

U-kart

Tilhører Undergrundskartverket
Må ikke fjernes

SO.G:1

6 1 7 1

Oslo Drevfabrik A/S.

Tvetenveien 22, Bryn.

Grunnundersøkelser og geoteknisk utredning.

9/10.1967.



NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL AS

JAN FRIIS

RÅDGIVENDE INGENIØRER

OSLO

Tilhører Undergrundskartverket
Må ikke fjernes

SO.G1

(P-853)

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 68 92 00

Deres ref.:

Sak nr. og ref.: HPJ/R

Oslo 5, 9. oktober 1967.

Oslo Drevfabrik A/S.

Tvetenveien 22, Bryn.

Grunnundersøkelser og geoteknisk utredning.

Tegning nr. 6171-1,-2,-3,-4,-101.

4000-98.

Bilag 1 og 2.

A. INNLEDNING

Oslo Drevfabrik A/S planlegger å føre opp en ny lager- og fabrikkbygning på Bryn. Tomten avgrenses av Tvetenveien mot nord, den prosjekterte Store Ringvei mot øst og Brynsengveien mot syd.

Utførende arkitekt er Arkitekt Jan Hemsén.

Rådgivende ingeniører i byggeteknikk er Siv.ing. E. Lunde A/S.

I forbindelse med leirtaket til Kristiania Teglverk ved Brynsengveien har Oslo Kommune, Den Geotekniske Konsulent, utført grunnundersøkelser i området. Resultater av disse undersøkelser er tatt med i den utstrekning de er av interesse for prosjektet.

Profiler av den prosjekterte Store Ringvei langs østsiden av tomten har blitt stilt til rådighet av Oslo Veivesen, Prosjekteringsavdelingen.

Vårt firma har fått i oppdrag å utføre de nødvendige grunnundersøkelser og gi råd med hensyn til fundamenteringen og andre geotekniske spørsmål.

Grunnundersøkelsene ble utført i marken i september 1967.

Denne rapport inneholder resultater av disse undersøkelser og en utredning angående fundamenteringsforholdene.

B. UNDERSØKELSER I MARKEN OG LABORATORIET.

Det er utført 4 sonderboringer med normalt dreiebor for å få et inntrykk av grunnens relative fasthet og dybdene til fast grunn eller fjell.

Det er tatt opp en prøveserie med 54 mm prøvetaker for laboratoriebestemmelse av grunnens geotekniske data.

For en direkte bestemmelse av grunnens udrenerte skjærfasthet er det utført 2 vingeboringer.

Grunnvannstanden er målt i 1 piezometer.

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

C. GRUNNFORHOLD.

Resultater av våre og Den Geotekniske Konsulents undersøkelser er vist i profiler på tegning nr. 6171-2 og -3. Boringenes beliggenhet fremgår av borplanen, tegning nr. 6171-1.

Terrenget på tomten ligger mellom kote 92.5 og 94 med de lavere partier mot syd-øst.

Dreieboret har overalt møtt høy motstand ned til dybder som varierer fra ca. 12 m til ca. 19 m, hvor boret har stoppet mot antatt fjell eller meget fast morene.

Prøveserien viser et tynt matjordlag over en ca. 4 m tykk, meget fast, men oppsprukket siltig tørrskorpeleire. Under tørrskorpen ligger en siltig leire med enkelte sandkorn og steiner. Leiren går over i sand og grus i overgangen mot fjell eller bunnmorene.

Leirens skjærfasthet synker fra meget høye verdier i tørrskorpeleiren til ca. 2.5 t/m² i 7-10 m dybde i den siltige leiren.

Videre ned øker skjærfastheten. De utførte vingeboringer viser det samme forløp, men noe lavere skjærfasthetsverdier.

Leiren mister mye av sin fasthet ved omrøring og må karakteriseres som sensitiv. Tørrskorpeleiren har relativt lavt vanninnhold med tilsvarende lav kompressibilitet. Vanninnholdet i den siltige leiren ligger i gjennomsnitt på ca. 33 %, som svarer til middels kompressibilitet. Leiren inneholder noe humus.

Målinger i piezometret tyder på at grunnvannet står ca. 1 m under terreng. Grunnvannstanden i leire er imidlertid vanskelig å bestemme og det vil ofte være vannstanden i sprekkene som måles. Denne vannstanden varierer betydelig med årstidene og nedbøren.

Den siltige tørrskorpeleiren må betegnes som middels til meget telefarlig, som tilsvarende telegruppe T3-T4 etter Vegdirektoratets klassifikasjon.

D. FUNDAMENTERING

Det foreligger ingen bestemte planer angående bygningens utførelse, men det har vært nevnt alternativene 1 eller 4 etasjer med kjeller.

Fundamenteringen vil bestemmes av stabiliteten mot den prosjekterte Store Ringvei, som vil skjære gjennom området ca. 20-25 m øst for den prosjekterte bygning. Veiens beliggenhet er vist på tegning nr. 6171-1 og et typisk profil på tegning nr. 6171-4. Skjæringens dybde er av størrelsesorden 4.5 m. Med en overbygningstykkel på 1.0 m blir total gravedybde for veien ca. 5.5 m.

Stabilitetsberegninger av området mot skjæringen for Store Ringvei er utført ved bruk av sirkulær-sylindriske glideflater etter en udrenert analyse. Tegning nr. 6171-4 viser prinsippet for beregningene.

For ubelastet terreng viser stabilitetsberegningen en sikkerhet mot utglidning på ca. 1.5.

En 1-etasjes bygning med kjeller vil ikke overføre nevneverdige tilleggsbelastninger til grunnen. Sikkerheten mot utglidning blir som for ubelastet terreng ca. 1.5.

For en 4-etasjes bygning med kjeller vil en nettobelastning på ca. 3 t/m² bli overført til grunnen. Den beregningsmessige sikkerhet mot utglidning blir ca. 1.3.

Vi mener at bygningen bør prosjekteres med en sikkerhet på minst 1.5, dette delvis p.g.a. usikkerheten m.h.t. gravearbeider og utførelse av Store Ringvei. All bebyggelse høyere enn 1 etasje bør derfor fundamenteres på peler til fjell.

Gunstigste peletype vil antagelig være prefabrikerte betongpeler av skjøttbar type og utstyrt med fjellspiss. Pelene rammes til fjell. Hvis det viser seg å være et fast morenelag over fjellet kan pelene eventuelt avsluttet ved et nærmere bestemt slutt-kriterium i morenen. Pelene bør rammes med fallodd på ca. 3 tonn. Samtlige peler skal etterrammes etter at alle pelene i nærheten er rammet.

Vi kan senere utarbeide en rammeinstruks med krav til peler, rammeutstyr og rammearbeidets utførelse. Denne instruks bør vedlegges anbudsdokumentene.

En 1-etasjes bygning med utgravet kjeller kan fundamenteres direkte på grunnen på søler eller enkeltfundamenter. Tillatt fundamenttrykk kan settes til 15 t/m². Setningene fra fundamentlastene ventes å bli små, maksimalt et par cm.

Den prosjekterte Store Ringvei vil kunne forårsake en grunnvannssenkning i de tilstøtende områder- maksimalt av størrelsesorden 3 m. En slik senkning vil avta raskt med økende avstand fra veien, og vil i en avstand på ca. 50 m være ubetydelig. Grunnvannssenkningen vil kunne resultere i terrengsetninger, som ventes å gi en skjevsetning på maksimalt 2 cm for bygningen ved en direkte fundamentering. Denne skjevsetning vil normalt være uskadelig.

E. UTGRAVING, DRENASJE.

Leirens skjærfasthet er høy nok til at graving til vanlig kjellerdybde ikke skulle representere noen fare for dyptgående glidninger. Da tørrskorpeleiren er oppsprukket, vil den imidlertid ikke kunne stå med vertikale vegger i lang tid. Vi vil derfor anbefale at det graves med skråninger. Ved gravedybder større enn 2 m bør skråningen ikke være brattere enn 1:1.

Utgraving for fundamentene utføres med bakgraver for å unngå forstyrrelse av grunnen. I bunnen av fundamentgrøftene utføres håndrensk.

Rundt bygningen må det legges en effektiv drenasje, som bør bestå av 4" mufferrør lagt i filtermasser som vist i prinsipp på tegning nr. 4000-98. Det bør være god forbindelse fra gruslag under kjellergulv og ut til drenasjen.

Inntil grunnmurene fylles et drenerende gruslag.

F. GULV, VEIER OG PLASSER.

Overalt hvor det skal legges bærelag på grunnen bør det nederste laget bestå av ca. 15 cm filterlag av sand og grus.

For gulv kan hele bærelaget utføres av sand og grus med en kornfordeling som ligger innenfor de grenser som er vist på tegning nr. 6171-101.

Der det skal trafikkeres med biler bør det legges et bærelag av minst 40 cm grov grus, kult eller pukk over filterlaget. Bærelaget komprimeres med egnet utstyr til man ikke oppnår ytterligere sammentrykning ved mer komprimering.

G. SAMMENDRAG.

Valg av fundamenteringsmetode er bestemt av stabiliteten mot den prosjekterte Store Ringvei. 1-etasjes bygning med utgravet kjeller vil kunne fundamenteres direkte på grunnen. All høyere bebyggelse bør fundamenteres på peler til fjell.

Setningene ved en direkte fundamentering vil bli små. Grunnvannssenkning forårsaket av den prosjekterte Store Ringvei vil maksimalt gi en skjevsetning på ca. 2 cm.

De enkelte detaljer vedrørende fundamenteringen tas opp til driftelse ved prosjekteringen.

NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S

Jan Friis

Bj. Finborud

Bj. Finborud

(ansvarlig medarbeider)

Haukett Jensen
H.P. Jensen.

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 sonderboringer finnes «antatt fjell» og orienterende verdier for massens geotekniske egenskaper.

Ved prøvetakning og laboratorieundersøkelsen av prøvene fås nøyaktige data for prøvenes geotekniske egenskaper. Prøveseriene plasseres på grunnlag av resultatet av sonderboringer 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, vinge-boring 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 tverrstrøk nå 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 $\frac{3}{4}$ " rør som spyles ned i grunnen ved hjelp av trykkvann fra ledningsnett eller fra en motorpumpe. Spyleboret er nederst forsynt med en spylespiss med tilbakeslagsventil og øverst en vannsvivel. Spyleboret er egnet for oppsøking av fjell i finkornet masse, men boret stopper lett i grove masser. Spyleboret gir i alminnelighet ikke pålitelige opplysninger om grunnens art.

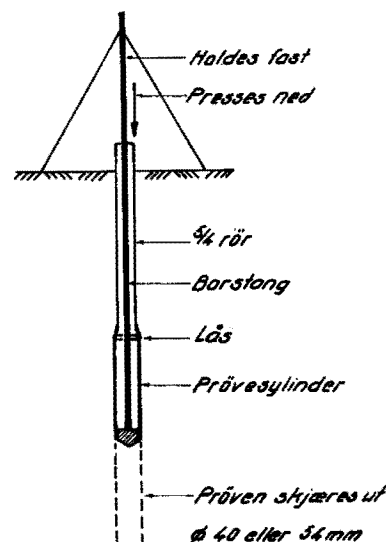
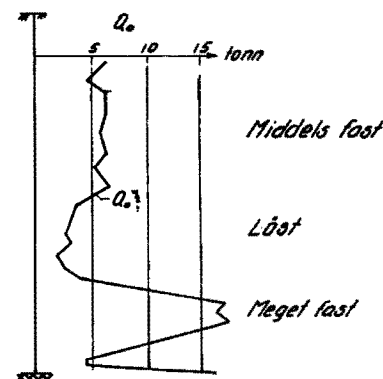
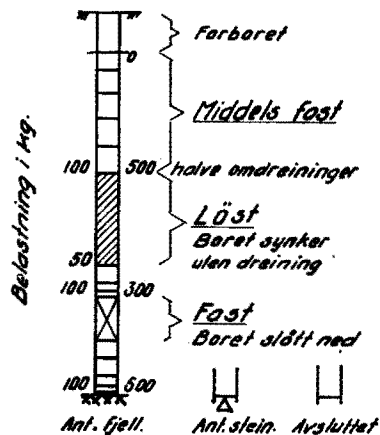
PRØVETAKING

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 $\frac{5}{8}$ " 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.

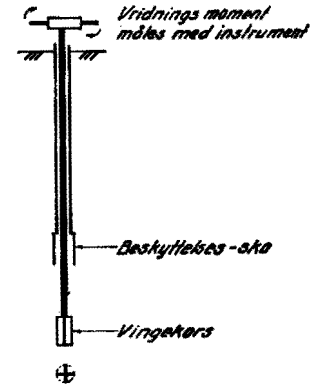


RØRKJERNEBOR

(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.

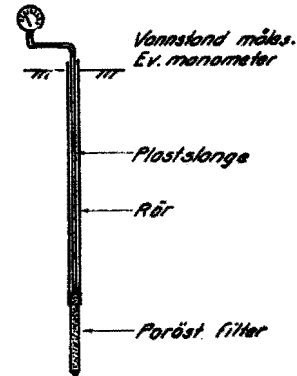
VINGEBOR

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.

**PORETRYKSMÅLING. BESTEMMELSE AV GRUNNVANNSTANDEN**

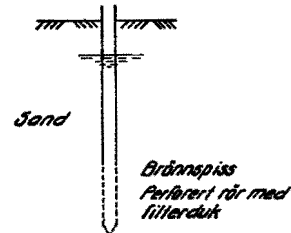
Et piezometer for måling av porevannstrykket eller grunnvannstanden er et sylindrisk porøst filter med 32 mm diameter. Filteret presses ned i bakken ved hjelp av forlengelsesrør. Fra filteret går et stigerør av plast opp gjennom røret. Poretrykket bestemmes ved måling av vannstanden i røret ved et elektrisk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

En brønnspiss 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 muffer med repgjenger. 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**

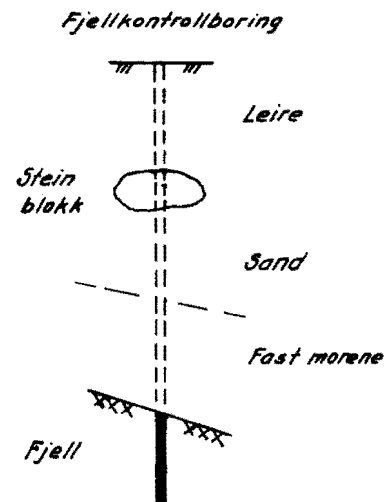
foregår ved hjelp av en diamantbormaskin, som roterer og mater et rør ned gjennom massen. Røret er nederst påskrudd hardmetall- eller diamantkroner. Inne i røret føres borstenger som nederst har et kjernerør med påskrudd hardmetall- eller diamantkroner for boring gjennom større stein og for boring ned 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 utforing av borhullet, og som ofte er forsynt med en rammespiss som kan tas ut av røret når dette er rammet ned til ønsket dybde.

Tung borvæske brukes i stor utstrekning ved prøvetaking i sand og grus. Borvæskens består bl. a. av oppsløttet bentonit eller leire og hindrer borhull i sand fra å rase sammen.

I spesielle tilfeller blir borvæskens 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 0,002—0,006 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.

SKJÆRFASSTHETEN (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 opptegnes oftest i diagram på tegningene med angivelse av bruddformasjonen.

SKJÆRFASSTHETSPARAMETRENE (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 (kvikkeleirer).

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.

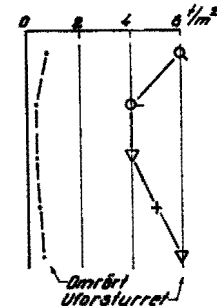
Vi definerer en kvikkeleire som en leire med H_1 mindre enn 3,0, hvilket tilsvarer en flytende konsistens.

VANNINHOLDET (W)

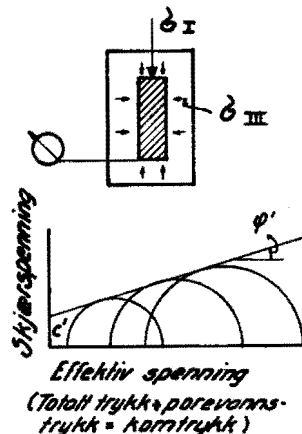
angir vekten av vann i % av vekten av fast stoff i prøven og bestemmes ved tørring under $110^\circ C$.

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.



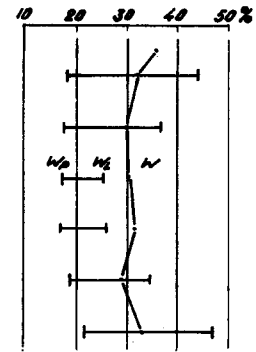
- Trykkforsøk
- % deformasjon ved brudd
- ▽ Konusforsøk
- + Vingebor



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.

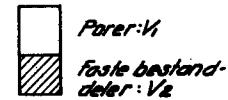


PORØSITETEN (n)

er volumet av prøvene i % av totalvolumet av prøven. En leire har normalt porøsiteter 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.



$$n = \frac{V_1 \cdot 100}{V_1 + V_2}$$

$$e = \frac{V_1}{V_2} = \frac{n}{1-n}$$

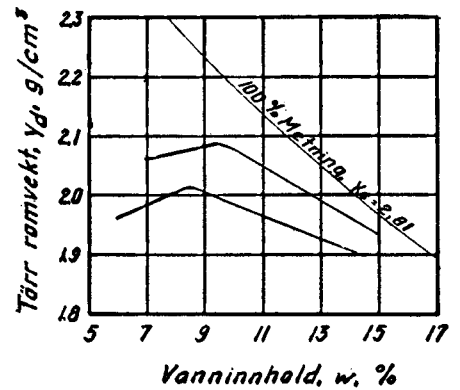
$$w = \frac{n}{1-n} \cdot \frac{1}{s_s} \%$$

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/cm³ eller 25 kgm/cm³) og for hvert forsøk bestemmes tørr romvekt og vanninnholdet. Resultatene fremstilles i et diagram der tørr romvekt vises som funksjon av vanninnholdet.

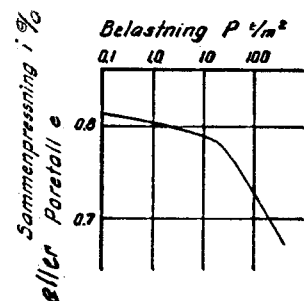
Proctor-maksimum er den maksimalt oppnådde tørre romvekt. Det tilsvarende vanninnhold betegnes som det optimale vanninnhold.

HUMUSINNHOLDET (o)

blir bestemt ved en kolorimetrisk natronlutmetode og angir innholdet av humufiserte 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

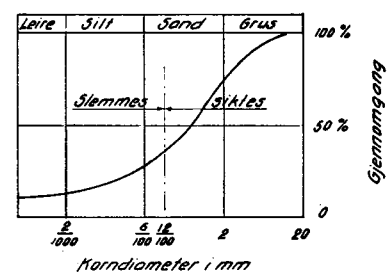
utføres ved sikting fra fraksjonene større enn 0,012 mm. For de mindre partikler bestemmes den ekvivalente korndiameter ved hydrometeranalyse. Materialet slemmes i vann og suspensjonens romvekt måles med bestemte tidsintervaller ved et hydrometer. Kornfordelingskurven beregnes ut fra Stokes lov om partiklers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

TELEFARLIGHET

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

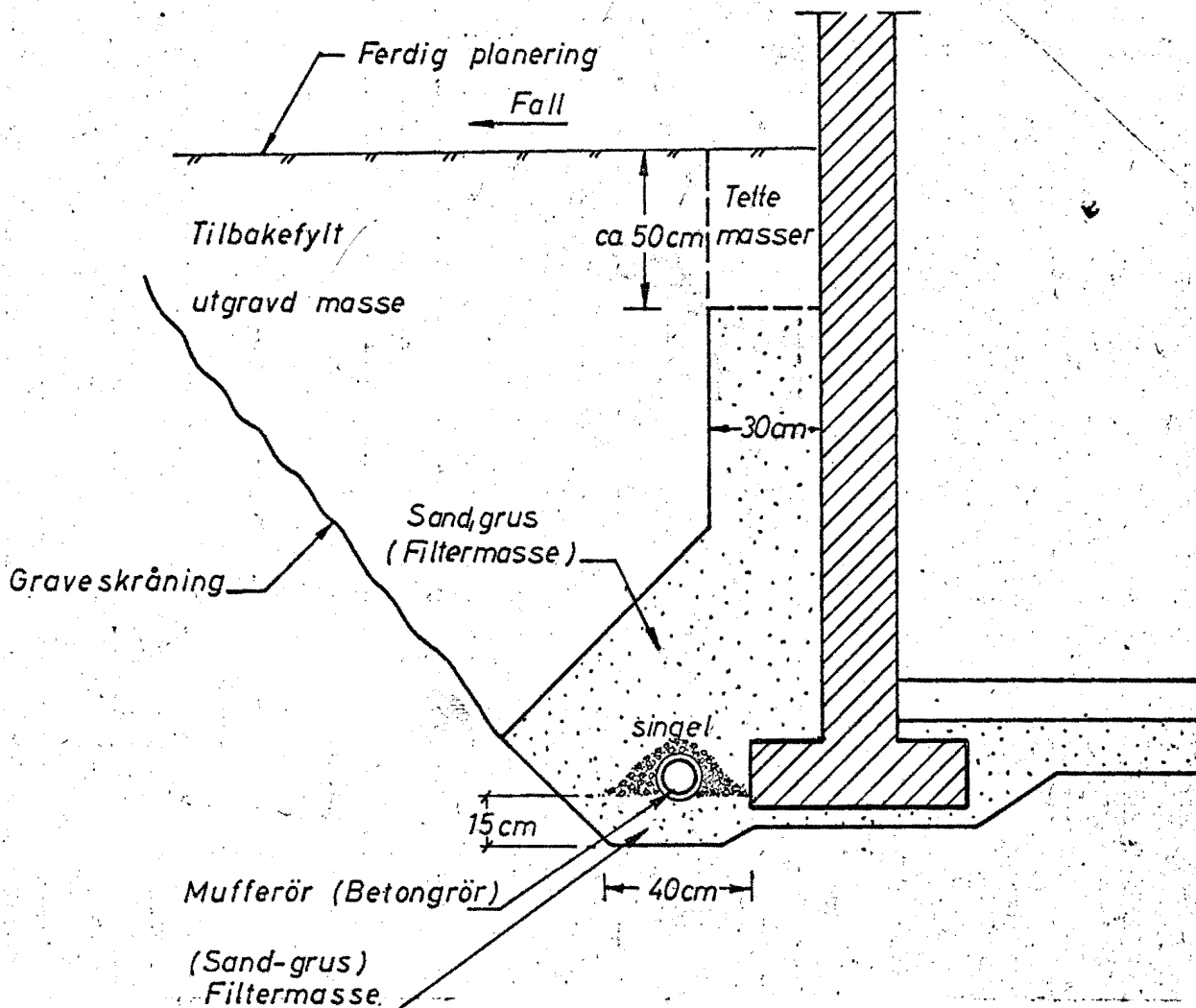
PERMEABILITETSKOEFFISIENTEN (k)

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.

Ang.: Drenasje langs grunnmur - Prinsippskisse M=1:20



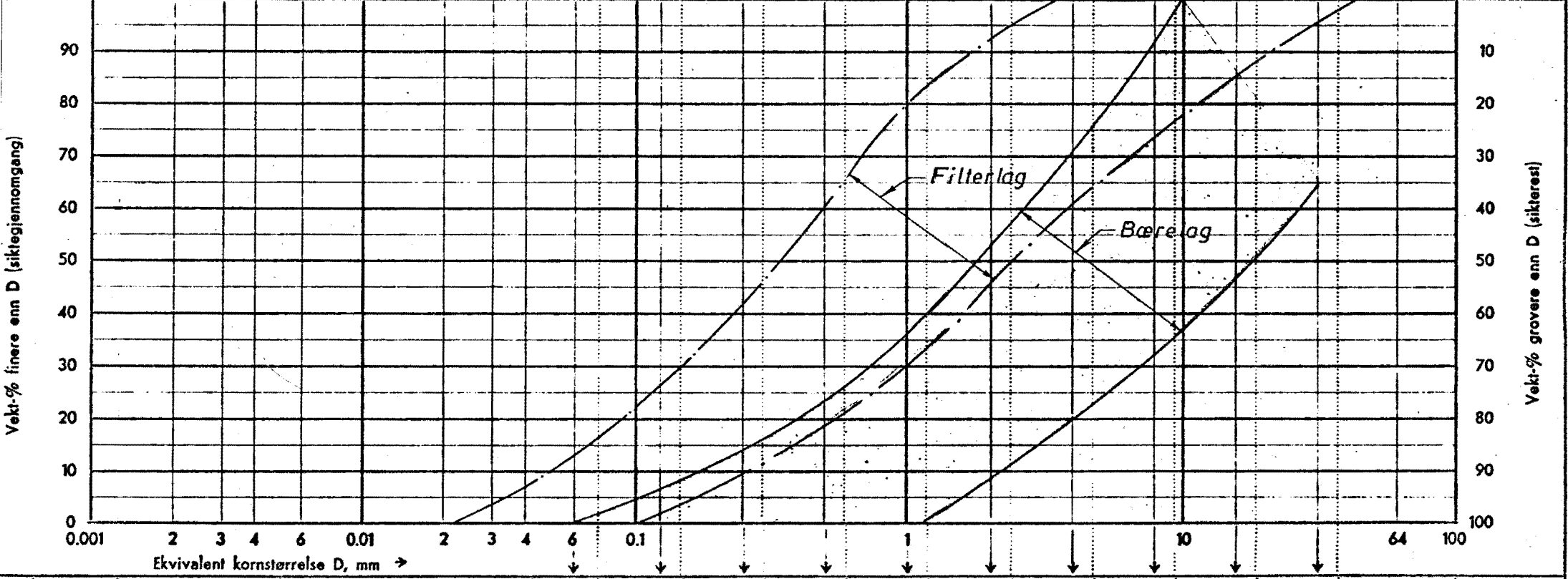
Merknader:

1. Det bør normalt anvendes 4" - 6" betongmufferør. Dersom grunnvannet er aggressivt, (myr, sulfatholdig grunnvann el.l.) benyttes spesielle rør av motstandsdyktig materiale.
2. Rørenden settes halvt inn i muffen og sentreres, f. eks. ved hjelp av små stein i muffen.
3. Rørskjøtene skal dekket 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 kultlag under kjelegulvet til drenasjesystemet.

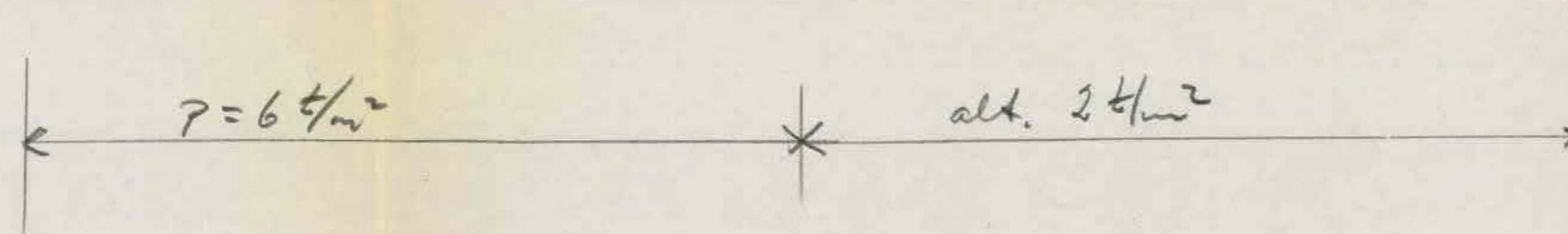
| | | | | |
|--|---|---|---|---------|
| NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL Oslo - Tel. 56 46 90 | KORNGRADERING M. M. FOR PRØVER AV JORD, SAND, GRUS E. TILSLAG | OPPDRAAGSGIVER, PROSJEKT/ANLEGG <i>Tvetenveien 22.</i> <i>Oslo Drevfabrik A/s</i> | PRØVE NR., TATT HVOR, NÅR, AV HVEM <i>Grensekurver for filter- og bærelagsgrus</i> | Br.vekt |
| | LABORATORIUM: | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|--------------|--|--|--|--|------|--|--|--|--|---------------|--|--|--|--|----------------------|
| TILSLAGS- RAKSJON | FINT TILSLAG | | | | | | | | | | GROVT TILSLAG | | | | | BETONG- TEKNOLOGI |
| | Fyller | | | | | Sand | | | | | Stein | | | | | |

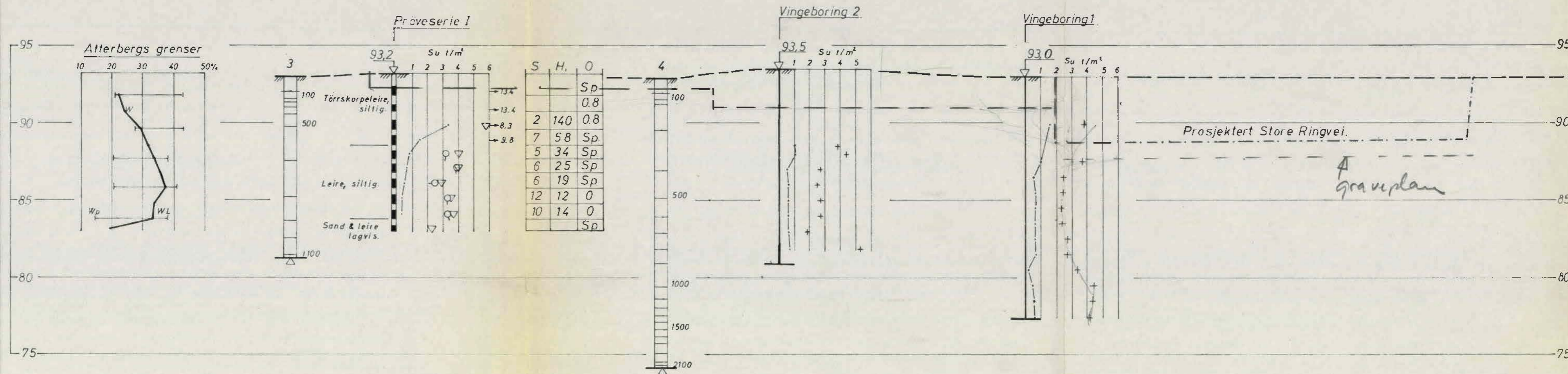
| | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|-------|------|---------|------|------|---------|------|------|------|-------|--|------------|
| ORDARTS- RAKSJON | LEIRE | SILT | | | SAND | | | GRUS | | STEIN | | GEOTEKNIKK |
| | | Fin | Middels | Grov | Fin | Middels | Grov | Fin | Grov | | | |



| | | | | | | | | | | |
|--|--|----------------------------------|--------------------|------------------------------|--|-------------------------------|--|--------------|------------|---------------|
| Nº. 6171-101 | Prøve nr. Lab. nr. | Anvendt metode for korngradering | Fri maskevidde, mm | <input type="checkbox"/> DIN | 0.06 ↓ 0.125 ↓ 0.25 ↓ 0.50 ↓ 1.00 ↓ 2.00 ↓ 4.00 ↓ 8.00 ↓ 16.0 ↓ 32.0 ↓ | <input type="checkbox"/> ASTM | 0.074 ↓ 0.149 ↓ 0.297 ↓ 0.59 ↓ 1.19 ↓ 2.38 ↓ 4.76 ↓ 9.51 ↓ 19.0 ↓ 38.1 ↓ | Finhetsmodul | | |
| | <input type="checkbox"/> Tørr sikt <input type="checkbox"/> Hydr. <input type="checkbox"/> Våt + tørr sikt | Sikterest, vekt-% | Total prøve | Redus. prøve | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> Tørr sikt <input type="checkbox"/> Hydr. <input type="checkbox"/> Våt + tørr sikt | Sikterest, vekt-% | Total prøve | Redus. prøve | | | | | | | |
| Materialbeskrivelse | | | | Sp. vekt | Romvekt | Vanninh. | Humus | Slam | Telegruppe | Dato 10-10-67 |
| Sign. <i>HP</i> | | | | | | | | | | |

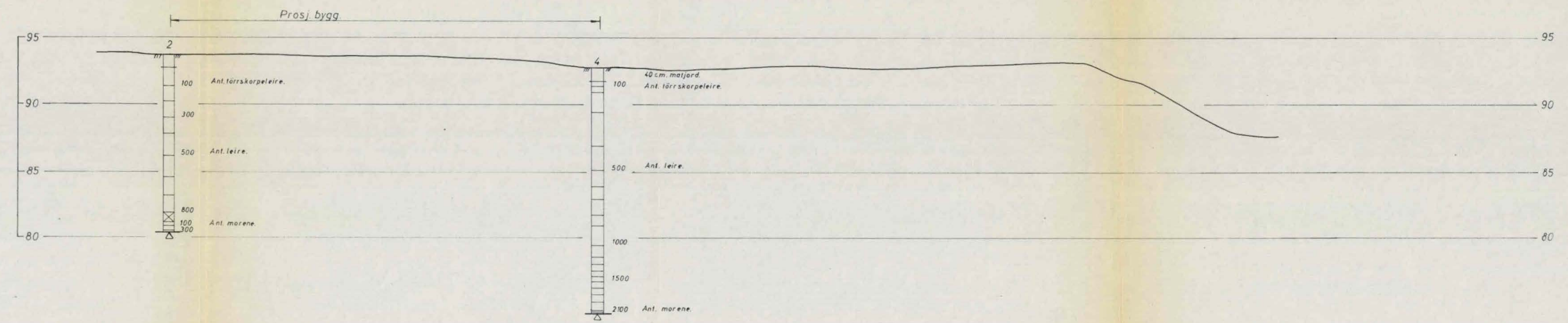


Profil C-C

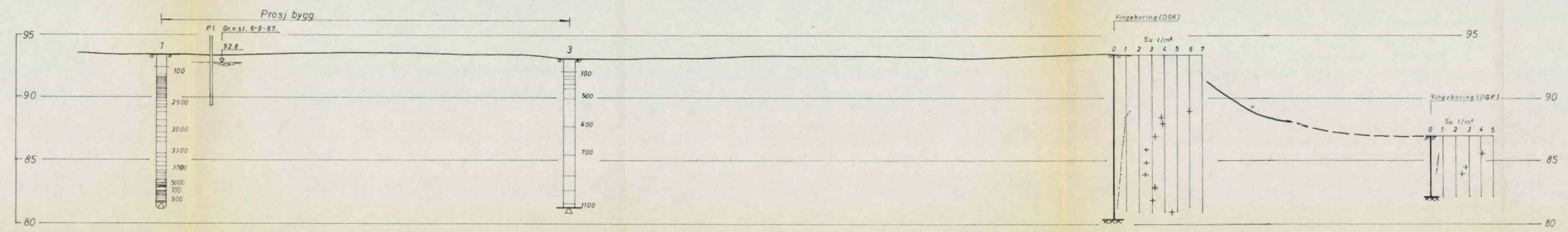


| | | | |
|---|-----------------|----------|---------|
| Tvetenveien 22 Oslo Drevfabrik A/s Profil C-C | Målestokk | Tegn. HP | 9-10-67 |
| | 1:200 | | |
| NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL AS IAN FRIIS | Erstatning for: | 6171-3 | |
| | Erstallt av: | | |

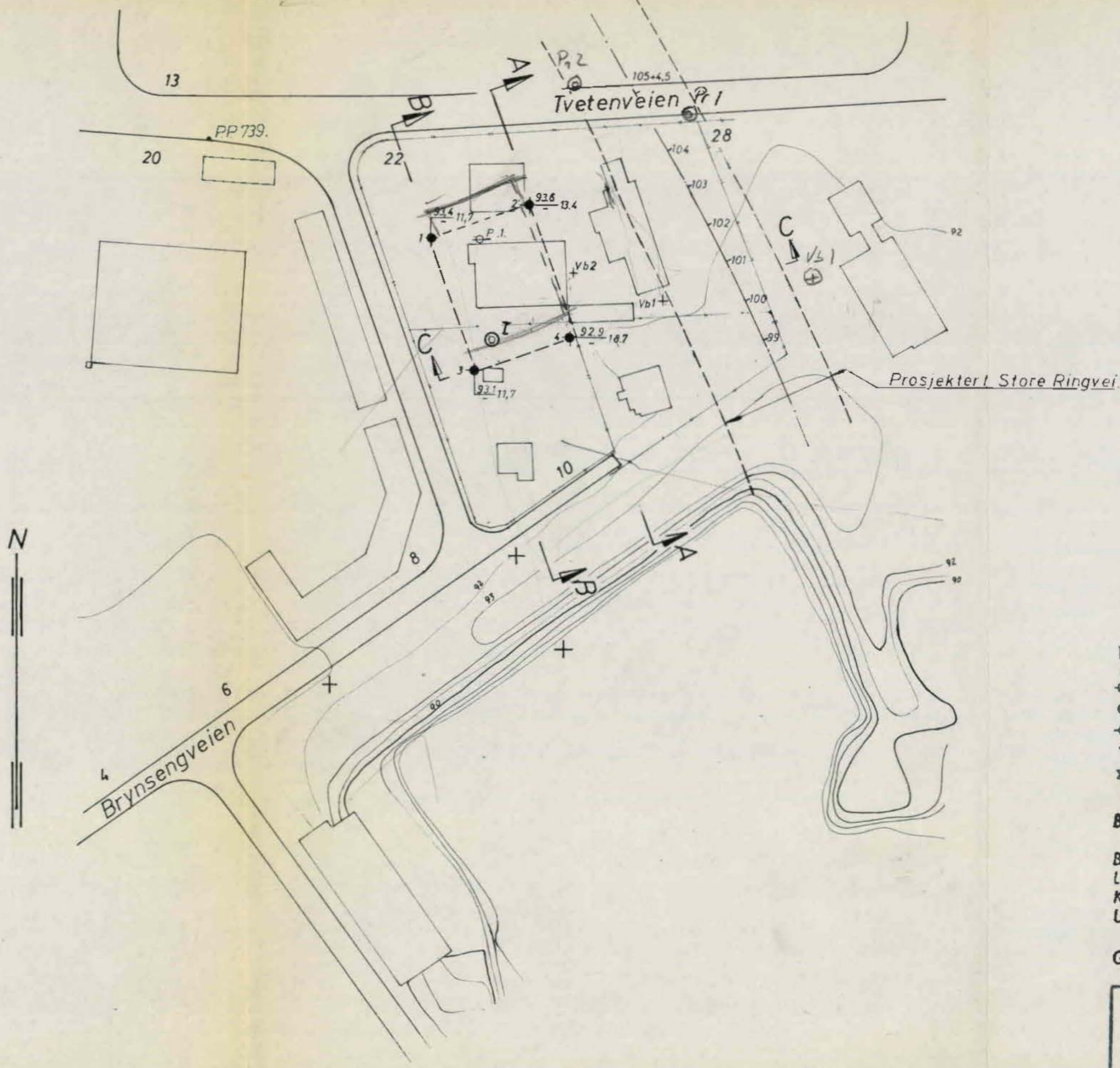
Profil A-A.



Profil B-B.



| | | | | |
|--------------------------------|--|-----------------|----------|---------|
| Tvetenveien 22 | | Målestokk | Tegn. HP | 20-9-67 |
| Oslo Drevfabrik A/S | | 1:200 | | |
| Profil A-A og B-B | | Erstatning for: | | |
| NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL AS | | 6171-2 | | |
| JAN FRIS | | Erstatning av: | | |



Vingeboringer uten nr. utført av Oslo Kom. Den Geotekniske konsulent. Tegn. nr. R-107-57, dato: febr. 1958.

- ◆ Dreieboring
- Spyleboring
- ⊕ Slagboring
- ▼ Ramboring
- ☆ Statboring
- ⊙ Prøveserie
- + Vingeboring
- ⊖ Piezometer
- ⊠ Sjakting
- ⊗ Rotasjonsboring

Borhull nr. Terreng (Bunn)kote Boret dybde
Antatt fjellkote

Borhull nr. 3059 - 3080.
 Lab. bok nr. 794
 Kartgrunnlag:
 Utgangspunkt for nivellement: PP 739 · H = 92,689

Geoteknisk utredning av 9/10-67 ved HPJ./B.F.

| | | | |
|--|-----------|----------|---------|
| Tvetenveien 22 Oslo Drevfabrik A/S Situasjonsplan | Målestokk | Tegn. HP | 19-9-67 |
| | 1:1000 | | |
| Erstattet av: | | | |
| NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL 1/2 JAN FRIIS | 6171-1 | | |
| Ertattet av: | | | |