

VEGLABORATORIET GEOTEKNISK SEKSJON

Saksbehandler O. Kjekstad

REDEGJØRELSE FOR FUNDAMENTERING AV SKREDLØP I HÅRAVIKJA RV.10

Oppdrag R 32
Hordaland fylke

Dato 27. juni 1968
OK/LF
OK

UTM: Sheet No 32-1 serie M 515 - LM 3375

Innhold:

1. ORIENTERING
2. LABORATORIEARBEID
3. FUNDAMENTERINGSFORHOLD
 - 3.1 Innerfundament
 - 3.2 Ytre fundament
 - 3.3 Oppbygging av fylling
 - 3.4 Dreneringsforhold

Vedlegg:

- Tegn. R 32 -01: Prinsippskisse i mål 1:100
-02: Kornfordelingskurve
-03: Bæreevne, indre fundament
-04: Bæreevne, ytre fundament

1. ORIENTERING

Av Vegdirektoratets bruavdeling er Veglaboratoriet blitt anmodet om å vurdere fundamenteringsforholdene for prosjektert skredløp i Håravikja.

Overbygget som har en totallengde på 120 m skal utføres i betong og fundamenteres på kontinuerlige såler.

En prinsippskisse for betongoverbygget er vist på tegning nr. 01.

Det indre sålefundament som er prosjektert 5,5 m bredt er forsterket med vertikale betongribber, og fundamentet blir i hovedsaken liggende i skæring i utgravd morenemasse.

Det ytre sålefundamentet blir liggende i fylling av utgravde masser med unntak av noen lokale partier der veglinja ligger i helskjæring. Begge fundamentene er antatt å ligge over grunnvannsnivå.

2. LABORATORIEARBEID

Representative prøver av utgravningsmaterialet som er undersøkt på laboratoriet, viser at massen består av grusig morene med et blokkinnhold på ca. 25%. Kornformen i materialet er kantet.

Kornfordelingskurve for det undersøkte materiale er vist på tegn. nr. 02.

Humusinnholdet er ved glødetap bestemt til 5.1%.

For å få en indikasjon på materialets indre friksjonsvinkel er det blitt utført skjærforsøk med innebyggede prøver bestående av materiale med kornstørrelse < 10 mm.

Skjærforsøkene ble kjørt som konsoliderte, drenerte forsøk. Midlere porøsitet på de innebygde prøvene var ca. 40%.

Resultatene fra forsøkene gav en indre friksjonsvinkel på $36 - 40^{\circ}$.

Under forutsetning av at morenemassen komprimeres omhyggelig ved utlegging synes det å være fullt forsvarlig å regne med en friksjonsvinkel lik 38° ved beregning av bæreevnen på fundamentene.

3. FUNDAMENTERINGSFORHOLD

3.1 Innerfundament

Det er regnet med at fundamentet må dimensjoneres for følgende krefter:

- a) Egenvekt av betongkonstruksjon
- b) Vekt av jordmasser over fundamentsåle
- c) Jordtrykk fra bakfyllingen
- d) Horisontalkraft som oppstår ved snøskred.

Sist nevnte kraft er av bruavdelingen oppgitt til 10 t/m regnet langs overbygget, og det er antatt at hele denne kraften føres ned i grunnen ved innerfundamentet.

Beregningsgrunnlaget er gjengitt på tegn. nr. 03. Ved klassisk beregningsmetode fåes randtrykkspenninger under sålen på ca. 38 t/m² under antagelse av såvel trekantfordelt som rektangulærtfordelt spenningsdiagram for det vertikale reaksjonstrykket. Sikkerhet mot glidning blir 2.6.

En mer realistisk regnemodell er trolig å la horisontalkraften innvirke direkte på sikkerheten mot grunnbrudd. Dette kan gjøres ved å erstatte horisontalkraften med en likeverdig vertikalkomponent som adderes til opptredene vertikalkrefter.

Denne beregningsmetoden gir et nominelt overført vertikalktrykk lik 48 t/m² over en nyttig bredde lik 0.55 B (B = sålebredde).

Tillatt fundamenttrykk er vist i diagram på tegn. nr. 03 som funksjon av friksjonsvinkel φ , og nyttig fundamentbredde B_0 .

Under antagelse av en friksjonsvinkel $\varphi = 38^\circ$ kan en konkludere med at det er beregningsmessig tilstrekkelig sikkerhet mot grunnbrudd og glidning for innerfundamentet når bredden velges lik 5.5 m som prosjektert.

3.2 Ytre fundament

Det forutsettes at all horisontalkraft på sneoverbygningen overføres til grunnen gjennom innerfunda-

ment ved at ytre søylerekke (eventuelt vegg) gjøres elastisk.

Fundamentet beregnes da som et sentrisk vertikalt belastet sålefundament.

Med en antatt friksjonsvinkel $\varphi = 38^{\circ}$, og en sikkerhetsfaktor 1.5 vil tillatt fundamenttrykk være avhengig av fundamentbredde, dybde og heldning på fyllingsskråning.

I diagramform på tegn. nr. 04 er vist hvordan tillatt fundamenttrykk varierer med de nevnte parameterne.

Hvis en antar at betongvekt fra konstraksjonen (inkl. fundamenter) utgjør 30 t/m, vil overført fundamenttrykk for $B = 2.0$ m og $D = 1.5$ m være ca. 17 t/m².

For disse fundamentdimensjoner og antagelser om opplagerkrefter viser diagrammet på tegn. 04 at skråningsheldningen bør være ca. 1:2.5 og tillatt fundamenttrykk q_a blir da ca. 19 t/m².

De endelige dimensjoner på ytre fundament bestemmes i samråd med bruavdelingen, skråningshelningen må ikke være brattere enn 1:2, og fundamendtybden må ikke være mindre enn 1.5 m.

3.3 Oppbygging av fylling

Stabilitet- og setningshensyn tilsier en omhyggelig oppbygging av fyllingen i det tverrrskråe terrenget.

Massene må legges ut lagvis og komprimeres. Det er meget viktig at humusholdig materiale som matjord og røtter blir fjernet før fylling utlegges.

Lagtykkelsen må vurderes på grunnlag av disponibelt komprimeringsutstyr.

For en 5 tonns vibrasjonsvalse vil 50 cm lagtykkelse være rimelig. Brukes lettere utstyr som f.eks. belte-traktor bør lagtykkelsen reduseres til ca. 30 cm.

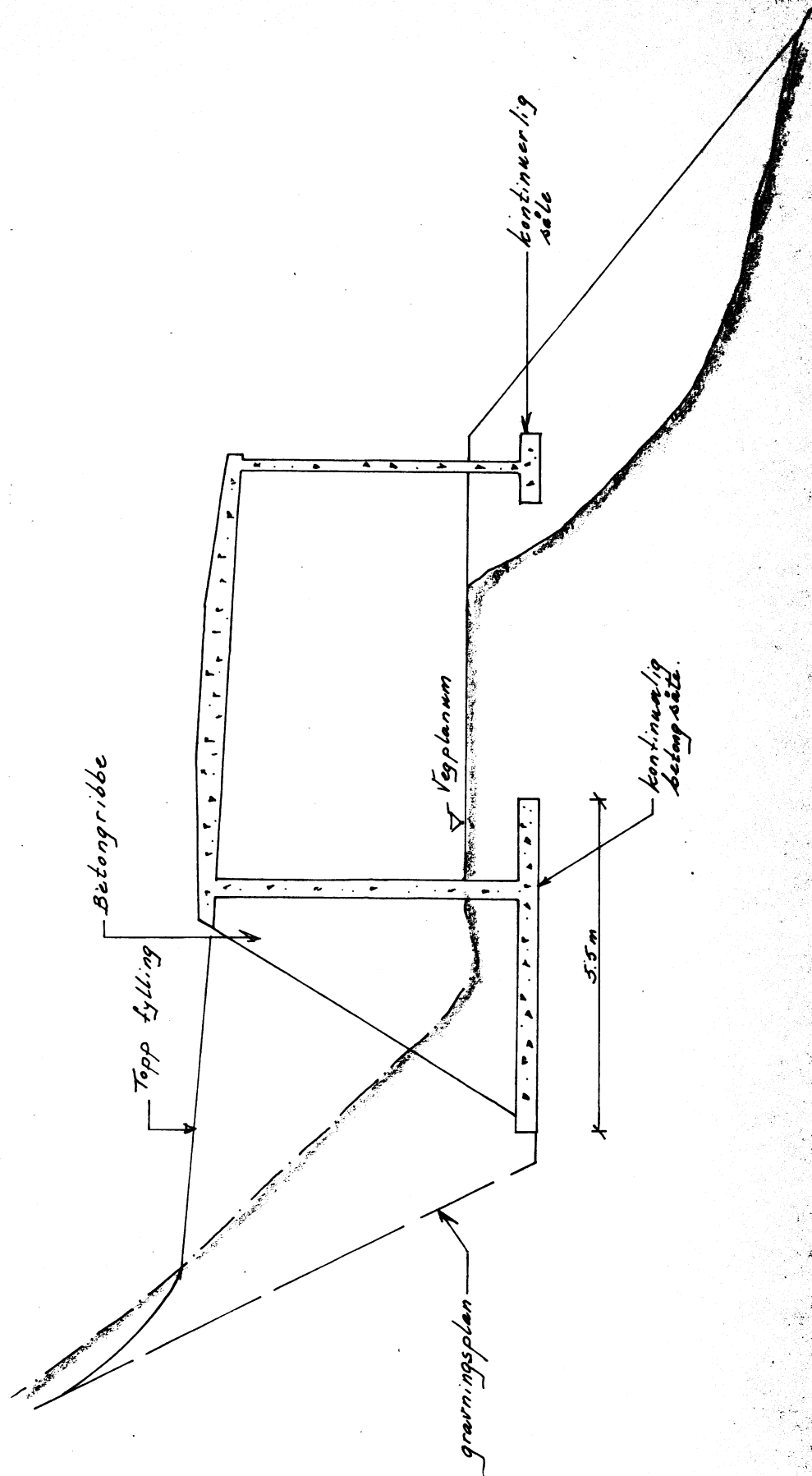
3.4 Dreneringsforhold

For å unngå oppbygging av porevannstrykk i bakfylling ved indre fundament er det meget viktig å sørge for gode drenasjeforhold. Det bør legges langsgående rør ved innerkant av sålefundament, og det må støpes inn rør i veggliiv over indre fundament for å gi drenasje av bakfyllingsmassene.

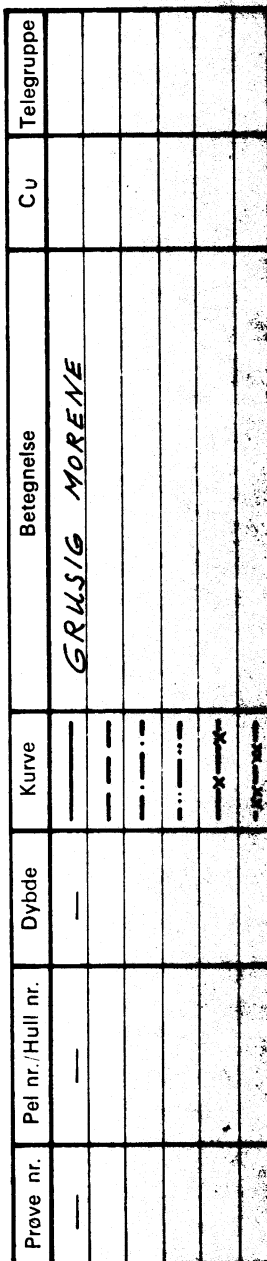
VEGLABORATORIET
Oslo, 27. juni 1968

Kaare Flaate
Kaare Flaate

N. Rygg
N. Rygg

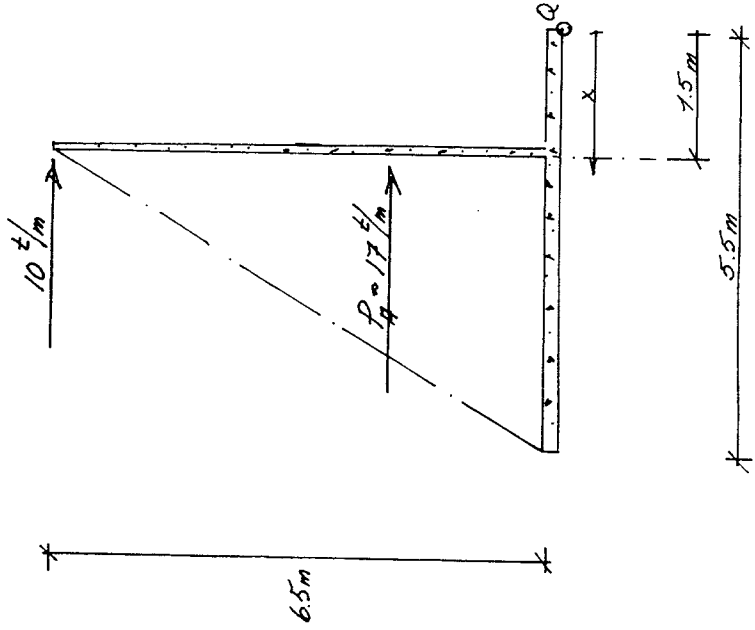


PRINSIPPSKISSE	Målestokk	Tegning nr.
SKREDLØP HÅRAVIKJA	1:100	R 32-01
VEGDIREKTORATET VEGLABORATORIET - GEOTEKNISK SEKSJON		Dato/Sign.: 20/6-68 <i>ok</i>



Verisideration: 20/6-68

BEREGNINGS-GRUNNLAG



Antar:
 $\phi = 38^\circ$
 $c = 2.0$
 $\lambda = 0.5$
som gir $k_q = 0.4$

Totalt aktivt jordtrykk:
 $P_q = 17.0 \text{ t/m}$

Total hor.kraft: 27 t/m

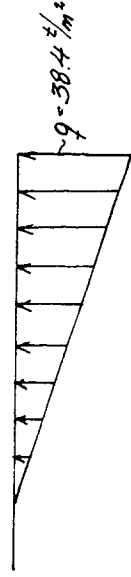
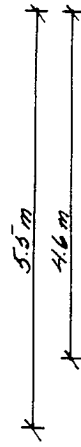
Vertikallast = $P_{qdk} + P_{ord} = P_q$
 $P_v = 89 \text{ t/m}$

Momentlikerekt om pkt. Q
gir beliggenhet av vertikal
reaksjonskraft.

$x = \frac{240 - 104}{89} = 1.53 \text{ m}$

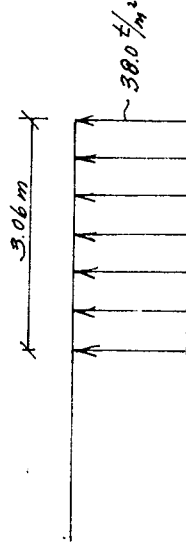
A) TREKANT-fordelt reaksjonstrykk

Nyttig bredde: $1.53 \cdot 3 = 4.6 \text{ m}$
Maks. randspenning: 38.4 t/m^2

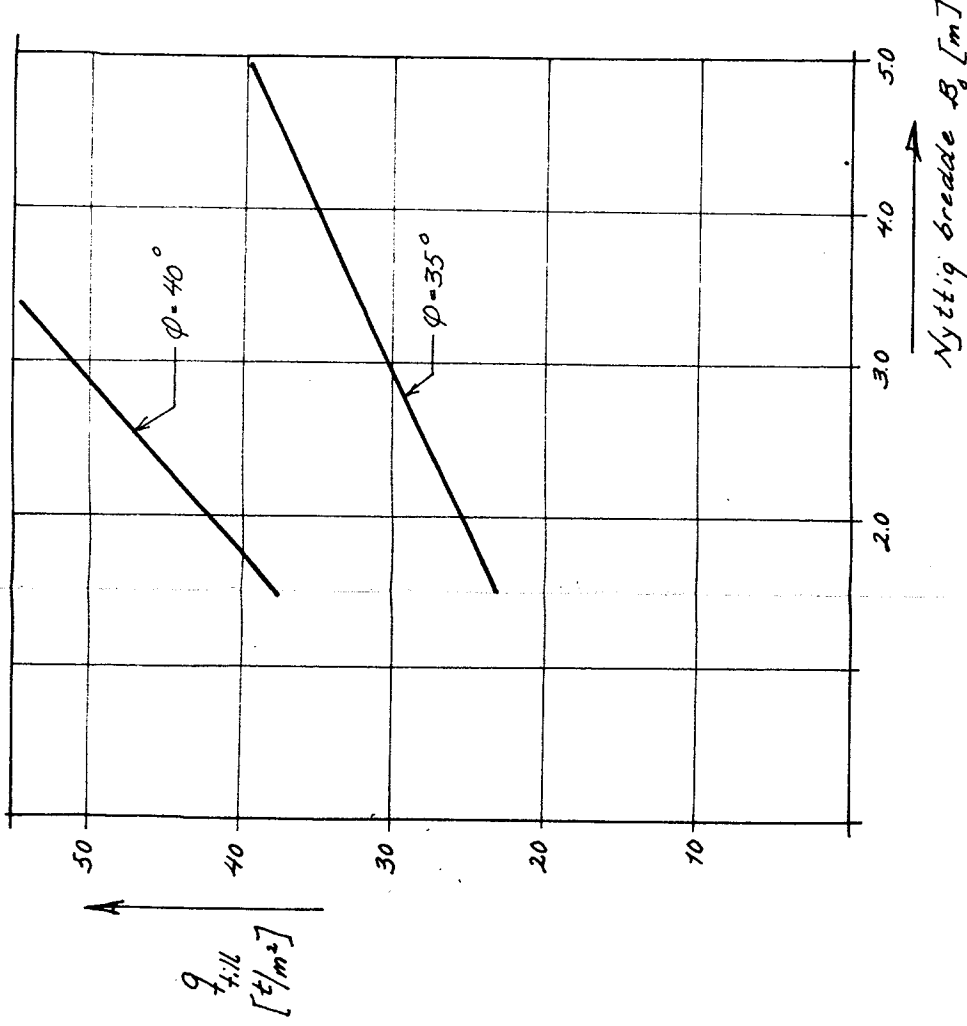


B) REKTANGULÆRT fordelt reaksjonstrykk

Nyttig bredde: $1.53 \cdot 2 = 3.06 \text{ m}$
Reaksjons-spenning: 38 t/m^2



TILLEGG FUNDAMENTRIKK
(indre fundamert) $F=2.0$



C) NOMINELT overf. vertikalttrykk
eller formel:

$q_{overf.} = \frac{P + \lambda_q \cdot P_q}{F_{eff}}$

$q_{form(max)} = \frac{48 \text{ t/m}^2}{3.06 \cdot 1} = 15.7 \text{ t/m}^2$ pr. m fundamert

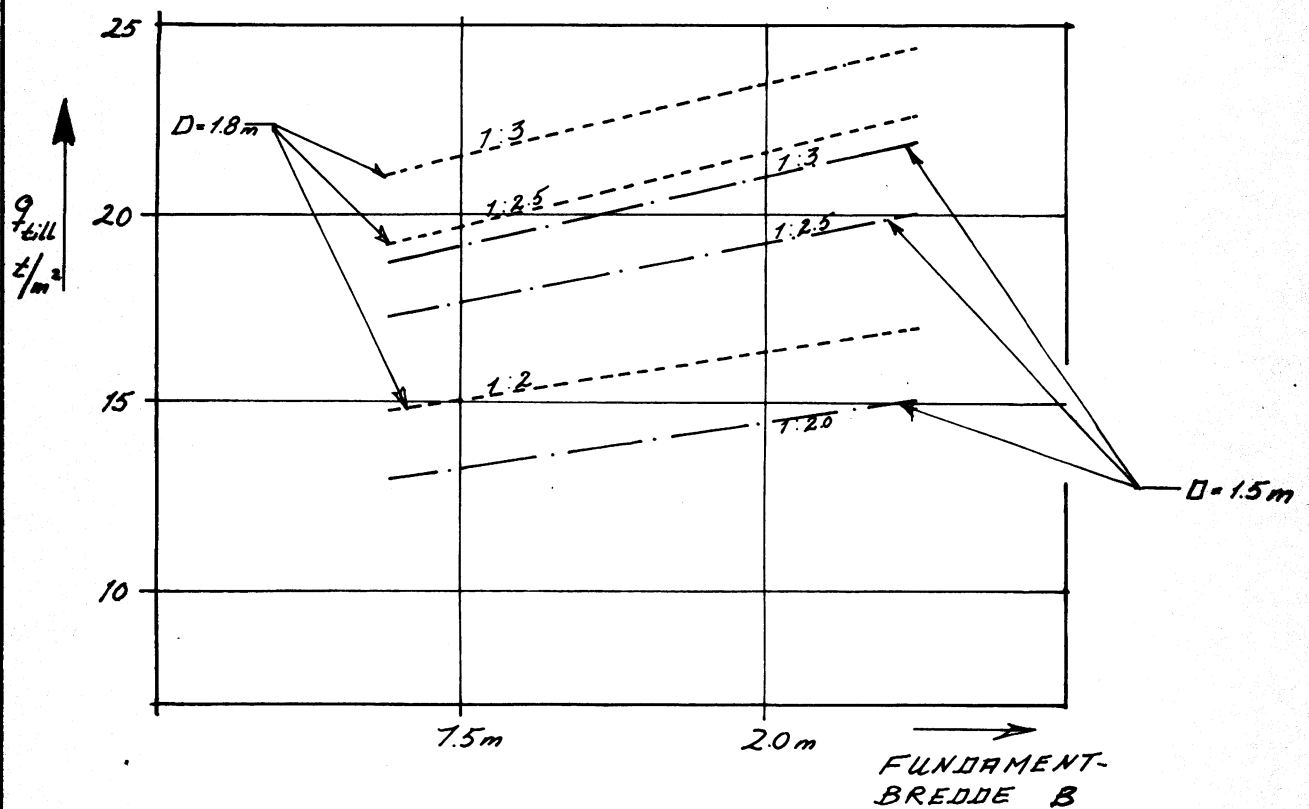
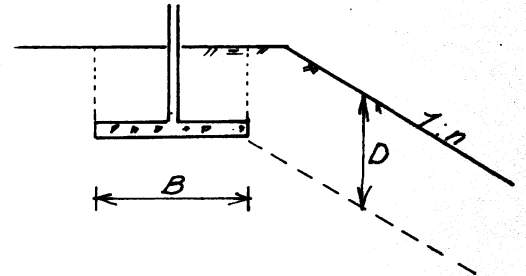
Tegningsgrunnlag:

Vedlegg til rapport: R 32 av 27/6-68

Bore-erne, indre fundamert	Målestokk	Boret: Tegn.: Saksbeh.: of
GRUNNUNDERSØKELSE: SKREDLØP HÅRVIKJA		Tegning nr. R 32-03
VEGLABORATORIET — GEOTEKNISK SEKSJON		

TILLATT FUNDAMENTTRYKK

(ytre fundament) $F=1.5$



q_{till} inneholder: nyttelast, betongvekt og vekt av jordmasser over fundament.

Bare-erke - ytre fundament

SKREDLØP i
HÅRAVIKJÅ

Målestokk

Tegning nr.

R 32-04

Dato/Sign.: 24/6-68 A

VEGDIREKTORATET
VEGLABORATORIET - GEOTEKNISK SEKSJON