

SO, F-12, 13, G-11, 12, H-11

*hvis det er*

RAPPORT OVER:

geotekniske undersøkelser for prosjektert avskjærende kloakk langs Ljanselva.

Del 1.

R - 443 - 61.

3. januar 1962.

OSLO KOMMUNE  
GEOTEKNISK KONTOR

Tilhører Undergrunnskartverket  
Må ikke fjernes

SO: F12, F13, G11, G12,

*ber*

Oslo kommune  
Den geotekniske konsulent

Rapport over:

geotekniske undersøkelser for prosjektert avskjærende kloakk  
langs Ljanselva.

Del 1.

R - 443 - 61.

3. januar 1962.

## Bilagsfortegnelse:

Bilag	0:	Signaturforklaring.
"	1:	Situasjons- og borplan.
"	2:	Lengdeprofil V.P. 2 - V.P. 6 (hull 50 - 513)
"	3:	Prøveserie 506/507.
"	4:	" 509/510.
"	5:	Vingeboring 502/503.
"	6:	" 503/504.
"	7:	" 504/505.
"	8:	" 505/506.
"	9:	" 506+3.
"	10:	" 508/509.
"	11:	" 510/511.
"	12:	" 629.
"	13:	" 638.
"	14:	Skovlboring 33.
"	15:	Diagram til bestemmelse av kritisk gravedybde for utgravninger i leire.
"	16:	Diagram til bestemmelse av tillatt belastning for fundamenter på Leire.

**INNLEDNING:**

Vann- og kloakkvesenet skal legge en avskjærende kloakk langs Ljanselva fra øst for eiendommen Liadalen til eiendommen Lerskallbråten.

I planene inngår også en omlegging av Prinsdalsbekken fra eiendommen gnr. 194, bnr. 501 ved Kollstien.

Det er meget varierende forhold langs traséen for avskjærende kloakk langs Ljanselva, slik at prosjektet blir sammensatt av grøfter, tunneler i fjell, broer og oppfyllinger.

Fra Vann- og kloakkvesenet foreligger følgende skriv som angir hvor undersøkelse ønskes.

Skriv av 31/5.61. gjelder tunneltraséene A, B, C og D. og broene (med eventuelle oppfyllinger) ved punktene E, F og G.

Skriv av 21/9.61. omfatter sidetunnel til tunnel A med bro over Ljanselva ved gjennomslaget og to alternativer I og II for omlegging av Prinsdalsbekken.

Skriv av 18/11.61. anmoder om tilleggsboringer ved nytt innslag for tunnel C og bestemmelse av mektigheten av løsmassene til ca. 1.0 m under bunn ledning mellom punktene V.P. 15 og V.P. 15 A og fra V.P. 15 til Ljanselva og fra V.P. 21 - til V.P. 22.

Skriv av 20/11.61. gjelder broene ved punktene E, F og G.

I denne rapport gis et sammendrag av foreliggende resultater.

**MARKARBEIDET:**

Borlag fra kontorets markavdeling har utført borarbeidet.

Traséene er utsatt av Vann- og kloakkvesenet.

Ved befaringer langs traséene ble fjell konstatert i dagen flere steder.

Undersøkelser er sløffet på disse steder. Langs sidetunnel til tunnel A er en strekning der fjell er påvist i dagen.

Forøvrig er følgende undersøkelser utført:

Ved innslag for tunnel A (V.P. 1') er det utført 1 dreieboring og 16 slagboringer i rutenett 5 x 5 m.

Ved innslag for tunnel A (V.P. 2') og kloakbro E er det utført 9 slagboringer. (Her er påtruffet steinfylling.)

For grøft fra V.P. 1 til V.P. 6 er det utført 3 slagboringer og 10 dreieboringer til 10 m under terreng med hullavstand 20 m samt 7 vingeboringer (Vb. 502/503, Vb. 503/504, Vb. 504/505, Vb. 505/506, Vb. 507+3, Vb. 508/509, Vb. 510/511 og 2 prøveserier Pr. 506/507 og Pr. 509/510)

For kloakbro F er det utført 24 slagboringer i rutenett 10 x 10 m, og 1 skovlboring (Sk. 33). Her er det for hardt for dreieboring.

For tunnel B og kloakbro G er det utført boringer i hele traséen. Ved innslagene er boret i rutenett 5 x 5 m. I alt er det utført 61 slagboringer.

For grøft V.P. 15 - V.P. 15<sup>A</sup> og 21<sup>n</sup> o.v.l. er det utført 8 slagboringer med hullavstand 10 m.

For tunnel C er det utført boringer ved innslag fra V.P. 15<sup>A</sup> med hullavstand 10 m. Ved V.P. 16 er det utført boringer 5 m til hver side for traséen og med hullavstand 5 m. I alt er det her utført 3 ramsonderinger og 30 slagboringer. Ved V.P. 17 og 18 er det utført 5 slagboringer (Steinur)

For grøft V.P. 21 - V.P. 22 er det utført 6 slagboringer med hullavstand 10 m.

(Her er det påvist mye stein i løsmassene)

Dessuten er det utført 62 ramsonderinger og 24 slagboringer ved de opprinnelige innslag for tunnel C og D.

For to alternative traséer (I og II) for tunnel for Prinsdalsbekken er det utført boringer ved traséens innslag nær Hauketo stasjon. Det er boret et rutenett 5 x 5 m ved hvert innslag. I alt er det utført 10 dreieboringer, 9 slagboringer og 2 vingeboringer. (Vb. 629 og Vb. 638)

Nedenfor gis en kort beskrivelse av de anvendte bormetoder.

#### 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.)

#### HEJARBORING:

Et ø 32 mm borstål rammes ned i marken ved hjelp av et fall-lodd. Borstålet skrues sammen i 3 m lengder med glatte skifter, og borstålet er nederst smidd ut i en spiss.

Ramloddets vekt er 75 kg. og fallhøyden holdes lik 27 - 53 eller 80 cm, avhengig av rammemotstanden. Antall slag pr. 20 cm synkning av boret noteres, og resultatet framstilles i et diagram.

#### DREIEBORING:

Det anvendte borutstyr består av 20 mm borstenger i 1 m lengde som skrues sammen med glatte skjøter. Boret er nederst forsynt med en 20 cm lang pyramideformet spiss med største sidekant 30 mm.

Spissen er vridd en omdreining. Boret presses ned av minimumsbelastning, idet belastningen økes stegvis opp til 190 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.

#### 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 kohesjonsjordarter.

#### 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 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 før målingen.

#### PRØVETAKING:

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

Beliggenheten av samtlige borpunkter med angivelse av terreng-høyde, antatt fjell og dybder til antatt fjell er angitt på bilag 1.

På bilag 2 er vist lengdeprofil for grøftestrekningen langs Ljabru gård med inntegning av prøveserie- og vingeborresultatene. På bilagene 3 og 4 er opptegnet resultatet av prøveseriene og på bilagene 5 - 13 vingeborresultatene og på bilag 14 skovborresultatene.

#### LABORATORIKRESULTATER:

De opptatte 54 mm prøvene ble undersøkt på kontorets laboratorium.

De uforstyrrede prøver blir skjøvet ut av sylindren.

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

På grunnlag av prøveserie blir det utarbeidet en beskrivelse av jordartene.

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  $W$  (%) 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  $s$  ( $t/m^2$ ) er bestemt ved enaksede trykkforsøk. Prøven med tverrsnitt 3,6 x 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 tverrsnittssøking 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  $S_t = \frac{s}{E}$ , 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 innfluere sterkt på det registrerte torsjonsmoment, slik at sensitiviteten bestemt ved vingebor blir for liten.

#### RESULTATENE:

For tunneltraséene A, B, C og D for avskjærende kloakk langs Ljanselva og for traséene I og II for anleggning av Prinsdalsbekken er det boret ved innslagene.

Boringene er ført til det punkt der fjell er i dagen eller dybdene til antatt fjell er meget liten. Forøvrig ligger borpunktene i et rutenett med sider 5,0 m.

Resultatene er angitt på bilag 1. situasjons- og borplan.

I traséen for avskjærende kloakk er ved prosjektert bro ved punkt E påvist forholdsvis små dybder til antatt fjell med maksimal bordybde 2,7 m. 5 m. nord for traséen.

Under nærliggende skur er fjellet observert i dagen.

Løsmassene langs elven består i krysningpunktet i alt vesentlig av grus- og steinmasser iblandet leire.

Med de beskjedne dybder til fjell, kan broen i sin helhet søkes fundamentert på fjell, men en direkte fundamentering skulle også være mulig.

Fram til et punkt mellom borpunkt 2 og Vb. 502/503 er det sannsynlig at den overveiende del av ledningen blir liggende i fjellgrøft.

Videre fram til VP 6 er ledningen prosjektert i jordgrøft. Grunnforholdene på denne strekning er karakterisert ved store dybder til fjell (dybde større enn 10 m.) og gjennomgående mindre faste løsmasser, under en til dels forholdsvis tynn tørrskorpe.

De svakeste grunnforhold synes å være på strekningen mellom Vp 3 og Vp 4 eller rett syd for Ljabru hovedgård.

Som det framgår av lengdeprofilen, bilag 2 ligger bunn av ledning i underkant av tørrskorpeseonen. Med nødvendig utgravning for betongsåle vil man tangere en bløt og sensitiv leire med fasthet  $2.0 \text{ t/m}^2$ . Videre nedover avtar fastheten til minimum  $1,6 \text{ t/m}^2$  i en dybde av 8.0 m. Samtidig er leiren meget kvikk fra ca. 6.0 m.

Forutsatt at det avstives på en betryggende måte etterhvert som man graver seg ned, er det beregningsmessig en tilstrekkelig sikkerhet mot oppressing av bunnen. Sikkerheten kan beregnes på grunnlag av bilag 15.

Ved prosjektert bro ved punkt F er det påvist så store dybder til fjell at en direkte fundamentering på løsmassene må anbefales.

Løsmassene er ifølge boringene faste.

Tillatt belastning kan settes til  $15 \text{ t/m}^2$ .

Ved denne bro er det forutsatt vesentlig oppfyllinger med sprengstein.

Disse oppfyllinger bør utføres så snart som mulig og før broen blir bygget. Det beste er å legge fyllingen med en overhøyde for å framskynde setningene.

Overhøyden tas bort når broen må bygges. Tidspunktet for dette bør fastsettes etter nærmere avtale. Dette gjelder også detaljene vedrørende oppfyllingen.

Ved prosjektert bro ved punkt G er dybdene til antatt fjell (eller meget faste lag så små) at en direkte fundamentering på dette bør gjennomføres.

På de steder langs den foreslåtte trasé der oppfylling er nødvendig bør dette arbeide utføres så snart som mulig. Oppfyllingen bør legges med en overhøyde.

Den avskjærende kleakkledning bør på de oppfylte steder legges så sent som mulig for at så meget som mulig av setningene kan bli unnagjort.

Den utlagte overhøyde må fjernes før ledningen legges.

Detaljene vedrørende disse arbeider bør avtales nærmere.

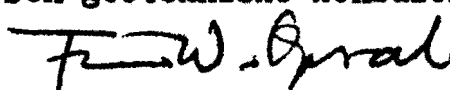
Når det gjelder de øvrige boringer er resultatene angitt på bilag 1, bor- og situasjonsplanen.

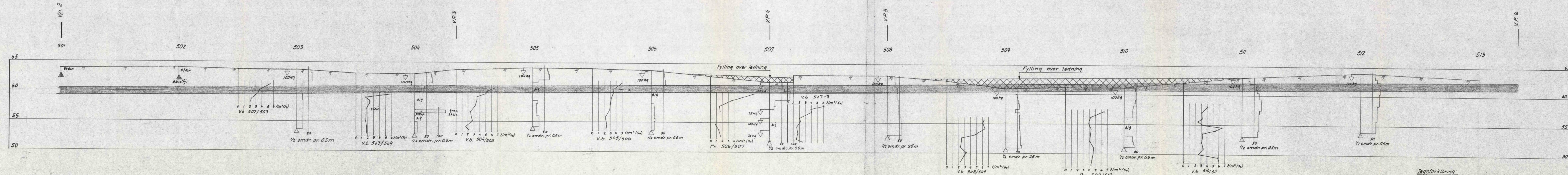
Når det gjelder omleggingen av Prinsdalsbekken, må man unngå for store utgravninger i løsmassene ved innslaget.

Overgangen mellom kanal og tunnel må legges i fjell.

Detaljene vedrørende dette bør avtales nærmere.

Oslo, den 3. januar 1962.  
Den geotekniske konsulent.

  
F. W. Opsal



Tegnforklaring:  
 ▲ Antatt fjell  
 △ Ikke fjell

Avskjærende kloakkledn. langs Ljanselva. Profil 501-513.	Målestokk 1:200	Tegn. 08/61 S.C.H. Trec.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT	R-443-61 - bilag 2	



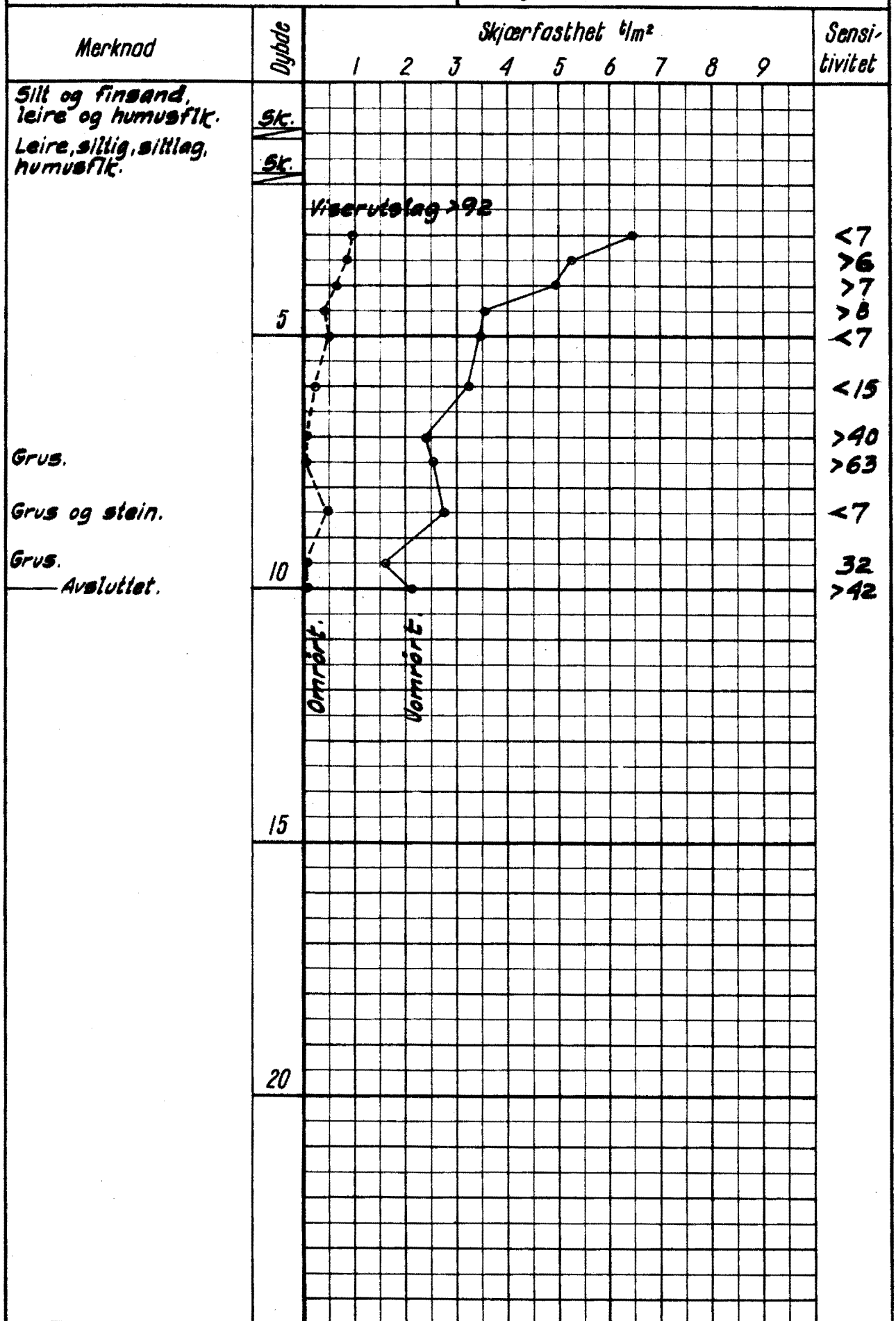






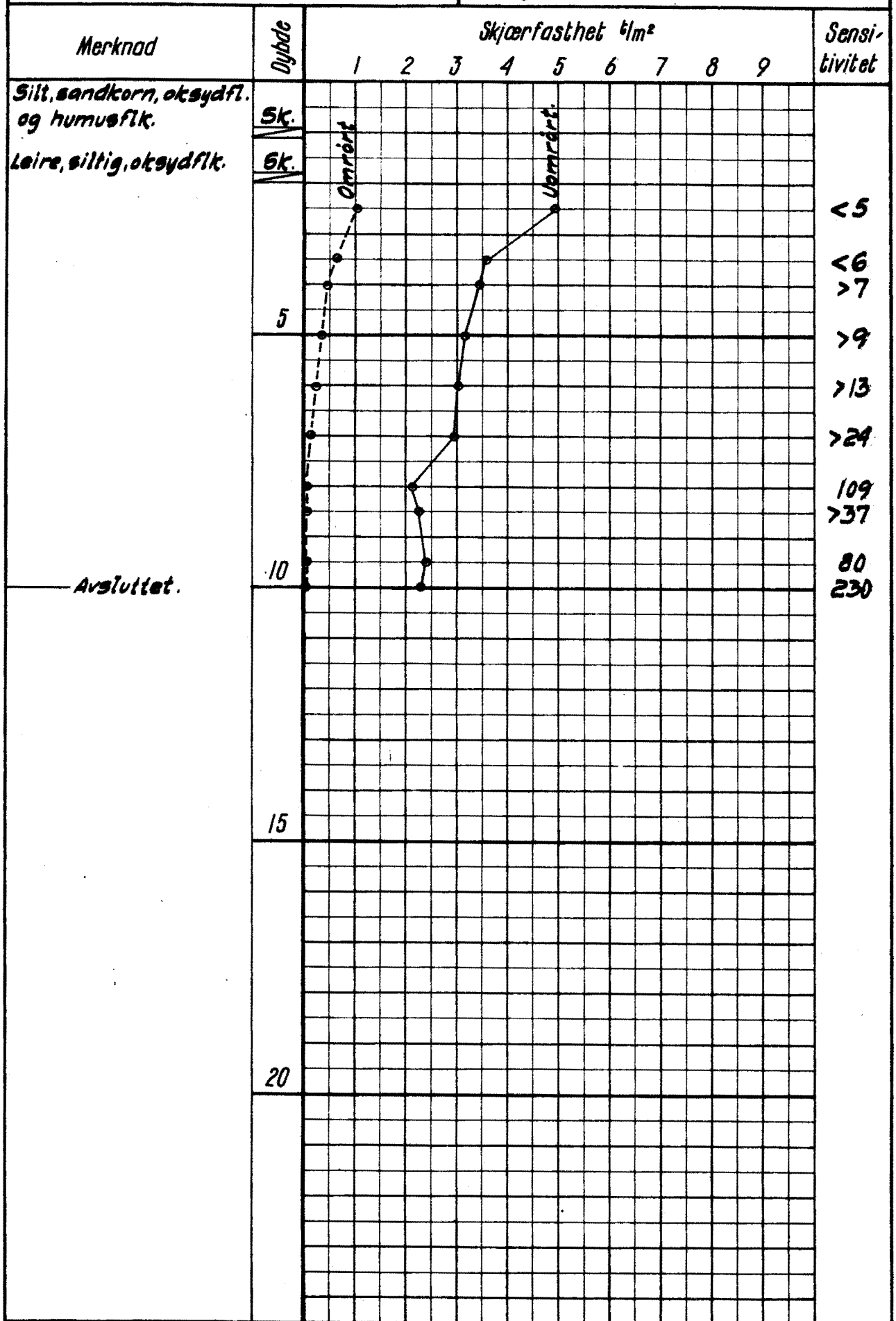
OSLO KOMMUNE  
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR  
 VINGEBORING  
 Sted: Hauketo

Hull: Vb.504-505 Bilag: 7  
 Nivå: 63.70 Oppdr.: R-443-6/  
 Ving: 65x130 Dato: 29-8-6/



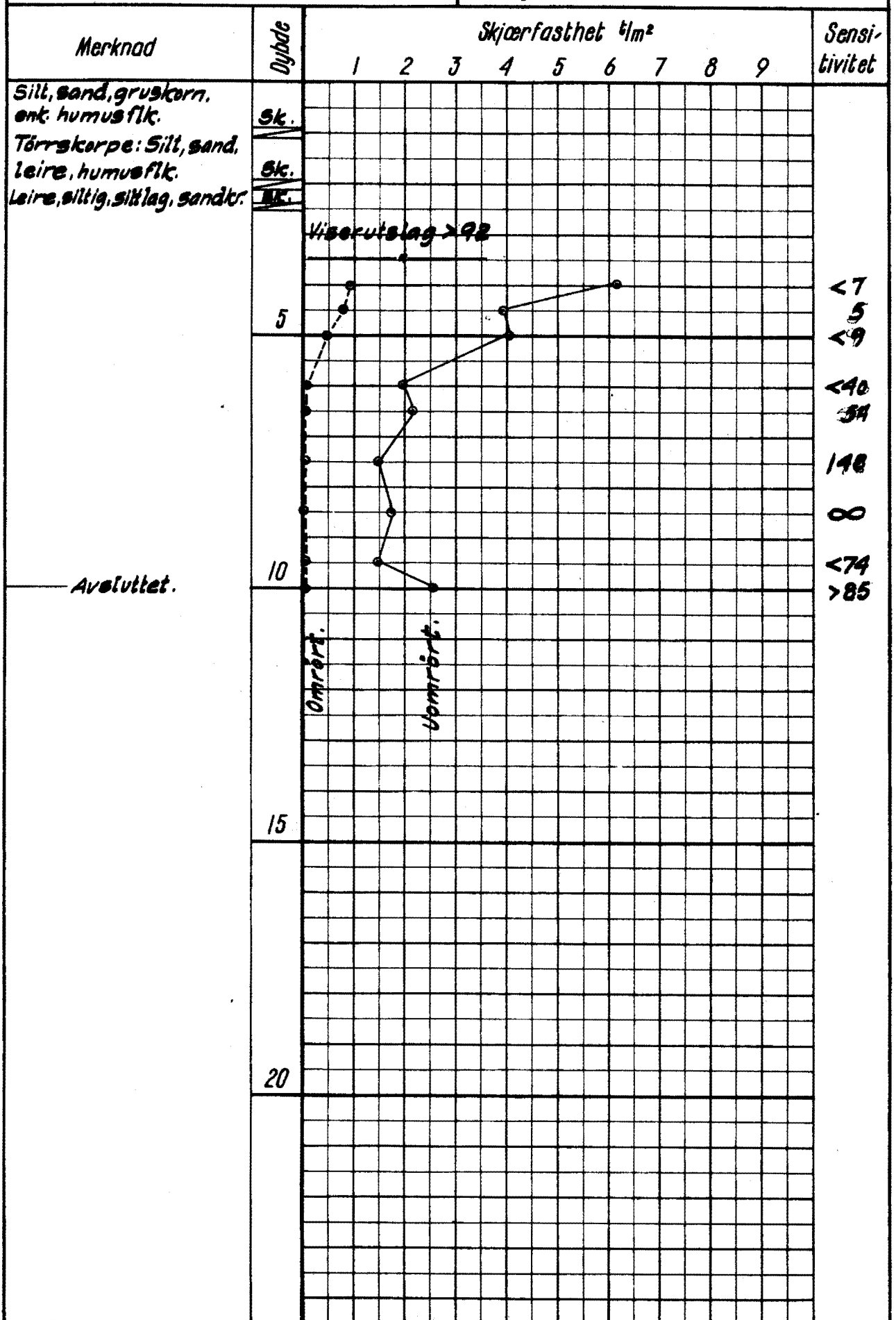
OSLO KOMMUNE  
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR  
**VINGEBORING**  
 Sted: *Hauketo*

Hull: *Vb.505-506* Bilag: *8*  
 Nivå: *64.00* Oppdr.: *R-443-61*  
 Ving: *65x130* Dato: *30-8-61.*



OSLO KOMMUNE  
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR  
**VINGEBORING**  
 Sted: *Hauketo*

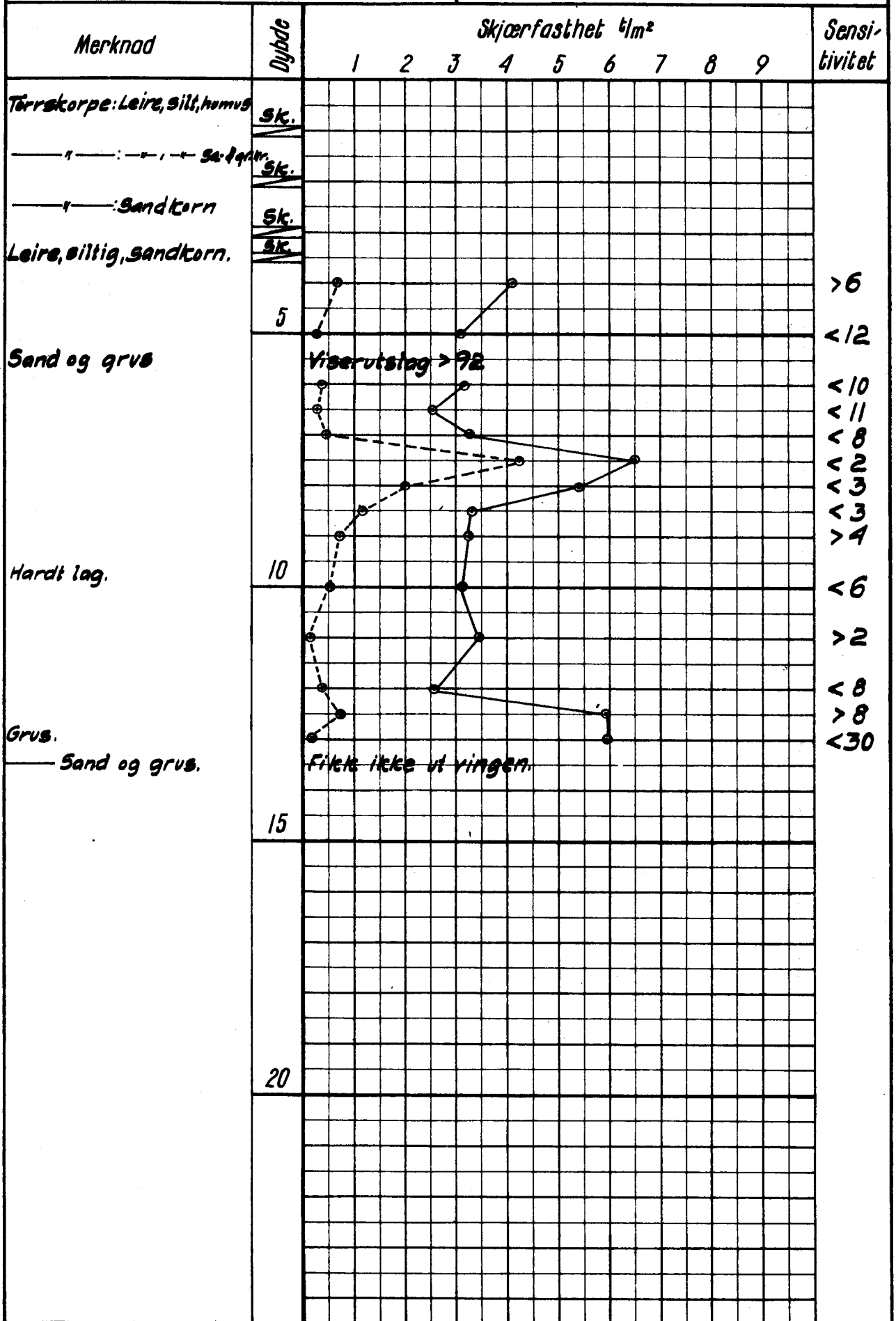
Hull: *Vb. 507+3* Bilag: 9  
 Nivå: *61,75* Oppdr.: *R-443-61*  
 Ving: *65x130* Dato: *1-9-61.*





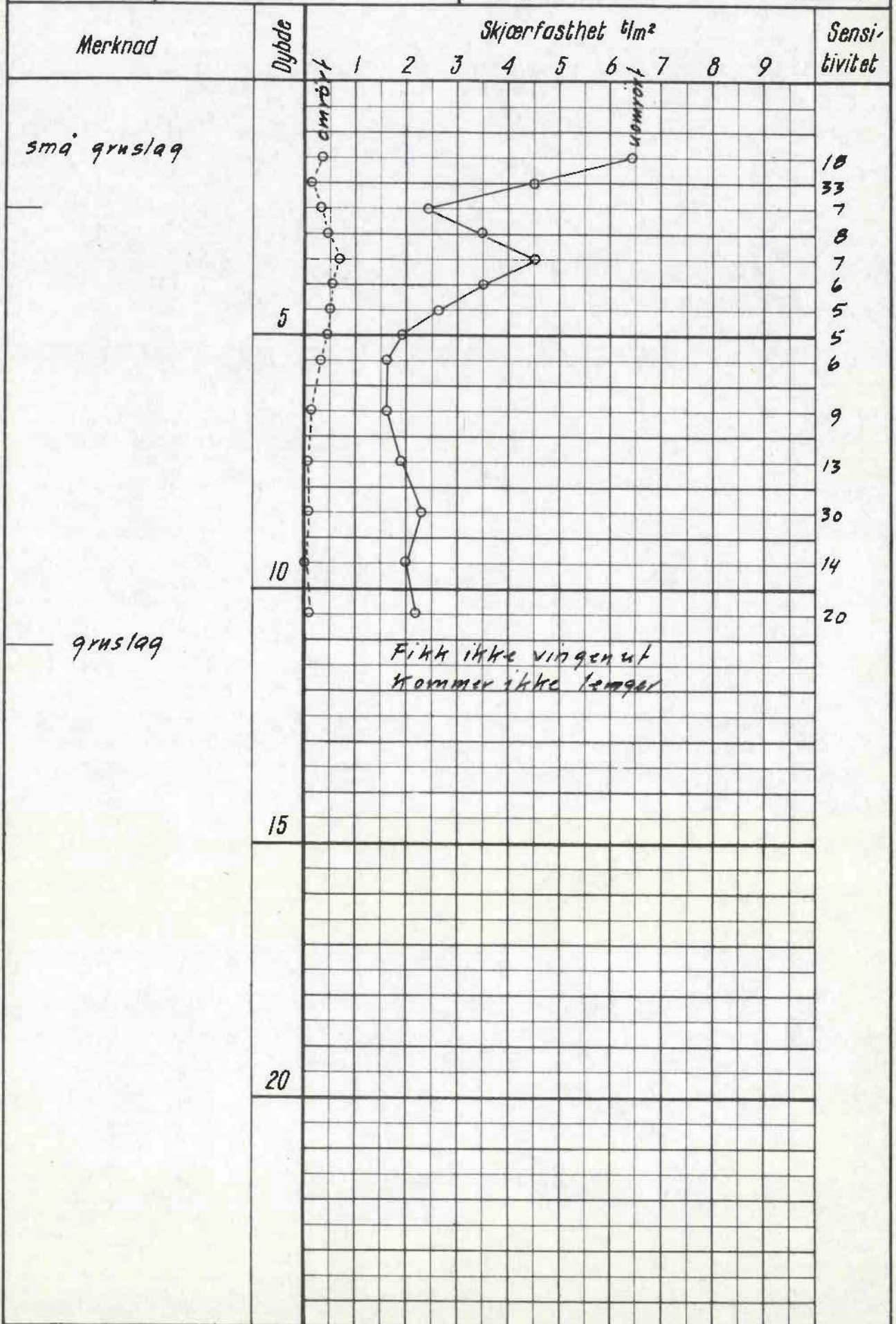
OSLO KOMMUNE  
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR  
**VINGEBORING**  
 Sted: Hauketo

Hull: Vb. 5/0-5/1 Bilag: 11  
 Nivå: \_\_\_\_\_ Oppdr.: R-443-6/  
 Ving: 65x130 Dato: 5-9-6/



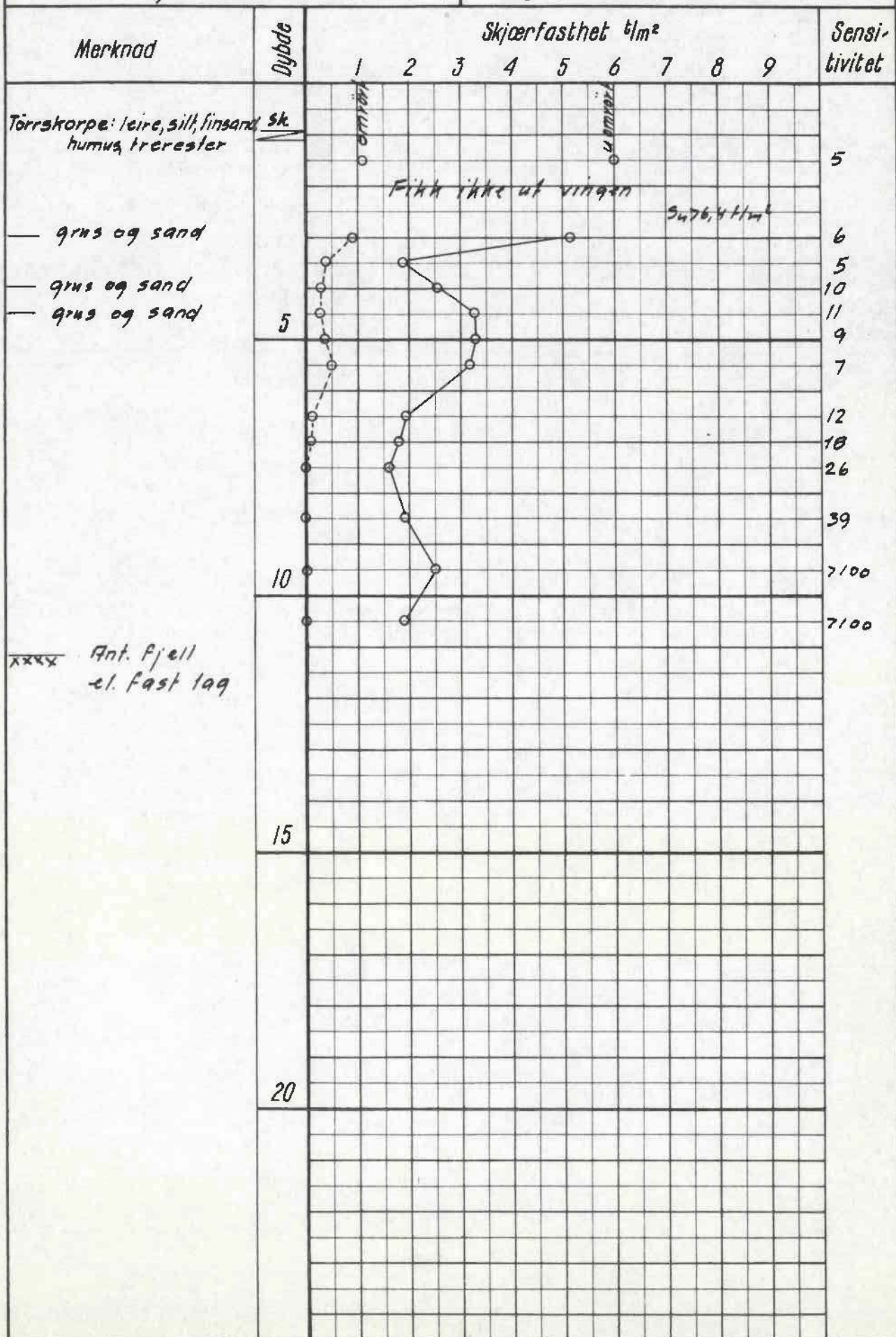
OSLO KOMMUNE  
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR  
 VINGEBORING  
 Sted: Ljanselva

Hull: V.629 Bilag: 12  
 Nivå: 60.16 Oppdr.: R-443-61  
 Ving: 65x130 Dato: 24-11-61



OSLO KOMMUNE  
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR  
 VINGEBORING  
 Sted: Ljanselva

Hull: V6638 Bilag: 13  
 Nivå: 60.50 Oppdr.: R-443-61  
 Ving: 65x/30 Dato: 23-11-61



OSLO KOMMUNE  
Geoteknisk konsultants kontor

**SKOVLBORING**

Sted: Fvshj. kloakk. Ljanselva

Hull: 33

Bilag: 14

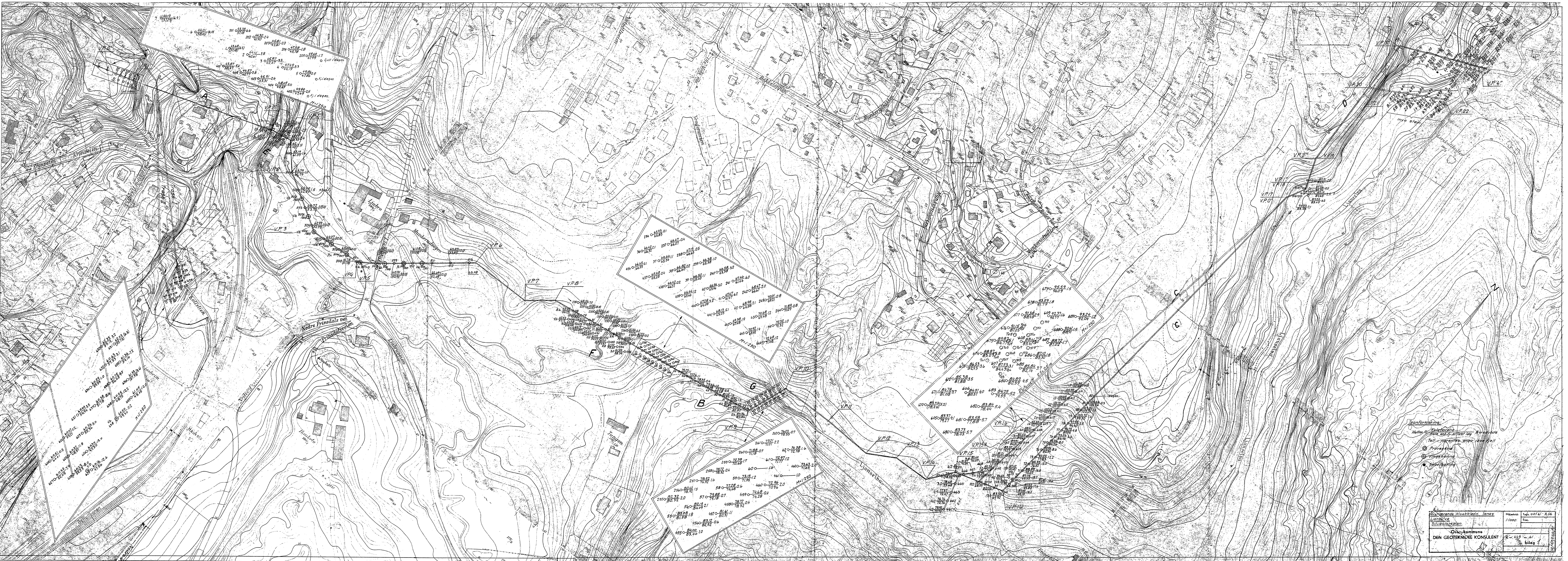
Nivå: 61,46

Oppdr: R-443-61

Vannst: \_\_\_\_\_

Dato: \_\_\_\_\_

Dybde [m]	Prøve	Sign	Jordart	Dybde
			Matjord, litt silt, sandkorn, planterester	
			Tørrskorpeleire, siltig, sandkorn, oks. flekker, planterester	
			-----, ----, -----, -----, -----	
			Leire, siltig, sandkorn	
5			-----, ----, -----	5
			-----, ----, -----, enk. humusflekker	
			-----, ----, -----, -----	
10				10
15				15
20				20



Innformasjon:  
 Hull og Væteareal: Rødt  
 Tilvaretagelse av grunnforhold: Grønt  
 Prosjekt: Svart  
 Tilvaretagelse: Gul  
 Støtting: Rødt

Sjunde Høstfjell, langs sjunde høgskoleplan		Målestokk	1:500
Øst kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		Bladnummer	1/1
		Bilagsnummer	1/1