

NORGES STATSBANER
HOVEDSTYRET, OSLO

3326

Gjenpart: Gk.

Telegr.adr.: Jernbanestyret
Postadr.: Storgt. 33
Telefon: 42 68 80

Distriktsjefen

DRAMMEN

Deres ref. og datum

211/2/129 HE 28.5.65

Datum -8. JUN. 1965

Eget saknr. og ref. (bes oppgitt ved svar og forespørsler)

153/65 B/S-H

Bilag (antall)

Sak

VESTFOLDBANEN

NY SVÖMMEHALL VED STENSARMEN SIDESPOR TÖNSBERG

Man har ikke noe vesentlig å bemerke til de utførte grunnundersøkelser eller til de konklusjoner som er trukket.

Som vanlig i slike tilfelle vil jernbanen betinge seg erstatning for skader eller ulemper som måtte oppstå på jernbanens eiendom under byggeperioden.

Før Generaldirektøren.

Akiorus / gk.

Stb/000153 - B.
1965

NSB Hovedstyret
Innk. 29. MAI 1965
Nr.

4 7 0 6
Tønsberg kommune.

Svømmehall ved Stoltenberggate.

Anbudsrapport.

Grunnundersøkelser og fundamenteringsteknisk utredning.
11/2.1965.



NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL AS

JAN FRIIS

RÅDGIVENDE INGENIØRER

OSLO

NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL AS

JAN FRIIS

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



RÅDGIVENDE INGENIØRER

ADRESSE: Oscars gate 46 B
TELEFON: 56.46.90.

Deres ref.:

Sak nr. og ref.: OSH/EH

Oslo 2, 11. februar 1965.

Tønsberg kommune.

Svømmehall ved Stoltenberggate.

Anbudsrapport.

Grunnundersøkelser og fundamenteringsteknisk utredning.

Tegning nr. 4706-1,-2,-51.

Bilag 1 og 2.

A. INNLEDNING.

Tønsberg kommune skal bygge en svømmehall med garderobeanlegg på tomten mellom Stoltenberggate-Wilhelmsens vei og NSB's havnespor.

Prosjektet tegnes av Ark. MNAL Helge Abrahamsen, Hans Grinde og René Philipp.

Rådgivende ingeniør i byggeteknikk er Sivilingeniør Einar S. Christensen.

Vårt firma har fått i oppdrag å virke som rådgivende ingeniører i geoteknikk.

B. UNDERSØKELSER I MARKEN OG LABORATORIET.

Det er utført 6 sonderboringer med rambor for å få et inntrykk av grunnens art og lagringsfasthet, samt dybdene til fast grunn eller fjell.

Videre er det tatt opp 2 prøveserier med 54 mm prøvetaker for nærmere laboratorieundersøkelse av grunnens geotekniske data.

Grunnvannstanden er målt i et piezometer.

En beskrivelse av boringsutstyr og undersøkelsesmetoder er gitt i bilag 1 og 2.

C. GRUNNFORHOLD.

Resultatet av undersøkelsene er vist i profiler på tegning nr. 4706-2. Boringenes beliggenhet fremgår av borplanen, tegning nr. 4706-1.

Terrenget på tomten varierer mellom ca. kote pluss 4 nærmest Stoltenberggate og pluss 2 lengre øst.

Ramboret har møtt meget liten motstand i de øvre lag, idet det stort sett har sunket for loddets vekt ned til 5-10 m dybde. Videre ned øker motstanden betydelig og boringene ble avsluttet i fast masse i 14-17 m dybde. Ved avslutningen lå den registrerte motstand på $Q_0 = 15-20$ tonn.

Det er usikkert å si om boret har stoppet på fjell, men det er ikke funnet nødvendig å få klarlagt dette med tyngre utstyr.

Prøveseriene viser at det ligger meget bløt, sandig leire eller svakt utviklet tørrskorpe praktisk talt fra terrenget. Leiren har en skjærfasthet på ca. 1.0 t/m². I et par meters dybde blir leiren flytende ved omrøring og må karakteriseres som kvikkleire. Det meget bløte leirlaget er 5-10 m tykt og inneholder enkelte silt- og sandlag.

I et par meters dybde ligger vanninnholdet på 40-45 %, som svarer til noe over middels høy kompressibilitet. Videre ned øker innholdet av friksjonsmasser og vanninnholdet og dermed kompressibiliteten faller tilsvarende. På dypet ligger vanninnholdet på ca. 15 %.

Ramsonderingene viser at grunnen under leirlaget består av morene med tiltakende fasthet mot dypet.

Målingene i piezometret viser at grunnvannstanden ved borhull 3 ligger ca. 0.8 m under terrenget. Det er mulig at grunnvannstanden ligger nær terrenget ved de laveste partiene og noe dypere ved de høyeste. Forøvrig vil grunnvannstanden variere noe med årstiden og nedbøren.

D. FUNDAMENTERING.

Prosjektet skal fundamenteres på fabrikkfremstilte, skjøtbare betongpeler som rammes ned i den faste morenen. Pelene vil gå meget lett igjennom de bløte leirlagene og antakelig synke for egenvekt og vekt av loddet ned til sand- og gruslagene. Videre ned vil rammotstanden øke på samme måte som for ramboret. Vi har erfaring for at betongpeler vil få høy bæreevne og vanskelig lar seg ramme dypere enn der ramboret har møtt en motstand på $Q_0 = 15-20$ tonn. I dette tilfelle antar vi derfor at pelene vil stoppe og få tilstrekkelig bæreevne mellom kote minus 10 og minus 15.

Pelene skal rammes med effektivt utstyr, helst fallodd eller enkelt-drevet luftlodd med vekt 3 tonn.

Pelene rammes til de oppnår de krav for synkning pr. slag som er angitt i rammekriteriet. Når alle pelene i en gruppe eller i nærheten av tidligere rammede peler er rammet, skal pelene etterrammes til de oppfyller rammekriteriet på ny. Pelene skal nivelleres nøye, slik at man har full kontroll over høydene inntil de kappes.

Vi viser forøvrig til vedlagte foreløpige instruks for hvordan pelene skal rammes. Når rammeutstyret og peltypen er kjent, vil det etter den første prøvepelingen bli utarbeidet en endelig instruks som skal følges.

All peling skal utføres fra nåværende terreng. Det vil ikke bli tillatt å bruke jomfru. Entreprenøren må derfor innkalkulere i pelprisen den overskytende del av pelen opp til over terreng.

E. UTGRAVING. STABILITET.

Da grunnen består av meget bløt leire, som er særlig bløt umiddelbart under bunn av byggegrop, må entreprenøren vise stor aktsomhet ved utførelsen av arbeidene, slik at det ikke kan oppstå glidninger. Grunnen består til dels av kvikkleire, slik at selv små utglidninger kan trekke med store masser. Særlig kommer her Stoltenberggate med vann- og kloakkledninger inn i bildet.

På grunn av forholdene er laveste gulvkote i svømmehallen satt til kote pluss 2.30, som svarer til utgraving til ca. kote 2.0.

All utgraving utføres med bakgravere. Massene kan bare til dels legges på tomten og da i syd mot nåværende bebyggelse og til dels langs havnesporet, etter at grøften parallelt med havnesporet er lukket. Det vil ikke bli tillatt å fylle masser på nord- og vestsiden av bygget før bygget delvis er støpt ferdig.

Før man graver ut for svømmehallen, må det foretas avlastning på vest- og nordsiden av hallen ned til kote pluss 3.0 i 10 m bredde utenfor byggelinjen. Om mulig kan dette utføres med bulldozer.

Ved graving videre ned graves det med skråninger 1 : 1. Man må være særlig omhyggelig med ikke å skade de rammede peler, idet det ikke vil være mulig å komme ut med pelemaskinen igjen på de bløte massene. Gravearbeidet må ikke kjøres hurtigere frem enn at man kan komme etter med etterrensning av bunnen og utlegging av et 5 cm tykt magerbetonglag som legges av god betong. Man må regne med snarest mulig å støpe bunnplate og konstruksjonene over, slik at man får motvekt i bunn av byggegroppen. Så snart forholdene tillater det, fylles det inntil grunnmurene.

Det vil bli nødvendig å sperre østre kjørebane i Stoltenberggate for trafikk og kjøre med redusert hastighet i vestre bane inntil svømmebassenget er støpt ferdig.

F. PÅFYLLING. BÆRELAG.

Ved oppfylling av tomten legges massene ut lagvis i $\frac{1}{2}$ m tykke lag, som komprimeres med bulldozer ved 6 passeringer på hvert lag. Som fyllmasser kan benyttes sand, grus og byfyll, eventuelt også leire etter nærmere avtale.

De gode fyllmasser bør fortrinnsvis brukes der det skal være veier og plasser. Leire kan fylles som underlag for parkanlegg.

Bærelaget utføres av ca. 30 cm velgradert sand og grus, eventuelt med et slitelag på toppen. Bærelaget komprimeres med en valse etter nærmere avtale.

NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S
Jan Friis


O. S. Holm.

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 prøvetaking 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.

Undersøkelsen i marken kan foruten sonderboring og prøvetaking omfatte måling av grunnvannstanden eller porevannstrykket ved piezometere, vinge-boring for skjærefasthetsbestemmelse, 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. 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 borstål 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

$$Q_0 = \frac{\text{Vekt av lodd} \times \text{fallhøyde}}{\text{Sykning pr. slag}} \quad (\text{tonn})$$

som funksjon av dybden.

$Q_0 = 1-3$ tonn tilsvarer en løs grunn.

$Q_0 = 8-15$ tonn 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.

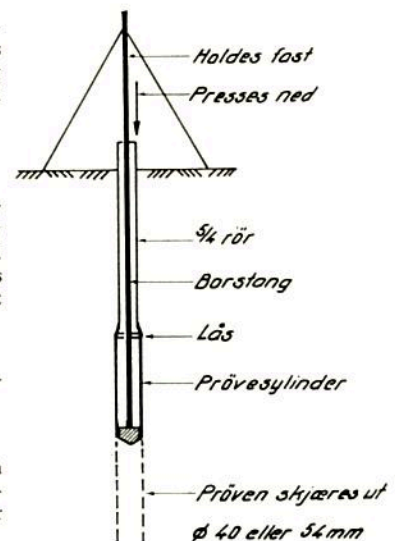
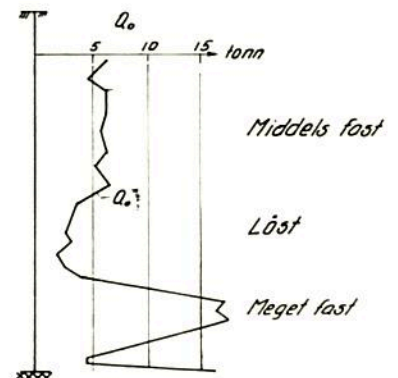
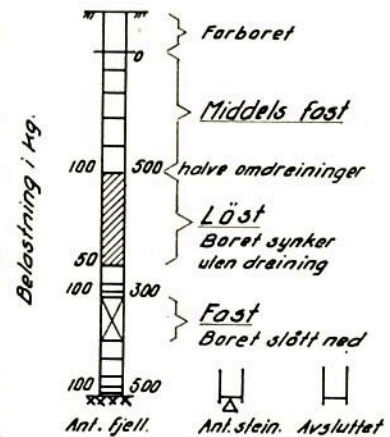
PRØVETAKING

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 sylindern er et stempel som er forbundet til overflaten med borstenger. Stempelet er fastlåst i sylinderns nedre ende når prøvetakeren presses ned til ønsket dybde. Når en prøve skal tas, frigjøres låsen, stempelet holdes fast og sylindern 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.

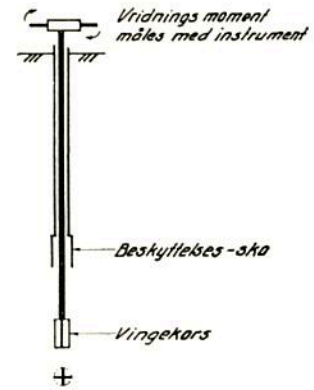


RØRKJERNEBOR

(tubkjærnebor) 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

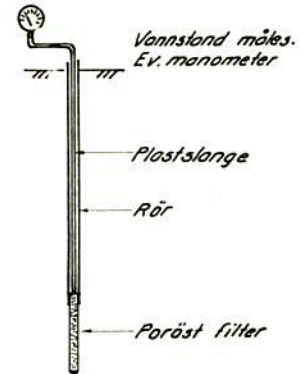
brukes for direkte bestemmelse av leirens skjærfasthet i marken uten å ta opp prøver. Et vingekorset som ligger inne i en beskyttelsessko føres ned til 60 cm over den dybde det skal måles og vingekorset skyves ut av beskyttelsesskoen og ned i leiren. Vingekorset er forbundet opp med borstenger, som gjør 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.

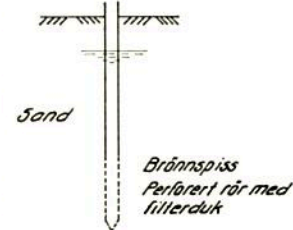
En brønnspiss er et ca. 1 m langt perforert 1½" rør, som er forsynt med en fin silduk. Brønnspissene presses ned i bakken ved hjelp av 1" rør eller rammes ned.

Brønnspisser 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 reppjenger. Det brukes vanligvis 48 mm hardmetallkrysskjer 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 utføring 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 borveske brukes i stor utstrekning ved prøvetaking 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 løser 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.

SKJÆRFASTHETEN (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 bruddeforrasjonen.

SKJÆRFASTHETSPARAMETRENE (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.

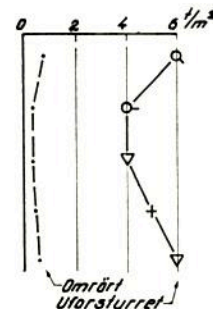
Vi definerer en kvikkleire som en leire med H_1 mindre enn 3,0, hvilket tilsvarende en flytende konsistens.

VANNINHOLDET (W)

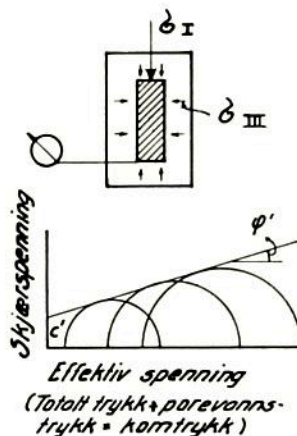
angir vekten av vann i % av vekten av fast stoff i prøven og bestemmes ved tørring under $110^\circ C$.

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

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



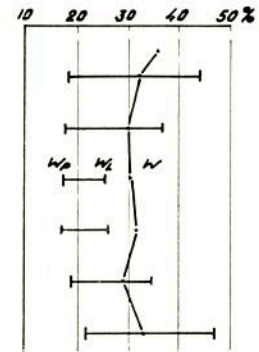
- Trykkforsøk
- 15-5 % deformasjon ved brudd
- ▽ Konusforsøk
- + Vingebor



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 porene 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 en høy kompressibilitet.

PORETALLET (e)

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

ROMVEKTEN (γ)

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

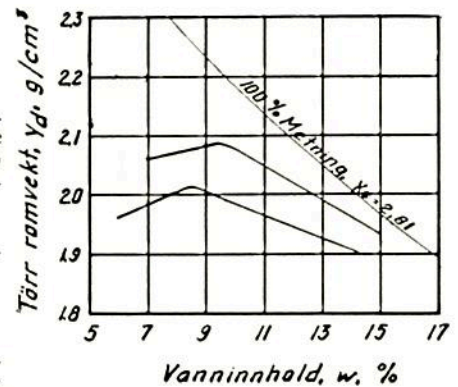
TØRR ROMVEKT (γ_D)

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.

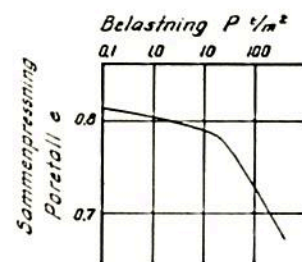


HUMUSINNHOLDET (o)

blir bestemt ved en kolorimetrisk natronlutmetode og angir innholdet av humusferte 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 ødemeterforsøk, 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

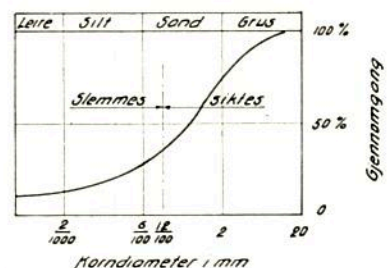
utføres ved sikting for fraksjonene større enn 0,012 mm. For de mindre partikler bestemmes den ekvivalente korndiameter ved hydrometeranalyse. Materialet slemmes i vann og suspensjonens romvekt måles med bestemte tidsintervaller ved et hydrometer. Kornfordelingskurven beregnes ut fra Stokes lov om partiklers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

TELEFARLIGHET

bestemmes ut fra kornfordelingsanalysen og den kapillære stighøyde i massen som måles i et kapillarmeter. Telegruppene T 1 (ikke telefarlig), T 2 (lite telefarlig), T 3 (middels telefarlig) og T 4 (meget telefarlig) angis der dette antas å ha betydning.

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 ødemeterforsøk eller kan bestemmes ved direkte forsøk, hvor det måles den vannmengde som går gjennom en prøve med et bestemt tverrsnitt under kjent trykkfall.

Ang.: Foreløpig rammeinstruks.

- A. Peletype
Fabrikkfremstilte, skjøtbare jetnbetongpeler.
Betongkvalitet B-500. Antatte pellenlengder 12-18 m.
Pelsko av akselstål, seigherdet til Brinell ca. 400.
- B. Rammeutstyr.
Fallodd med vekt ca. 3 tonn.
Det forlanges at føringen for falloddet er stillbar og alltid kan justeres til å ligge i pelens forlengelse, også hvis denne strekker seg noe skjevt under rammingen. Det forutsettes slaghette av stål med hardvedinnlegg.
- C. Utsetting.
Alle peler, også eventuelle erstatningspeler, skal utsettes fra bestemte og vel etablerte akser for bygget, og innmåles i forhold til disse etter rammingen.
- D. Rammeprotokoll.
Rammeprotokoll skal føres for hver pel på utlevert skjema, som skal inneholde alle nødvendige opplysninger om pelen og pelingen. Originalene oppbevares av entreprenøren. Kopi sendes siv.ing. Einar S. Christiansen og Norsk Teknisk Byggekontroll A/S.
Et eksempel på hvordan rammeprotokoll skal føres er vedlagt.
- E. Ramming.
Hver pel skal ansettes i lodd ved hjelp av vaterpass eller lignende hjelpemiddel. Oppretting av pelen må ikke utføres etter at mer enn 4 m av pelen er nedrammet. Fallhøyden ved nedramming gjennom løse jordlag skal ikke overstige 60 cm. Fallhøyden reduseres etter som motstanden øker. Når synkningen pr. slag blir mindre enn ca. 5 mm, reduseres fallhøyden til 40 cm for peler med tverrsnitt ca. 400 cm² og 50 cm for tverrsnitt ca. 600 cm².

Ang.: Foreløpig rammeinstruks.

- F. Skjøting. Pelene skjøtes som angitt av produsenten. Skjøten skal godkjennes av de rådgivende ingeniører.
- G. Synkningsmåling. Under den avsluttende del av rammingen av hver pel skal synkningen etter hver slagserie a 10 slag avleses ved å trekke en strek på pelen over en uavhengig linjal bestående av en 2-3 m lang høyvet plank spikret til to stolper som slås fast ned. Eventuelt brukes nivellerkikkert.
- H. Kriterium.
- Peler i morene.
- Synkningen for de siste 5 slagserier a 10 slag med fallhøyde $H = 40$ cm for 400 cm^2 og $H = 50$ cm for 600 cm^2 , skal vise avtagende eller konstant tendens og tilsammen være høyest 60 mm.
- Peler på fjell.
- Pelen rammes da med minst 200 slag med fallhøyde $H = 30$ cm respektive $H = 40$ cm.
- Synkningen for de siste 5 slagserier a 10 slag med fallhøyde $H = 30$ cm respektive $H = 40$ cm skal vise avtagende eller konstant tendens og tilsammen være høyest 15 mm.
- I. Etterramming. Alle peler skal etterrammes etter at peler i nærheten er rammet. Etterrammingen utføres med nye slagserier a 10 slag med $H = 40$ cm respektive $H = 50$ cm. Etterrammingen kan avsluttes hvis det oppnås:
- En synkning på lik eller mindre enn 20 mm i morene og 5 mm på fjell for 2 slagserier. Synkningen kan være jevn eller avtagende.

Ang.: Foreløpig rammeinstruks.

Hvis dette krav ikke tilfredsstilles, må rammingen fortsettes til rammekriteriet er tilfredsstillet på nytt.

K. Nivellering.

Alle peler nivelleres etter rammingen og før og etter etterrammingen og observasjonene protokollføres etter siste nivellement.

L. Vrakpeler.

Peler som drar seg skjevt eller som oppfører seg unormalt med hensyn til synkningsforløp eller ekstrem dybde, slik at muligheten foreligger for at pelen kan være brukket, skal kasseres. Pelen skal, hvis mulig, trekkes og en erstatningspel rammes. Også kasserte peler protokollføres og innmåles.

M. Godkjennelse.

Ingen peler tillates kappet før godkjennelse foreligger fra Norsk Teknisk Byggekontroll A/S.

Oslo, 11. februar 1965.

NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S
Jan Friis



O. S. Holm.

Bilag:

Eksempel på føring av
rammeprotokoll, s. 4.

Peleprotokoll (A)

Pel nr.
(ref. til peleplan)

Anlegg Tønsberg kommune. Svømmehall.

Rammet 10 / x 19 65

Rekkefølge nr. 15

Peletype Støpt / 19

Pelelengde, før kapp, inkl. spiss (sum av skjøtlengder) L = = 15.20 m

Overpel: Topp.diam. " Rot diam. " Underpel: Topp.diam. " Rot diam. "

Skråpel Rammeutstyr Falllodd Loddets vekt (effektivt) 3 t.

Fallh. cm.	Antall slag	Synk mm	Fallh. cm.	Antall slag	Synk mm	Anmerkning Dato - Koter peletopp - Etterramming
						Pelen sank 3 m for vekt av loddet. Rammet gjennom lysere lag med 60 cm fallhøyde.
40	10	35				
"	"	28				
"	"	17				
"	"	14				
"	"	12				
"	"	10)			
"	"	9)			Morene.
"	"	8)			Nivellement peletopp etter ramming 10/x.1965.
"	"	4)	34 mm		K. 4.050
"	"	3)			S.S.
Etterramming 12/x 1965.						Kontrollnivellement av peletopp før etterramming 12/x.1965.
40	10	12)			K. 4.056
"	"	7)			S.S.
"	"	5)	33 mm		
"	"	5)			
"	"	4)			
						Antall slagserier: 13
						Kapp kote 2.82

Kote peletopp etter avsluttet ramming og etterramming og før kapp 4.023

Vertikal pelelengde (Lx0, 1.0) 15.20

Kote pelespiss 11.18

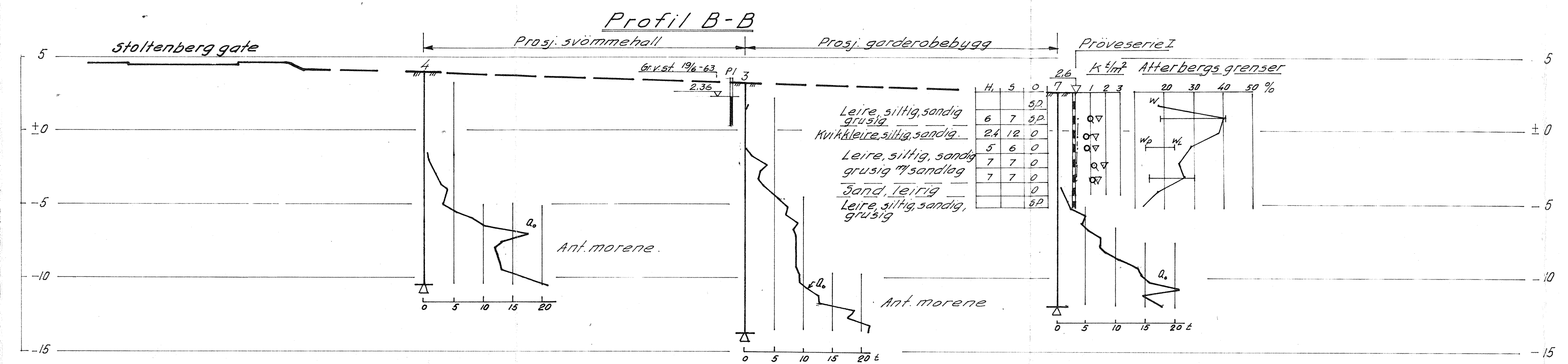
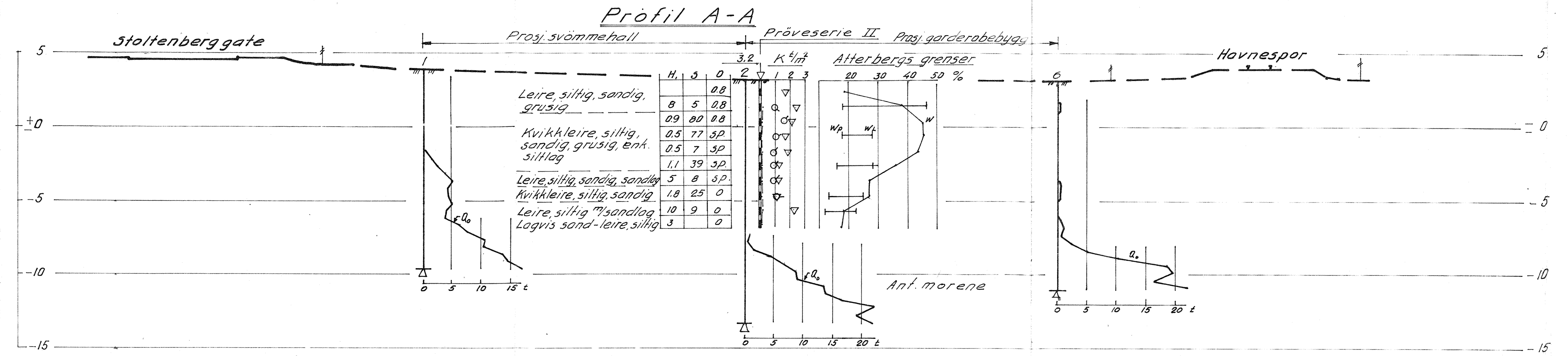
Ført av: S.S.

Godkjent 20/x.1965
Ja/Nei

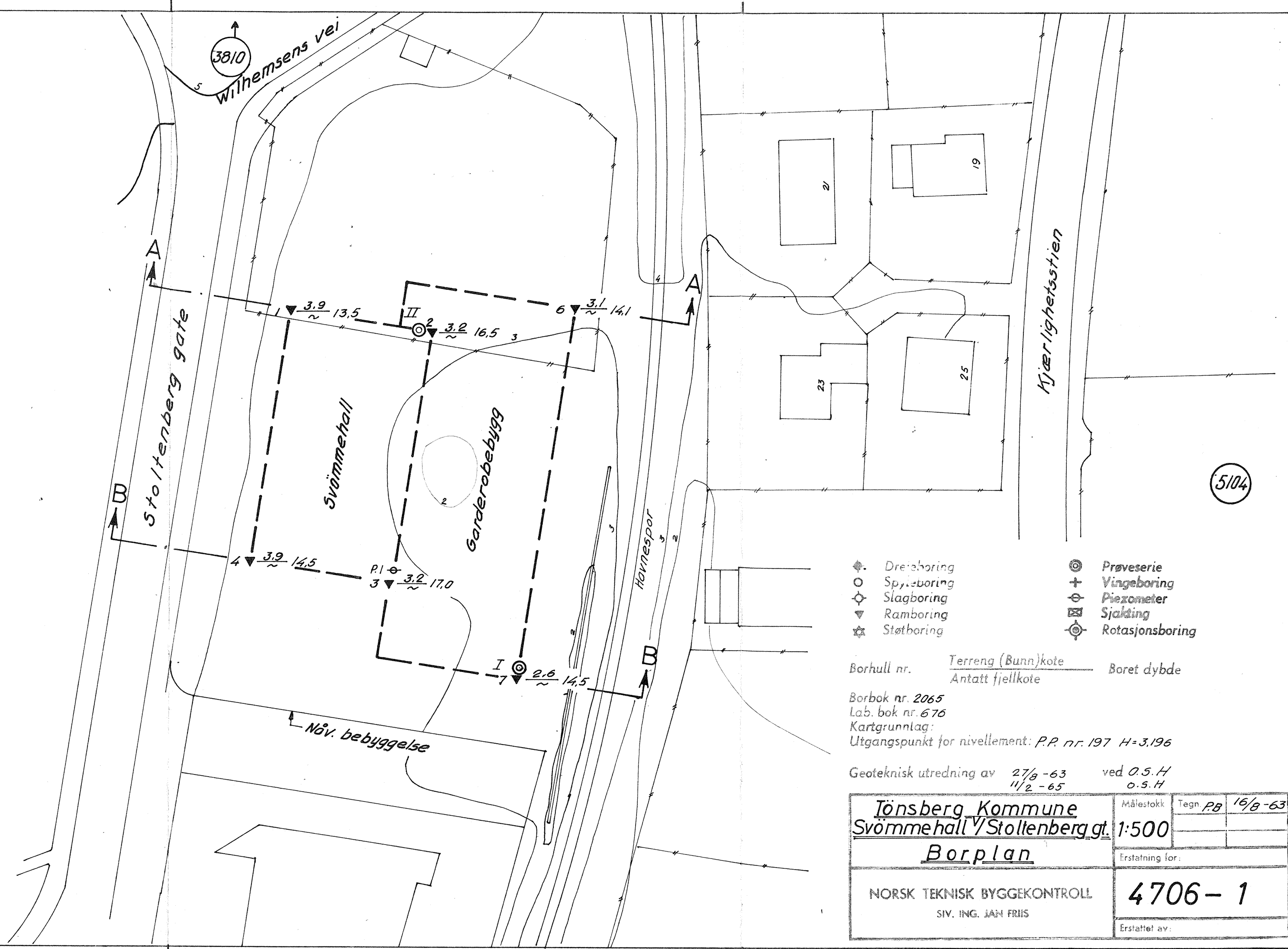
av: N.N.

Avregningslengde:

La = 14.00 m



Tønsberg Kommune Svømmehall Stoltenberggt Profil A-A og B-B.	Målestokk	Tegn	16/8-63
	1:200		
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL SIV. ING. JAN FRIIS	4706-2		
Erstattet av:			



- | | |
|---------------|-------------------|
| ◆ Dreieboring | ◎ Prøveserie |
| ○ Spjeboring | + Vingeoring |
| ⊙ Slagboring | ⊖ Piezometer |
| ▼ Ramboring | ⊠ Sjåking |
| ★ Støtboring | ⊗ Rotasjonsboring |

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

Borbok nr. 2065
Lab. bok nr. 676
Kartgrunnlag:
Utgangspunkt for nivellement: P.P. nr. 197 H=3.196

Geoteknisk utredning av 27/8-63 ved O.S.H.
11/2-65 O.S.H.

Tønsberg Kommune	Målestokk	Tegn. <i>P.B.</i>	16/8-63
	Svømmehall/Stoltenberg gt. 1:500		
Borplan		Erstatning for:	
		4706-1	
		Erstattet av:	
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL			
SIV. ING. JAN FRIIS			