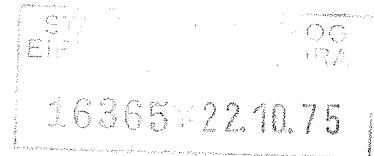


**NOTEBY**  
NORSK TEKNISK  
BYGGEKONTROLL A.S



RÅDGIVENDE INGENIØRER - MNIF, MRIF  
GEOTEKNIKK, INGENIØRGEOLOGI, GEOFYSIKK  
BETONGTEKNOLOGI, MATERIALKONTROLL



6 2 2 3

STATENS BYGGE- OG EIENDOMSDIREKTORAT

HALDEN LÆRERSKOLE  
SVØMMEHALL  
-----

GRUNNUNDERSØKELSER OG GEOTEKNISK UTREDNING

15. oktober 1975.

Innhold:

A. INNLEDNING	Side 3
B. UTFØRTE UNDERSØKELSER	" 3
C. GRUNNFORHOLD	" 3
D. FUNDAMENTERING	" 4
E. UTGRAVING	" 5
F. DRENASJE	" 6

Tegninger:

6223-0	Oversiktskart	
-17z.1	Situasjonsplan	(løs i lomme)
-18	Borplan	( " " " )
-19	Profil i akse 34	
-20	" " " 34+8.5 m	
-21	" " " 35-2 m	
-22	" " " B	
-92	Foreløpig rammeinstruks for betongpeler	
-105	Prøveserie PR IV	
4000-98	Drenasje. Prinsippskisse.	
4000-1 og -2	Geotekniske bilag.	

Overingeniør: T. Brænd  
Oppdragsleder: O. Bjølgerud  
Saksbehandler: Y. Hanson /R

A. INNLEDNING

I forbindelse med Halden Lærerskole og Gymnas skal det oppføres en svømmehall inntil den eksisterende idrettshallen.

Statens bygge- og eiendomsdirektorat har engasjert arkitekt MNAL Bjarne Stabell og Dr.ing. Finn Robert Haugli som henholdsvis arkitekt og rådgivende ingeniør i byggeteknikk for prosjektet.

Vårt firma har som rådgivende ingeniører i geoteknikk tidligere utført orienterende og supplerende undersøkelser, våre rapporter nr. 6223, av 27/9.1967, 8/1.1968 og 12/12.1968 samt utarbeidet en anbudsrapport for lærerskolen, gymnaset og idrettsanlegget, datert 10/3.1971.

I samråd med byggherren og den byggetekniske konsulent ble det vedtatt å utføre tilleggsundersøkelser for en nøyaktigere kartlegging av fjellforløpet samt grunnens geotekniske data i området for svømmehallen. I den foreliggende rapport er det gitt en geoteknisk utredning basert på disse undersøkelsene.

B. UTFØRTE UNDERSØKELSER

Det er utført ialt 15 fjellkontrollboringer med vognbormaskin for å kunne kartlegge fjellforløpet.

Der de største løsmassemektheter ble registrert under fjellkontrollboringene, ble det tatt opp en prøveserie med 54 mm prøvetaker for laboratoriebestemmelse av løsmassenes geotekniske data.

*Er de utførte boringer langs gym.hall nødvendige?*

Det er videre satt ned et piezometer for måling av grunnvannstanden.

Det henvises til de geotekniske bilag 4000-1 og -2 for nærmere beskrivelse av boringsutstyr, metoder for laboratorieundersøkelser og fremstilling av resultatene.

C. GRUNNFORHOLD

Tomten er flat med en terrengoverflate på ca. kote pluss 57.5. Den tiliggende idrettshallen har o.k. gulv på kote pluss 55.45.

De registrerte fjelldybder varierer mellom kote pluss 44.1 og pluss 49.8 med de største dybdene i nord.

Prøveserien i den nordøstre delen av den prosjekterte svømmehallen viser at grunnen har et ca. 2 - 5 m tykt topplag av leirig tørrskorpesilt. Tørrskorpen er fast med et vanninnhold på ca. 20 % og inneholder ca. 1 % organisk materiale. Under tørrskorpen er det registrert ca. 3.5 m leire som inneholder enkelte sand- og grussjikt. Leiren er fast i toppen, men skjærfastheten avtar relativt raskt og er målt til ca.  $2 \text{ Mp/m}^2$  i bunnen hvor leiren også er sensitiv. Vanninnholdet varierer mellom 30 og 35 % hvilket indikerer noe under middels kompressibilitet. Midt i leirlaget er det registrert 0.4 % organisk materiale mens bunnen av laget ikke inneholder noe humus. Disse humusinnhold er såvidt lave at de ikke endrer setningsforholdene. Videre ned er det et ca. 1 m tykt, sandig og grusig kvikkleirelag med en skjærfasthet på omlag  $2 \text{ Mp/m}^2$ . Kvikkleiren inneholder ikke urenheter og vanninnholdet er på ca. 33 %.

Under kvikkleiren er det 3 m med meget fast, siltig leire som har omrørte fastheter fra 1 -  $2.5 \text{ Mp/m}^2$ . Prøvetakingen stoppet i sand og grus ca. 10 m under terrengoverflaten.

Den frie grunnvannstanden i prøvehullet ble målt til kote pluss 55.6. Piezometret midt i det aktuelle området indikerer at poretrykket i leirlaget under tørrskorpen tilsvarer en grunnvannstand på kote pluss 55.0.

#### D. FUNDAMENTERING

Innenfor området av den prosjekterte svømmehallen varierer de registrerte fjelldybdenes mellom kote 44.1 og 49.8 tilsvarende henholdsvis 13.5 og 7.6 m under eksisterende terreng. Med de prosjekterte gulvnivåer skulle forholdene ligge til rette for å benytte pelefundamentering over hele tomten, idet minste tillatte pelélengde kan settes til 3.0 m.

Det anbefales bruk av fabrikkfremstilte, skjøtbare betongpeler med et tverrsnittsareal på ca.  $600 \text{ cm}^2$ . Pelene utstyres med vanlig fjellspiss. For å slippe å grave ekstra dypt for pelehoder under den dypeste delen av det prosjekterte bassenget, foreslås det at bunndragerne utformes slik at pelene kan føres rett opp under dragerne.

Pelene kan rammes fra endelig utgravingsnivå, kote 55.9, i sydvest og der utgravingen går dypere rammes fra et foreløpig gravenivå på kote 55.0.

For krav til rammingen og rammekriteria henvises til vedlagte rammeinstruks.

Pelelengdene ventes i ferdig tilstand å bli mellom 3.5 m og 9.5 m.

Betonggulv på grunnen bør ha et min. 15 cm drens- og filterlag av velgradert sand og grus.

#### E. UTGRAVING

Hele det berørte området er flatt på ca. kote pluss 57.5. I sydøst skal det graves til kote pluss 55.9 og for det meste av det gjenstående areal graves til kote pluss 53.8. Under bassengets dypeste del, omtrent midt i byggegropen, blir utgravingsnivået kote pluss 53.5 med lokale utgravinger til kote 52.9 for bunndragerne.

Byggegroppen kan utføres som åpen graving med graveskrånninger 1:1, men for at stabiliteten skal være tilfredsstillende må det nord for akse E etableres et 5 m bredt avlastningsplata på kote pluss 55.5. For å hindre oppbløting og omrøring av massene i gravenivå anbefales at det legges ut magerbetong etterhvert som gravingen skrider frem.

Lokale utgravinger for pelehoder, heisegruber og bunndragere under kote pluss 53.5 utføres innenfor spuntvegger. Ved dybder på mindre enn 1.0 m under tilstøtende nivå foreslår vi å benytte 3" trespunt som også utnyttes som forskalling. Ved eventuelle dypere utgravinger må man regne med avstivet spunt. En utgraving i den dype delen av svømmebassenget til underkant drager forutsetter av stabilitetsmessige grunner at terrenget utenfor byggegruben avlastes på samme måte som utenfor akse E.

Uttreksgrøften vil bli omlag 5 m dyp. Stabilitetsforholdene for denne utgraving er dårlig ved åpen utgraving med skråningshelning 1:1. Med seksjonsvis utgraving og/eller avlastning av tilstøtende terreng vil åpen graving kunne gjennomføres, men vil være plasskrevende. Vi antar at den beste løsning vil være å benytte stålspunt med suksessiv graving og avstivning.

Gravearbeidene for dette prosjektet er såvidt vanskelige at det må utarbeides

en separat graveplan som angir rekkefølgen av arbeidsoperasjonene og dimensjoner av spunt og avstivninger. Planen bør utarbeides så snart alle gravenivåer og dimensjoner på lokale gruber under det generelle gravenivå er kjent.

I den eksisterende idrettshallen er veggen mot det aktuelle området ført ned som et betongskjørt med underkant på kote pluss 53.2 mellom akse A og E. Mellom akse E og G ligger underkanten av veggen i utgravingsnivå for den prosjekterte svømmehallen, d.v.s. kote pluss 53.8. Det forutsettes at betongskjørtet er armert slik at det kan ta opp jordtrykk fra massene under gulvet i idrettshallen.

#### F. DRENASJE

Drenasjen for den dyptliggende svømmehallen må utføres omhyggelig rundt hele bygningen. Dette innebærer en innvendig drenasje langs betongskjørtet i idrettshallens vestgavl. Det må sørges for at drens- og filterlaget under gulvene får gjennomgående forbindelse med drenasjegrøften. I tillegg bør det legges to tverrgående drenasjeledninger, henholdsvis i akse B og i akse E.

Dreneringen innebærer at grunnvannstanden under vestre del av idrettshallen vil bli senket ca. 1 m. Dette medfører konsolideringssetninger av en størrelsesorden noen få cm langs idrettshallens vestgavl, jevnt avtagende mot øst. Setningene vil inntreffe over en årrekke.

Dersom disse små setningene ikke kan tolereres må svømmehallen dreneres i grunnvannsnivå og støpes vanntett under grunnvannstanden.

Meromkostningene for en vanntett kjeller antas å bli relativt store sammenlignet med en eventuell senere oppretting av vestre del av gulvet i idrettshallen.

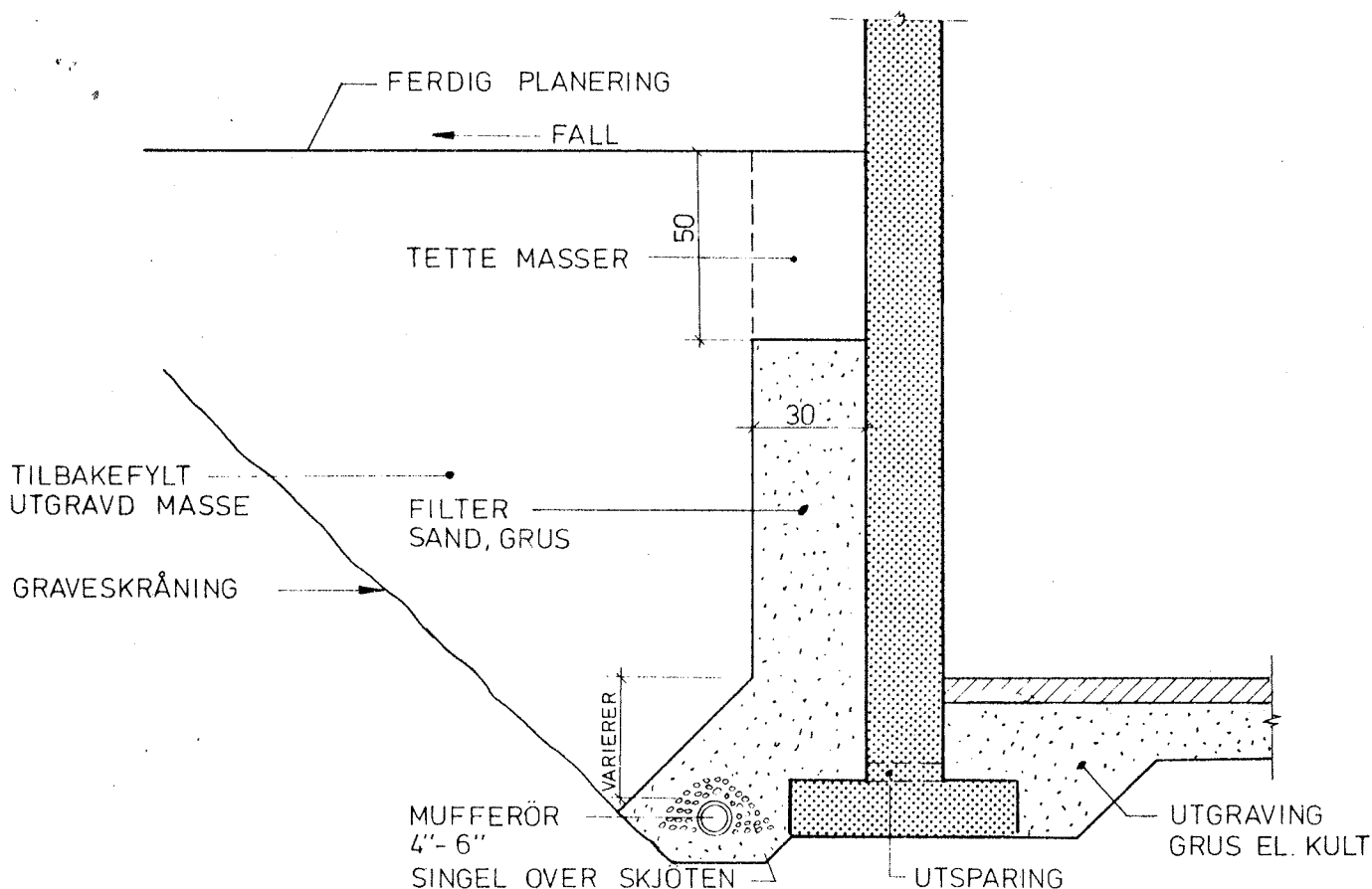
Prinsippet for drenasjegrøften er vist på vedlagte tegning nr. 4000-98. Det kan eventuelt benyttes plastrør istedet for betongmufferør.

NOTEBY  
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A.S.

*T. Brænd*  
T. Brænd

*Y. Hanson*  
Y. Hanson

ANG.:



ALLE MÅL I CM (1:20)

**MERKNADER:**

- 1 DET BØR NORMALT ANVENDES 4" - 6" BETONGMUFFERØR.  
DERSOM GRUNNVANNET ER AGGRESSIVT (MYR, SULFATHOLDIG GRUNNVANN E.L.) BENYTTES SPEIELLE RØR, EVT. BETONGRØR MED SULFATRESISTENT CEMENT.
- 2 RØRENDEN SETTES HALVT INN I MUFFEN OG SENTRERES, F.EKS. VED HJELP AV SMÅ STEIN I MUFFEN.
- 3 RØRSKJØTENE SKAL DEKKES MED REN SINGEL.  
GLASSVATT, TREULL ELLER ANDRE ORGANISKE MATERIALER SKAL IKKE ANVENDES OVER RØRSKJØTENE.
- 4 FILTERMASSE AV SAND OG GRUS I RØRSENGEN OG OVER RØRENE SKAL HINDRE AT FINKORNEDE MASSER (FINSAND, SILT OG LEIRE) VASKES INN I RØRENE. DET SKAL BENYTTES FILTERMASSE MED KORNFORDELING SOM ER AVPASSET ETTER DE MASSER SOM SKAL DRENERES. (KFR. FILTERKRAV).
- 5 DET SKAL VÆRE FORBINDELSE FRA GRUS- ELLER KULTAG UNDER KJELLERGULVET TIL DRENASJESYSTEMET.

BEREGN.	KONTR.	TEGNET AC	DATO 3.7.74	MÅL 1:20	SAK NR 4000	TEGN. NR. 98	REV. a
---------	--------	--------------	----------------	-------------	----------------	-----------------	-----------

**NOTEBY**NORSK TEKNISK  
BYGGEKONTROLL A.SSAK: Halden lærerskole og gymnas  
Svømmehall

SIDE:

1

(av 4)

ANG.:

Foreløpig instruks for ramming av prefabrikerte betongpeler

## Krav til peler

Det skal benyttes fabrikkfremstilte, skjøtbare betongpeler med tverrsnitt ca. 600 cm<sup>2</sup>. Peletypen skal godkjennes av byggherren. Betongkvaliteten skal være B-500 og pelene skal ikke rammes før betongen har oppnådd den foreskrevne fasthet i henhold til NS3474, pkt. 3. Peler med kortere herdetid enn 28 døgn skal ikke brukes uten etter spesiell avtale.

Peler som har fått sprekkdannelser under transport, oppheising e.l. skal kasseres uten omkostninger for byggherren.

Pelespissen skal være av høyverdig stål med hardhet i eggen tilsvarende Brinell 400-500.

## Pelelengde

Antatte pelelengder ca. 3.5 - 9.5 m. Kortere peler enn 3 m godkjennes normalt ikke.

## Rammeutstyr

Fallodd med vekt 4 tonn montert på beltegående rambukk. Føringen for pelen skal være stabil og stillbar. Den skal kunne justeres til alltid å ligge i pelens lengderetning, selv om denne trekker seg skjevt under rammingen. Det skal benyttes slaghetten av stål med fast montert hardvedinnlegg i toppen. Ramming med jomfru tillates ikke.

## Protokoll

Det skal føres rammeprotokoll for samtlige peler på spesielt skjema. Protokollen skal inneholde alle nødvendige opplysninger om pelene og pelingen som beskrevet nedenfor.

## Utsetting og innmåling

Alle peler, også eventuelle erstatningspeler, skal utsettes fra bestemte og vel etablerte akser for bygget og innmåles i forhold til disse etter rammingen. Entreprenøren er ansvarlig for utsettingen. Peler som i kappnivå avviker mer enn 10 cm fra teoretisk plassering, eller som avviker mer enn 50:1 fra angitt retning, kan bli vraket av byggherren.

BEREGN.

KONTR.

TEGNET

DATO

MÅL

SAK NR.

TEGN. NR.

REV.

13/10.75

6223

92



ANG.:

Foreløpig instruks for ramming av prefabrikerte betongpeler

Skjøting

Pelene skjøtes som angitt av produsenten og dessuten etter de anvisninger som byggherren vil gi for den aktuelle peletype. Ved skjøten skal peleaksens vinkelendring ikke overstige 1:150.

Synkningsmåling

For samtlige peler skal synkningsmålinger utføres under siste del av rammingen. Måling utføres etter hver slagserie ved å trekke en strek på pelen langs en linjal bestående av en lang rett planke som er montert slik at den ikke forskyves ved eventuelle bevegelser av grunnen under rammingen. Alternativt avleses synkningen med nivellerkikkert.

For inntil 10 % av pelene kan byggherren dessuten forlange at antall slag pr. 1.0 eller 0.5 m registreres før synkningsmålinger som beskrevet ovenfor settes igang.

Ramming av peler til fjell

Pelene ansettes i lodd eller med angitt skråstilling. Oppretting av pelen må ikke utføres etter at mer enn 2 m av pelen er nedrammet.

Gjennom løsmassene rammes pelene først med fallhøyde 30 cm. Når synkningen pr. slag er blitt mindre enn 5 mm kan fallhøyden økes til 40 cm. For den videre ramming registreres synkningen pr. slagserie á 50 slag. Når fjell ventes påtruffet, reduseres fallhøyden til ca. 20 cm.

Innmeisling av pelespiss.

Når pelespissen treffer fjell reduseres fallhøyden umiddelbart til 10 - 15 cm og et fjellfeste for pelespissen etableres ved å ramme minst 150 slag med denne fallhøyde. Synkningen måles for slagserier á 50 slag. Når fjellfestet er sikret fortsetter innmeislingen med fallhøyde 20 cm.

Synkningen måles for hver slagserie á 10 slag.

Innmeislingen avsluttes når synkningen for de siste 5 slagserier á 10 slag med fallhøyder som gitt ovenfor har vist avtagende eller konstant tendens og tilsammen er mindre enn 15 mm.

BEREGN.	KONTR.	TEGNET	DATO	MÅL	SAK NR.	TEGN. NR.	REV.
			13/10.75		6223	92	

ANG.: Foreløpig instruks for ramming av prefabrikerte betongpeler.

Dersom synkningen i noen fase under innmeislingen er økende, kan dette tyde på at pelen skrenser mot fjell eller er brukket. Slaghøyden skal eventuelt straks reduseres og meislingsprosedyren gjentas for om mulig å etablere nytt fjellfeste.

Ramming av peler i morene.

For en del peler er det mulig at tilstrekkelig bæreevne oppnås i morenen før fjell påtreffes. For slike peler er synkningen jevnt avtagende og pelene rammes som angitt ovenfor for ramming av peler til fjell.

Rammingen avsluttes når synkningen for de siste 5 slagserier á 50 slag med 40 cm fallhøyde har vist avtagende eller konstant tendens og tilsammen er mindre enn 150 mm.

Morenekriteriet kan bare godtas etter nærmere avtale med byggherren og må vurderes i hvert enkelt tilfelle.

Etterramming

Alle peler skal etterrammes med fallodd etter at pelen i nærheten er rammet. Etterrammingen skal utføres med min. 5 slagserier á 10 slag med fallhøyder som angitt nedenfor.

Rammingen avsluttes når synkningen for de siste 2 slagserier á 10 slag tilsammen er lik eller mindre enn 6 mm for peler på fjell og 12 mm for peler i morene. Synkningen skal være jevn eller avtagende.

Dersom dette krav ikke tilfredsstilles skal rammingen fortsette inntil kriteriet gitt under "Innmeisling av pelespiss" resp. "Ramming av peler i morene" er oppfylt på nytt.

Nivellering

Hver peletopp nivelleres inn umiddelbart etter avsluttet etterramming og umiddelbart før kapping. Viser de to nivellementer at noen pel har beveget seg mer enn 3 mm opp eller ned, skal pelen etterrammes på ny før den kappes. Alle nivellementer skal protokollføres med angivelse av dato.

BEREGN.	KONTR.	TEGNET	DATO	MÅL	SAK NR.	TEGN. NR.	REV.
			13/10.75		6223	92	

ANG.: Foreløpig instruks for ramming av prefabrikerte betongpeler

Gjenvunnede peler Gjenvunnede peler tillates brukt om igjen kun én gang.

Vrakpeler Oppfører noen pel seg unormalt med hensyn til synkningsforløp, skråstilling eller uventet stor eller liten dybde, eller det er mulig at pelen kan være bøyd eller skadet på annen måte, skal dette protokollføres med angivelse av dato. Spørsmålet om erstatningspeler skal i hvert enkelt tilfelle tas opp med byggherren. Om mulig skal vrakpeler trekkes.

Kapping Intet punkt på den renkappede pel skal avvike mer enn 15 mm fra et plan vinkelrett på peleaksen. Dette kan oppnås f.eks. ved at ytre del av peletverrsnittet skjæres med skive.

Armeringen skal frilegges i en lengde av 50 cm og være uten skader.

Godkjennelse Ingen peler tillates kappet uten byggherrens godkjennelse. Kappede peler skal godkjennes av byggherren før innstøping.

Oslo, 13. oktober 1975

NOTEBY  
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A.S

*T. Brønd*  
T. Brønd

*Y. Hanson*

Y. Hanson

BEREGN.	KONTR.	TEGNET	DATO	MÅL	SAK NR.	TEGN. NR.	REV.
			13/10.75		6223	92	

BORING NR. PR. IV  
BORET DATO

## GEOTEKNISKE DATA

BORPLAN N

TERRENGKOTE 57,6  
BUNNKOTEDYBDE I  
PRØVEVANNINNHOOLD OG  
KONSISTENSGRENSER %

n

O<sub>nd</sub>

γ

Mp  
m<sup>3</sup>

SKJÆRFASTHET

S<sub>u</sub> (Mp/m<sup>2</sup>)S<sub>t</sub>

20 30 40 50

%

%

1 2 3 4 5

TÖRRSKORPESILT,  
LEIRIG

LEIRE

NOE GRUS OG SAND

KVIKKLEIRE, SANDIG  
OG GRUSIGLEIRE, SILTIG M/SAND  
OG GRUSKORN

ANT. SAND OG GRUS

GV. 29.8.75

1,0 2,08

0,4 1,87

0 1,87

0 1,90

0 2,17

0 2,12

0 2,00

∇

Q ∇

∇ Q

13,0

11,5

15,0

19,0

11,0

14,0

31

23

36

6,5

6,3

12

PR = PRØVESERIE  
SK = SKOVLEBORING  
PG = PRØVEGROP  
VB = VINGEBORING○ NATURLIG VANNINNHOOLD  
— (W<sub>F</sub>) FINHETSTALL ELLER  
(W<sub>L</sub>) FLYTEGRENSE  
— (W<sub>p</sub>) UTRULLINGSGRENSE  
ELLER (W) KONUSGRENSEn = PORØSITET  
O<sub>nd</sub> HUMUSINNHOOLD  
(NATRONLUT MET.)  
γ = TOTAL ROMVEKT  
γ<sub>d</sub> TØRR ROMVEKT∇ KONUSFORSØK  
○ TRYKKFORSØK  
15-5 DEFOMASJON VED BRUDD  
10  
+ VINGEBORING  
• OMRØRT SKJÆRFASTHET  
S<sub>t</sub> SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TRIAKSIALFORSØK

4000-515

KONTR.  
Y. H.TEGNET  
I F VDATO  
8 9 75MÅL  
1:100SAK NR.  
6223TEGN.  
NR. 105

REV.