

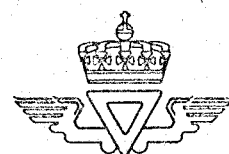
Oppdrag: W 98 A

Rapport nr: 2

Arkiv: 42 Kv 52-13

KVALSAUKAN BRU  
RAMMEKRITERIER FOR STÅLRØRSPELER

**Statens Vegvesen, Veglaboratoriet,**  
Gaustadalleen 25, Postboks 8109, Oslo Dep.



fylke: Nordland  
anlegg: Kvalsaukan bru  
parsell:  
profil:  
UTM-ref.: WS 21 24  
seksjon: Geoteknisk  
saksbehandler: O. Musum *OM* /BN  
dato: 28. november 1972.

## Oppdragsrapport

W-98A

KVALSAUKAN BRU  
RAMMEKRITERIER FOR STÅLRØRSPELER

## SAMMENDRAG

Ramming av stålrørspeler, som utstøpes med armert betong, er aktuelt for pilar 6-12. Pelene rammes delvis til fjell og delvis til stopp i faste morenemasser. Stålrørene har ytre diameter 609,6 mm og godstykkelse 9 mm. Alle peler utstyres med spiss for ramming til fjell.

For fundamentene 10, 11 og 12 må det utføres fjellkontrollboringer før pelerammingen starter.

Pelene rammes med fall-lodd eller enkeltvirkende luftlodd. Loddvekten må være min. 4,5 tonn, og rammeutstyret som helhet må ha god virkningsgrad. Rammeutstyret må være godtatt av byggherren før ramming kan igangsettes.

Rammekriteriene som er gitt i rapporten må anses som foreløpige, og vil om nødvendig bli justert når pelerammingen starter. De kriterier som er gitt for stoppslagning av peler i morene og innmeisling av pelespiss i fjell forutsetter loddvekt 5,0 tonn og god virkningsgrad.

Det må føres kontinuerlig rammeprotokoll for alle pelene, og observasjonene må utføres spesielt nøyaktig for siste del av rammingen for hver pel.

Krav til peleskjøter spesifiseres av byggeteknisk konsulent.

INNHold:

- I    INNLEDNING
- II   FJELLKONTROLLBORINGER - PELER TIL FJELL
- III  RAMMEKRITERIER
  - A.   Generelt
  - B.   Peletype
  - C.   Rammeutastyr
  - D.   Ramming
  - E.   Rammeobservasjoner
  - F.   Rammekriterier for peler i morene
  - G.   Innmeisling i fjell
  - H.   Etterramming
  - I.   Innmåling og kontroll av peler
  - J.   Peleskjøter

BILAG:

Tegning W-98A -08:   Pelespiss for stålrørspeler

## I INNLEDNING

I Veglaboratoriets rapport W-98A av 12. oktober 1972 er det nevnt tre alternative metoder for fundamentering av de midtre pilarene. Byggeteknisk konsulent har valgt å utrede to av disse alternativene: direkte fundamentering på såle og pilarer av utstøpte stålrør.

Stålrørspeler er aktuelt for fundament 6-12. Pelene regnes hovedsaklig som spissbærende, delvis med pelespissen i morenemassen og delvis til fjell.

I denne rapporten gis en beskrivelse av hvordan ramming av stålrørspeler skal utføres, med krav til rammeobservasjoner, innmeisling i fjell, stoppslagningskrav for peler i morene og kontroll av pelene etter ramming.

## II FJELLKONTROLLBORINGER - PELER TIL FJELL

For fundament 12 må en regne med at pelene rammes til fjell, sannsynligvis også for fundament 11. For de øvrige fundamenter regner en med at pelene får tilfredsstillende rammemotstand i morenemassene, men det er muligheter for at pelene kan komme ned på fjell ved fundament 10.

Ved fundament 12 kan det bli problemer med å få godt fjellfeste for pelene pga. steil fjelloverflate. Det må derfor utføres flere boringer til fjell med borvogn for å få detaljert kjennskap til fjelloverflatens form.

Det utføres min. en boring til fjell ved hver pel i fundament 12, dvs. hvor en antar at pelene vil støte mot fjell, regnet etter sannsynlig fjellnivå og pelenes helning. Boringene må føres 2-3 m ned i fjell for sikker bestemmelse av fjellnivå. Dersom det viser seg at fjelloverflata er spesielt ujevn, eller det blir vanskelig å få feste for pelespissen ved innmeisling i fjell, kan det bli aktuelt å øke antall boringer.

For fundament 10 og 11 utføres 3 fjellkontrollboringer ved hvert fundament. Boringene plasseres i hjørnene av en trekant med sidelengde ca. 10 m, med trekantens center i center av fundamentet.

De nevnte boringer for fundament 10, 11 og 12 må utføres før pelene rammes.

For de andre fundamentene kan det også bli nødvendig med fjellkontrollboringer dersom en støter på spesielle problemer under pelerammingen, samt at antall boringer kan bli øket ved fundament 10, 11 og 12.

### III RAMMEKRITERIER

A. Generelt: Det gis her rammekriterier basert på effektiv ramming med tungt lodd, 4,5-5,0 tonn fall-lodd eller enkeltvirkende luftlodd. Byggherren forbeholder seg rett til justering av rammekriteriene, avhengig av det rammeutstyr som blir brukt. Det kan også bli nødvendig å justere kravene etter at rammingen er kommet i gang, dersom rammeutstyrets virkningsgrad viser seg å være lavere enn antatt.

B. Peletype: Stålrørspeler med ytre diameter 609,6 mm og godstykkelse 9 mm. Stålkvalitet S52, sveisbart. Etter ramming arméres og utstøpes med betong.

Pelespiss dimensjonert for ramming til fjell brukes for alle pelene (se tegning W-98A -08).

Krav til pelenes retthet spesifiseres av byggeteknisk konsulent.

C. Rammeutstyr: Pelene rammes med enkeltvirkende luftlodd eller fall-lodd. Loddvekten må være minimum 4,5 tonn.

Det kreves stødig underlag for peleriggen for å sikre at den ikke kommer i bevegelse av betydning under rammingen. Virkningsgraden for rammeutstyret som helhet må være meget god, derfor er den stødig flåte og et effektivt lodd nødvendig.

Peleriggen må være slik ordnet at en nøyaktig fallhøyde kan holdes.

Føringen for loddet må kunne justeres slik at det alltid har samme retning som pelen, og den må være forlenget ned under vann for nødvendig styring av pelene.

Fallhøyder og kriterier for avsluttet ramming vil først bli endelig bestemt når det er klart hvilket rammeutstyr som vil bli brukt. Vurderingen av virkningsgraden under rammingen vil da avhenge av loddets effektivitet og hvor stødig riggen er.

D. Ramming: Det gis her foreløpige rammekriterier forutsatt fall-lodd på 5,0 tonn og god virkningsgrad for rammeutstyret:

Største tillatte fallhøyde for loddet er 75 cm når pelespissen står i løsmasser. Når en venter at pelespissen vil nå i fjell, reduseres fallhøyden for å unngå skrensing mot skråfjell. Idet en får kontakt med fjell, fortsettes med prosedyren for innmeisling (se pkt. G. Innmeisling i fjell s.4).

Pelene rammes vannfylte. (Må tømmes for vann før armering og støping.)

E. Rammeobservasjoner: Det skal føres kontinuerlig rammeobservasjoner for alle pelene. Under første del av rammingen noteres antall slag pr. 50 cm synkning. Fallhøyden må da holdes konstant.

Når antall slag pr. 50 cm synkning overskrider 50, går en over til å ramme serier á 10 slag, med synkningsmåling for hver serie. Synkningen måles ved nivellement når synkningen er mindre enn 1 cm/slag. Det måles for hver serie á 10 slag.

Rammeobservasjonene føres på blankett nr. 473, Statens vegvesen: Pele- og rammeprotokoll. (Blanketter leveres av Veglaboratoriet.)

Pelallengden under ramming må framgå av rammeprotokollen. Dersom pelen blir skjøtt etter at den er rammet et stykke ned, må dette anføres.

F. Rammekriterier  
for peler i morene:

Ved ramming gjennom løsmasser må fallhøyden ikke overskride 75 cm. Kriteriet for avsluttet ramming er bestemt av nedrammet lengde og en viss rammemotstand.

Nedrammet lengde må være min. 10,0 m, dersom pelen ikke støter på fjell innen denne dybde nås. Videre ramming utføres med fallhøyde 70 cm, forutsatt at fjell ikke påtreffes. Når en ved ramming med denne fallhøyde får en synkning mindre eller lik 10 mm for hver av de siste 5 serier á 10 slag antas pelene å ha tilstrekkelig bæreevne, og rammingen kan avsluttes.

Dersom noen av pelene skulle stoppes ved mindre rammedybde enn 10,0 m, uten at sikkert fjell er nådd, må dette drøftes med Veglaboratoriet.

Det prioriteres at de ovennevnte rammekriterier forutsetter ramming med 5 tonns lodd og god virkningsgrad for rammeutstyret.

G. Innmeisling i  
fjell:

Når det ventes at pelespissen skal nå fjell, reduseres fallhøyden til max. 50 cm dersom det er relativt stor rammemotstand, og til max. 30 cm dersom rammemotstanden like over fjell er lav.

Straks pelespissen når fjell, går en over til innmeislingsprosedyren. Det slås da serier á 10 slag med fallhøyde 15-20 cm. Synkningen måles for hver serie. Det slås minst 250 slag på denne måten.

Deretter økes fallhøyden til 60 cm, og det slås serier á 10 slag. Rammingen kan avsluttes når synkningen for hver av de siste 5 slagserier er mindre eller lik 3 mm.

Dersom synkningen viser en økende tendens under den avsluttede ramming med fallhøyde 60 cm, må fallhøyden straks reduseres til 20 cm, og innmeislingen fortsette til et godt feste i fjellet er oppnådd. Deretter økes igjen fallhøyden til 60 cm, og det rammes til kriteriene for pelestopp er oppfylt.

H. Etterramming: Alle peler som er rammet til fjell skal etterrammes. Etterrammingen utføres først når alle pelene i et fundament er rammet, og tidligst 1/2 døgn etter at siste pel er rammet. Det rammes serier á 10 slag inntil det oppnås at synkningen for en serie á 10 slag er mindre eller lik 3 mm.

For peler hvor rammingen er avsluttet med spissen i morene regner en generelt ikke med at etterramming er nødvendig. Men skulle det være noen indikasjon på at pelene har hevet seg etter at ramming ble avsluttet, må også disse etterrammes. Rammingen må da utføres etter de kriterier som er gitt for stopp av peleramming, med min. 5 serier á 10 slag.

I. Innmåling og kontroll av peler:

Peletopp nivelleres etter ramming er fullført. Etter evt. etterramming nivelleres igjen som kontroll, og om nødvendig etterrammes.

Pelene innmåles i horisontalplanet like etter ramming, og kontrolleres senere.

Etter at pelene er ferdig rammet og tømt for vann, må det kontrolleres at stål-rørene er intakte, uten lekkasjer, innbøyning av rørveggen eller sterk krumning. Kontrollen kan utføres ved at det nedsenkes ei lampe i pelen, for inspeksjon, og delvis for å få et vist mål på pelens retthet.

Dersom noen av pelene viser seg å være sterkt bøyd, eller en er i tvil om hvor stor krumningen er, kan det bli aktuelt å utføre mere nøyaktige målinger med inklinometer.

Peler med lekkasje, stor innbøyning av rørvegg, stor krumning el.l. kan det bli aktuelt å erstatte med nye peler.

J. Peleskjøter: Skjøten må ha samme styrke som røret forøvrig.

(Utførelse av peleskjøt spesifiseres av byggeteknisk konsulent.)

VEGLABORATORIET  
Oslo, 28. november 1972

*Kaare Flaate*  
Kaare Flaate

*T. Korpberget*  
T. Korpberget

|                                    |           |                           |
|------------------------------------|-----------|---------------------------|
| PELESPISS FOR STÅLRÖRSPELER.       | Målestokk | Tegning nr.               |
| KVALSAUKAN BRU                     |           | W98A-08                   |
|                                    |           | Date/Sign.: 28.NOV.-72 AE |
| VEGDIREKTORATET -- VEGLABORATORIET |           |                           |