

# NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL AS

JAN FRIIS



JAN FRIIS. MNIF. MRIF  
ODD S. HOLM MNIF. MRIF  
GUNNAR DAGESTAD. MNIF. MRIF  
ALF G. ØVERLAND. MNIF. MRIF

RÅDGIVENDE INGENIØRER  
GEOTEKNIKK - INGENIØRGEOLOGI  
BETONGTEKNOLOGI

ADRESSE: STRANDKAIEN 2  
4000 STAVANGER  
TLF.: 045/28572 - 28 585  
BANK: DEN NORSKE CREDITBANK  
HOVEDKONTOR: THV. MEYERSGT. 9. OSLO 5

Deres' ref.:

Sak nr. og ref.:  
7076/HPJ/BG.

Dato  
Stavanger, 9. juni 1971.

Bryggen, Bergen.

Grunnundersøkelser. Grunnforhold. Geoteknisk vurdering.

Tegning nr. 7076-0

- 1 Ledn.plan.
- 2 Borplan.
- 3 Orienterende fjellkotekart.
- 4 Terrenghøyder.
- 5 Profil A-A og B-B.
- 6 Profil C-C og D-D.
- 51 Alternativ utgravning.
- 101 Korngradering.
- 401 Oversiktsplan. Isometrisk tegning.

Bilag 1 og 2.

## A. INNLEDNING.

Interesseselskapet Bryggen planlegger å føre opp et forretningsbygg på branntomten mellom de bestående bryggene og Dreggsalmenningen syd for St. Mariakirken. Bebyggelsens endelige utforming er ikke fastlagt, men ut fra de foreløpige planer synes bygget stort sett å få 3 etasjer over terreng og 2 underetasjer og vil tilsammen dekke et areal på ca. 10 da.

Arkitekter er Arkitektene Aall og Løkeland. Sivilingeniør Bjarne Instanes er rådgivende ingeniør i byggeteknikk.

Vårt firma er engasjert som rådgivende ingeniør i geoteknikk og har utført grunnundersøkelser på tomten.

Den foreliggende rapport inneholder resultatene av disse undersøkelsene, en beskrivelse av grunnforholdene samt en foreløpig vurdering av de geotekniske forhold så som fundamentering og utgravning.

### B. UNDERSØKELSER I MARKEN OG LABORATORIET.

Undersøkelsene i marken ble foretatt i mars/april 1971. Tomten er av stor arkeologisk interesse og det har pågått utgravninger etter brannen den 4 juli 1955. På grunn av dette arbeidet er tomten tildels meget ulendt og har vært vanskelig å trafikere med borutstyr.

Boringene har således for en stor del blitt utført utenfor de arkeologiske utgravninger.

Det er foretatt ialt 42 fjellkontrollboringer med Atlas Copco vognbormaskin. Dette utstyr har stor nedtrengningsevne og gir sikker påvisning av fjelloverflatens beliggenhet. Samtlige boringer er ført min. 3 m ned i fjell, og gir orientering om fjellets beskaffenhet ved registrering av borsynk.

For orientering om løsmassenes art og lagringsfasthet samt dybder til fast grunn er det utført sonderboringer med maskinelt drevet rambor.

Det er videre tatt opp 3 prøveserier med 54 mm prøvetaker. Prøvene er undersøkt i vårt laboratorium hvor det foruten jordartsklassifisering er foretatt bestemmelse av humus, vanninnhold, porøsitet samt korngradering.

Det er dessuten foretatt profilering av tomten.

Vi viser til Bilag 1 og 2 for beskrivelse av utstyr og undersøkelsesmetoder, samt forklaring av opptegningen.

### C. TOMTENS FORHISTORIE. NABOBYGG.

De arkeologiske utgravningene etter brannen i 1955 er utført innen et areal på ca. 3500 m<sup>2</sup> i den nordre del av tomten og det er ialt tatt ut ca. 20000 m<sup>3</sup> masse (1). På de dypeste partiene er gravingene ført ned til 8 m dybde, dvs. ca. kote minus 6.

Ved utgravningen er det avdekket flere lag av bygningsrester som tidsmessig er ført tilbake til 1100-tallet. Funnene omfatter brannrester, treverk fra bygninger, bolverkskaier, steinkister etc. og det er grunn til å tro at massene over den opprinnelige sjøbunn ialt vesentlig består av disse materialene. Fra beskrivelsen av undersøkelsene synes den opprinnelige strandlinje å ha gått utenfor steinmuren syd for Schjøttstuene.

---

1. Asbjørn E. Herteig: Kongens havn og handelens sete. H. Aschehoug & Co. Oslo 1969.

Gravearbeidene ble vanskeliggjort av stort vanntilsig både fra sjøsiden og som følge av tilsig av overflatevann fra de høyereliggende partier nord for tomten. Vannet ble holdt nede ved hjelp av pumper, men utgravning dypere enn kote minus 6 lot seg ikke gjennomføre idet det da oppstod hydraulisk grunnbrudd (bunnen kom opp igjen).

Inne på tomten ligger det i dag et bryggemuseum i en provisorisk trebygning. På syd-øst siden av bryggemuseet er det en bruktbilforhandler og dessuten to eldre hus med forretninger mot Bryggen.

Av nabobyggene til tomten ligger den resterende del av Bryggene langs østsiden. Dette er trebygninger som er oppført, påbygd etc. gjennom århundrer og har fått sin nåværende form på 1700-tallet.

I den sydlige del av Dreggsalmenningen på hjørnet mot Bryggen ligger administrasjonsbygningen til Det Nordenfjeldske Dampskibsselskap. Dette er en murbygning i ca. 5 etasjer som er oppført like før første verdenskrig. Vi er ikke kjent med hvorledes bygget er fundamentert, men vil anta ut fra dets beskaffenhet at det står på fjell.

Videre oppover Dreggsalmenningen er den eldre bebyggelse dels revet, mens de bestående bygg i den øvre del er vesentlig eldre leiegårder i 3 etasjer.

St. Mariakirken er opprinnelig oppført på 1100-tallet, og er ombygget og påbygget en rekke ganger opp gjennom tidene. Fra en fortegnelse over kirkens historie (2) fremgår det at kirken er fundamentert direkte på grunnen på såler og ikke på fjell.

Schjøttstuene er oppført i tre i den samme tidsepoke som Bryggen forøvrig.

Kaien mot Vågen er oppført i sin nåværende form like før århundreskiftet. Vi har fått opplyst at det er en blokkmurskai med fri vanndybde 5-6 m.

I Dreggsalmenningen og Bryggen ligger det et stort antall tekniske installasjoner som er inntegnet fra tilgjengelige kart fra Bergen kommunes tekniske etater på tegning nr. 7076-1. Beliggenheten må kun tas som orienterende.

---

2. Hans-Emil Lidén: Mariakirken. Det Hanseatiske Museums Skrifter nr. 18. 1961.

D. GRUNNFORHOLD.

Resultatene av undersøkelsene er fremstilt i profiler på tegning nr. 7076-5 og -6. Boringenes beliggenhet fremgår av borplanen, tegning nr. 7076-2. For oversiktens skyld har vi fremstilt resultatene av undersøkelsene i isometrisk perspektivtegning på tegning nr. 7076-401.

Terrenget innenfor bebyggelsesplanen ligger stort sett mellom kote 6.0 i den nordre del ved St. Mariakirken og med fall til ca. kote 1.0 mot Bryggen. Innenfor de arkeologiske utgravninger er det partier hvor bunnen ligger på ca. kote minus 2.0, kfr. tegning nr. 7076-4 som angir terrenghøydene innen tomten.

Fjelloverflatens beliggenhet innen tomten er på grunnlag av fjellkontroll- og sonderboringer fremstilt i et orienterende fjellkotecart på tegning nr. 7076-3. Kartet som er fremkommet ved rettlinjert interpolasjon mellom boringpunktene viser at fjelloverflaten ligger med relativt jevnt og slakt fall fra ca. kote 0 i nord mot ca. kote minus 13 i syd. Fallet er stort sett mindre enn 1:8 i den nordre del av tomten og øker til ca. 1:3 mot en renne som kommer inn fra øst frem under bryggemuseet. Fjellet synes å stige igjen videre mot sjøen. Lokalt forekommer brattere partier og det er ikke utelukket at det kan forekomme vertikale sprang i fjelloverflaten.

Det er ikke foretatt noen ingeniørgeologisk befaring av tomten. Geologiske kart viser at bergarten i området er grønnstein og glimmerskifer. På grunnlag av bortidene i fjell fra fjellkontrollboringene synes fjellet jevnt over å være lite forvitret i overflaten.

Sonderboringene viser gjennomgående ensartede forhold idet de øvre 3-7 m består av løst lagrede masser antagelig brann- og trerester, torv etc. fra den tidligere bebyggelse. Mektigheten av disse lagene er størst i den lavereliggende del av tomten. Ved undersøkelsene har det enkelte steder vært meget vanskelig for boret å trenge gjennom trerestene. Videre ned til fjell består grunnen hovedsakelig av løst lagrede masser, antagelig sand. Lokalt i den øvre del av området ved Dreggsalmenningen og ved Schjøttstuene er det påtruffet morene over fjell.

Prøveseriene viser at massene nærmest terreng består av bygningsrester inneblandet i humusmasser som har karakter av torv. Videre ned er det påtruffet sand som har karakter av siltig finsand. I den øvre del av området er det påtruffet grusig morene tildels med innhold av stein over fjell. Typiske kornfordelingskurver for massene fremgår av tegning nr. 7076-101.

Humusmassene og bygningsrestene etc. er meget kompressible idet vanninnholdet ligger mellom 50-220% og innholdet av organisk materiale er betydelig idet massene har et glødetap mellom 40 og 270%. De underliggende sandmasser har relativt høye vanninnhold på 12-27% og høy porøsitet (50-60%) hvilket tilsvarer en meget løs lagring. Massene inneholder endel organisk materiale og har således relativt høy kompressibilitet.

Vi har ikke målt grunnvannstanden på tomten. Imidlertid tyder erfaringer fra utgravningsarbeidene og vannstanden i gravehullene på at det er kommunikasjon med vannstanden i sjøen. Fra tidevannstabellene for Bergen er største variasjoner i vannstanden oppgitt å være ca. 1.6 m, og høyvann på ca. kote 1.0.

Det ble gjort forsøk på å lense hullene etter de arkeologiske gravingene ved hjelp av en Flygt pumpe med kapasitet ca. 1500 l/min. Ved kontinuerlig pumping i ca. 5 døgn ble vannstanden senket ca. 0.5 m.

#### E. GEOTEKNISK VURDERING. FUNDAMENTERING. UTGRAVNING. SPRENGNING OG SIKRINGSARBEIDER.

Bebyggelsens utforming er ikke fastlagt. Etter de foreløpige planer er det imidlertid aktuelt med opptil 3 etasjer over terreng og 2 underetasjer. Tomten er uregelmessig i ytre form og dekker et samlet areal på ca. 10 da.

Utgravningen av tomten vil av hensyn til gravedybden samt eksisterende bebyggelse, gater og tekniske installasjoner for en stor del måtte utføres med vertikale sider og avstivning av gravesidene med spunt. Etableringen av avstivningen vil bli vanskelig på grunn av grunnens beskaffenhet. Vi har ved den geotekniske vurdering av prosjektet tatt utgangspunkt i en bebyggelse med 3 etasjer over terreng og med varierende antall kjelleretasjer, idet fundamenteringen og grave- og sikringsarbeidene i forbindelse med utgravningen for bygget er sterkt diktert av kjellerdybden. I prinsippet er det vurdert 3 alternative utforminger med 1, 2 og flere kjelleretasjer som vist på tegning nr. 7076-51. Nedenfor er alternativene vurdert separat.

Det vil trolig være varierende rammeforhold for spunt langs byggelinjen, og lokalt kan det være vanskelig å få spunt ned gjennom de øvre 5-6 m med trerester, steinkister, bolverkskaier etc. uten at disse massene er fjernet ved forgraving eller oppløst ved sprengning. Ut fra de utførte grunnundersøkelser foreligger det ikke grunnlag for å eliminere slike forholdsregler langs noen del av byggelinjen. Det bør eventuelt foretas

prøvespunting på 1-2 steder langs byggelinjen for å få begrep om de vanskeligheter man vil møte på ved arbeidene og hvilke tiltak som må treffes for å få spuntene ned.

Av hensyn til den omliggende bebyggelse bør dessuten faktorer som støy og rystelser tas i betraktning ved valg av avstivningssystem (rammet stålsjunt, vegg av borede pilarer, slissevegg etc.). Spuntveggen må være tett for å hindre vannstrømming samtidig som den må være tilstrekkelig lang slik at det ikke oppstår risiko for hydraulisk grunnbrudd i bunnen av utgravningen. Det vil være vanskelig å gjenvinne spuntene etter at bygget er ført opp. Spuntveggen vil eventuelt kunne benyttes som ytterforskaling for støpearbeidene.

#### 1. Utgravning for 1. underetasje.

Ved en slik utførelse kommer gravenivået ca. 4.0 m under terrengnivået ved Bryggen og 8-9 m under terreng i den øvre del av tomten, dvs. på ca. kote minus 2.5. Kun en beskjeden del i den nordre del av bygget kommer i nedsprengt fjell. I den sydlige del blir det opptil 12 m med løsmasser hvorav 3-4 m av organisk karakter under gravenivå.

Bygget vil representere en netto tilleggsbelastning på grunnen og må derfor i sin helhet (inkludert laveste gulv) fundamenteres til fjell, direkte og ved hjelp av pilarer eller rammede pelere. Det utvendige vanntrykk er mindre enn bygningsvekten slik at det i permanent tilstand ikke er behov for oppløftsforankring av bygget. Vi vil foreløpig antyde sjakkede pilarer hvor gravedybden under ferdig graveplanum er mindre enn 3-4 m og forøvrig rammede betongpelere eller borede pilarer. Ved valg av rammede pelere må man være forberedt på å fordre med ståldor for å få pelene ned.

Den mest aktuelle pelertype under de rådende forhold synes å være prefabrikkerte, skjottbare betongpelere med tverrsnitt ca. 600 cm<sup>2</sup>. Pelene som skal ha påsatt fjellsko rammes til fjell med ca. 4 Mp's fallodd, og rammingen avsluttes når et oppsatt synkningskriterium er tilfredsstillt. Vi vil foreløpig antyde at den angitte peledimensjon kan belastes med ca. 70 Mp ved en kontrollert utførelse av pelearbeidet.

Pelearbeidene vil forenkles ved å utføre rammingen fra graveplanum. Det er imidlertid vanskelig å forutsi om massene i denne dybde er bæredyktige nok for fundamenteringsmaskineriet selv ved utlegging av bærelag og kjøreveier. Disse forhold kan føre til at pelerrammingen bør utføres fra eksisterende terreng.

Ved utgravning til den angitte dybde kommer gravenivået opptil 3.5 m under den ytre vannstand. Av hensyn til risiko for hydraulisk grunnbrudd bør spunten føres min. 3 m under bunn utgravning eller til fjell hvor dette ligger høyere.

Hvor spunten kommer på fjell er det nærliggende å velge et forankrings-system med strekkstag bakover i fjell og med bolting av spuntfoten i fjellet. Forøvrig vil det trolig være mest hensiktsmessig å avstive spunten innover i byggegropen mot ferdig støpte konstruksjoner. Dette binder fremdriften av bygget og betinger seksjonsvis utførelse av støpearbeidene. Hvis man også på det dypeste partiet ønsker å benytte en stagforankret spunt må enkelte spuntnåler føres til fjell eller spunten henges opp på peler til fjell for å ta opp vertikalkomponentene av stagkreftene.

Med et avstivningssystem som består av stivere eller stag i to høyder som installeres i takt med utgravninger samt bolter i fjell viser overslagsberegninger at det er nødvendig å benytte en stålspunt med motstandsmoment  $W \geq 600 \text{ cm}^3/\text{m}$  (vekt  $\sim 80 \text{ kp}/\text{m}^2$ ). En vesentlig del av belastningene mot spunten skyldes ytre vanntrykk. Av hensyn til de vanskelige rammeforholdene bør det imidlertid benyttes en kraftigere spunt med motstandsmoment ca.  $1200 \text{ cm}^3/\text{m}$ .

Det er regnet med at en stålspunt kan rammes med tette skjøter. Man må imidlertid være forberedt på en del vanntilstrømning gjennom slepper og sprekker i fjellet samt under spunten. Det vil således være behov for utstrakt bruk av pumper for å holde byggegropen tørr ved utførelsen av arbeidene.

## 2. Utgravning for 2 underetasjer.

Gravedybden for dette alternativet øker med ca. 3.5 m i forhold til alt.1, dvs. gravenivået kommer på ca. kote minus 6.0. Den nordre halvparten av bygget kommer på fjell eller i fjellskjæring.

Bygningsvekten vil kompenseres av vekten av de utgravde massene slik at det teoretisk ikke skulle være noen risiko for setninger ved en direkte fundamentering. Det forutsettes imidlertid at alle organiske masser fjernes og at bygget utformes med hel bunnplate og stiv kjellerkonstruksjon. Videre bør det etableres en min. 0.5 m tykk pute av velgradert grus under bunnplaten, også hvor det blir fjellskjæring.

I byggetiden vil grunnvannet holdes under gravenivået ved hjelp av pumper. Etter at bygget er ført opp vil det utvendige vanntrykk forårsake et netto-

oppløftstrykk mot bunnplaten av størrelsen  $2 \text{ Mp/m}^2$ . Dette trykket kan kompenseres ved kontinuerlig pumping fra pumpe-sumper og innskutt drenasje under bunnplaten, eller ved forankring av bygget i fjell ved hjelp av stag.

Man må være forberedt på å foreta masseutskifting av de organiske masser under kote minus 6.0 i den søndre del. Av hensyn til risiko for hydraulisk grunnbrudd og for å redusere vanntilstrømningen ved utgravningen må det etableres en tett spuntvegg til fjell langs hele omkretsen av byggegruben. Dette medfører spuntlengder på opptil 15 m i den sydlige del.

Ved de angitte gravedybder vil det være behov for forankring av spunten i 2-3 høyder langs den sydlige del av byggegroppen og forøvrig 1-2 høyder hvor det skal sprenges i forkant av spunten. Forøvrig må spuntfoten fastboltes i fjell ved hjelp av vertikale bolter som installeres før gravingen påbegynnes og skråbolter som installeres etter at fjell er avdekket. Det er nødvendig med en spuntdimensjon med motstandsmoment  $W \sim 600-1200 \text{ cm}^3/\text{m}$  (vekt  $80-120 \text{ kp/m}^2$ ). P.g.a. rammeforholdene bør det overalt velges kraftig spuntdimensjon,  $W \geq 1200 \text{ cm}^3/\text{m}$ .

### 3. Utgravning til fjell.

Med den sentrale beliggenhet av tomten kan det være nærliggende å søke en høy utnyttelsesgrad ved å avdekke fjellet overalt innen byggelinjen og derved kunne oppnå 4-5 underetasjer.

Fundamenteringen av bygget vil i den tilstand bli direkte på fjell og med fastbolting for å oppta oppløftstrykk fra utvendige vanntrykk.

Ved utgravning av tomten må spunten overalt føres til fjell og fordybles i foten ved hjelp av bolter. På det dypeste partiet er det nødvendig med meget kraftig stålspunt med motstandsmoment  $W \geq 2000 \text{ cm}^3/\text{m}$  (vekt  $160 \text{ kp/m}^2$ ) og ca. 4 avstivningsnivåer i tillegg til bolter i fjell. Hvor fjellet ligger høyere vil det kunne benyttes en noe mindre spunt og færre avstivningslag.

Bygget må forankres i fjell ved hjelp av bolter eller stag, og oppløftstrykket fra vanntrykket kan eventuelt reduseres eller elimineres ved hjelp av pumper under bunnplaten.

Det kan tenkes andre former for avstivningsvegger f.eks. in-situ støpt betongvegg (slissevegg) eller vegg av borede, in-situ støpte pilarer (Benotøvegg) kfr. tegning nr. 7076-51. Disse utførelsene kan direkte benyttes til kjellervegg som bærende konstruksjon og må forankres enten

ved stag bakover i fjell eller ved støp av dekker i bygget inn mot veggene. Veggene kan installeres relativt støyfritt og uten forgraving som for spunt.

Kombinasjoner av spunt og de nevnte alternativer vil antagelig være en realistisk løsning.

#### Sprengnings- og sikringsarbeider.

Hvor det skal sprenges foran spuntfoten må det installeres erstaningsbolter på skrå etter at fjellet er avdekket. Boltene som vanligvis er av kamstål med dimensjon 32-45 mm installeres i borede hull med diameter min. 10 mm større enn boltediameteren fastgyses ved hjelp av spesialmørtel tilsatt ekspanderende middel. Boltelengdene tilpasses fjellets beskaffenhet, men er normalt større enn 2 m. Forøvrig må sprengningen utføres etter at det er sømboret i sprengningslinjen, og det må bores tett og lades lett for å unngå unødig oppriving av fjellet. Sprengningsstuffen må om nødvendig boltesikres.

Sprengningsarbeidene på tomten forøvrig må planlegges og utføres slik at det ikke oppstår skader på nabobygg som følge av rystelser og sprut. Videre må arbeidene legges opp slik at fjellet ikke knuses unødig. Det bør derfor utarbeides detaljerte sprengningsplaner for arbeidene.

Ved fundamentering på fjell må det renskes til friskt fast (klink) fjell. Det tillatte grunntrykk på fjell kan foreløpig settes til  $30 \text{ kp/cm}^2$ , men det må foretas ingeniørgeologisk undersøkelse av fjellet etter at det er avdekket for å kunne angi det endelige tillatte trykk, samt omfanget av sikringsarbeider langs byggelinjen.

Før byggearbeidene på tomten igangsettes bør det foretas en detaljert beskrivelse av nabobyggene for å fastlegge deres beskaffenhet. Dessuten bør det settes inn nivellementsbolter i nabobyggene i god tid før byggearbeidene settes igang, for regelmessig setningsmålinger i byggetiden.

#### F. SLUFTBEMERKNING.

Da byggets utforming ikke er fastlagt tjener den angitte vurdering som foreløpige retningslinjer ved den videre prosjektering.

Vi vil gjerne få komme tilbake til en detaljvurdering av de geotekniske spørsmål så som utgravning, sikring, fundamentering, forankring samt retningslinjer for fjellsprengningsarbeidene når prosjektet er nærmere definert.

NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S

J a n F r i i s

*J. Moksnes*  
J. Moksnes.

*H. D. Jansen*  
H. D. Jansen



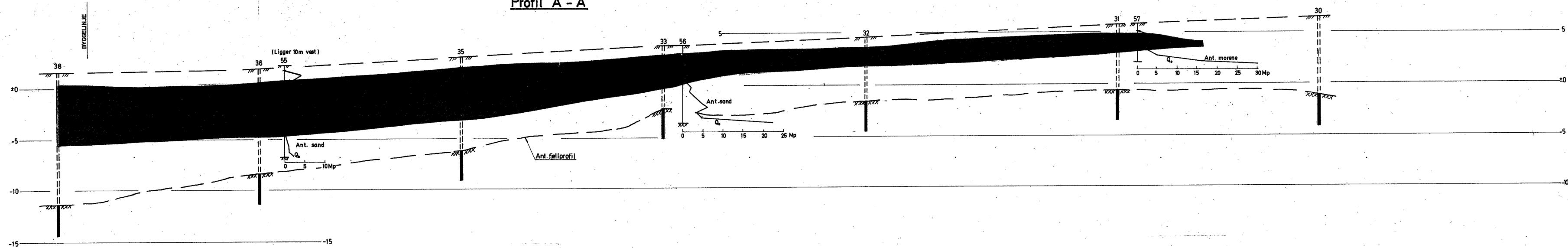




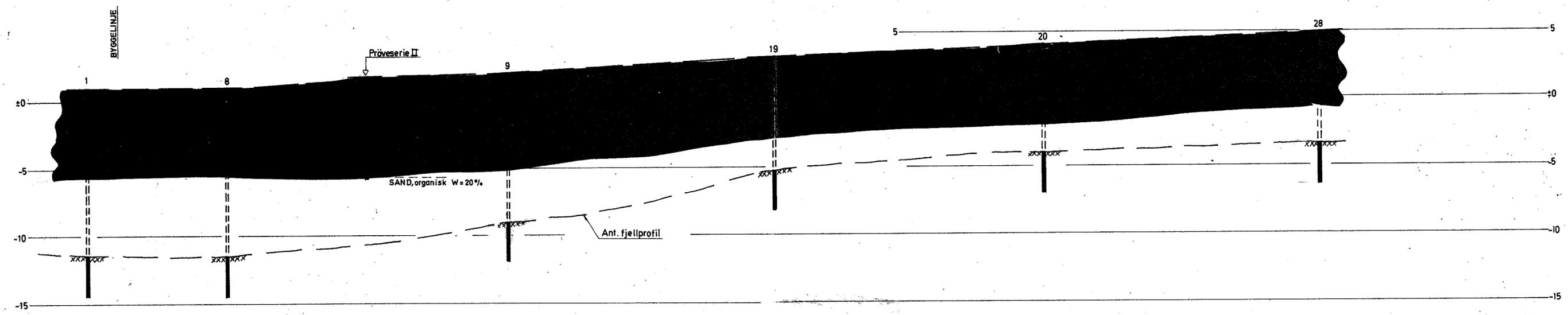




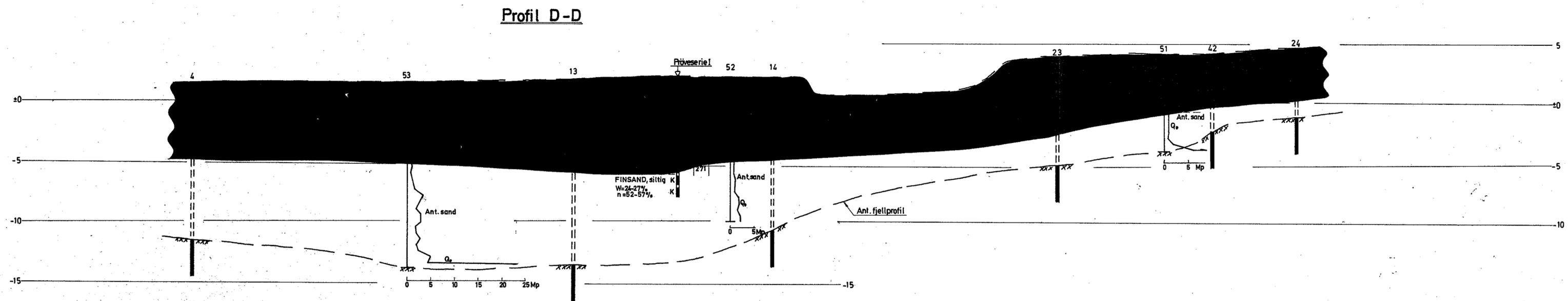
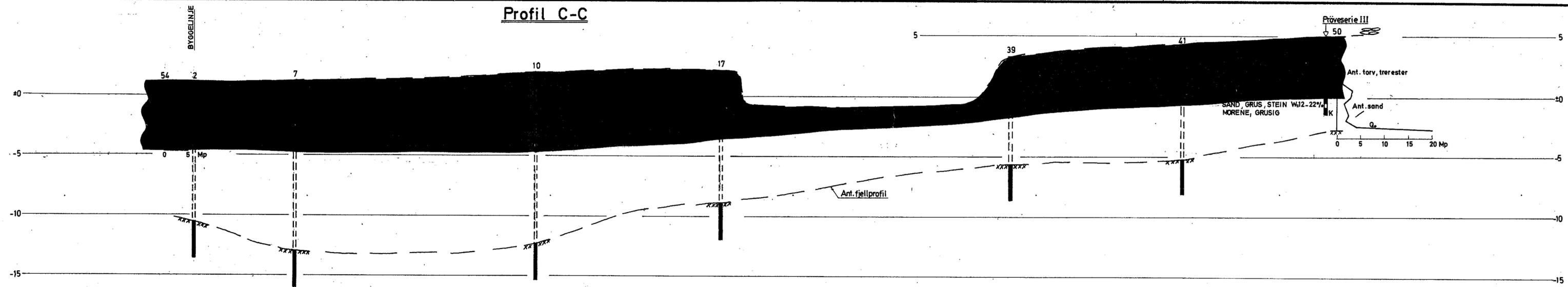
Profil A - A



Profil B - B

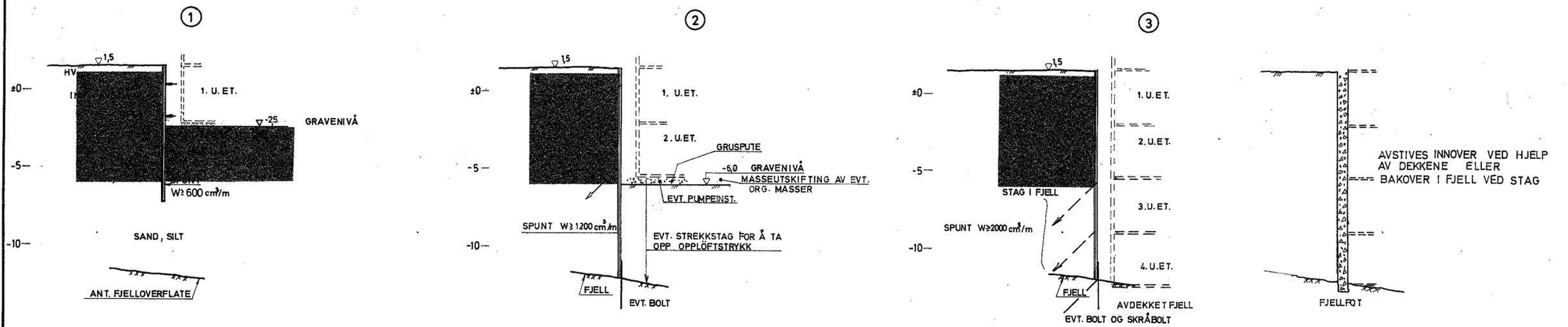


Bokst.		Forandring		Dato		Bokst.		Forandring		Dato	
<p><b>Bryggen, Bergen</b></p> <p><b>Profil A - A og B - B</b></p>				Målestokk	Tegn.	Dato					
				1:200	JK	21/4.71					
<p><b>NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S</b></p> <p>JAN FRIIS</p>				<p><b>7076-5</b></p>							

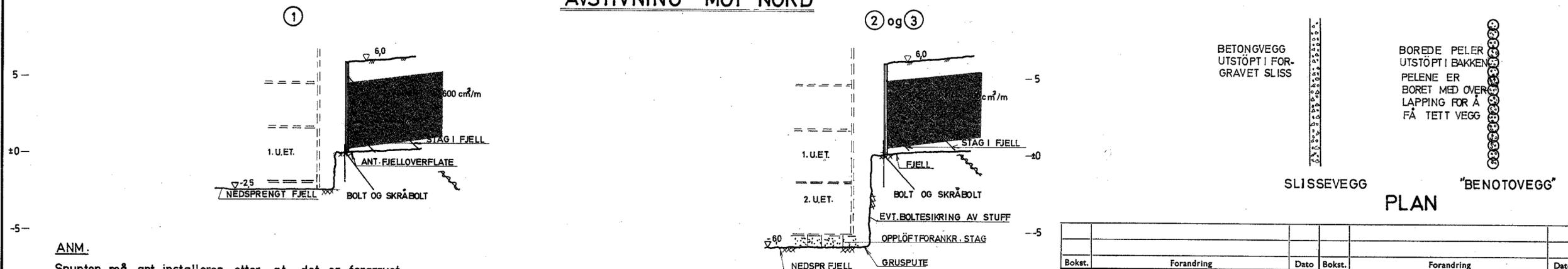


<b>Bryggen, Bergen</b>	Målestokk <b>1:200</b>	Tegn. <b>403</b>	Dato <b>21/11/71</b>
<b>Profil C-C og D-D</b>		Trac.	Kir.
<b>NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S</b>		<b>7076-6</b>	
JAN FRIIS			

### AVSTIVNING MOT BRYGGEN



### AVSTIVNING MOT NORD



**ANM.**

Spunten må ant. installeres etter at det er forgravet gjennom de øvre masser av bygn. rester (stein, tre) og org. materiale.

Spunten kan benyttes som ytterforskaling ved stöp av kjellervegg.

BETONGVEGG  
UTSTÖPT I FOR-  
GRAVET SLISS

BOREDE PELEER  
UTSTÖPT I BAKKEN  
PELENE ER  
BORET MED OVER-  
LAPPING FOR Å  
FÅ TETT VEGG

SLISSEVEGG "BENOTOVEGG"

PLAN

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
<b>Bryggen, Bergen</b> <b>Alternativ utgravning</b>			Målestokk <b>1:200</b>	Tegn. HPJ	Dato 20/5/11
<b>NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S</b> <b>JAN FRIIS</b>			<b>7076-51</b>		

NORSK TEKNISK  
BYGGEKONTROLL A/S  
JAN FRIIS

KORNGRADERING M. M. FOR PRØVER  
AV JORD, SAND, GRUS EL. TILSLAG  
LABORATORIUM: GS

OPPDRAGSGIVER, PROSJEKT/ANLEGG

**Bryggen . Bergen**

PRØVE NR., TATT HVOR, NÅR, AV HVEM

(A)  
(B)

Br.vekt

TILSLAGS-  
FRAKSJON

FINT TILSLAG

GROVT TILSLAG

BETONG-  
TEKNOLOGI

JORDARTS-  
FRAKSJON

LEIRE

SILT

SAND

Sand

GRUS

STEIN

GEOTEKNIKK

Fin

Middels

Grov

Fin

Middels

Grov

Fin

Middels

Grov

90

80

70

60

50

40

30

20

10

0

0.001

2

3

4

6

6

0.01

2

3

4

6

6

0.1

0.125

0.25

0.50

1.00

2.00

4.00

8.00

16.0

32.0

64

100

100

Finhets-  
modul

38.1

19.0

9.51

4.76

2.38

1.19

0.59

0.297

0.149

0.074

0.06

0.074

0.125

0.149

0.25

0.50

1.00

2.00

4.00

8.00

16.0

32.0

64

100

100

Vekt-%

finere enn D (siktegjennomgang)

Vekt-%

grovere enn D (sikterest)

10

20

30

40

50

60

70

80

90

100

100

Finhets-  
modul

38.1

19.0

9.51

4.76

2.38

1.19

0.59

0.297

0.149

0.074

0.06

0.074

0.125

0.149

0.25

0.50

1.00

2.00

4.00

8.00

16.0

32.0

64

100

100

Vekt-%

finere enn D (siktegjennomgang)

Vekt-%

grovere enn D (sikterest)

10

20

30

40

50

60

70

80

90

100

100

Vekt-%

finere enn D (siktegjennomgang)

Vekt-%

grovere enn D (sikterest)

10

20

30

40

50

60

70

80

90

100

100

Vekt-%

finere enn D (siktegjennomgang)

Vekt-%

grovere enn D (sikterest)

10

20

30

40

50

60

70

80

90

100

100

Vekt-%

finere enn D (siktegjennomgang)

Vekt-%

grovere enn D (sikterest)

10

20

30

40

50

60

70

80

90

100

100

Vekt-%

finere enn D (siktegjennomgang)

Vekt-%

grovere enn D (sikterest)

10

20

30

40

50

60

70

80

90

100

100

Vekt-%

finere enn D (siktegjennomgang)

Vekt-%

grovere enn D (sikterest)

10

20

30

40

50

60

70

80

90

100

100

Vekt-%

finere enn D (siktegjennomgang)

Vekt-%

grovere enn D (sikterest)

10

20

30

40

50

60

70

80

90

100

100

Vekt-%

finere enn D (siktegjennomgang)

Vekt-%

grovere enn D (sikterest)

10

20

30

40

50

60

70

80

90

100

100

Vekt-%

finere enn D (siktegjennomgang)

Vekt-%

grovere enn D (sikterest)

10

20

30

40

50

60

70

80

90

100

100

Vekt-%

finere enn D (siktegjennomgang)

Vekt-%

grovere enn D (sikterest)

10

20

30

40

50

60

70

80

90

100

100

Vekt-%

finere enn D (siktegjennomgang)

Vekt-%

grovere enn D (sikterest)

10

20

30

40

50

60

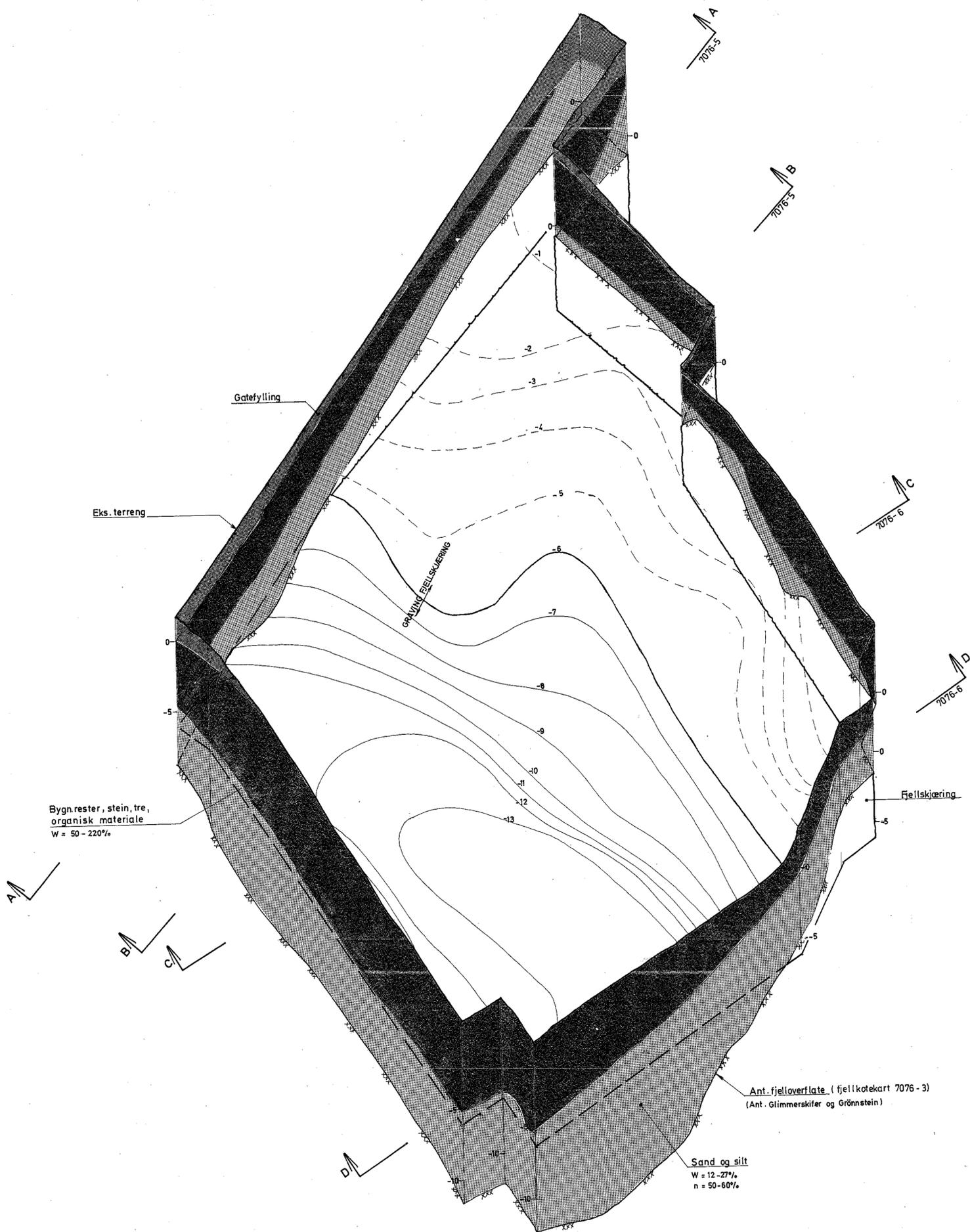
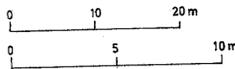
70

80

90

100

Hor. skala 1:500  
Vert. skala 1:200



Tegn. er basert på interpolasjon mellom borpunktene. For detaljer kfr. de øvrige tegn.

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
<p><b>Bryggen, Bergen</b></p> <p><b>Oversiktsplan. Isometrisk tegn.</b></p>			<p>Målestokk 1:500 1:200</p> <p>Tegn. <i>[Signature]</i> Trac. Kfr.</p> <p>Dato 3/61</p>		
<p><b>NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S</b> JAN FRIIS</p>				<p><b>7076-401</b></p>	