

BERGEN-ARNA-TUNESTVEIT  
UNDERGANG FOR MÖLLENDALSVEGEN  
Tegning Gk. 2400

Det er utført en foreløpig grunnundersøkelse for den prosjekterte undergang ved hjelp av sonderboring.

Grunnen består av 1,0 m oppfylte masser av sand, grus og stein. Herunder er det antakelig løst lagret fin sand med noe stein.

Dybden til fjell er fra 4.0 til 7.0 m.

Det forutsettes utført supplerende grunnundersøkelse med prøvetaking for å avgjøre hvorvidt direkte fundamentering kan tillates. For overslaget bør man regne med fundamentering til fjell på peler eller pillarer.

Oslo, den 23.3.1957

S-H.

---

S. Hartmann

Format A

Gk.

BERGEN-ARNA-TUNESTVEIT

UNDERGANG FOR KALPARVEGEN OG STÖTTEMURER MELLOM KALPARVEGEN  
OG HANSA BRYGGERIS LAGER

Tegning Gk.2400.2.

Det er utført grunnundersøkelser mellom pel 128 og 137.  
På grunnlag av 6 sonderboringer og 1 prøveserie kan det  
angis følgende grunnforhold:

Steinet masse ned til 1 a 2 m dybde, herunder steinblandet  
sand og grus ned til fjell, som ligger i en dybde av 5-10 m  
under terreng.

Byggegrunnen må karakteriseres som god, og det kan angis en  
tillatt belastning av 25 t/m<sup>2</sup> for stöttemurer og brufundamenter.

O s l o den 5.11.57.

W. Skaven-Haug

H. Hartmark

NORGES STATSBANER  
HOVEDSTYRET, OSLO

Telegr.adr.: Jernbanestyret  
Postadr.: Storgt. 33  
Telefon: 42 68 80

GK / Kalfarvegen, Bergen  
Gjenpart

Gk

Bilag (antall)

1

Distriktsjefen

BERGEN

Deres ref. og datum

Eget saknr. og ref. (bes oppgitt ved svar og forespørsler)

Datum

3687/58B HHk

10. NOV. 1958

Sak

BERGEN-ARNA-TUNESTVEIT  
GRUNNUNDERSÖKELSER

Etter muntlig forespørsel fra overingeniör Mathisen kan meddeles at grunnforholdene i ströket ved Kalfarvegen 99, mellom nåværende jernbanelinje og traséen for Bergen-Arna-Tunestveit må ansees å være alminnelig gode. For stöttemurer og brufundamenter er det etter nærmere undersøkelser angitt en tillatt belastning av 25 t/m<sup>2</sup>.

I tilknytting til de boringer som har vært utförte for jernbaneanleggets behov er det foretatt 2 sonderinger i punktene A og B (se tegning Gk.2400.2). Grunnen synes her å være fast.

Denne uttalelsen gjelder rent generellt, og det forutsettes utfört detaljboringer for eventuell bebyggelse.

For Generaldirektören

19/11-63

*GK*  
Oppslått store setninger på støttemuren mellom pel 129+3 og 132+3. Nærmest inn til brønnstutningsjernet (p. 132+3) er setningen målt til 21 cm og det er oppslått skadelige sprekker både i støttemuren og tilstøtende brønn, hvor støttemuren legger seg inn i pendilvegg. H.Hk.  
Se sak 7674/36. Bør for anlegget av 15.11.63.

BERGEN-ARNA-TUNESTVEIT

UNDERGANG FOR KALFARVEGEN OG TILSTÖTENDE BYGGETOMTER

Tegning Gk.2400,2-3

### Tidligere grunnundersøkelser

Grunnundersøkelser for undergang Kalfarvegen og støttemur mellom pel 126 og 136 er utført i 1957.

Geoteknisk rapport datert 5.11.57 konkluderer med at byggegrunnen må karakteriseres som god, og det angis en tillatt belastning av 25 t/m<sup>2</sup> for støttemur og brufundament.

Dette er bekreftet i brev til distriktsjefen Bergen datert 10.11.58 (3687/58B). Brevet omtaler videre 2 sonderboringer A og B som er utført nær nåværende jernbanelinje. Det er på grunnlag av disse sonderinger uttalt at grunnen her synes å være fast.

### Grunnundersøkelser 1959

Etter anmodning av anleggsledelsen er det nå utført supplerende boringer i dette område. Det er utført 5 sonderboringer i punktene C-G, og opptatt 2 prøveserier i punktene D og F. Plaseringen av borhullene fremgår av vedlagte situasjonsplan.

### Grunnforhold

Resultatet av boringene fremgår av de opptegnede profiler A-G og F-D på tegning Gk. 2400,3.

Grunnen består øverst av et 2,5 å 3 m tykt lag fyllmasser av sand, grus og stein, som er vanskelig å trenge gjennom med boreredskap. Forholdene vanskeliggjøres ytterligere ved at grunnvannstanden på flo sjø går høyt opp i dette laget, slik at det ikke lar seg gjøre å sjakte seg gjennom uten avstempling og pumping.

Sonderboret viser i alle borhull ganske stor motstand mot neddreining.

Det er tatt prøver i 3 punkter, nemlig ved vestre landkar for undergangen og ved punktene D og F.

Ved undergangen består prøvene av ren sand og grus, og dybden til fjell er her bare 7 m.

Ved hull D er det et 2,5 m meget fast lag av utfyllt sand, grus og stein. Herunder er det fortsatt sand, grus og stein, men noe løsere og antagelig naturlig avsetning. Fra 5,5 til 7,0 m



dybde er det mosand og herunder igjen fast lagret sand, grus og stein ned til antatt fjell, ca. 10 m under terreng.

Prøvene har lavt vanninnhold og høy romvekt. Enkelte prøver av grov grus kan ha mistet noe vann under opptakningen og tallene er satt i parentes. Glødetap i prøvene ligger på mellom 0,7 og 3,0 %. Innholdet av humus og organisk materiale er ubetydelig. Prøvene indikerer alminnelig god byggegrunn.

Ved borhull F er det 3,0 m fast lag av utfyllt sand, grus og stein. Herunder er det er ca. 1,0 m tykt gytjelag som fyllmassene har slått delvis gjennom, og prøven beste av gytje med mursteinsrester. Herunder er det ren sand og grus ned til vel 7,0 m under terreng. I denne dybde støter man igjen på et ca. 1,0 m tykt sandig gytjelag. Herunder er det tatt en prøve som består av ren sandig grovmo. Dypere ned var det for fast til å ta prøver, men sonderboringen tyder på at det er fast lagret sand og grus ned til antatt fjell i dybden 15 m under terreng.

Grunnforholdene ved dette borhull er karakterisert ved de 2 gytjelag. Disse lag var det ikke mulig å konstatere ved sonderboringene, idet friksjonen i det øvre faste lag er for stor til at man kan registrere de løse lagene på større dyp. En eventuell slagboring kan heller ikke gi noen opplysning om et slikt gytjelag. Slagboring med f.eks. hejarbor eller vibrasjonsutstyr kan gi like liten motstand mot nedtrykning f.eks. i et vannmettet sandlag, som i og for seg kan være en god og bæredyktig jordart.

Med den lagdelingen man har konstatert, er det grunn til å tro at det øvre gytjelag har dannet bunnlaget i en bukt av Store Lungegårdsvann. Den overliggende utfylling har da foregått i forholdsvis nyere tid. Det dypeste gytjelag har sannsynligvis dannet sjøbunn i en fjernere geologisk tid, og det mellomliggende sand-gruslag er da naturlig avsetning av elvesand eller fjæresand.

#### F u n d a m e n t e r i n g   a v   b y g n i n g e r

Grunnforholdene må, ihvertfall i relasjon til vanlige østlandske forhold, betraktes som god byggegrunn.

Lette bygninger kan over hele området fundamenteres direkte på såler i vanlig frostfri dybde.

Større og tyngre byggverk kan fundamenteres direkte på såler i området mellom borhull D og den nye jernbanelinjen Bergen-Arna. I området nærmest inntil den gamle linjen Bergen-Kronstad kan tyngre bygninger fundamenteres på peler. Det er her vel egnet pelegrunn, idet dybdene til fast bæredyktig lag er moderate. Man kan regne med peler av 10-12 m lengde. En slik pelefundamentering representerer neppe noen vesentlig meromkostning for en stor bygning i et verdifult byområde.

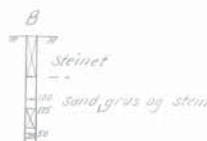
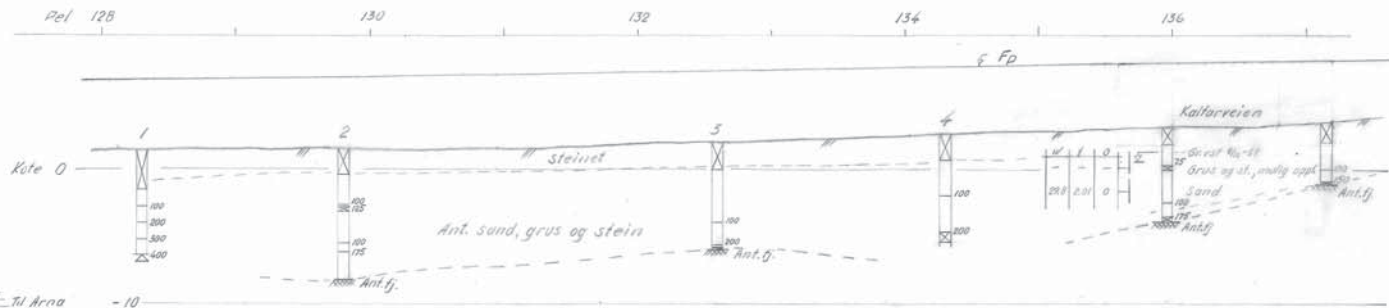
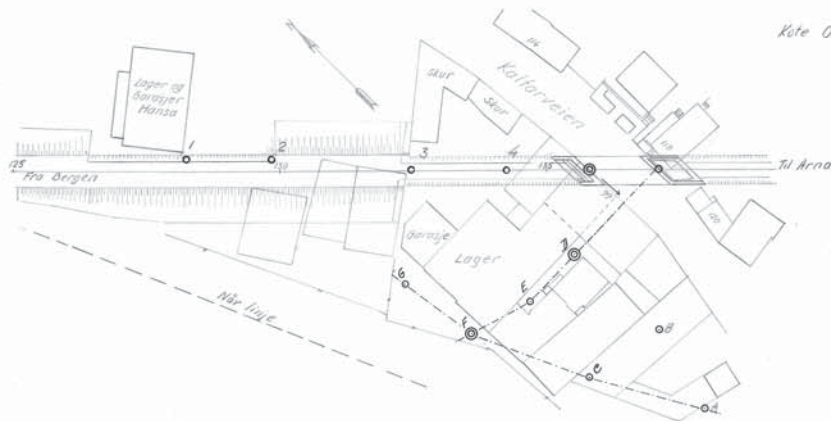
De utførte grunnundersøkelser er av orienterende art, og det forutsettes utført detaljerte undersøkelser forut for den endelige prosjektering av de enkelte bygninger.

O s l o 12.2.59

*A. Harsmark*

*W. Heaven-Haug*

Situasjon M 1:500



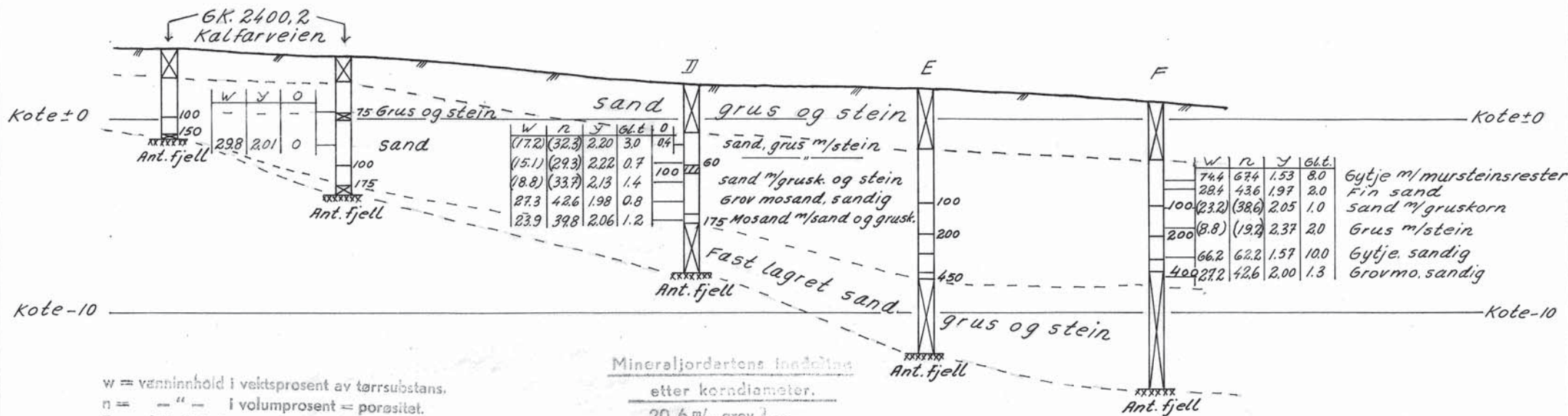
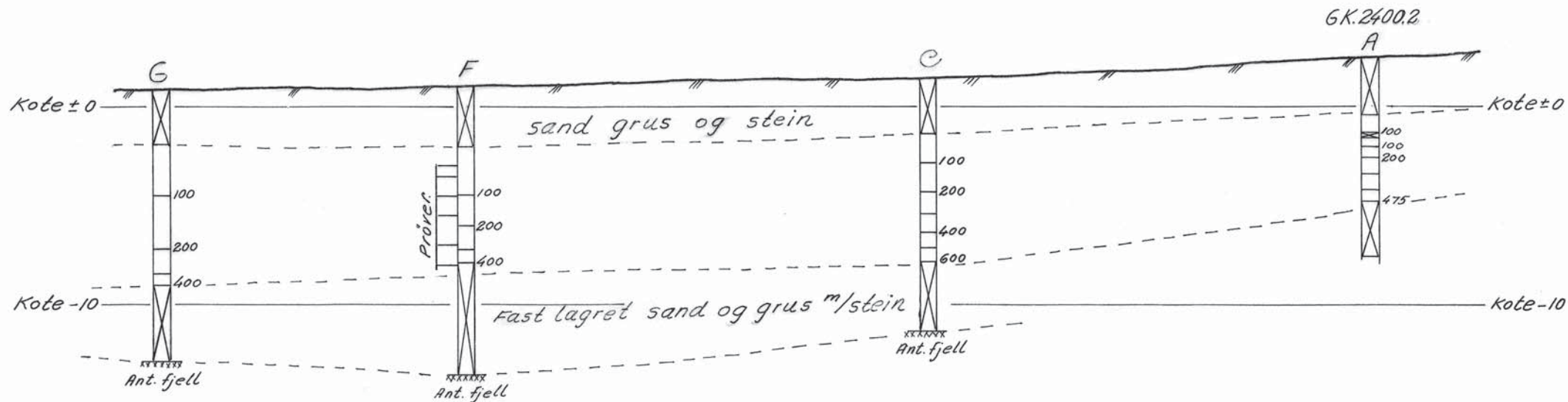
Ajourført med hullene  
C, D, E, F og G den 2/2-59  
O. Aasebø.

Til dråneboringen er brukt borerlengder og spiss  
med henholdsvis 19 og 30 mm. diameter. Skravert  
borhull betyr at boret har sunket, uten å  
dreies, med den belastning på boret som er skrevet  
på forholdene venstre side. Største belastning er  
100 kg. Denne belastning brukes alltid når mot-  
standen som boret møter er så stor at boret må  
dreies ned. Antall halve omdreininger er skrevet  
på høyre side av forholdet.

$w$  = vanninnhold i vektprosent av tørrsubstans.  
 $n$  = " " i volumprosent = porøsitet.  
 $F$  = relativ finhet.  
 $H_1$  = " lasthet i omrørt prøv.  
 $H_2$  = " " i uomrørt " "  
 $s$  = kohesjonskoeffisient i prøven, uttrykt i tonn per m<sup>2</sup>.  
 $\delta$  = volumvekt i tonn per m<sup>3</sup>.  
 $o$  = humusert organisk stoff i vektprosent av tørrsubstans.  
 $w_L$  = flytegrense.  
 $w_p$  = utrullingsgrense.

Boreresultatene fra Gk 2400 er medtatt

Ug. for Kallorveien Bergensb. ombygning		Målestokk 1: 500 1: 200	Boret den 2/2-59 Tegnet 1/11-57 H. Aasebø
Norges Statsbaner — Banedirektøren Geoteknisk kontor Oslo 14. 1959		Erlatning for: <b>Gk 2400.2</b> Erlattet av: G.F.75 Formet A	



w = vanninnhold i vektprosent av tørrsubstans.  
n = " " i volumprosent = porøsitet.  
F = relativ finhet.  
H<sub>1</sub> = " fasthet i omrørt prøve.  
H<sub>3</sub> = " " i uomrørt "  
c = kohesjonsskærfasthet i prøven, uttrykt i tonn pr. m<sup>2</sup>.  
δ = volumvekt i tonn pr. m<sup>3</sup>.  
o = humifisert organisk stoff i vektprosent av tørrsubstans.  
w<sub>L</sub> = flytegrense.  
w<sub>p</sub> = utbredingsgrense.  
Gl.t. = glødetap i vektprosent.

#### Mineraljordartens inndeling etter korndiameter.

20-6 m/m	grov	Grus
6-2 "	fin	
2-0.6 "	grov	Sand
0.6-0.2 "	fin	
0.2-0.06 "	grov	Mjøl
0.06-0.02 "	fin	
0.02-0.006 "	grov	Ler
0.006-0.002 "	fin	
<0.002 "		

Lab.nr 66-76/209

Ug. for Kalfarveien Grunnundersøkelse.	Målestokk	Boret	Kr.K. 0.86	Mars 59
	1:200	Tegnet	0.86	Jan. 59
Norges Statsbaner - Banedirektøren Geoteknisk kontor Oslo 12/2 -1959		Erstatning for: Gk 2400.3 Erstattet av:		

W. Mørch-Lang



*gk.*

BERGEN-ARNA-TUNESTVEIT  
UNDERGANG FOR KALFARVEIEN  
Tegning Gk. 2400,4

#### Tidligere grunnundersøkelser

Det henvises til tegningene Gk.2400,2 og 2400,3 med tilhørende rapport, datert 12.2.59.

Det fremgår av denne rapport at grunnen består av et 2,5 å 3 m tykt lag fyllmasser av sand, grus og stein som er vanskelig å trenge gjennom med borredskap. Herunder er det naturlig avsetning av sand og grus som for den ene prøveserie som er tatt ved det opprinnelige prosjekterte vestre brukar består av ren humusfri masse.

#### Supplerende slagboringer

Etter anmodning av Bk. er det utført slagboringer for bestemmelse av dybden til fjell.

Det er benyttet slagbor av typen Borros hejarbor som består av 30 mm borstenger som rammes ned med et 75 kg lodd. Rammeresultatet kan til en viss grad benyttes til en vurdering av motstanden ved nedramming av peler. Rammemotstanden er angitt grafisk på vedlagte profiler, idet stolpene i diagrammet angir forholdet mellom ramenergi og nedsynkning pr. slag uttrykt i tm/m.

Der hvor dybdene til fjell er mindre enn 1 m er det foretatt oppgraving for å fastlegge fjelloverflaten.

Borhullenes plassering faller så nær som mulig sammen med pilarpunktene etter Dr.ing. A. Aas-Jakobsens tegning nr.539,0a, datert 28.8.59.

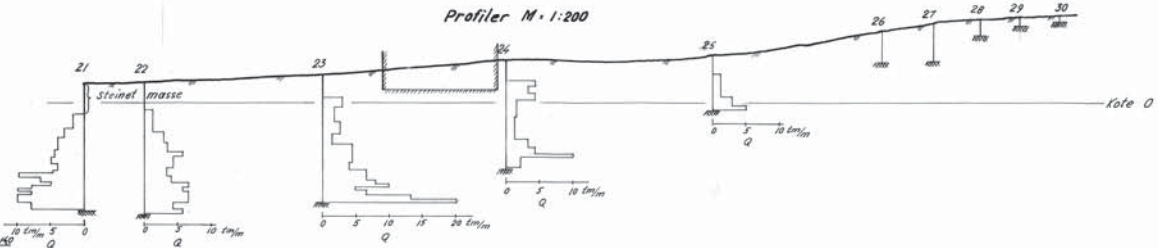
O s l o den 20.11.59.

*W. Kaven-Haug*

*H. Lardmark*

Pei 132 133 134 135 136 137 138 139 140

Profiler M 1:200



Boringen er utført med Borro's Hejarboring

$$Q = \frac{W \cdot h}{S} \cdot n$$

W = rekten av fall-loddet

h = fallhøyde

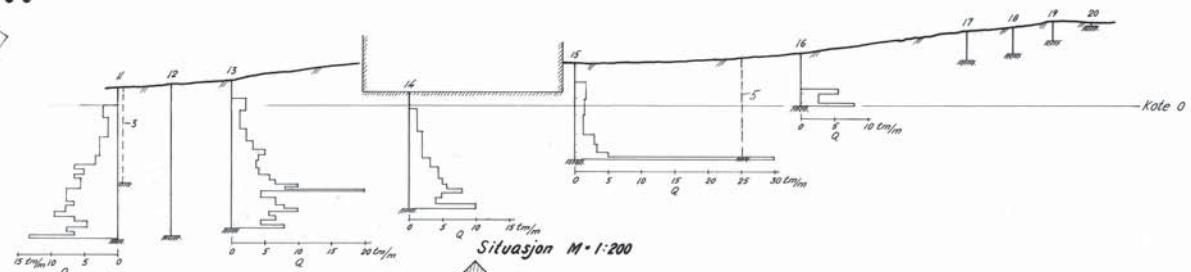
S = synkning

n = antall slag for synkningen s

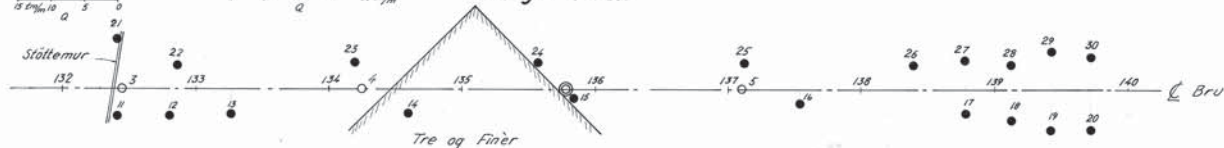
Borkullene er plassert så nær som mulig ved projelerte pillarer eller Dring A.Aas-Jakobsens tegning nr 539.01

Situasjon M 1:500

- Hejarboring
- Dreiesandering } Se Gk 2400,2
- ⊙ Prøver
- Ant. fjell



Situasjon M 1:200



i borningsbok

Bru over Kallarveien Bergens ombygning Hejarboringer		Målestokk 1:500 1:200	Borel KH OKK - 1959
Norges Statsbaner - Banedirektøren Geoteknisk kontor Oslo 20. 11. 1959		Tegnet av GK 2400,4	
Erstattet av: 1981/10		Formet av:	

