

B No 4

4

6 8 0 3

Halden kommune.

Sørli, Berg.

Rørgjennomføring.

Grunnundersøkelser.

1/4.1969.



NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL AS

JAN FRIIS

RÅDGIVENDE INGENIØRER

GEOTEKNIKK - INGENIØRGEOLOGI - BETONGTEKNOLOGI

NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL AS

JAN FRIIS

JAN FRIIS, MNIF, MRIF
ODD S. HOLM, MNIF, MRIF
GUNNAR DAGESTAD, MNIF, MRIF
ALF G. ØVERLAND, MNIF, MRIF



RÅDGIVENDE INGENIØRER

ADRESSE: THV. MEYERSGT. 9
TELEFON: SENTRALBORD 88 92 90

Deres ref.:

Sak nr. og ref.: RL/ÅK

Oslo 5, 1. april 1969

Halden kommune.

Sørli, Berg

Rørgjennomføring.

Grunnundersøkelser.

Tegning nr. 6803,-1,-2,-3 og-4.

Bilag 1 og 2.

A. INNLEDNING.

På Sørli-feltet i Berg ved Halden skal det utføres en rørgjennomføring under Østfoldbanen i forbindelse med legging av nye vann og kloakkledninger, beliggenheten fremgår av situasjonsplanen, tegning nr. 6803-1.

Rørgjennomføringen skal utføres ved pressing av betongrør med diametre opp til 110 cm. Halden kommune har utarbeidet 3 alternativer for fremføring av ledninger.

Vårt firma har fått i oppdrag å utføre grunnundersøkelser for prosjektet, og å vurdere nødvendige sikringstiltak.

B. UNDERSØKELSER I MARKEN OG LABORATORIET.

Grunnforholdene er undersøkt med en dreiesondering og en prøveserie på hver side av jernbanefyllingen. Prøveserien er undersøkt i vårt geotekniske laboratorium. Grunnvannstanden er målt i et piezometer.

Vi viser til bilag 1 og 2 for nærmere beskrivelse av boringsutstyr og undersøkelsesmetoder.

C. GRUNNFORHOLD.

Resultater av undersøkelsen er vist i plan og profil på tegning 6803-2 og 3.

Terrenget i området er relativt flatt. Jernbanen går på en lav fylling med topp på ca. kote + 12 og terrenget faller slakt ned fra jernbanen på begge sider. Langs gårdsveien på nordsiden av jernbanelinjen ligger det en 18 m bred og 3 m høy matjordfylling.

Begge sonderboringene er ført ned 6.8 m under terreng og vi antar at de har stoppet på fjell.

Prøveseriene viser at det øverst ligger et lag med ca. 2 m grovsilt og finsand som går over i et tynt lag fast siltig leire. Denne leiren har oksydasjonsflekker, men den er meget sensitiv og er ikke noen egentlig tørrskorpe.

Under det faste laget går leiren over i siltig kvikkleire. Tykkelsen på kvikkleirelaget varierer fra 2.5 m i prøveserie I til 1.5 m i prøveserie II. Skjærfastheten varierer mellom 1.5 og 3.0 t/m² og massene karakteriseres som bløte til middels faste.

Over fjell ligger et 1 til 2.5 m tykt lag med morenemasser som vesentlig består av sand og silt.

Vanninnholdet i kvikkleiren er opptil 50% og den må betegnes som meget kompressibel.

De øverste 2 m av massene inneholder en del humus, mens massene på dypet stort sett er rene.

Grunnvannstanden i området ser ut til å ligge ca. 1.5 m under terreng.

D. STABILITETSFORHOLD OG GEOTEKNISK VURDERING AV:

I. RØRGJENNOMFØRING.

Prinsippet for utførelsen av rørgjennomføringen er vist i plan og profil på tegning nr. 6803-4.

Som grunnlag for oppteeningen har vi valgt rørføringen i alternativ II fra Halden kommune.

Pressingen bør utføres fra nordsiden av jernbanen og det graves her en arbeidssjakt ned ca. 0.5 m under det underste røret. Avhengig av hvilket alternativ som velges blir det en utgraving 3.5 eller 4.5 m under nåværende terreng.

Sjaktens sider må sikres med spunt og avstempling. Spunten er vist i prinsipp på tegningen, men både spunt og avstivninger må detaljprosjekteres når utførelsesalternativet endelig er fastlagt. Spunten vil antagelig komme ned i de faste sand og siltmassene under leiren. Selv om det lokalt skulle finnes kvikkleire under spunten er sikkerheten mot bunnoppressing tilfredsstillende.

Rørenes plassering ser i alle de 3 alternativene ut til å være gunstig idet rørene blir liggende i kvikkleirelaget hvor motstanden mot rørpresingen er minst. Om det antas en gjennomsnittlig adhesjon mellom rør og leire lik leirens skjærfasthet, satt til 2.5 tonn pr. m², vil det maksimalt kreves en trykkraft på ca. 70 tonn for å presse det største røret (utvendig diameter 110 cm) 8.8 m inn i leiren. Det forutsettes da at røret tømmes etter hvert.

Imidlertid vil vi anbefale at det regnes med en høyere nødvendig trykkraft og at røret ikke tømmes før det er presset under jernbanen. Derved unngår man risiko for grunnbrudd ved horisontal innpressing av masser i røret og de setninger dette kan medføre for jernbanen.

En 3.5 m bred spuntvegg for enden av sjakten vil gi et mobiliserbart passivt trykk på ca. 140 tonn og ved en eventuell oppfylling av de utgravde massene bak spunten kan trykket økes ennå noe. En forutsetning for å kunne deponere gravemasser nær spuntveggene er at spunten har betryggende feste, minst 1 m, i faste masser under utgravningsnivået.

II. GRØFTER FOR LEDNINGENE.

Graving av åpne grøfter for fremføring av ledningene må ikke utføres nærmere jernbanelinjen enn 6 m. På sydsiden av linjen må derfor grøftene avsluttes med en avstemplet sjakt slik tegning nr. 6803-4 viser. Grøftene må ikke ha brattere graveskråninger enn 1:1 av hensyn til den meget sensitive leiren. Gravemasser for grøftene må ikke deponeres nærmere enn 4 m fra toppen av grøftekanten og de må ikke legges i høyere haug enn ca. 1.5 m. Grøften på nordsiden kan graves åpent forutsatt seksjonsvis graving og at matjordfyllingen fjernes i den utstrekning tegning nr. 6803-4 viser. Seksjonene må ikke være over 10 m lange, og en seksjon må være gjenfylt før den neste kan graves. Det bør overveies å grave grøften langs jernbanen mellom avstivete spuntvegger. Dette gir en sikrere løsning og det vil ikke være nødvendig med seksjonsoppdeling.

NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S

Bj. Finborud.
Bj. Finborud.

R. Lauritzen
R. Lauritzen.

Boringsutstyr. Opptegning av resultatet av sonderboringer

HENSIKTEN MED MARKARBEIDET

Sonderboringer med forskjellige typer redskap brukes for å få den første orientering om dybdene til fjell eller fast grunn samt art og lagringsfasthet av massen. Ved sonderboringene finnes «antatt fjell» og orienterende verdier for massens geotekniske egenskaper.

Ved prøvetakning og laboratorieundersøkelsen av prøvene fås nøyaktige data for prøvenes geotekniske egenskaper. Prøveseriene blaseses på grunnlag av resultatet av sonderboringene og det foreliggende tekniske problem, slik at de best mulig blir representative for byggegrunnen.

Undersøkelsene i marken kan foruten sonderboring og prøvetaking omfatte måling av grunnvannstanden eller porevannstrykket ved piezometere, vingeboring for skjærfasthetsbestemmelse, belastningsforsøk direkte på grunnen eller på peler, setningsobservasjoner osv.

DREIEBOR

er 20 mm spesialstål i 1 m lengder som skrues sammen med glatte skjøter og som nederst har en 30 mm skruespiss. Boret belastes med 100 kg og dreies ned for hånd eller motor.

Motstanden mot boret tegnes opp med en tverrstrek på borhullet dit borspissen er nådd for hver 100 halve omdreining. Antall halve omdreininger påføres høyre side av borhullet.

Skravert borhull angir at boret er sunket uten dreining for den belastning som er påført venstre side av borhullet. Er borhullet merket med kryss betyr det at boret er slått ned.

Dreieboret gir forholdsvis god orientering om art og lagringsfasthet av den masse som det bores gjennom.

RAMSONDERING

utføres med 32 mm borestål i 3 m lengder som skrues sammen med glatte skjøter og som nederst har en 40 mm sylindrisk spiss. Boret rammes ned ved hjelp av et fallodd på 75 kg, som føres på borstangen og drives av en motornokk.

Rammearbeidet registreres som det antall slag med fallhøyde 50 cm som skal til for å drive boret ned 50 cm. Resultatet tegnes opp ved å avsette rammemotstanden

$$Q_0 = \frac{\text{Vekt av lodd} \times \text{fallhøyde}}{\text{Synkning pr. slag}} \quad (\text{tm/m})$$

som funksjon av dybden.

$Q_0 = 1-3$ tm/m tilsvarer en løs grunn.

$Q_0 = 10-20$ tm/m tilsvarer en fast grunn.

Ramboret har normalt større nedtrengningsevne enn dreieboret, men gir mindre pålitelige opplysninger om arten av jordmassene. Ramboret gir gode opplysninger om den dybde peler må rammes til for å oppnå den forutsatte bæreevne.

SPYLEBOR

består av 3/4" rør som spyles ned i grunnen ved hjelp av trykkvann fra ledningsnettet eller fra en motorpumpe. Spyleboret er nederst forsynt med en spylespiss med tilbakeslagsventil og øverst en vannsiv. Spyleboret er egnet for oppsøkning av fjell i finkornet masse, men boret stopper lett i grove masser. Spyleboret gir i alminnelighet ikke pålitelige opplysninger om grunnens art.

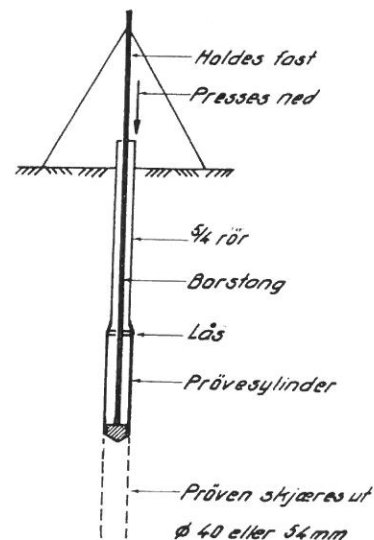
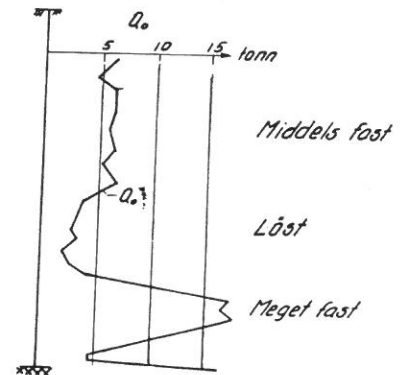
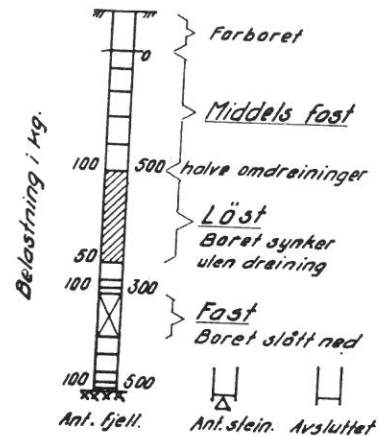
PRØVETAKING

De vanlig brukte prøvetakere er 40 og 54 mm stempelbor. Begge prøvetakere består av en tynnvegget sylinder, som forbindes opp til terrengoverflaten ved hjelp av 5/4" rør. Nederst i sylindere er et stempel som er forbundet til overflaten med borstenger. Stempelet er fastlåst i sylindere nedre ende når prøvetakeren presses ned til ønsket dybde. Når en prøve skal tas, frigjøres låsen, stempelet holdes fast og sylindere presses ned ved hjelp av forlengelsesrørene og skjærer ut prøven.

Prøvetakeren trekkes opp og etter forsegling med voks blir prøvene sendt til laboratoriet for undersøkelse.

RAM-PRØVETAKERE

brukes i meget fast masse. De er i prinsippet som 40 og 54 mm prøvetaker, men vesentlig solidere, slik at de kan rammes ned i grunnen. Prøvene blir ikke uforstyrrede, men blir representative for grunnen hva de øvrige geotekniske egenskaper angår.

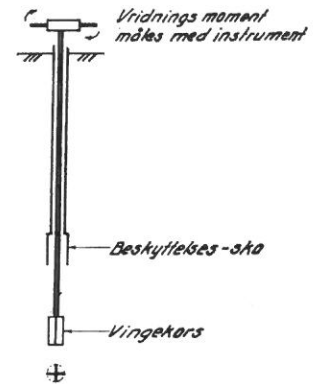


RØRKJERNEBOR

(tubkjernebor) brukes til prøvetaking i faste masser. Et 3" foringsrør med spesiell sko og slagstykke rammes ned med et 150 kg fallodd. Prøver av massen trenger opp gjennom skoen og inn i et indre rør som av og til tas opp og tømmes for prøve-masse.

VINGEBOR

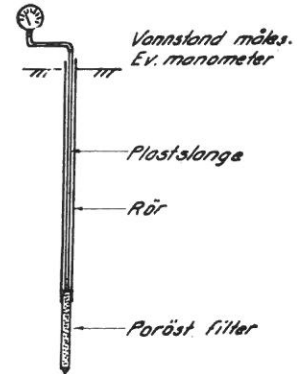
brukes for direkte bestemmelse av leirens skjærfasthet i marken uten å ta opp prøver. Et vingekorset som ligger inne i en beskyttelsessko føres ned til 60 cm over den dybde det skal måles og vingekorset skyves ut av beskyttelsesskoen og ned i leiren. Vingekorset er forbundet opp med borstenger, som gjør det mulig å dreie vingekorset rundt ved hjelp av et instrument som samtidig registrerer det maksimale torsjonsmoment ved brudd i leirmassen rundt vingekorset. Skjærfastheten finnes av en kalibreringskurve.



PORETRYKKSÅLING. BESTEMMELSE AV GRUNNVANNSTANDEN

Et piezometer for måling av porevannstrykket eller grunnvannstanden er et sylindrisk porøst filter med 32 mm diameter. Filteret presses ned i bakken ved hjelp av forlengelsesrør. Fra filteret går et stigerør av plast opp gjennom røret. Poretrykket bestemmes ved måling av vannstanden i røret ved et elektrisk instrument eller ved et tilkoblet manometer.

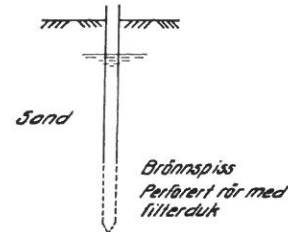
En brønnspsiss brukes til å finne grunnvannstanden i grov sand og grus. Vannstanden måles direkte i røret.



FJELLKONTROLLBORING

foregår med vognbormaskiner av type Atlas Copco BVB-21. Bormaskinen er montert på en føring på en vogn. Mating og opptrekk skjer via kjedetrekk fra en luftmotor. Til boringen brukes 32 mm borstenger i 3 m lengder, som skjøtes ved hjelp av muffe med repjenger. Det brukes vanligvis 48 mm hardmetallkrysskjær og vannspyling. Maskinen krever en ca. 9 m³/min. kompressor og 6 ato lufttrykk.

Med dette utstyr kan bores gjennom all slags grunn fra leire til steinfylling. Overgangen mellom løs masse og fjell konstateres ved øket bormotstand og ved at boringen gir jevn fremdrift i fjell. Det bores vanligvis 3—5 m ned i fjellet for å påvise fjellets beliggenhet med full sikkerhet.



ROTASJONSBORING

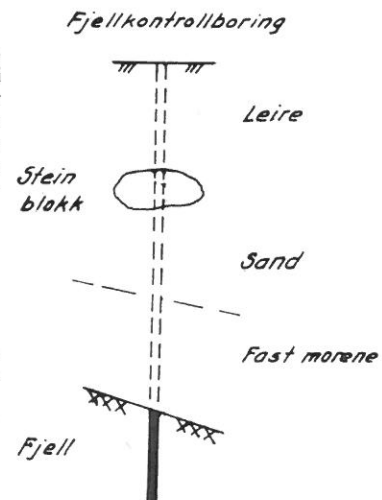
foregår ved hjelp av en diamantbormaskin, som roterer og mater et rør ned gjennom massen. Røret er nederst påskrudd hardmetall- eller diamantkroner. Inne i røret føres borstenger som nederst har et kjernebor med påskrudd hardmetall- eller diamantkroner for boring gjennom større stein og for boring ned i fjellet for påvisning av fjellets beliggenhet med full sikkerhet. Man får kjerner av større stein og av fjellet, men kun lite representative prøver av den masse som ligger over fjellet. Til kjøling av kroner og stabilisering av borhullet brukes enten vannspyling eller spyling med tung borvæske.

HJELPEUTSTYR

består av rør av forskjellig art som kan senkes, spyles eller rammes ned i grunnen for utføring av borhullet, og som ofte er forsynt med en rammespsiss som kan tas ut av røret når dette er rammet ned til ønsket dybde.

Tung borveske brukes i stor utstrekning ved prøvetakning i sand og grus. Borvesken består bl. a. av oppslemmet bentonit eller leire og hindrer borhull i sand fra å rase sammen.

I spesielle tilfeller blir borvesken pumpet ned gjennom en meisel som løsner massene ved bunnen av borhullet.



Det brukes motornokker, motorpumper og bortårn som muliggjør at redskapen kan heises opp til 20 m i luften over bakken uten å skru av rør.

Nedtrykningsåk og forankringsrammer, sandpumper, verktøy, arbeidsbrakker osv. er vanlig hjelpeutstyr.

Geotekniske definisjoner. Laboratorieundersøkelse av prøver

LEIRE

er et meget finkornig materiale med kornstørrelser ned til noen tusendels millimeter, og hvor omtrent halvparten av volumet opptas av vann. Ved en økning av belastningen oppstår porevannstrykk, som etterhvert ebber ut. Denne konsolidering krever tid og medfører setninger og bare en langsom økning i fasthet.

SAND

er et grovkornet materiale, hvor porene kan utgjøre 20—60 % av volumet. Ved en belastningsøkning vil porevannstrykket straks dreneres ut og setningene og fasthetsøkningen kommer raskt.

SILT (MOSAND og MJELE eller KVABB) er mellomjordarter med kornstørrelse 0,06—0,002 mm.

MORENE

er en usortert istidsavleiring inneholdende alle kornstørrelser fra leire til store stein. Det skilles mellom grusig, sandig og siltig morene samt moreneleire ut i fra den kornstørrelsen som dominerer jordarten.

SKJÆRFASHTHETEN (k , S_u eller τ_f)

av en leire bestemmes ved konusforsøk eller ved trykkforsøk med uhindret sideutvidelse på uforstyrrede prøver. Ved trykkforsøket settes skjærfastheten lik halve trykkfastheten. Ved konusforsøket måles nedsynkingen av en konus med bestemt form og vekt og den tilsvarende skjærfasthetsverdi tas ut av en tabell.

Ved konusforsøk, enaksiale trykkforsøk eller vingebor bestemmes den udrenerte skjærfasthet hvis anvendelse i geotekniske beregninger er betinget av at belastningene påføres såvidt hurtig at jordarten ikke får anledning til å avgi eller oppta vann og endre sin skjærfasthet tilsvarende.

Skjærfastheten uttrykkes i t/m^2 og oppetegnes oftest i diagram på tegningene med angivelse av bruddformasjonen.

SKJÆRFASHTHETSPARAMETRENE (c' og φ')

(«tilsynelatende kohesjon og friksjonsvinkel») bestemmes ved triaksialforsøk og angir hvorledes skjærfastheten varierer med spenningen. En sylindrisk prøve omsluttet med en gummihud og får konsolidere med fri drenering under allsidig vanntrykk i en trykkselle. Prøven blir dernest belastet aksialt til brudd, mens porevannstrykket måles. Resultatet av flere forsøk med forskjellige konsolideringstrykk fremstilles i et Mohr's diagram hvor skjærfastheten angis som funksjon av de effektive hovedspenninger.

Skjærfasthetsparametrene må kjennes for å kunne utføre beregninger hvor det må tas hensyn til endringene i grunnens skjærfasthet som følge av endringer i belastningene og porevannstrykket.

SENSITIVITETEN (S)

er forholdet mellom en leires udrenerte skjærfasthet i uforstyrret og i omrørt tilstand, som bestemt ved konusforsøk. Sensitiviteten varierer vanligvis ved norske leirer mellom verdier på ca. 3 til verdier større enn 100 (kvikkleirer).

RELATIV FASTHET (H_1)

er et sammenligningstall som gir uttrykk for hvor løs en leire er i omrørt tilstand. H_1 bestemmes ved konusforsøk og varierer vanligvis mellom verdier på ca. 80 til verdier under 1.

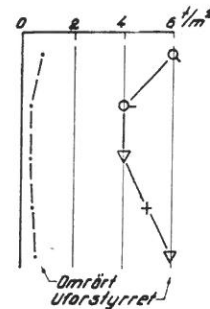
Vi definerer en kvikkleire som en leire med H_1 mindre enn 3,0, hvilket tilsvarer en flytende konsistens.

VANNINHOLDET (W)

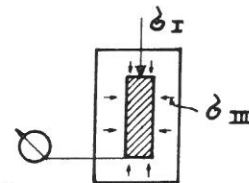
angir vekten av vann i % av vekten av fast stoff i prøven og bestemmes ved tørring under $110^\circ C$.

Ved sandprøver kan det bero på tilfeldigheter hvor meget vann det er i porene. Vanligvis oppgis det vanninnhold som tilsvarer vannfylte porer ved den målte porøsitet.

Normalt vanninnhold i norske leirer ligger på omkring 35 %. Høyt vanninnhold tyder på høy kompressibilitet.



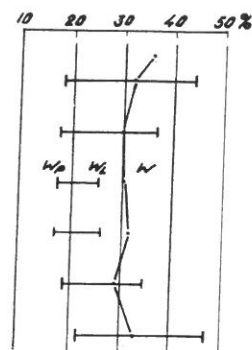
- Trykkforsøk
- 15-5-10 % deformasjon ved brudd
- ▽ Konusforsøk
- + Vingebor



FLYTEGRENSE (W_L) og UTRULLINGSGRENSE (W_P)

(Atterbergs grenser) er det vanninnhold hvor en omrørt leire går over fra plastisk til flytende konsistens henholdsvis fra plastisk til smuldrende konsistens.

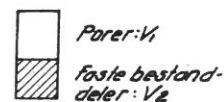
Vanninnhold, flytegrense og utrullingsgrense settes gjerne opp i et felles diagram, som gir oversikt over karakteristiske egenskaper ved leirlagene.

**PORØSITETEN (n)**

er volumet av prøvene i % av totalvolumet av prøven. En leire har normalt porøsitet på omkring 50 %. En sand kan ha porøsiteter fra ca. 20 % til ca. 60 %. En høy porøsitet tyder på høy kompressibilitet.

PORETALLET (e)

er definert som forholdet mellom porevolumet og volumet av fast stoff i en prøve.



$$n = \frac{V_i \cdot 100}{V_i + V_s}$$

$$e = \frac{V_i}{V_s} = \frac{n}{1-n}$$

$$w = \frac{n}{1-n} \cdot \frac{1}{\rho_s} \quad \%$$

ROMVEKTEN (γ)

er vekten pr. volumenhet av prøven. Romvekt, vanninnhold og porøsitet er sammenhengende verdier ved vannfylte prøver og er alle uttrykk for lagringsfastheten.

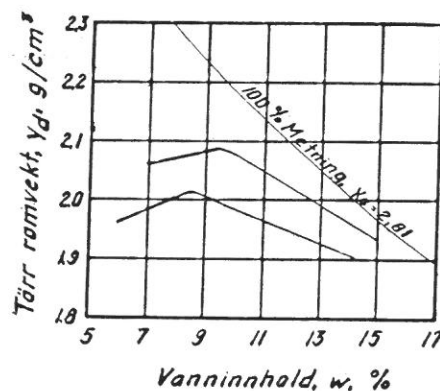
TØRR ROMVEKT (γ_D)

er vekten av tørrstoffet pr. volumenhet av en prøve.

PAKNINGSFORSØK (Proctor-forsøk)

utføres for å bestemme hvorledes en jordart best kan komprimeres (sammenpakkes). Prøver av den masse som skal undersøkes innstemples i en sylinder ved forskjellige vanninnhold. Komprimeringsarbeidet holdes konstant (6 kgm/cm^3 eller 25 kgm/cm^3) og for hvert forsøk bestemmes tørr romvekt og vanninnholdet. Resultatene fremstilles i et diagram der tørr romvekt vises som funksjon av vanninnholdet.

Proctor-maksimum er den maksimalt oppnådde tørre romvekt. Det tilsvarende vanninnhold betegnes som det optimale vanninnhold.

**HUMUSINNHOLDET (o)**

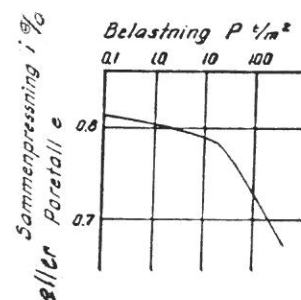
blir bestemt ved en kolorimetrisk natronlutmetode og angir innholdet av humuserte organiske bestanddeler tilnærmet i % av tørrstoff. Det tallmessige uttrykk har sin verdi bare for sammenligning. Høye humusinnhold på 2–3 % gir høy kompressibilitet og lang konsolideringstid.

KOMPRESSIBILITETEN

måles ved ødometerforsøk, hvor en leirprøve påføres belastning trinnvis og sammentrykningen avleses på hvert belastningstrinn for bestemte tidsintervaller. Ved forsøket bestemmes jordartens sammentrykningstall og konsolideringskoeffisient som gir grunnlag for beregning av setningenes størrelse og tidsforløp.

KORNFORDELINGSANALYSE

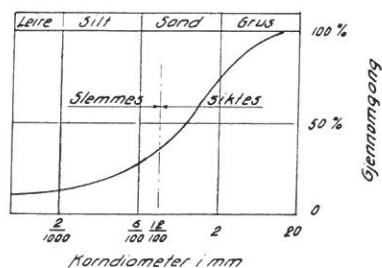
utføres ved sikting fra fraksjonene større enn 0,012 mm. For de mindre partikler bestemmes den ekvivalente korndiameter ved hydrometeranalyse. Materialet slemmes i vann og suspensjonens romvekt måles med bestemte tidsintervaller ved et hydrometer. Kornfordelingskurven beregnes ut fra Stokes lov om partiklers sedimentasjonshastighet.

**TELEFARLIGHET**

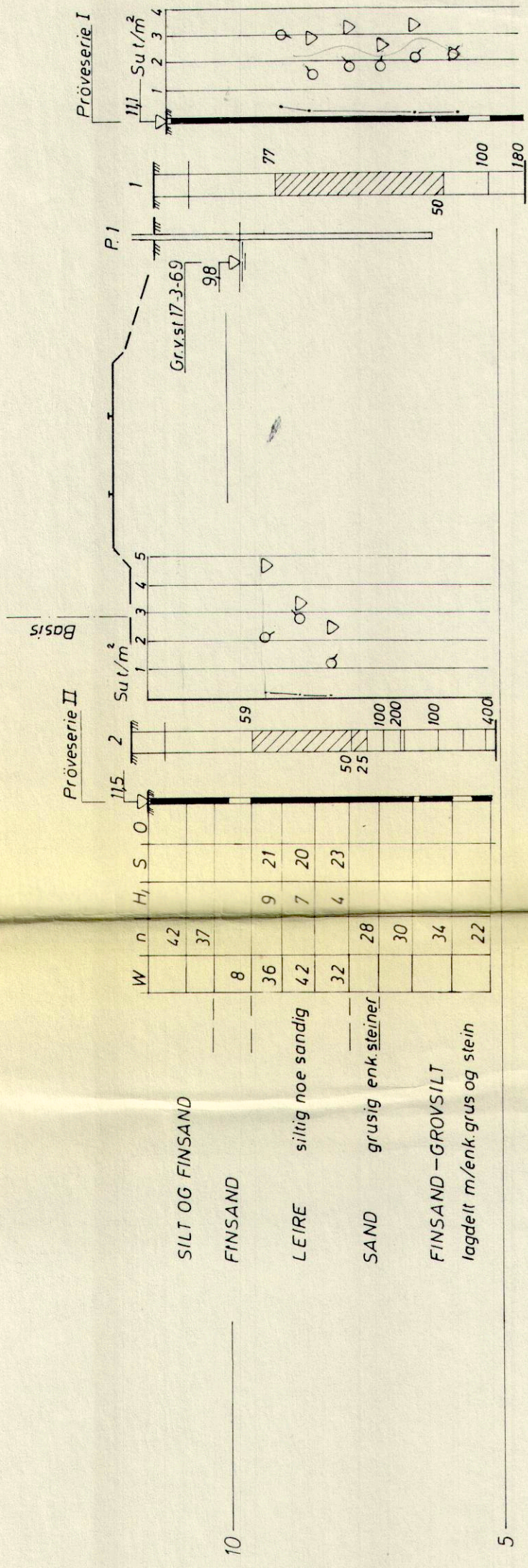
bestemmes ut fra kornfordelingsanalysen og den kapillære stighøyde i massen som måles i et kapillarimeter. Telefaryligheten graderes i gruppene T 1 (ikke telefarlig), T 2 (lite telefarlig), T 3 (middels telefarlig) og T 4 (meget telefarlig).

PERMEABILITETSKOEFFISIENTEN (k)

er definert ved Darcys lov, $V = k \cdot I$, hvor V er strømningshastigheten av porevannet og I er gradienten. k uttrykkes vanligvis i cm/sek. og ligger for leirer i området 10^{-6} til 10^{-9} cm/sek. og for sand i området 10^{-1} til 10^{-3} cm/sek. Under en gradient på $I = 1$ kan strømningshastigheten i fet leire følgelig være så liten som 1 cm i året.

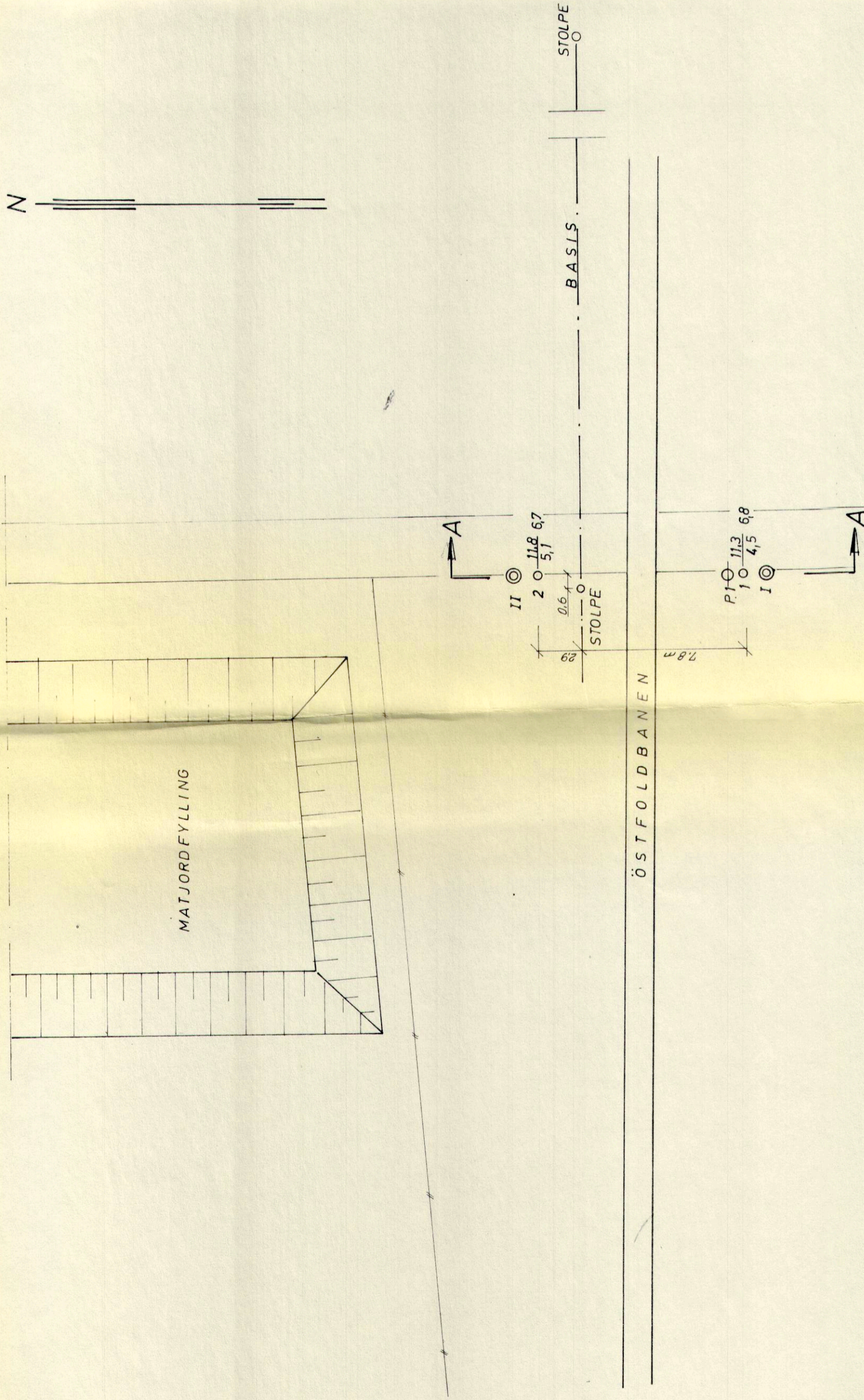


Permeabilitetskoeffisienten kan beregnes ut fra tidsforløpet ved ødometerforsøk eller kan bestemmes ved direkte forsøk, hvor det måles den vannmengde som går gjennom en prøve med et bestemt tverrsnitt under kjent trykkfall.



W	n	H	I	S	O
41					
37					
34					
29	15	21			
45	5	20			
49	3	39			
50	4	29			
37	5	27			
24	6	16			
31					

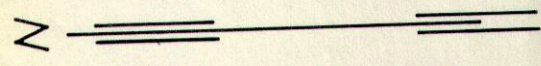
Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
Målestokk	Tegn. E-7	Dato 11-69			
1:100	Trac.				
	Kfr.				
Halden Kommune					
Sörli, Berg					
Rörgjennomføring					
Profil A-A					
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S			6803-3		
JAN FRIIS					
Thv. Meyersgt. 9, Oslo 5			Tlf. 68 92 90		



- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▼ Ramsondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊙ Kjerneboring
- ⊖ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊕ Poretrykksmåling

Borhull nr. _____ Terreng (Bunn) kote _____ Boret dybde + (boret i fjell)
 Antatt fjellkote _____
 Borbok nr. 4194 Lab. bok nr. 877
 Kartgrunnlag: _____
 Utgangspunkt for nivellement: PP 69A H= 11,124

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
Halden Kommune Sörli, Berg Rørgjennomføring Borplan			Målestokk	Tegn. P.B	Dato 3/3/69
			1:200	Trac.	
				Kir.	
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S JAN FRIIS			6803-2		
Thv. Meyersgt. 9, Oslo 5			Tlf. 68 92 90		



- Dreesondering
- Enkel sondering
- ▼ Ramsondering
- ⊛ Fjellkontrollboring
- ⊙ Kjerneboring
- ⊕ Prøveserie
- Prøvegrep
- + Vingebooring
- ⊖ Poretrykksmåling

Borhull nr. _____ Terreng (Bunn) kote _____ Boret dybde + (boret i fjell)
 Antatt fjellkote _____

Borbok nr. **4194** Lab. bok nr. **877**
 Kartgrunnlag:
 * Utgangspunkt for nivålemmet: **PP 69 A H = 11,124**

Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
Målestokk	Tegn. P 8		Målestokk	Dato 3/13-69
	Trac.		1:1000	
	Klfr.			

Halden Kommune
Sørli, Berg
Rörgjennomføring
Situasjonsplan

NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S
JAN FRIIS

6803-1

