



Oslo kommune

Vann- og avløpsverket

GEOTEKNISK KONTOR

*NOA 7 III+IV NV A4 I+II

Saksbehandler: J. Grøndal

RAPPORT OVER:

Avløpstunnel Majorstua-Torshov

R-1329 22.januar 1992

Del 10: SUHMS GATE - SLEMDALSVEIEN
 Grunnundersøkelser, boring og
 testing av vanninnfiltrasjons-
 brønner.

INNHold:

Innledning
 Markarbeid
 Grunnforhold
 -Løsmasser
 -Geologi
 -Hydrogeologi
 Vanninfiltrasjonsbrønner
 -Boring av brønner
 -Testresultater
 Setninger
 Konklusjon

Tilhører Undergrunnskartverket
 MA IKKE TJERNES

Tilhører Undergrunnskartverket
 MA IKKE TJERNES

Tegningsoversikt:

| | | |
|------------------|-----|---|
| Tegning 1329 nr. | 67: | Oversiktskart |
| " | " | 68-74: Profiler |
| " | " | 75: Profil. Brønn 1, Gardeveien |
| " | " | 76: " " 2, Suhms gate |
| " | " | 77: " " 3, Schönings gate |
| " | " | 78: Situasjons- og borplan A |
| " | " | 79: " " B |
| " | " | 80: Situasjonsplan. Vanninfiltrasjon. Brønn 1 og 3. |
| " | " | 81: " " " " " 2 |
| " | " | 82-88: Poretrykksutvikling Majorstua |
| " | " | 89: Vanninfiltrasjon |
| " | " | 90: Geologisk oversiktskart |
| " | " | 91: Influensområder for brønnene og poretrykkshevning ved fjell |

INNLEDNING

Geoteknisk kontor har utført grunnboringer for lokalisering av egnede plasseringer av vanninfiltrasjonsbrønner på Majorstua i området nærmest avløpstunnelen Majorstua - Torshov. På dette grunnlag ble det boret 3 vanninfiltrasjonsbrønner i området. Brønnene som alle ble testet med positivt resultat, har vært i drift en del tid og resultatene så langt framlegges i denne rapporten.

Bakgrunnen for grunnundersøkelsene og vanninfiltrasjonsforsøket er et langsomt synkende poretrykk i løsmassene i området og en pågående setningsutvikling på bebyggelsen med stedvis økende setningshastighet. Det er også erstatningskrav og rettsaker på gang i forbindelse med setningsskader med forliggende krav om omfundamentering av bygningen Schöningsgt. 43. Det ble derfor våren 1991 bestemt at det skulle gjøres forsøk med vanninfiltrasjon i området for på den måten heve poretrykket ved fjell og i løsmassene i området, slik at man stanset den tiltagende setningsutviklingen.

Det er i første rekke tatt sikte på å dekke det området der erstatningskravene foreligger, men forholdene er også sett på i en større sammenheng slik at eventuell setningsutvikling andre steder i området kan stanses og forebygges.

MARKARBEID

Det er utført grunnboringer i området i overgangen juni/juli 1991 for å lokalisere egnede plasseringer av vanninfiltrasjonsbrønner.

Boringene ble utført av mannskap fra vårt kontor og det ble boret 58 dreietrykkssonderinger, 7 enkle sonderinger og 7 fjellkontrollboringer.

Borpunktene er tegnet inn på bor- og situasjonsplaner, tegn. 1329 nr. 78 og 79. Resultatene av dreietrykkssonderingene er tegnet inn i profiler, tegning 1329 nr. 68 til 74.

Det er videre satt ned 5 nye poretrykksmålere til fjell, henholdsvis nr. 570, 571, 572, 573, 574 og 575, se tegning nr. 67, 78 og 79.

Det er boret 3 vanninfiltrasjonsbrønner i fjell, henholdsvis i Gardevn, Schöningsgt. og Jacob Aalls gt.

Disse har alle en lengde på 70 meter og er boret med 35 til 40°s vinkel i forhold til horisontalplanet. Brønnene er tegnet inn på situasjonsplaner tegn. 1329 nr. 83 og 84. Brønn 1 og 2 ble boret i perioden 2. - 10.09.91, mens brønn 3 ble boret i slutten av november 91.

GRUNNFORHOLD

Løsmasser

Grunnboringene viser varierende dybder til antatt fjell innenfor de borede sonene. Maksimalt varierer dybden fra 7.5 meter i borpunkt nr. 50 til 27.6 meter i borpunkt nr. 13. Det er kartlagt flere dyprenner i området. Se oversiktskart tegn. nr. 67 og bor- og situasjons-plan A og B, tegn. nr. -78 og 79.

Dreietrykksonderingene er tegnet inn på profiler, se tegn. nr. 68 til 74. Resultatene fra disse og fra tidligere undersøkelser med bl. a. uforstyrrede prøveserier i området v/ Kirkvang(Rapport R 1329-08), viser at løsmassene består av leiravsetninger over fjell. Under et lag med tørrskorpeleire, av varierende tykkelse(2-4 meter), er leiren bløt til middels fast. Sensitiviteten er tildels meget høy, og på et parti kan leiren karakteriseres som kvikkleire. Nærmest fjell gir sonderingene indikasjon på større motstand, og det er trolig at det her for en stor del er morene eller sand og gruslag.

Resultater fra ødometerforsøk (NGI) fra et 95 mm prøvehull i Schöningsgt er ikke tolket som et ledd i rapporten, men generelt gir ikke forsøkene holdepunkter for å anta at leiren er overkonsolidert i vesentlig grad. Se rapport R 1329-08.

Geologi

Berggrunnen i området er hovedsaklig lagdelte sedimentærbergarter av typen kalkholdig leirstein og leirholdig knollet kalkstein med strøkretning nordøst-sydvest, der lagdelingsplanene heller mot nordvest eller sørøst avhengig av foldingen i området.

Sedimentærbergartene gjennomskjæres stedvis av eruptivganger med syenittisk eller basisk sammensetning. Eruptivgangene er vanligvis orientert nær nordsyd eller parallell med strøkretningen på lagdelingsplanene.

Gangene kan ha en bredde fra 0.5 - 10 meter.

I dyprennene i området er det forkastningssoner/skyveplan i fjellet. Leirsteinene er vanligvis tett oppsprukket med 15-30 stikk pr. kbm fjell. Kalksteinen er noe mer grovsprukket, har mer åpne stikk og sprekker med en hyppighet på 5-20 stk. pr. kbm. fjell. Eruptivgangene kan ha fra fin- til grovblokket oppsprekning.

Se geologisk oversiktskart, tegn. 1329 nr.- 90.

Hydrogeologi

Hydrogeologisk sett er poretrykket ved fjell og enkelte steder også oppover i løsmassene observert ved poretrykksmålinger siden 1976 i utvalgte målepunkter. Målingene viser at det fra 1979 og fram til i dag har vært en senkning i poretrykk ved fjell på i gjennomsnitt 0.2 til 0.3 meter pr. år. i de fleste av målepunktene.

Hovedårsaken til senkning av poretrykket ved fjell er trolig drenasje mot avløpstunnelen Torshov - Majorstua, som går like nord for det berørte området, selv om den under byggingen ca. 1979 ble tettet ved forinjeksjon. Dype byggegroper ved større utbyggingsprosjekter og andre undergrunnsanlegg i området kan ha en medvirkende årsak til poretrykksreduksjonene. I senere tid, dvs. fra ca. 1989, er det observert en tiltagende poretrykkssenkning i vestlige deler av området, dvs mot Slemdalsveien/Politiskolen. Dette kan delvis være forårsaket av utbyggingen for Kredittkassens nybygg.

Mye tyder på at morene/grus-laget som er observert i bunn av løsmassene nær fjell er utbredt over større områder. Bunnlaget ser ut til delvis å være meget permeabelt og kan derfor raskt påvirke poretrykket ved fjell og etterhvert oppover i løsmassene over et større område dersom et anlegg drenerer herfra.

Det er installert 19 hydrauliske poretrykksmålere i området, der hovedmengden av disse står til fjell. 9 av disse målerne ble installert i slutten av 1975, mens 1 ble installert av NGI i 1989, 4 ble installert medio 1990 og 5 ble installert medio 1991.

Plasseringen av poretrykksmålerne er vist på oversiktskart tegning 1329- og på situasjonsplanene, tegning 1329- 67, 80 og 81.

Poretrykksutviklingen i området fra 1976 og fram til i dag er vist på plott. Se tegn. nr. 82, 83 og 84.

VANNINFILTRASJONSBRØNNER

Boring av brønner.

På grunnlag av grunnundersøkelsene ble det funnet fram til fornuftig fjellforløp i relasjon til de geologiske forhold for etablering av 3 vanninfiltrasjonsbrønner i området. 2 stk. ble boret i sept. 1991, brønn 1 og 2, beliggende henholdsvis i Gardeveien og Jac. Aallsgt.. Disse er nå utprøvet og etablert permanent i kummer. Den tredje ble boret fra Schöningsgt. 41 i slutten av november og er utprøvet en periode nå.

Tegning 1329 nr. 80 og 81 viser situasjonsplan over plasseringen av brønnene og lengdeprofiler med innlagt borsynk og antatte grunnforhold er vist i tegning 1329-75, 76 og 77.

Testresultater

Testingen av de tre brønnene viser god effekt på poretrykket ved fjell både nær opptil og lengre fra brønnene. Det er også registrert en viss poretrykksøkning også noe oppover i løsmassene nærmest brønnene. Noen god effekt her vil man nok først se over tid etter at brønnene har vært i virksomhet en periode.

Følgende effekter er registrert under testene:

| | |
|---------|---|
| Brønn 1 | Testperiode: 04-18/10-91 |
| ----- | Trykk: 1.0 bar |
| | Effekt på måler: nr.570 ca. 7.0 m hevning |
| | " 453 " 5.0 " " |
| | " 571 " 3.5 " " |
| | " 572 " 2.5 " " |
| | " 475 " 2.0 " " |
| | " 476 " 1.5 " " |
| | " 554 " 2.5 " " |

Brønn 2 Testperiode: 02-18/10-91
 ----- Trykk: 3.5 bar
 Effekt på måler: nr.455 " 0.2 " "
 " 456 " 1.5 " "
 " 458 " 0.2 " "
 " 573 " 2.5 " "
 " 574 " 1.0 " "
 " 575 " 2.0 " "

Brønn 3 Testperiode: 14.12.91-02.01.92
 ----- Trykk: 1.0 bar
 Effekt på måler: nr.536 " 6.0 " "
 " 572 " 6.0 " "
 " 454 " 4.0 " "
 " 476 " 4.0 " "
 " 539 " 3.0 " "
 " 475 " 1.0 " "
 " 537 " 3.0 " "
 " 538 " 1.5 " "

Nr. 537 og 538 viser at vanninfiltrasjonen har påvislig effekt også oppover i leirmassen, noe som er nødvendig for å stanse setningene i området.

Tegning 1329 nr. 89 viser infiltrerte vannmengder for de enkelte brønnene og i hvilke perioder de har vært i virksomhet.

Tegning 1329 nr. 91 viser grovt poretrykkshevingen ved fjell i området under testen av de enkelte brønnene.

SETNINGER

Det har vært utført setningsnivellement på bebyggelsen i området over lengre tid. Disse målingene er delvis utført av private firmaer og delvis av OVA. For tiden er det kun OVA som foretar setningsnivellement og da bare på en begrenset del av bygningsmassen i området. Nivellementene viser setninger av størrelsesorden ca. 20 mm pr. år for bygninger som ligger opptil 200 meter fra tunneltraseen. Det er her behov for en betydelig utvidet setningsoppfølging. Vårt forslag til utvidet setningsoppfølging legges fram i separat notat.

Presisjonssetningsmålinger foretas på Schönings gate 43 og Harald Hårfagres gate 11. Disse målerne ble installert i november 91 og det er foreløpig tidlig å si noe om setningsutviklingen, men registreringene hittil indikerer at vanninfiltrasjonen lokalt har gitt positiv virkning på setningsutviklingen.

KONKLUSJON

Vanninfiltrasjonsforsøkene har så langt vist at de 3 brønnene har influens på poretrykket ved fjell ikke bare nærmest brønnene, men også i avstand opptil 200 meter fra brønnene. Poretrykket oppover i leirmassene i området nærmest brønnene er også på vei oppover. Det er derfor grunn til å tro at vanninfiltrasjonen på sikt vil ha en positiv effekt på setningsutviklingen for bebyggelsen nærmest brønnene. Hvilken effekt brønnene vil ha for setningsutviklingen lengre unna og sett for området som helhet er for tidlig å kunne si noe om. Dette er en utvikling som må følges opp over tid og på dette grunnlag må det vurderes om det er nødvendig å bore flere brønner.

For å få fulgt opp poretrykksutviklingen i området på en tilfredsstillende måte er det nødvendig å installere en del nye poretrykksmålere, først og fremst for å få et bedre bilde av poretrykket i området som helhet. Det er også viktig å installere målere på flere nivåer et stykke oppe i løsmassene nærmest brønnene for å se hvordan poretrykket bygger seg opp oppover i leirpakkene. Det siste er avgjørende for hvor store vannmengder man skal infiltrere og hvilke trykk vannet skal infiltreres med.

Vi vil anbefale at det installeres ytterligere 11 poretrykksmålere i området. Det settes ned 7 stk. til fjell i litt mer perifere områder og 4 stk. settes i nivåer oppover i leirmassene i nærheten av brønnene. Vi legger opp til å ha ett profil av målere i forskjellige nivåer oppover i massene ved hver av de 3 brønnene.

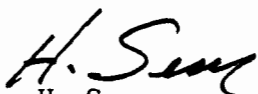
Det er registrert setningsskader på deler av bygningsmassen over et større område. For å holde oppsyn med setningsutviklingen i området foreslår vi at nivellementene utvides vesentlig for å overvåke det meste av bygningsmassen i området. Vi har utarbeidet et forslag for dette og ønsker at nivellementene settes i gang forholdsvis raskt.


Vi vil føre regelmessig oppsyn med poretrykk, vanninfiltrasjonsbrønner og presisjonssetningsmålinger i området. I først omgang er det aktuelt med

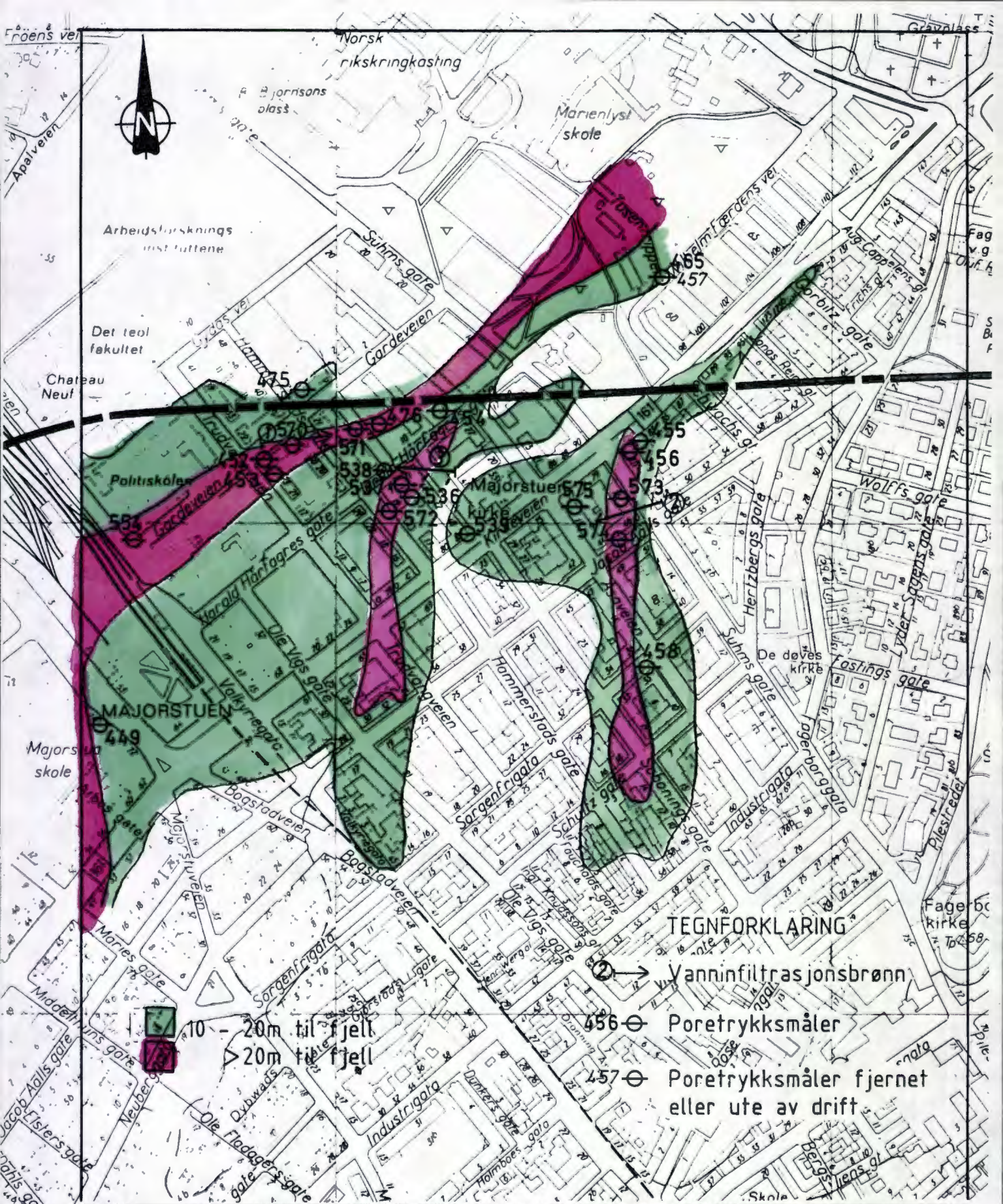
ukentlige avlesninger av poretrykk og brønner. På sikt er det trolig at det greier seg med 1 til 2 avlesninger i måneden.

Vi vil i tiden framover nærmere vurdere om det er behov for flere vanninfiltrasjonsbrønner.




Oslo vann- og avløpsverk
Geoteknisk kontor


H. Sem
sjefingeniør



J. Grøndal
overingeniør



TEGNFORKLARING

-  Vanninfiltrasjonsbrønn
-  Poretrykksmåler
-  Poretrykksmåler fjernet eller ute av drift

10 - 20m til fjell
 > 20m til fjell

| Bokst. | Forandring | Dato | Bokst. | Forandring | Dato |
|---|------------|------|-----------|-------------------------------------|------|
| AVLØPSTUNNEL MAJORSTUA - TORSHOV | | | | | |
| Oversiktskart | | | | | |
| | | | Tegn. Amo | Date Jan. 92 | |
| | | | Målestokk | Kartref. | |
| | | | 1 : 5000 | Økonom. kartverk Frogner-Bislett | |
| | | | Tegn. nr. | 1329 - 67 | |
|  OSLO KOMMUNE Oslo vann- og avløpsverk Geoteknisk kontor | | | | | |

Profil D - D

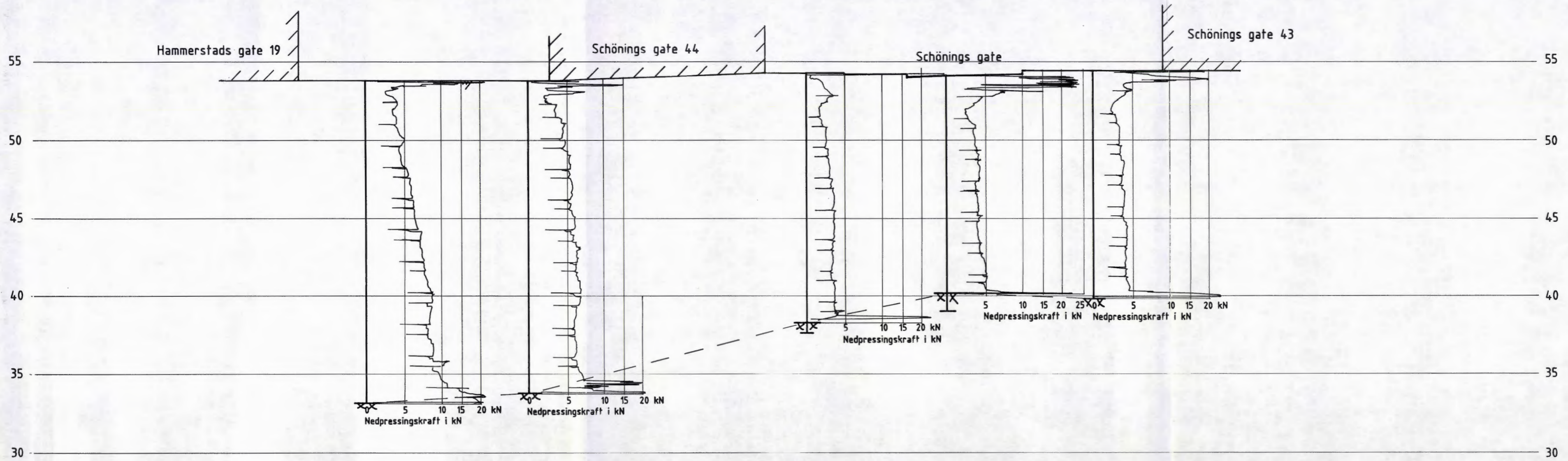
38

39

28

27

26



TEGNFORKLARING

- ◆ Dreietrykkssondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ✕ Ant. fjell

| Bokst. | Forandring | Dato | Bokst. | Forandring | Dato | |
|--|------------|------|--------|------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| | | | | | | |
| AVLØPSTUNNEL MAJORSTUA - TORSHOV Profil D - D | | | | | Teg. EML Målestokk 1 : 200 | Dato Juli 91 Kartref. NO A4 III |
| OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor | | | | | Teg. nr. 1329 - 71 | |

Profil F - F 63

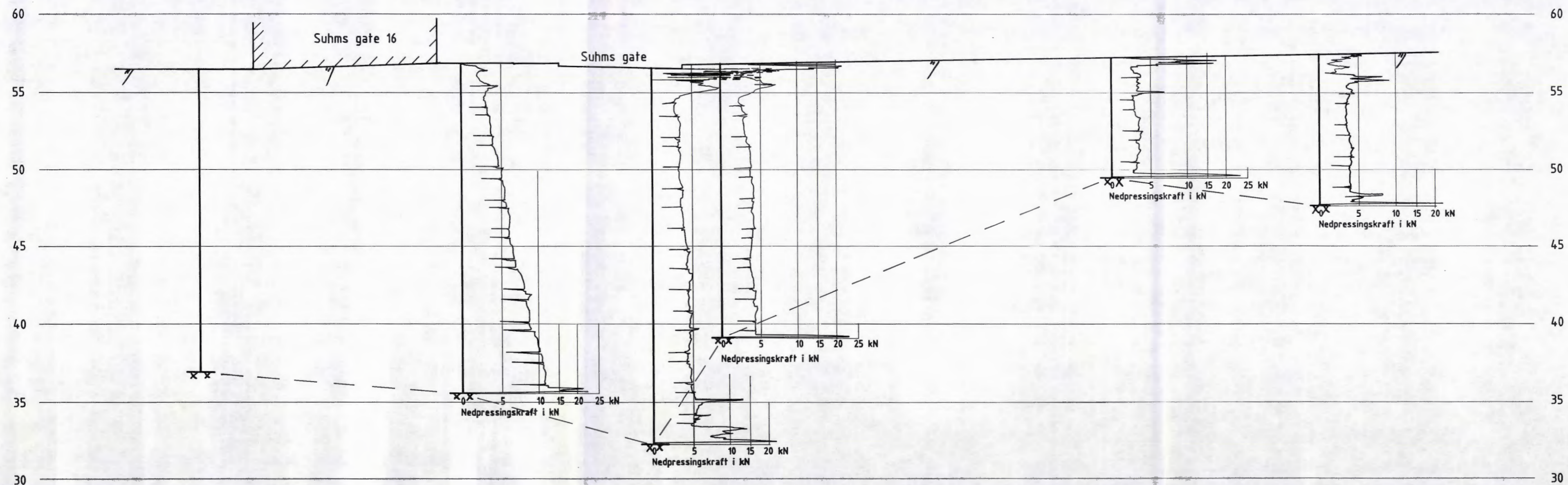
55

57

58


59

60



TEGNFORKLARING

- ▼ Dreietrykkssondering
- Enkel sondering
- ✱ Ant. fjell

| Bokst. | Forandring | Dato | Bokst. | Forandring | Dato |
|--|------------|------|--------|-----------------------------------|---------------------------------------|
| | | | | | |
| AVLØPSTUNNEL MAJORSTUA - TORSHOV Profil F - F | | | | Tegn. EML Målestokk 1 : 200 | Dato Juli 91 Kartref. NO A4 III |
|  OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor | | | | Tegn. nr. 1329 - 73 | |

Profil E - E

36

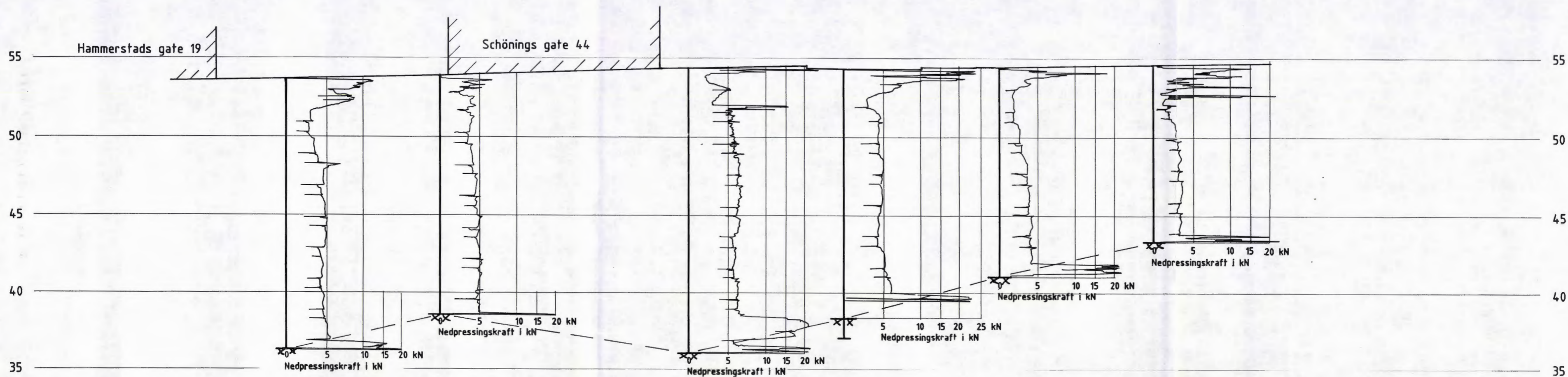
35

20

21

22

23



TEGNFORKLARING

▼ Dreietrykksondering

★ Ant. fjell

| | | | | | |
|----------------------------------|------------|------|---|------------|------|
| Bokst. | Forandring | Dato | Bokst. | Forandring | Dato |
| AVLØPSTUNNEL MAJORSTUA - TORSHOV | | | Tegn. EML Dato Juli 91 | | |
| Profil E - E | | | Målestokk Kartref. NO A4 ^{III} | | |
| OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor | | | Tegn. nr. 1329 - 72 | | |

Profil G - G

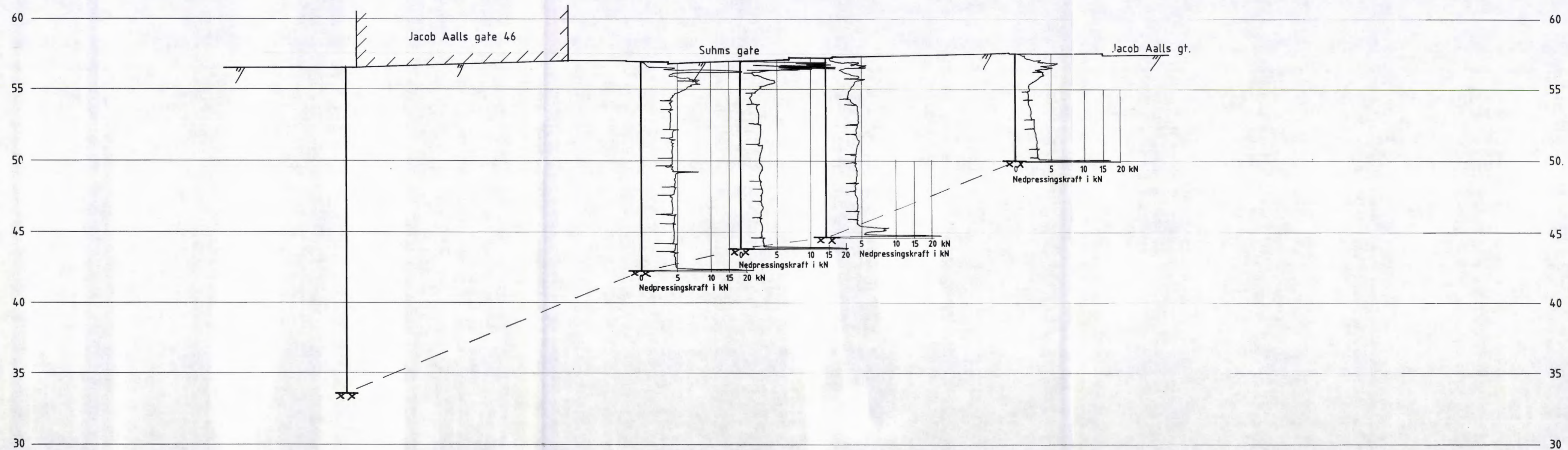
54

53

52

51

50

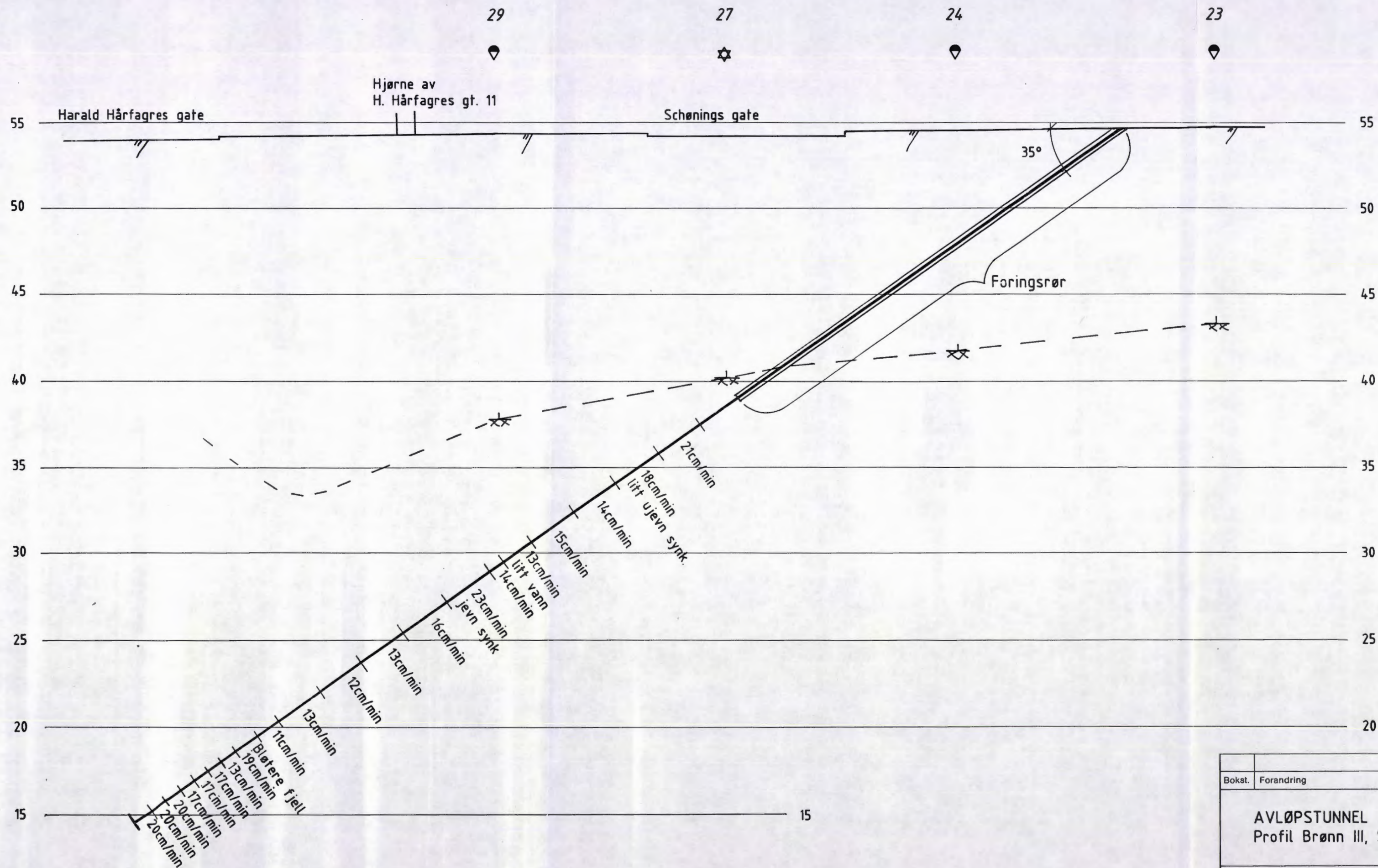



TEGNFORKLARING

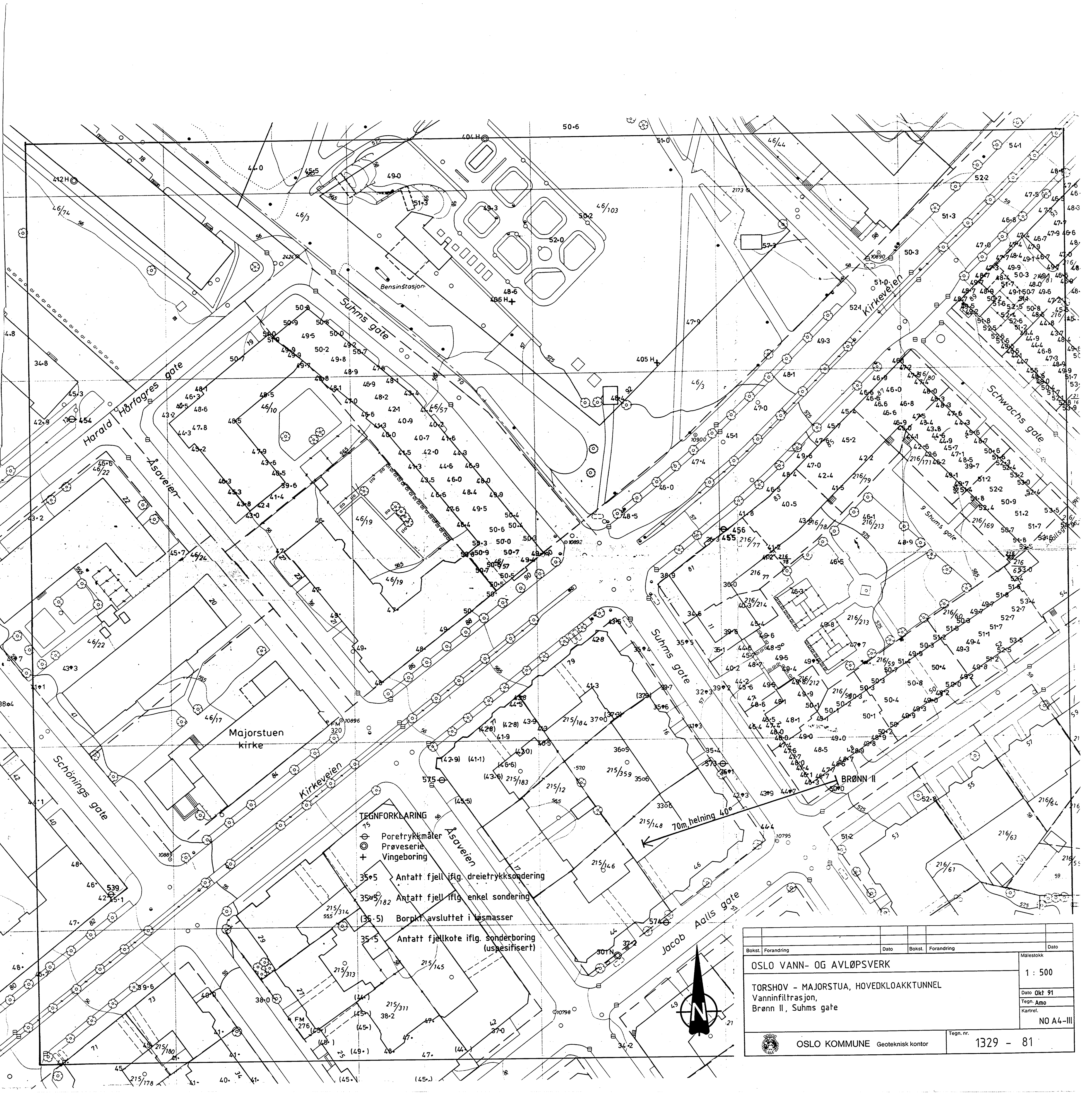
- ▼ Dreietrykkssondering
- Enkel sondering
- ✱ Ant. fjell

| Bokst. | Forandring | Dato | Bokst. | Forandring | Dato |
|--|------------|------|--------|--|------|
| | | | | | |
| Tegn. EML Målestokk 1 : 200 | | | | Dato Juli 91 Kartref. NO A4 III | |
| OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor | | | | Tegn. nr. 1329 - 74 | |



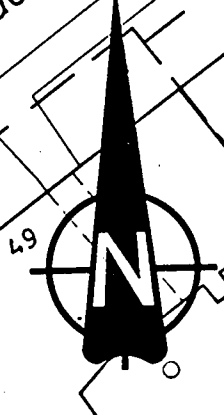


| Bokst. | Forandring | Dato | Bokst. | Forandring | Dato |
|---|------------|------|--------|---|---|
| | | | | | |
| AVLØPSTUNNEL MAJORSTUA - TORSHOV Profil Brønn III, Schønings gate | | | | Tegn. EML Målestokk 1 : 200 | Dato Jan. 92 Kartref. NO A4 III |
|  OSLO KOMMUNE Oslo vann- og avløpsverk Geoteknisk kontor | | | | Tegn. nr. 1329 - 77 | |



- TEGNFORKLARING**
- ⊖ Poretrykkmåler
 - ⊙ Prøveserie
 - ⊕ Vingeboring
- 35•5 Antatt fjell iflg. dreietrykksøndering
 - 35•5/182 Antatt fjell iflg. enkel søndering
 - (35•5) Borprkt. avsluttet i løsmasser
 - 35•5 Antatt fjellkote iflg. sønderboring (uspesifisert)

70m, helning 40°



| Bokst. | Forandring | Dato | Bokst. | Forandring | Dato |
|--|------------|------|--------|------------|---|
| OSLO VANN- OG AVLØPSVERK | | | | | |
| TORSHOV - MAJORSTUA, HOVEDKLOAKKTUNNEL Vanninfiltrasjon, Brønn II, Suhms gate | | | | | Malestokk 1 : 500 Dato Okt 91 Tegn. Amo Kartref. NO A4-III |
| OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor | | | | | Tegn. nr. 1329 - 81 |

Profil A - A

102

103

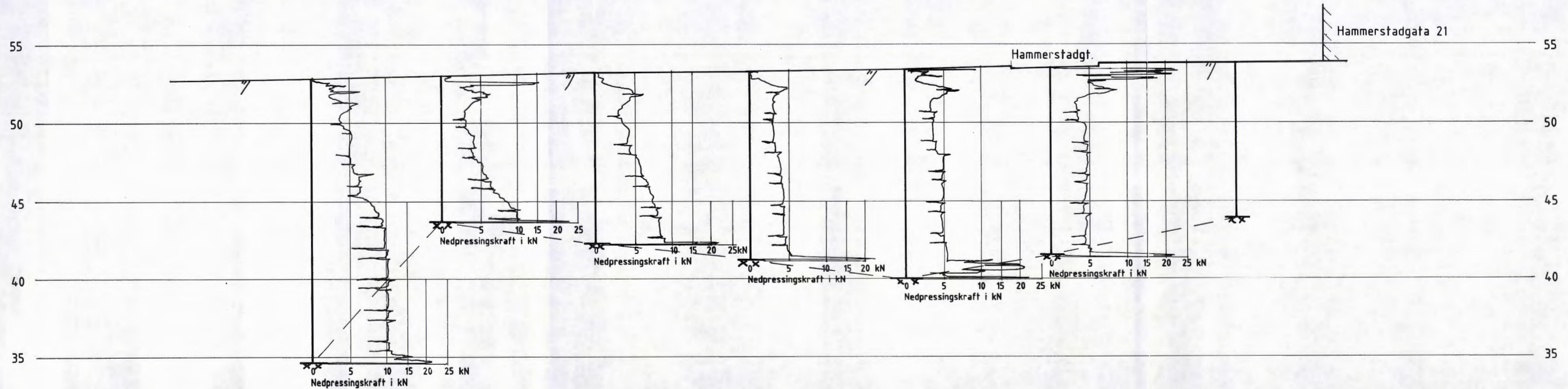
10

9

8

7

6



TEGNFORKLARING

- ◆ Dreietrykkssondering
- Enkel sondering
- ★ Ant. fjell

| Bokst. | Forandring | Dato | Bokst. | Forandring | Dato |
|----------------------------------|------------|------|-----------|------------|---------------------------------|
| | | | Tegn. | EML | Dato Juli 91 |
| AVLØPSTUNNEL MAJORSTUA - TORSHOV | | | Målestokk | 1 : 200 | Kartref. NV A4 ¹ -II |
| OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor | | | Tegn. nr. | 1329 - 68 | |

A.S. TORSHOV

Profil B - B

101

100

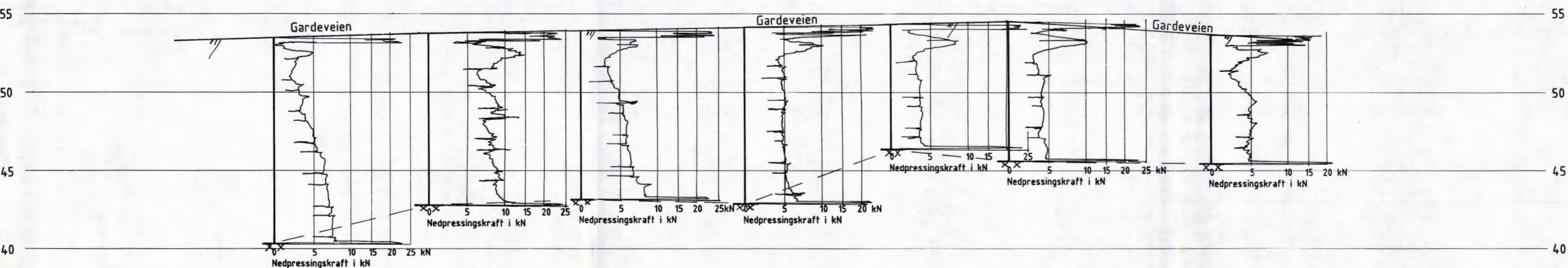
1

2

3

4

5



TEGNFORKLARING

Dreietrykkssondering

Ant. fjell

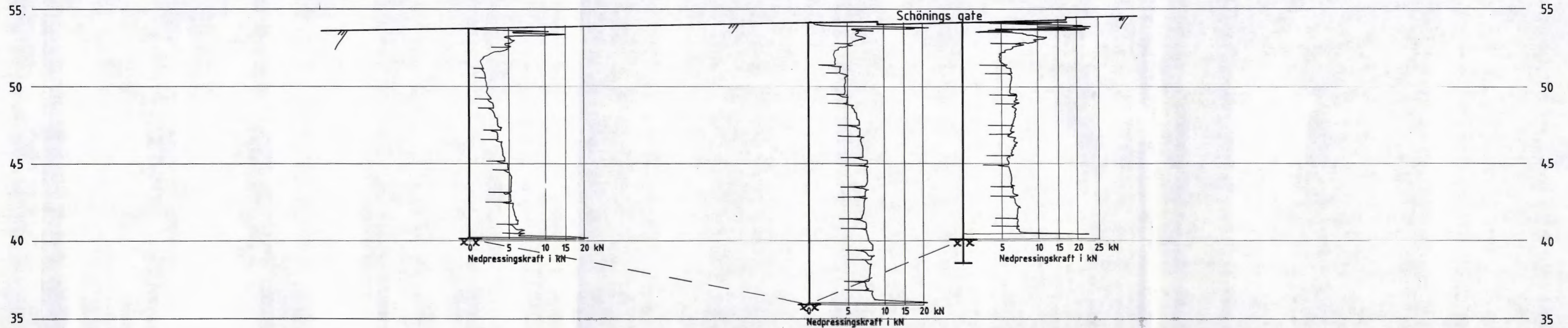
| Bokst. | Forandring | Dato | Bokst. | Forandring | Dato |
|---------------------------------|------------|------|------------------|------------|-----------------------|
| | | | Tegn. EML | | Dato Juli 91 |
| AVLØPSTUNNEL MAJOSTUA - TORSHOV | | | Målestokk | | Kartref. |
| Profil B - B | | | 1 : 200 | | NV A4 ^{I-II} |
| OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor | | | Tegn. nr. | | 1329 - 69 |

Profil C - C

34

33

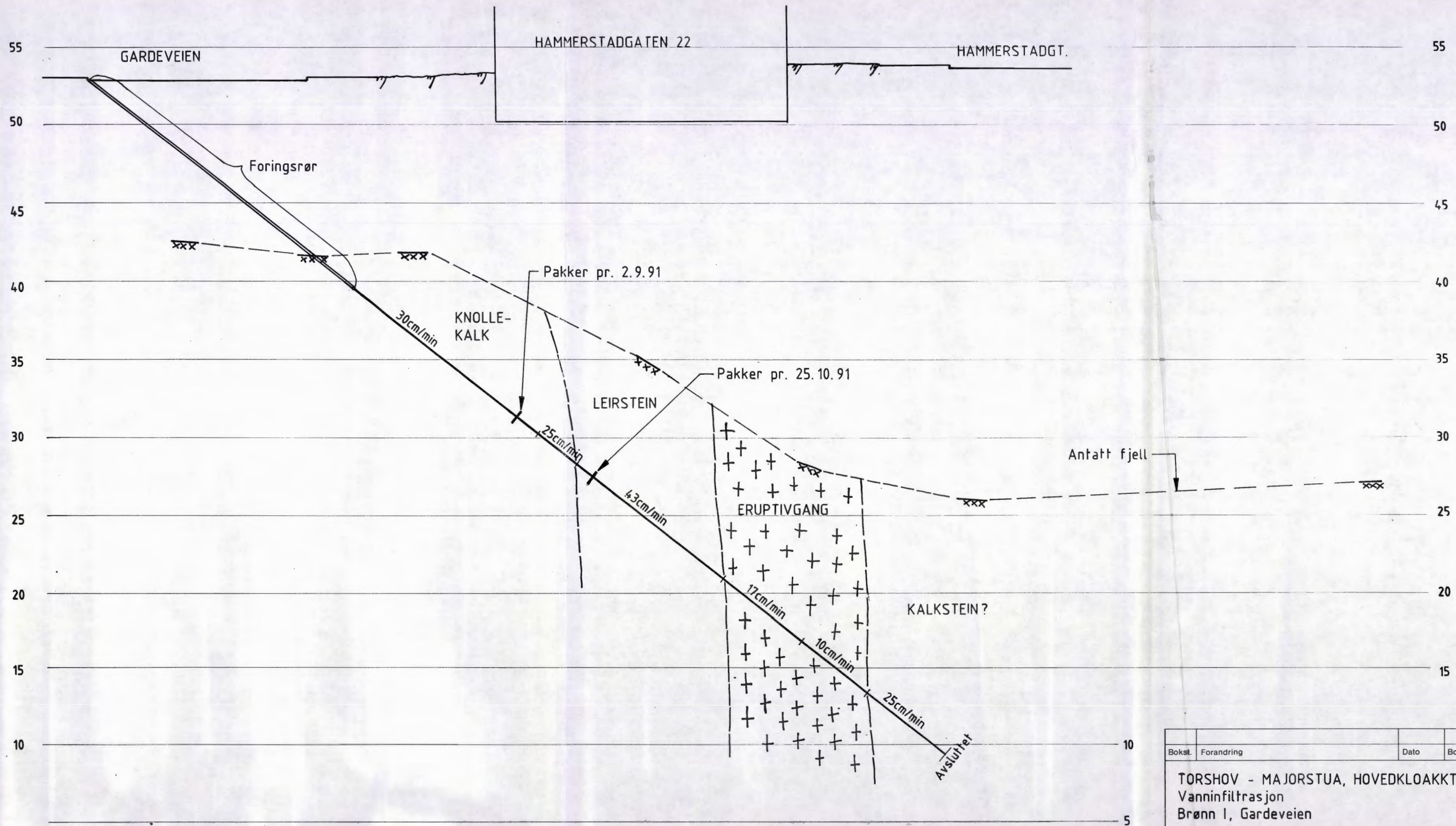
32




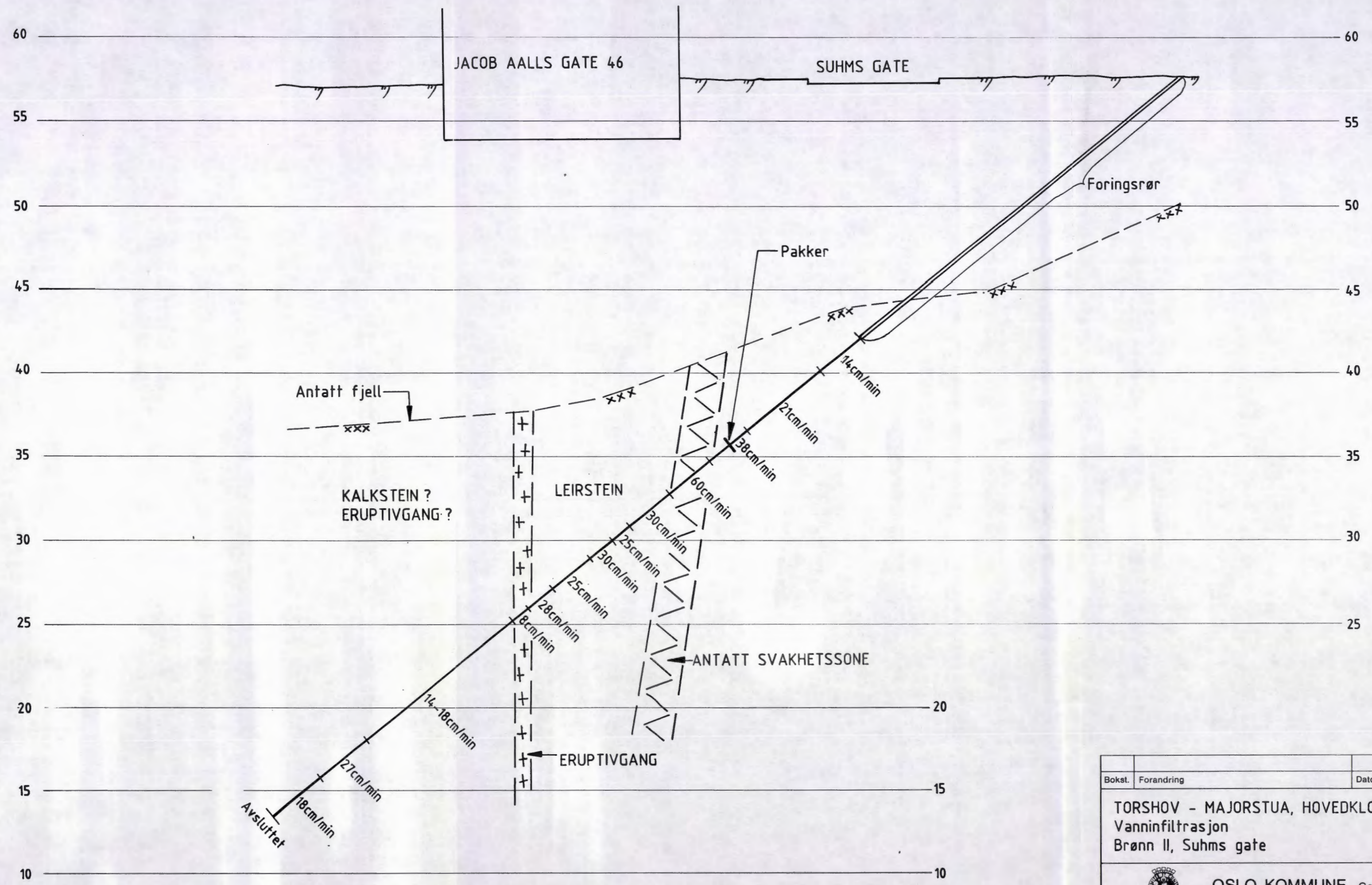
TEGNFORKLARING


- ☆ Fjellkontrollboring
- ◊ Dreietrykkssondering
- ⌞ Ant. fjell

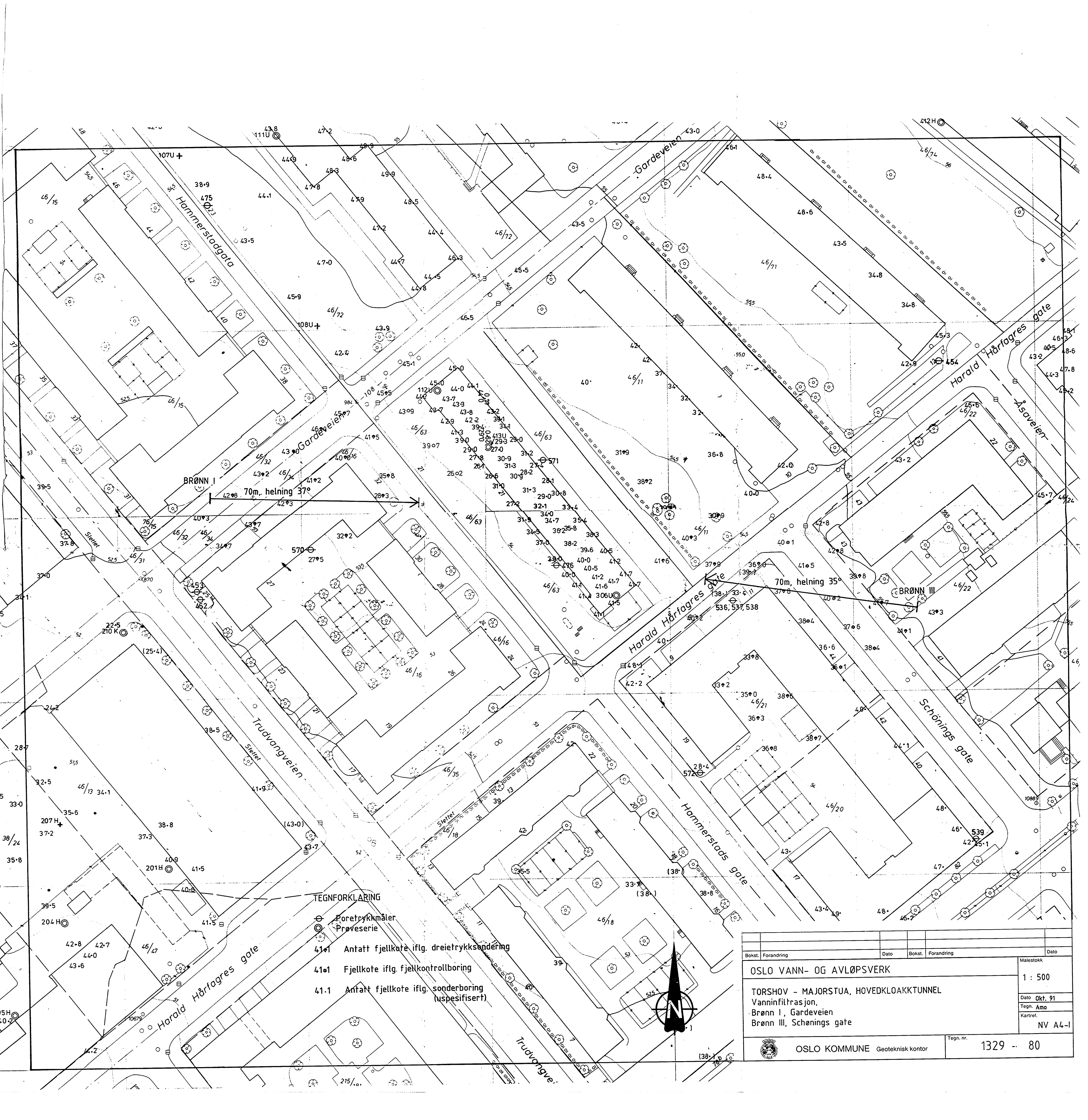
| Bokst. | Forandring | Dato | Bokst. | Forandring | Dato |
|--|------------|------|-----------|------------|---------|
| AVLØPSTUNNEL MAJORSTUA - TORSHOV Profil C - C | | | | | |
| | | | Tegn. EML | Dato | Juli 91 |
| | | | Målestokk | Kartref. | |
| | | | 1 : 200 | NO A4 III | |
| | | | Tegn. nr. | 1329 - 70 | |
| OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor | | | | | |



| Bokst. | Forandring | Dato | Bokst. | Forandring | Dato |
|---|------------|------|------------------|---------------------|------|
| | | | Tegn. Amo | Dato Okt. 91 | |
| | | | Målestokk | Kartref. | |
| | | | 1 : 200 | NV A4-I | |
| | | | Tegn. nr. | 1329 - 75 | |
|  OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor | | | | | |



| Bokst. | Forandring | Dato | Bokst. | Forandring | Dato |
|--|------------|------|--------|-------------|------|
| TORSHOV - MAJORSTUA, HOVEDKLOAKKTUNNEL Vanninfiltrasjon Brønn II, Suhms gate | | | | | |
| Tegn. Amo | | | | Dato Okt 91 | |
| Målestokk | | | | Kartref. | |
| 1 : 200 | | | | NO A4-III | |
| Tegn. nr. | | | | 1329 - 76 | |
|  OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor | | | | | |

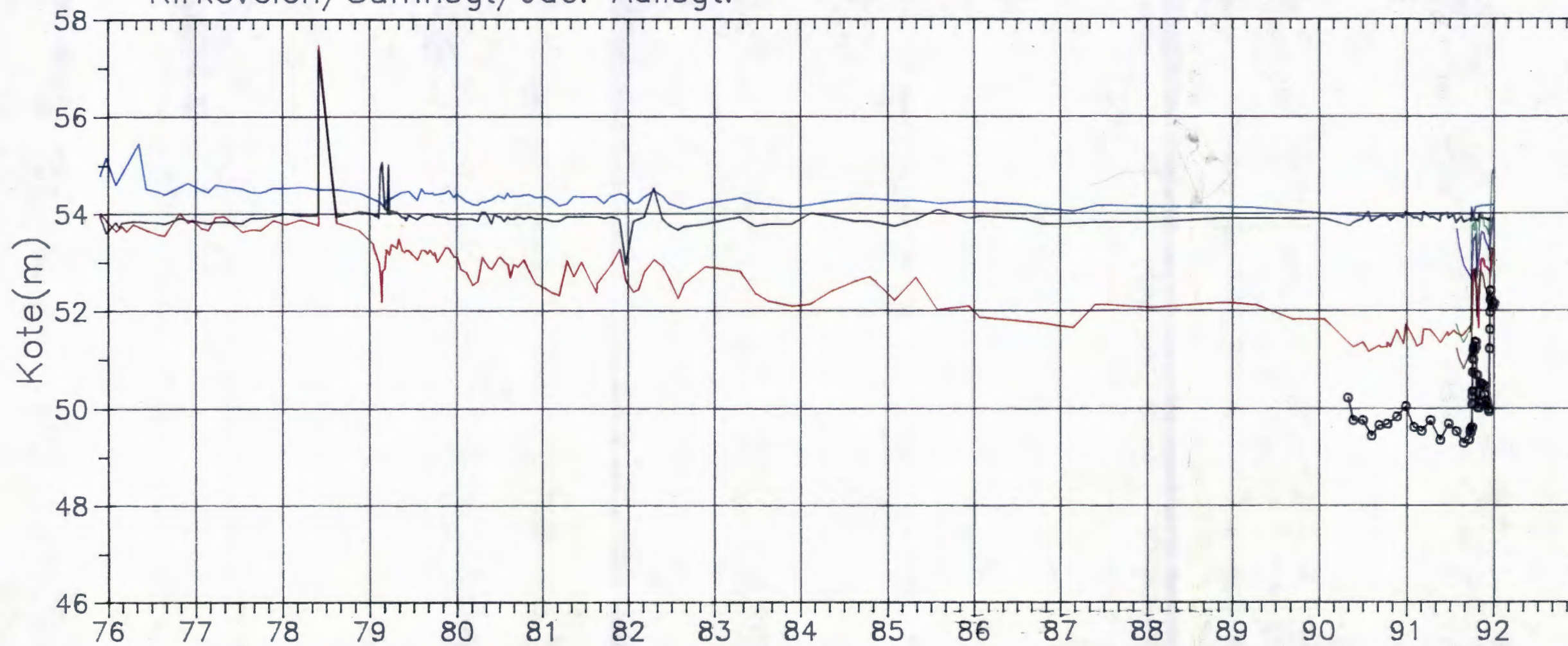


TEGNFORKLARING

- ⊙ Poretrykkmåler
- ⊙ Prøveserie
- 41.1 Antatt fjellkote iflg. dreietrykksmåling
- 41.1 Fjellkote iflg. fjellkontrollboring
- 41.1 Antatt fjellkote iflg. sonderboring (uspesifisert)

| Bokst. | Forandring | Dato | Bokst. | Forandring | Dato |
|---|------------|------|--------|------------|----------------------|
| OSLO VANN- OG AVLØPSVERK | | | | | |
| TORSHOV - MAJORSTUA, HOVEDKLOAKKTUNNEL | | | | | |
| Vannfiltrasjon, Brønn I, Gardeveien Brønn III, Schønings gate | | | | | |
| | | | | | Målestokk 1 : 500 |
| | | | | | Dato Okt. 91 |
| | | | | | Tegn. Amo |
| | | | | | Kartref. NV A4-1 |
| OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor | | | | Tegn. nr. | 1329 - 80 |

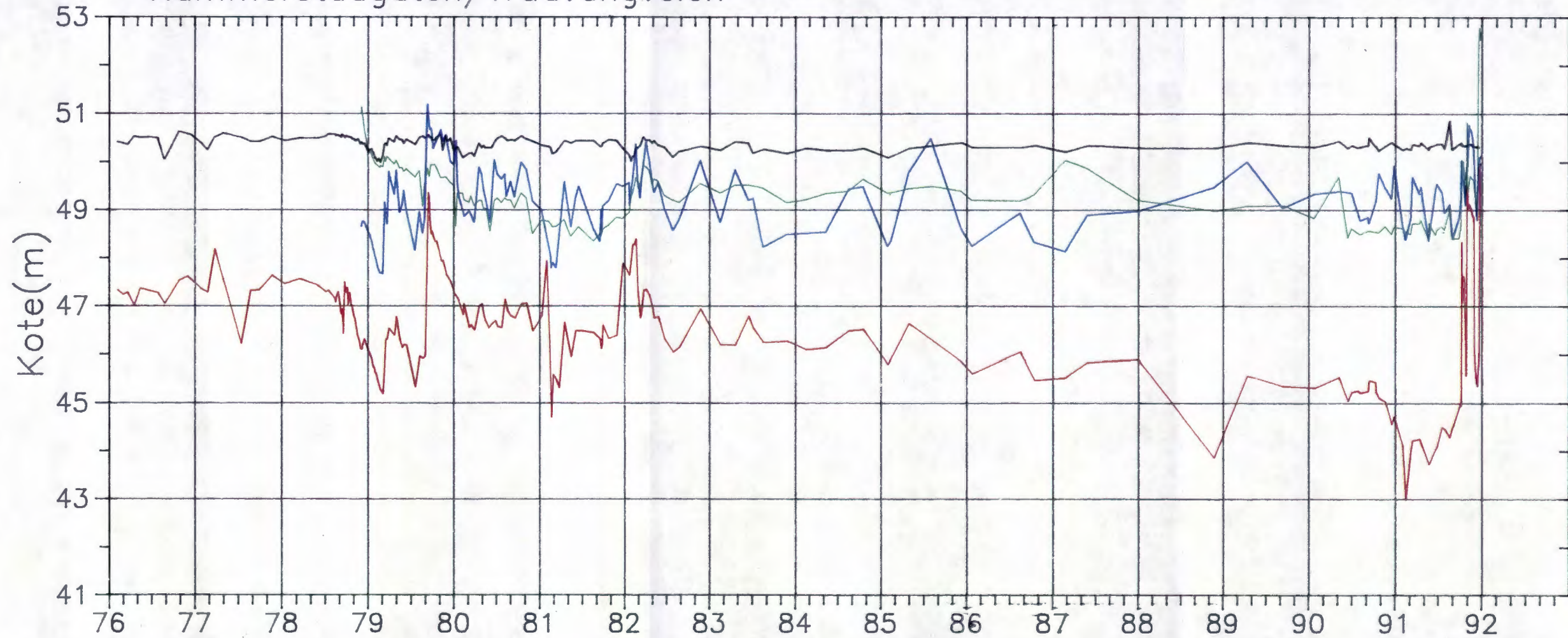
Kirkeveien/Sumhsgt/Jac. Aallsgt.



| | | | | |
|-----------|-----------|------------------|--------------------|---------|
| — | Måler 455 | Kote spiss 51.46 | Kote terreng 56.76 | I leire |
| — | Måler 456 | Kote spiss 40.55 | Kote terreng 56.75 | |
| — | Måler 458 | Kote spiss 39.61 | Kote terreng 56.51 | |
| — | Måler 573 | Kote spiss 35.99 | Kote terreng 56.99 | |
| — | Måler 574 | Kote spiss 33.32 | Kote terreng 56.70 | |
| — | Måler 575 | Kote spiss 36.05 | Kote terreng 55.83 | |
| o-o-o-o-o | Måler 539 | Kote spiss 45.10 | Kote terreng 54.40 | |

| | | |
|--|--|------------------|
| OSLO VANN- OG AVLØPSVERK | | Tegn. |
| PORETRYKKSUTVIKLING MAJORSTUA Status poretrykk pr. 03.01.92 | | Kontr. |
| | | Date 06.01.92 |
| | | Rnr. 1329 |
| OSLO VANN- OG AVLØPSVERK, GEOTEKNISK KONTOR | | Tegn.nr. 82 |

Hammerstadgaten/Trudvangveien



| | | | | |
|---|-----------|------------------|--------------------|-------|
| — | Måler 452 | Kote spiss 47.24 | Kote terreng 52.54 | leire |
| — | Måler 453 | Kote spiss 25.36 | Kote terreng 52.56 | |
| — | Måler 475 | Kote spiss 45.04 | Kote terreng 54.80 | |
| — | Måler 476 | Kote spiss 31.95 | Kote terreng 54.12 | |

OSLO VANN- OG AVLØPSVERK

Tegn.

Kontr.

PORETRYKKSUTVIKLING MAJORSTUA
Status poretrykk pr. 03.01.92

Dato
06.01.92

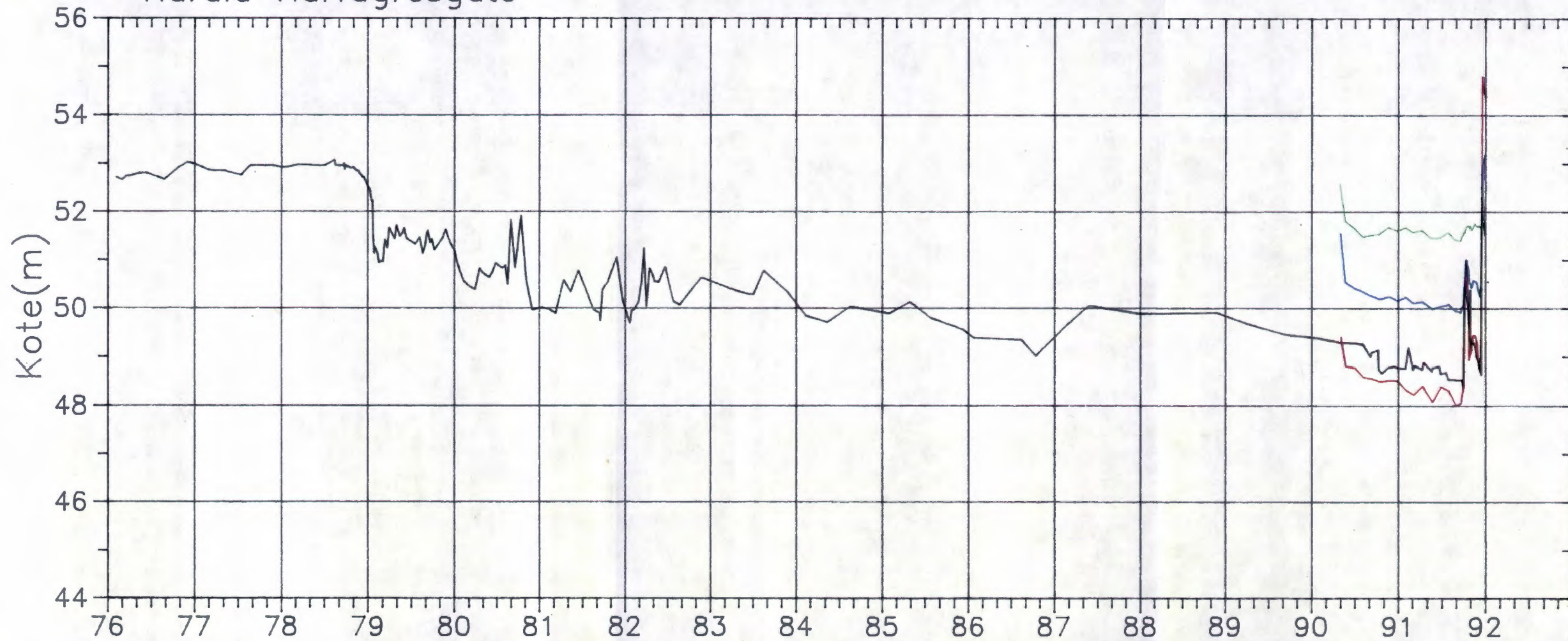
Rnr.
1329

OSLO VANN- OG AVL/PSVERK, GEOTEKNISK KONTOR

Tegn.nr.

83

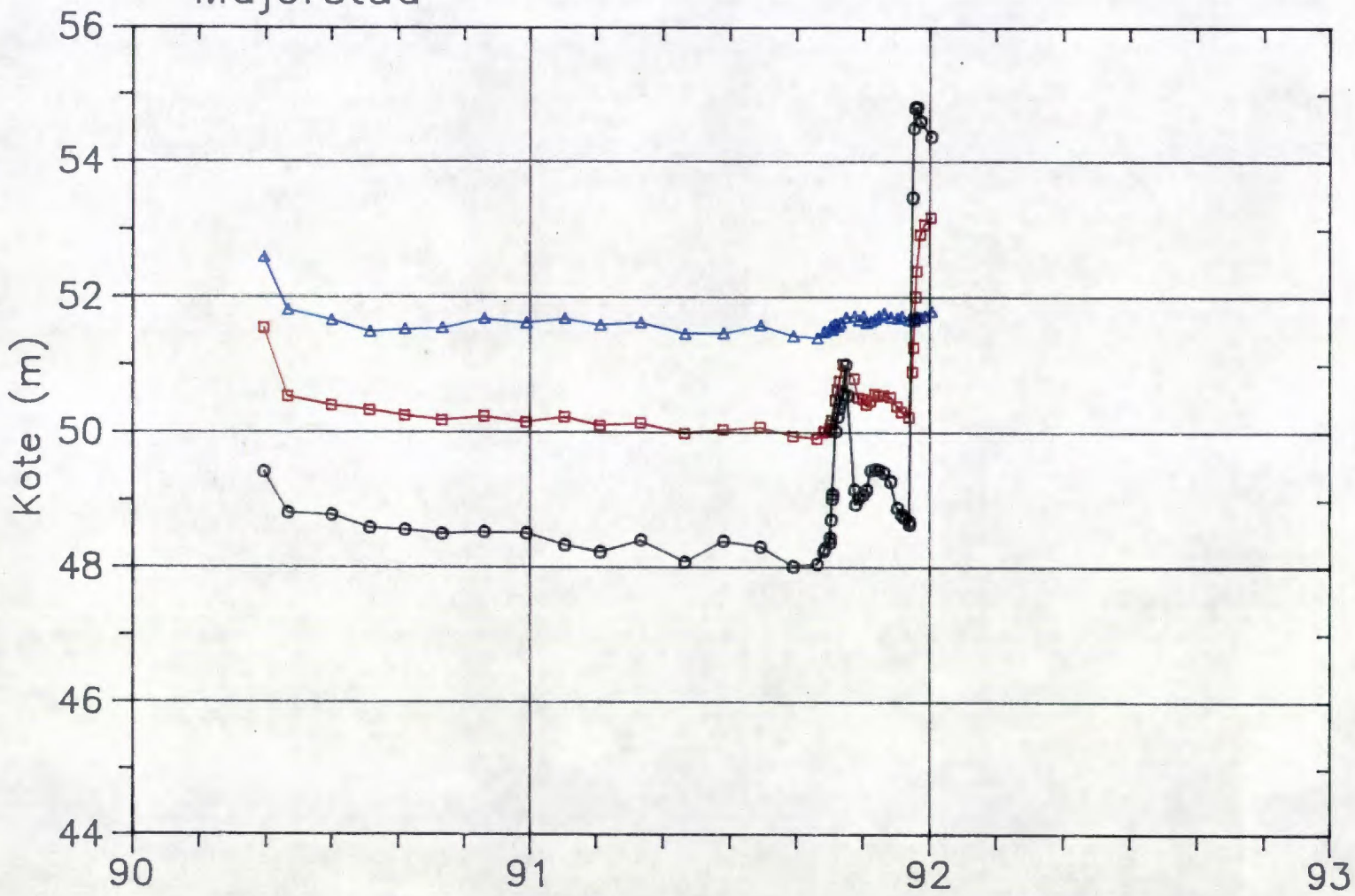
Harald Hårfagresgate



| | | | |
|---|-----------|------------------|----------------------------|
| — | Måler 454 | Kote spiss 44.86 | Kote terreng 55.56 |
| — | Måler 536 | Kote spiss 33.40 | Kote terreng 54.00 |
| — | Måler 537 | Kote spiss 37.00 | Kote terreng 54.00 leire |
| — | Måler 538 | Kote spiss 44.00 | Kote terreng 54.00 leire |

| | | |
|--|--|------------------|
| OSLO VANN- OG AVLØPSVERK | | Tegn. |
| PORETRYKKSUTVIKLING MAJORSTUA Status poretrykk pr. 03.01.92 | | Kontr. |
| | | Dato 06.01.92 |
| | | Rnr. 1329 |
| OSLO VANN- OG AVLØPSVERK, GEOTEKNISK KONTOR | | Tegn.nr. 84 |

Majorstua



| | | | | |
|---------|-----------|------------------|--------------------|-----------|
| ○-○-○-○ | Måler 536 | Kote spiss 33.40 | Kote terreng 54.00 | Til fjell |
| □-□-□-□ | Måler 537 | Kote spiss 37.00 | Kote terreng 54.00 | I leire |
| △-△-△-△ | Måler 538 | Kote spiss 44.00 | Kote terreng 54.00 | I leire |

OSLO VANN- OG AVLØPSVERK

PORETRYKKUTVIKLING MAJORSTUA
 Status poretrykk pr. 03.01.92

Oslo vann- og avl psverk, geoteknisk kontor

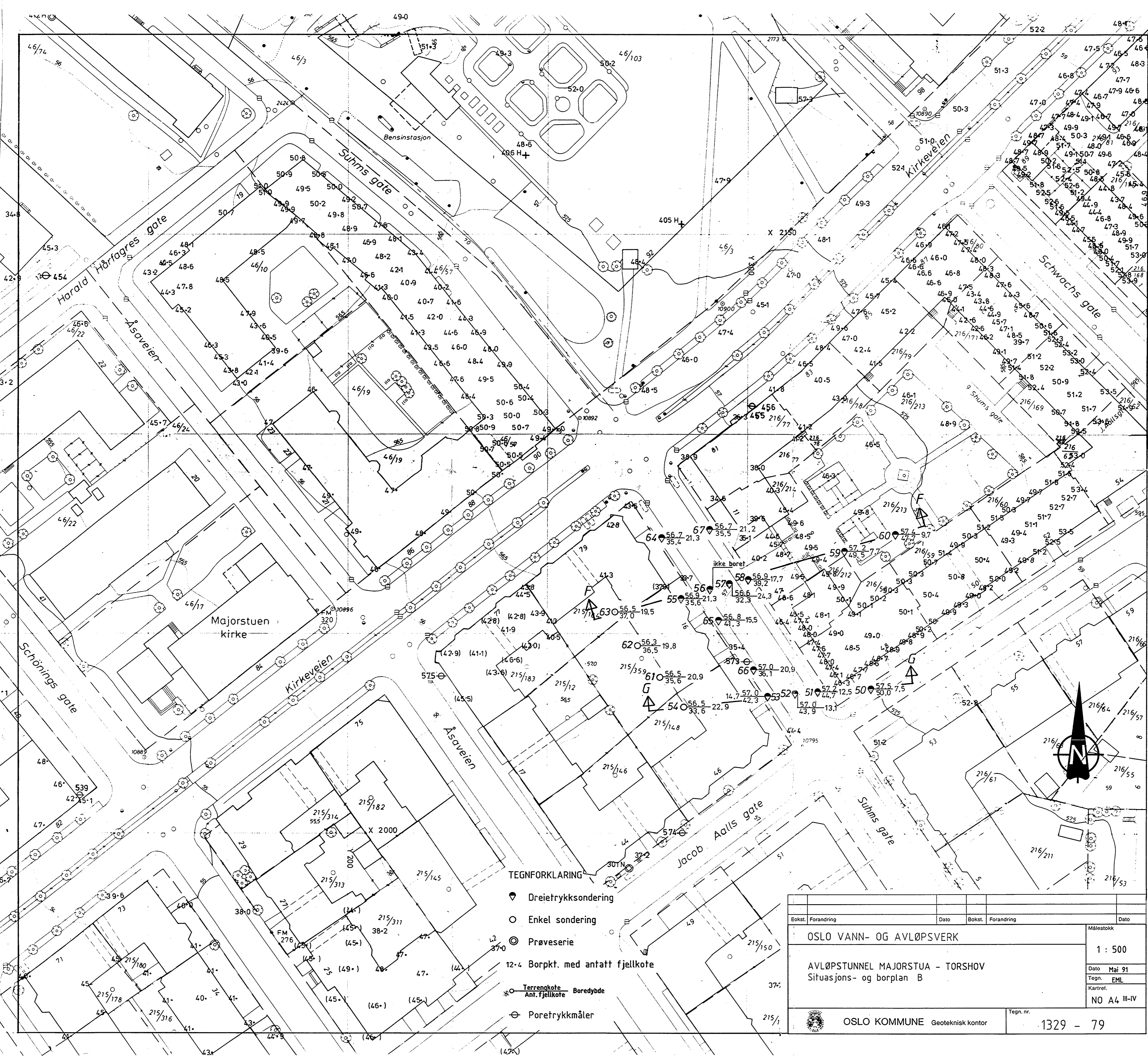
Rmf/ 1329

Tegn.nr.

85

Tegn.
Kontr.

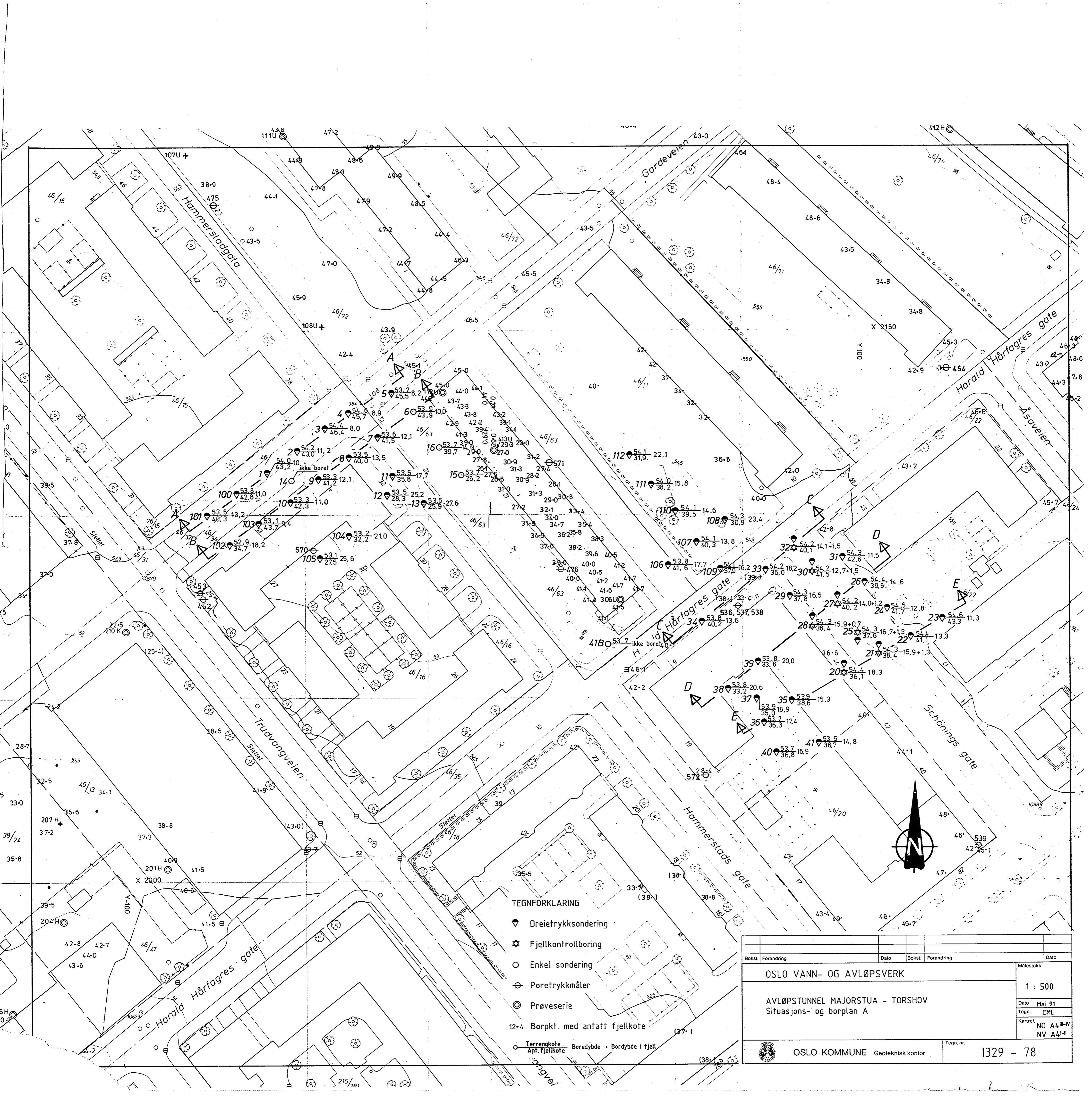
Date 03.01.92



TEGNFORKLARING

- ▼ Dreietrykkssondering
- Enkel sondering
- ⊙ Prøveserie
- 12-4 Borpkt. med antatt fjellkote
- Terrennkote Boredybde
- Ant. fjellkote
- ⊖ Poretrykkmåler

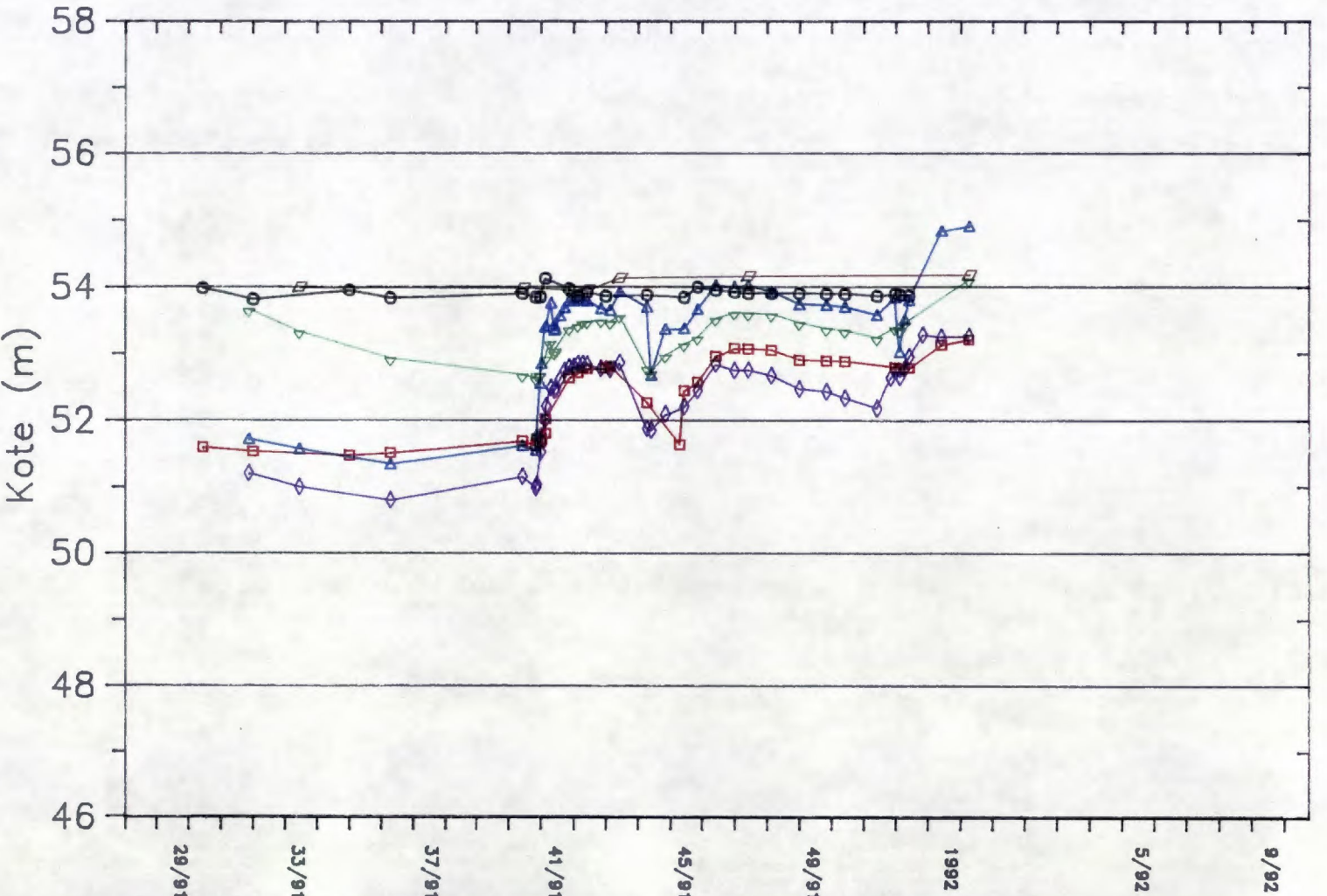
| Ekst. Forandring | | Dato | | Bokst. Forandring | | Dato | |
|----------------------------------|--|------|--|-------------------|--|-----------|------------------------|
| OSLO VANN- OG AVLØPSVERK | | | | | | | Målestokk |
| AVLØPSTUNNEL MAJORSTUA - TORSHOV | | | | | | | 1 : 500 |
| Situasjons- og borplan B | | | | | | | Dato: Mai 91 |
| | | | | | | | Tegn.: EML |
| | | | | | | | Kartref.: NO A4 III-IV |
| OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor | | | | | | Tegn. nr. | 1329 - 79 |



TEGNFORKLARING

- ◆ Dreietrykkssondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- Enkel sondering
- ⊖ Porettrykkmåler
- ⊙ Prøveserie
- 12+4 Borpkt. med antatt fjellkote (37-)
- Terrennkote Boreddyde + Borydyde i fjell
- Ant. fjellkote (38-)

| | | | | | |
|--|------------|------|--------|------------|------------------------|
| Bokst. | Forandring | Dato | Bokst. | Forandring | Dato |
| OSLO VANN- OG AVLØPSVERK | | | | | |
| AVLØPSTUNNEL MAJORSTUA - TORSHOV Situasjons- og borplan A | | | | | Målestokk 1 : 500 |
| OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor | | | | | Tegn. nr. 1329 - 78 |
| Dato: Mai 91 Tegn.: EML Kartref.: NO A4, III-IV NV A4, I-II | | | | | |



| | | | | | | | | | |
|-----------|-------|-----|------|-------|-------|------|---------|-------|---------|
| ○-○-○-○-○ | Måler | 455 | Kote | spiss | 51.46 | Kote | terreng | 56.76 | I leire |
| ■-■-■-■-■ | Måler | 456 | Kote | spiss | 40.55 | Kote | terreng | 56.75 | |
| ▲-▲-▲-▲-▲ | Måler | 573 | Kote | spiss | 35.99 | Kote | terreng | 56.99 | |
| ▼-▼-▼-▼-▼ | Måler | 574 | Kote | spiss | 33.32 | Kote | terreng | 56.70 | |
| ◇-◇-◇-◇-◇ | Måler | 575 | Kote | spiss | 36.05 | Kote | terreng | 55.83 | |
| □-□-□-□-□ | Måler | 458 | Kote | spiss | 39.61 | Kote | terreng | 56.51 | |

OSLO VANN- OG AVLØPSVERK

PORETRYKKUTVIKLING MAJORSTUA
 Status poretrykk pr. 03.01.92

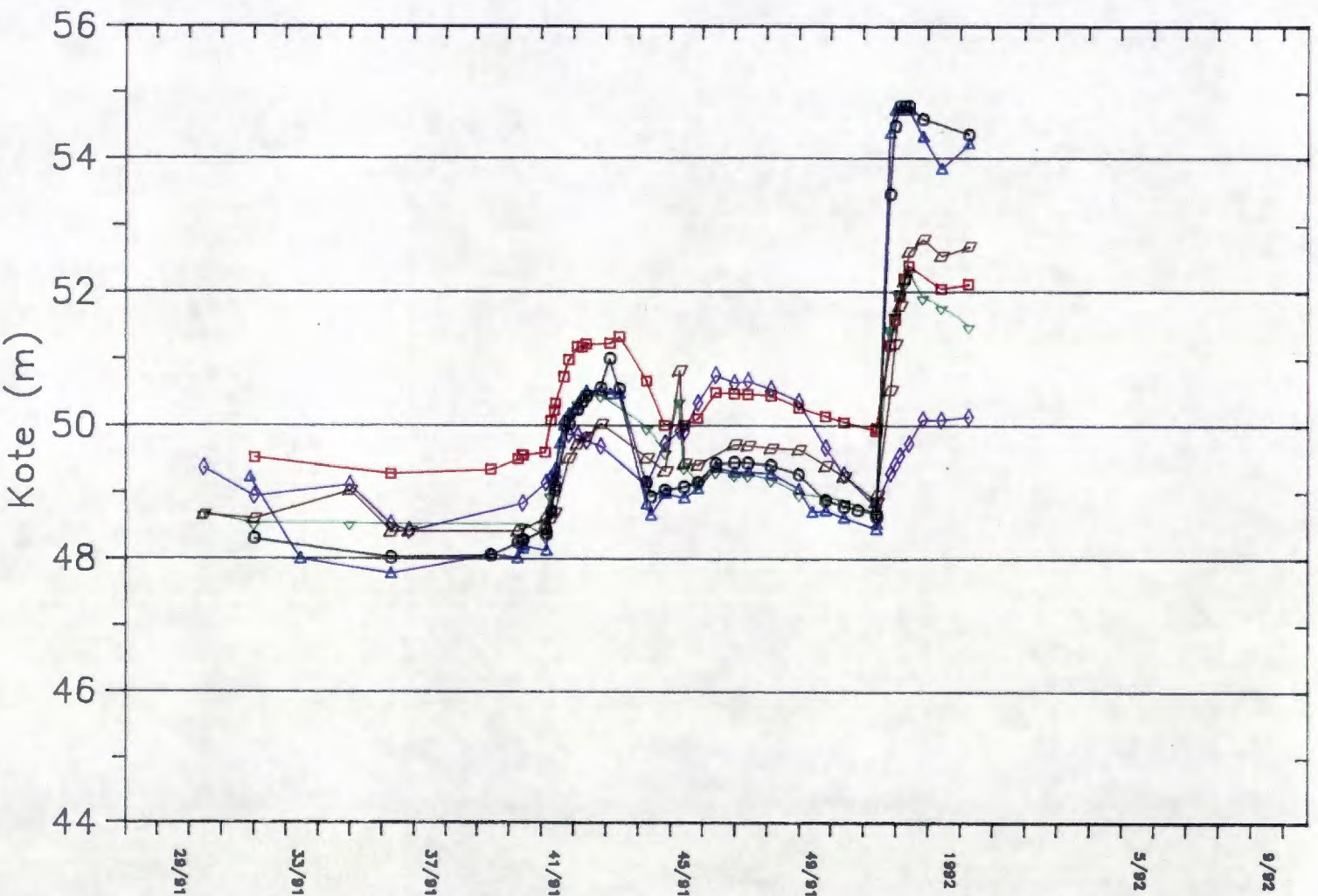
Oslo vann- og avl psverk, geoteknisk kontor

Rnr. 1329

Tegn.nr.

86

| | |
|--------|----------|
| Tegn. | |
| Kontr. | |
| Dato | 03.01.92 |



| | | | | | | | | |
|---------|-------|-----|------|-------|-------|------|---------|-------|
| ○-○-○-○ | Måler | 536 | Kote | spiss | 33.40 | Kote | terreng | 54.00 |
| □-□-□-□ | Måler | 539 | Kote | spiss | 45.10 | Kote | terreng | 54.40 |
| ▲-▲-▲-▲ | Måler | 572 | Kote | spiss | 28.24 | Kote | terreng | 53.32 |
| ▽-▽-▽-▽ | Måler | 454 | Kote | spiss | 44.86 | Kote | terreng | 55.56 |
| ◇-◇-◇-◇ | Måler | 475 | Kote | spiss | 45.04 | Kote | terreng | 54.80 |
| ◻-◻-◻-◻ | Måler | 476 | Kote | spiss | 31.95 | Kote | terreng | 54.12 |

OSLO VANN- OG AVLØPSVERK

PORETRYKKUTVIKLING MAJORSTUA
 Status poretrykk pr. 03.01.92

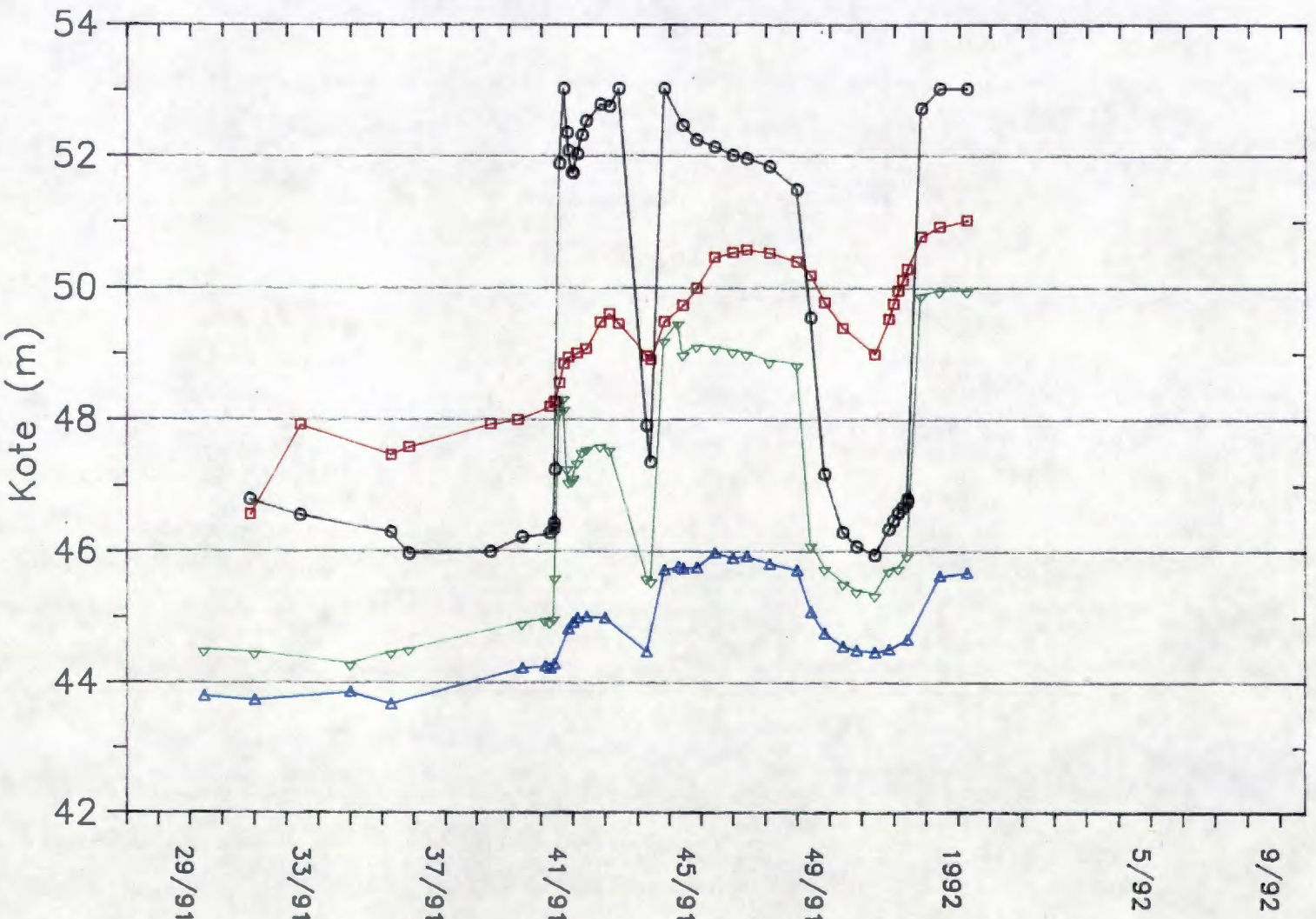
Oslo vann- og avl psverk, geoteknisk kontor

Rnr. 1329

Tegn.nr.

87

| | |
|-------|----------|
| Tegn/ | Kontr. |
| Dato | 03.01.92 |



| | | | |
|-----------|-----------|------------------|--------------------|
| ●●●●● | Måler 570 | Kote spiss 33.59 | Kote terreng 53.09 |
| ■ ■ ■ ■ ■ | Måler 571 | Kote spiss 36.78 | Kote terreng 53.03 |
| ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ | Måler 554 | Kote spiss 21.50 | Kote terreng 50.00 |
| ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ | Måler 453 | Kote spiss 25.36 | Kote terreng 52.56 |

OSLO VANN – OG AVLØPSVERK

PORETRYKKUTVIKLING MAJORSTUA
Status poretrykk pr. 03.01.92

Oslo vann – og avl psværk, geoteknisk kontor

Rnr. 1329

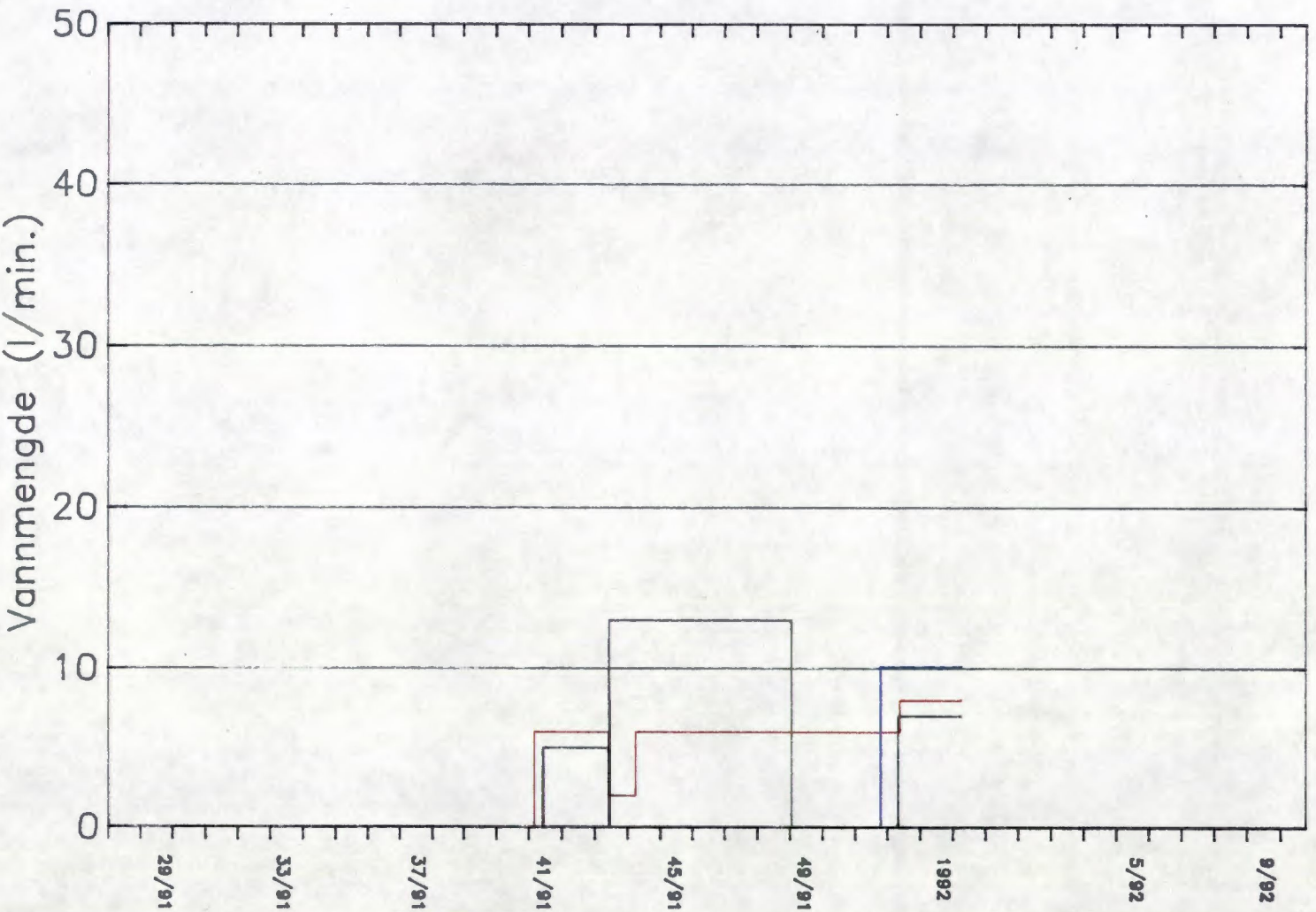
Tegn.nr.

88

Tegn.

Kontr.

Dato 03.01.92



— Brønn 1 Gardeveien
 — Brønn 2 Jacob Aalls gate
 — Brønn 3 Schønings gate

OSLO VANN- OG AVLØPSVERK

VANNINFILTRASJON MAJORSTUA
 Status pr. 03.01.92

Oslo vann- og avl psverk, geoteknisk kontor

Rnr. 1329

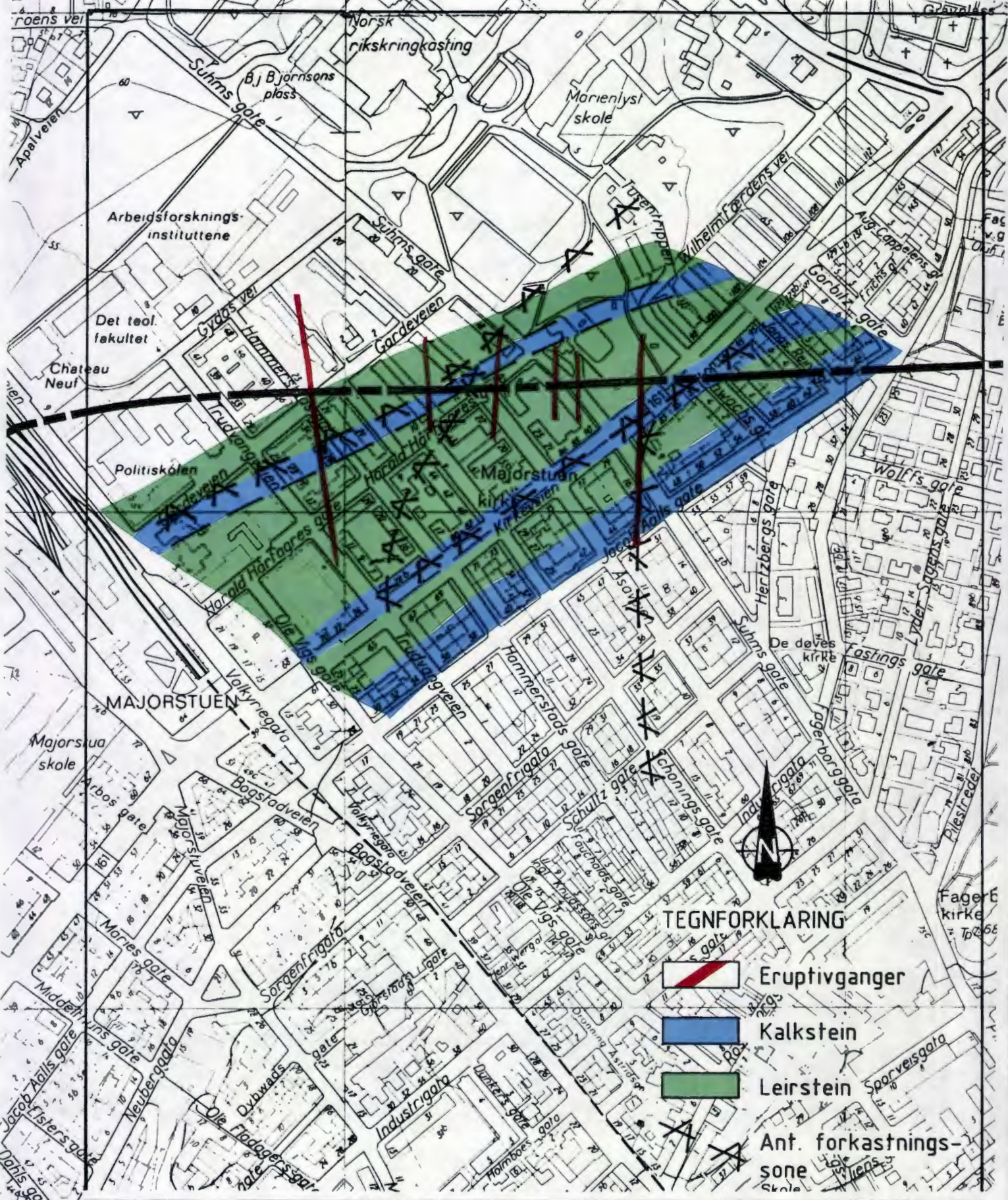
Tegn.nr.

89

Tegn.


Kontr.

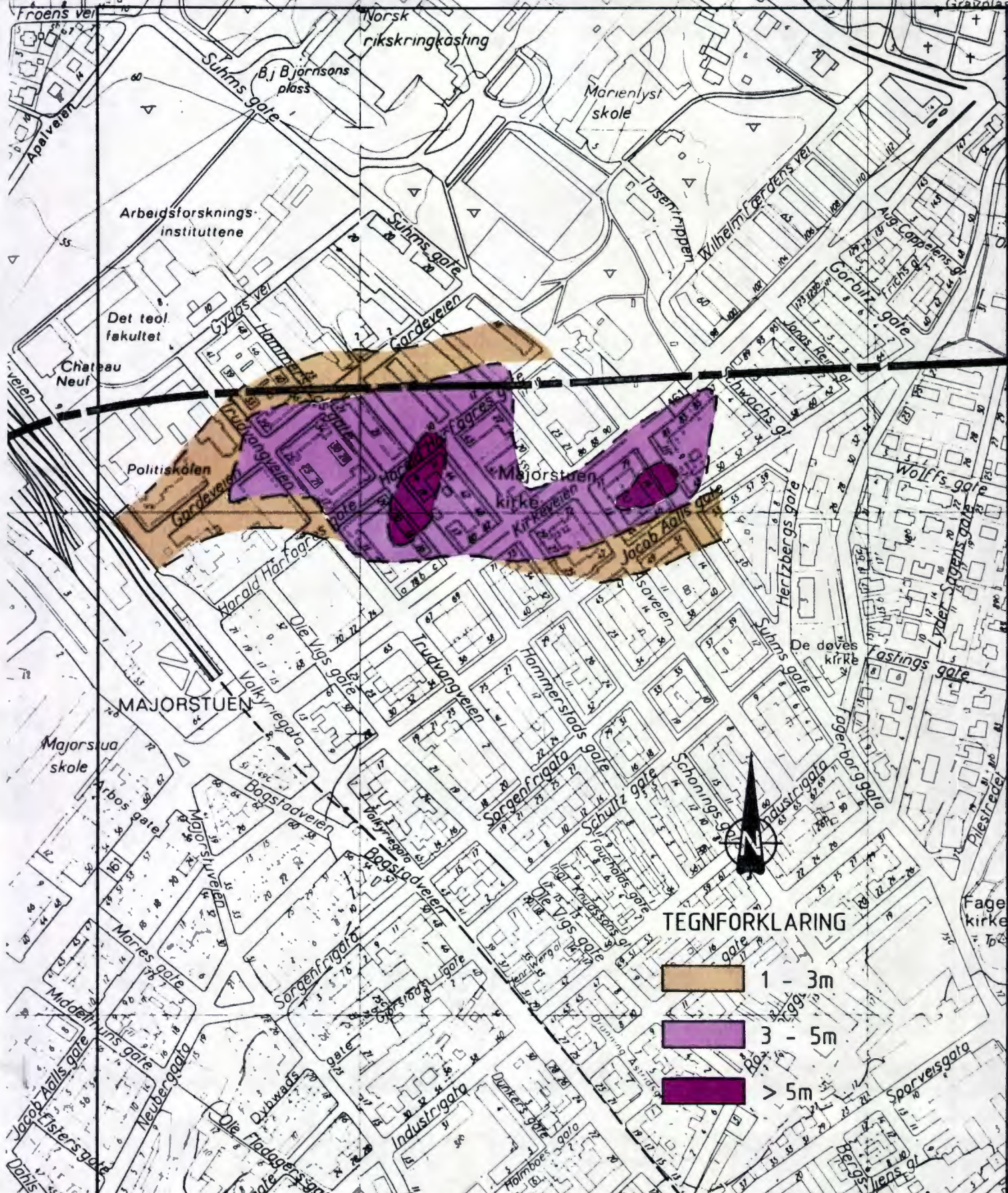
Date 03.01.92





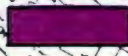
TEGNFORKLARING


-  Eruptivganger
-  Kalkstein
-  Leirstein
-  Ant. forkastnings-
sone

| | | | | | |
|---|------------|------|---|------------|---|
| Bokst. | Forandring | Dato | Bokst. | Forandring | Dato |
| AVLØPSTUNNEL MAJORSTUA - TORSHOV Geologisk oversiktskart | | | Tegn. EML Målestokk 1 : 5000 | | Dato Jan. 92 Kartref. Økonomisk kartv. Bislett-Frogner |
|  OSLO KOMMUNE Oslo vann- og avløpsverk Geoteknisk kontor | | | Tegn. nr. 1329 - 90 | | |



TEGNFORKLARING

-  1 - 3m
-  3 - 5m
-  > 5m

| | | | | | |
|---|------------|------|---|------------|--|
| Bokst. | Forandring | Dato | Bokst. | Forandring | Dato |
| <p>AVLØPSTUNNEL MAJORSTUA - TORSHOV Oversikt. Influensområde for vanninfiltrasjon Hevning i poretrykk ved fjell</p> | | | <p>Tegn. EML Målestokk 1 : 5000</p> | | <p>Dato Jan. 92 Kartref. Økon. kartverk Frogner-Bislett</p> |
|  <p>OSLO KOMMUNE Oslo vann- og avløpsverk Geoteknisk kontor</p> | | | <p>Tegn. nr. 1329 - 91</p> | | |