

RAPPORT OVER:

Oppkjøringsrampe ved Rødtvedtkrysset.

R - 1338

17. okt. 1975

NO: K7

overført mars 92

OSLO KOMMUNE

GEOTEKNISK KONTOR



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor
KINGOS GT. 22, OSLO 4
TLF. 37 29 00

RAPPORT OVER:

Oppkjøringsrampe ved Rødtvedtkrysset.

R-1338

17. okt. 1975

- Bilag A og B : Beskrivelse av boremetoder og prøvetaking
" C : Beskrivelse av prøveanalyse.
" 1 : Oversiktskart.
" 2 : Situasjonsplan med boringer.
" 3 og 4 : Borprofiler.
" 5 og 6 : Lengdeprofil med boringer.

INNLEDNING:

I henhold til rekvisisjon nr. 17962 fra Oslo Veivesen har Geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser for rampe ved Rødtvedtkrysset. Grunnundersøkelsene skal gi utgangspunkt for vurdering av fundamenteringsmåte for bro over Trondheimsveien og stabilitet av rampefyllingen.

MARKARBEID OG LABORATORIEUNDERSØKELSER:

Det er utført 10 enkle sonderinger og tatt prøver i to hull med 54 mm diameter rammeprøvetaker. Arbeidet er utført av Geoteknisk kontor i tiden 15. til 22. september 1975. I borehull nr. 6 ble boringen avsluttet i faste masser uten at fjell var nådd. Boringene forøvrig ble ført til antatt fjell. Oversiktskartet, bilag 1, viser stedets beliggenhet. Situasjonsplanen, bilag 2, viser borehullenes plassering, boringsdybdene samt koter for terreng og antatt fjell. På lengdeprofilene, bilag 5 og 6, er boringsresultatene påført med boreformannens subjektive bedømmelse av grunnforholdene slik han fikk inntrykk av dette ved boringsarbeidet. Det skulle egentlig ha vært utført dreiesonderinger her, men dreiemotstanden var for stor, og man gikk derfor over til rammesondering.

Av samme grunn måtte man også ta opp prøvene med en spesiell rammeprøvetaker. I det prøvetakeren rammes ned vil prøvene ikke bli så uforstyrrete som ved normal prøvetaking. Laboratorieanalysen ble utført etter normal rutine med bestemmelse av jordart, vanninnhold, konsistensgrenser, romvekt og udrenert skjærfasthet i såvidt mulig uforstyrret tilstand. Resultatet av prøveanalysen er vist i borprofilene på bilag 3 og 4. Jordartsbetegnelse er også lagt inn på lengdeprofilene, bilag 5 og 6. Det hadde vært ønskelig å utføre ødometeranalyse på noen av prøvene som grunnlag for setningsoverslag. Men prøvene var lite egnet for innbygging i ødometer. Ved setningsoverslaget har vi derfor måttet basere oss på empiriske betraktninger utfra de foreliggende jordartsdata.

GRUNNFORHOLD:

Bilag 1 og 2 viser det undersøkte områdes beliggenhet. Rampe 1 går ut fra krysset mellom Rødtvedtveien og Kakkellovnskroken

og går over et flatt område mot T-banen, kryser T-banen og Trondheimsveien og løper opp i skråningen mot Bredtvedt. Derfra går den sydover, krysser igjen T-banen og ender nede på Trondheimsveien.

Det generelle inntrykk fra sonderboringene er at grunnen er fast og består av tørrskorpe og grusig leire med endel sand og gruslag. Dreiemotstanden var, som før nevnt, for stor til at man kunne dreiebore. Dybden til antatt fjell varierte ved borehullene fra 2,7 m ved borehull nr. 7 til 7,6 m ved borehull nr. 3. Største differens i kote for antatt fjell ved borehullene er 10 meter mellom borehull 3 og 5.

Resultatet av prøvetakingen ved borehull nr. 3 ses av bilag 3. Under 1,5 til 2 meter tørrskorpe er det fast og lite sensitiv leire ned til ca. 3,5 meter. Videre nedover er grunnen lagdelt med silt, sand, leire og grus. Mellom 4 og 5 meter dyp er en middels fast, noe sandholdig leire.

Forholdene ved borehull nr. 5 er vist på bilag 4. Her er det fast tørrskorpe i hele den dybden prøvene er tatt. Begge prøveseriene er avsluttet i faste masser der man ikke kom lenger ned.

Rødtvedtkrysset ligger i et område med noe uoversiktelig geologi. Nordmarkitt, kalksandstein og leirskifer støter sammen i dette området og det er uvisst hvilke av disse man har under rampen.

RESULTAT AV UNDERSØKELSEN:

De primære geotekniske problemene er:

1. Stabilitet av rampene.
2. Fundamenteringsmåten for broen.

Grunnundersøkelsene skal i denne omgang gi grunnlag for en generell vurdering. Det foreligger ennå ikke eksakte planer for utførelsen og diskusjonen blir her av skissemessig karakter idet vi senere vil komme tilbake til saken.

Vi har forstått at brohøyden over Trondheimsveien dreier seg om 6 til 7 m og at fallet kan bli ca. 3%. Det vil si at høyden over T-banens dreingsgrøfter vil dreie seg om 11 til 12 meter (bilag 5 og 6). Selv om prøveseriene viste at massene stort sett var faste

ligger slike fyllingshøyder i grenseområdet av hva vi anslår grunnen kan tåle. Som man vil se av bilag 3 og 4 er lagdelingen noe uryddig og det er ikke grunnlag for nøyaktige stabilitetsanalyser. Ved en fyllingsskråning på 1:2 vest for T-banen ved borhull 2 (bilag 5) og opp til et nivå på kote 171 viser et stabilitetsoverslag at det er behov for en midlere skjærfasthet på ca. 4 t/m^2 . Med forhold som dem vi har ved prøveserien ved hull 3 (bilag 3) burde dette kunne forsvares. Noe tilsvarende forhold vil det også være ved den andre kryssningen av T-banen. En nøyaktigere prøvetaking og stabilitetsanalyse bør utføres før slike fyllingshøyder legges ut. Skulle det vise seg at stabiliteten er dårlig kan man enten trekke landkarene noe tilbake til hver side (forlenge broen) for å få mindre fyllingshøyde, eller man kan bygge opp noe av fyllingen av lette masser. Det vil også kunne oppnås stabilitet ved å føre en bastant betongmur ned på fjell og bolte fast i fjell som en sperre for eventuell glidning. En slik mur vil bli å plassere omlag midt under fyllingsskråningen og i en bredde tilsvarende veibredden (ca. 8 m).

Utfra de foreliggende jordartsdata og antatte belastninger har vi anslått setningene ved en direkte fundamentering av broen til av størrelsesorden 5 cm. Disse setningene kan antas å komme relativt raskt (en 10 års periode). Setningsforskjellen man risikerer mellom de forskjellige fundamentene kan anslås til ca. 3 cm. Utfra dette mener vi å kunne anbefale en direkte fundamentering av broen. Tillatt belastning på grunnen kan settes til 15 t/m^2 . Kommer man ned i noe bløtere leire (bilag 3, prøve nr. 6 og 7) kan det bli nødvendig å redusere dette til 10 t/m^2 . Fundamentene må føres til frostfritt dyp. Ved kryssning av T-banen kan det bli nødvendig å føre fundamentene dypere for å unngå reduksjon av stabiliteten.

Vi regner med å komme tilbake til saken og eventuelt utføre en del supplerende grunnundersøkelser.

Geoteknisk kontor


A. Eggestad


/A. Knutson.

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 omdreininger 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: $Q_0 = \frac{W \cdot H}{4s}$ hvor W er loddets vekt, H er fallhøyden og $4s$ 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 redpressing 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 sylinderprøvenes 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, \varnothing 54 mm. Det er gjennomgående utført to trykkforsøk for hver prøve.

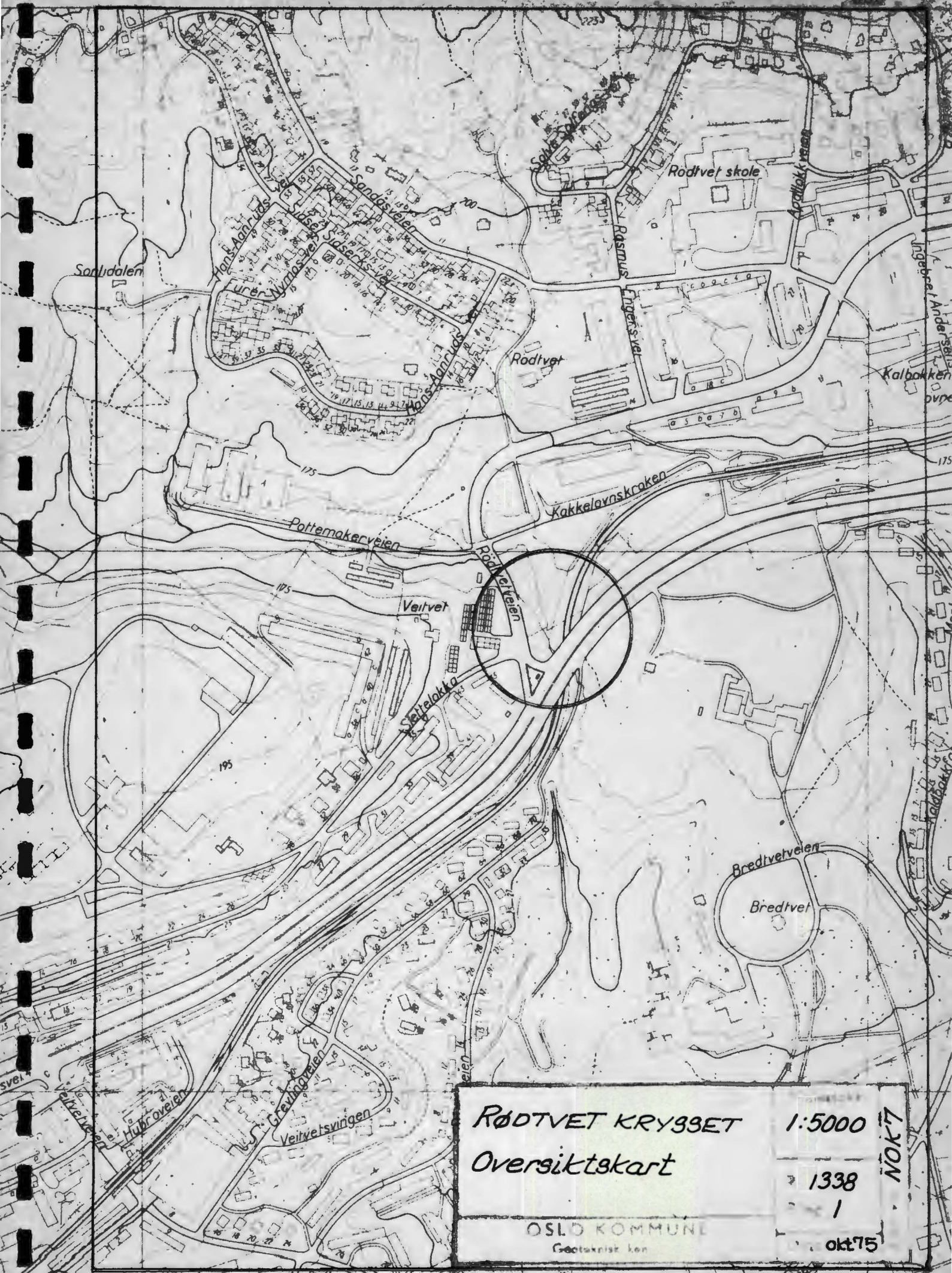
Det tas hensyn til prøvens tverrsnittssøking under forsøket. Skjærfastheten settes lik halve trykkfastheten.

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.

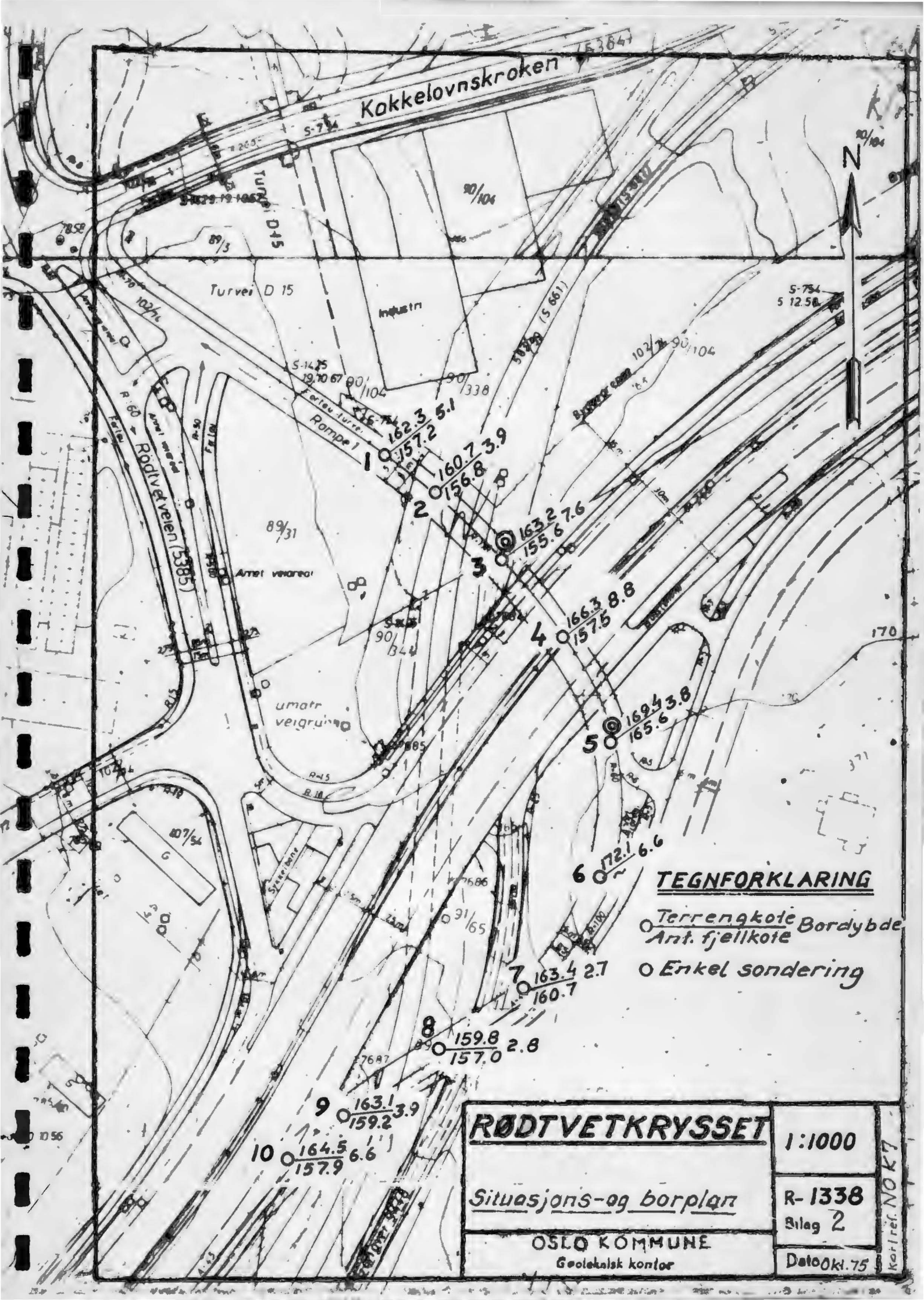
Sensitiviteten $S_t = \frac{s'}{s}$, er forholdet mellom skjærfastheten i uforstyrret og omrørt tilstand. I laboratoriet er sensitiviteten bestemt på grunnlag av konusforsøk.

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.



RØDTVET KRYBSET	1:5000	NOK 7
Oversiktskart	1338	
OSLO KOMMUNE	1	okt 75
Geoteknisk kon		



TEGNFORKLARING

- Terrengkote Bordybde
- Ant. fjellkote
- Enkel sondering

RØDTVETKRYSET

1:1000

Situasjons- og borplan

R-1338

OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Bilag 2

Dato: 01.75

Kartref. NOK 7

BORPROFIL

Sted: **RØDTVETHKRYSET**

Hull : **3**
 Nivå : **163,2**
 Rammepr.
 Pr.φ : **54 mm**

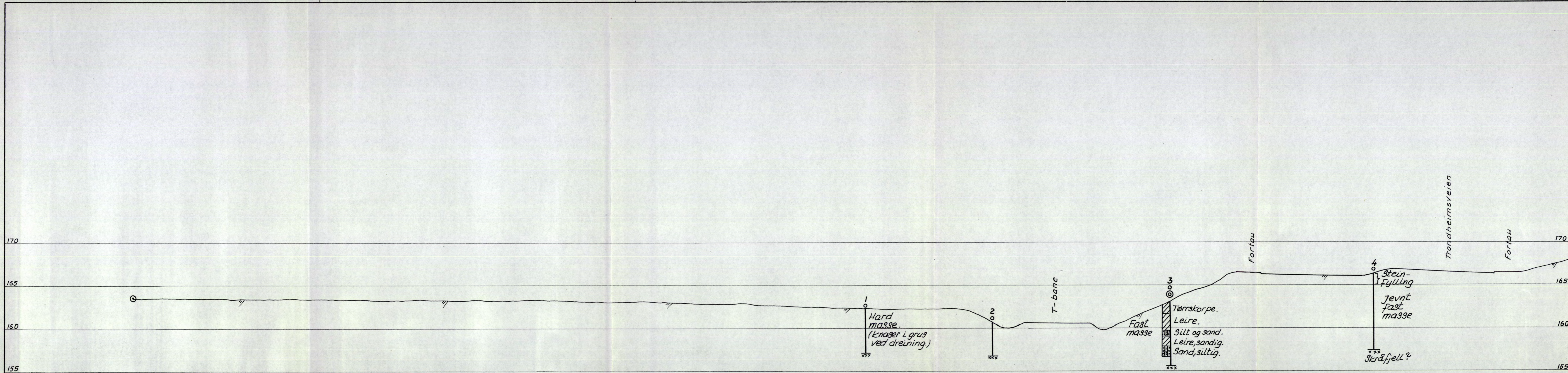
Aksialdeformasjon %



Bilag : **3**
 Oppdrag: **R-1338**
 Dato : **1-10-75**

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt γ_{m^3}	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område $w_p \rightarrow w_L$					Konusforsøk ∇ , Vingebooring \odot					
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10 γ_{m^2}	
	TØRRSKORPE		1					2.06						1
	LEIRE		2					2.04						1
			3					2.05						1
			4					2.04						1
	SILT OG SAND		5											
5	LEIRE, sandig		6					2.01						4
			7					2.13						7
	SAND, siltig		8					2.29						
			9					2.33						
	AVSLUTTET													
10														
15														
20														
25														

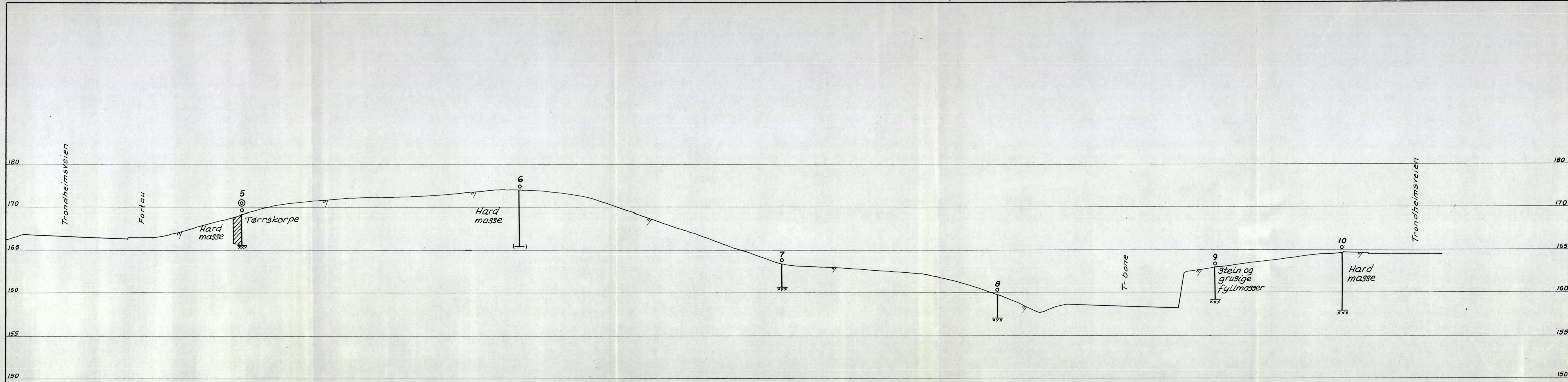
∇ = omrørte prøver
 ∇ = såvidt mulig uforstyrret.
 NB. Her er prøvene tatt med rammeprøvetaker. Man må derfor regne med at prøvene er endel forstyrret.



Jordartsbetegnelse er påført ved prøvehull.
 Ved sonderingshullene er påført boreformannens subjektive bedømmelse av grunnforholdene under arbeidet.
 Generelt var det for fast for dreiesondering.

RØDTVETKRYSET	Målestokk 1:200
Rampe for Trondheimsveien	R. 1338
Lengdeprofil	Bilag 5
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Dato Okt. 75

Kart ref.



Jordartsbetegnelse er påført ved prøvehull.
 Ved sonderingshullene er påført boreformännens subjektive bedømmelse av grunnforholdene under arbeidet.
 Generelt var det for fast for dreiesondering

RØDTVETKRYSET	Målestokk 1:200
Rampe for Trondheimsv	R. 1338
Lengdeprofil	Bilag 6
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Dato Okt 75

Kart ref.