

OSLO KOMMUNE
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT

RAPPORT OVER:

Supplerende grunnundersøkelser for ledningsgrøft
langs Store Ringvei vest for Sogn havekoloni.

3.del. Ny trasè fra pel 32 +6 til ca. pel 44.

R - 59 - 55.

29. juli 1957.

*NO: A 7

overført fra. 88/511

129

Rapport over:

Supplerende grunnundersøkelser for ledningsgrøft langs
Store Ringvei vest for Sogn havokoloni.

3.del: Ny trasé fra pel. 32 + 6 til ca. pel 44.

R - 59 - 55.

29. juli 1957.

- Bilag 40: Situasjonsplan.
- " 41-44: Resultat av prøveseriene.
- " 45-60: " " vingeboringene.
- " 61: Lengdeprofil langs den nye trasé, med udrenert skjærfasthet fra vingeboringer og prøveserier, og angivelse av tillatt gravedybde.
- " 62-63: Tverrprofil ved hull 214, med forslag til grøfteprofil og stabilitetsvurdering.
- " 64: Tverrprofil ved hull 220 med angitt nødv. avlastning.
- " 65: Formel og diagram for kritisk gravedybde.

Innledning:

Under arbeidet med ledningsgrøft langs Store Ringvei vest for Sogn Haveloni, skjedde det et ras ved knekkpunktet ved pel 33 + 8,9.

Da raset førte til en heving av den øverste del av den lagte kulvert, samtidig som ^{de}omrørte leirene vanskeliggjorde framdriften langs den valgte trasé, har Den geotekniske konsulent, etter oppdrag fra Oslo Vann- og kloakkvesen foretatt grunnundersøkelse for en ny trasé. Den nye trasé er parallellforskjøvet 7 m mot sør i forhold til den gamle trasé.

For det opprinnelige prosjekt er tidligere utarbeidet to rapporter. B-59-55: 1.del av 2.mai 1956 og B-59-55: 2.del av 10.jan. 1957.

Markarbeidet:

Markarbeidet er utført av borlag fra Den geotekniske konsulents kontor i tiden 10/4 - 25/5 - 57.

Det er utført 4 prøveserier og 16 vingeboringer.

Beliggenheten av borpunktene er vist på bilag 1, hvor dybdene til fjell også er angitt.

Prøveserier:

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.

Vingeboring:

Skjærfastheten bestemmes i marken ved hjelp av vingebor. Et vingekor som er presses ned i grunnen dreies rundt med en bestemt jevn 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 omrørt tilstand.

Målingene utføres 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 omrøres for målingen.

Beskrivelse av grunnforholdene:

Fra pel 32+6,0 for den lagte kulvert og til ca. hull nr. 217 består grunnen av blöt kvikkleire. Sensitiviteten öker ned mot bunn av gröft, der en har blöt og meget kvikk leire.

Fra bunn av gröft og 5-10 m. ned er leiren meget blöt og meget kvikk, med sensitivitet > 100 , og $s_u = 1,0 - 1,3 \text{ t/m}^2$.

Fra hull 217 til pel 49 for den tidligere lagte kulvert består grunnen överst av törskorpeleire, som ned til bunn av gröft går over i siltig, middelfast leire, som er sensitiv og til dels kvikk.

Fra bunn av gröft avtar skjærfastheten ytterligere på de neste 5-6 m., så leiren blir blöt og kvikk.

Noen prøveserier viser meget lave skjærfastheter i de kvikke områder. Da det kan ha skjedd en omröring i forbindelse med prøvetakingen, bör en i störst utstrekning basere beregningene på vingeboringene.

Resultatenes betydning for valg av framdriftsmetode.

Langs den undersøkte strekning skal det under arbeidet med kulvert, utföres en meget dyp gröft. Ved utgraving av en dyp gröft i den foreliggende leire er det fare for brudd i form av opppressing av bunn med en senkning av terrenget på begge sider av gröften. Den valgte framdriftsmetode må være slik at man forebygger et brudd.

Avlastningsmetoden som tidligere er brukt i samme området, kan når den tillempes de spesielle forhold på stedet, anvendes videre.

To spesielle problemer, må tas hensyn til under arbeidet. Det er stabiliteten av de jordmengder som ligger på sidene over avlastningsplanet og kritisk gravedybde for gröften.

Vi vil ikke anbefale at man graver ut det nödvendig avlastningstrau til full dybde langs hele trasteen med en gang, men at man graver seg ned til en dybde

$$H_{\text{till.}} = 5,5 \frac{s}{\gamma \cdot F}$$

s = midlere skjærfasthet under graveplanet.

γ = midlere romvekt.

F = sikkerhetsfaktoren som her settes til 1,3.

På bilagene 61 og 63 er prinsippet i den foreslåtte framdrift vist. Utgraving til nödvendig avlastningsnivå skal skje i seksjoner på ca. 9 m. når gröften utföres. Dette vil bli omtalt nærmere i det fölgende.

Vurdering av stabiliteten av grøft.

Bilag 62 viser tverrprofil ved hull nr. 214.

Bunn av grøft ligger her på kt. 88,75. Da en imidlertid må ytterligere 1/2 m. ned for å få plassert den prosjekterte drensledning, regnes dette laget som omrørt, og virkende bare med sin vekt $\rho t/m^2$.

Den tillatte gravedybde kan så regnes ut fra formel:

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

N_c = stabilitetstallet, og tas ut fra bilag 65.

γ = romvekten over graveplanet og regnes her ca. $1,9 \text{ t/m}^3$.

F = sikkerhetsfaktoren, som her settes til $\geq 1,3$.

Ut fra dette er en tillatt gravedybde ned til bunn av grøft lik 3,5 m. før profilet gjennom hull 214. Det er da forutsatt en videre utgravning i bunnen i form av en renne på $0,6 \times 0,6$ m. for å gi plass for drensledningen.

Det er følgelig nødvendig med en avlastning, og avlastningen skjer som vist i bilag 62.

De utgravede masser må ikke legges i det utgravete avlastningstrau, men bør fjernes fra byggeplassen.

Hvis en ser på stabiliteten av glideflate 1 ved full utgravning, gir den en sikkerhet $F = 0,81$.

Det er imidlertid forutsatt at man skal gå fram med ca. 5.0 m. seksjoner. Da vil sidekreftene bidra til å øke sikkerheten for det utgravete område.

Om framdriften langs den undersøkte strekning kan sies:

(Pel 32 + 6 til ca. pel 40)

De jordmassene som allerede er lagt opp på jordet sør for grøfta kjøres bort, slik at terrenget kommer ned på ca. kt. 96.

Over hele strekningen fra pel 32+6 til ca. pel 40 graves et trau ned til kt. 93, innenfor avlastningslinjene.

Det rammes deretter en spuntvegg til en dybde 0,5 - 1,0 m under bunn av grøft for kulvert. Vi tror ikke det er heldig at man rammer spuntveggen dypere under grøftens bunn. Rammingen kan forårsake omrøring og dermed redusere leirenes skjærfasthet. Avstivningskreftene bestemmes ut fra prof. Peck's trapezformet jordtrykksfordeling.

For videre graving av trauset går en fram i seksjoner med midlere lengde ca. 9,0 m, bilag 63, med videre utgravning av trauset ned til avlastningsplanet for tillatt gravedybde.

Mellom spuntveggene graves i seksjoner med en lengde på ca. 5.0 m i bunn.

I lengderetningen avsluttes fronten med en helning 1 : 1.

Sidekreftene vil da gi tilstrekkelig sikkerhet for partiet mellom spuntveggene, bilag 24.

De utgravde masser må ikke legges langs kanten av trauset, da skråningen fra kt. 96 ned til kt. 93 derved kan bli ustabil.

Etter hvert som kulverten legges, fylles det igjen til kt. 95.

Pel 40 og ca. 44.

På denne strekning øker grunnens fasthet, og bilag 64 viser økningen i tillatt gravedybde.

I dette området faller avlastningsplanet sammen med den forutgående utgravning av hele trausets lengde, som nevnt foran.

Hevning av ferdig kulvert ved pel 32 + 6.

Under raset skjedde en heving av den lagte kulvert ved pel 32+6. Dersom denne heving har medført et høydetap som medfører at kulvert må støpes om på en lengere strekning, kan det være økonomisk forsvarlig å prøve å finne fram til en metode som kan anvendes til å senke den allerede støpte kulvert. I prinsippet må det skje ved at man belaster kulverten med jernbarer og samtidig pumper leirene ut. Det er mulig at man kan komme fram til en enkel og billig løsning ved å bruke ejetektorprinsippet med å blåse komprimert luft eventuelt noe vann i leira ved pumperørene.

Pumperørene kan stikkes skrått inn fra avlastningstrausets sider. Dersom man ønsker at vi skal arbeide videre med dette, ber vi om å bli underrettet snarest.

Sammendrag og konklusjon:

Et ras ved pel 33+8,9 under arbeidet med ledningsgrøft langs Store Ringvei, medførte at ledningens trasé ble parallellforskjøvet 7 m mot sør i forhold til den gamle trasé.

Geoteknisk konsulents kontor har utført supplerende grunnundersøkelser langs den nye strekning. Det ble gjennomført ialt 16 vingeboringer og 4 prøveserier. Beliggenheten av borpunktene er vist på bilag 40. Resultatene er inntegnet på bilagene 41-64.

Undersøkelsen bekrefter de meget dårlige grunnforhold som tidligere er funnet i området. Under tørrskorpen er meget sensitive leirer som går over i meget kvikk leire med lave skjærfasthetsverdier.

Ved utgravning av en dyp grøft er det fare for brudd i form av opppressing av bunn med en senkning av terrenget på begge sider av grøften.

Avlastningsmetoden som tidligere er brukt i samme området, kan når den tillempes de spesielle forhold på stedet, anvendes videre.

I det foregående er foreslått at man graver ut et avlastningstrau langs ledningstræsen som angitt på bilagene 61-63. Dette trau tas ikke ut omgående til nødvendig avlastningsdybde, men til en dybde som er bestemt på bilagene 61 og 63.

Utgravning til nødvendig avlastningsnivå skal skje i seksjoner på ca. 9 m. når grøften utføres.

Mellom spuntveggen graves med seksjoner med en lengde på ca. 5.0 m i bunnen. I lengderetningen avsluttes med en skråning på 1 : 1.

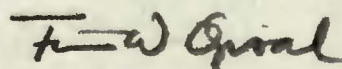
Raset forårsaket en løftning av kulvert ved pel 32+6. Dersom denne heving har medført høydetap over en lengere strekning kan det være økonomisk forsvarlig å prøve å finne fram til en metode som kan brukes til å senke kulverten. I prinsippet kan dette løses ved å påføre kulverten en ekstra høy belastning samtidig med at leirene pumpes ut f.eks. ved ejetorprinsippet og pumperør.

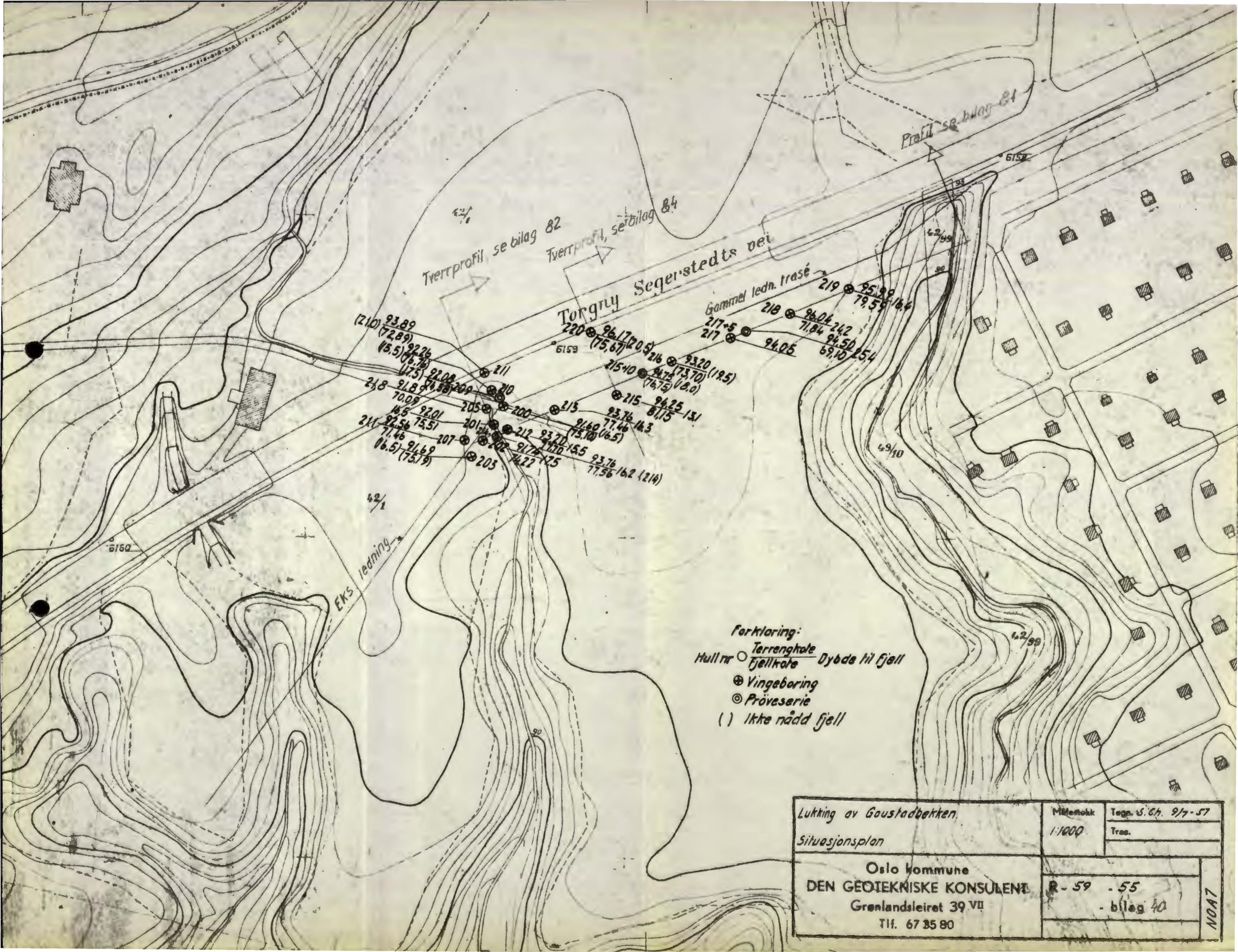
Dersom man ønsker at vi skal arbeide videre med dette, ber vi om å bli underrettet snarest.

Geoteknisk konsulent står gjerne til tjeneste med råd ved den videre planlegging av arbeidets utførelse. Dessuten vil vi anbefale at geoteknisk konsulents kontor utfører nødvendig kontroll og målinger under arbeidets utførelse.

Oslo, den 29. juli 1957.

Den geotekniske konsulent.


F. W. Opsal.



Tverrprofil, se bilag 82
Tverrprofil, se bilag 84

Profil se bilag 81

Torgry Segerstedts vei

Gammel ledn. trasé

(210) 93.89
 (72.89) 92.26
 (15.5) (16.7) 92.08
 (17.5) 91.89
 218 91.89
 70.09
 16.5 92.01
 21(92.56 15.51
 71.46 207 91.69
 (16.5) (75.19) 205
 211
 210
 205
 200
 212 93.70
 170 155
 91.74 14.22 175
 213
 91.60 77.46
 (15.10) (16.5)
 215 93.76 16.3
 81.15
 94.25 13.1
 216 93.20 (19.5)
 94.75 (73.70)
 (74.75) (18.0)
 217-5
 217 94.05
 219 95.99 16.4
 79.59
 71.84 94.50
 69.10 25.4

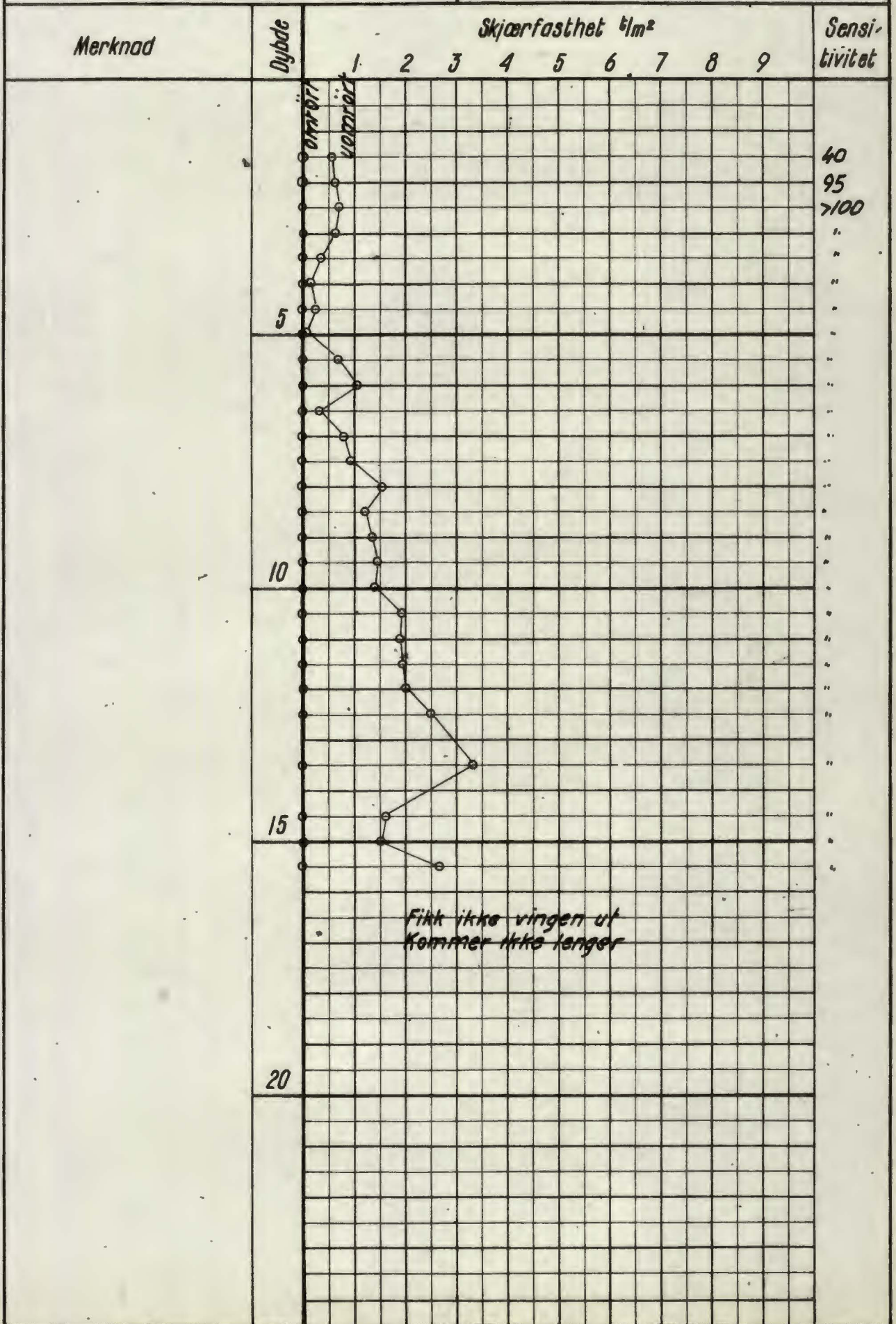
Forklaring:
 Terrenghøle
 Hull nr ○ Fjellhøle Dybde til fjell
 ⊕ Vingeboring
 ⊙ Proveserie
 () Ikke nådd fjell

Lukting av Gaustadbekken		Målestokk	Tegn. S. Gh. 9/7-57
Situasjonsplan		1:1000	Trac.
Oslo kommune		R - 59	. 55
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		- bilag 40	
Grønlandsleiret 39 VII			
Tlf. 67 35 80			

NOA7

OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
VINGEBORING
 Sted: Lukking av Gaustadbekken

Hull: 200 Bilag: 45
 Nivå: 91.60 Oppdr.: R-59-55
 Ving: 65*130 Dato: 25-4-57



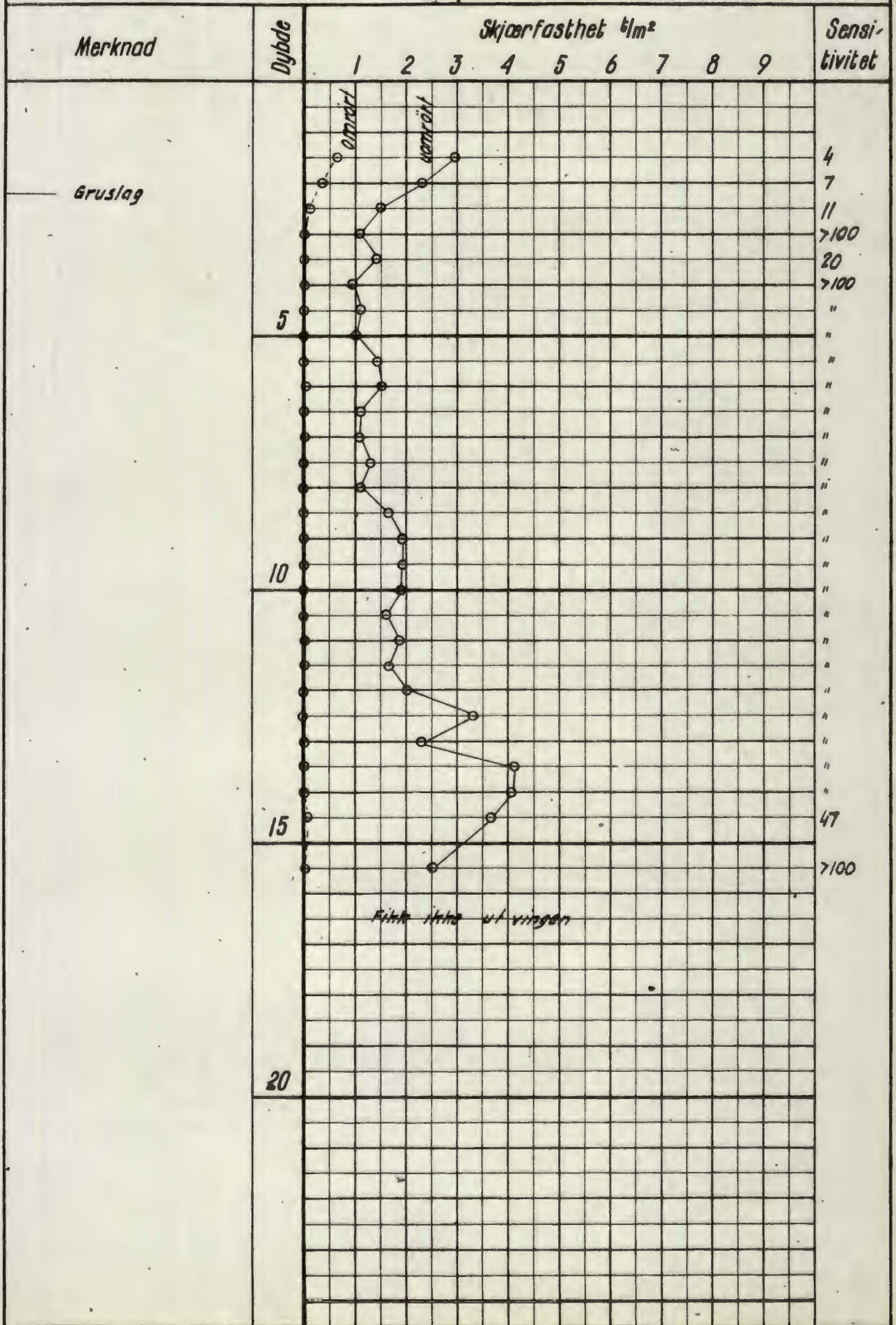
OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
VINGEBORING

Sted: Lukking av Gaustadbekken

Hull: 203 Bilag: 4B

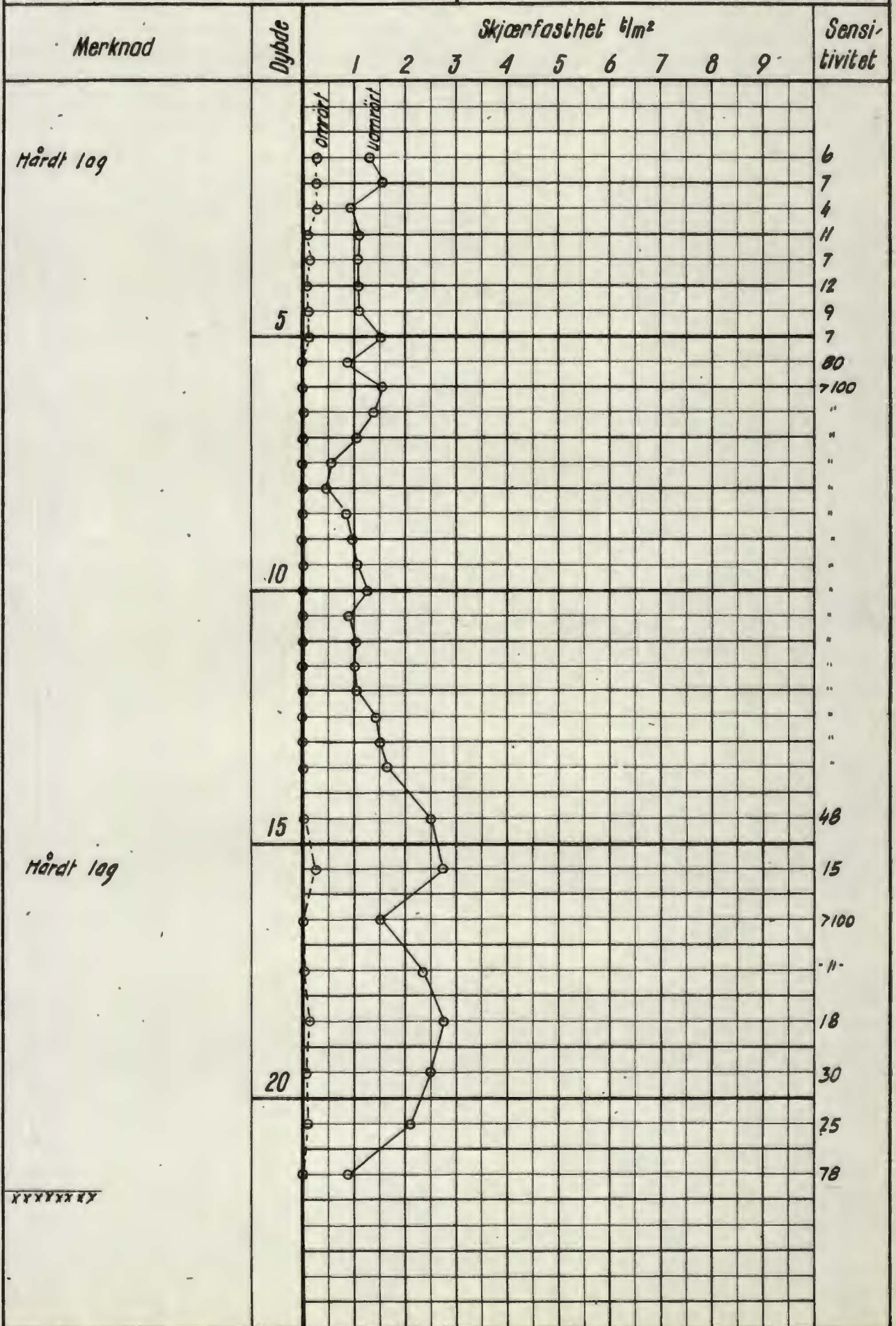
Nivå: 91.69 Oppdr.: R-59-55

Ving: 65 x 130 Dato: 16-4-57



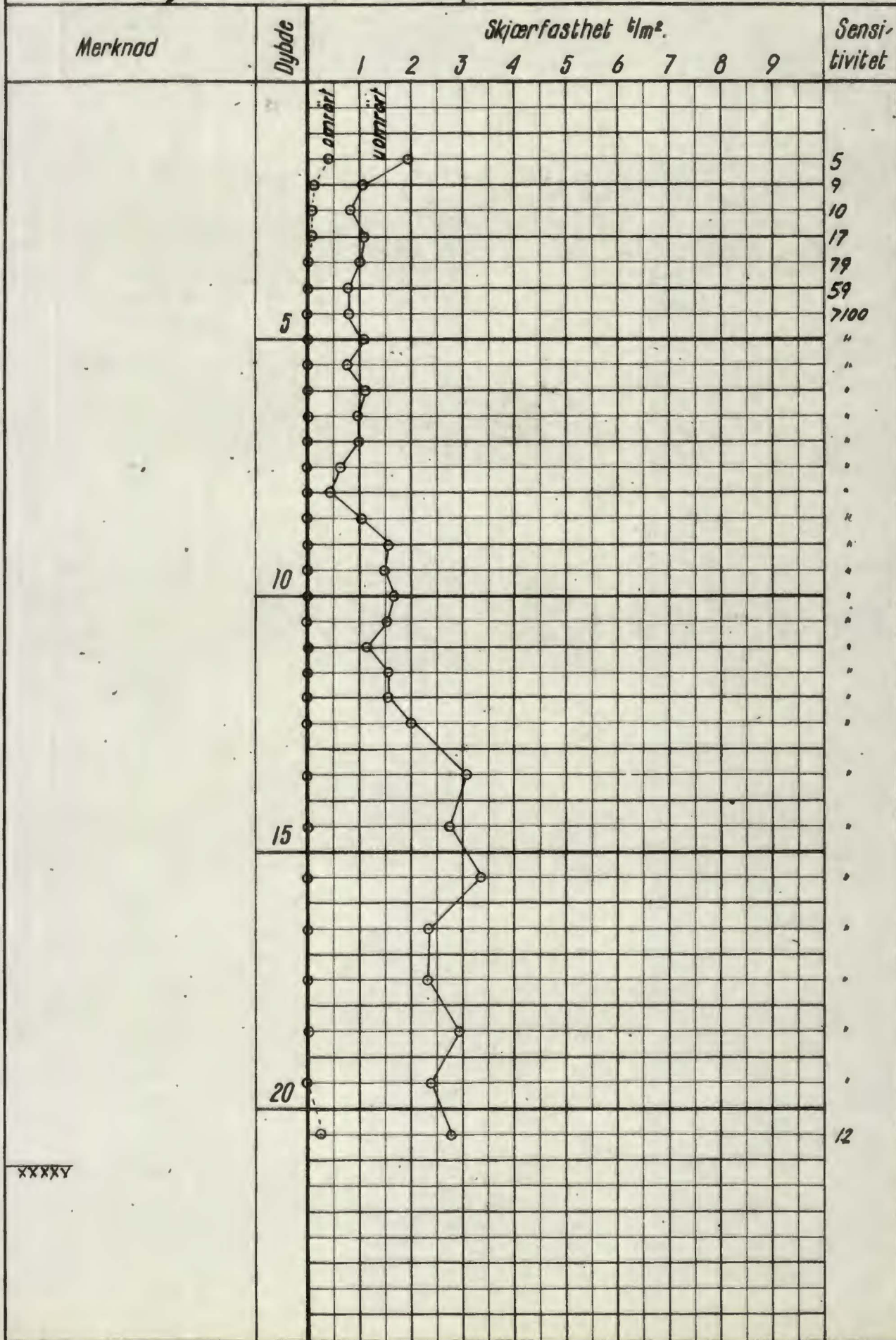
OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
 VINGEBORING
 Sted: Lukking av Gausfadbekken

Hull: 205 Bilag: 49
 Nivå: 91,89 Oppdr. R-59-55
 Ving: 55-110 Dato: 10-4-57



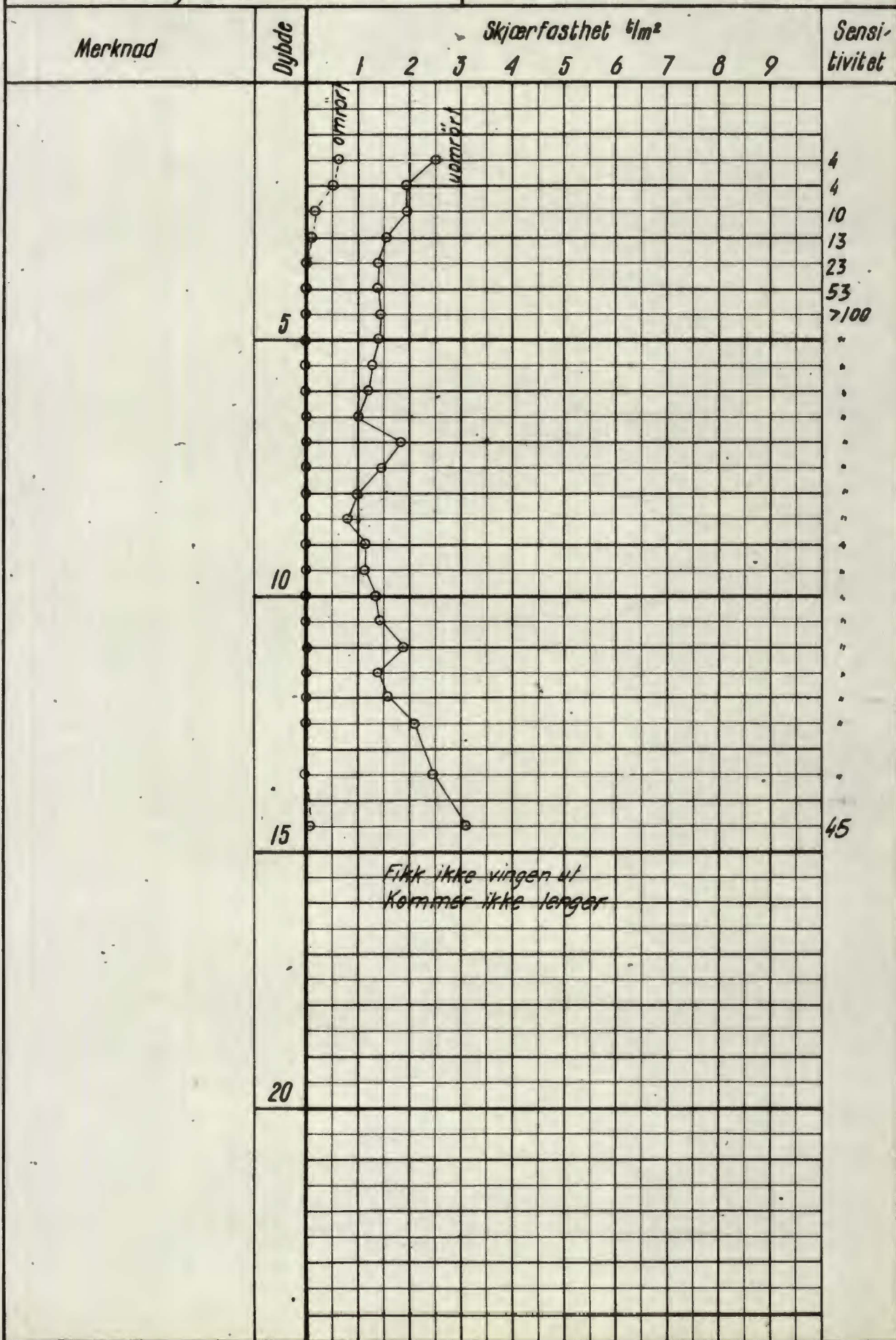
OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
 VINGEBORING
 Sted: Lukking av Gaustadbekken

Hull: 207 Bilag: 50
 Nivå: 92.56 Oppdr.: R-59-55
 Ving: 65*130 Dato: 23-4-57



OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
 VINGEBORING
 Sted: Lukking av Gaustadbekken

Hull: 210 Bilag: 51
 Nivå: 92,26 Oppdr.: R-59-55
 Ving: 65 x 130 Dato: 26-4-57



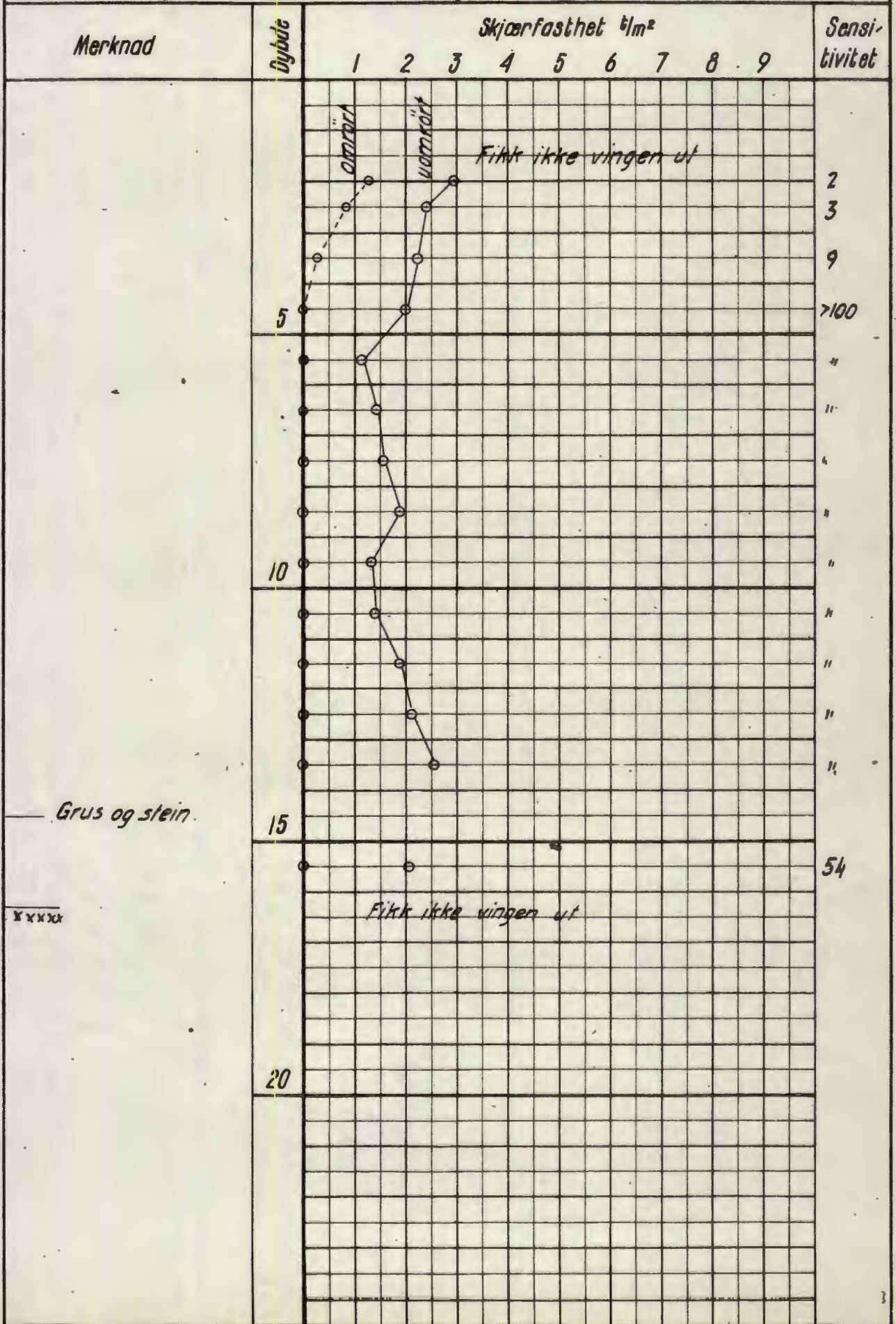
OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
VINGEBORING

• Sted: *Lukking av Gaustadbekken*

Hull: *213* Bilag: *54*

Nivå: *93.76* Oppdr. R-59-55

Ving: *65 x 130* Dato: *6-5-57*



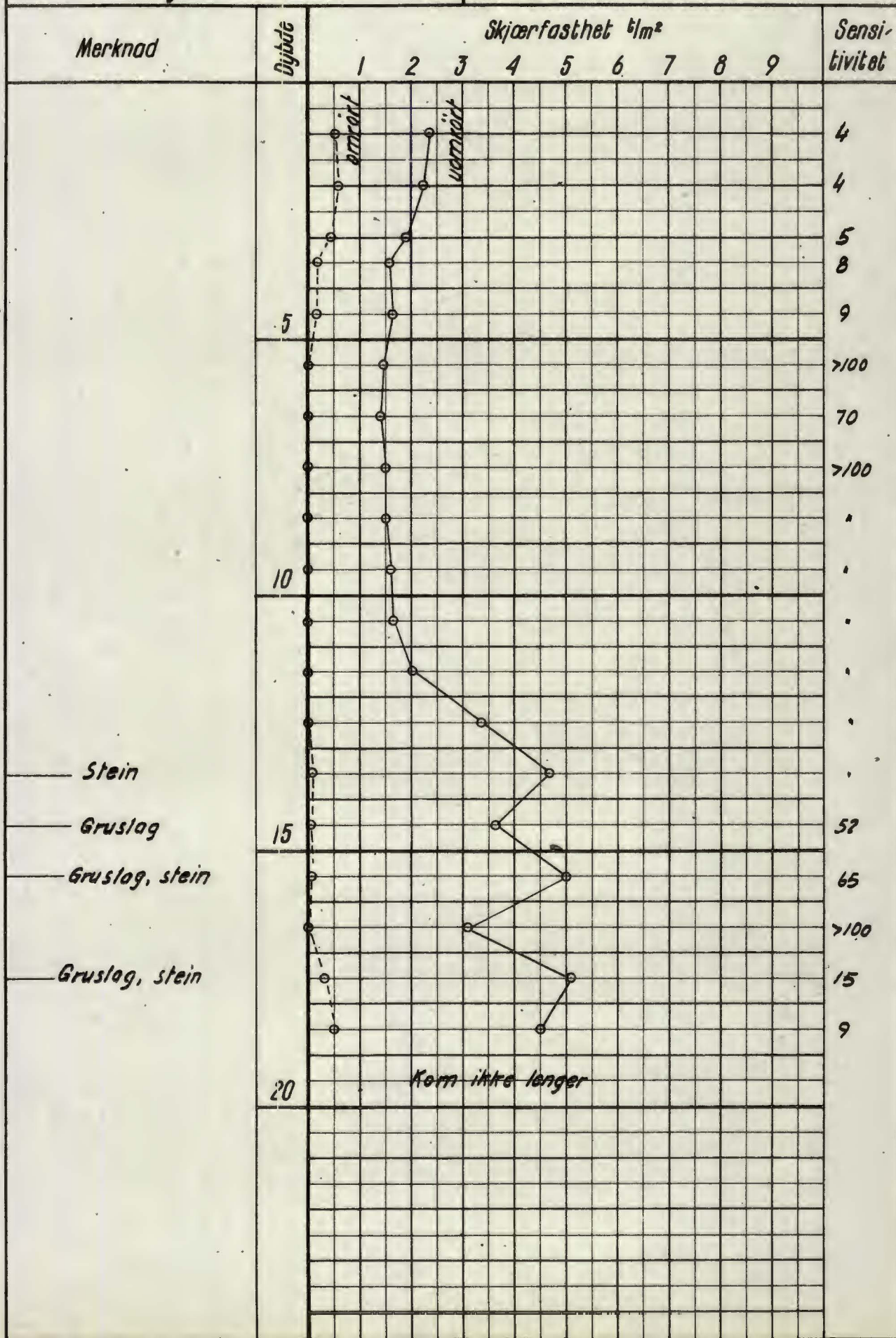
OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
VINGEBORING

Sted: *Lukking av Gaustadbekken*

Hull: *216* Bilag: *36*

Nivå: *93,20* Oppdr.: *R-59-55*

Ving: *65 x 130* Dato: *9-5-57*



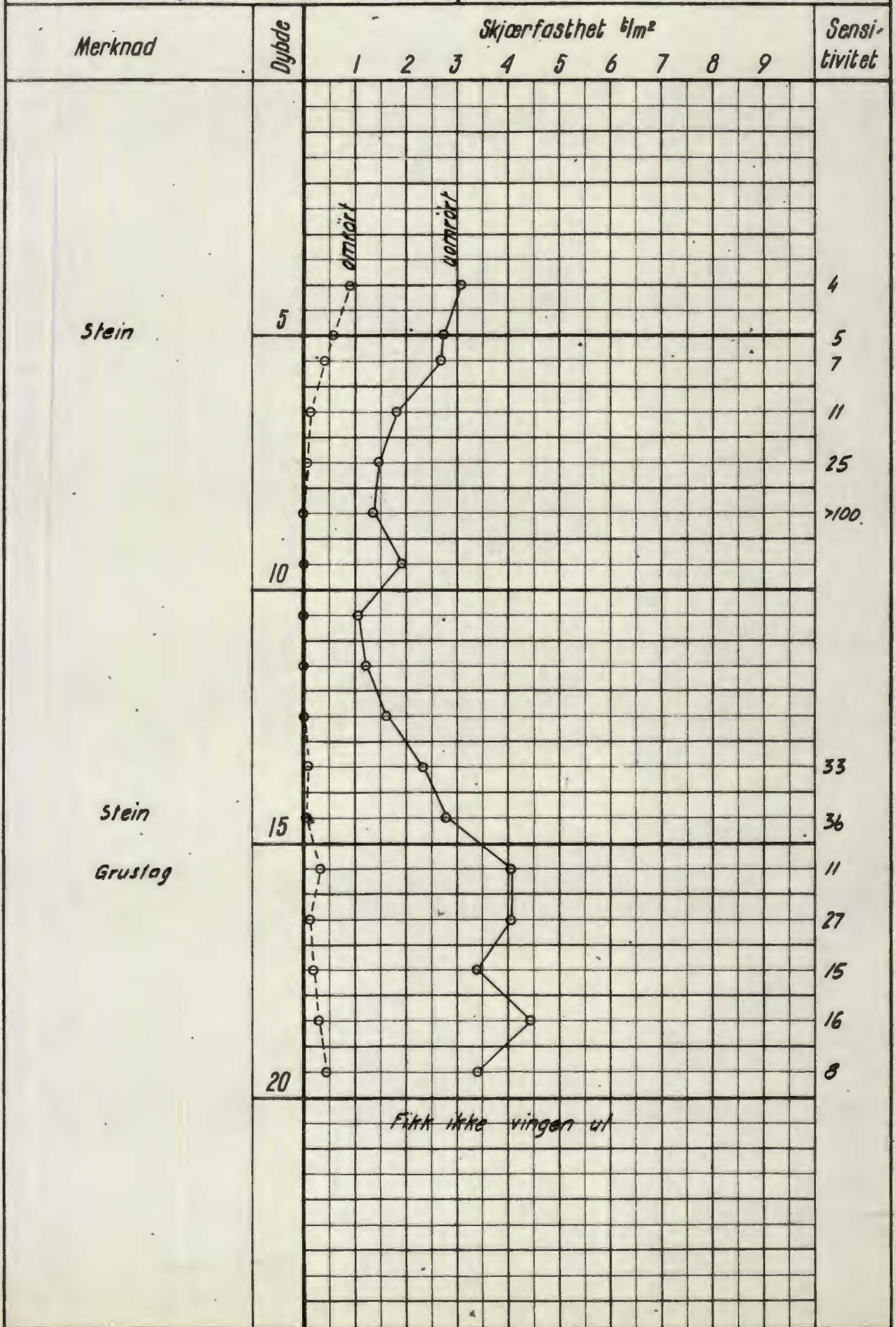
OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
VINGEBORING

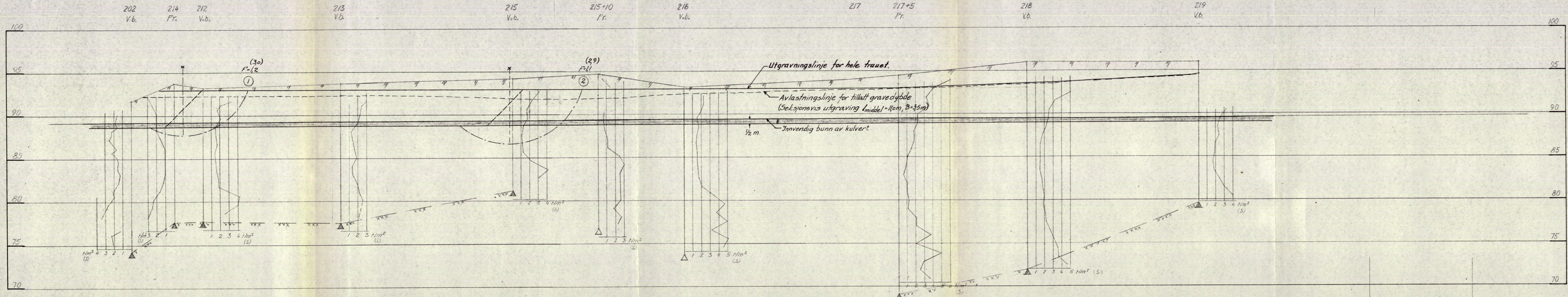
Sted: Lukking av Goustadbekken

Hull: 220 Bilag: 50

Nivå: 96,17 Oppdr.: R-59-55

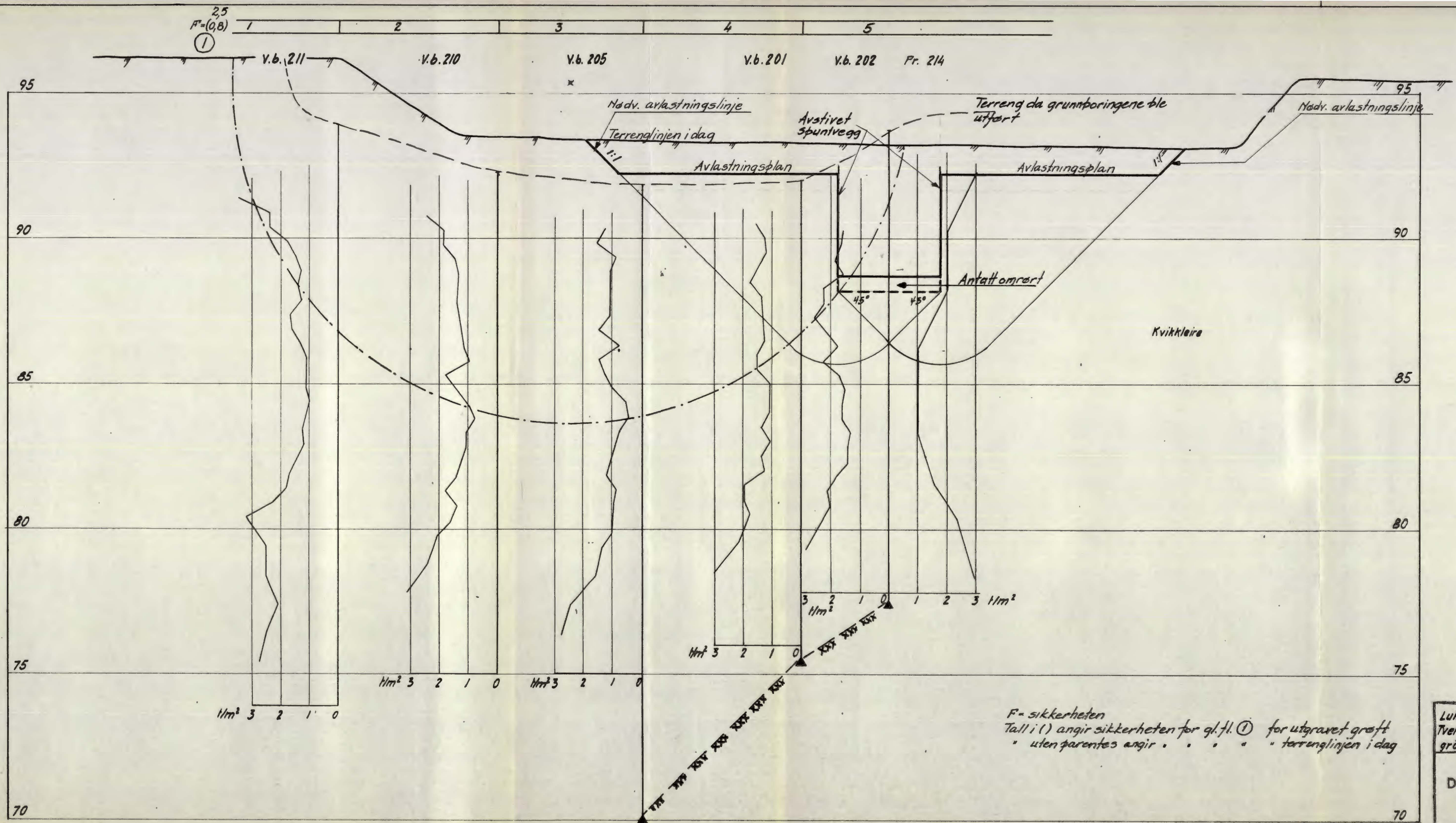
Ving: 65 x 130 Dato: 27-5-57





F = sikkerhetsfaktor
 Tall i () tar med bidrag fra sidekreftene

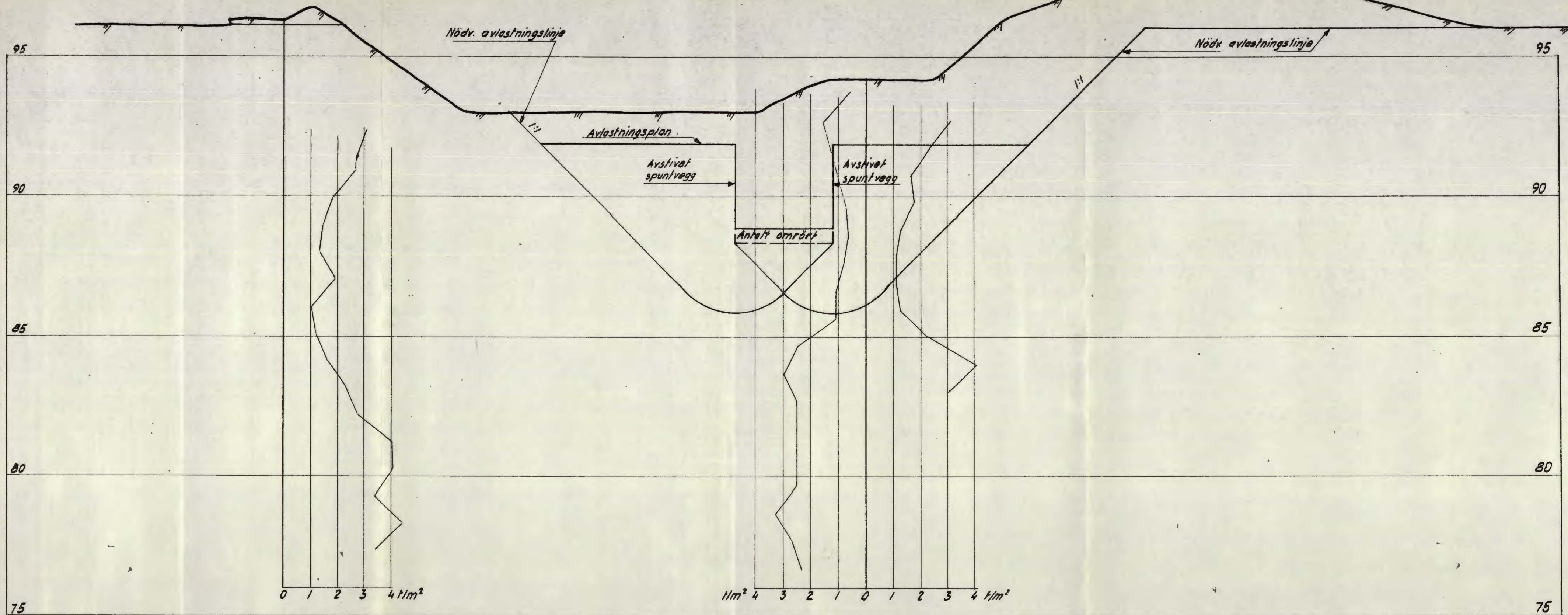
Lukking av Gaustadbekken		Målestokk	Tegn. 9/7-57 S.Ch.
Profil med skjærfasthetsdiagrammer		1:200	Trac.
Oslo kommune		R-59	-55
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		- bilag 57	
Grønlandsleiret 39 VII			
Tlf. 67 35 80			



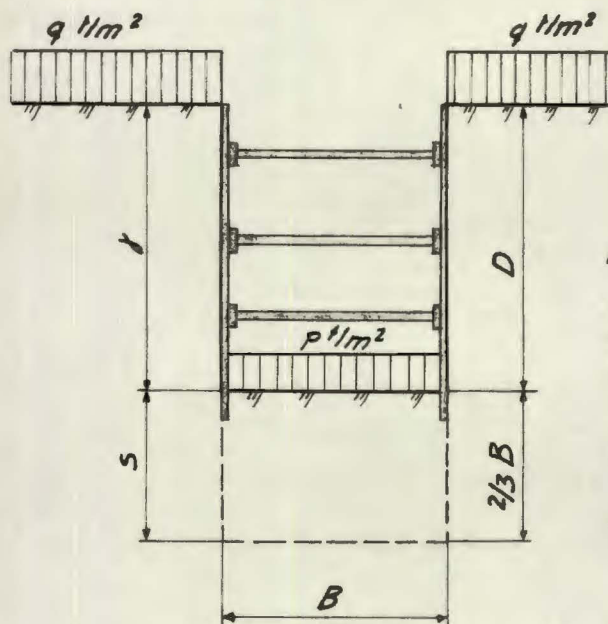
Lukking av Gaustadbekken Tverrprofil ved hull 214. grøfteprofil og stabilitetsvurdering	Målestokk	Tegn. 25/7-57
	1:100	Tros.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 35 80	R-59	- 55
	- bilag 62	

220 v.b.

215+10 Fr. 215 v.b.



Lukking av Gaustadbakken Tverrprofil ved hull 220 Nödv. avlastning	Målestokk	Tegn. 23/7-57
	1:100	Trec.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. '67 85 80	R-59	- 55
		- bilag 64



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

N_c = faktor avhengig av utgravningens dimensjoner.

D = gravedybde

s = midlere udrenert skjærfasthet under utgravningens bunn.

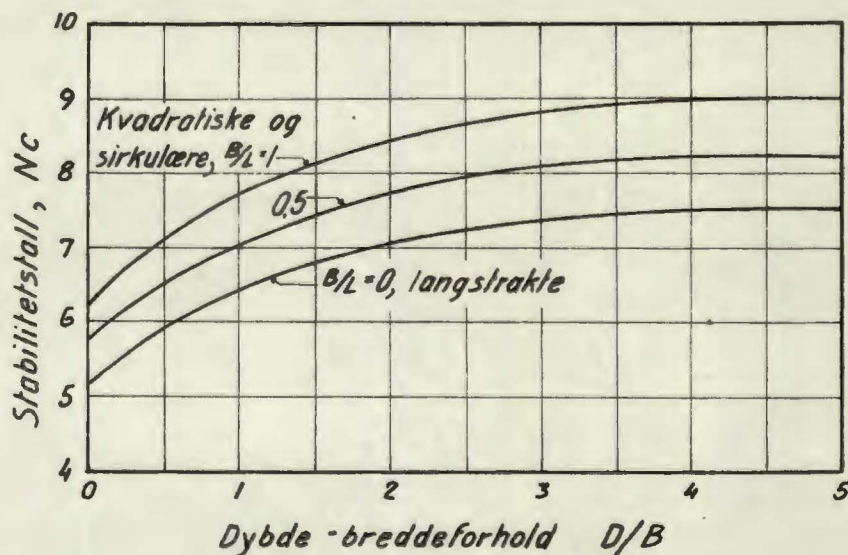
γ = midlere romvekt over graveplanet

q = terrengbelastning

F = sikkerhetsfaktor

p = tilleggsbelastning på bunn (vann el. overtrykk)

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



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.