

**OSLO KOMMUNE**  
**DEN GEOTEKNISKE KONSULENT**

**RAPPORT OVER:**

Oslo Yrkeskole, Sogn.  
2. del : Grunnboring for kloakkledning.

R - 101 - 56.

29. november 1957.

NO:A7

overført fra 89/EMH



Oslo kommune

Den geotekniske konsulent

Rapport over :

Oslo Yrkesskole, Sogn.

2. del: Grunnboring for kloakkledning.

R - 101 - 56.

29. november 1957.

- Bilag 1: Borplan og situasjonsplan.  
" 2: Skovleboring i hull 219.  
" 3-4: Resultat av vingeboringene.  
" 5-7: " " prøveseriene.  
" 8: Tegnforklaring og normer for betegnelse av jordarter.  
" 9: Lengdeprofil med resultat av dreieboring.  
" 10: Diagram for kritisk gravedybde.

### Innledning:

Etter oppdrag fra Byarkitekten er det foretatt grunnundersøkelser for Oslo Yrkesskole, Sogn.

I denne rapport behandles utgravningen for kloakkledningen, som er vist på situasjonsplan fra ing.firma Borgen & Conradi.

I senere rapporter vil fundamenteringsmåten for hvert enkelt bygg bli vurdert.

### Markarbeidet:

Markarbeidet er utført i tiden 11/11 - 17/11.57 av borlag fra Den geotekniske konsulentens kontor.

Arbeidet har bestått av dreieboring i 19 hull samt 3 prøveserier, 2 vingeboringer og 1 skovleboring.

Borhullenes beliggenhet er vist i borplanen bilag 1. Resultatet av dreieboringene er vist i lengdeprofilen bilag 9.

### Beskrivelse av markutstyret:

#### 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 drives ned ved 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 i relativt homogene lag og i andre tilfelle pr. 20 cm.

Gjennom den øvre del av den faste tørrskorpe er det slått ned et 30 mm jordbor.

#### 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.

### Vingeboring:

Skjærfastheten bestemmes i marken ved hjelp av vingebor. Et vinge-kors som er presses ned i grunnen dreies rundt med en bestemt jama 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.

### Laboratoriearbeide:

Prøveseriene er undersøkt ved Den geotekniske konsulents laborato-rium. Resultatet er vist i bilag 5 - 7.

Av skjemaene framgår følgende geotekniske data:

Romvekt  $\gamma$  (t/m<sup>3</sup>) 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 for eksempel at grunnen blir flytende ved omrøring.

Skjærfastheten  $s$  ( $\text{tf}/\text{m}^2$ ) 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,  $\bar{O}$  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.

#### Beskrivelse av grunnforholdene:

Langs hele tracéen består de øverste 2,0 - 2,5 m. av tørrskorpe.

På strekningen hull 201 - 219 består grunnen under tørrskorpen av middels fast, sensitiv, siltig leire.

I området fra hull 201 og under Torgny Segerstedts vei er det bløt, kvikk leire.

#### Vurdering av framdriftsmåten for gravearbeidet:

Av skjema for tillatt gravedybde bilag 10 går det fram at den kritiske gravedybde er en funksjon av såvel grøftens bredde som seksjonens lengde. Sikkerhetsfaktoren  $F$  mot grunnbrudd skal minst være 1,3.

Ved f.eks. en grøftebredde  $B \approx 1,5$  m, skulle sikkerheten mot opppressing av bunnen være tilstrekkelig ned til den gravedybde det her er tale om.

Det anbefales at gravearbeidet starter ved Torgny Segerstedts vei. Bunn av grøft ligger nemlig 2 - 2,5 m under grunnvannsspeilet, og det vannet som samles i grøften kan da ledes direkte over i kulverten.

Grøften må avstives omhyggelig etter hvert som utgravningen går fram. De oppgravede masser må ikke legges tett ved grøftekantene.

### Konklusjon:

I denne rapport behandles utgravningen for avløpsledninger fra Oslo Yrkesskole, Sogn.

Grunnundersøkelsene er foretatt etter oppdrag fra Byarkitekten.

Markarbeidet har bestått av dreieboring i 19 hull samt 3 prøveserier, 2 vingeboringer og 1 skovleboring. - Et lengdeprofil som viser resultatet fra dreieboringene og skjærfasthetsbestemmelse er vist i bilag 9.

De øverste 2 - 2,5 m består av tørrskorpeleirer. Under tørrskorpen ligger siltig leire, som er sensitiv og middels fast, med unntakelse av området ved Torgny Segerstedts vei, hvor leira er blöt og kvikk.

Ut fra skjemaet bilag 10 bestemmes kritisk gravedybde på grunnlag av de skjærfasthetsverdier som er gitt i lengdeprofilen bilag 9.

Med f.eks. en grøftebredde  $B = 1,5$  m. skulle sikkerheten  <sup>være tilstrekkelig</sup> mot opppressing av bunnen ved den gravedybde som her er aktuell. Det kreves en sikkerhetsfaktor  $F = 1,3$ .

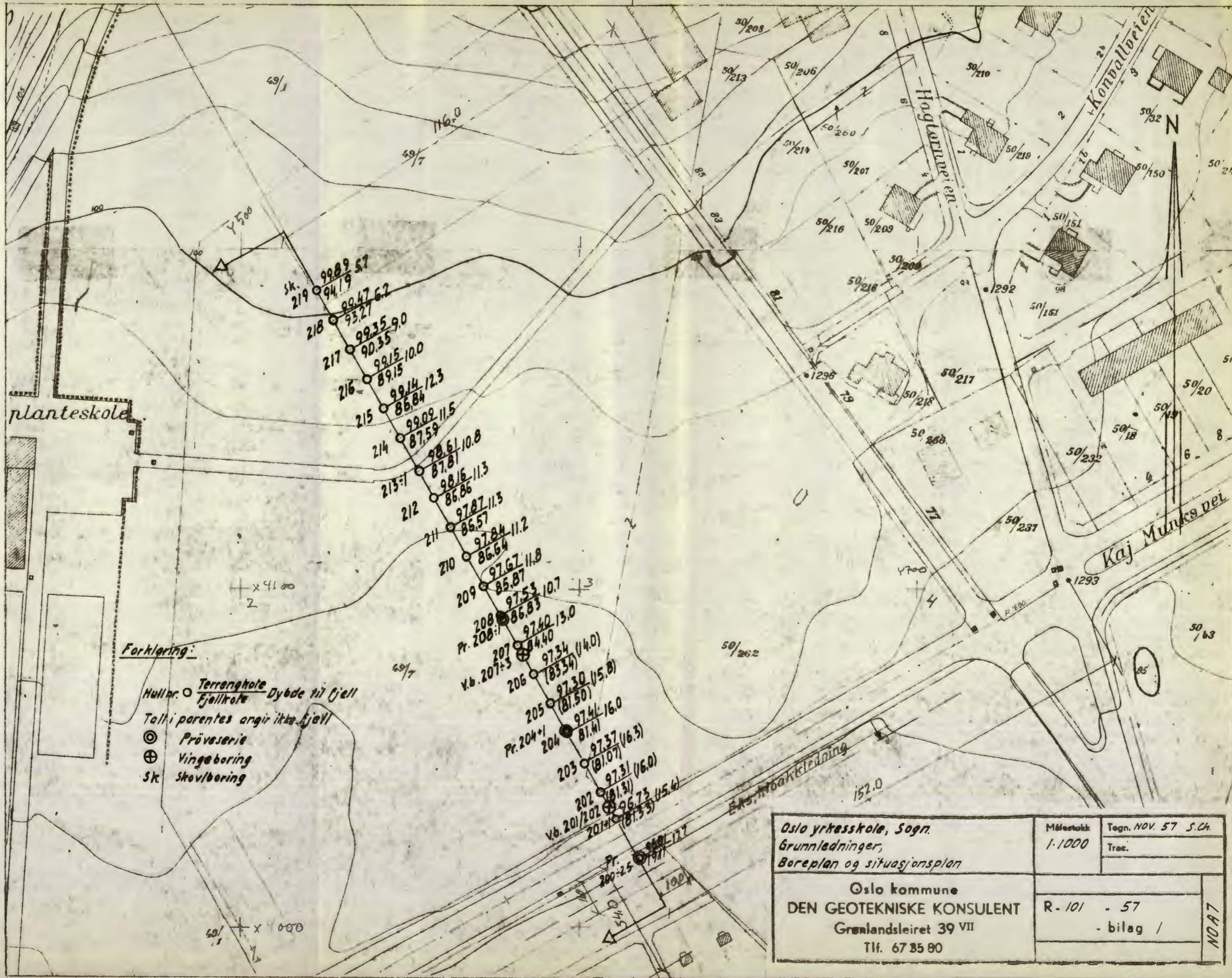
Grøften avstives etter hvert som utgravningen finner sted.

De oppgravede masser bør ikke legges for tett ved grøftekantene.

Oslo, den 29. november 1957.

Den geotekniske konsulent.

F. W. Opsal.



Oslo yrkesskole, Sogn. Grunnledninger, Boreplan og situasjonsplan	Målestokk 1:1000	Tegn. NOV. 57 S.Ch.
	Trac.	
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 85 80	R-101	57
	- bilag I	

NOA7

OSLO KOMMUNE  
 Geoteknisk konsulent's kontor  
**SKOVLBORING**  
 Sted : Oslo yrkesskole, Sogn

Hull : 219 Bilag : 2  
 Nivå : 99,89 Oppdr: R-101-56  
 Vannst : \_\_\_\_\_ Dato : 23-11-57

Dybde	Prove	Sign.	Jordart	Dybde
			Törrskorpelleire, siltig	
			-----, -----	
			leire, siltig, deler av törrskorpelleire, enk. sand- og gruskorn	
5			-----, -----	5
			-----, -----	
10				10
15				15
20				20











## Tegnforklaring og normer for betegnelse av jordarter

Signatur

Fyllmasse



Grus



Sand



Silt



Leire

Terrang



Ant. fjell



Ikke fjell

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

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

Kornfraksjoner

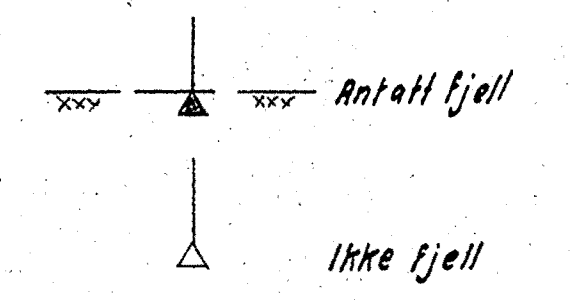
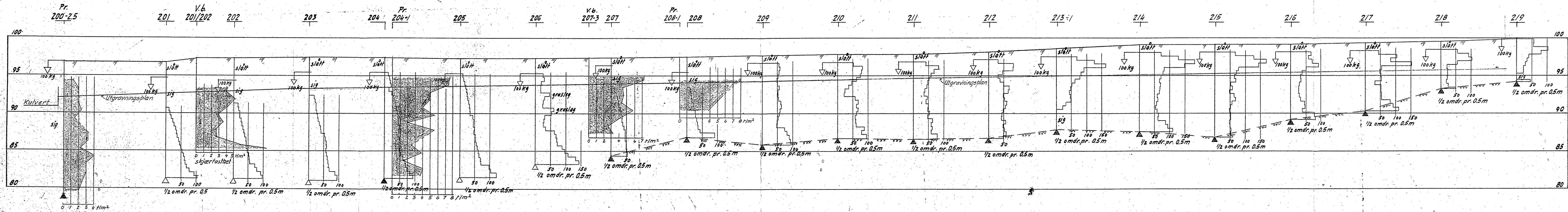
Kornstørrelse	Betegnelse
> 20 mm	Stein
20 - 6 mm	Grov- grus
6 - 2 mm	Fin-
2 - 0.6 mm	Grov-
0.6 - 0.2 mm	Mellom- sand
0.2 - 0.06 mm	Fin-
0.06 - 0.002 mm	Silt
< 0.002 mm	Leire

Skjærfasthet

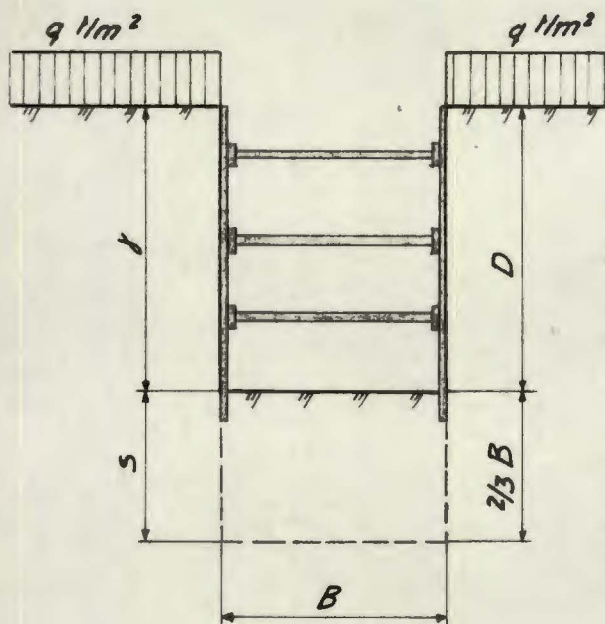
Skjærfasthet	Betegnelse
< 1.25 t/m <sup>2</sup>	Meget blöt
1.25 - 2.5 t/m <sup>2</sup>	Blöt
2.5 - 5 t/m <sup>2</sup>	Middels fast
5 - 10 t/m <sup>2</sup>	Fast
> 10 t/m <sup>2</sup>	Meget fast

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".



Oslo yrkesskole, Sogn. Grunnledninger, Profil	Målestokk 1:200	Tegn. NDV, ST, SCh. Trac.
	Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 85 80	
R-101 - 56 - bilag 9		



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

$N_c$  = faktor avhengig av utgravningens dimensjoner.

$D$  = gravedybde

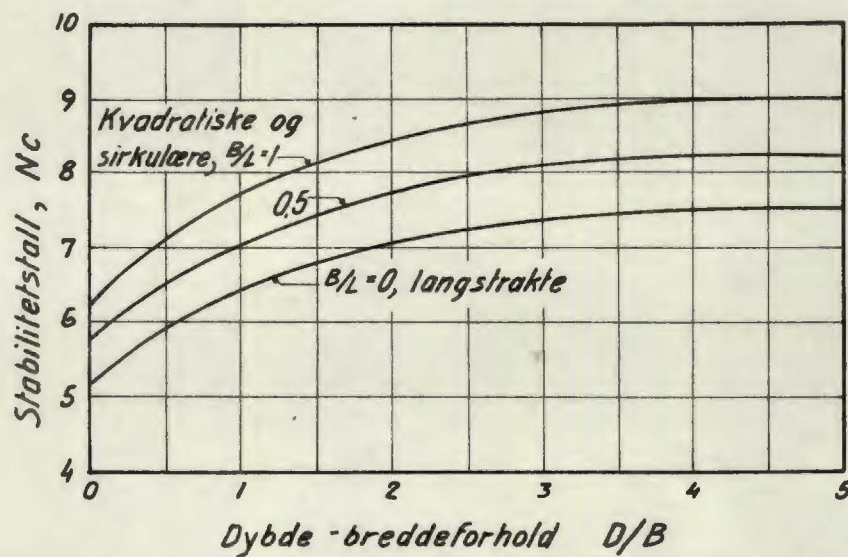
$s$  = midlere udrenert skjærfasthet under utgravningens bunn.

$\gamma$  = midlere romvekt over graveplanet

$q$  = terrengbelastning

$F$  = sikkerhetsfaktor

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



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.