

N.V.B.1

F

Hus for småbåteiere ved Strandpromenaden

1. del.

R - 346

22. april 1966

N.V.B.1, II

Julius

F



1024

overført Kladd

Tilfører Undergrunnskortverket
M. H. H. H. H.

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONSULENT

179



OSLO KOMMUNE

GEOTEKNISK KONSULENT

Kingogt. 22, 1 Oslo 4

TH. 37 29 00

RAPPORT OVER:

Hus for småbåteiere ved Strandpromenaden

1. del.

R - 346

22. april 1966

- Bilag A og B: Beskrivelse av bormetoder
" C og D: " " laboratorieundersøkelser
" 1: Situasjons-, og borplan
" 2: Borprofil
" 3: Resultat av ødometerforsøk
" 4: Terrengprofil med borresultater
" 5: Terrengprofil med stabilitetsberegninger

INNLEDNING:

I henhold til brev av 8/3-66 fra Kontoret for park- og idrettsanlegg har Geoteknisk konsulents kontor utført grunnundersøkelser for et planlagt hus for småbåteiere ved Strandpromenaden.

Tonten ligger på et areal som ble oppfylt i forbindelse med opparbeidelsen av Strandpromenaden. Tykkelsen av fyllingen på dette sted er opptil 5 m og hensikten med grunnundersøkelsene har i første rekke vært å klarlegge hvorvidt det fortsatt skjer ~~sammen~~trykning av det underliggende leirlag p.g.a. fyllingsvekten. Videre er det undersøkt hvor store setninger bygget sannsynligvis vil få p.g.a. sin egenvekt og endelig er stabilitetsforholdene for tonten undersøkt.

Ved utsetting av borpunkter i marken ble Byarkitektens tegning nr. A 628 - 001 lagt til grunn. Senere ble det oppdaget at når det gjelder plassering av bygget var det uoverensstemmelse mellom denne tegning og Park- og idrettkontorets tegning nr. 74 - 65. Inidlertid synes denne forskyvning av borpunktene i forhold til bygget å ha liten betydning for vurdering av prosjektet.

På situasjons- og borplanen er tatt med de antatte fjellkoter fra noen av de nærmest liggende boringer som ble utført i forbindelse med Strandpromenaden. (R-136).

MARKARBEIDET:

Markarbeidet er utført av borlag fra vårt kontor og har omfattet fire dreiesonderinger og en prøveserie. Borpunktene beliggenhet er vist på situasjons- og borplanen bilag 1 og ved hvert borpunkt er angitt terrengkote, boreddybde og antatt fjellkote. Ved borpunkt 2 er det stor sannsynlighet for at boret er stanset mot store stenblokker og at fjellet ligger dypere enn angitt.

En beskrivelse av de angitte bormetoder er gitt på bilag A og B.

Den opptatte prøveserie er undersøkt i laboratoriet som beskrevet i bilag C og D. Resultatene av laboratorieundersøkelsene fremgår av bilag 2 og 3.

BESKRIVELSE AV GRUNNFORHOLDENE:

Terrenget på tomten ligger i dag på mellom kote 1 og 2. Øverst består grunnen av fyllmasser ned til 4 á 5 m dybde. Umiddelbart under fyllmassene er det et lag med noe gytjeholdig sand og derunder er det leire ned til antatt fjell.

Laget av gytjeholdig sand representerer ganske sikkert tidligere sjøbunn. Leiren har et vanninnhold på ca. 40 %, er lite sensitiv og har en udrenert skjærfasthet stort sett mellom 2 og 3 t/m². Ødometerforsøkene viser at leiren er normal konsolidert for nåværende belastning og er middels kompressibel. Dreiesonderingene 1, 3 og 4 indikerer at forholdene er jevne i retning langs Strandpromenaden mens dreiesondering 2 indikerer at nærmere veien er det lite eller ingen leire under fyllingen.

På bilag 4 er vist profil A på tvers av tomten med de viktigste resultatene fra boringene.

STABILITETSFORHOLD:

I henhold til park- og idrettskontorets tegning blir det aktuelt å fylle opp terrenget inn til bygget til ca. kote 2,2. Videre har vi overslagsmessig beregnet byggets vekt som fordelt på dets grunnareal beregningsmessig blir 4,5 t/m². Leirens udrenerte skjærfasthet fra de tidligere boringer d.v.s. før fyllingen for Strandpromenaden ble utført var ca. 1,7 t/m² og skjærfastheten som er målt nå under fyllingen er i middel ca. 2,3 t/m². Fyllmassene antas å ha ca. 35° som friksjonsvinkel.

Under disse forutsetninger finner vi en beregningsmessig sikkerhetsfaktor på 1,2. Dette skulle så vidt være tilfredsstillende idet det ikke er tatt hensyn til stabiliserende sidekrefter mot det tenkte glidelegemet.

SETNINGS- OG FUNDAMENTERINGSFORHOLD:

Som nevnt foran indikerer ødometerforsøkene at leiren er ferdig konsolidert for vekten av de fyllmassene som ble fylt ut i forbindelse med Strandpromenaden. Det skulle derfor være helt ubetydelige setninger som pågår av fyllingen for tiden.

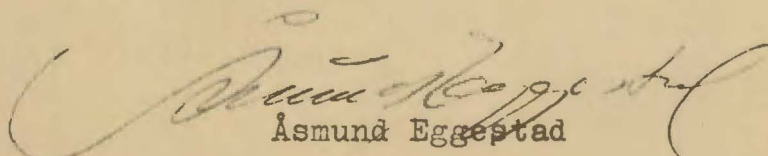
Innlertid representerer den påtenkte fylling inntil bygget og bygget i seg selv en relativt betydelig tilleggsbelastning på grunnen som vil gi setninger. Disse setningene vil bli størst langs byggets ytre kant og minst langs byggets indre kant. Beregningsmessig blir setningene ytterst ca. 10 cm og inderst ca. 5 cm. Det alt vesentlige av disse setningene kan ventes å oppstå i løpet av første året etterat bygget er oppført.

Ifølge det skisseforslaget vi har fått oversendt synes underetasjen av bygget å bli en relativt stiv konstruksjon. Med direkte fundamentering i frostfri dybde av bygget kan vi derfor anta at det ikke vil oppstå særlige store ulemper i form av sprekker og riss men at setningene vesentlig vil gi sitt utslag i en viss skjevstilling av bygget. Hvis den skjevstillingen som man beregningsmessig vil få, ca. 1 : 100 ikke kan godtas kan man tenke seg og legge inn i grunnmuren et arrangement som gjør det mulig å justere byggets stilling etter en viss tid. Forøvrig er det selvfølgelig et alternativ å fundamenterer hele bygget på peler til fjell men dette anses å være en uforholdsmessig kostbar løsning i dette tilfelle.

Hvis man har anledning til å vente ca. 1 år før man setter i gang selve byggearbeidet ville det være en ide å fylle opp grunnen så snart som mulig med en overhøyde tilsvarende byggets vekt eller litt mer. På denne måten kunne man frembringe setningene i den underliggende leire på forhånd og setningene etterat bygget er ferdig ville da bli meget moderate.

Vi står fortsatt gjerne til tjeneste under den videre bearbeidelse av prosjektet.

Geoteknisk konsulent



Åsmund Eggestad

Beskrivelse av sonderingsmetoder.

DREIEBORING:

Det anvendte borutstyr består av 20 mm borstenger i 1 m lengde som skrues sammen med glatte skjøter. Boret er nederst forsynt med en 20 cm lang pyramideformet spiss med største sidekant 30 mm. Spissen er vridd en omdreining.

Boret presses ned av minimumsbelastning, idet belastningen økes trinnvis opp til 100 kg. Dersom boret ikke synker for denne belastning foretas dreining. Man noterer antall halve omdreining pr. 50 cm synkning av boret.

Ved opptegning av resultatene angis belastningen på venstre side av borhullet og antall halve omdreining på høyre side.

HEJARBORING: (RAMSONDERING).

Et Ø 32 mm borstål rammes ned i marken ved hjelp av et fall-lodd. Borstålet skrues sammen i 3 m lengder med glatte skjøter, og borstålet er nederst smidd ut i en spiss. Ramloddets vekt er 75 kg. og fallhøyden holdes lik 27 - 53 eller 80 cm, avhengig av rammemotstanden.

Hvor det er relativt store dybder (7-8 m eller mer) anvendes en løs spiss med lengde 10 cm og tverrsnitt 3.5 x 3.5 cm. Den større dimensjon gjør at friksjonsmotstanden langs stengene blir mindre og boret vil derfor lettere registrere lag av varierende hårdhet. Videre medfører denne løse spiss at boret lettere dras opp igjen idet spissen blir igjen i bakken.

Antall slag pr. 20 cm synkning av boret noteres og resultatet kan fremstilles i et diagram som angir rammemotstanden Q_0 .

Rammemotstanden beregnes slik: $Q_0 = \frac{W \cdot H}{\Delta s}$ hvor W er loddets vekt,

H er fallhøyden og Δs er synkning pr. slag. Dette diagram blir ikke opptegnet hvis man bare er interessert i dybden til fjell eller faste lag.

COBRABORING:

Det anvendte borutstyr består av 20 mm borstenger i 1 m lengde som skrues sammen med glatte skjøter. Boret er nederst forsynt med en spiss.

Dette utstyr rammes til antatt fjell eller meget faste lag med en Cobra bormaskin.

SLAGBORING:

Det anvendte borutstyr består av et sett 25 mm borstenger med lengdene 1, 2, 3, 4, 5 og 6 m. Stengene blir slått ned inntil antatt fjell er nådd. (Bestemmes ved fjellklang).

SPYLEBORING:

Utstyret består av 3 m lange $\frac{1}{2}$ " rør som skrues sammen til nødvendige lengder.

Gjennom en spesiell spiss som er skrudd på rørene, strømmer vann under høyt trykk, og løsner jordmassene foran spissen under nedpressing av rørene. Massene blir ført opp med spylevannet. Bormetoden anvendes i finkornige masser til relativt store dyp.

Beskrivelse av prøvetaking og måling av skjærfasthet og porevannstrykk i marken.

PRØVETAKING:

A. 54 mm stempelprøvetaker Med dette utstyr kan man ta opp uforstyrrede prøver av finkornige jordarter. Prøven tas ved at en tynnvegget stålsylinder med lengde 80 cm og diameter 54 mm presses ned i grunnen. Sylinderen med prøven blir forseglet med voks i begge ender og sendt til laboratoriet.

B. Skovelbor Dette utstyr kan anvendes i kohesjonsjordarter og i friksjonsjordarter når disse ligger over grunnvannsnivået. Det tas prøver (omrørt masse) for hver halve meter eller av hvert lag dersom lagtykkelsen er mindre.

C. Kannebor Prøvetakeren består av en ytre sylinder med en langsgående skjærformet spalteåpning, løst opplagret med en dreiefrihet på 90° på en indre fast sylinder med langsgående spalteåpning. Prøvetakeren fylles ved at skjæret ved dreining skraper massen inn i den indre sylinder. Utstyret kan anvendes ved friksjons- og kohesjonsjordarter.

VINGEBORING:

Skjærfastheten bestemmes i marken ved hjelp av vingebor. Et vingekors som er presset ned i grunnen dreies rundt med en bestemt jamn hastighet inntil en oppnår brudd. Maksimalt torsjonsmoment under dreiningen gir grunnlag for beregning av skjærfastheten. Grunnens skjærfasthet bestemmes først i uforstyrret og etter brudd i omrørt tilstand. Målingene utføres i forskjellige dybder. Ved vurdering av vingeborresultatene må en være oppmerksom på at målingene kan gi gale verdier dersom det finnes sand, grus eller stein i grunnen. Skjærfasthetsverdien kan bli for stor dersom det ligger en stein ved vingen, og den målte verdi kan bli for lav dersom det presses ned en stein foran vingen, slik at leira omrøres før målingen.

PIEZOMETERINSTALLASJONER:

Til måling av poretrykket i marken anvendes et utstyr som nederst består av et porøst Ø 32 mm bronsefilter. Dette forlenges oppover ved påskrudde rør. Fra filteret føres plastslange opp gjennom rørene. Filteret med forlengelsesrør presses eller rammes ned i grunnen. Systemet fylles med vann og man måler vanntrykket ved filteret ved å observere vannstanden i plastslangen. Poretrykksmålinger må som regel foregå over lengre tid for å få registrert variasjoner med årstid og nedbørsforhold.

Beskrivelse av vanlige laboratorieundersøkelser:

I laboratoriet blir prøvene først beskrevet på grunnlag av besiktigelse. For sylindrerprøvenes vedkommende blir det skåret av et tynt lag i prøvens lengderetning. Derved blir eventuell lagdeling synlig.

Dernest blir følgende bestemmelser utført:

Romvekt γ (t/m^3) av naturlig fuktig prøve.

Vanninnhold w (%) angir vekt av vann i prosent av vekt av fast stoff. Det blir utført flere bestemmelser av vanninnhold fordelt over prøvens lengde.

Flytegrensen w_L (%) og utrullingsgrensen w_P angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk område av omrørt materiale. Plastisitetsindeksen I_P er differansen mellom flyte- og utrullingsgrensen. Disse konsistensgrenser er meget viktige ved en bedømmelse av jordartenes egenskaper. Et naturlig vanninnhold over flytegrensen viser f.eks. at materialet blir flytende ved omrøring. Konsistensgrensene blir vanligvis bestemt på annenhver prøve.

Skjærfastheten s (t/m^2) er bestemt ved enaksede trykkforsøk. Prøven med tverrsnitt 3.6×3.6 cm og høyde 10 cm skjæres ut i senter av opptatt prøve, \emptyset 54 mm. Det er gjennomgående utført to trykkforsøk for hver prøve. Det tas hensyn til prøvens tverrsnittssøking under forsøket. Skjærfastheten settes lik halve trykkfastheten.

Videre er 'uforstyrret' skjærfasthet s og omrørt skjærfasthet s' bestemt ved konusforsøk. Dette er en indirekte metode til bestemmelse av skjærfastheten, idet nedsynkningen av en konus med bestemt form og vekt måles og den tilsvarende skjærfasthetsverdi tas ut av en tabell.

Sensitiviteten $S_t = \frac{s}{s'}$, er forholdet mellom skjærfastheten i uforstyrret og omrørt tilstand. I laboratoriet er sensitiviteten bestemt på grunnlag av konusforsøk. Sensitiviteten bestemmes også ut fra vingeborresultatene. Ved små omrørte fastheter vil imidlertid selv en liten friksjon i vingeboret kunne influere sterkt på det registrerte torsjonsmoment, slik at sensitiviteten bestemt ved vingebor blir for liten.

Beskrivelse av spesielle laboratorieundersøkelser:

ØDOMETERFORSØK:

For å finne en leires sammentrykkbarhet utføres ødometerforsøk. Prinsippet ved ødometerforsøkene er at en skive av leiren med diameter 5 cm og høyde 2 cm belastes vertikalt.

Prøven er innesluttet av en sylinder og ligger mellom 2 porøse filtersteiner. Lasten påføres trinnvis, og sammentrykkingen av prøven observeres som funksjon av tiden for hvert lasttrinn.

Sammentrykkingen av prøven uttrykkes ved forandringen av leirens poreteknologi, når trykket økes. Resultatet fremstilles i et $e - \log p$ diagram.

Forsøkene danner grunnlag for beregning av størrelsen og tidsforløpet av konsolideringssetningene i marken. Tidsforløpet er i vesentlig grad avhengig av dreneringsforholdene og beregningen av dette er derfor relativt usikker.

PROCTOR STANDARDFORSØK:

Proctorapparatet består av en prøvesylinder og et fall-lodd. Sylindren hvori prøven stemples, har en diameter på 10 cm og en høyde på 18 cm. Den er delt i to deler, slik at man etter at prøven er ferdig stampet kan løsgjøre den øverste sylinder og skjære av jordprøven, hvorved man i den nederste sylinder får en prøve med høyde 10 cm til bestemmelse av tørr-romvekten. Prøvesylindren står på et dreibart underlag. Fall-loddets diameter er halvt så stor som sylindrens, og ved å dreie denne en viss vinkel mellom hvert slag, kan prøven få en jevn kompromering.

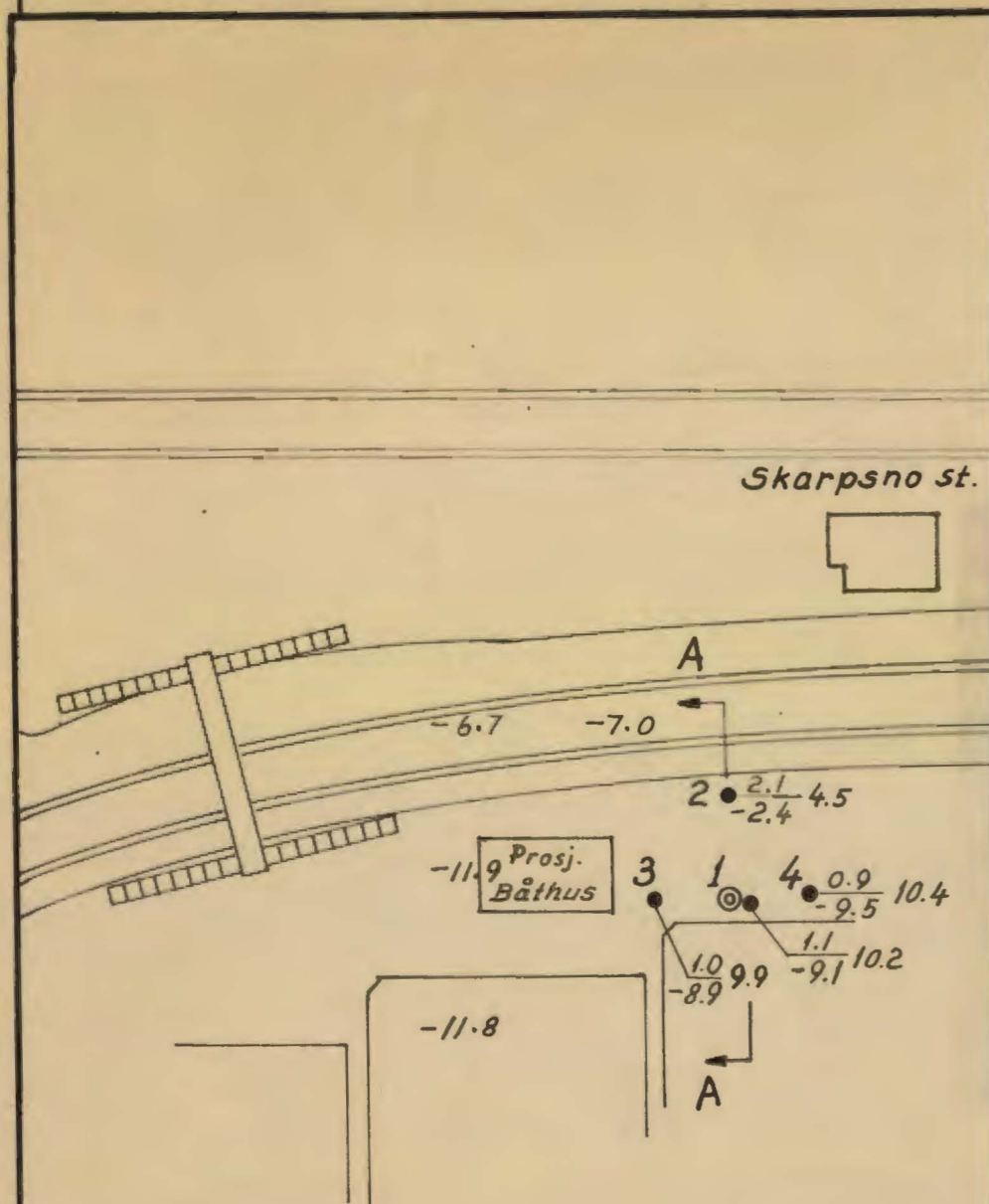
Fall-loddet har en vekt på 2,5 kg. og ved standardforsøk lar man det falle fritt 30 cm.

Prøvematerialet må være frasiktet komponenter større enn 16 mm.

KORNFORDELINGSANALYSER:

Korngraderingen av grovkornige masser ($d > 0,06$ mm) som sand og grus blir bestemt ved sikting. Det benyttes en vanlig siktesats med maskeåpninger 8.0 - 4.0 - 2.0 - 1.0 - 0.5 - 0.25 - 0.12 og 0.06 mm.

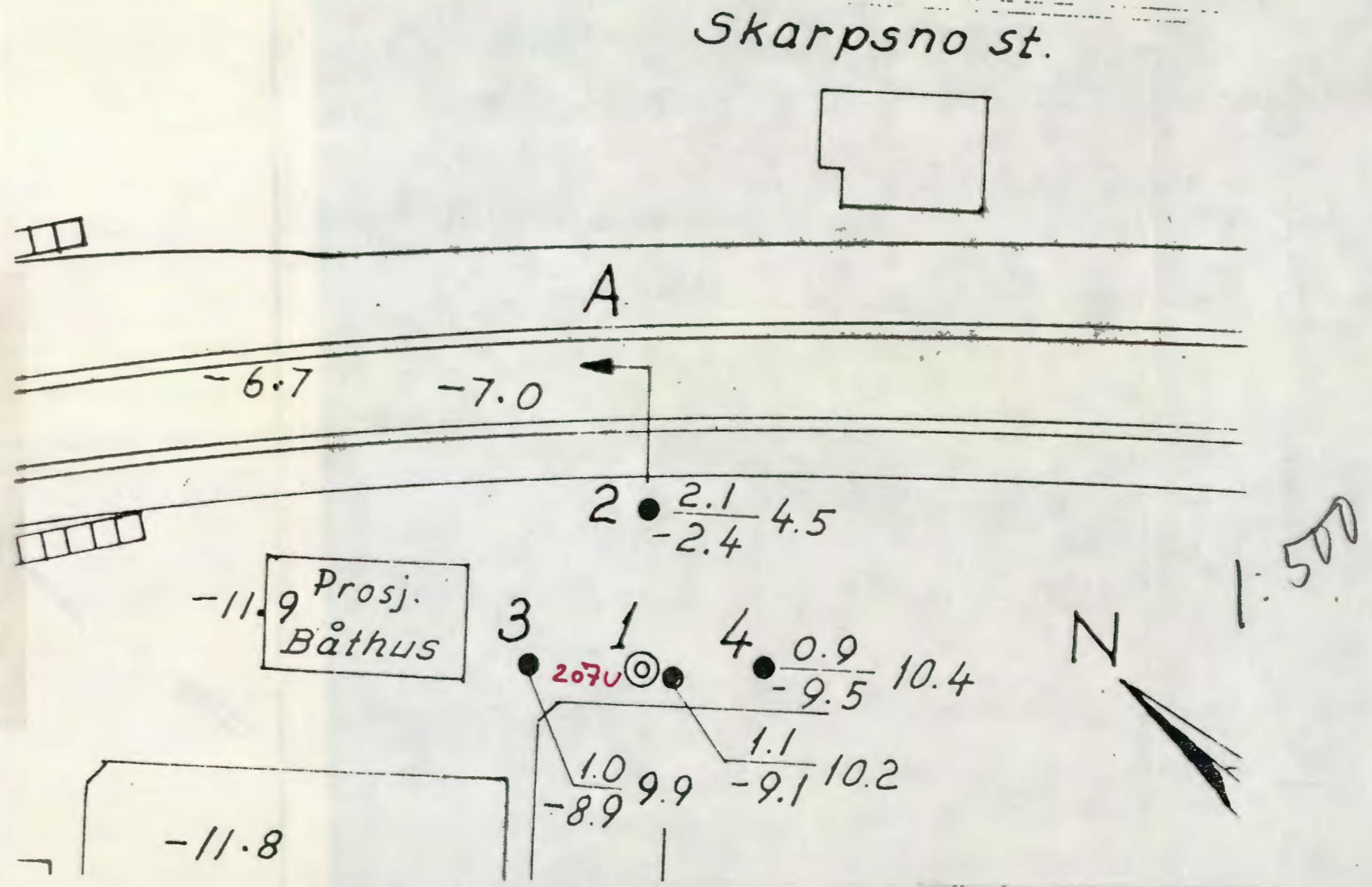
For finkornige jordarter ($d < 0.06$ mm) som silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved hjelp av et hydrometer bestemmes synkehastigheten av de forskjellige kornfraksjoner og på grunnlag av Stoke's lov kan kornstørrelsen tilnærmet beregnes.



TEGNFO.

- Terren
 - Ant. fjell
 - Dreieba
 - ⊙ Prøvetakning
 - 11.8 Ant. fjellkote fra tidl. boring.
- R-136

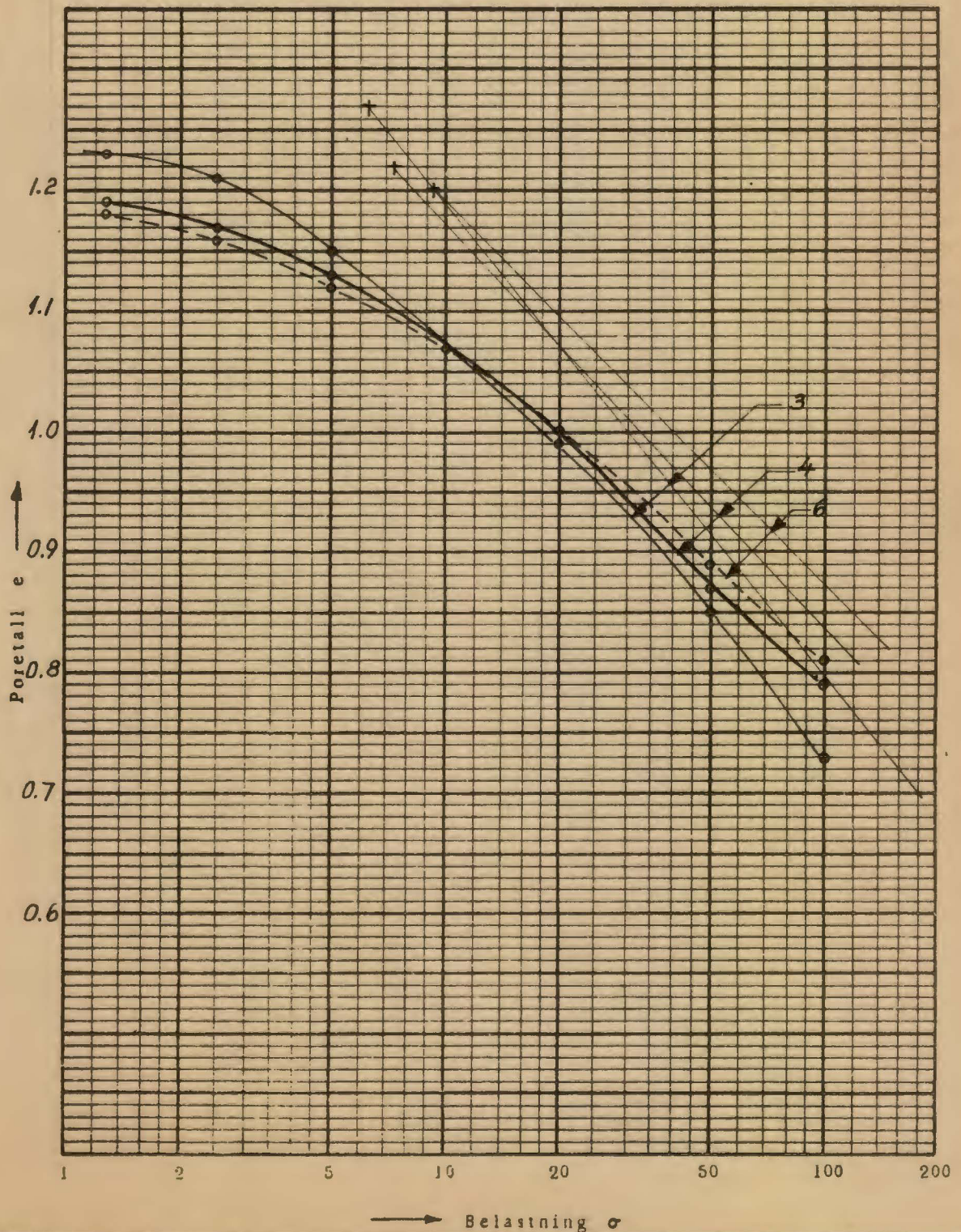
FROGNERSTRANDA	Målestokk	Kart ref NV BI
Båthus	1:1000	
<i>Situasjons- og borplan.</i>	R-346	
OSLO KOMMUNE	Bilag 1	
Geoteknisk konsulent	Dato	



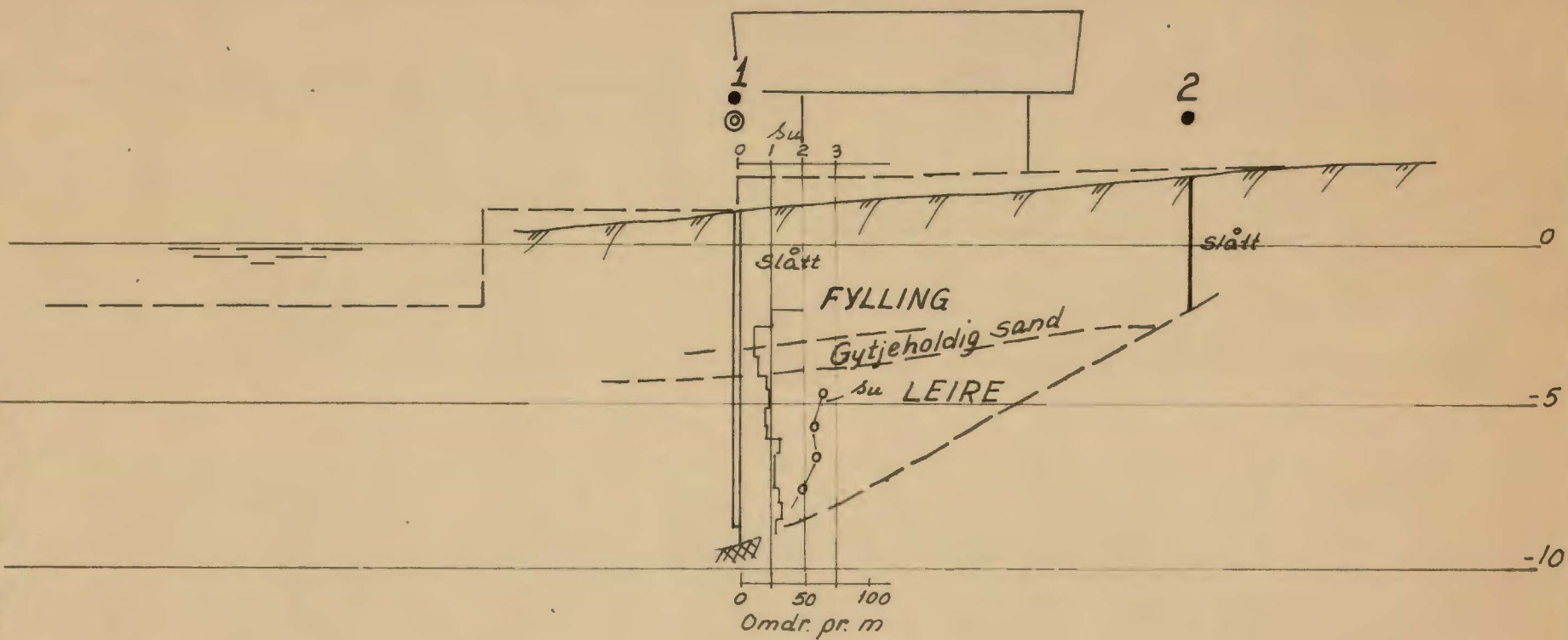
R-346 (1966)

1:500

Lab. nr.	Prøve nr.	Dybde m	Effektivt overlagrings-trykk $\sqrt{m^2}$	For-belastning τ/m^2	C_c Sammen-tryknings-tall	% Primær-setning	c_v Konsolide-ringskoeff $m^2/sek \times 10^7$	E Elastisitets-modul τ/m^2
340 - 3		5.4	6.3	—	0.39			
346 - 4		6.4	7.3	7.0	0.33	70	2.7	
346 - 6		8.4	9.3	9.0	0.32	66	2.7	



Anmerkninger



FROGNERSTRANDA

Båthus

Profil A

OSLO KOMMUNE

Geoteknik konsulent

Målestokk

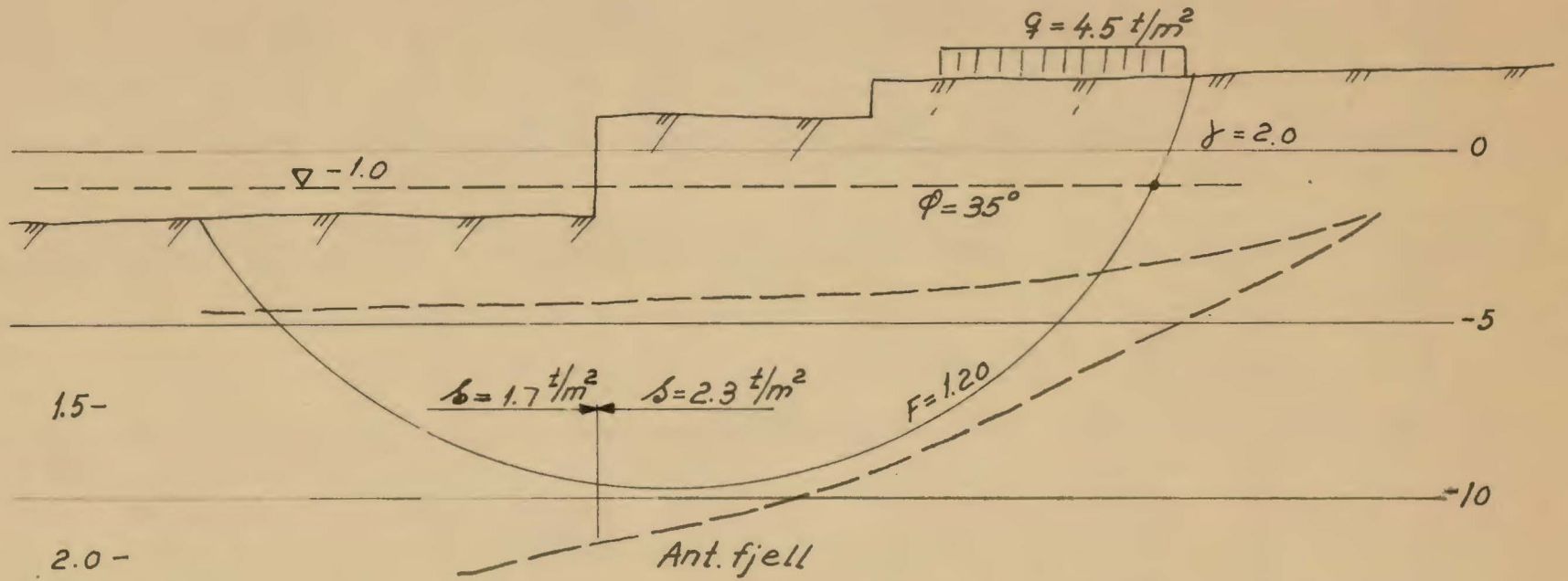
1:200

R-346

Bilag 4

Dato April 1966

Kart ref. NV B1



NB. Det er ikke tatt hensyn til stabiliserende sidekrefter

FRØGNERSTRANDA

Båthus

Stabilitetsberegning

OSLO KOMMUNE

Geoteknisk konsulent

Målestokk

1:200

R. 346

Bilag 5

Dato April 66

Kart ref. NV 81