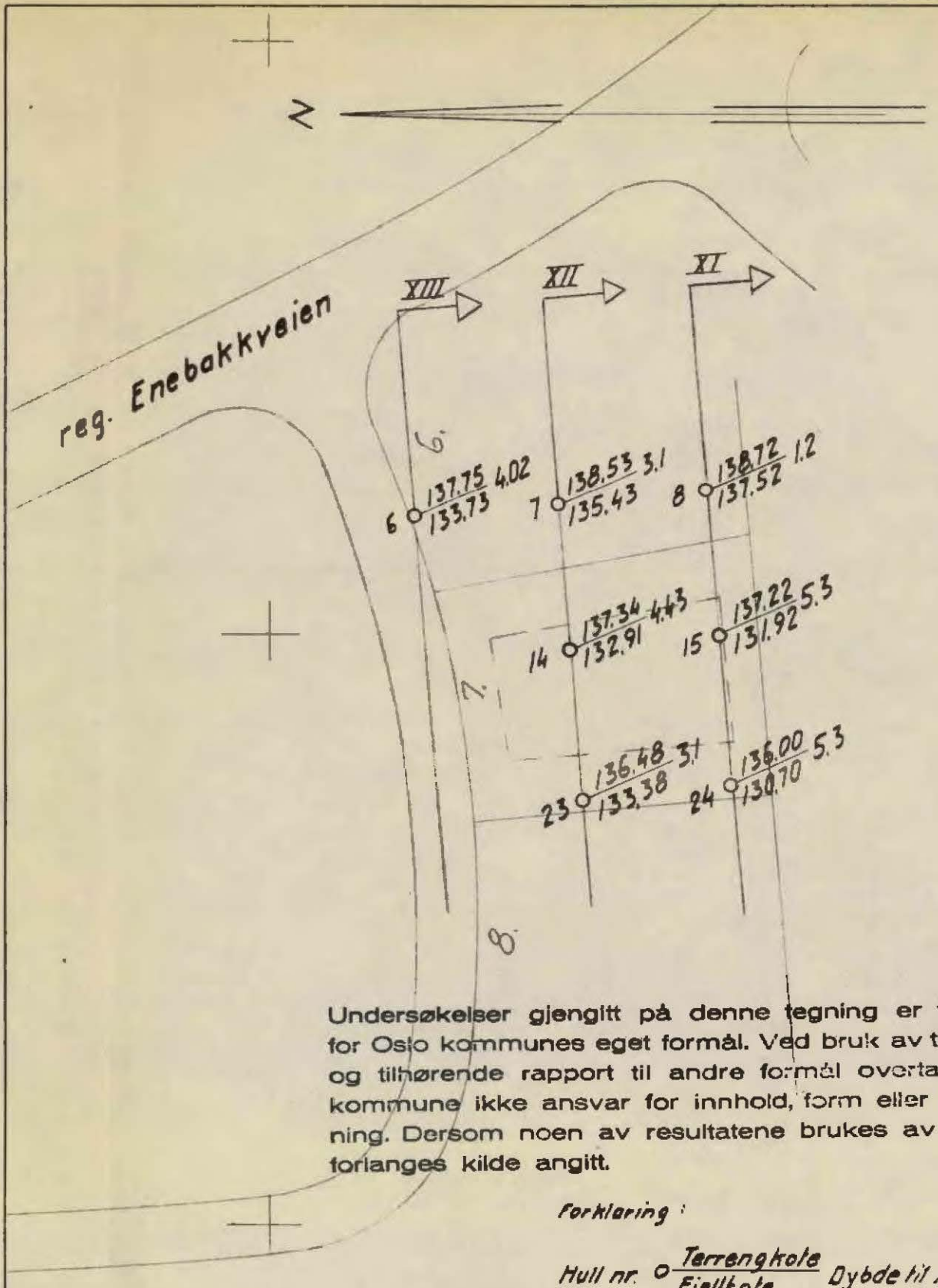
Mellom dette felt og resten av området er det en overgangssone som man bör være oppmerksom på, spesielt den sör-östlige del. Det er pekt på at man ved å legge Sandstuveien som foreslått, muligens skjærer bort den beste del av området. Man bör her trekke de planlagte bygningene så langt opp som mulig mot Sandstuveien.
For en normal industribebyggelse skulle man ikke möte vesentlige vanskeligheter på resten av området, når man er oppmerksom på de steder der dybdene til fjell innenfor et mindre areal varierer meget. I det foregående er dette behandlet.
Det er ikke mulig å gi en sammenfattende oversikt over de geotekniske problemer som er omtalt i rapporten. Det tilrådes at det framlagte materiale studeres i forbindelse med fastsettelsen av bygningenes beliggenhet. Dersom man önsker det, vil vi gjerne være med å diskutere resultatene av denne undersökelse.

Det framheves at man for den endelige prosjektering av fundamentene for bebyggelsen på de forskjellige felter må utföre en mere detaljert grunnundersökelse.

Den Geotekniske Konsulent

F. W. Opsal


orientert etter röde hus
Strikkrenne
Sandslamoen
Gammel gesimshøide
Europaveien
Industriområdet på Manglerud
Oslo kommune
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT
Grenlandsveien 36 VII
Tegnet
Kontrollert
Godkjent
1:1000
R-1
Pr. I
Pr. II
Pr. III
Prøvetaking
Dreie- eller hejarboring
Grønt
N.

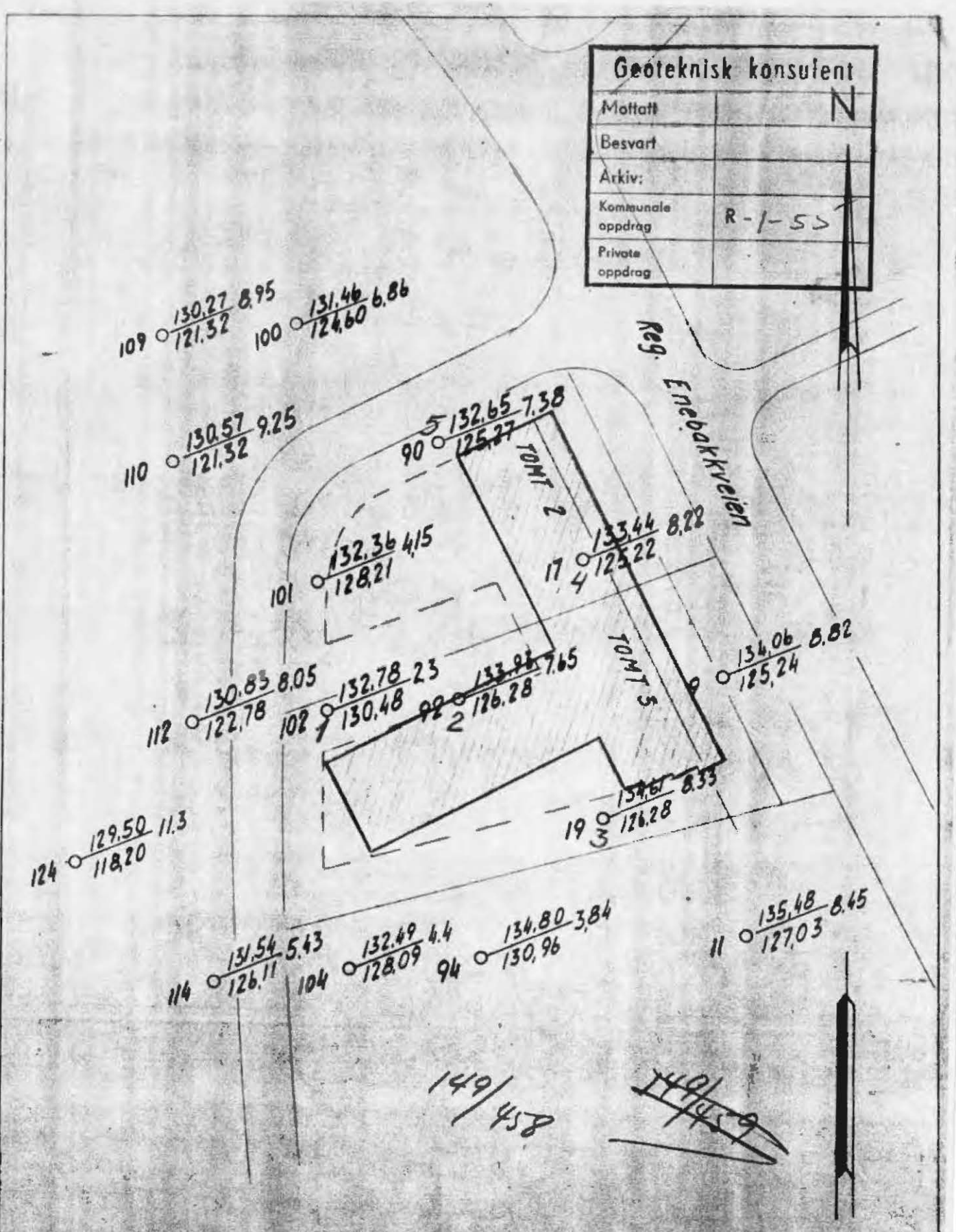


Undersøkelser gjengitt på denne tegning er foretatt for Oslo kommunes eget formål. Ved bruk av tegning og tilhørende rapport til andre formål overtar Oslo kommune ikke ansvar for innhold, form eller fortolkning. Dersom noen av resultatene brukes av andre forlanges kilde angitt.

Forklaring :

Hull nr. $\frac{\text{Terrengkote}}{\text{Fjellkote}}$ *Dybde til Fjell*

Industriområdet på Manglerud. Tomt nr. 7	Målestokk *1:1000*	Tegn. *S.Ch. sep. 57* / Trac.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 25 80		R- / - *55 (utsnitt)* - bilag



K.Å. Lund

INDUSTRIOMRÅDET PÅ MANGLERUD Tomt 2 og 5	Målestokk 1:1000	Tegn. S.CH. 24/6-67 Trac.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 25 80	R - 1 - 55 utsnitt - bilag	

Arbeid nr. 61B/55
EUROPAVEIEN, VED MANGLERUD

Sonderbor. Belastn. i kg | Antall ½ omdreining

(INDUSTRI-OMRÅDE)

SO:G5 IE

P.80

Pr. I

Dybde i m

Opptatte prøver. Jordart.

1 Leire
2 Törrskorpe-leire m/oksyderte stolper.
3 Leire. Øvre del m/oksyderte stolper, nedre del m/noen tynne finmosjikt.
4 Kvikkleire. Nedre halvdel omrört
5 —"— Omrört överst og nederst i prøven.
6 ← Mistet prøven. Bare blöt leire.
7 Kvikkleire. Mistet 40 cm., leir-velling
8 —"—
9 —"—
10 —"—
11 —"—, m/enk. sand- og gruskorn.
12 —"—, sandig, moig, grusig.
13 —"—, moig, sandig m/gruskorn.
14 Nederst litt moig m/enk. sandkorn. Prøven omrört fra 13,2 m.
15 Kvikkleire, moig, sandig, grusig, m/enk. stein.
← Stor stein eller fjell

Naturlig vanninnhold = W i %
Konsistensgrenser:
W_L = flytegrense
W_p = utrullingsgrense
10 20 30 40 50

Romvekt t/m³
1,8 1,9 2,0 2,1 2,2

pH

Relative finhetstall

Humus i %

Skjærfasthet i t/m²
Bestemt ved konusforsök ---▽--
enkle trykkforsök —⊡—
1 2 3 4 5 6 7 8

Aksialdeformasjon ved trykkforsök $\frac{\Delta h}{h}$ i %
0 10 20

Sensitivitet
25 50 75 100 125 150 175

Bl. 1

Prøveopptak v/Oslo kommune, den geotekniske konsulent.

Analyser v/ Ing. firma Bj. Haukelid.

R-1

Omrört

Uforstyrret

290 →

Ing. firma Bj. Haukelid Skj. 1.

Arbeid nr. 61B/55
EUROPAVEIEN VED MANGLERUD

Sonderbor. Belastn. i kg — Antall ½ omdreining

Dybde i m.

Opptatte prøver. Jordart

Naturlig vanninnhold: W i %
Konsistensgrenser:
W_L = flytegrense
W_p = utrullingsgrense
10 20 30 40 50

Romvekt t/m³
1,8 1,9 2,0 2,1 2,2

pH

Relative fuktighet i %

Skjærfasthet i t/m²
Bestemt ved Hønnsforsøk ---▽--
enkle trykkforsøk -□-
1 2 3 4 5 6 7 8 9

Aksialdeformasjon ved trykkforsøk $\frac{\Delta h}{h}$ i %
0 10 20

Sensitivitet
25 50 75 100 125 150

Bl. 2

(INDUSTRI-OMRÅDE)

SO: G4 III

P 140
+10 m. nord.

Pr II

Dybde	Jordart	W	Romvekt	pH	Relative fuktighet	Skjærfasthet	Sensitivitet
1	Tørrskorpe, oksydert, m/enk. plantereste				47		
2	—»— m/oksyderte stolper				36		
3	Leire. Øverste halvdel m/oksyderte stolper				32		
4	← Mistet prøven						
5	Kvikkleire. Omrørt 10 cm øverst i prøven.				28		
6	← Mistet prøven, leirvelling						
7	—»— Omrørt 15 cm nederst i prøven.				28		
8	—»—				30		
9	—»—				28		
10	—»— m/enk. sand- og gruskorn				29		
11	—»— m/enk. sandkorn Litt omrørt?				29		
12	Leire, moig, sandig m/gruskorn og noen tynne finmosjikt. Lagdeling.				29		
13	Leire, moig. m/sand- og gruskorn og enk. stein.				30		
14	Kvikkleire m/noen sprekker.				34		
15	—»—, moig, sandig, litt grusig				30		
16	Leire, moig, sandig, litt grusig, m/tynne mosjikt, lagdeling				33		
17	Leire, moig, sandig m/noen gruskorn og mo-finmosjikt. Lagdell. Omrørt nederst i prøven.				33		
18	Leire, moig, litt sandig, m/noen gruskorn. Omrørt.				30		
Ant. fjell 19							

W_p W_L W Wmin. Wmaks.

15,2–10,6 t/m²

Omrørt → Prøven omrørt ↓ Utrørt →

Prøveopptak v/ Oslo kommune, den geotekniske konsulent.

Analyser v/ Ing firma Bj. Haukeli

R-1

Ing firma Bj. Haukeli Skj. 1

Bl. 3

Arbeid nr. 61 B/55
EUROPAVEIEN VED MANGLERUD

Sonderbor. Belastn. i kg | Antall ½ omdreining

Dybde i m.

Opptatte prøver — Jordart

Naturlig vanninnhold = W %
Konsistensgrenser:
W_L = flytegrense
W_p = utrullingsgrense
10 20 30 40 50

Romvekt t/m³
1,8 1,9 2,0 2,1

pH

Relative fuktetstall

Humus i %

Skjærfasthet i t/m²
Bestemt ved konusforsøk ---▽---
-•—•— -×- enkle trykkforsøk —□—
1 2 3 4 5 6 7 8 9

Aksialdeformasjon ved trykkforsøk $\frac{\Delta h}{h}$ i %
0 10 20

Sensitivitet
25 50

(INDUSTRIOMRÅDE)

SO:G 4 III

P 135

Pr III

Dybde i m.	Jordart	pH	Relative fuktetstall	Humus i %
1	Tørrskorpe		37	
2			45	
3	Tørrskorpe m/oksyderte stolper		35	
4	Leire-tørrskorpe m/oksyderte stolper.		35	
5	" Nederst i prøven ~20 cm leire.		36	
6	Leire.		36	
7	—»—		35	
8	—»—		30	
9	—»— m/små sprekker.		36	
10	Øverst ~15 cm leire. Videre sandig, moig, grusig leire.		36	
11	Leire		37	
12	—»— Midtre parti ~12 cm. moig, sandig, grusig leire		38	
13	Leire m/sprekker		33	
14	—»— —»—		38	
15	—»—, moig, sandig, m/noen gruskorn, og sprekker.		33	
16	Kvikkleire, litt moig, sandig, m/noen gruskorn og litt skjellrester. Mange sprekker.			
Ant. fjell → 17	Leire, moig, litt sandig og grusig. Mange sprekker.			

W_p W_L $W_{maks.}$ $W_{min.}$ W

14,8 t/m²

Omrørt

Uforstyrret

Prøveopptak v/ Oslo kommune, den geotekniske konsulent.

Analyser v/ Ing. firma Bj. Haukelid

} R-1

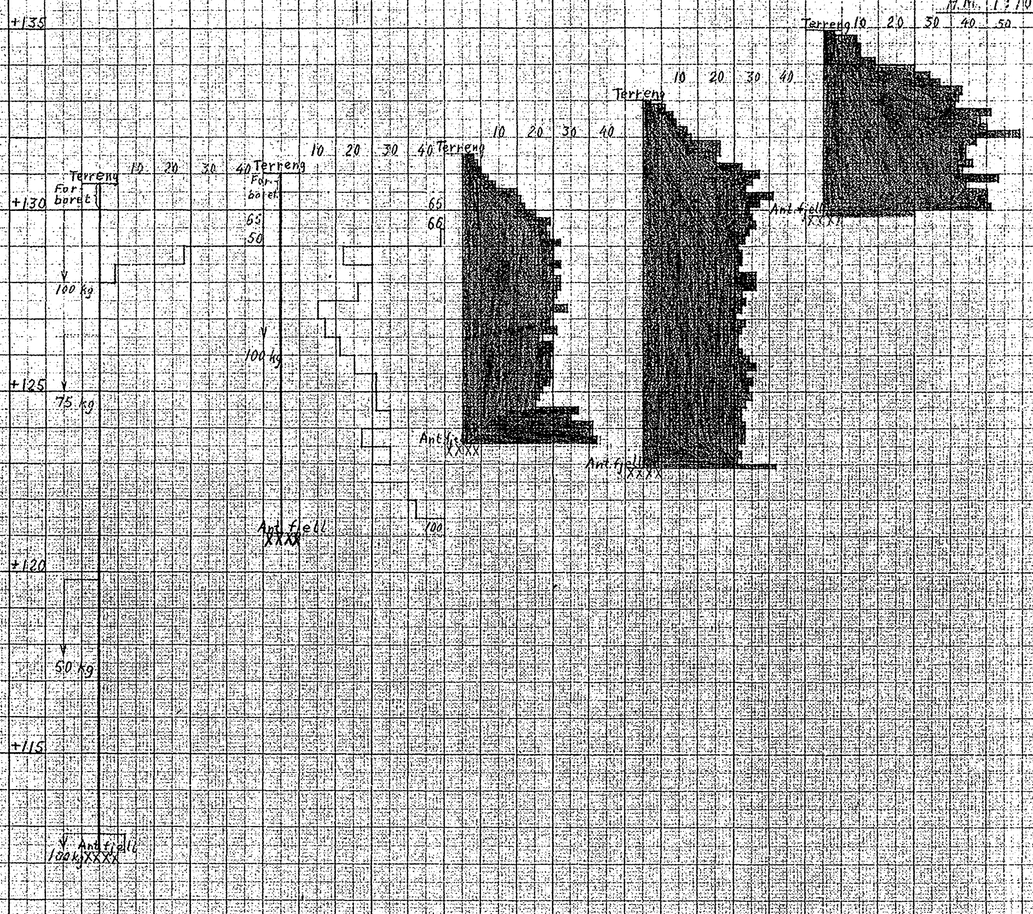
Ing. firma Bj. Haukelid

Skj. 1.

Profil IV

L.M. 1:500
H.M. 1:100

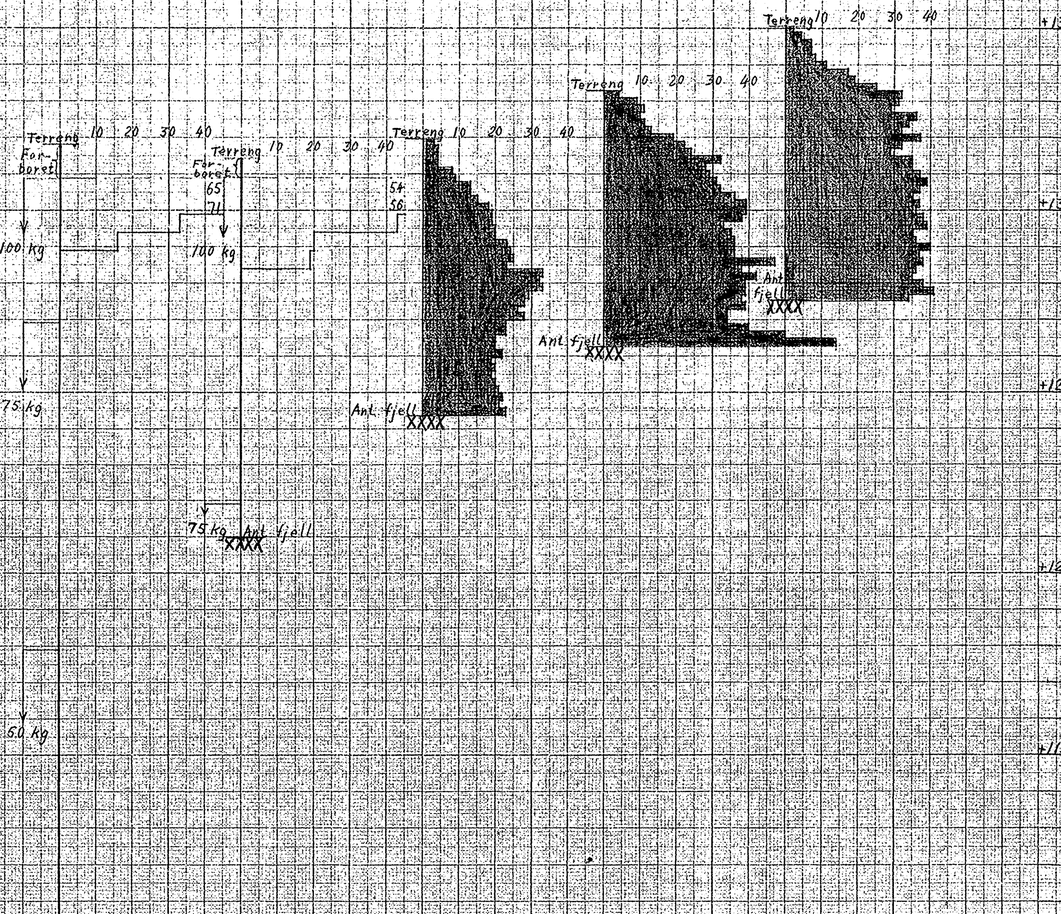
81 71 52 39 30



Profil III

L.M. 1:500
H.M. 1:100

82 72 53 40 31

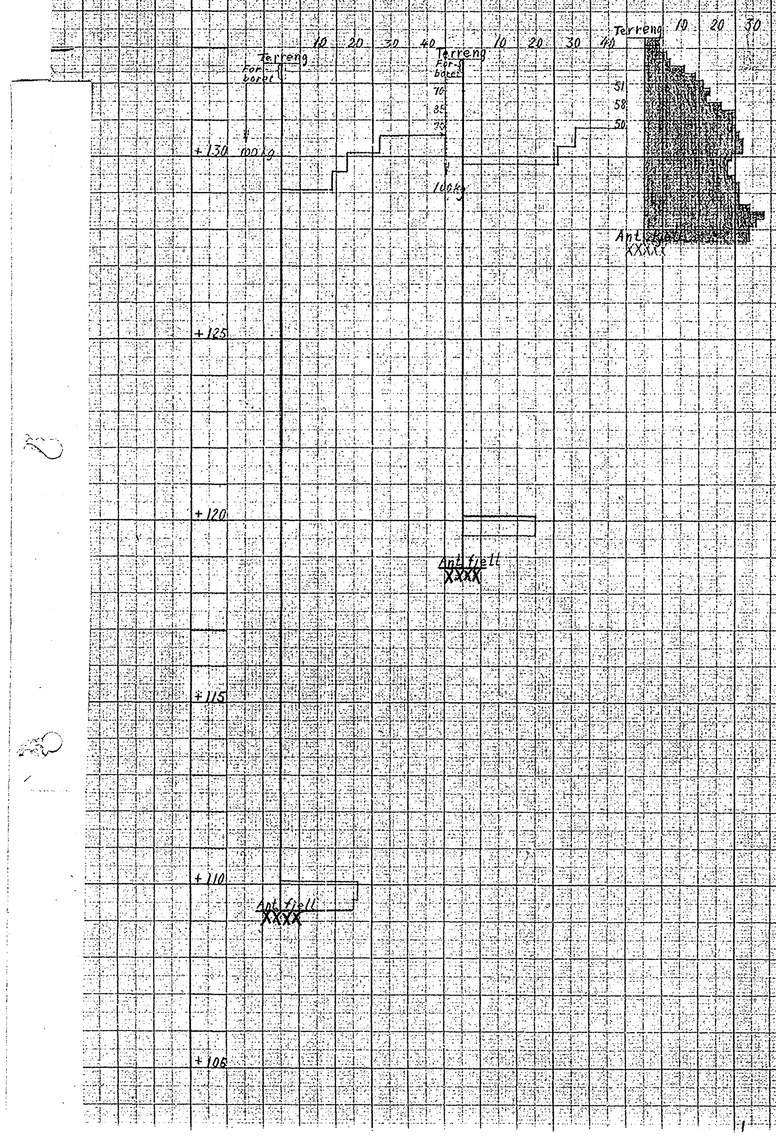


Profil I

L.M. 1:500
H.M. 1:100

74 55 46 33

Fjell i dagen
XXXX

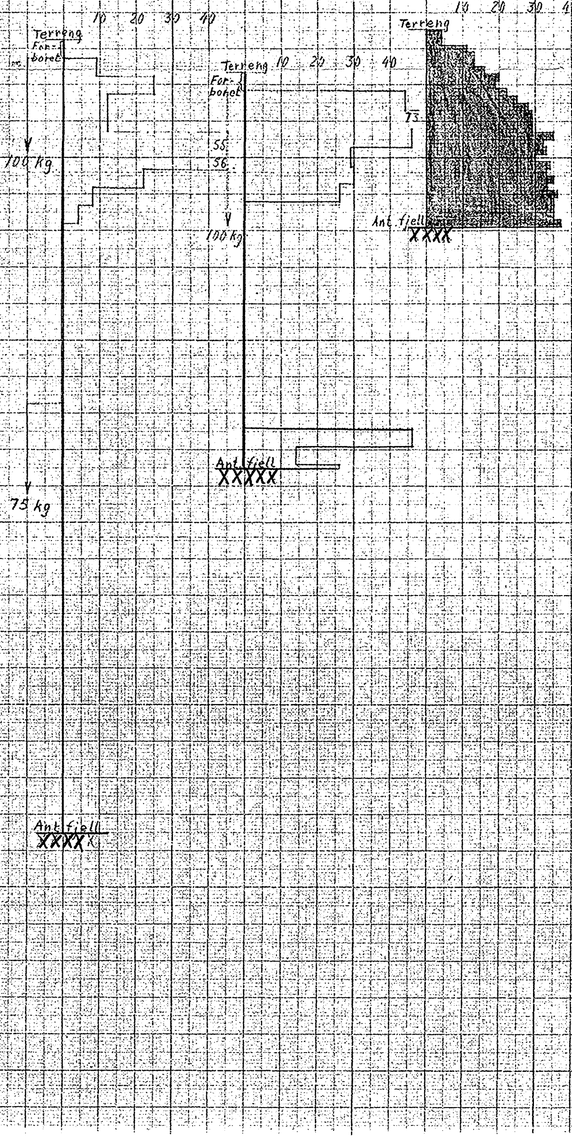


Profil II

L.M. 1:500
H.M. 1:100

73 54 45 32

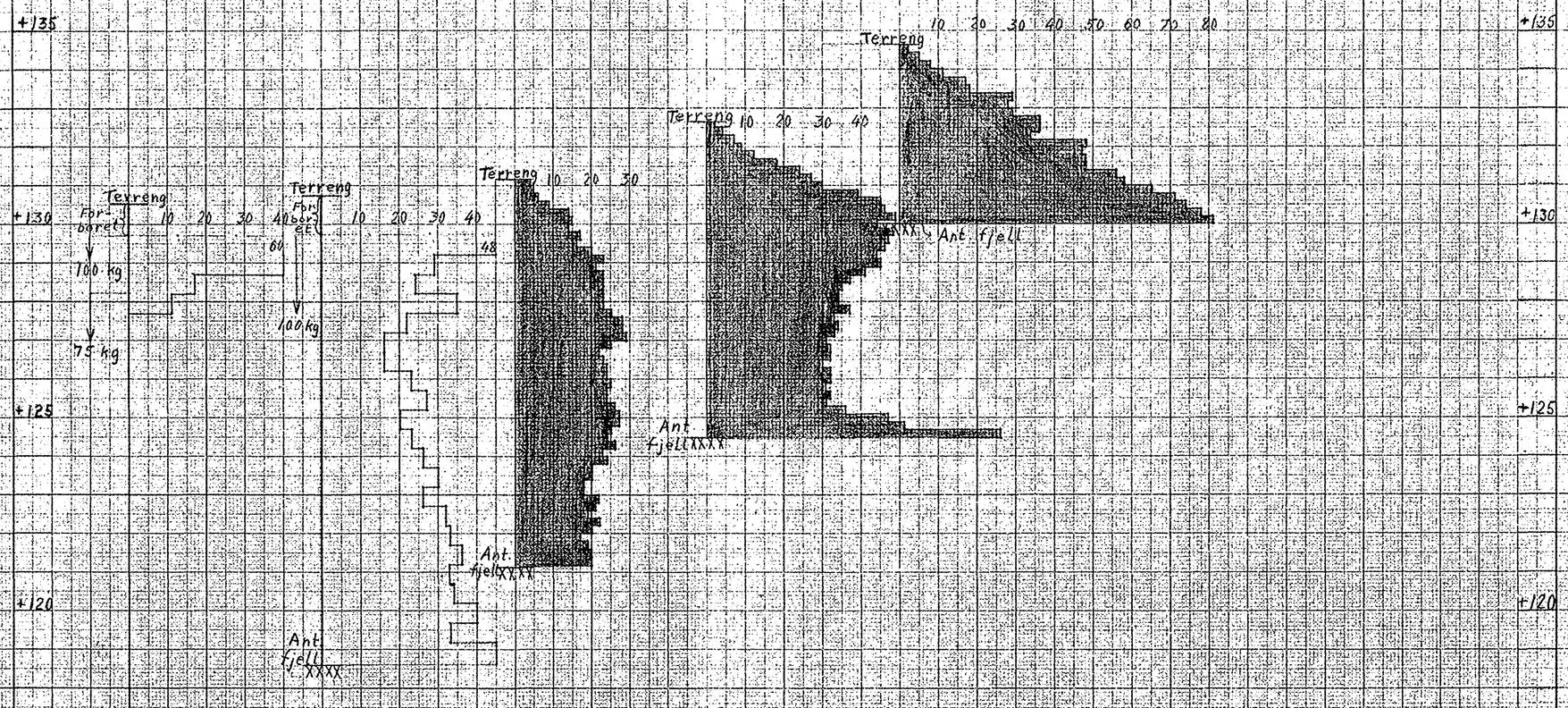
Terreng
Ant. fjell
XXXX



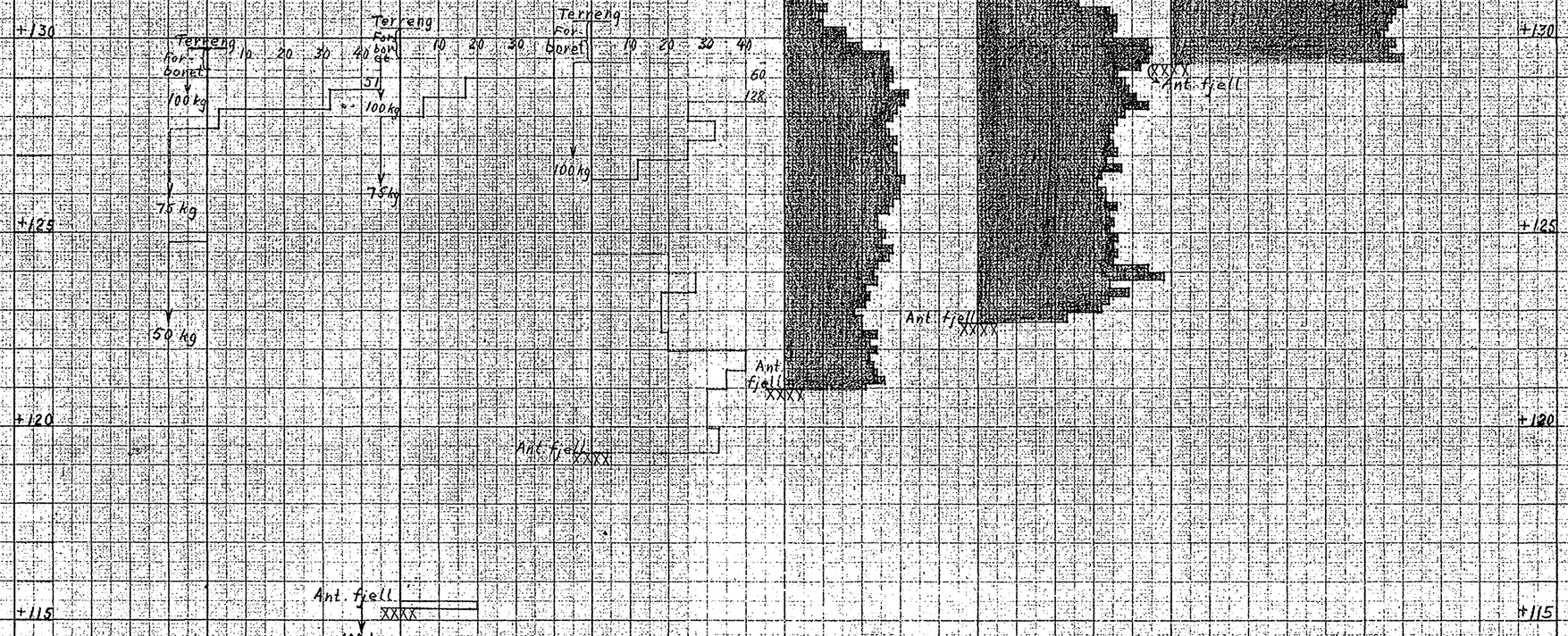
Profil I & Profil IV

Industriområdet på Mangelrud	Målestokk 1:500 / 1:100	Tegn. KD. 10/10-55 Trad.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 35 80	R. 1 - 55 - bilag 2	

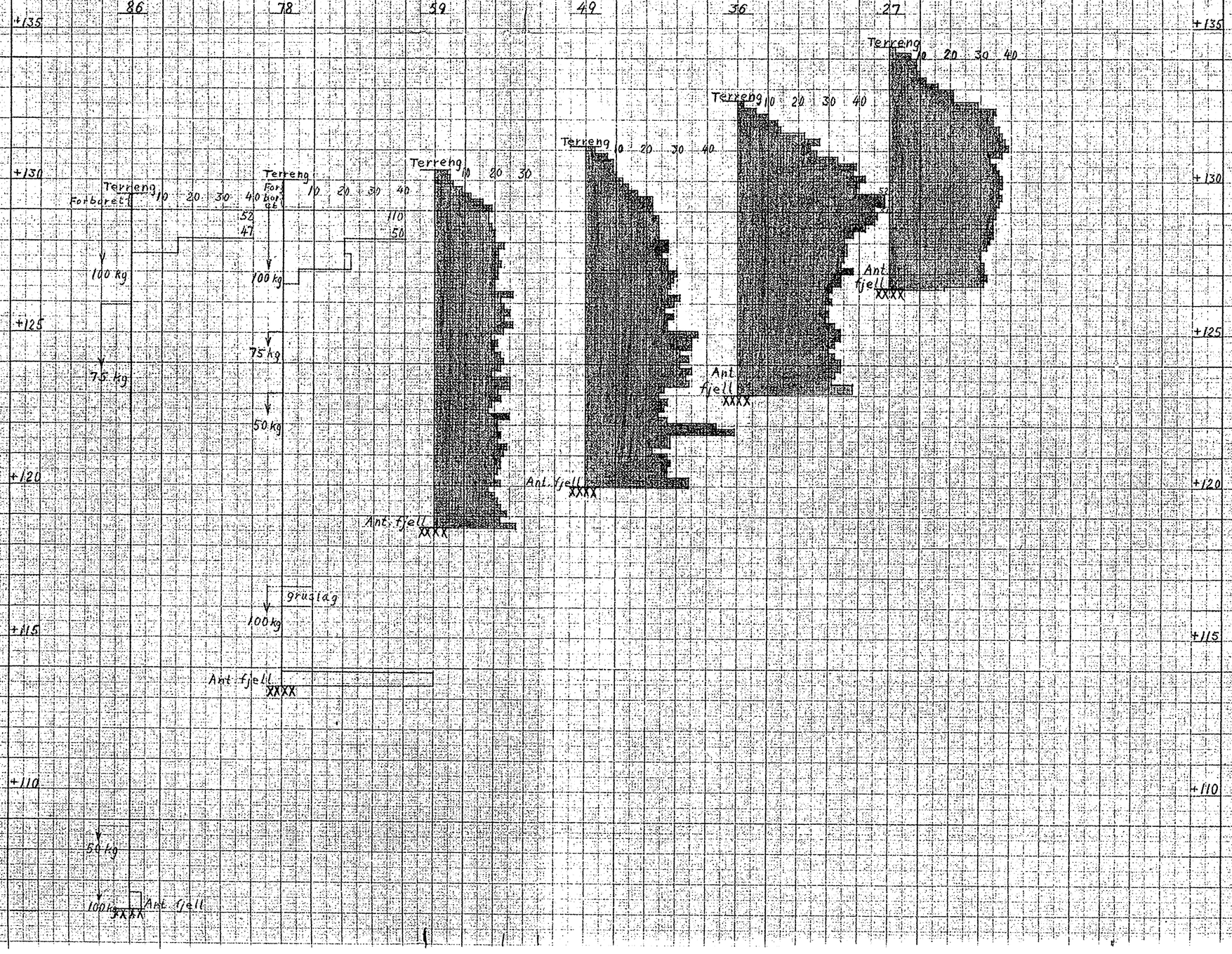
Profil V
L.M. 1:500
H.M. 1:100



Profil VI
L.M. 1:500
H.M. 1:100



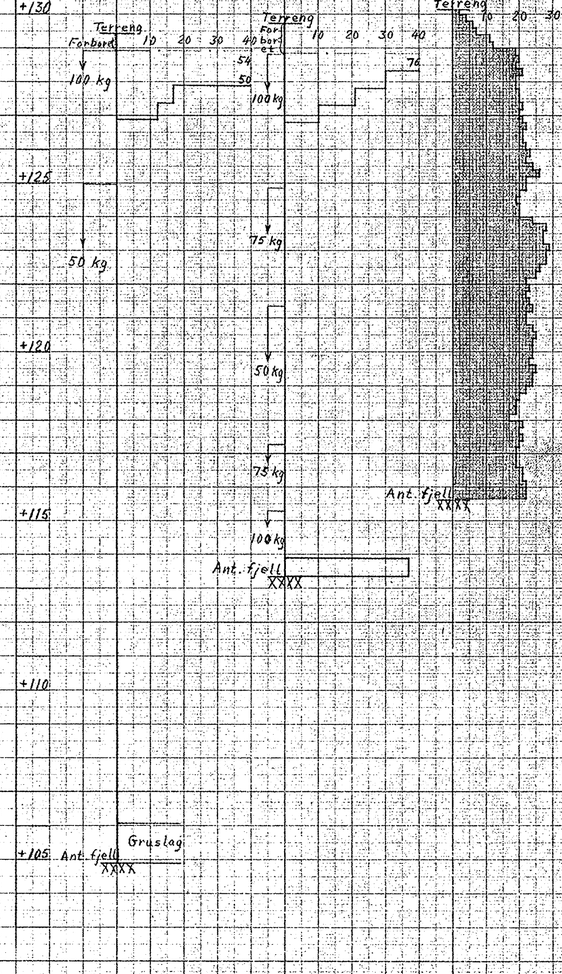
Profil VII
L.M. 1:500
H.M. 1:100



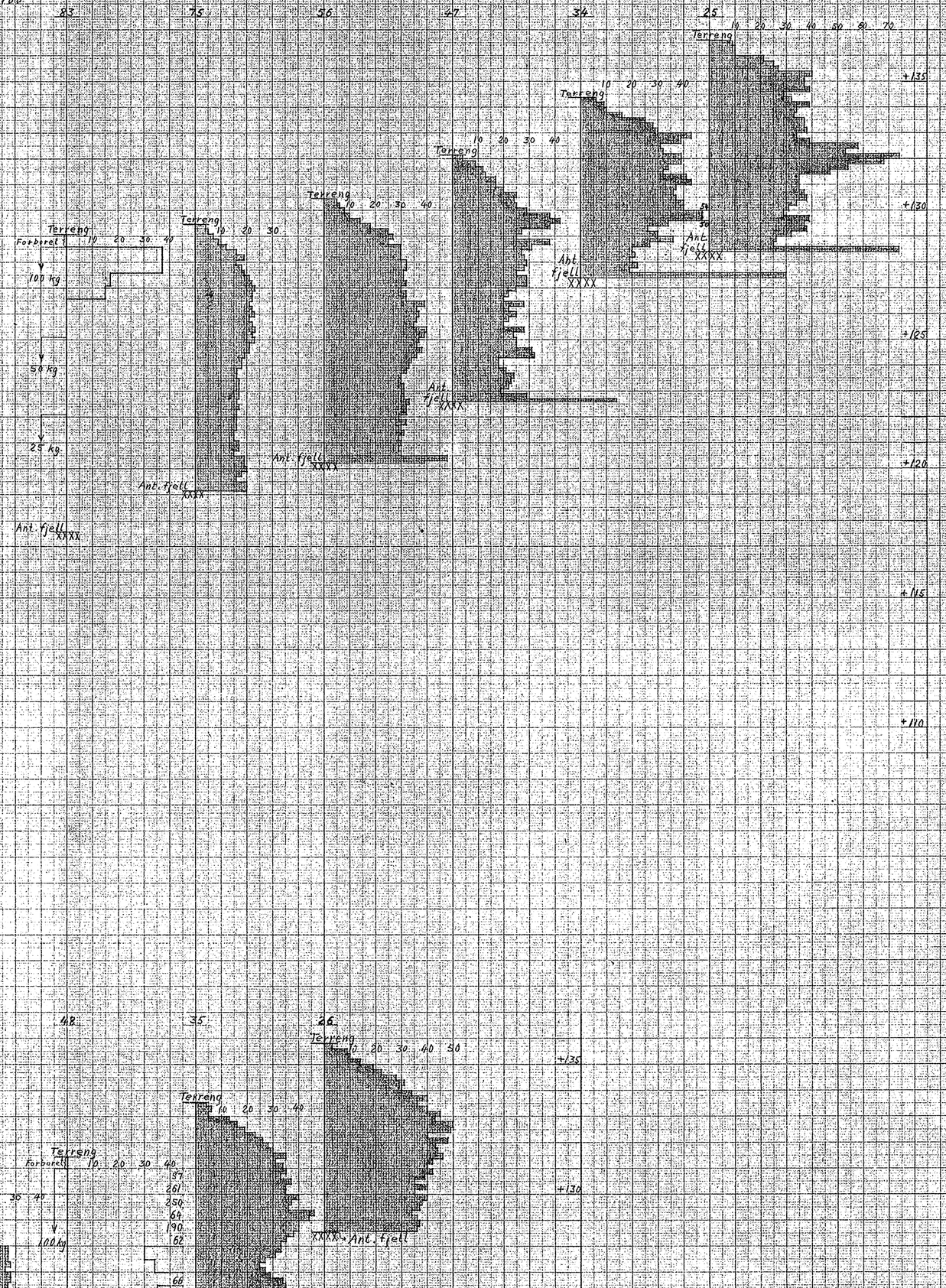
Profil V, VI & VII

Industriområdet på Manglerud.	Målestokk 1:500 1:100	Tegn. 20.11/10-55 Trac.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 85 80	R. 1 55 bilag 3	

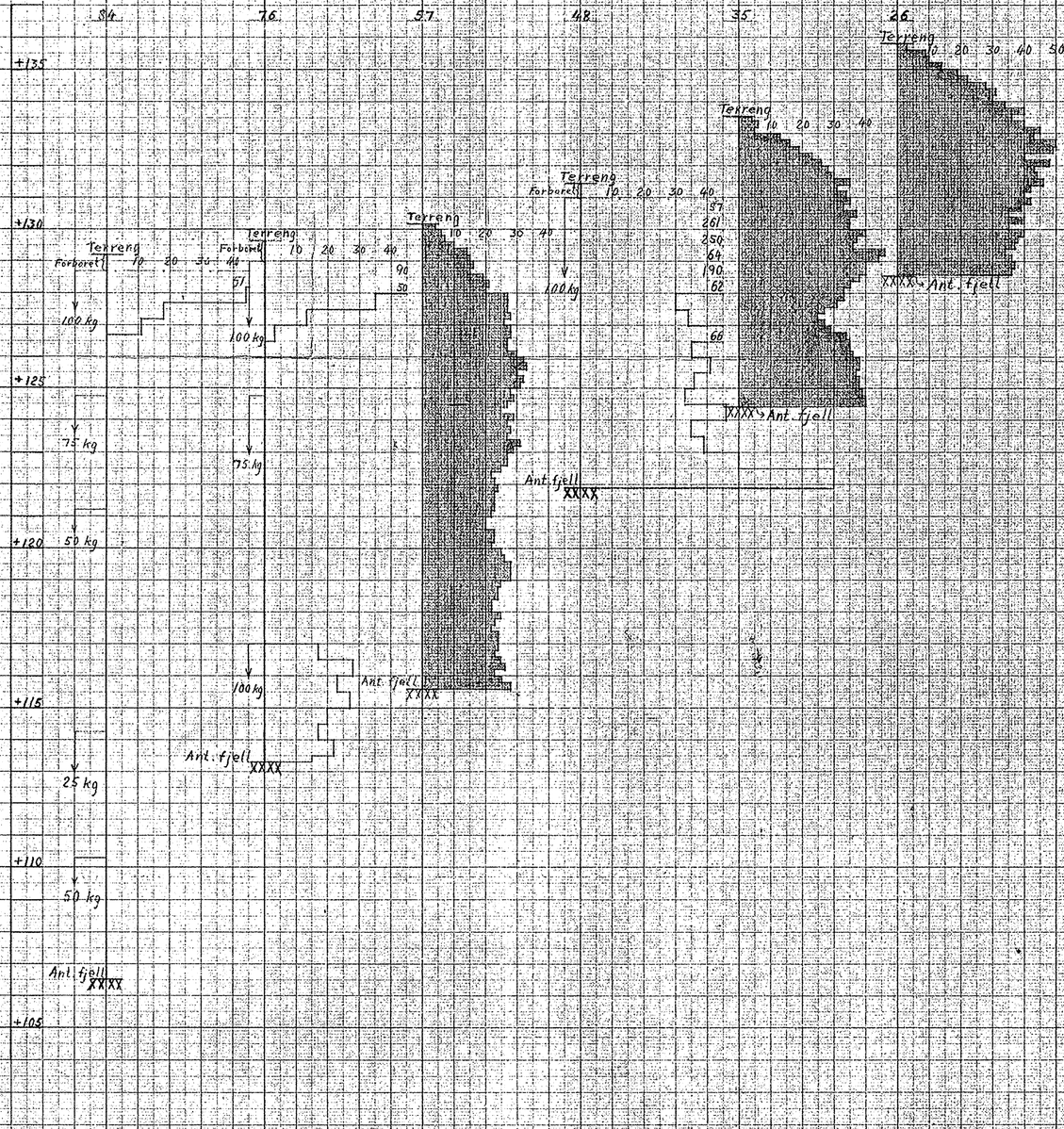
Profil VIII
L. M. 1:500
H. M. 1:100



Profil IX
L.M. 1:500
H.M. 1:100



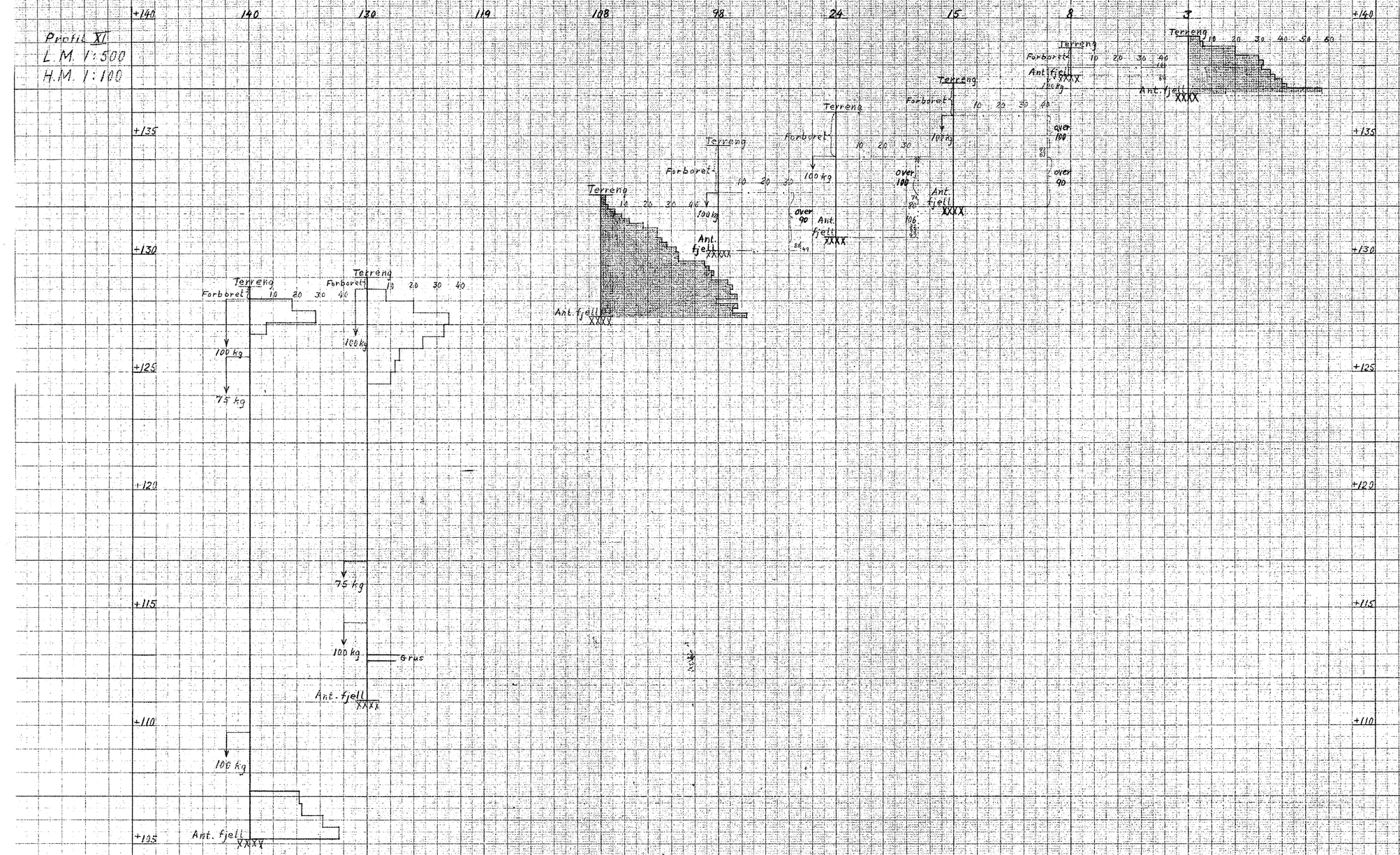
Profil X
L.M. 1:500
H.M. 1:100



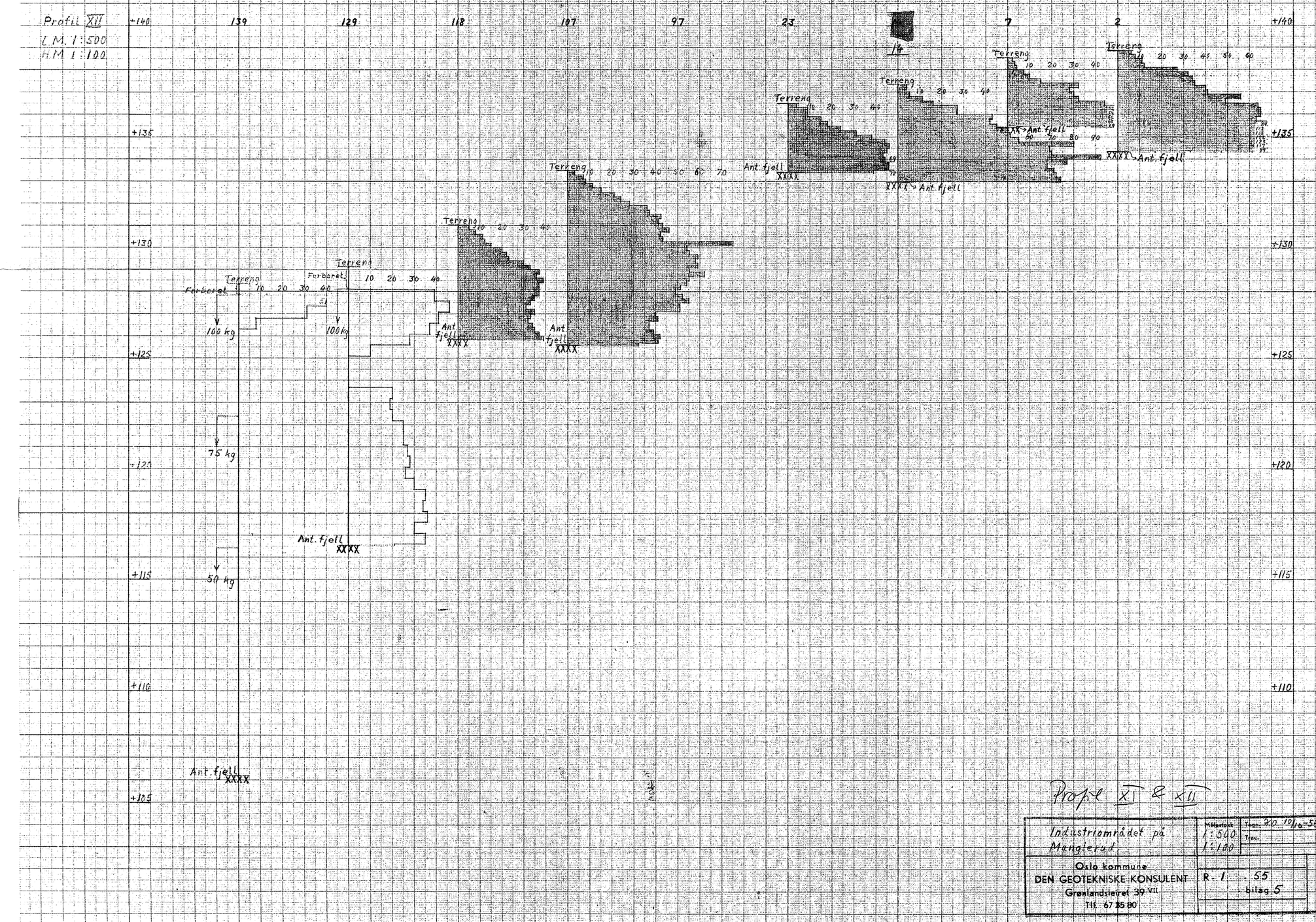
Profil VII, IX ← X

Industriområdet på Manglerud	Målestokk 1:500 / 1:100	Tegn. K.O. 10/10-55 / Trac.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 35 90	R-1 . 55 bilag 4	

Profil XI
L.M. 1:500
H.M. 1:100



Profil XII
L.M. 1:500
H.M. 1:100



Profil XI & XII

Industriområdet på Manglerud	Målestokk 1:500 1:1000 Tegn. 20.10.70–55 Trac.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 25 80	R - 1 - 55 bilag 5

Profil XIII.
L.Mf. 1:500
H.M. 1:100

+140 +135 +130 +125 +120 +115 +110 +105

138 128 117

Terreng
Forboret
10 20 30
100 kg
120 kg
75 kg
50 kg
25 kg
52 kg
Grus
Grus
Ant. fjell
XXXX
100 kg

6 1

Terreng
10 20 30 40 50 60 70 80
Ant. fjell
XXXX

Profil XIV.
L.M. 1:500
H.M. 1:100

137 127 116 106 96 22 13 5

+140 +135 +130 +125 +120 +115 +110 +105

Terreng
Forboret
10 20 30
100 kg
75 kg
50 kg
Ant. fjell
XXXX
100 kg
75 kg
53
Ant. fjell
XXXX
Ant. fjell
XXXX

Terreng
10 20 30 40 50 60 70 80
Ant. fjell
XXXX

Terreng
10 20 30 40 50
Ant. fjell
XXXX

Terreng
10 20 30 40
Ant. fjell
XXXX

Terreng
10 20 30 40
Ant. fjell
XXXX

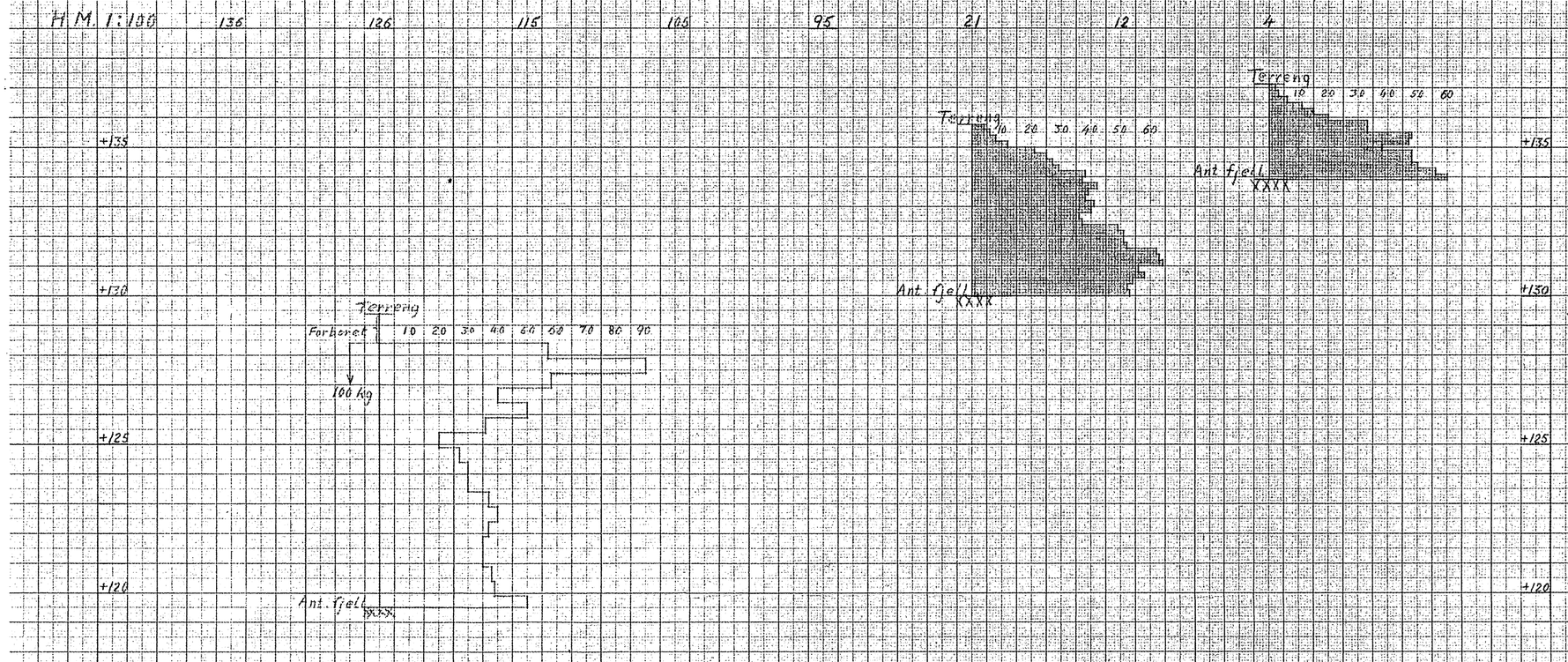
Industriområdet på Manglerud.
Oslo kommune
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT
Grønlandsleiret 39 VII
Tlf. 67 35 80

Målestokk
1:500
1:100

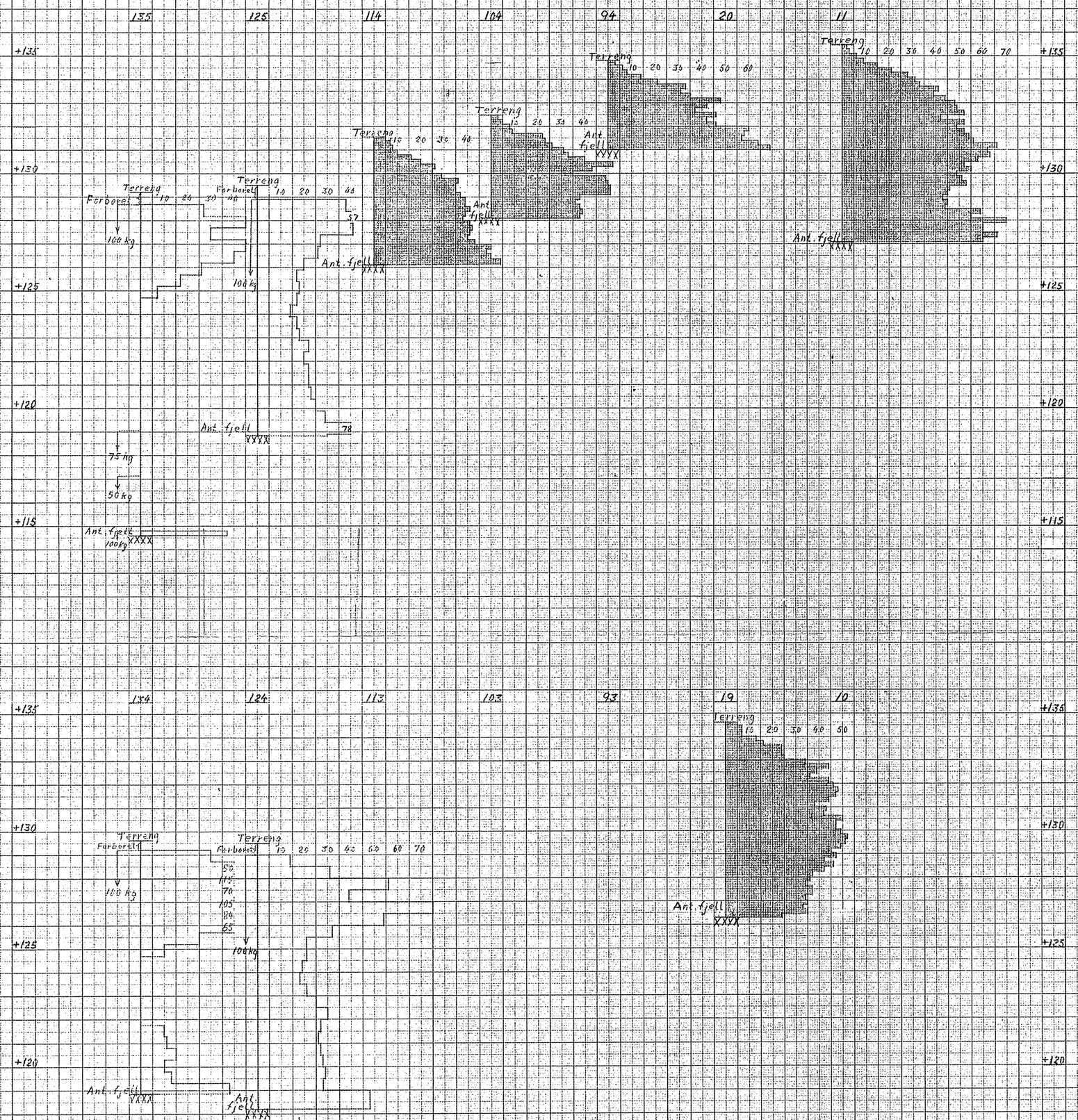
Tegn. YO 19/11 62
Trac.

R 1 55
bilag 6

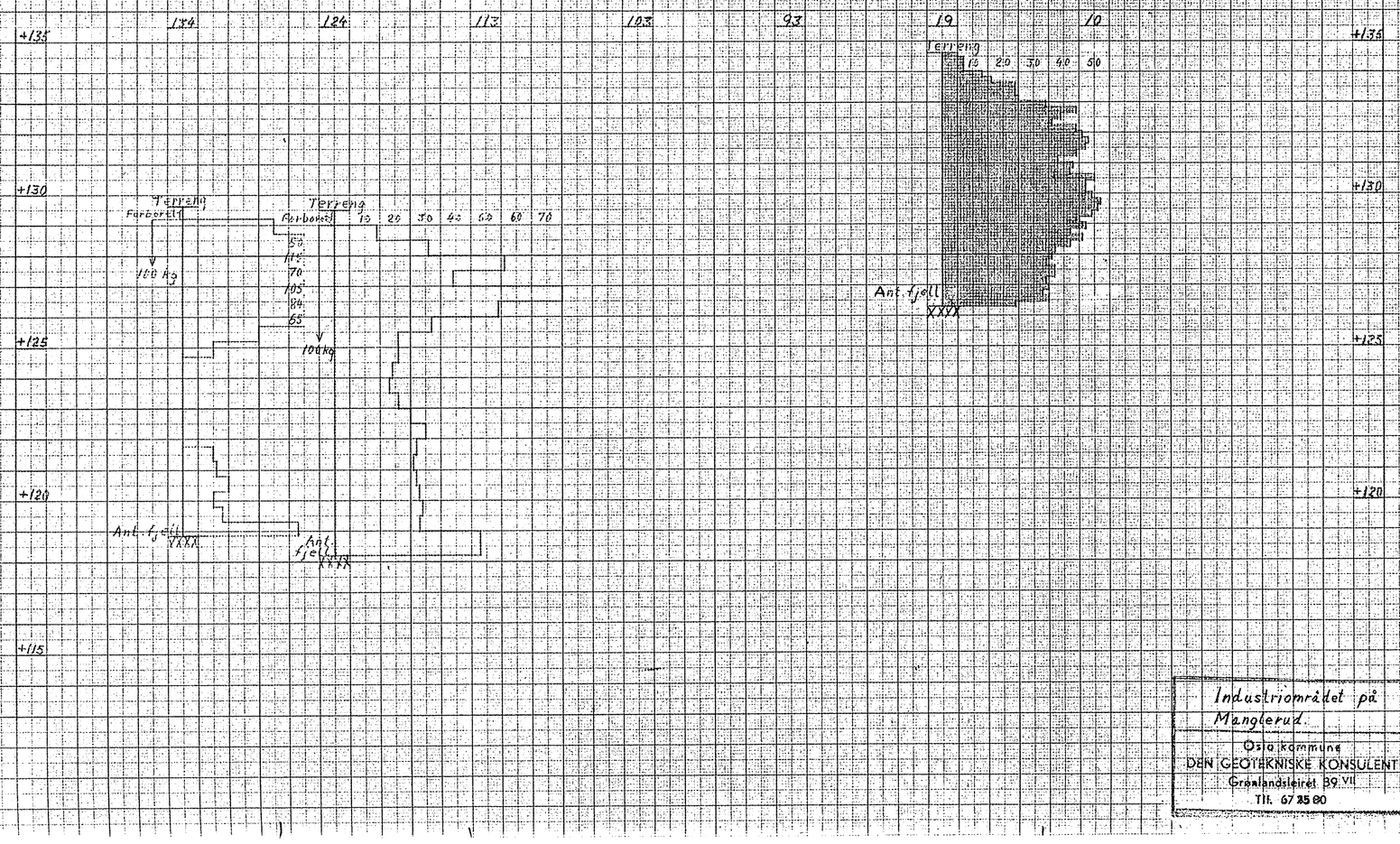
Profil XV
L.M. 1:500
H.M. 1:100



Profil XVI
L.M. 1:500
H.M. 1:100

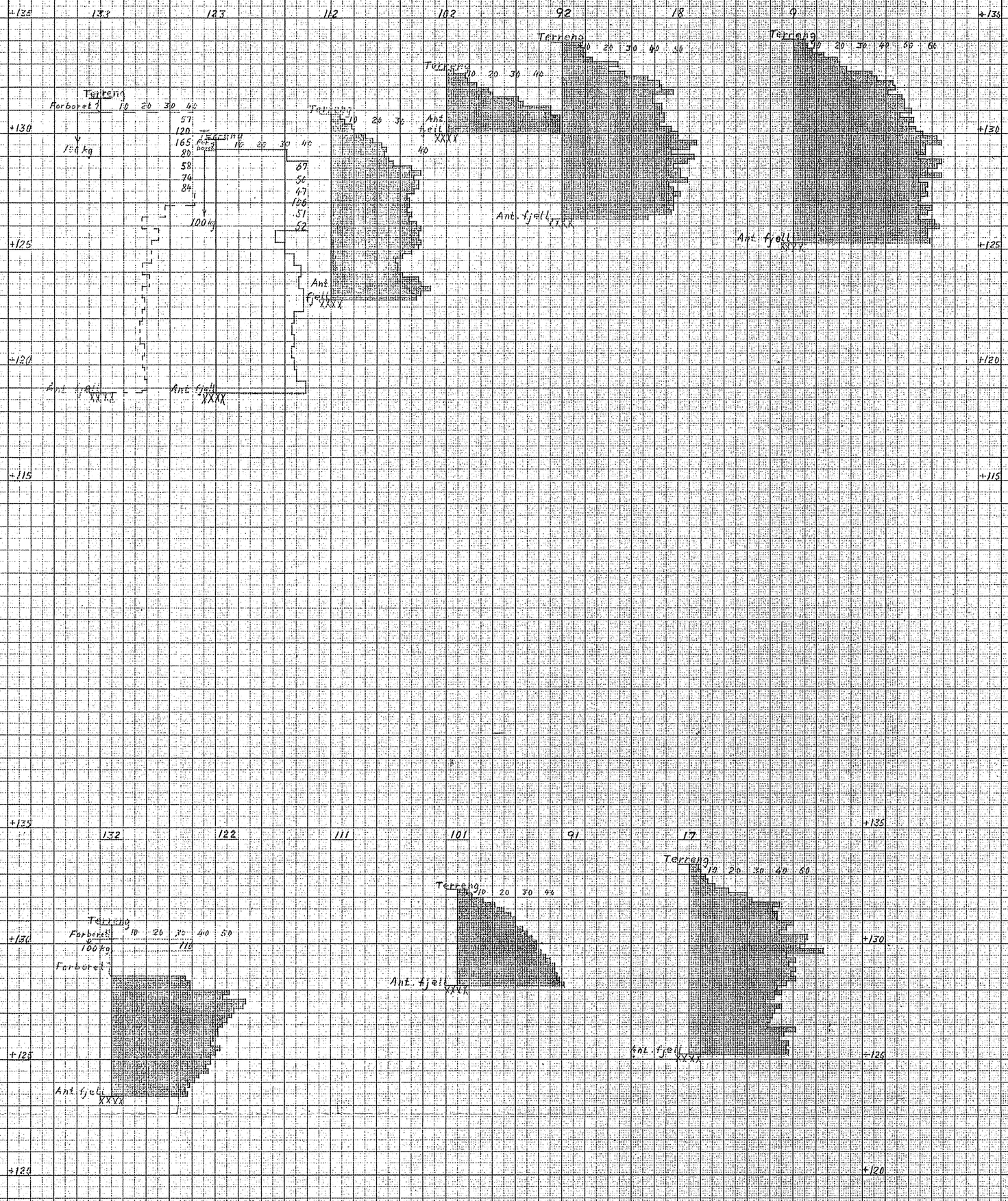


Profil XVII
L.M. 1:500
H.M. 1:100



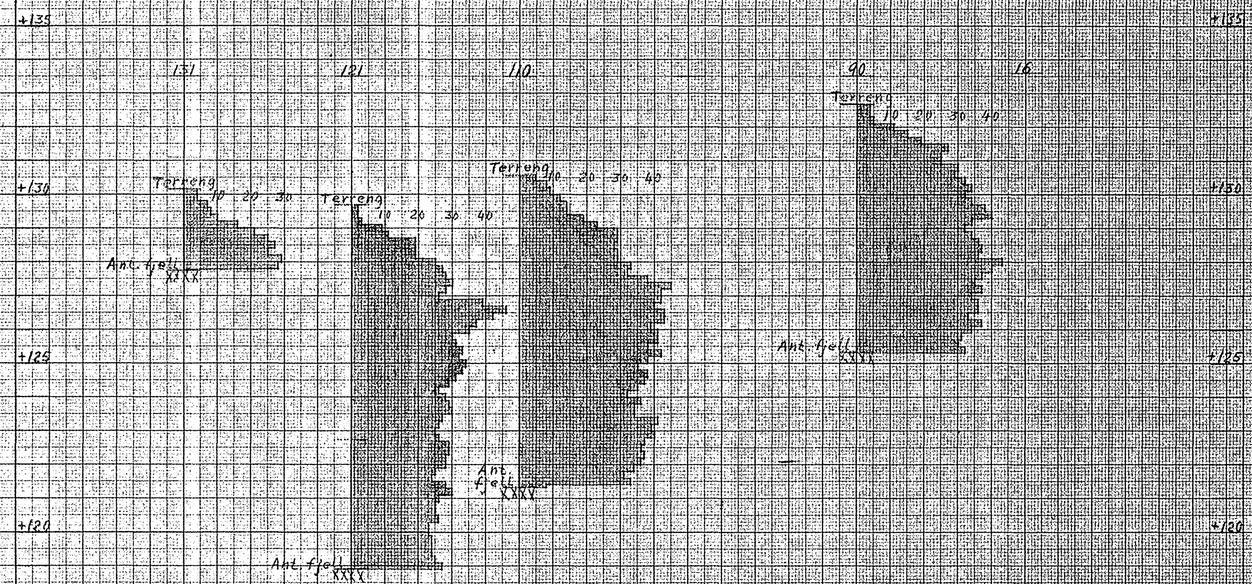
Industriområdet på Manglerud	M/Horisontal 1:500 / Vertikal 1:100	Tegn. K.O. 10/10-55
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39. VII Tlf. 67 35 80	R - I 35 - bilag 7	

Profil XVIII
L.M. 1:500
H.M. 1:100

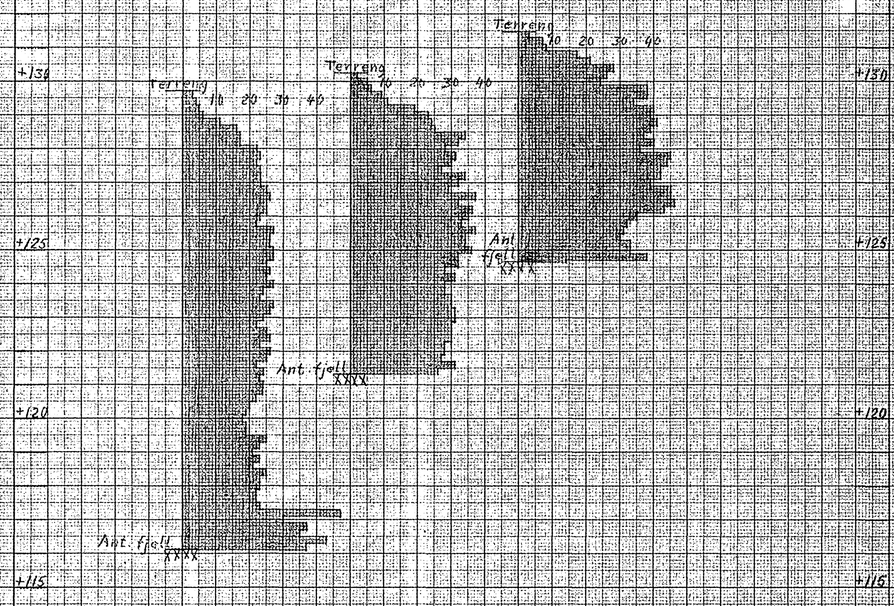


Industriområdet på Manglerud.
Målestokk: 1:500 1:100
Tegn. R.A. 15/10-65
Trac.
Oslo kommune
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT
Grønlandsleiret 39 VII
Tlf. 67 35 80
R. 1 . 65
. bilag 8

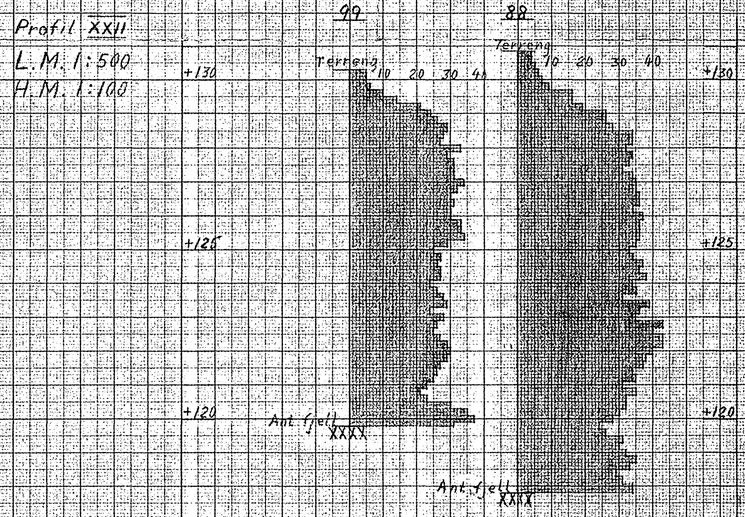
Profil XX
L.M. 1:500
H.M. 1:100



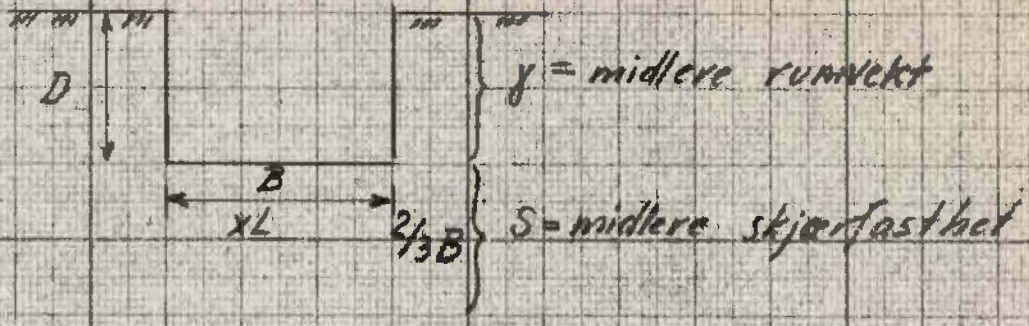
Profil XXI
L.M. 1:500
H.M. 1:100

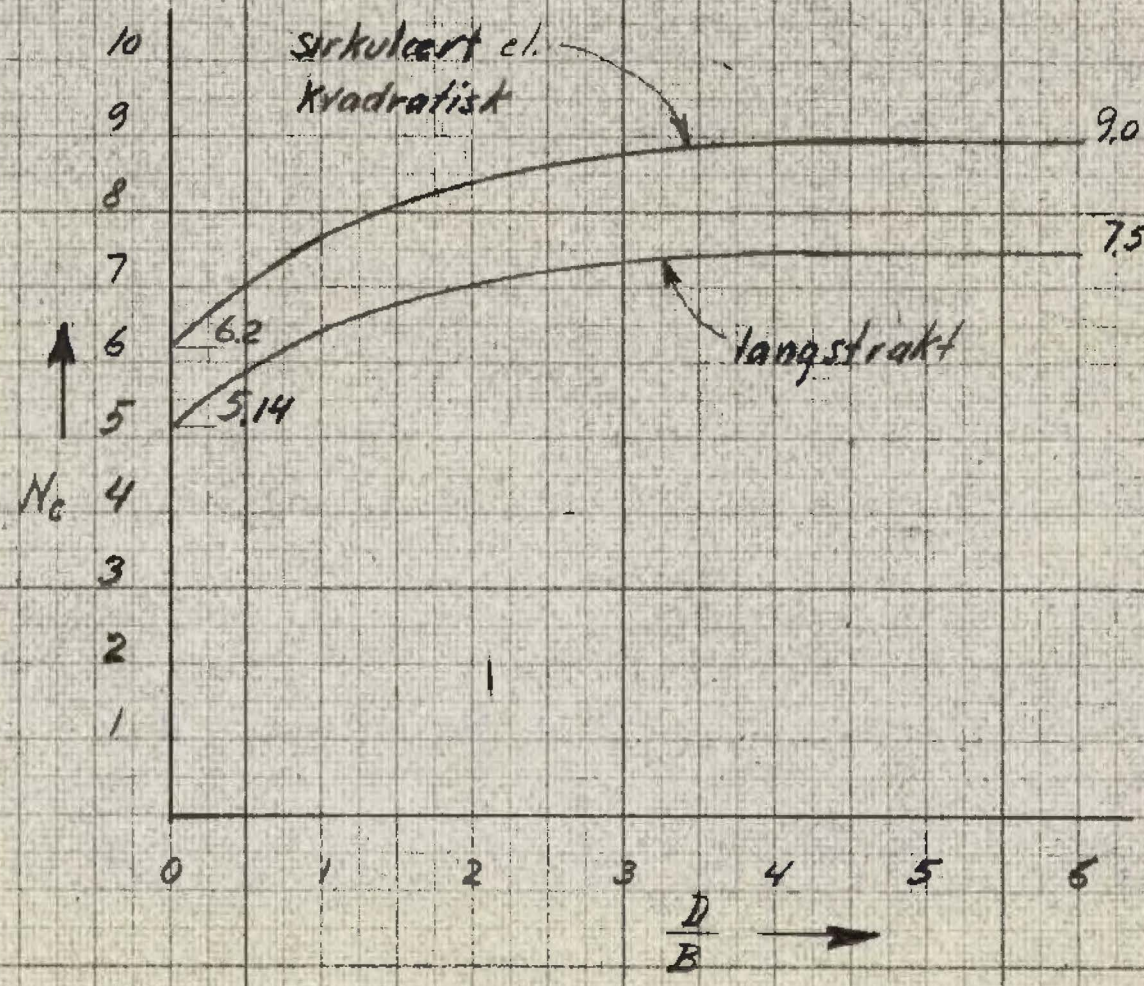


Profil XXII
L.M. 1:500
H.M. 1:100



Industriområdet på Manglerud	Målestokk 1:500 / 1:100	Tegn. K.O. 4/10-65 Kontr.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VI Tlf. 67 85 80	R. 1 - 58 - bilag 9	





$$\gamma \cdot D_{krit.} = N_c \cdot S$$

eller: $$D_{krit} = N_c \frac{S}{\gamma}$$

Ved interpolasjon settes

$$N_{(rektangulært)} = (0.84 + 0.16 \frac{B}{L}) \cdot N_{(kvadratisk)}$$

Tac. 12/9-55 O.H.