

RAPPORT OVER:

Nylandsveien II's forlengelse fra Kjøthallen til Breigata.

1. del: Fylling ved Breigata.

R - 917

17. november 1969.

OVERFØRT TIL KARTPLATE

DATO: ✓

SIGN:

Tilhører Undergrunnsnettverket
Må ikke fjernes



OSLO KOMMUNE

GEOTEKNISK KONSULENT

Kingstgt. 22, I Oslo 4

TR. 37 29 00

RAPPORT OVER:

Nylandsveien II's forlengelse fra Kjøttballen til Breigata.

1. del: Fylling ved Breigata.

R - 917

17. november 1969.

Bilag	A og B:	Beskrivelse av bormetoder
"	C og D:	Beskrivelse av laboratorieundersøkelser
"	1 - 3:	Vingeboringer
"	4 og 5:	Borprofiler
"	6 og 7:	Resultat av ødometerforsøk
"	8:	Oppriss av vei
"	9:	Profil 2 m/stabilitetsberegninger
"	10:	Situasjons- og borplan

INNLEDNING:

I henhold til rekvisisjonen nr. 15907 fra Veivesenet og brev av 3/3-69 fra Ingeniørerne Bonde & Co har vi utført grunnundersøkelser for bro i forbindelse med Nylandsveien II's forlengelse fra Kjøthallen over Grønlands Torg og Lakkegata til Breigata.

Hensikten med undersøkelsene har vært å få tilstrekkelige opplysninger om grunnforholdene til å vurdere stabilitets- og setningsforhold p.g.a. den planlagte oppfyllingen ved Breigata. Dessuten er det også utført undersøkelser for å fastlegge nødvendigheten av sandfilterlag under bærelaget hvor det må graves ut mer enn 50 cm av tørrskorpen.

MARKARBEID OG LABORATORIEUNDERSØKELSER:

Det er i alt utført 3 vingeboringer, 2 uforstyrrede prøveserier og 4 skovelboringer av borlag fra vår markavdeling. Borpunktens beliggenhet er angitt på situasjons- og borplanen (bilag 10), hvor det fra vårt undergrunnskartverk også er opptegnet kotehøydene for fjell. Ved hvert borpunkt er terrengkoten og bordybden angitt.

Resultatet av vingeboringene er tegnet opp på bilagene 1 - 3. De rutinemessige undersøkelsene av prøvene av grunnen er utført som beskrevet på bilag C og D. Resultatet av de uforstyrrede prøveseriene er vist på bilagene 4 og 5, og resultatet av ødometerforsøkene på bilagene 6 og 7.

De 4 skovelboringene er foretatt ned til en dybde av ca. 4 meter. 2 av disse ble utført hvor det vil bli aktuelt å grave ut mer enn 50 cm.

GRUNNFORHOLDENE:

I det undersøkte området som ligger mellom Lakkegata og Akerselva viser boringene en tykkelse av fyllmasse og tørrskorpeleire på ca. 2.5 meter. Skovelboringene viser at fyllmasselaget er 1 - 2 meter tykt. Samtlige skovelprøver viser et lavt humusinnhold. Under tørrskorpelaget er det en bløt leire med skjærfasthet på 1.3 - 2.8 t/m² og sensitivitet på gjennomgående 4 - 8, d.v.s. at leiren har lav sensitivitet. De uforstyrrede prøveseriene viser at leiren inneholder skjellrester. Ned mot fjellet er det påvist sand og gruslag i leiren.

Dybden til fjell i det undersøkte området fremgår av undergrunnskartverket (se bilag 10).

Ødometerforsøkene (bilagene 6 og 7), som er utført på leire i 3 forskjellige dybder, viser at leiren er normalkonsolidert eller svakt overkonsolidert.

Vanninnholdet i leiren er ca. 35 % med minimums- og maksimumsverdier på henholdsvis 30 % og 40 %.

STABILITETS- OG SETNINGSFORHOLD:

Det er utført stabilitetsberegninger i profil 2 som vist på situasjons- og borplanen bilag 10. Stabilitetsberegningene er utført som S_u - analyser og gir en laveste beregningsmessig sikkerhetsfaktor mot utglidning i retning av Akerselva så lav som 1.14. For å bedre stabiliteten foreslår vi bruk av lette fyllmasser i veifyllingen som vil øke den beregningsmessige sikkerhetsfaktor til 1.41.

Setningsberegningene er utført under forutsetning av at lette fyllmasser vil bli brukt. De maksimale langtidssetningene ventes å bli ca. 16 cm. Dessuten vil det oppstå initialsetninger som er anslått til ca. 4 cm. Initialsetningene er av elastisk natur og vil oppstå under oppfyllingen av veien.

50 % av langtidssetningene ventes å være over etter 1 - 2 år og 90 % etter 6 - 9 år. D. v. s. at det igjenstår ca. 8 cm setninger etter 1 - 2 år. Vi gjør oppmerksom på at beregningene av setningenes tidsforløp er usikre.

De 4 skovelboringene viser at grunnen på disse stedene ikke er telefarlig. Vi anser det derfor ikke nødvendig å legge ut et sandfilterlag. Hvis man under utgravningen lokalt støter på lag av telefarlig masse bør det på de steder legges ut et 20 cm tykt sandfilterlag.

KONKLUSJON:

De utførte grunnundersøkelsene har vist at grunnen består av en bløt leire med lav sensitivitet under et ca. 2.5 meter tykt fyllmasse- og tørrskorpelag. Tykkelsen av fyllmasselaget er 1 - 2 meter. Skjørfastheter av leiren så lave som 1.3 t/m² er målt. Ned til 4 meters dybde er humusinnholdet funnet å være lavt.

Med en oppfylling av vanlige fyllmasser vil den laveste beregningsmessige sikkerhetsfaktoren mot utglidning av veifyllingen bli så lav som 1.14. For å bedre stabiliteten foreslår vi bruk av lette fyllmasser som vil øke sikkerhetsfaktoren til 1.41.

De totale langtidssetningene ventes å bli maksimalt 16 cm hvorav ca. 8 cm vil igjenstå etter 1 - 2 år. Beregningene av setningenes tidsforløp er usikre.

Grunnen er ikke funnet å være telefarlig. Et sandfilterlag anses derfor ikke å være nødvendig. Hvis man under utgravningen støter på telefarlig materiale på lokale steder bør det på disse steder legges ut et 20 cm tykt sandfilterlag under bærelaget.

Vi diskuterer gjerne saken under den videre prosjektering.

Geoteknisk konsulent


Asmund Eggestad

B. Normann.

Bjørn Normann.

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 pr. 50 cm synkning 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 skrapper 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 jamm 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.

Poretrykksmålninger 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.

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 porettall e , når trykket p 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. Sylindere hvor i prøven stamper, 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. Prøvesylindere står på et dreibart underlag. Fall-loddets diameter er halvt så stor som sylindere, 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.

BORPROFIL

Sted: **NYLANDSVEIEN II**

Hull : 1

Nivå : 4.4

Pr.Ø : 54 mm

Aksialdeformasjon %



Bilag : 4

Oppdrag : R-917

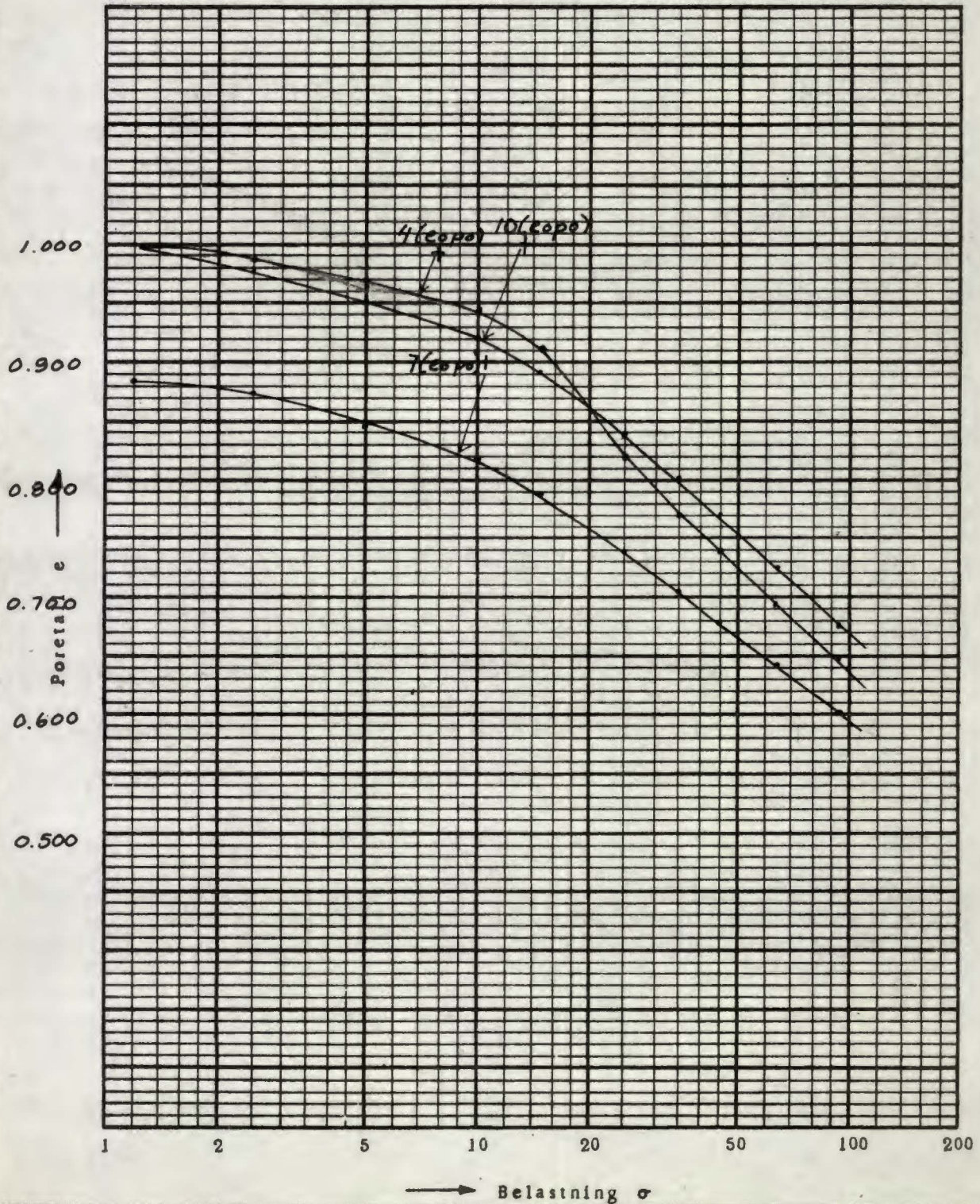
Dato : Okt. 69

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt γ/m^3	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område		w_p	w_L		Konusforsøk ∇ , Vingeborring		\circ	$+$		
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10	γ/m^2
	TØRRSKORPE													
	<i>skjellrester</i>		1			○		1.81	▼	○		▼		4
	LEIRE		2			○		1.85	▼	○		▼		10
5	<i>steiner</i>		3			○		1.82	▼	○		▼		4
			4			○		1.85	▼	○		▼		4
			5					1.79	▼	○		▼		6
			6			○		1.85	▼	○		▼		5
			7			○		1.85	▼	○		▼		6
10			8											(misl)
			9			○		1.93	▼	○		▼		5
	<i>sandlag skjellrester</i>		10			○		1.80	▼	○		▼		7
			11			○		1.89	▼	○		▼		4
	Avsluttet													
15														
20														
25														



Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt γ/m^3	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område		w_p	w_L		Konusforsøk ∇ , Vingebooring		\ominus	\oplus		
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10 γ/m^2	
	TØRRSKORPE													
	skjellrester		12			○		1.78	▼	○		▼		4
	"		13			○		1.80	▼	○		▼		6
5	LEIRE		14			○		1.82	▼	○		▼		4
	"		15					(Mistet)						
	"		16			○		1.82	▼	○		▼		4
	"		17			○		1.79		○				
10	"		18			○		1.90	▼	○		▼		9
	"		19			○		1.77	▼	○		▼		14
	"		20			○		1.82	▼	○		▼		6
	"		21			○		1.87	▼	○		▼		5
	"		22					(Mistet)						
15	"		23			○		1.82	▼	○		▼		6
	"		24			○		1.80	▼	○		▼		6
	sandlag og skjellrest		25			○		1.86	▼	○		▼		8
	grus sandlag		26			○		1.82	▼	○		▼		5
	sandlag og grus		27			○		1.85	▼	○		▼		3
20	sandlag		28			○		1.83	▼	○		▼		4
	Avsluttet													
25														

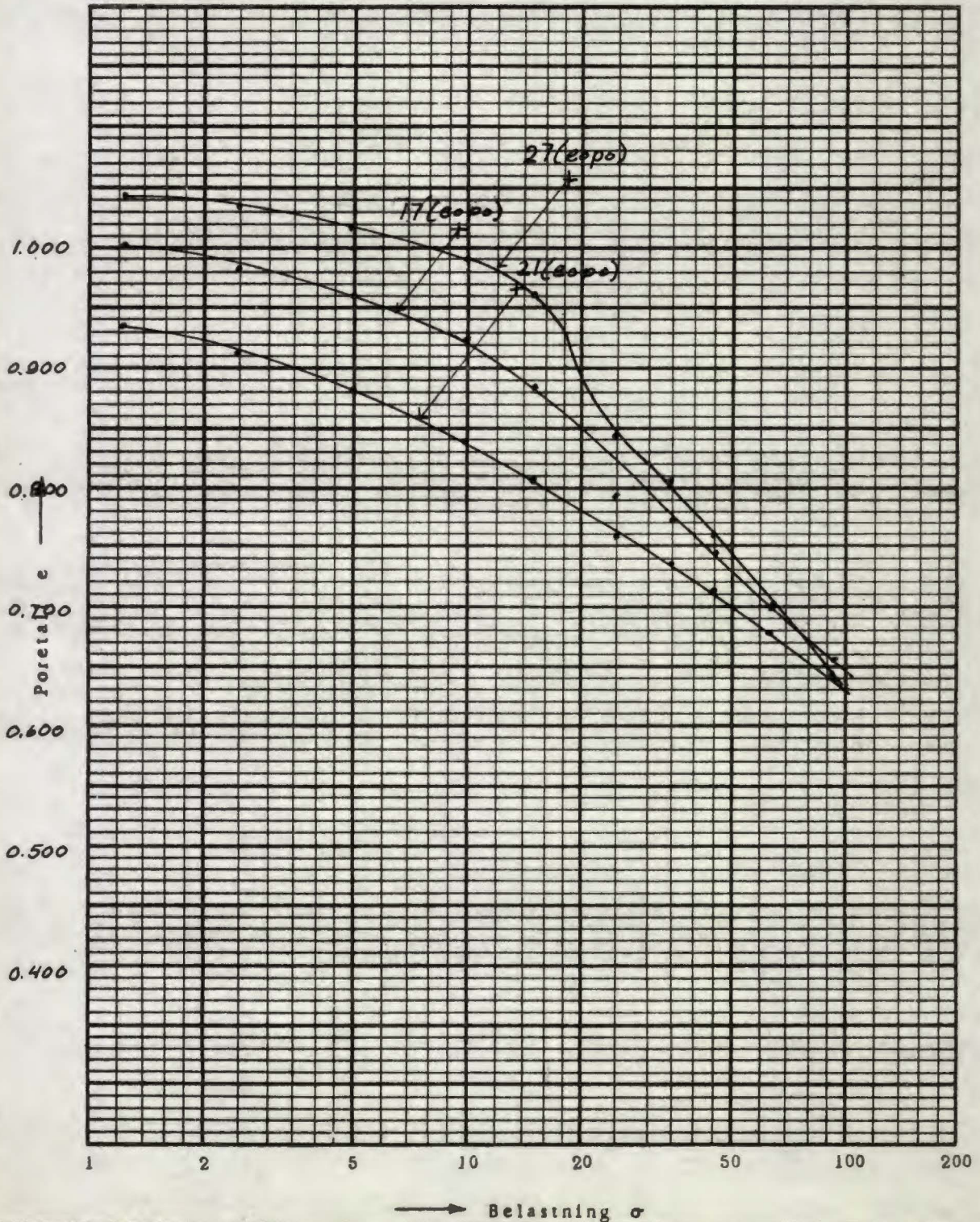
Lab. nr.	Prøve nr.	Dybde m	Effektivt overlagringstrykk ν/m^2	Forbelastning ν/m^2	C_c Sammentryknings-tall	% Primærsetning	c_v Konsolideringskoeff. $m^2/sek \times 10^7$	E Elastisitetsmodul ν/m^2
917-4		6-6.8m	7.85	13	0.32	71	2.99	
917-7		9-9.8m	10.6	12	0.28	68	2.80	
917-10		12-12.8m	13.25	16	0.36	71	2.15	



Anmerkninger

Forbelastningsverdiene for 7 og 10 er usikre.

Lab. nr.	Prøve nr.	Dybde m	Effektivt overlagrings-trykk ν/m^2	For-belastning ν/m^2	C_c Sammen-tryknings-tall	% Primær-setning	c_v Konsolide-ringskoeff. $m^2/sek \times 10^7$	E Elastisitets-modul ν/m^2
917-17		8-8.8	9.65	ca. 10	0.33	71	1.83	
917-21		12-12.8	13.25		0.31	79	1.90	
917-27		18-18.8	18.65	ca. 18	0.48	81	0.90	



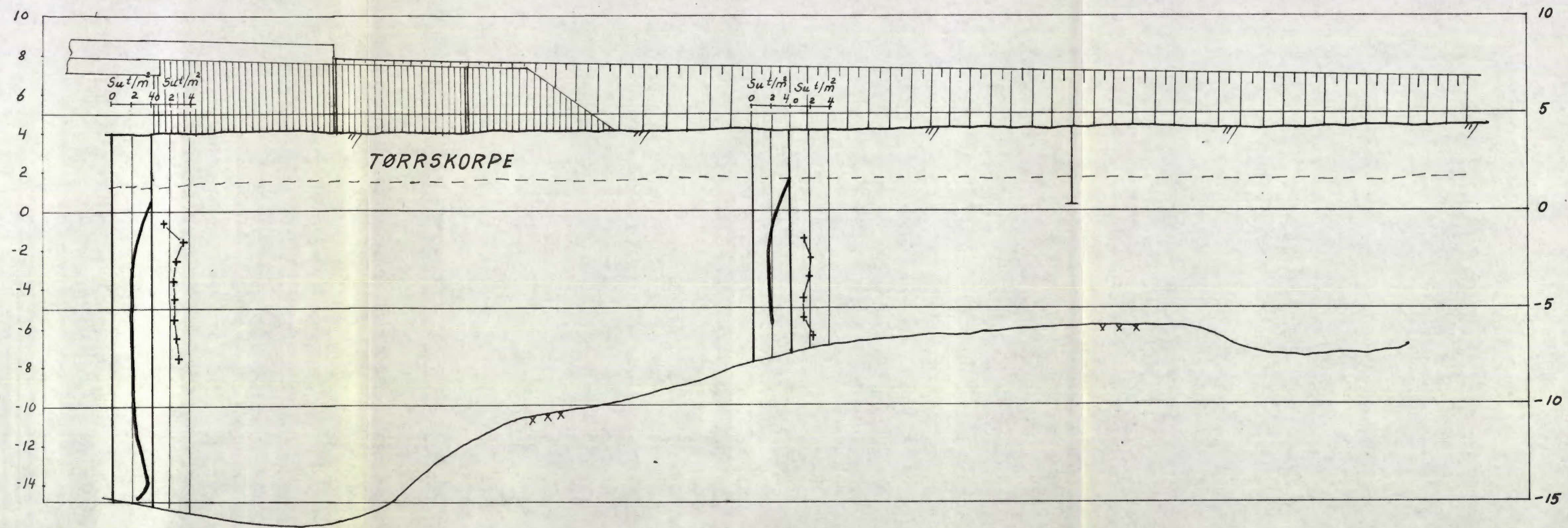
Anmerkninger

Hull nr. 2 3
⊙ ⊗

1 4 6
⊙ ⊗

7
⊙

Pel 71
|



Rettet :

NYLANDSVEIEN II

Oppriss av vei

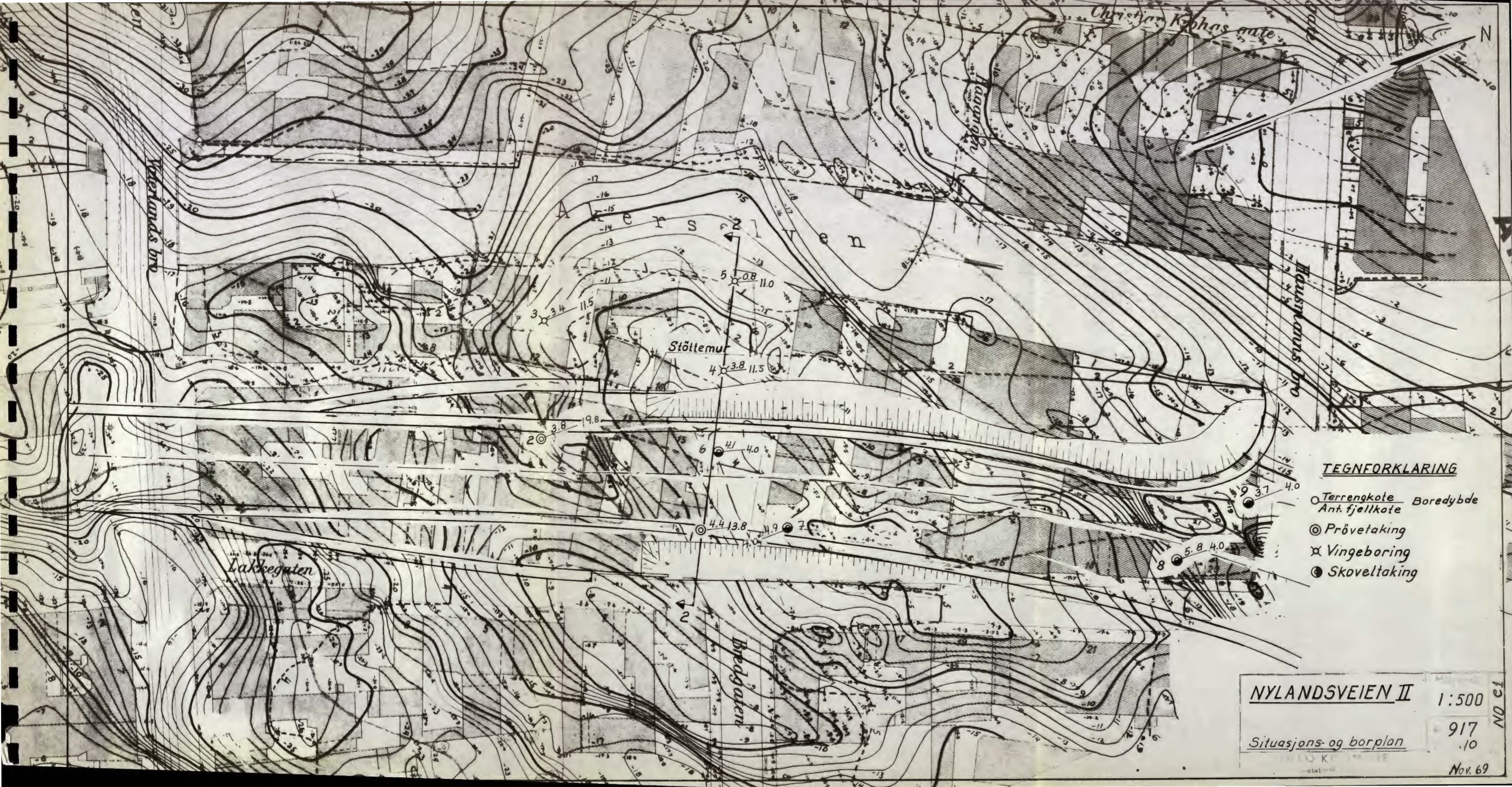
OSLO KOMMUNE
Geoteknisk konsulent

Målestokk
1:200

R- 917
Bilag 8

Dato 04.69

Kart ref.



TEGNFORKLARING

- *Terrengekote* Boredybde
Ant. fjellkote
- ⊙ *Prøvetaking*
- ⊗ *Vingeboring*
- *Skoveltaking*

NYLANDSVEIEN II

1:500

Situasjons- og borplan

917

.10

Nov. 69

NO 01