

1 FORMÅL

Dette VA/Miljø-blad beskriver metoder/prinsipper for rørgjennomføringer i prefabrikkerte og plassstøpte betongkummer.

2 BEGRENSNINGER

De mest brukte metoder og prinsipper er omtalt her. Spesielle løsninger behandles ikke. Heller ikke en rekke varianter av prefabrikkerte bunnseksjoner og vannkummer med forskjellige varianter av rørgjennomføringer som etter hvert er utviklet.

3 FUNKSJONSKRAV

Rørgjennomføringer og borehullspakninger av gummi, skal være tette og ha evne til å forhindre at det pga. setninger eller bevegelser oppstår skadelige spenninger i rør eller kumvegg.

Innstøpte rørgjennomføringer, f.eks. flense-rør med murkrage, skal være tette og være dimensjonert for å kunne overføre eventuelle reaksjonskrefter til kumvegg.

4 LØSNINGER

Når et rør blir ført gjennom en kumvegg kan uakseptable spenninger oppstå hvis en får relative bevegelser mellom rør og kumvegg. Dette kan skje ved at rørledningen får setninger mens kummen står fast, eller det motsatte, kummen får setninger mens rørledningen ligger fast. I slike tilfeller kan det, ved kumgjennomføringen, oppstå tilleggsspenninger i rørveggen, noe som kan føre til skader og brudd på rørledningen.

For alle rørgjennomføringer i betongkummer er det derfor viktig å sørge for god komprimering av ledningsfundament, kumfundament og sidefylling inntil kumveggen. Hovedregelen er at kum og tilstøtende rørledningsanlegg skal ha samme krav til fundamentering.

For å hindre at det oppstår skader på rørledningen må man sikre at overgangen mellom rørledning og kum er fleksibel.

Dette kan gjøres ved å:

- Montere en fleksibel borehullspakning av gummi i kumveggen.
- Etablere en fleksibel kopling (muffe) like utenfor kumveggen.
- Ved innstøping: I de tilfeller det er nødvendig

å benytte rørgjennomføringen som forankring etableres en flensemuffe med innmuringskrage, hvor muffen er vendt ut mot rørledningsanlegget. Da meget store krefter kan opptre i forankringen av en trykkledning, må beregningen foretas av fagkyndig. (avhengig av dimensjon, trykkklasse, prøvetrykk)

- For polyetylenrør (PE 100), som forankres i kumveggen, etableres et flenserør med innmuringskrage. Rørledningen kobles til flensen i kummen med krage, løslens og sekskantskruer. Alternativt brukes krage og styrerør og tilhørende sekskantskruer.

4.1 HULLTAKING I ARMERT BETONG

Hulltaking for innføring av et rør i en kumvegg skal utføres ved kjerneboring.

Nye betongkummer fra fabrikk

Produsenter av betongkummer leverer ferdig borede betongkummer hvor hulltaking er gjort på fabrikk.

Etter bestillerens spesifikasjoner bores det med stasjonært kjerneboreutstyr og med gitte toleransekra.



Figur 1. Kjerneboring på fabrikk

Diamantborkronen kutter eventuelle armeringsjern. Det oppstår derfor ikke sprekker og det er ikke behov for etterbehandling av borhullet.

Hulltaking i eksisterende betongkummer

Hulltaking for innføring av rør i eksisterende kummer skal også utføres ved kjerneboring. Det benyttes kjerneboreutstyr som er egnet til bruk i felten.



Figur 2. Kjerneboring i felten

4.2 RØRGJENNOMFØRINGER MED GUMMI BOREHULLSPAKNINGER

En fleksibel rørgjennomføring oppnås ved å montere en borehullspakning i det kjerneborede hullet. Pakningen gjør det mulig, innen visse grenser, å oppta setninger, vibrasjoner og bevegelser i grunnen uten at røret skades eller at gjennomføringen bli utett.

Det finnes flere typer borehullspakninger, alt fra spesialpakninger til et enkelt gummistykke som festes på røret før innstøping.

De to mest brukte fleksible rørgjennomføringer beskrives her:

- Rørgjennomføring med avtrappet gummimansjett.
- Rørgjennomføring med borehullpakning.

For begge pakningstypene skal hull etableres ved hjelp av kjerneboring tilpasset utvendige pakningsdiameter. Riktig utført skal pakningen holde tett for utvendig og innvendig vanntrykk.

4.2.1 RØRGJENNOMFØRING MED AVTRAPPET GUMMIMANSJETT

Pakningen er produsert i en syntetisk gummi-kvalitet, EPDM, med hardhet 40 ± 5 IRHD (gummis hardhet målt i IRHD; International Rubber Hardness Degrees). Ved oljeholdig grunn brukes NBR-gummi, som er oljebestandig.

Denne pakningen er godkjent i henhold til NS-EN 681-1 (vulkanisert gummi) og kan brukes ved rørgjennomføring av alle typer rør i betongkummer eller andre betongvegger med sirkulære hull.

Pakningen er utstyrt med utvendige riller som, ved hjelp av en støttering, presses mot betongveggen i det ferdigborede hullet. Se figur 3.

Pakningen er utformet slik at den kan benyttes trinnvis i forskjellige dimensjonsområder, fra DN 25 til DN 400. Samme borehull kan dermed benyttes for flere dimensjoner.

Disse trinnene kan være 3 eller 4 delte, avhengig av dimensjonsspekteret. Dersom noen av de største trinnene velges, skjæres de mindre trinnene av med kniv. Etter at pakningen er montert i kumveggen føres røret inn i pakningen og en medfølgende slangeklemme strammes rundt.

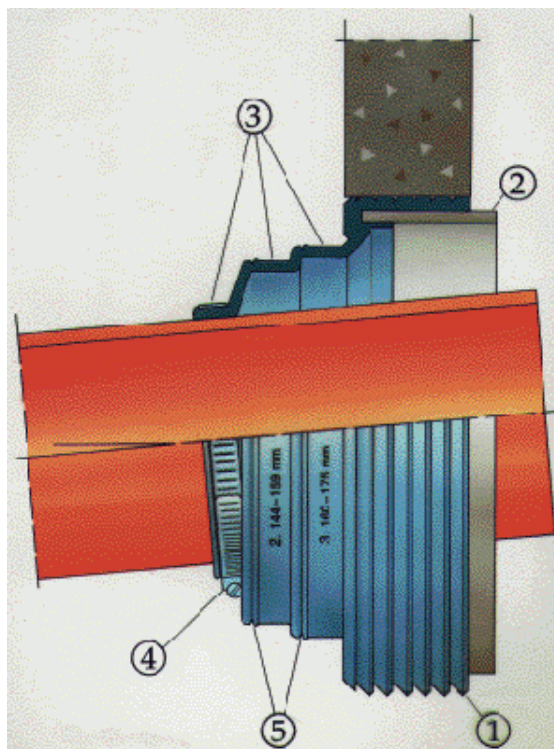
Denne borehullspakningen, med avtrappet gummimansjett, fungerer best dersom den er sentrisk plassert i kummen og alle de utvendige rillene presser mot betongveggen, men den kan også plasseres eksentrisk. Kravet er da at minst 3 av rillene må presse mot betongveggen for at pakningen skal holde tett.

Borehullspakningen gir muligheter for avvinkling av av røret inn mot kummen, fra 10 til 45°, avhengig av dimensjon og hvilke trinn som brukes.

Borehullspakningen monteres i det borede hullet fra innsiden, ved å slå på støttingen med en

gummi- eller plasthammer.

Det finnes hydraulisk monteringsverktøy som letter monteringen av pakningen.



1. Utvendige riller som presses mot betongveggen i det ferdigborede hullet.
2. Støttering.
3. 3 fleksible trinn.
4. Syrefast slangeklemme.
5. Spor for skjæring.

Figur 3. Rørgjennomføring med avtrappet gummimansjett.

For at borehullspakningen skal fungere etter intensjonen er det viktig å kjernebore hullet med riktig dimensjon og innefor toleranser oppgitt i tabell 1.

| Utv. rørdiam. [mm] | Borehullsdiameter [mm] | Tillatt avvik [mm] | Maks. avvinkling [°] i de ulike trinnene | | |
|--------------------|------------------------|--------------------|--|---------|---------|
| | | | trinn 1 | trinn 2 | trinn 3 |
| 25-50 | 138 | +0 -1 | 45° | 30° | 15° |
| 60-100 | 138 | +0 -1 | 45° | 30° | 15° |
| 105-175 | 250 | +0 -2 | 45° | 30° | 15° |
| 105-226 | 305 | +0 -2 | 50° | 35° | 20° |
| 195-280 | 341 | +0 -2 | 35° | 30° | 15° |
| 250/368 | 426 | +0 -2 | 40° | 30° | 20° |
| 286-400 | 475 | +0 -3 | 30° | 15° | 10° |

Tabell 1. Borehullsdiameter, maks tillatt avvik og avvinkling som funksjon av utvendig rørdiameter.

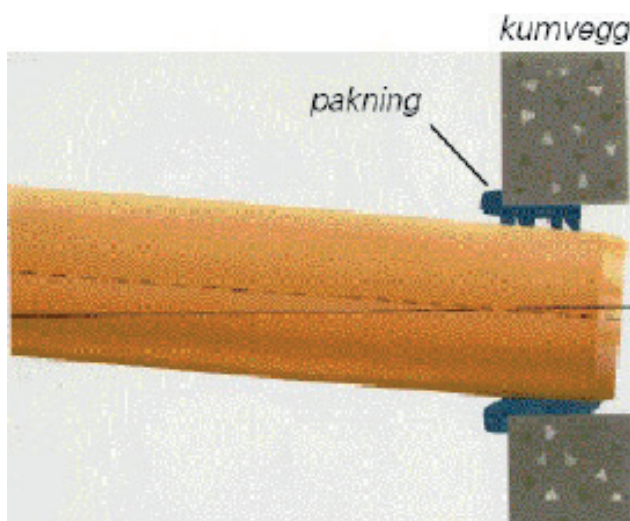
4.2.2 RØRGJENNOMFØRING MED BOREHULLPAKNING

Pakningen er produsert i en syntetisk gummi-kvalitet, EPDM, med hardhet 40 ± 5 IRHD. Ved oljeholdig grunn brukes NBR-gummi, som er oljebestandig.

Pakningen kan brukes ved rørgjennomføring av alle typer rør i betongkummer eller andre betongvegger med sirkulære hull.

Systempakningen er tilgjengelig for følgende rørtyper og dimensjoner:

- Plastrør: DN 32 - 500
- Duktile støpejernsrør: DN 100 - 300
- Betongrør: DN 100 - 250



Figur 4. Borehullspakning

Diameteren på borehullet bestemmes ut fra den ytre diameteren på rørmaterialet.

For plastrør, som oppgis med ytre diameter (DN/OD), vil borehulldiameteren være $DN/OD + 26$ mm (tykkelse på pakningen).

For støpejernsrør vil borehulldiameteren bestemmes ut fra rørets ytre diameter og fra rørets utvendige belegg

For betongrør må utvendig diameter oppgis.

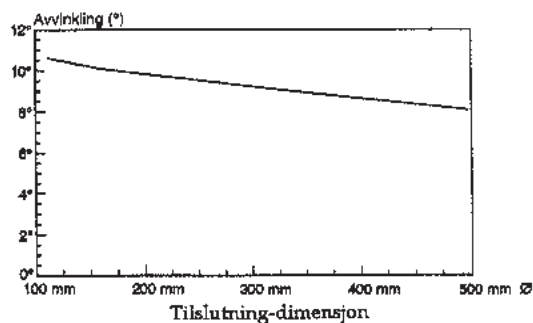
Det finnes også en utgave av denne borehullspakningen som har 30 mm lengre innstikk. Denne egner seg godt der man må tette mot den indre delen av rørgodset. Disse har samme borehull som pakningen med kortere innstikk.

Ved montering av borehullspakningen er det viktig at rørledningen ligger på et komprimert og avrettet fundament, helt inn til kumveggen, slik at rørledningen ikke hviler på borehullspakningen og kumveggen.

Etter at borehullspakningen er montert i kumveggen skyves røret på plass i pakningen. Rørenden skal smøres med glidemiddel og spissenden skal

være avfaset.

Etter at røret er montert i borehullspakningen kan man avvinkle røret. Se figur 5.



Figur 5. Tillatt avvinkling ved tilslutning gjennom 100 mm kumvegg.

4.3 PLAST RØRGJENNOMFØRING

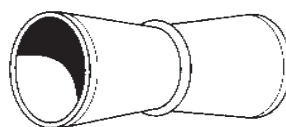
Innstøping av plastrør gjennom kumvegg kan være en utfordring, med tanke på vedheft og tetthet. Ved utherdning vil temperaturen i betongen øke. Dette vil også føre til temperaturøkning i plastmaterialet i innstøpingsrøret, som resulterer i en liten utvidelse. Når temperaturen synker vil plastrøret trekke seg sammen igjen og en glippe kan oppstå ved det innstøpte plastrøret.

For innstøping av plastrør i kum eller vegg er det utviklet en gjennomføring i plast, vanligvis i PVC-U, og utvendig korrugert eller belagt med sand, for bedre heft.

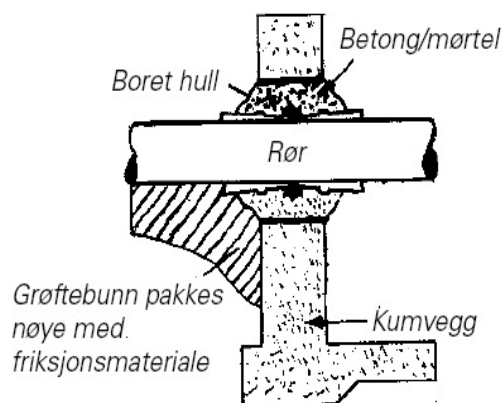
I senter på den innstøpte rørdelen er det lagt inn en tetningsring for tetting mot utvendig vanntrykk og for å oppta eventuelle setninger. Se figur 6. Denne tetningsringen kan utformes på flere måter, bl.a. kan det benyttes injeksjonsslangor som legges rundt røret og som fylles med injeksjonsmasse etter at utstøping har funnet sted.

Kjerneboring brukes for å unngå sprekker og riss i kumveggen. Når hull er boret i kumveggen, støpes det rundt rørgjennomføringen. Se figur 7.

Ved utstøping sentreres røret i hullet og det fylles betong i mellomrommet mellom rør og kumvegg.



Figur 6. Plast rørgjennomføring.



Figur 7. Montering av plast rørgjennomføring i kumvegg.

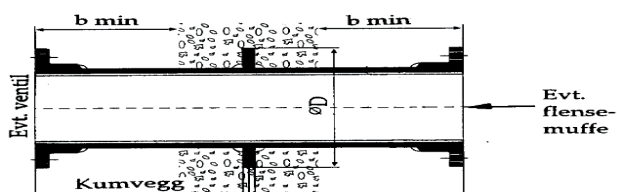
4.4 INNSTØPTE RØRGJENNOMFØRINGER

Plast rørgjennomføring beskrevet i pkt. 4.3 kan også brukes ved innstøping i vegg/kumvegg.

4.4.1 RØR MED INNMURINGSKRAGE

Dersom kumveggen skal ta opp reaksjonskrefter, brukes en rørgjennomføring med innmuringskrage. Reaksjonskrefter fra rørledningen kan da overføres til kumveggen. En slik rørgjennomføring kan f.eks. være et flenserør med innmuringskrage, eller flense-mufferør med innmuringskrage, dersom en ønsker en fleksibel muffeløsning utenfor kumvegg.

Et flenserør med innmuringskrage gir en helt stiv forbindelse. For å unngå rørbrudd, på stive muffe-rør, må en muffe eller en fleksibel kopling monteres så nær kumveggen som mulig, maksimal avstand 500 mm. Det første røret utenfor kumveggen skal ha bevegelsesfrihet. Krav til minimumsavstander må overholdes av slik at forsvarlig montering lar seg gjennomføre. Se figur 8.



Figur 8. Rør med innmuringskrage.

| | | | | |
|---------------|---|-------------|-------------|--------------------|
| Henvisninger: | | Utarbeidet: | Juli 1997 | Interconsult AS |
| /1/ | Monteringsanvisninger fra Trelleborg Pipe Seals, 2018 | Revidert: | August 2018 | Norsk Rørsenter AS |
| /2/ | SFTA 570, 1991 | | | |
| /3/ | Basal produktkatalog, 2018 | | | |