

Ang.: Foreløpig rammeinstruks for betongpeler.

- Peletype** Fabrikkfremstilt, skjøtbare, armerte betongpeler .
Betongkvalitet B-500.
Peledimensjoner er angitt på tegninger fra Ing. P.A. Bakkejord A/S. Antatt pelelengde for kapell 3-15 m, for hovedbygget opptil ca. 20 m.
Pelesko av akselstål, seigherdet til Brinell 500.
Spissutforming av type Herkules eller tilsvarende.
- Rammeutstyr** Fallodd med vekt min. 3 tonn.
Det skal benyttes beltegående peleaggregat hvor føringen for falloddet er stillbar og alltid kan justeres til å ligge i pelens forlengelse også hvis denne trekker seg noe skjevt under rammingen. Det skal benyttes slaghette av stål med hardvedinnlegg. Pelene påskrues slagstykke. Det tillates ikke benyttet jomfru ved rammingen.
- Utsetting** Alle peler, også eventuelle erstatningspeler, skal utsettes fra bestemte og vel etablerte akser for bygget, og innmåles i forhold til disse etter rammingen. Tillatt avvik i forhold til teoretisk beliggenhet er ± 10 cm.
- Rammeprotokoll** Rammeprotokoll skal føres for hver pel på utlevert skjema, som skal inneholde alle opplysninger om pelen og pelingen. Originalene oppbevares av entreprenøren. Kopi sendes fortløpende til Ing. P.A. Bakkejord A/S og Norsk Teknisk Byggekontroll A/S. Vedheftet følger eksempel på føring av rammeprotokoll.
- Ramming** Hver pel skal ansettes i lodd ved hjelp av waterpass eller lignende hjelpemiddel. Oppretting av pelen må ikke utføres etter at mer enn 2 m av pelen er nedrammet. Fallhøyden ved nedramming gjennom løse jordlag skal ikke overstige 30 cm. Fallhøyden reduseres når motstanden øker. Når synkningen pr. slag blir mindre enn 3 mm reduseres fallhøyden til 15 cm. Det rammes minst 20 serier á 10 slag etterat pelen har kommet på fjell.

Ang.: Foreløpig rammeinstruks for betongpeler.

Deretter innstilles fallhøyden som angitt under "Kriterium". Kriteriet kan eventuelt bli noe justert avhengig av erfaringene ved rammingen av de første pelene.

Skjøting Pelene skal skjøtes som angitt av produsenten. Skjøten skal godkjennes av de rådgivende ingeniører.

Synkningsmåling Under den avsluttende del av rammingen av hver pel skal synkningen etter hver slagserie a 10 slag avleses ved å trekke en strek på pelen over en uavhengig linjal bestående av en 2-3 m lang høvlet plank spikret til to stolper som slås fast ned. Eventuelt brukes nivellerkikkert.

Kriterium Etter den første innmeisling med fallhøyde $H = 15$ cm økes fallhøyden til $H = 30$ cm for pelelengde $L \geq 10$ m og $H = 20$ cm for $L < 10$ m. Rammingen skal fortsette inntil følgende kriterium er tilfredsstillt:

Synkningen for de siste 5 slagserier á 10 slag skal vise avtagende eller konstant tendens og tilsammen være høyst 15 mm.

Etterramming Alle peler skal etterrammes etter at peler i nærheten er rammet. Etterrammingen utføres med nye slagserier á 10 slag med fallhøyder som anført ovenfor under "Kriterium". Etterrammingen kan avsluttes hvis det oppnås:

En synkning på tilsammen < 6 mm for 2 slagserier á 10 slag. Synkningen skal være jevn eller avtagende.

Hvis dette krav ikke tilfredsstilles må rammingen fortsettes til rammekriteriet er tilfredsstillt på nytt.

Entreprenøren må påse at pelen blir stående på fjell ved å la loddet hvile på pelen en stund under etterrammingen.

Ang.: Foreløpig rammeinstruks for betongpeler.

- Nivellering** Alle peler skal nivelleres etter ramming og umiddelbart etter etterramming med protokollføring av resultatene. Videre skal pelene kontrollnivelleres umiddelbart før kapp.
- Vrakpeler** Peler som drar seg skjevt eller oppfører seg unormalt med hensyn til synkningsforløp eller ekstrem dybde, slik at det er mulig at pelen kan være brukket, skal kasseres. Pelen skal, hvis mulig, trekkes og erstatningspel rammes. Også kasserte peler protokollføres og innmåles.
- Godkjennelse** Ingen peler tillates kappet før godkjennelse foreligger fra de rådgivende ingeniører.

Oslo, 5. februar 1969.

NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S
Jan Friis

Bj. Finborud
Bj. Finborud
(ansvarlig medarbeider)

H.P. Jensen
H.P. Jensen.

Peleprotokoll (A)

Anlegg Patologbygget

Rammet 20/x 1969

Rekkefølge nr. 6

Peletype.....HK 600

Støpt 5 / x 19.....69

Pelelengde, før kapp, inkl. spiss (sum av skjøtlengder) $L = 8.40 + 5.0 = 13.4$ m

Overpel: Topp.diam." Rot diam." Underpel: Topp.diam." Rot diam."

Skråpel..... Rammeutstyr..... Loddets vekt (effektivt).....³..... t.

[illegible]

Peletopp etter avsluttet ramming og etterramming og før kapp.	kote.....	22.023.....	
Vertikal pelelengde (Lx0,.....)		13.400.....	m
Pelespliss	kote.....	8.623.....	

Ført av: SS

Godkjent 29/x.69^{av}: NN
Ja/Nei

Avregnings- lengde:	13.277	m
------------------------	--------	---

Ang.: Instruks for utførelse av in situ-pilarer.

In- situ pilarer.

Instruks for utførelse
av in-situ pilarer.

- A. Pilartype.
- B. Plasering av pilarene
- C. Senkning av rør
- D. Tømming
- E. Meisling av fjellfot
- F. Rensk og kontroll av fjellfot
- G. Støping
- H. Betongens sammensetning
- I. Opptrekking
- J. Protokoll
- K. Godkjenning
- L. Kontroll.

Tegning nr. 5904-1.

Prinsippskisse for meisling og dreiling i fjell.

Ang.: Instruks for utførelse av in situ-pilarer.

Denne instruksen inneholder de krav som settes til arbeidets utførelse.

A. Pilartype.

Pilarene utføres ved hjelp av utstyr (fundamenteringsmaskin) som dreier og presser ned tykkveggede stålrør forsynt med harmetallkrone som kan skjære seg inn i fjell, eventuelt ved samtidig utmeisling av fjellet med f.eks. fallmeisel eller rullemeisel. Nedføringen av foringsrøret skal skje uten massefortrengning.

Foringsrørene forutsettes trukket etter utstøpningen. Dersom utstyret krever en annen utførelse, skal dette i så fall avtales nærmere med de rådgivende ingeniører.

Dimensjoner, kotehøyder, belastninger, armering, overdekning, betongkvalitet, cementtype, tilsetningsstoffer, konsistens, luftporeinnhold o.s.v. vil bli angitt på tegning eller i egen beskrivelse fra konsulentene.

B. Plasering av pilarene.

Pilarenes center i toppen skal generelt ligge innenfor 5 cm fra teoretisk center. Pilarenes helning må ikke være større enn 50:1.

Det er antatt 1 pilar i hvert fundament. Dersom entreprenøren ønsker å benytte tvillingpilarer, skal han kontakt de rådgivende ingeniører for å få nærmere instruks angående utførelse. I vanlige tilfeller må han regne med at foringsrøret skal settes an slik at det blir minst 50 cm lysåpning mellom pilarene. Når den ene tvillingpilaren er støpt må det gjøres et opphold på minst 4 døgn før foringsrøret ansettes for den neste.

Dersom nabopilarer skal utføres med kortere avstand enn 4 m, skal den første pilaren være minst 24 timer gammel regnet fra avsluttet støping til ansetting av foringsrør. Ved avstander mindre enn 2.0 m (lysåpning) kreves minst 4 døgns herdningstid.

Ang.: Instruks for utførelse av in situ-pilarer.

C. Senkning av rør. Ut fra grunnforholdene (fare for bunnoppressing) må det i hvert enkelt tilfelle vurderes hvor dypt røret skal senkes før utgraving og meisling kan utføres.

Det skal generelt regnes med bruk av vannfylt rør ved tømning og meisling. Der det er risiko for bunnoppressing ved vannfylt rør (gjelder stort sett hvor fjellet ligger lavere enn kote pluss 5) skal meislingen utføres i tung borvæske, eller røret dreies inn minst 10 cm under laveste fjellkote langs rørperiferien før alle jordmassene grabbes ut og meisling påbegynnes. Som borvæske kan benyttes opp-pisket vannbåndet leire eller Bentonit-suspensjon.

Hvis det foreligger tvil om forutsatt fjellkontakt er oppnådd, kan dette kontrolleres ved å utføre tre eller fire boringer for hver pilar med kjedematet fjellbormaskin (langhullbor).

Fjellet kan lokalt antas å ha så sterk helning (f.eks. brattere enn 1:1) at røret, etter entreprenørens vurdering, vanskelig vil finne feste. Det kan da etter avtale med de rådgivende ingeniører gis tillatelse til at det sprenges for fjellfeste.

Videre dreining og meisling blir som beskrevet i punkt D ("Meisling av fjellfot").

D. Tømning.

Ved fast leire, eller morene direkte over fjellet, vil det vanligvis kunne tillates å grabbe ut massene før hele rørperiferien er i kontakt med fjell.

Ved fare for grunnbrudd vurderes i hvert enkelt tilfelle om røret må dreies inn i fjell eller i hvilken utstrekning det tillates å tømme røret, før det er kommet i kontakt med fjell. Se pkt. C.

Ang.: Instruks for utførelse av in situ-pilarer.

Hvis det under tømningen oppstår tendens til grunnbrudd skal utgrabbing av de faste massene straks opphøre og massene eventuelt fylles tilbake. Videre utgrabbing skal først skje etter at røret er dreiet inn i fjell, som beskrevet ovenfor, eller etter at tung borvæske er påfylt.

Tømming utføres normalt under vann. Slampumpe må kun benyttes ved den endelige fjellrensk.

E. Meisling av
fjellfot.

Det kreves utmeisling av fjell til en dybde av minst 30 cm under laveste punkt langs rørperiferen. Ved fjellskråninger steilere enn 1:2 settes utmeislingsdybden til min. 50 cm. Se vedlagte prinsippskisse for meisling og dreining i fjell.

Nødvendig dybde under laveste fjellkote langs rørperiferien avhenger foruten av fjellets helning og beskaffenhet, også av avstand til nærmeste pilar i fallretningen. For å kunne fastlegge innmeislingsdybden for en høyestliggende pilar må en anta fjellkote og innmeislingsdybde for den pilar som forutsettes å komme lavest i gruppen. Den endelige dybden avgjøres av de rådgivende ingeniører i hvert enkelt tilfelle.

Pilarene bør utføres i rekkefølge svarende til fjellets fallretning. Ved å utføre de høyestliggende pilarer først er det minst fare for å skade tidligere utførte pilarer etter hvert som arbeidet går frem.

F. Rensk og kontroll
av fjellfot.

Fjellfoten forutsettes utført horisontalt. Meislingen skal avsluttes med en plan kryssmeisel eller med rullemeisel.

I tørre hull kan endelig rensk for pilarfot utføres for hånd. I hull med vanntilsig foretas rensken med slampumpe i vannfylt sjakt.

Ang.:

Instruks for utførelse av in situ-pilarer.

Slampumpen(mammut- eller injektorpumpe) må være så effektiv at den kan suge opp pukk av størrelsen 25-30 mm.

Pumpearrangementet skal være slik utformet at man ved rutinemessige arbeidsoperasjoner fører slampumpen over hele pilartverrsnittet.

Det skal kontrolleres at spylevannet er rent etter et opphold i minst 5 minutter for at eventuelle mindre partikler skal bunnfelles.

Ved vannfylt sjakt kontrolleres fjellfoten ved hjelp av spett som henger i wire, Dersom man ved kontrollen får mistanke om blokk eller sleppedannelse under fjellfoten kan røret forlanges tømt og fjellfoten inspiseres. I tillegg til visuell kontroll kan det bli forlangt kontroll ved boring under meislet fjellfotnivå, eller ved kjerneprøvetaking med diamantbor.

Det tas ut prøver av fjellet for hvert pilarhull. Prøven oppbevares av kontrolløren. Består antatt fjell av andre bergarter enn det som er vanlig på tomten, underrettes de rådgivende ingeniører omgående. I slike tilfelle kan røret ha stoppet på blokker i morene eller harde eruptiv-ganger. Spesiell oppmerksomhet må en vise i området hvor det kan være alunskifer.

G. Støping.

Etter rensking skal fjellfoten i hvert enkelt pilarhull kontrolleres og godkjennes (skriftlig) av byggherrens kontrollør eller av den rådgivende ingeniør i geoteknikk.

Støpingen utføres umiddelbart etter at fjellrenskingen er utført og godkjent, og eventuell armering er satt på plass. Hvis støpingen blir utsatt kan det kreves fornyet rensk ved slampumping.

Ang.:

Instruks for utførelse av in situ-pilarer.

Hvis støpearbeidet utføres i perioder med kulde skal det kontrolleres at armeringen er fri for is og snø før montering i pilaren. Det kan forlanges steaming eller annen form for forvarming av armering og støperør.

Generelt støpes alle pilarer ved dykket rørstøp i vannfylte sjakter. Sjakter med tørr bunn kan støpes tørt, ved sjaktdybder mindre enn 6 m kan betongen etter samråd med konsulentene dumpes rett i pilaren uten rørstøp.

Støperøret skal fylles med betong ved å senke en propp hengende i en dobbelt wire ned i røret etter som betongen fylles på. En annen metode er å la tre fotballblærer trykkes nedover i røret foran betongen. Ved disse metoder unngås luftlommer mest mulig. Den første 0.5 m³ kan være mørtel eller finsats med en styrke og konsistens som betongen forøvrig. Støperøret holdes med så stor og konstant neddykking som mulig for å hindre vanninnslag. Ved for dyp neddykking kan imidlertid armeringen få en tendens til å flyte opp, en må da trekke støperøret noe.

Dersom armeringen ikke kan observeres direkte ved utstøpingen skal det gjøres mulig å registrere eventuell bevegelse av armeringen f.eks. ved påsveising av stål for forlengelse av armeringen.

Foringsrøret skal fylles med betong til 20-50 cm over teoretisk pilartopp for senere avhugging, etter graving til full dybde.

Skjøstarmeringen utføres i overensstemmelse med konsulentens beskrivelser.

Ang.: Instruks for utførelse av in situ-pilarer.

H. Betongens sammensetning.

Hvis det for noen pilarer påvises aggressivt grunnvann eller alunskifer i fjellfoten, skal det etter nærmere vurdering benyttes betong med sulfatresistent cement.

For vannfylte rør gjelder at betongen skal være proporsjonert for undervannsstøp med minst 400 kg cement pr. m^3 (Se NS 427 A, del 1, pkt. 4.7).

Konsistensen skal være 19 ± 3 cm slump, men det bør holdes jevn konsistens når en har funnet frem til den gunstigste. Retarder bør brukes slik at hver pilar støpes uten skjøt og slik at betongen flyter ut og gir god fylling mot grunnen ved trekking.

Bruk av retarder vil også være hensiktsmessig dersom en ønsker å stå fritt med hensyn til tidspunktet for trekking av støperøret.

Betongens sammensetning skal i god tid før pilararbeidene begynner forelegges de rådgivende ingeniører.

I. Opptrekking.

Under opptrekking kontrolleres at betongen synker i røret, svarende til volumet av rørgodset. Hvis det under opptrekkingen skulle forekomme at betongen og armeringen løfter seg slik at leire kan ha trengt inn i betongtverrsnittet, skal det øyeblikkelig gis beskjed til de rådgivende ingeniører.

J. Protokoll.

Entreprenøren plikter å føre nøyaktig protokoll for hver enkelt pilar med angivelse av tykkelse av eventuelle morenelag, steinblokker, høyeste og laveste fjellkote (langs rørperiferien), vannstand, pilarens mål og posisjon, armering, støpetid etc.

Utskrift av denne protokoll oversendes byggherre og kontrollør etter hver enkelt avsluttet pilar. Entreprenøren skal forlange skriftlig godkjennelse av fjellfoten før støpearbeidet tar til.

Ang.: Instruks for utførelse av in situ-pilarer.

K. Godkjennelse. Endelig godkjennelse av pilararbeidet vil bli gitt av de rådgivende ingeniører når alle data foreligger.

Til grunn for vurdering legges pilarkontroll, plasing, helning, resultat av betongkontroll og eventuell kjerneboring som vil bli forlangt utført hvis betongkontroll eller uregelmessigheter under arbeidets utførelse kan gi grunn til tvil om pilarens kvalitet.

L. Kontroll. Byggherren holder kontrollør på byggeplassen. Kontrolløren samarbeider med de rådgivende ingeniører og vil særlig følge arbeidet med fjellfot og utstøping. Entreprenøren skal varsle kontrolløren når meislingen tar til.

Fjellfoten kontrolleres med hensyn til dybde under fjelloverflaten, planhet, rensking og bergartens egenskaper. Entreprenøren skal forlange skriftlig godkjennelse av fjellfoten før støpearbeidet tar til. Det blir foretatt betongkontroll ved uttak av minst en prøveserie for hver pila. Prøveserien kan omfatte bestemmelse av trykkfasthet, støpelighet, størkningstid, luftporeinnhold, sammensetning, romvekt og kontroll av eventuelle andre kvalitetskrav.

Det kan også tas prøve av betong som grabbes ut fra toppen av pilaren.

Ved utstøping og trekking av foringsrøret vil armeringens posisjon bli kontrollert.

Kjerneboring eller annen spesiell kontroll avgjøres av og utføres i samråd med de rådgivende ingeniører.

Oslo, 3.des.-6

NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S.

Jan Friis

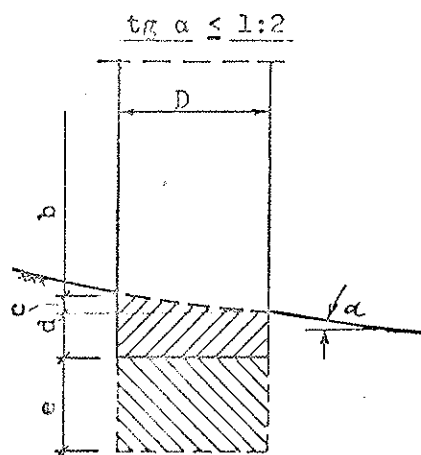
Bj. Finborud
Bj. Finborud

H. P. Jensen
H. P. Jensen.

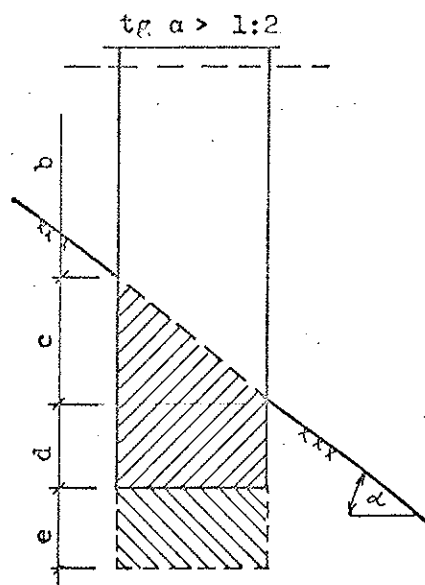
Nr.

4858-51

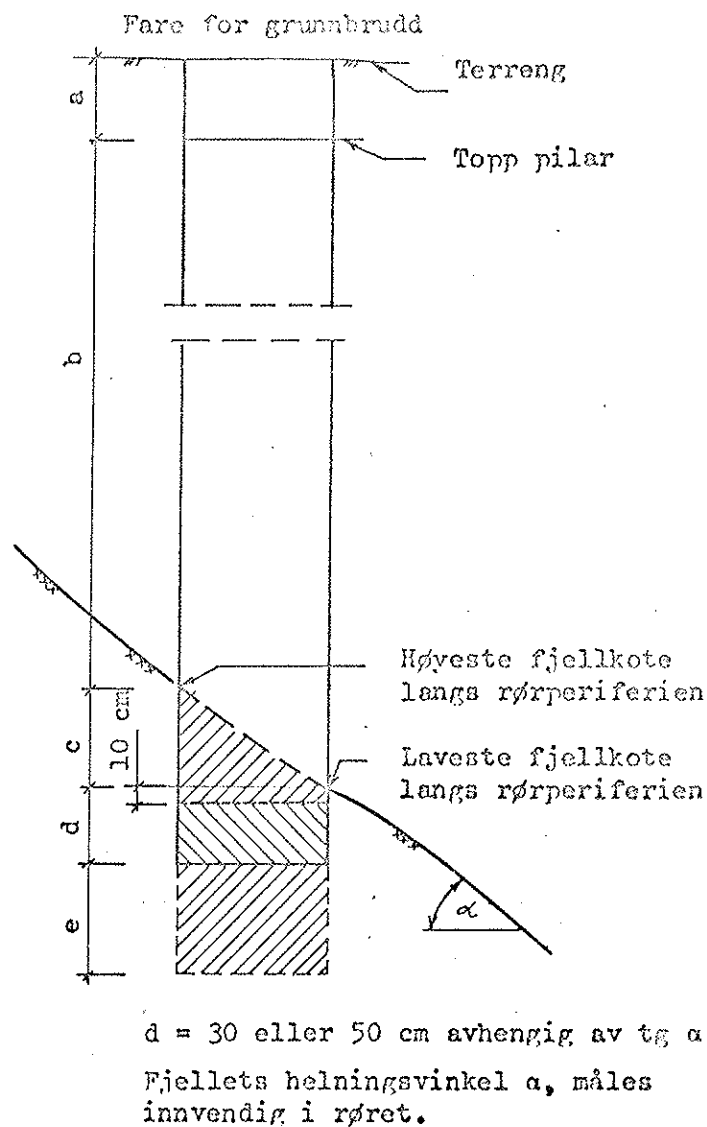
Ang.: Instruks for utførelse av in situ-pilarer.
Prinsippskisse for meisling og dreining i fjell.



$$c \leq D/2, d = 30 \text{ cm}$$



$$c > D/2, d = 50 \text{ cm}$$



Utførelse rekkefølge:

1. Blindboring (lengde a)
2. Før til fjellkontakt.
- 2b. Inndreining (maks. lengde $c + 10 \text{ cm}$). Kun ved fare for grunnbrudd.
3. Tømming (lengde b).
4. Meisling og inndreining (lengde $c + d$).
5. Eventuell ekstra meisling og inndreining (lengde e).
6. Rensk av fjellfot (c, d og e).

Ekstra meisling bestemmes ut fra fjelllets beskaffenhet (forvitring, slepper, fasthet, helning) og næbpilarens dybde og avstand.

Rådgivende ingeniør fastsetter dybden e i de aktuelle tilfeller.
Se instruksens pkt. C, D, E og F.