

NO. B1. I, IV

NO. B:1 I + IV

Geotekniske undersøkelser for nybygg for Oslohelseråd  
på St. Olavs plass 5.  
2. del: Utgravningsarbeidenes utførelse.

R - 249.

7. september 1965.

Tilhører Undergrunnskartverket  
Må ikke fjernes

**OVERFØRT TIL KARTPLATE**

DATO:

SIGN:

**OSLO KOMMUNE**  
GEOTEKNISK KONSULENT



arno  
12/9



**OSLO KOMMUNE**

**GEOTEKNISK KONSULENT**

Kingsgt. 22, 1 Oslo 4

TEl. 37 29 00

**RAPPORT OVER:**

Geotekniske undersøkelser for nybygg for Oslo helseråd  
på St. Olavs plass 5.

2. del. Utgravningsarbeidenes utførelse.

R - 249.

7. september 1965.

*se Haukelid tgn 2783*

*44/66*

*etter et ras*

Bilag A og B: Beskrivelse av bormetoder.

" 18: Situasjons- og borplan.

" 19-22: Vingeboringer.

" 23: Fjellkotekart.

" 24-25: Plan over utgravingsarbeidene.

" 26-29: Profiler langs spuntveggene.

" 30-31: Karakteristiske snitt av forankret spuntvegg.

" 32: Snitt av avstivet spuntvegg langs Pilestredet.

" 33-34: Stabilitetsundersøkelser.

## INNLEDNING:

Etter oppdrag av 14/5-64, rekv. nr. 4095 fra Byarkitekten har Geoteknisk konsulents kontor i tillegg til tidligere grunnundersøkelser (vår rapport R-249, 1.del av 26/1-60) utført supplerende boringer.

Hensikten med undersøkelsene har vært å kontrollere tidligere opptegnet fjellkotecart, spesielt i de punkter hvor vegger og pilarer er tenkt ført til fjell. Videre ønsket en en sikrere bestemmelse av leirens skjærfasthet.

For å følge eventuelle forandringer i porevannstrykket i grunnen i anleggstiden, er det satt ned en del poretrykksmålere. Videre er Nerdrums Opmaaling engasjert til setningsnivellement av nærliggende bygg.

## MARKARBEID:

Markarbeidet er utført av borlag fra dette kontor under ledelse av borformann S. Solheim. Arbeidet har omfattet i alt 25 sonderboringer og 4 vinge-boringer. Det ble høsten 64 montert i alt 8 poretrykksinstallasjoner fordelt på tre steder.

Bormetodene er beskrevet i bilagene A og B. Sonderboringene og et eldre fjellkotecart fra undergrunnsarkivet ligger til grunn for fjellkotecartet bilag 23. Resultatet av vinge-boringene er gitt i bilagene 19 - 22. Porevannstrykket avleses ca en gang.pr. mnd.

## BESKRIVELSE AV GRUNNFORHOLDENE:

Terrenget faller fra ca. kote 18,0 ved St. Olavs plass til ca. kote 14,0 ved Pilestredet. Her ligger terrenget høyest ved St. Olavs gate, ca. kote 15,0 og lavest ved Universitetsgt, ca. kote 13,7.

Dybdene til antatt fjell varierer innen området fra ca. 3 m ved St. Olavs plass til 15 - 18 m langs Pilestredet, se fjellkotecartet bilag 23.

Løsmassene består øverst av 2 - 3 m fylling, tørrskorpeleire og gamle fundamenter. Under dette leire med skjærfasthet avtagende fra 5 - 6 t/m<sup>2</sup> like under tørrskorpen til 1,5-1,7 t/m<sup>2</sup> på de dypeste partiene langs Pilestredet. Skjærfastheten antas å være minst mot Universitetsgaten og øke noe mot St. Olavs gate.

Lengst nord i området ved St. Olavs plass er leirens sensitivitet liten til middels med vanninnhold ca. 30 %. Sensitiviteten øker sydover mot Pilestredet og leiren er for den søndre halvparts vedkommende middels til meget sensitiv. Vanninnholdet her er 35 - 40 %.

På bilagene 19 - 22 er vist resultatene av vingeboringene. Situasjonsplanen bilag 18 viser borhullenes og poretrykksinstallasjonenes plassering.

#### STABILITETSBEREGNINGER:

På grunn av leirens bløthet og utgravningens store dybde må det tas spesielle hensyn for å hindre utglidning.

En eventuell skråning fra Universitetsgaten eller St. Olavs gate mot byggeplassens sentrale, dypeste parti vil således ikke være tilstrekkelig sikker mot utglidning. En må i det tilfelle utføre utgravningen innenfor en avstivet spuntvegg til fjell. Se bilag 24.

Skråningen fra Pilestredet (merket II på bilag 24) mot byggeplassens dypeste parti kan graves uavstivet. Se stabilitetsberegningen bilag 33 - 34. På grunn av de katastrofale konsekvenser en utglidning ville få, må en under gravearbeidet måle deformasjonene på toppen av skråningen, slik at en, om deformasjonene blir store, kan utføre gravingen og støpingen av midtpartiet seksjonsvis. På grunn av plassforholdene i byggeplassen har en funnet det mest hensiktsmessig å anvende stagforankring av spuntveggen til fjell langs St. Olavs gate og Universitetsgaten. Arbeidet langs Universitetsgaten kan i det ene tilfelle utføres ved å la gaten gå med full høyde inn til spuntveggen som vist i alternativ 2 bilag 25. Til det medgår ca. 1330 løpende meter stag. For å spare forankring kan en avtrappe høydeforskjellen med en skråning som begynner midt i Universitetsgaten, alternativ 1 vist i bilag 24. I siste tilfelle blir påkjenningen på forankringen mindre, og nødvendig forankring reduseres til ca. 980 løpende meter stag. Under forutsetning av at stagen tar 28 t i 45° vinkel med horisontalen; 20 t horisontalt, viser beregninger og erfaring fra lignende arbeider at putene langs spuntveggene AF og EB bør ha et motstandsmoment på minst 370 cm<sup>2</sup>. Spuntveggenes motstandsmoment må være minst 1000 cm<sup>2</sup>/m.

Første etappe av utgravningen og støpingen av garasjen mot Pilestredet må av stabilitetshensyn i alle tilfelle utføres seksjonsvis. Oppdeling i 3 trinn, a - b - c med tilsvarende skråninger III, IV og V er vist i bilag 24.

Siste etappe av utgravningen av garasjen må foregå innenfor avstivet spuntvegg E - D - C - F. Spuntveggen er tenkt støttet mot ferdig støpt konstruksjon som vist på bilag 32.

Beregninger og erfaring fra liknende arbeider viser at trykkstavene i avstivningen med knekkklengde 8.0 meter bør dimensjoneres for ca. 60 t, f.eks. DIP 25. Putene må ha et motstandsmoment på minst 3300 cm<sup>2</sup>, og spuntveggen 500 cm<sup>2</sup>/m.

Om det under støpingen av garasjen mot Pilestredet skulle vise seg hensiktsmessig å fjerne øvre avstiver før øvre dekke støpes vil jordtrykket på veggen gi et moment på ca. 28 t/m i snitt A bilag 33. For å unngå skadelige deformasjoner av gaten må den tilbakefylte masse mellom spuntveggen og betongveggen på dette sted komprimeres særlig godt.

Med hensyn til forankringsstagene plassering henvises til bilagene 26 - 29.

Dersom dybdene til fjell innenfor spuntveggen er mindre enn 3 meter må spuntveggenes fot sikres med bolter i fjellet. En regner her med en største belastning på ca. 15 t. pr. m. spuntvegg. Avstanden mellom boltene (a), er avhengig av leirens høydeforskjell (H) på hver side av spuntveggen slik at:  
 $H > 6 \text{ m}; a = 0,5 \text{ m}$ ,  $6 \text{ m} > H > 4 \text{ m}; a = 0,75 \text{ m}$ ,  $H < 4 \text{ m}; a = 1,0 \text{ m}$ .

Under fundamenteringen av veggene rundt det dypeste sentrale partiet kan det for å unngå pilarer  $< 1 \text{ m}$  bli aktuelt å grave grøfter for å føre veggene direkte til fjell.

En regner også med at bjelker eller drenerør kan komme til å bli liggende under de nivåer som er forutsatt i bilag 24.

Da enhver lokal utgravning kan endre stabilitetsforholdene i ugunstig retning og øke faren for utglidning, må de enkelte tilfelle forelegges dette kontor.

For å hindre at leiren forstyrres og skjærfastheten nedsettes må kraftoverføringen til fjell foregå via borede-, og ikke rammede peler.

På grunn av den forholdsvis lave sikkerhetsfaktor, m.h.p. utglidning som enkelte utgravningsstadier fører til, må ikke terrenget belastes, f.eks. med utgravde masser eller lagrede bygningsmaterialer.

Idet en viser til bilag 24 - 25 foreslår Geoteknisk konsulent følgende fremdriftsplan:

1. Avgraving av ca. 2.0 m over hele tomten, skråning I. Alternativ 1 forutsetter graving i Universitetsgaten.
2. Ramming av spuntveggene A - F og B - E (Evt. også E-D-C-F).
3. Nedsetting av peler.
4. Avgraving og utsprenkning av tomtens øvre del med skråning II. Spuntveggene forankres etterhvert. Deformasjonene på toppen av skråningen fra Pilestredet måles ettersom gravingen skrider frem. Eventuell seksjonsvis utgravning, og støping av kjernepartiet. Tilbakefylling til ca. kote 9.5 mot kjernepartiet.

5. Utgraving av felt a med skråning III. Støping av begge dekker.
6. Samme for felt c. Skråning IV.
7. Samme for felt b. Skråning V.
8. Ramming av spunt E-D-C-F hvis det ikke allerede er utført.
9. Graving og stempling mellom ferdig konstruksjon og spunt E-D-C-F.
10. Støping av resterende konstruksjon.
11. Tilbakefylling.

KONKLUSJØN:

Dybdene til fjell varierer mellom ca. 3 m og 18 m.

Løsmassene består under en 2 - 3 m tykk fylling og tørrskorpe av forholdsvis bløt og til dels meget sensitiv leire med skjærfasthet ned til 1.5 t/m<sup>2</sup>. I de områder hvor dybdene til fjell er størst forekommer kvikkleire.

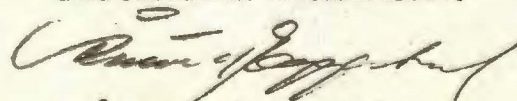
Utgravingen blir dels åpen og dels innenfor forankret eller avstivet spuntvegg. Endel av utgravingen må foretas seksjonsvis. Dimensjonering av spunt, forankringer og avstivninger er gitt i rapporten.

Det må føres nøye kontroll i anleggstiden av spuntveggene og graveskråningenes deformasjoner, slik at en på et tidlig stadium kan gripe inn for å hindre brudd eller utglidninger.

For å hindre forstyrring og dermed fasthetsnedsettelse av leiren bør det anvendes piler (eller borede peler), ikke rammede peler.

Vi diskuterer gjerne saken under den videre prosjektering.

Geoteknisk konsulent.

  
Asmund Eggestad.

Halvdan Buflod

Halvdan Buflod.

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

H er fallhøyden og  $\Delta s$  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  $90^{\circ}$  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.

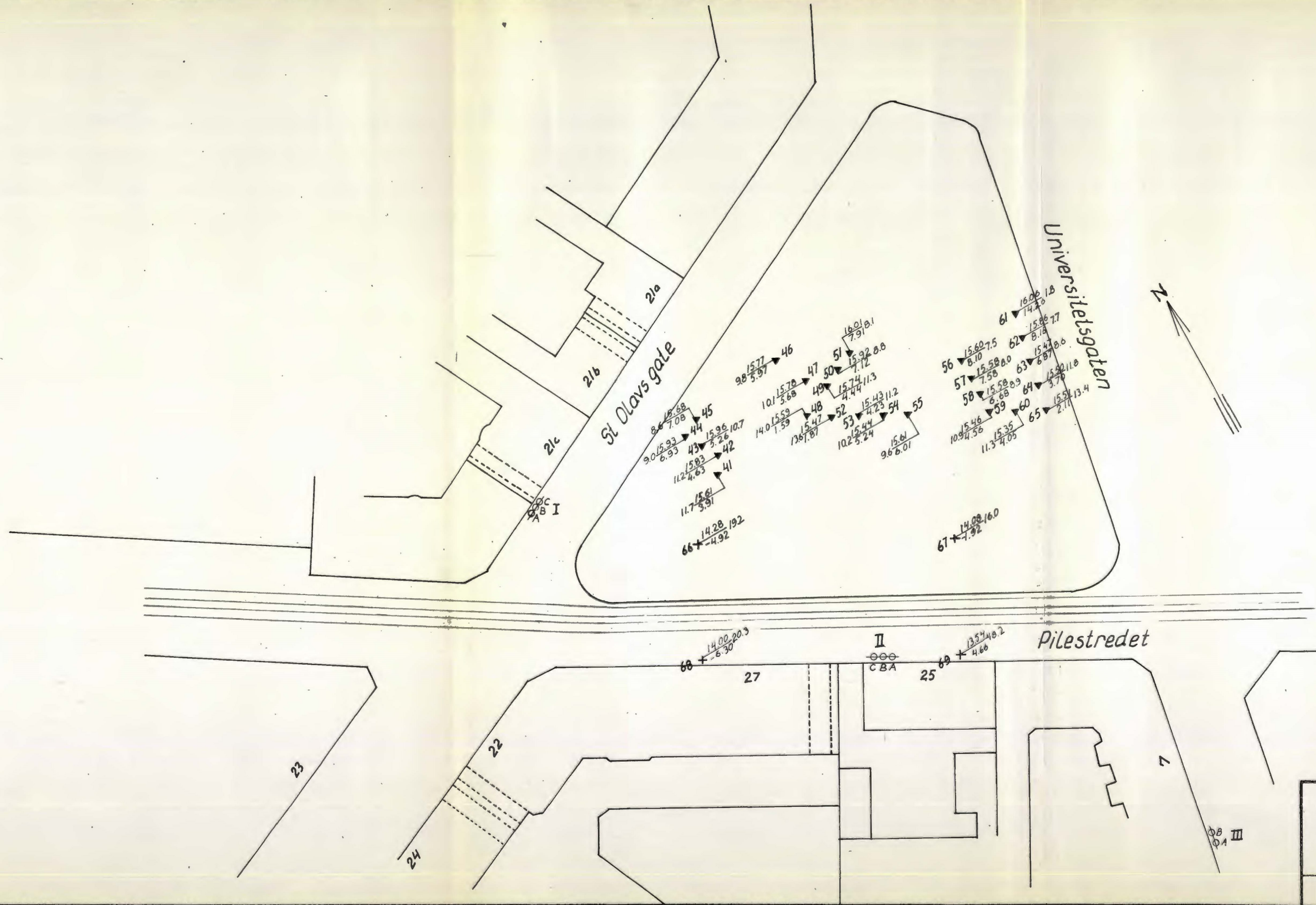
VINGEBORING:

Skjærfastheten bestemmes i marken ved hjelp av vingebor. Et vingekors som er presset ned i grunnen dreies rundt med en bestemt 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  $\varnothing$  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.





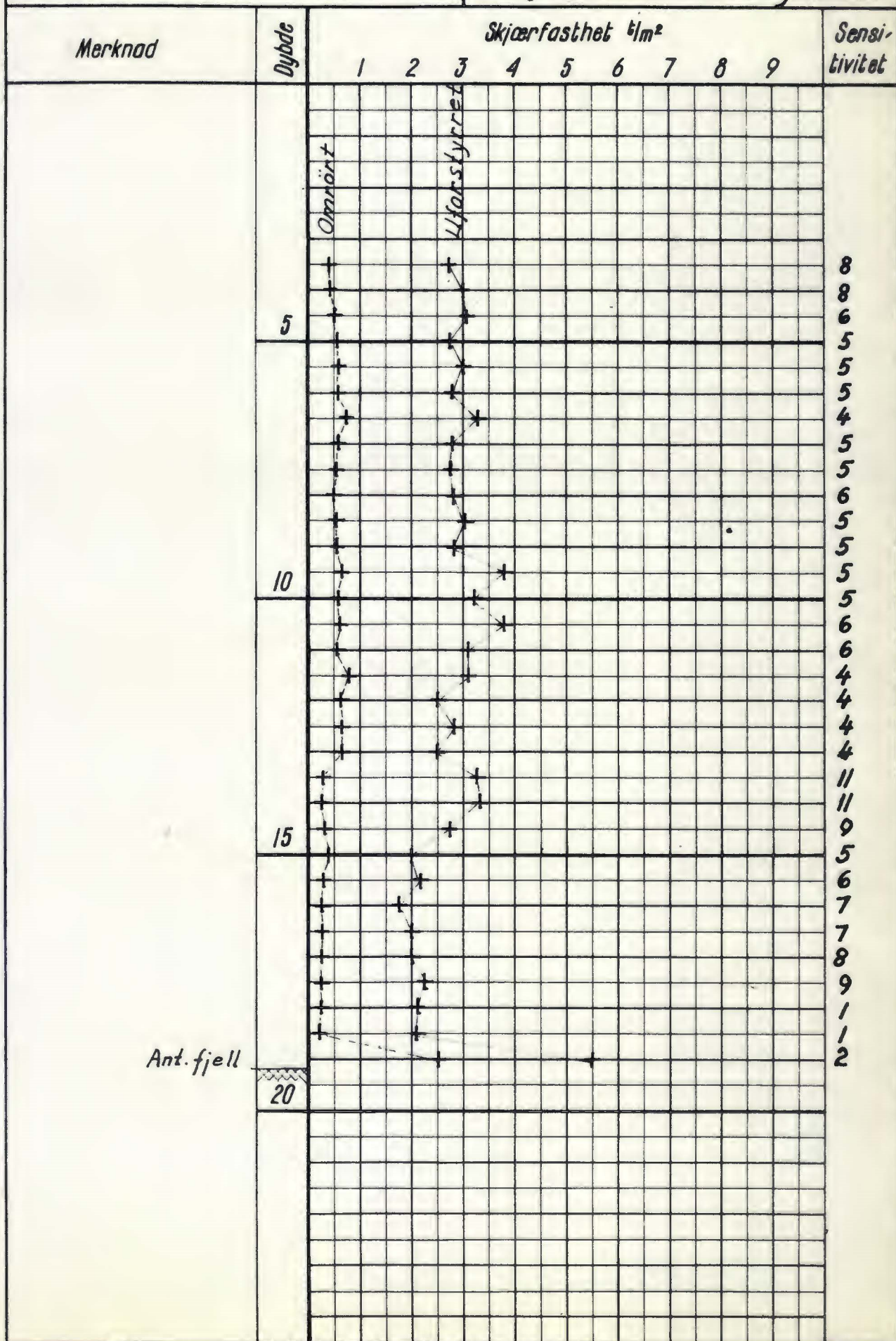
**TEGNFORKLARING**

- ▼ Hejarboringer
- + Vinge borer
- Terrenkote Bordybde
- Ant. fjellkote
- ⊕ Poretrykkmølinger

<b>Oslo Helseråd</b>	Målestokk	1:500
	Situasjons og borplan	R-249 Bilag 18
OSLO KOMMUNE		Dato Sep 65
Geoteknisk konsulent		Kart ref. No. B:1

OSLO KOMMUNE  
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR  
**VINGEBORING**  
 Sted: OSLO HELSERÅD ST. OLAVS PL

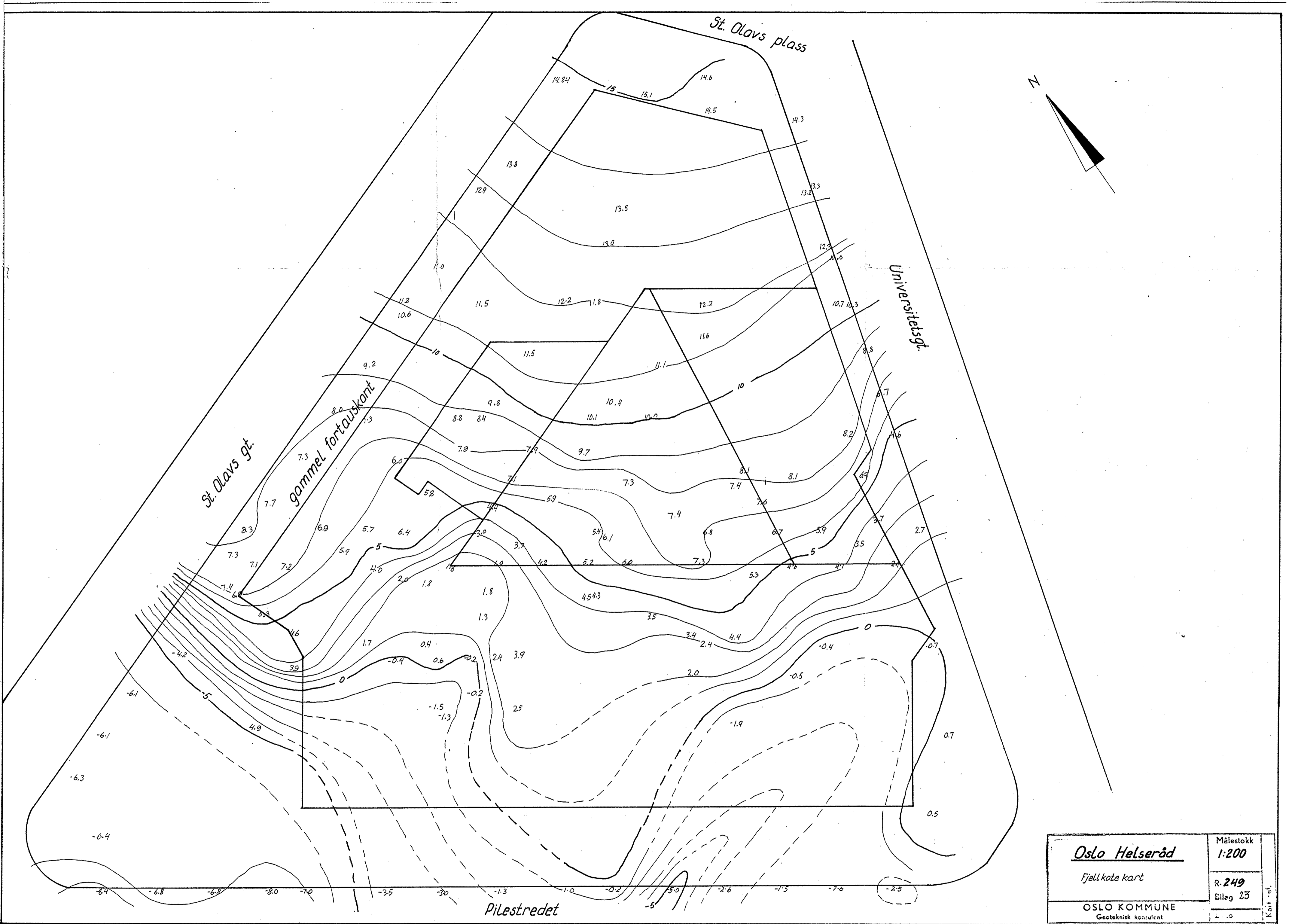
Hull: 66 Bilag: 19  
 Nivå: 14.28 Oppdr.: R-249  
 Ving: 65 × 130 Dato: Aug. 65





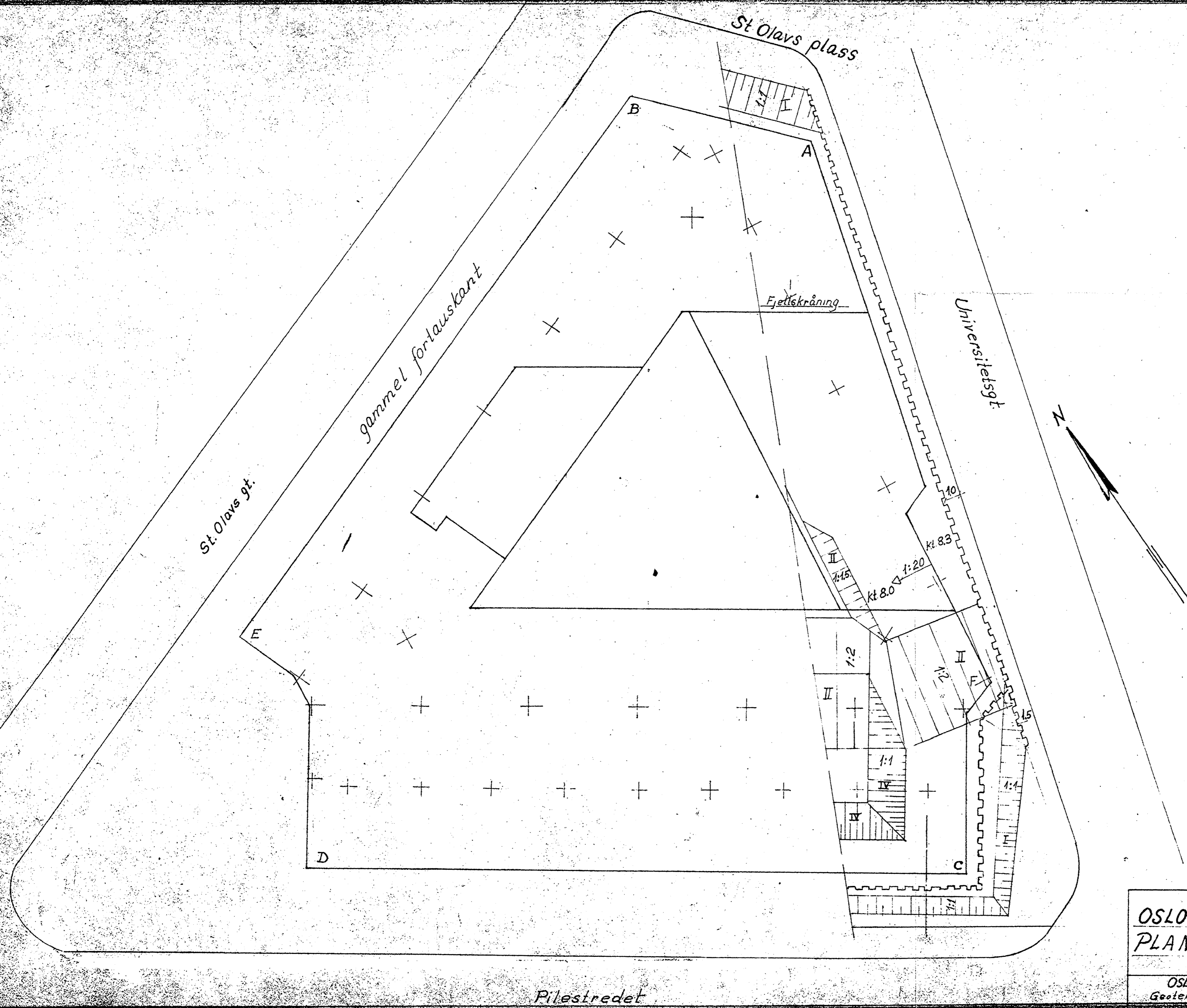






<b>Oslo Helseråd</b>		Målestokk 1:200
Fjell kote kart		R. 249 Bilag 23
OSLO KOMMUNE Geoteknisk konsulent		Kart nr.

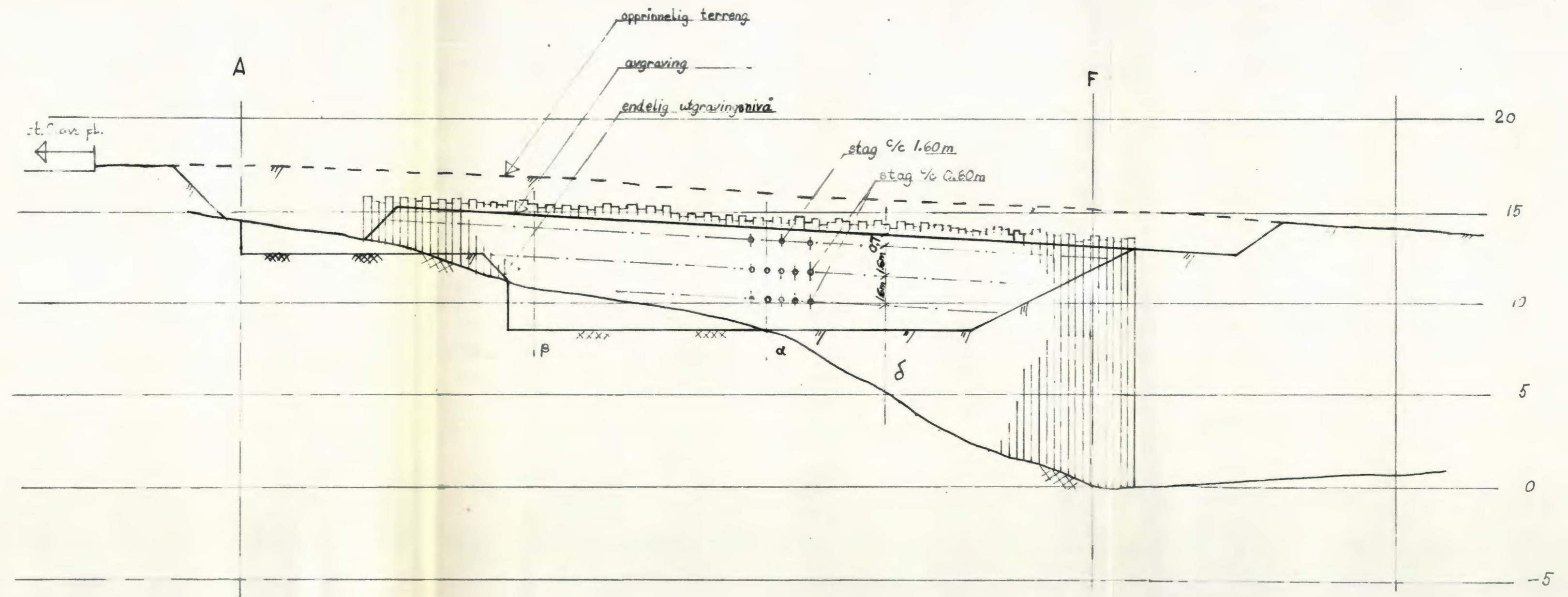




OSLO HELSERÅD	Målestokk 1:200
PLAN ALT. 2	R-249
	Bilag 25
OSLO KOMMUNE Geoteknisk konsulent	Dato Aug. 63

Kartref. NO. B-1





OSLO HELSERÅD  
 Profil A-F Alternativ 1

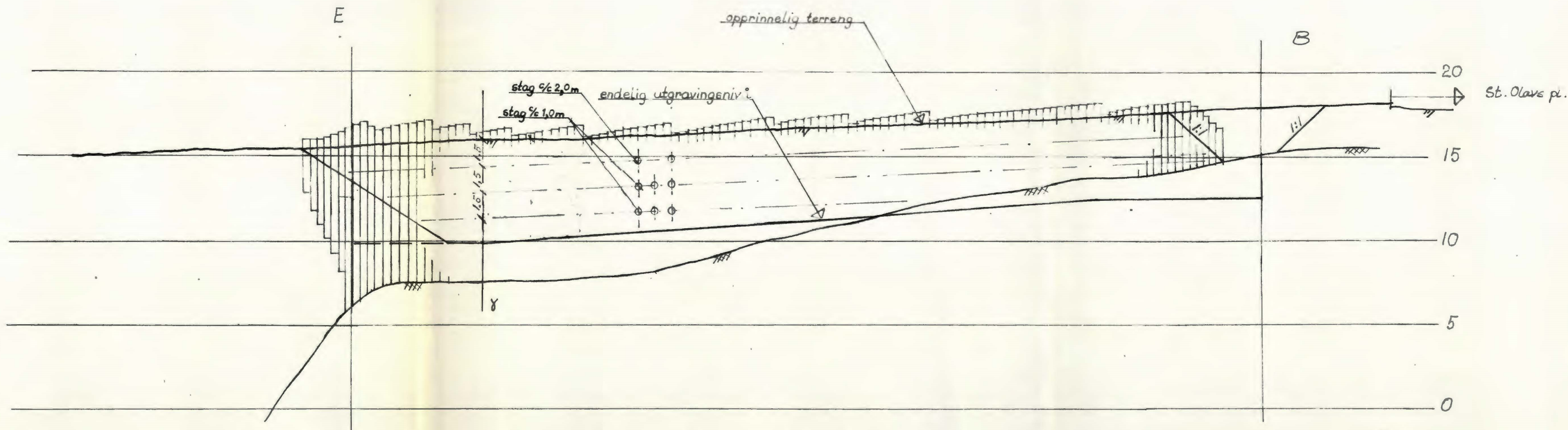
Målestokk  
 1:200

OSLO KOMMUNE  
 Geoteknisk konsulent

R- 249  
 Bilag 26

Dato 10/6-65

Kart ref



OSLO HELSERÅD  
 Profil E-B

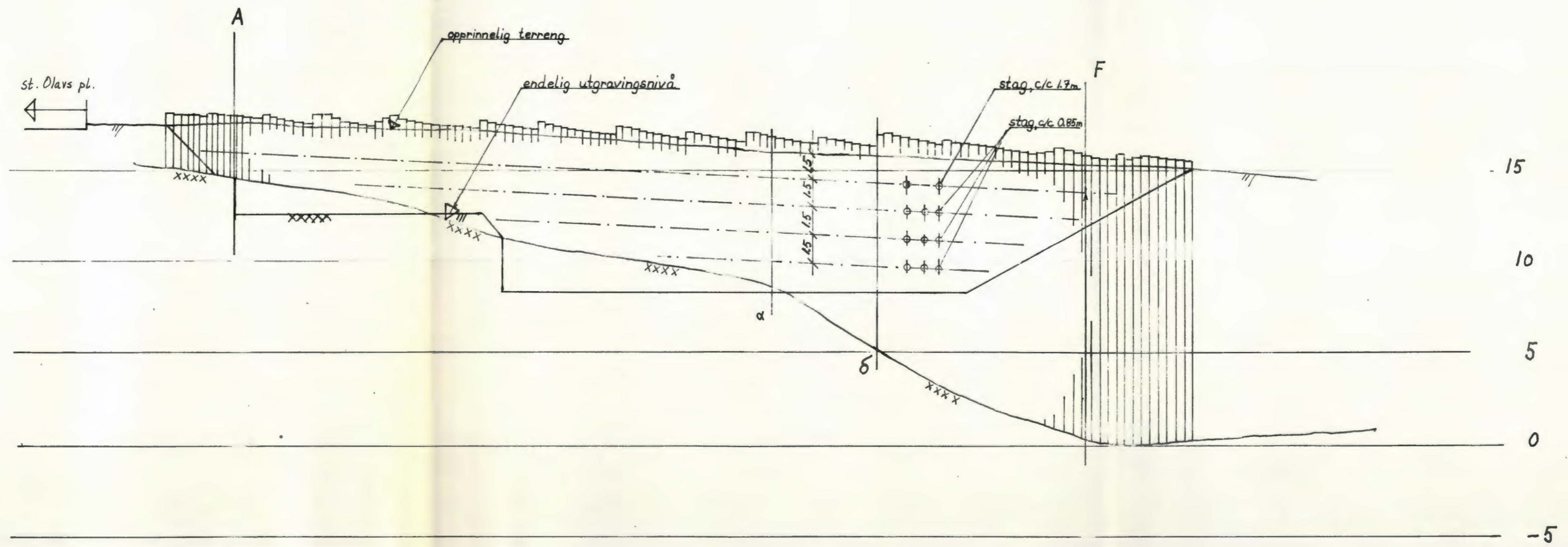
Målestokk  
 1:200

R- 249  
 Bilag 27

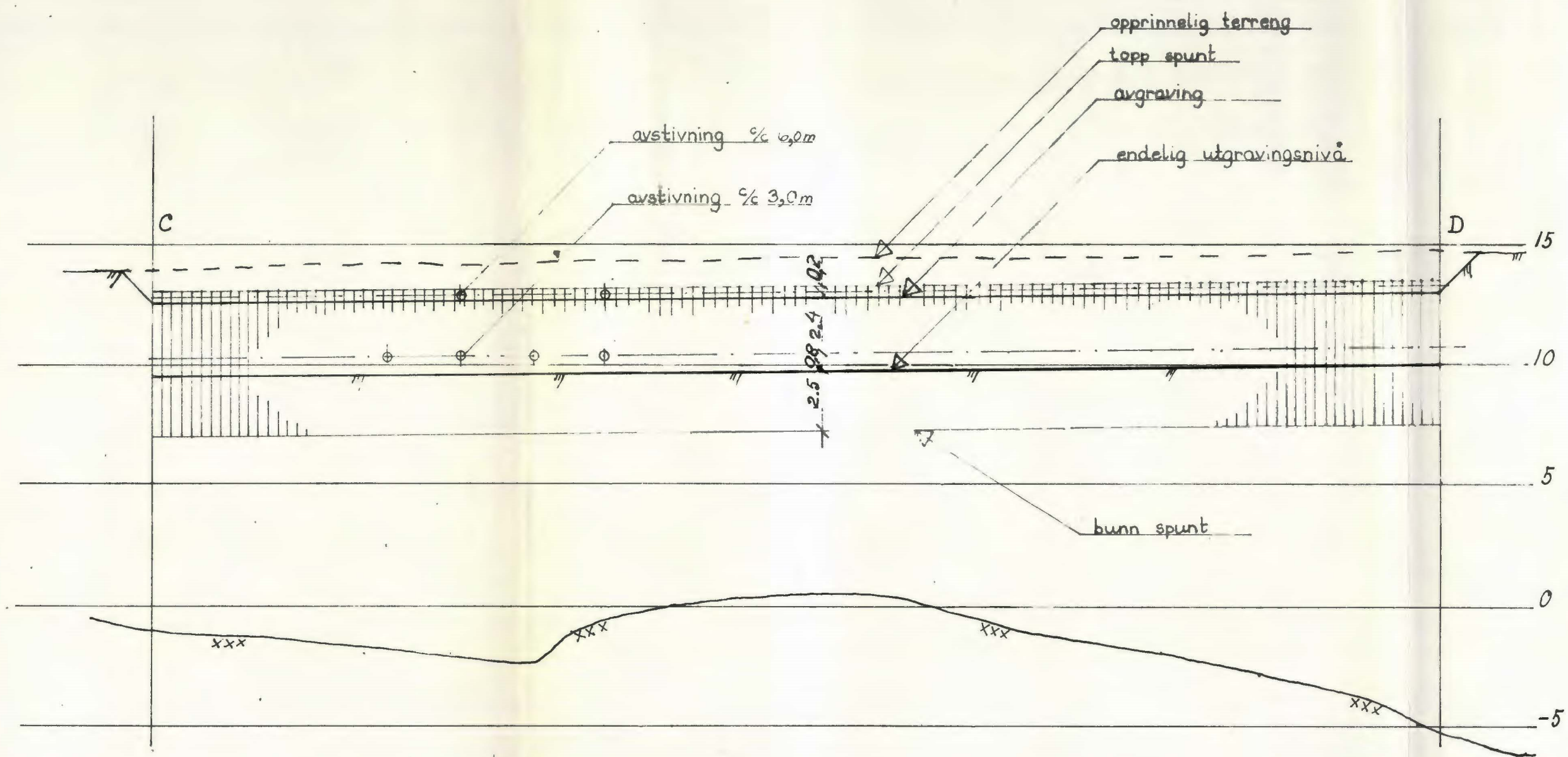
OSLO KOMMUNE  
 Geoteknisk konsulent

Dato

Kart ref. NOB1

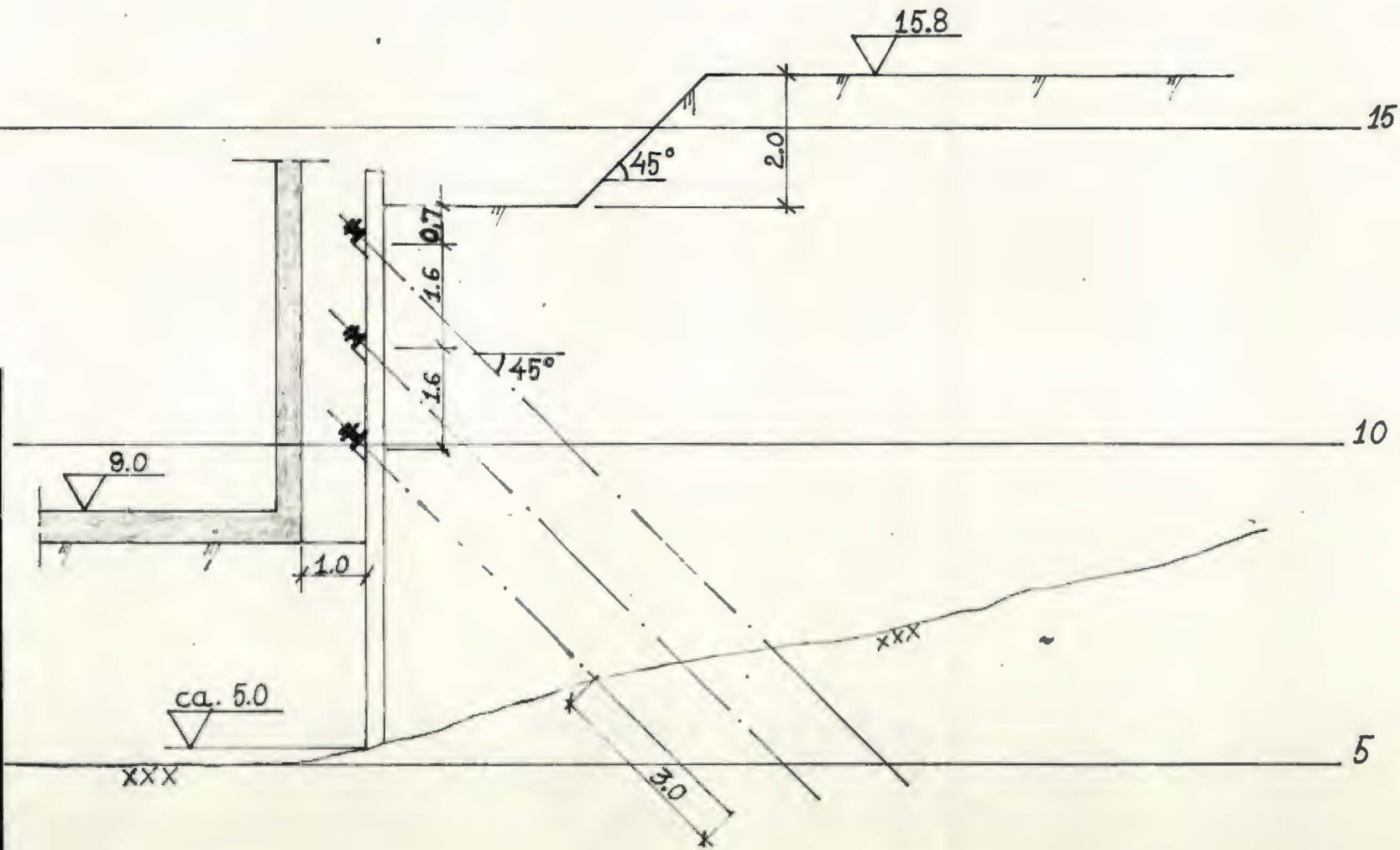


OSLO HELSERÅD Profil A-F Alternativ 2	Målestokk 1:200	Kart ref. NOB1
	R-249 Bilag 28	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk konsulent		Dato

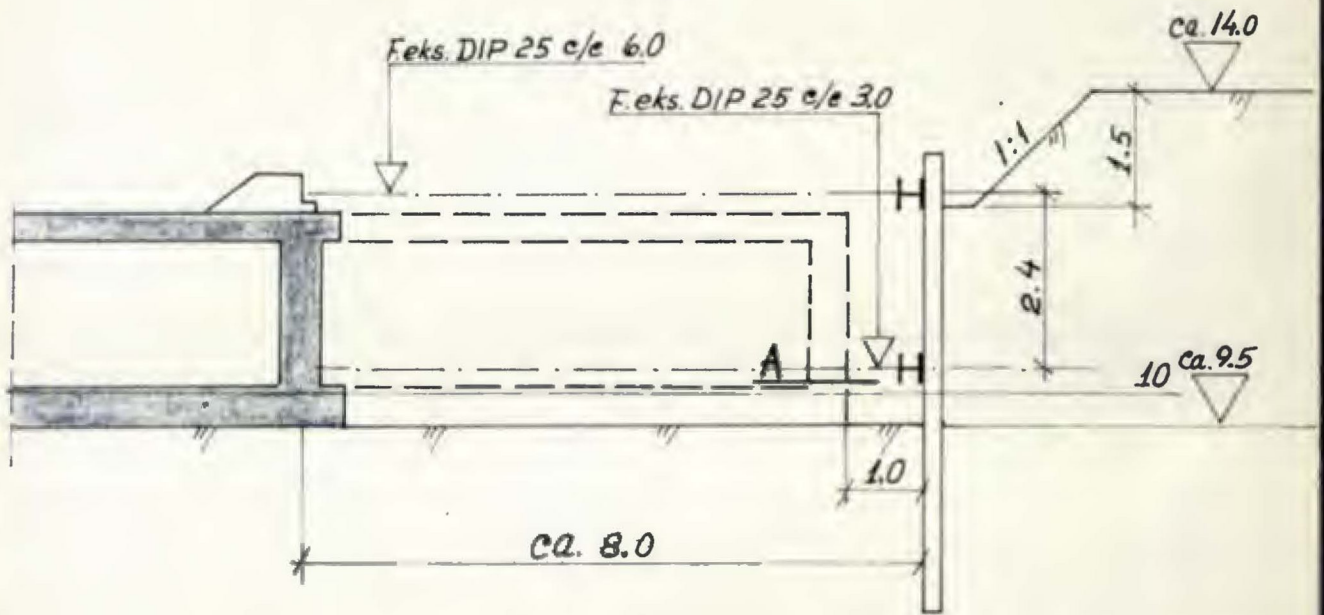
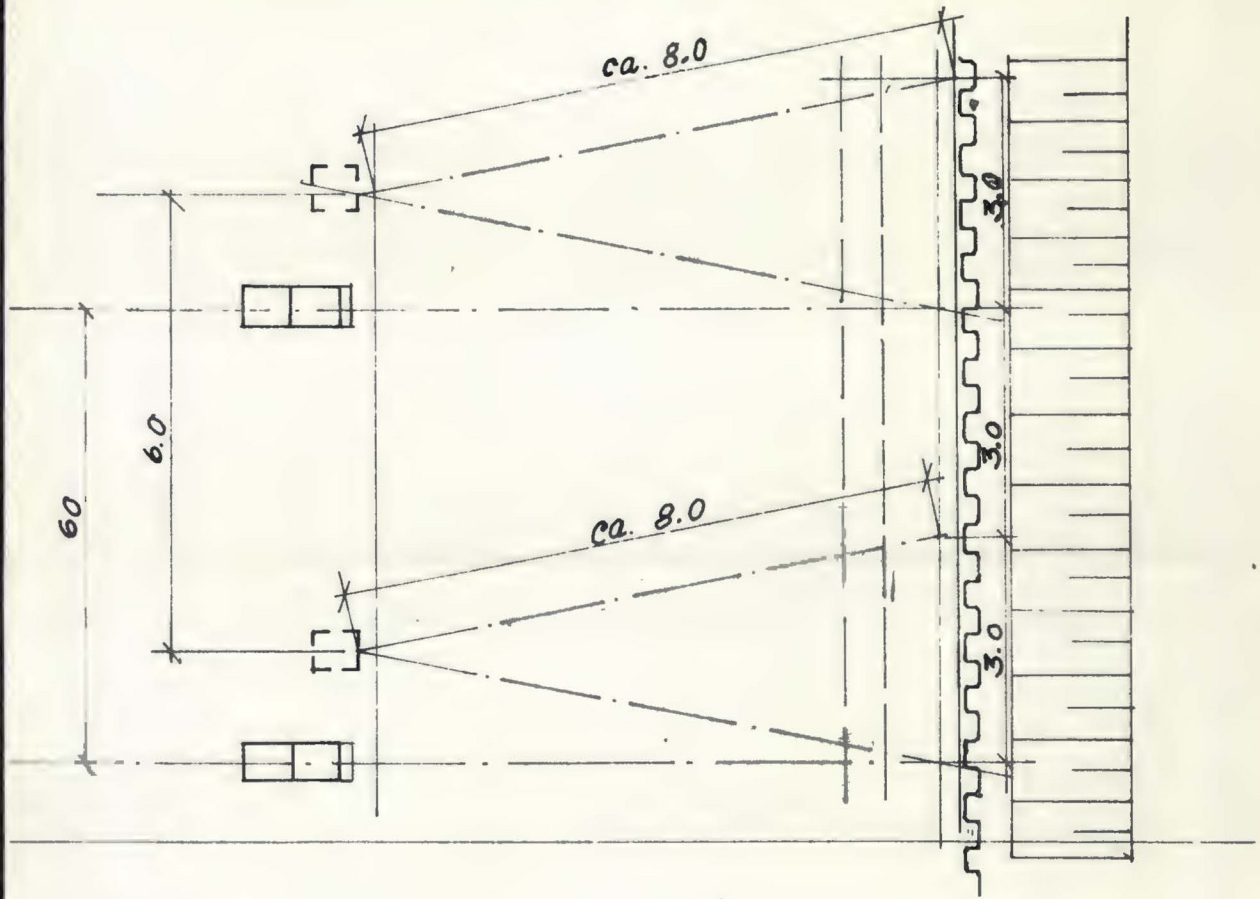


OSLO HELSERÅD Profil C-D	Målestokk 1:200	Kart ref. NOB1
	R. 249 Bilag 29	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk konsulent	Dato	

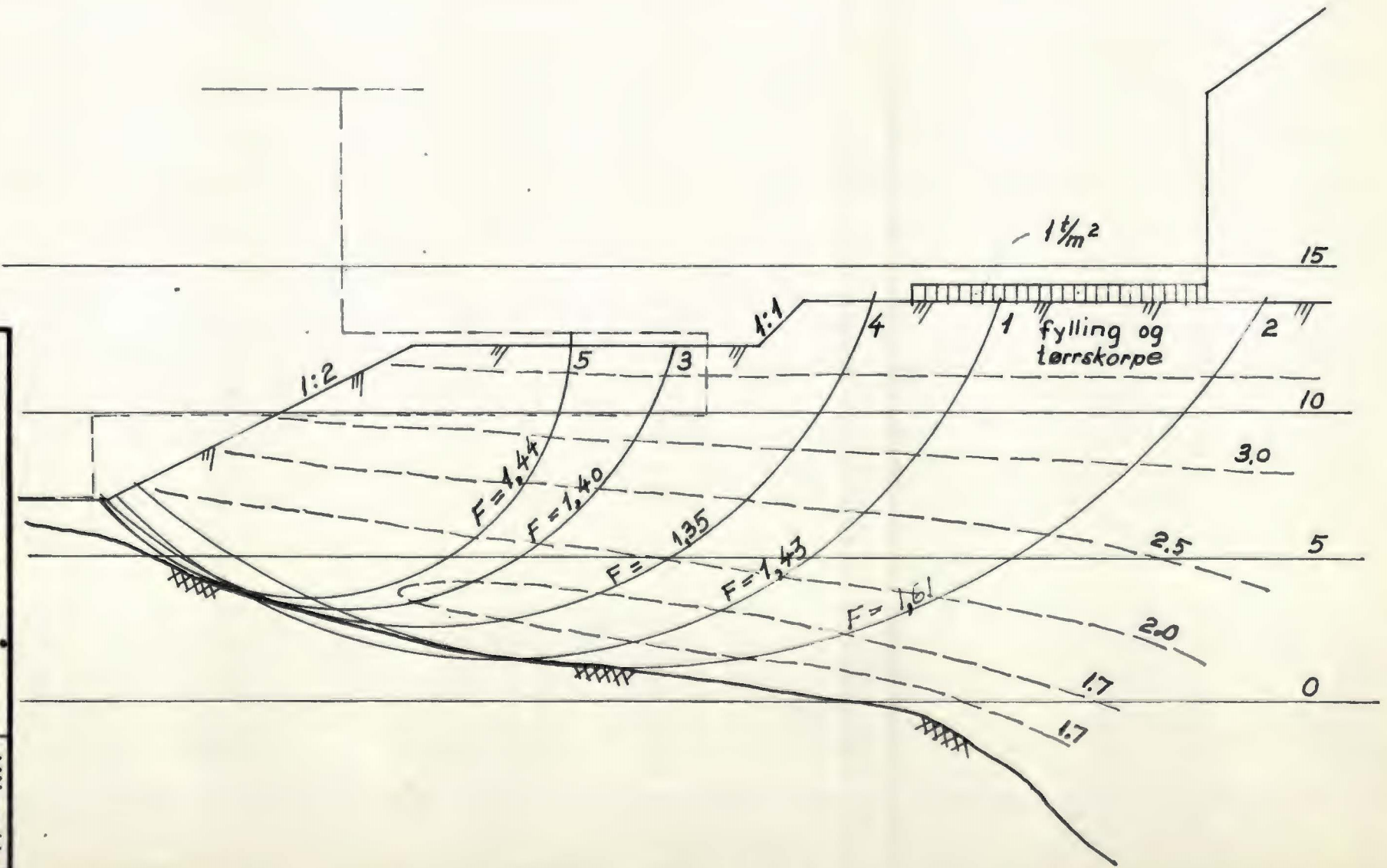
OSLO HELSERÅD		Målestokk 1:100
ALT I SNITT S		
OSLO KOMMUNE		R. 249
Geoteknisk konsulent		Bilag 30
Dato		Kart ref. NOB1







<b>OSLO HELSERÅD</b> snitt H og system- plan for avstivning.	Målestokk <b>1:100</b>	Kart rel. NOB1
	R-249 Bilag 32	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk konsulent	Dato 9-65	



OSLO HELSERÅD  
Snitt H

OSLO KOMMUNE  
Geoteknisk konsulent

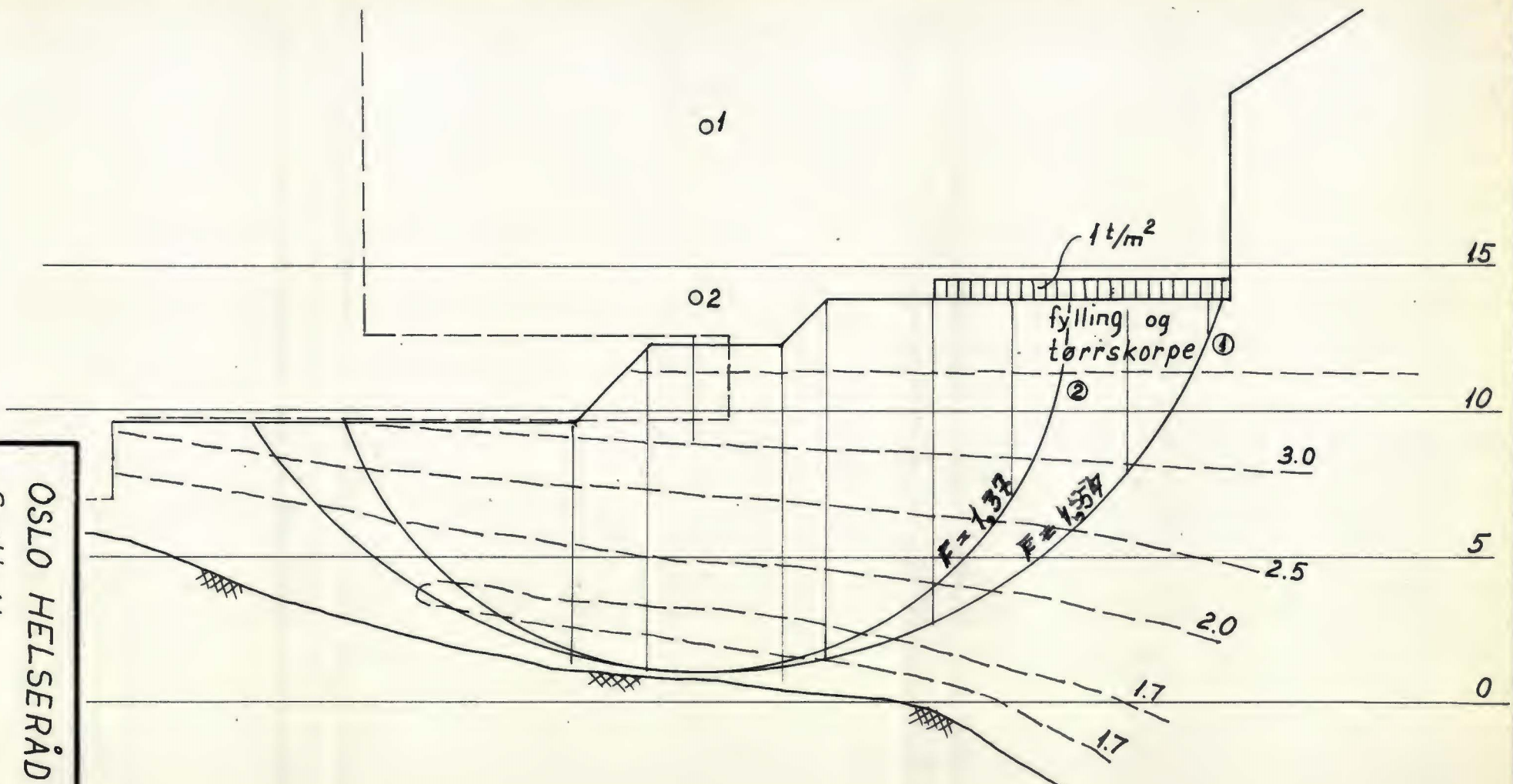
Målestokk  
1 : 200

R. 249  
Bilag 33

Dato/Avg 65

Kart ref. NOB1





OSLO HELSERÅD  
Snitt H

OSLO KOMMUNE

Geoteknisk konsulent

Målestokk

1:200

R. 249

Bilag 34

Dato Aug. 65

Kart ref. NO 81