

NV: D2. D3

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR

RAPPORT OVER:

KLOAKKTUNNEL LYSAKER - MAJORSTUA

R-1065-27

27. nov. 1984

Del 27: Vanninfiltrasjonsforsøk ved Fagertunveien og Gråbrødreveien.

INNHold:

Side:

OVERSIKT OVER TEGNINGER OG BILAG	2
OVERSIKT OVER TIDLIGERE RAPPORTER	3
SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER	4
Fagertunveien	4
Gråbrødreveien	5
INNLEDNING	6
GRUNNBORINGER VED FAGERTUNVEIEN	6
VANNINFILTRASJONSFORSØK FAGERTUNVEIEN	7
GRUNNBORINGER VED GRÅBRØDREVEIEN	8
VANNINFILTRASJONSFORSØK GRÅBRØDREVEIEN	8

OVERSIKT OVER TEGNINGER OG BILAG:

Tegn. nr. 1065 -	167	Fagertunveien - Sigurd Iversens vei. Situasjonsplan M=1:1000.
Bilag	168	Fagertunveien. Situasjonsplan med borpunktangivelse.
"	169	Sigurd Iversens vei. Situasjonsplan med borpunktangivelser.
"	170	Fagertunveien. Profil I.
"	171	Fagertunveien. Profil II, infiltrasjonshull 1.
"	172	Fagertunveien. Profil III.
"	173	Fagertunveien. Profil IV, infiltrasjonshull 2.
"	174	Sigurd Iversens vei. Profil V, infiltrasjonshull 3.
Tegn. nr. 1065 -	175	Sigurd Iversens vei. Profil VI.
" " "	176	Fagertunveien - Sigurd Iversens vei. Poretrykk og vannforbruk.
" " "	177	Gråbrødreveien. Situasjonsplan M=1:1000.
" " "	178	Gråbrødreveien. Undergrunnskart M=1:1000.
Bilag	179	Gråbrødreveien. Profil 1, infiltrasjonshull 1.
"	180	Gråbrødreveien. Profil 2, infiltrasjonshull 2.
"	181	Gråbrødreveien. Profil 3, infiltrasjonshull 3.
Tegn. nr. 1065 -	182	Gråbrødreveien. Poretrykk og vannforbruk.

SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER

I to områder i nærheten av avløpstunnelen som ble boret mellom Majorstua og Frantzebråten i 1975/76, har det inntruffet betydelige setninger som følge av at grunnvann lekker inn i tunnelen. De to områdene ligger i nærheten av h.h.v. Fagertunveien og Gråbrødreveien. Foreliggende rapport beskriver forsøk som er gjort med å infiltrere vann i fjellgrunnen for derved å øke trykket i grunnvannet (porevanntrykket). Der dette lykkes kan ytterligere setninger på terreng og bygninger helt eller delvis unngås.

Forsøkene med vanninfiltrasjon utføres som et ledd i en mer omfattende utredning av ulike tiltak for å unngå ytterligere setningsskader langs tunnelen. De ulike tiltak vil bli vurdert av en nedsatt arbeidsgruppe som vil trekke konklusjoner og komme med eventuelle anbefalinger.

Fagertunveien

Dette området er i hovedsak begrenset av Fagertunveien, Mærradalsbekken og Bestumveien, tildels også området like syd for Bestumveien. Det er her løsmasser bestående hovedsakelig av bløt og middels fast leire i inntil 20 meters mektighet, jfr. situasjonskart tegn. nr. 1065-167.

I forbindelse med boring av avløpstunnelen sank porevanntrykket ved fjell svarende til ca. 2m redusert vannstand like syd for Bestumveien og et stykke nord for det interessante området. Innenfor det angitte området er det antatt at porevanntrykket ved fjell maksimalt har sunket svarende til 4-5m redusert vannstand.

Største registrerte setning i området er ca. 17cm, målt på Fagertunveien 19 like nord for Bestumveien. Her er også største løsmassemekktighet registrert.

Det ble funnet fram til 5 forskjellige steder i området, og som syntes å ligge til rette for vanninfiltrasjonsforsøk. På 3 av stedene ble det boret infiltrasjonshull i fjell og utført forsøk.

Bare ett av infiltrasjonshullene, hull 1 som står nord i området mellom Fagertunveien 3 og 5, ga fullt ut tilfredsstillende resultater. Ved et påtrykt vanntrykk på 1 bar steg porevanntrykket ved fjell svarende til 3m hevet vannstand i en avstand på inntil 50-100m fra infiltrasjonshullet. Dette anses tilstrekkelig til å forhindre ytterligere setninger i den nordlige delen av det interessante området, herunder Fagertunveien 5 hvor det har oppstått betydelige setningsskader.

I området nærmest Bestumveien har porevanntrykket vært lite påvirket under infiltrasjonsforsøkene, først og fremst ved at vanninngangen i de to sydligste infiltrasjonshullene var liten.

I den nordligste delen av området antar vi ut fra målinger og beregninger at rundt 3/4 av de forventede langtidssetninger allerede har påløpt, og gevinsten ved permanent vanninfiltrasjon vil her være begrenset.

Lenger syd er løsmassemekktigheten noe større, og vi antar at det her gjenstår noe større framtidige setninger. Skulle permanent vanninfiltrasjon fortsatt være aktuelt ved Fagertunveien, burde en større del av området kunne dekkes enn hva som er oppnådd ved forsøkene. Dette ville i så fall kreve ytterligere innsats for å finne fram til egnet infiltrasjonssted i nærheten av Bestumveien. Etter vår mening skulle det være godt håp om å finne fram til et egnet infiltrasjonssted her. Man må imidlertid regne med å måtte plassere

dette på privat grunn, og benytte foringsrør gjennom løsmasser over fjell. På foreliggende grunnlag, og ikke minst med tanke på at størstedelen av de forventede setningene allerede har inntruffet, er vi i tvil om ytterligere utredninger av permanent infiltrasjonsanlegg er berettiget.

Gråbrødreveien

Dette området består av en 30-40m bred dypsone med løsmassemektighet inntil 25m, bestående i hovedsak av bløt og middels fast leire som stedvis er kvikk, jfr. undergrunnskart tegn. nr. 1065-178.

I området nærmest avløpstunnelen ble porevanntrykket etter boring av tunnelen helt borte like over fjelloverflaten. I dette området er det målt setninger på inntil 1/2m (Gråbrødreveien 5).

I det aktuelle området ble det boret 3 infiltrasjonshull. To av hullene var nesten tette, mens ett hull (profil 2) like vest for Gråbrødreveien ga et vanntap på ca. 15l/min. ved et matetrykk på 0,7 bar. Porevanntrykket i en måler i umiddelbar nærhet steg hurtig opp til et nivå svarende til en vannstand 3-4m under terreng. På målere i større avstand var det imidlertid ingen reaksjon.

Ut fra disse forsøkene vil vi konkludere med at forholdene ikke ligger til rette for permanent vanninfiltrasjon ved Gråbrødreveien. Det synes som om fjellet nærmest tunnelen er såvidt permeabelt at det vanskelig lar seg gjøre å bygge opp vanntrykk over tunnelen uten et meget omfattende infiltrasjonsanlegg. Et relativt enkelt infiltrasjonsanlegg vil trolig bare kunne fungere effektivt dersom tettheten av fjellet nærmest tunnelen forbedres.

GEOTEKNISK KONTOR



O. Tokheim


/U. Fredriksen
J. Karlsen

INNLEDNING

En arbeidsgruppe nedsatt i mars 1983 bestående av representanter fra Oslo vann- og avløpsverk, Siviling. E. Strømme, Norges Geotekniske Institutt og geoteknisk kontor har hatt som oppgave å vurdere tiltak for å redusere setningersskader langs avløpstunnelen Majorstua - Lysaker.

Vårt kontor fikk først i oppdrag å gi en samlet oversikt over data vedrørende geologi, injeksjonsarbeider, tunnelfremdrift, lekkasjer og poretrykkmålinger. En rapport, R-1065-25, ble presentert 1. august 1983.

I møte i arbeidsgruppa 7. sept. 83 fikk vårt kontor i oppdrag å utføre vanninfiltrasjonsforsøk i området pel 1100-1500 ved Fagertunveien og i området pel 1900-2100 ved Gråbrødreveien.

En hadde håpet å få utført forsøkene i løpet av høsten 83, men p.g.a. vinter og frost lot det seg ikke gjøre å få arbeidene ferdigstilt. Videre krevdes endel forarbeider i området ved Gråbrødreveien, dels fordi en av grunneierene i området krevde at vårt forslag til undersøkelsesprogram skulle vurderes av et annet geoteknisk firma, NOTEBY A/S, slik at undersøkelsene i marken totalt ikke ble ferdige før sommeren 84.

GRUNNBORINGER VED FAGERTUNVEIEN

Det ble utført en rekke sonderboringer til antatt fjell i området mellom Fagertunveien og Mærradalsbekken og i Marthas have ved Mærradalsbekken med tanke på å finne fram til egnede steder for infiltrasjonshull. Oversikt over antatt fjellkote i borpunktene er gitt på tegn. nr. 1065-167, som er et utsnitt av undergrunnskartet for området. Kartutsnittet viser også antatt fjellkote fra tidligere boringer i området. Videre er det på kartutsnittet inntegnet 5 profiler som er undersøkt særskilt med tanke på vanninfiltrasjonsforsøk.

Profilene I - IV mellom Fagertunveien ble undersøkt ved boringer i oktober 1983. Oversikt over borpunktene er gitt på tegn. nr. 1065-168. Av plasshensyn er ikke alle punktene inntegnet på oversiktskartet, tegn. nr. 1065-167, men resultatet er inntegnet på lengdeprofiler, tegn. nr. 1065-170 til -173.

Oversikt over utførte sonderboringer ved Marthas have og lengst syd ved Mærradalsbekken er vist på tegn. nr. 1065-169. Disse boringene ble utført i april - mai 1984. Boringene er dels foranlediget av resultatene fra infiltrasjonsforsøkene ved Fagertunveien, og dels av at det angivelig har inntruffet setningsskader i det relativt nyoppførte boligfeltet Marthas have. Boringene her ble derfor utført dels med tanke på å få en oversikt over løsmassmektigheten i området, og dels med tanke på å finne egnede steder for infiltrasjonshull. To profiler (V og VI) er opptegnet i bilag -174 og -175.

Det ble høsten 1983 nedsatt i alt 4 stk. elektriske poretrykkmalere (piezometre), nr. 25, 26, 27 og 28 i området med tanke på å observere virkningen av vanninfiltrasjonsforsøkene. Målerenes plassering er vist på tegning nr. 1065-176, hvor også fire hydrauliske malere (8a og b og 24 a og b), som er installert i forbindelse med tidligere undersøkelser, er vist.

I alt ble det boret 3 infiltrasjonshull, hvorav hull 1 og 2 ved Fagertunveien ble boret høsten 1983 og hull 3 i Marthas have ble boret våren 1984. Hullenes plassering er vist på situasjonskartet, tegn. nr. 1065-167, og i lengdeprofilene, tegn. nr. 1065-171, 1065-173 og 1065-174.

Infiltrasjonshullene ble boret med en ROC'301 med luftspylt senkborhammer og Ø105mm eller Ø110mm stiftborkrone.

Hull 1 og 2 ble testet høsten 1983. Hull 2 ble imidlertid testet på nytt i juni 1983, sammen med hull 3, etter spyling med vann under høyt trykk.

VANNINFILTRASJONSFORSØK FAGERTUNVEIEN

Infiltrasjonshull 1

Vanninfiltrasjon ble igangsatt 15. november 1983 og avsluttet 23. november s.å.

Det ble infiltrert med 100kN/m^2 (1 bar) vanntrykk målt i terrengnivå, ca. kote 18,5m og registrert en stabil vanninngang på ca. 20 l/min. I en kort periode av ett døgn varighet mellom 17. og 18. november ble trykket satt opp til 200kN/m^2 (2 bar).

Poretrykket i de nærmeste poretrykksmålerne nr. 24a, 25 og 26, jfr. tegn. nr. 1065-176, steg i løpet av 3 døgn svarende til ca. 3m trykkehøyde, og stabiliserte seg på dette nivået. For måler 27, som står nesten 100m fra infiltrasjonshullet, kunne en i løpet av de 8 døgn anlegget var i gang registrere en svak poretrykkhevning svarende til ca. 0,5m trykkehøyde. Poretrykkmåler 28 ved Bestumveien reagerte ikke i denne perioden. Etter en frostperiode ble hullet på nytt infiltrert i tiden 8. - 12. desember og tendensen var da den samme.

Alle resultater er forøvrig vist på tegn. nr. 1065-176.

Resultatene fra dette infiltrasjonsforsøket anses som oppmuntrende, og infiltrasjon på dette sted antas å kunne forhindre fremtidige setninger i 50 - 100m avstand fra hullet. Innenfor denne avstand ligger bl.a. Fagertunveien 5a-d, hvor det ut fra måling av helninger på gulv er anslått totalsetninger på inntil 15cm som følge av dreasje av grunnvann til avløpstunnelen.

Infiltrasjonshull 2

Hull 2 ble forsøkt infiltrert i slutten av november 1983, fra 24. november, men p.g.a. liten vanninngang og lang vanntilførselsledning frøs systemet.

Anlegget ble satt igang igjen 25. juni 1984. Man startet med vanntrykk 0,5 bar, økte dette til 1,0 bar og videre til 1,5 bar målt i terreng ved ca. kote 17m. Vanninngangen økte i perioden fra 2 til 4l/min., men man kunne ikke registrere noen heving av poretrykkene i området. Målingene ble avsluttet 7. juli 1984.

Hull 2 er utfra våre vurderinger å anse som tett og således lite egnet som infiltrasjonshull.

Infiltrasjonshull 3

Vanninfiltrasjon ble startet opp 24. juli 84, og gikk frem til 13. august s.å. P.g.a. plasseringen inne i boligstrøket (hullet går under bolighus), var man her forsiktig med å benytte større vanntrykk. Det ble kjørt med 0,5 bar overtrykk i terrengnivå ved ca. kote 16m, og dette ga en vanninngang på ca. 10l/min. de første dagene og deretter avtagende til 6l/min. etter noen dager med samme trykk.

Ingen av poretrykkmålerne kan påvise markert endring i løpet av den tiden infiltrasjonen var igang. Det må imidlertid bemerkes at poretrykkmålerne står i ganske stor avstand fra infiltrasjonshullet. Nærmeste måler (nr. 27) står drøyt 100m fra hullet og alle målerene står vest for Mærradalsbekken i motsetning til infiltrasjonshullet. Med det registrerte medgatte vannforbruket antar vi at vanninfiltrasjonen har en viss innvirkning på poretrykket med fjell øst for Mærradalsbekken. Det er imidlertid høyst usikkert hvorvidt det her pågår nevneverdige setninger som følge av drenasje til avløpstunnelen. Betydelige setninger er imidlertid registrert vest for Mærradalsbekken, bl.a. ved Bestumveien 19 hvor setningene i 1983 var kommet opp i 17cm. Ved infiltrasjonshullene 2 og 3 hadde vi håpet å kunne påvirke løsmasseområdene vest for Mærradalsbekken. På dette grunnlag anses ikke hull 3 særlig velegnet for vanninfiltrasjon.

GRUNNBORINGER VED GRÅBRØDREVEIEN

Med grunnlag i tidligere grunnundersøkelser og geologisk oversikt, ble tre profiler valgt som aktuelle for boring av infiltrasjonshull. Langs disse ble det utført supplerende sonderboringer til fjell, og plassering og helning av infiltrasjonshullene ble bestemt ut fra fjelltopografien. Tegn. nr. 1065-178 er et utsnitt av undergrunnskartet for området, og med angivelse av de utvalgte steder for infiltrasjonshull. Tegn. nr. 1065-177 viser grunnboringer utført i juni 84 før plassering av infiltrasjonshull.

Alle tre profilene ble etter sonderboring funnet egnet for boring av infiltrasjonshull, jfr. lengdeprofiler bilag 179-181. Infiltrasjonshull ble boret i mai 1984, som angitt i profilene, med en ROC'301 med luftspylt senkborhammer med Ø110mm stiftborkrone. Hullene ble spylt med vann under høyt trykk før vanninfiltrasjonsforsøkene ble utført.

I tillegg til tidligere installerte hydrauliske poretrykkmålere i området ble det nedsatt 3 stk. elektriske målere, (måler nr. 29, 30 og 31 i situasjonsplanen). Under utførelsen av vanninfiltrasjonsforsøkene ble det konstatert at en tidligere nedsatt måler (Pz 21a) ved Gråbrødreveien 9 var gått tett, og denne ble skiftet ut. Alle poretrykkmålere i området er vist på undergrunnskartet.

VANNINFILTRASJONSFORSØK GRÅBRØDREVEIEN

Forsøkene ble utført i juni og juli 1984.

Under forsøkenes utførelse ble det foretatt hyppig kontroll av vanntrykk, vanninngang og poretrykk. Dette er beskrevet i tidligere korrespondanse og gjengis ikke her.

Infiltrasjonshull 1

I dette hullet ble det startet vanninfiltrasjon den 20. juni 84 med vanntrykk 50kN/m^2 (0,5 bar) målt i terrengnivå på ca. kote 46m. Trykket ble neste dag øket til 70kN/m^2 og senere til 100kN/m^2 . Vanninngangen stabiliserte seg da på godt og vel 3l/min. En ønsket ikke å øke trykket ytterligere da det i et evt. fremtidig infiltrasjonsanlegg neppe vil være aktuelt med høyere trykk. Med den beskjedne vanninngang viste det seg at en ikke fikk reaksjon i andre poretrykkmålere enn Pz 29, som står i umiddelbar nærhet av infiltrasjonshullet. Infiltrasjon ble avsluttet ca. 1 juli d.å.

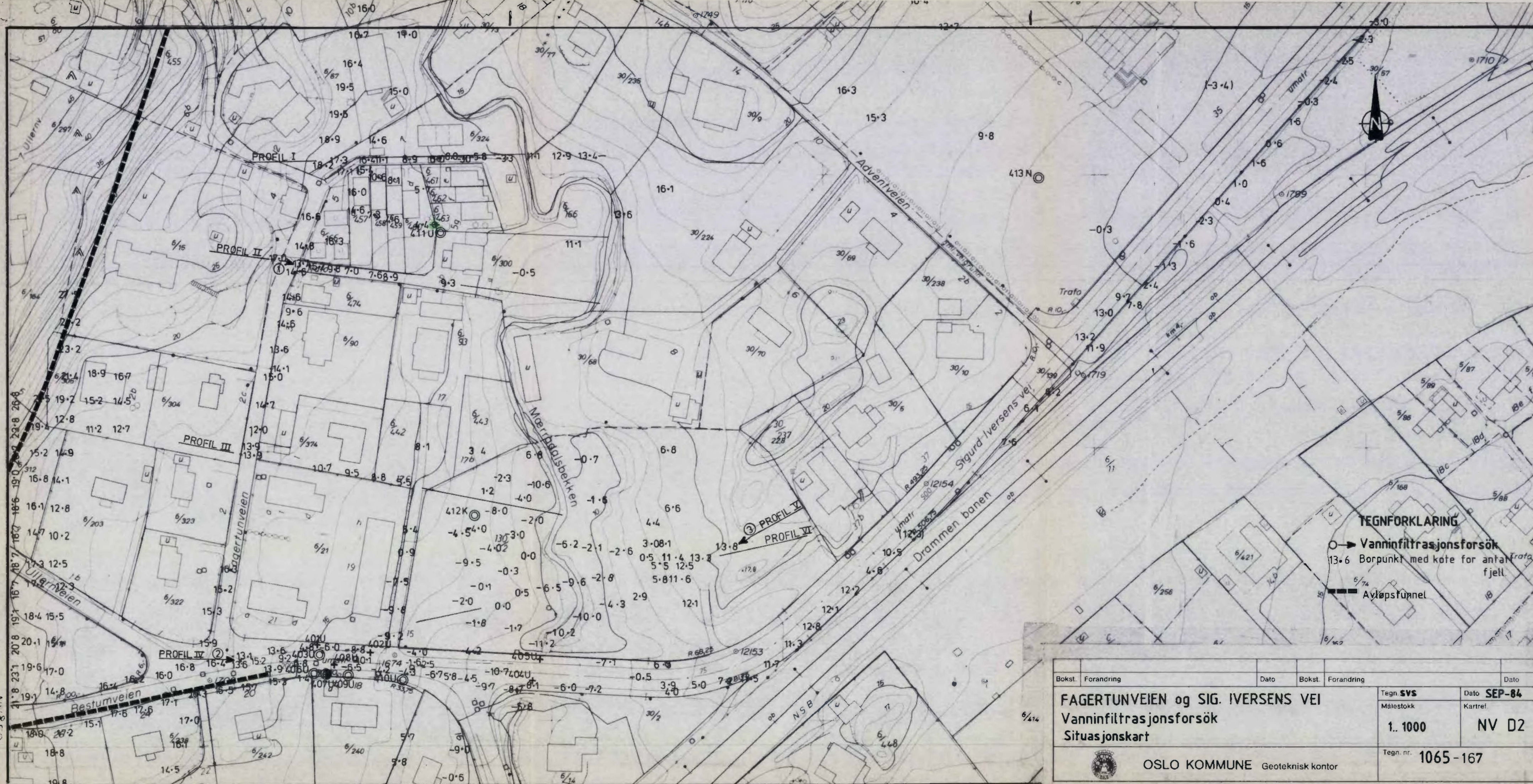
Infiltrasjonshull 2

Her ble infiltrasjon satt igang 3. juli 84 med et inngangstrykk på vannet på 50kN/m^2 (0,5 bar). Dette ga en vanninngang på ca. 2l/min. Etter å ha øket vanntrykket til 70kN/m^2 økte vanninngangen til ca. 15l/min. Den siste tiden ble trykket igjen redusert til 50kN/m^2 . Dette fordi porevanntrykket i nærmeste piezometer, Pz 29 økte opp til et nivå svarende til en vannstand 3,5m under terreng. Etter at trykket ble redusert, avtok vanninngangen til ca. 8l/min. Resultatene er forøvrig vist på tegn. nr. 1065-181.

Ingen av de andre poretrykkmålerene i området reagerte på infiltrasjonen som pågikk fram til 19. juli.


Infiltrasjonshull 3

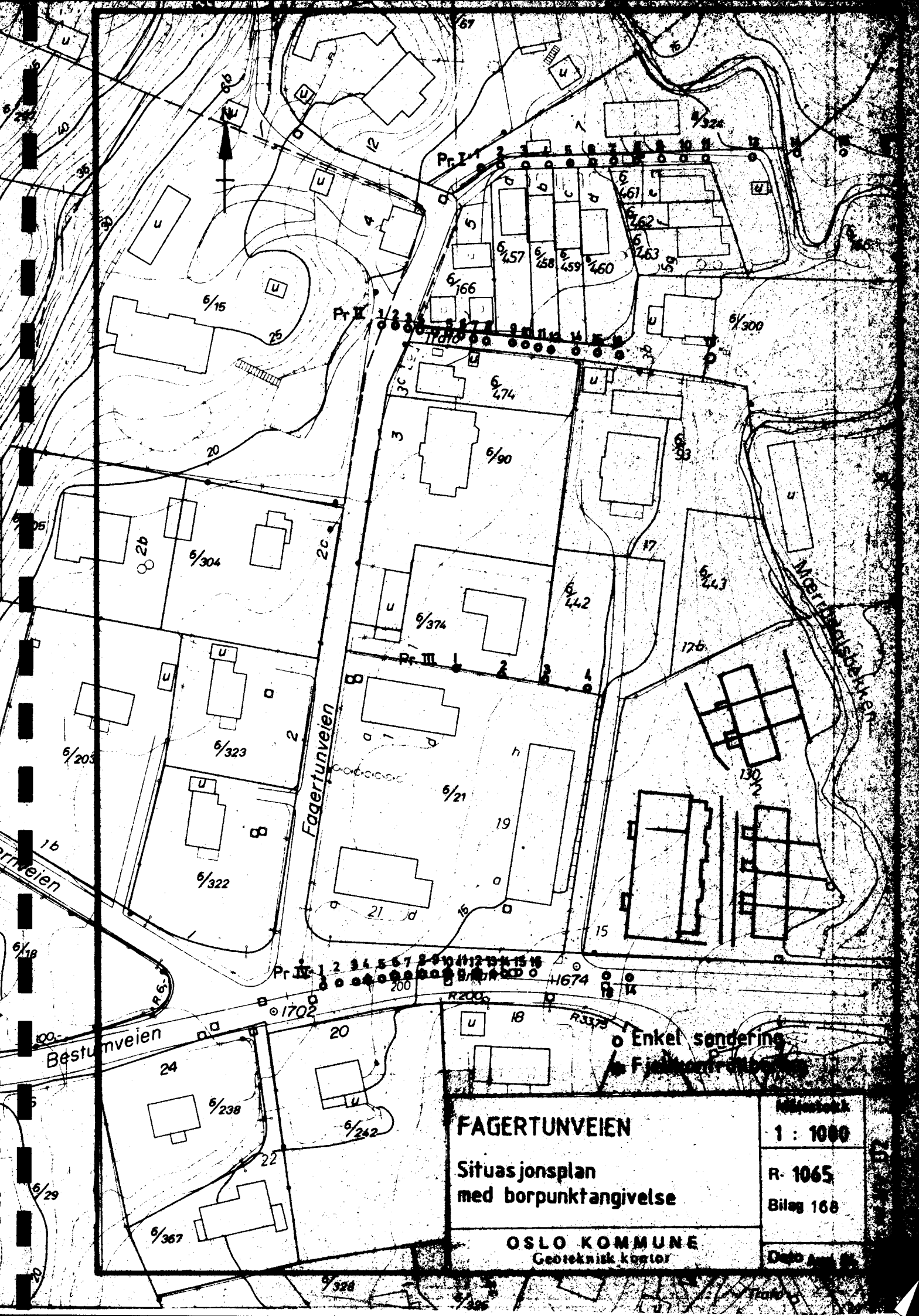
Infiltrasjon startet 17. juli og ble avsluttet den 18. s.m. Matetrykket var hele tiden 100kN/m^2 (1,0 bar). Dette hullet viste seg å være omtrent helt tett.



TEGNFORKLARING

- → Vanninfiltrasjonsforsøk
- 13.6 Borpunkt med kote for anfang fjell
- Avløpstunnel

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
FAGERTUNVEIEN og SIG. IVERSENS VEI Vanninfiltrasjonsforsøk Situasjonskart			Tegnr. SVS Målestokk 1. 1000		Dato SEP-84 Kartref. NV D2
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegnr. 1065-167		



FAGERTUNVEIEN
 Situasjonsplan
 med borpunktangivelse

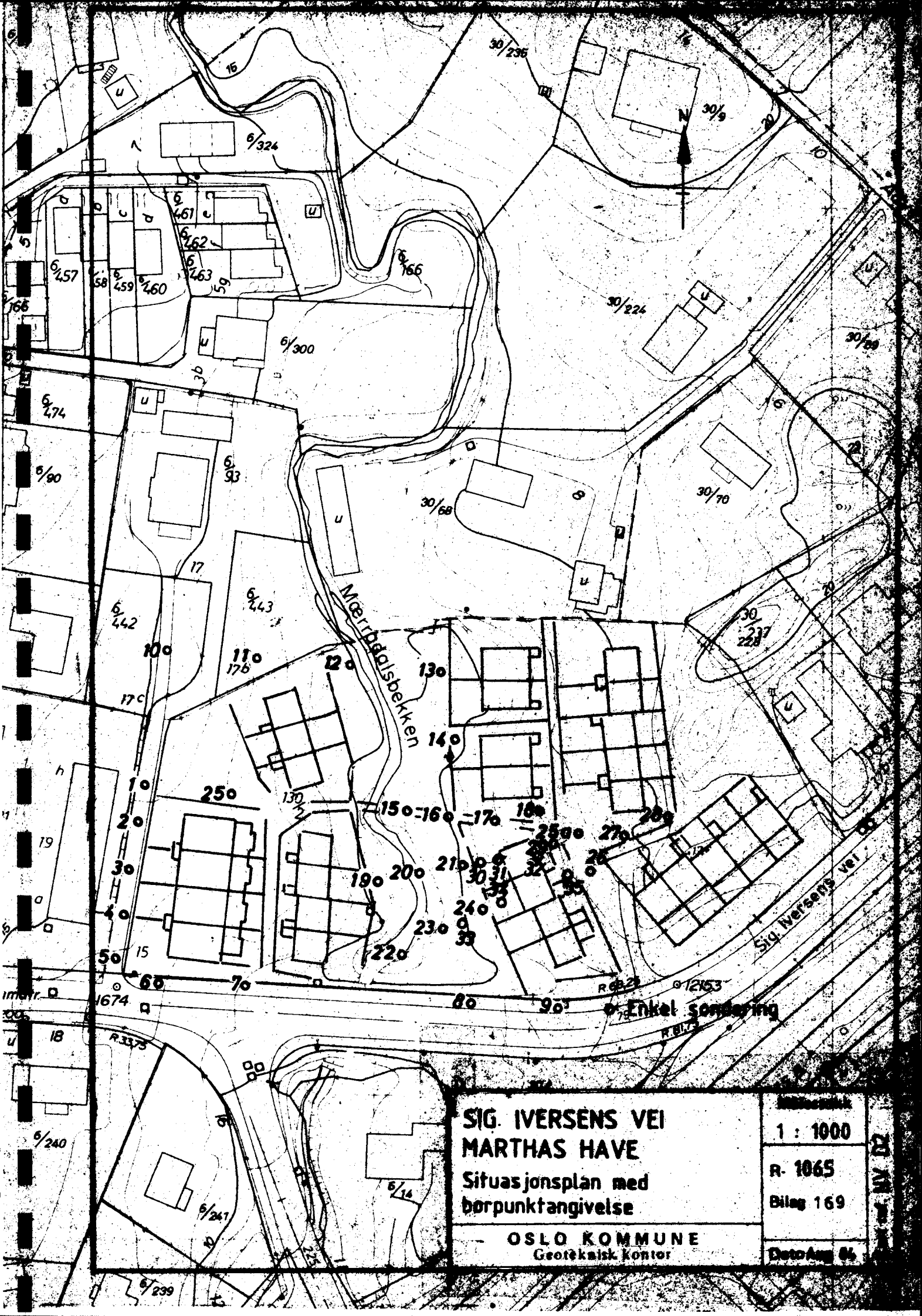
OSLO KOMMUNE
 Geoteknikk kontor

Skala
 1 : 1000

R- 1065
 Bilag 168

Dato

12



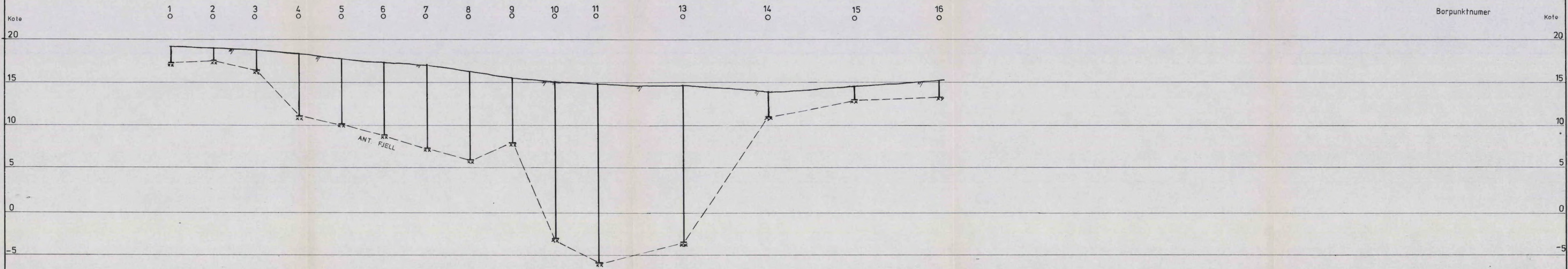
**SIG. IVERSENS VEI
MARTHAS HAVE**
Situasjonsplan med
borpunktangivelse

OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Skala
1 : 1000
R- 1065
Bilag 169
Dato: Aug 84

Kart M.V. 12

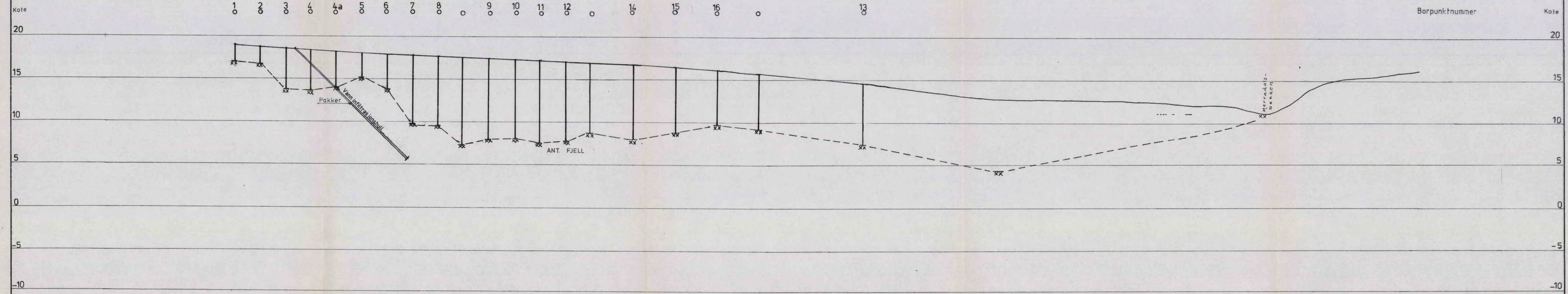
PROFIL I



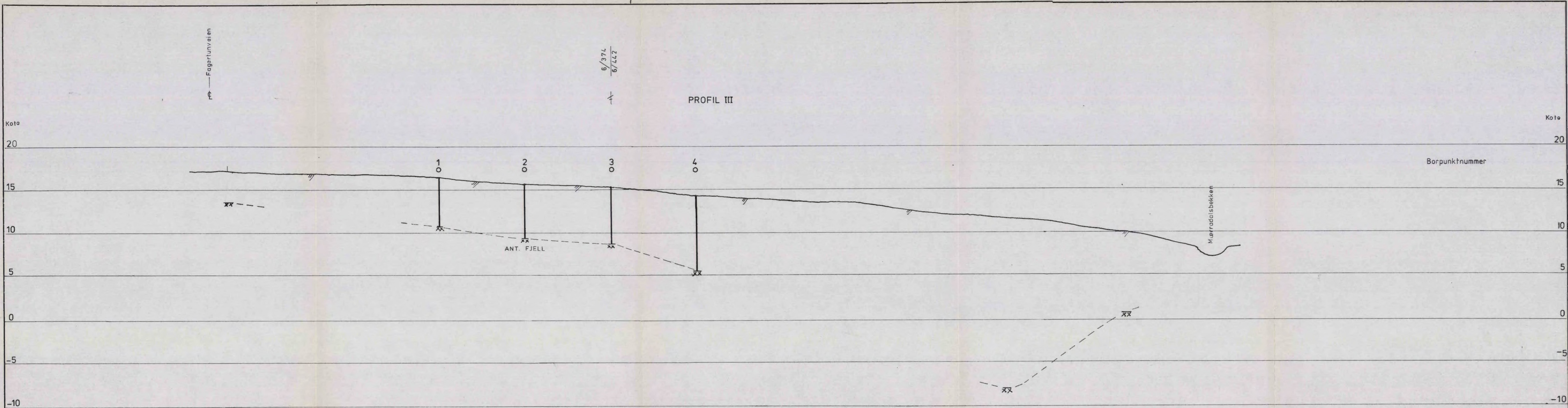
FAGERTUNVEIEN Vanninfiltrasjonsforsøk Profil I OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Målestokk 1:200
	R.1065
	Bilag 170
	Dato 04.10.83

Fagertunveien

PROFIL II



FAGERTUNVEIEN		Målestokk	1:200
Vanninfiltrasjonsforsøk		R.1065	
Profil II (hull 1)		Bilag 171	
OSLO KOMMUNE		Dato	Okt 83
Geoteknisk kontor		Kart ref.	



FAGERTUNVEIN Vanninfiltrasjonsforsøk	Målestokk 1:200	Kart ref.
	R.1065	
Profil III	Bilag 172	Dato Okt83
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor		

Fagertunvn. — 6

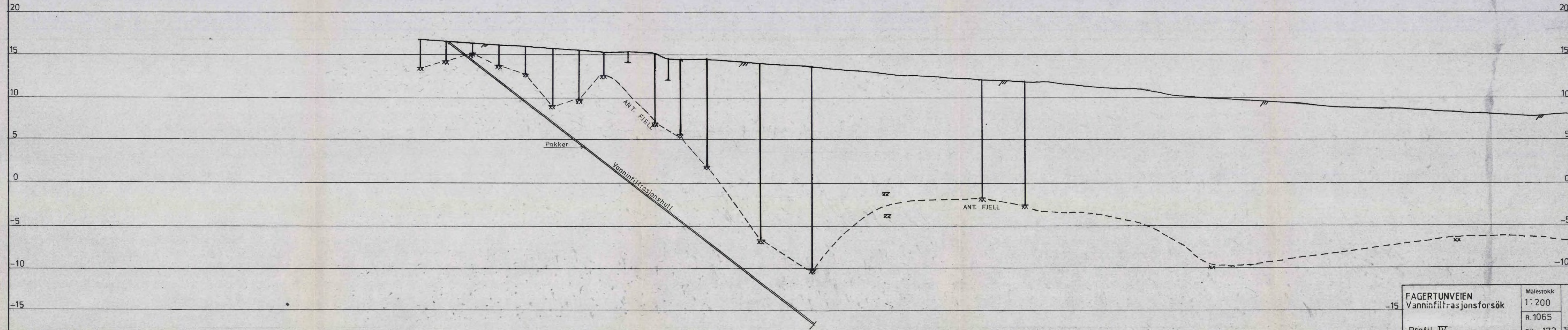
PROFIL IV

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	18	19
○	○	○	☆	○	☆	○	☆	○	☆	○	☆	○	○	○	○

Borpunkt nr.

Kote

Kote

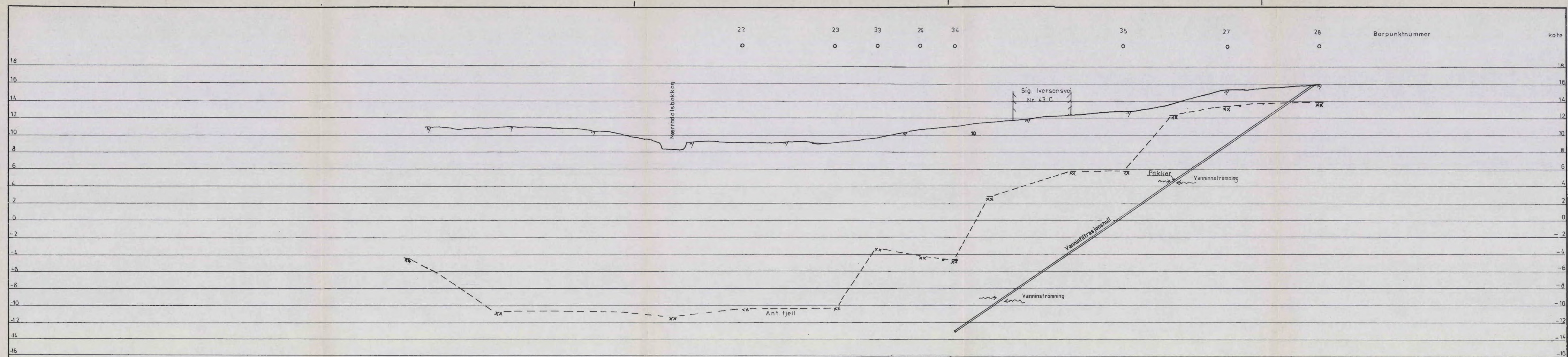


FAGERTUNVEIEN
Vanninfiltrasjonsforsøk

Profil IV
OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

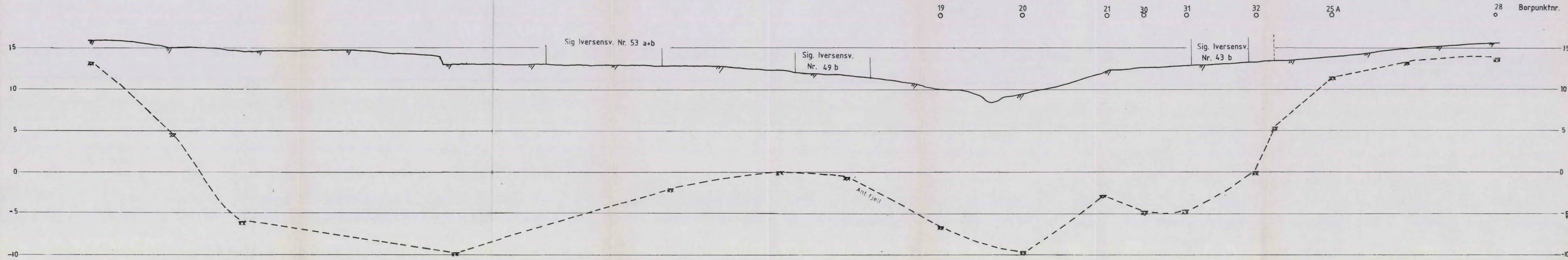
Målestokk 1:200
R.1065
Bilag 173
Dato Okt 83


Kart ref.



SIG. IVERSENS VEI (Marthas have)	Målestokk	1 : 200
	Vanninfiltrasjonsforsøk Profil V (Hull 3)	R.1984 Bilag 174
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Dato	Mai 84

Kart ref.

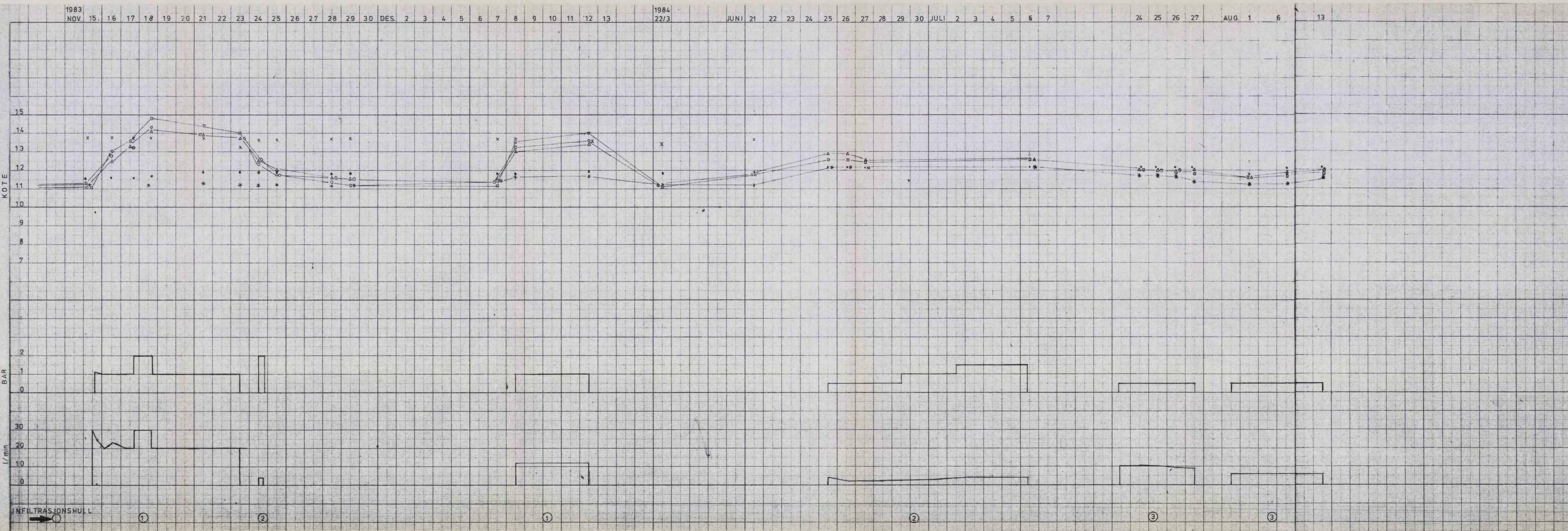
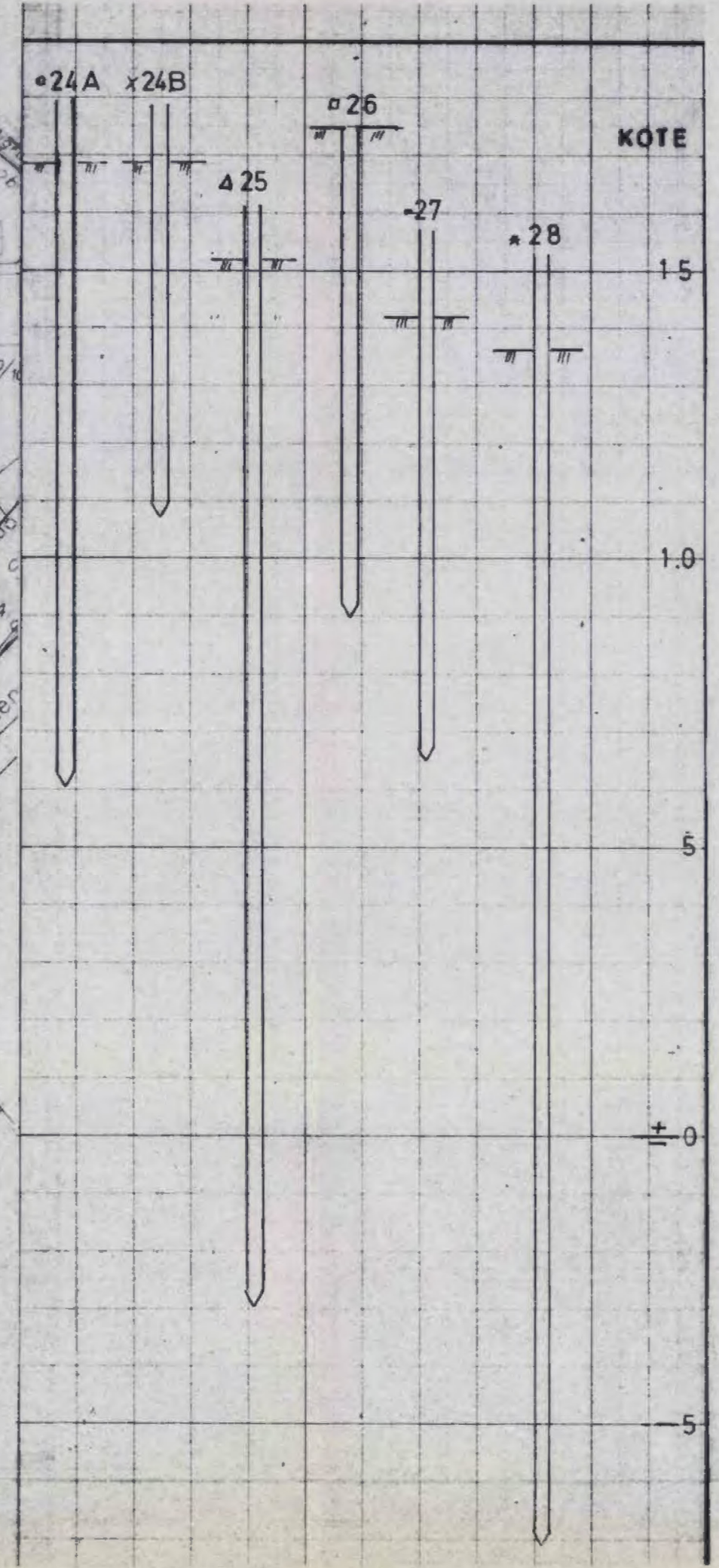


Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
SIG. IVERSENSVEI (Marthas have) Vanninfiltrasjonsforsøk Profil VI					Tegn. Dato Målestokk 1 : 200 Kartref. Mai 84
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor					Tegn. nr. 1065-175



24 A	Fagerlundvn. 5	Hydr.	5.5.83	NV D-2	414 U
24 B	" "	" "	" "	" "	" "
25	" "	Elektr.	28.10.83	" "	415 U
26	" "	3b	12.10.83	" "	416 U
27	Bestumvn. 17	" "	" "	" "	417 U
28	" "	" "	21.10.83	" "	418 U
Pz.no	Adresse	Nedsatt	Avsluttet	Kartref.	Pz.no på kartbl.
		Målestokk:	1:1000	Tidl.tegn.nr.	Forts.tegn.nr.
PORETRYKKMÅLINGER		Dato: des.84			
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor		Tegn.nr. 1065-176			


Tegnforklaring:
 ← Infiltrasjonshull
 ⊕ Piezometer





TEGNFORKLARING

- Enkel sondering
- 24-1 Borpunkt med kote for for antatt fjell
- ⊙ Prøveserie
- + Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ← Infiltrasjonshull
- ▲ Fjell i dagen

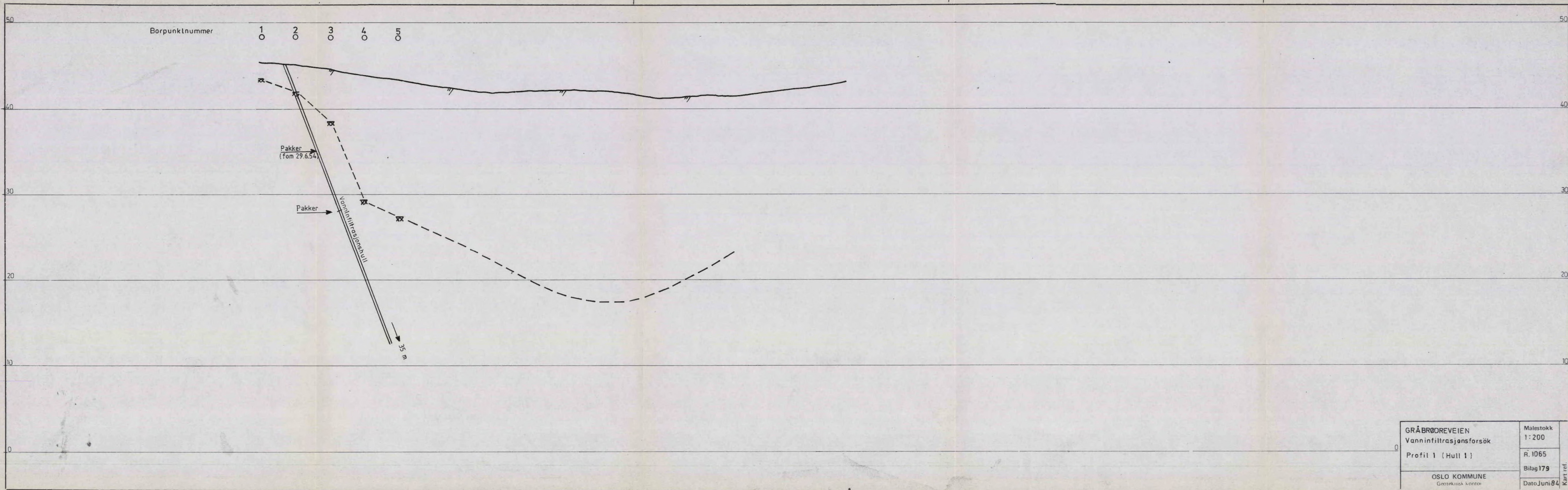
Bokst	Forandring	Dato	Bokst	Forandring	Dato
GRÅBRØDREVEIEN. Vanninfiltrasjonsforsøk Situasjonsplan med borpunktangivelse			Tegn SVS Målestokk 1:1000		Dato NOV 84 Kartret NV D3 NV D4
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn nr. 1065 - 177	



TEGNFORKLARING

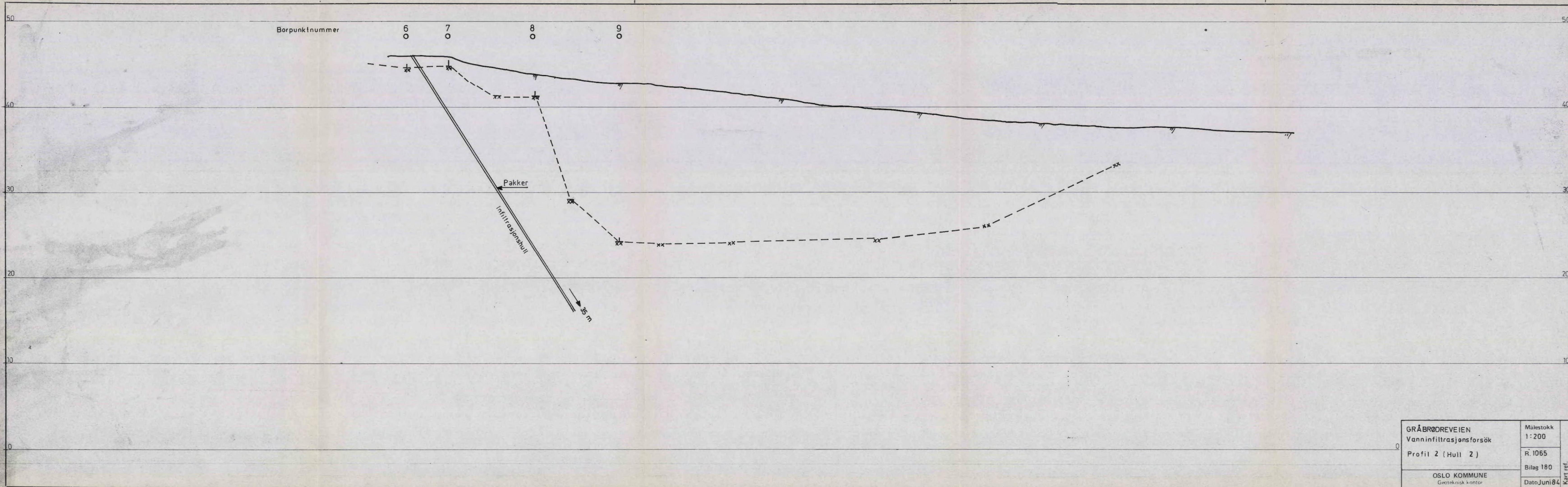
- 24.1 Borpunkt med kote for for antatt fjell
- ⊙ Prøveserie
- + Vingeoring
- ⊖ Poretrykksmåling
- 408 U Referansenummer i undergrunnsarkiv
- ▲ Fjell i dagen

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
GRÅBRØDREVEIEN. Vanninfiltrasjonsforsøk.					
FJELLKOTEKART (Utsnitt av undergrunns kart)					
				Tegn. AMO	Dato NOV 84
				Målestokk	Kartref. NV D3
				1:1000	NV D4
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr.	1065 - 178

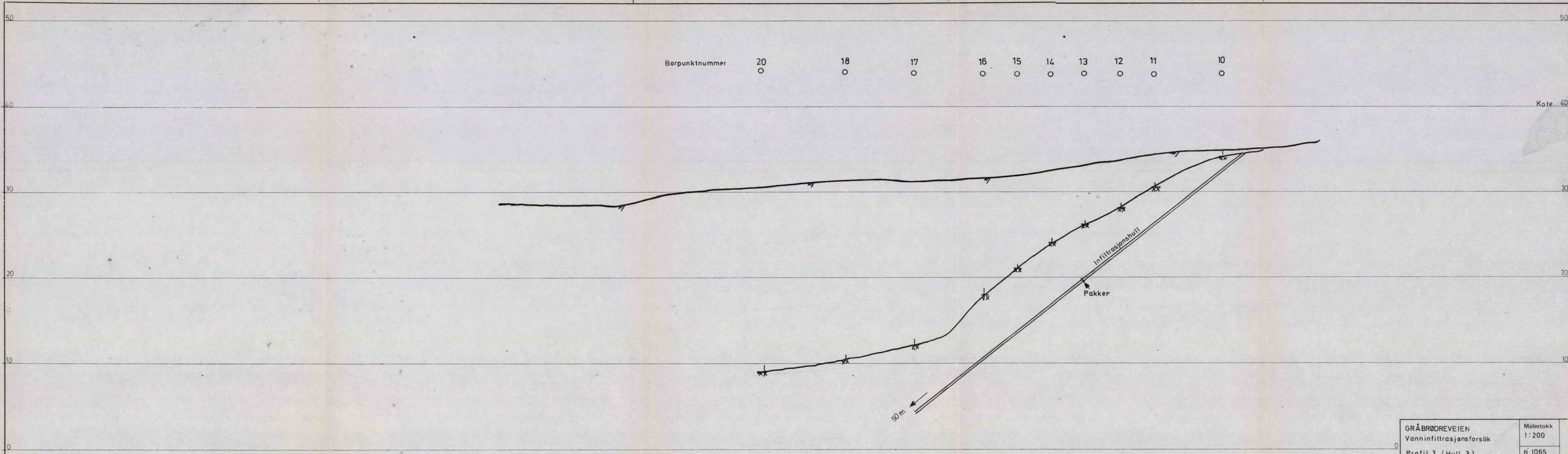


GRÅBRØDREVEIEN Vanninfiltrasjonsforsøk	Målestokk 1:200
Profil 1 (Hull 1)	R. 1065
	Bilag 179
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Dato Juni 84

Kart ref.



GRÅBRØDREVEIEN Vanninfiltrasjonsforsøk Profil 2 (Hull 2)	Målestokk 1:200	Kart ref.
	R. 1065 Bilag 180	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Dato Juni 84	



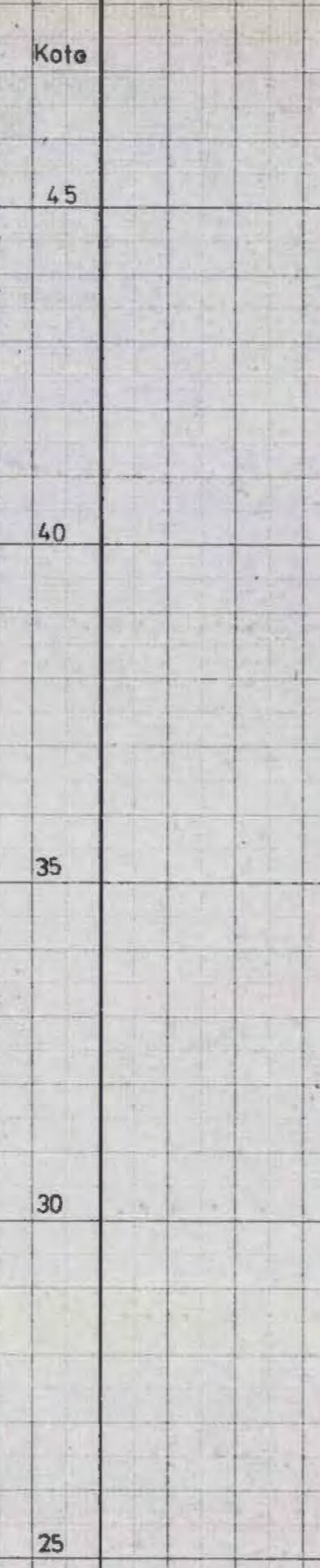
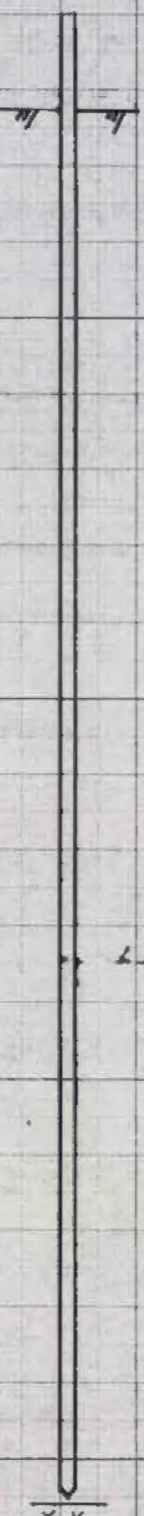
GRÅBRØDREVEIEN Vanninfiltrasjonsforsøk Profil 3 (Hull 3)	Målestokk 1:200
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	R. 1065 Bilag 181 Dato Juni 84

Kart ref.



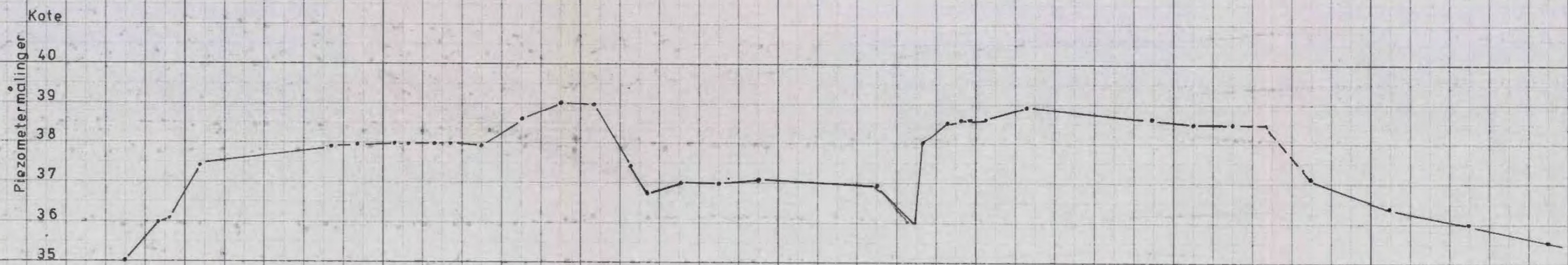
29	Gråbrødreveien 5	6. 5. 84	D3 IV NV D ^{III}	4150
Pz.nr.	Adresse	Nedsatt Målestokk: 1:1000	Avsluttet Tidl.tegn.nr.	Kartref. Forts.tegn.nr.
PORETRYKKMÅLINGER		Data: des 84	Tegn.nr. 1065-182	
OSLO KOMMUNE		Geoteknisk kontor		

29 (EL)



1984 Juni 5 6 7 8 14 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 Juli 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 23 26 Aug 1 13

Kote
Piezometermålinger



VANNTRYKK
Bar
VANNFORBRUK
l/min

