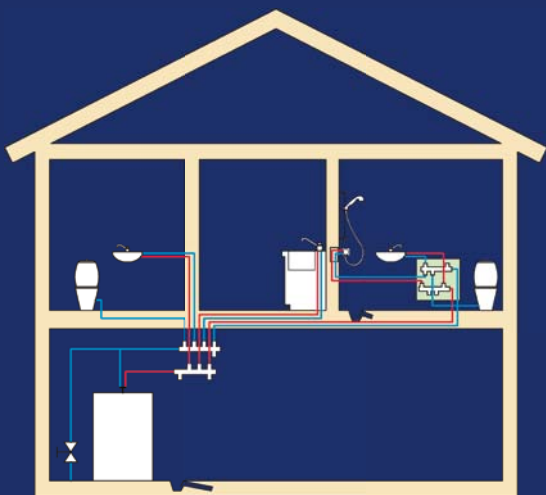


Vannskadekontoret
Rør-i-rør-systemer

Lommehåndbok
2. utgave



Vannskadekontoret
Rør-i-rør-systemer

Lommehåndbok
2. utgave

Vannskadekontoret

Rør-i-rør-systemer

Lommehåndbok

2. utgave 2006

ISBN 82-536-0925-6

Emneord: sanitærteknikk, rørinstallasjon,
vannskader, rør-i-rør

Redaksjon: Ida Rambæk

Tegninger: Tegneseksjonen, Byggforsk

Grafisk utforming: Sølvi Delbekk

Opplag 10 000

Trykt av PDC Tangen as

Papir innmat: 115 g Galerie One

Papir omslag: 250 g Galerie Art Silk

Lommehåndboka finnes også på www.sintef.no/byggforsk

© Copyright

Norges byggforskningsinstitutt 2006

Materialet i denne publikasjonen er omfattet av åndsverklovens bestemmelser. Uten særskilt avtale med Norges byggforskningsinstitutt er enhver eksemplarframstilling og tilgjengeliggjøring bare tillatt i den utstrekning det er hjemlet i lov eller tillatt gjennom avtale med Kopinor, interesseorgan for rettighetshavere til åndsverk. Utnyttelse i strid med lov eller avtale kan medføre erstatningsansvar og inndragning, og kan straffes med bøter eller fengsel.

■ Forord

Lommehåndboka Rør-i-rør-systemer er utarbeidet av Vannskadkontoret ved Norges byggforskningsinstitutt.

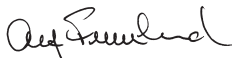
Hensikten med boka er å vise og beskrive løsninger for sanitæranlegg som tilfredsstiller kravene i Teknisk forskrift til plan- og bygningsloven 1997 (TEK) – og å gi brukeren kunnskap om rør-i-rør-systemer og bruken av slike systemer.

2. utgave inneholder oppdateringer og beskrivelser av nye løsninger.

Følgende firmaer og organisasjoner har bidratt faglig, og finansiert utgivelsen:

- | | |
|--|--------------------------------------|
| ■ Armaturjonsson AS | ■ Probata AS |
| ■ Høiax AS | ■ Rehau AS |
| ■ Imperial Engros AS | ■ Roth Scandinavia AS |
| ■ Lagerstedt & Krantz AS | ■ Skadeforsikringsselskapene i Norge |
| ■ Norges byggforskningsinstitutt | ■ Statens bygningstekniske etat |
| ■ Norsk Wavin AS | ■ Uponor Wirsbo AS |
| ■ Norske Rørleggerbedrifters Landsforening | |

Oslo, september 2006



Alf Furulund

Vannskadkontoret, Norges byggforskningsinstitutt

Innhold

1	Krav til rør-i-rør-systemer	7
1.1	Teknisk forskrift til plan- og bygningsloven	7
1.1.1	Sanitæranlegget skal utføres slik at lekkasjer forhindres mest mulig. (TEK)	7
1.1.2	Anlegget skal være lett utskiftbart. (TEK)	7
1.1.3	Eventuelle lekkasjer skal kunne oppdages raskt. (TEK)	8
1.1.4	Eventuelle lekkasjer skal ikke føre til unødige skade på andre installasjoner eller bygnings- deler. (TEK)	8
1.2	Utførende håndverkers ansvar	8
1.3	Egenkontrollskjema	10
2	Rørføring	13
2.1	Generelt	13
2.2	Rørføring fram til fordelerskap	14
2.3	Plassering av fordelerskap eller åpen fordeler	18
2.4	Kapping av rørene	20
2.5	Montering av PEX-rør til varmtvanns-bereder	24
2.6	Utskifting	24
2.7	Innstøping	25
2.8	Innbyggingssystemer	26
3	Kjøkkenbenk	27
3.1	Kjøkkenbenk med tekniske installasjoner	27
3.2	Kjøkkenbenk uten tekniske installasjoner	28
4	Gjennomføringer	31
4.1	Tørre soner	31
4.2	Våte soner	32

4.2.1	Vegger med fliser	32
4.2.2	Vegger med våtromspanel	34
4.2.3	Vegger med våtromstapet (veggvinyll)	36
4.2.4	Bøyeradius	37
5	Ekspansjon	39
6	Tiltak for å unngå skader og ulemper	41
6.1	Støy og trykkstøt.....	41
6.2	Trykkprøve	42
6.3	Frost	42
6.4	Brann	43
6.5	Spikeravviser.....	44
6.6	Stålstendere.....	45
7	Hyppig forekommende feil ved bruk av rør-i-rør-systemer	47
8	Råd om utskifting.....	49
	Referanser.....	51

1 Krav til rør-i-rør-systemer

1.1 Teknisk forskrift til plan- og bygningsloven

TEK stiller krav til utskiftbarhet og lekkasjesikkerhet for ferdig monterte sanitæranlegg. Et rør-i-rør-system skal oppfylle samtlige av disse kravene samtidig.

Etter dialog mellom Norges byggforskningsinstitutt, Norske Rørleggerbedrifters Landsforening, forsikringsbransjen og leverandørene, har man kommet fram til følgende tolkning av de fire kravene som er formulert i TEK:

1.1.1 Sanitæranlegget skal utføres slik at lekkasjer forhindres mest mulig. (TEK)

Ved eventuelle lekkasjer på et rør-i-rør-system skal lekkasjevann ledes ut av vegg og avledes til sluk eller detektor som stenger vanntilførselen, slik at lekkasjen ikke fører til skade på bygningen.

1.1.2 Anlegget skal være lett utskiftbart. (TEK)

PEX-innerrøret skal være mulig å skifte ut uten at det fører til skade på bygningen eller varerøret.

Ingen avgreninger skal ligge skjult i vegg, med mindre det monteres inn et skap med tilfredsstillende avløp.

Bøyene skal ha tilstrekkelig stor radius.

Er det tvil om utskiftbarheten, skal dette testes på byggeplassen.

1.1.3 Eventuelle lekkasjer skal kunne oppdages raskt. (TEK)

Avløpet fra skapet skal være brutt, slik at en eventuell lekkasje blir synliggjort, og det skal ledes til akseptert avløp. Eventuelt må det installeres føler med kontakt til vannstoppeventil.

1.1.4 Eventuelle lekkasjer skal ikke føre til unødig skade på andre installasjoner eller bygningsdeler. (TEK)

Et rør-i-rør-system skal utføres slik at lekkasjer fra rør eller tilkoplede utstyr ikke fører til vannskader som krever ødeleggende bygningsmessige inngrep, eller skade på innredning og varer.

1.2 Utførende håndverkere ansvar

Håndverksmessige feil eller systemfeil som fører til vannskader, kan føre til regresskrav fra forsikringsselskapene.

Rørleggeren er ansvarlig for å benytte et system som er testet og oppfyller kravene etter *Nordtestmetode NT VVS 129*.

En kombinasjon av et varerørsystem og et vannlekkagesystem med følere er det optimale. Med en slik løsning er man ikke like avhengig av avløp fra skap, og kjøkkenbenken kan sikres uansett hvor mange installasjoner det monteres der. Rørføringen fram til fordeler eller skap kan sikres, det samme gjelder bereder og vaske-/oppvaskmaskiner.

Blanding av forskjellige rør-i-rør-systemer skal ikke forekomme, og man må velge et system som har gjennomføringsløsningene for det membransystemet som er valgt i bygningen (fliser, våtromstapet eller våtromspanel).

Hele varerørssystemet skal være tett ved et trykk på 3 mVs.

Rørleggeren må kontinuerlig vurdere sitt arbeid, og finne et tilfredsstillende svar på:

- Hva skjer hvis det oppstår en lekkasje?
- Hvilken vei vil vannet ta?
- Vil det eventuelt oppstå en skade?

1.3 Egenkontrollskjema

Vannskadekontoret ved Norges byggforskningsinstitutt, i samarbeid med forsikrings- og rørbransjen, har utarbeidet et egenkontrollskjema som skal fylles ut av utførende rørlegger når arbeidet er ferdig utført.

Et korrekt utfylt skjema er et godt kvalitetssikringsverktøy for rørleggeren, og en bekreftelse for kunden på at rør-i-rør-systemet er utført i henhold til forskriftene. Skjemaet kan gjerne oppbevares i fordelerskapet.

Egenkontrollskjema for rør-i-rør-tappevannssystem

Byggverkets adresse:

Type rør-i-rør-system:

- Det er kun benyttet produkter som tilhører det valgte rør-i-rør-systemet
- Rør-i-rør-systemet er montert utskiftbart
- Rør-i-rør-systemet er klamret som anbefalt i monteringsanvisningen.
- Fordelerskap har avløp til rom med sluk, alternativt må man bruke aktiv lekkasjevarsler
- Gjennomføringer i fordelerskapet er kontrollert for vanntetthet før innkledning.
- Alle gjennomføringer i membransjiktet er klargjort for vanntett utførelse.
- Vannledningssystemet er tetthetsprøvd.
- Rørstrekk fra fordeler er merket med hvor de går, og total rørlengde er angitt.
- Arbeidet er utført av sentralt eller lokalt godkjent rørlegger, med opplæring på montering av rør i rør-system.

.....
Godkjent rørleggerbedrift

.....
Dato og sign. for utført egenkontroll

2 Rørføring

2.1 Generelt

TEK setter krav til hvordan rørføringen skal være, også fram til fordelerskapet. Dersom disse ledningene legges i konstruksjonen, skal de legges i varerør eller slisser. De kan også legges i sjakt, innkassing eller åpent på vegg. Kravet er at rørene plasseres slik at de er lette å vedlikeholde, og slik at det ved lekkasjer ikke oppstår skade på bygningen. Se fig. 2.1.

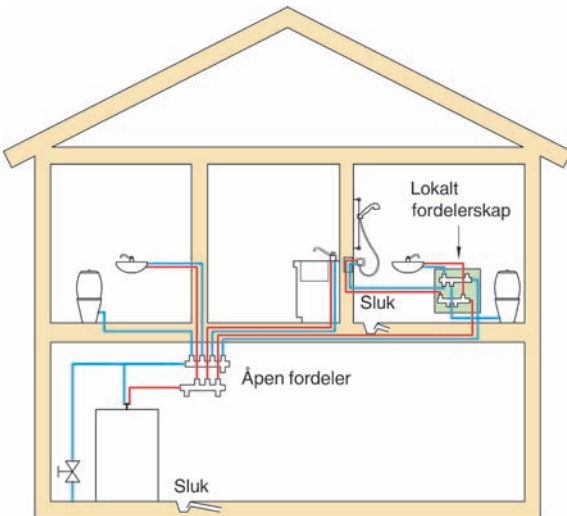


Fig. 2.1
Eksempel på installasjon med åpen fordeler i kjeller og lokalt fordelerskap i bad

2.2 Rørføring fram til fordelerskap

Figur 2.2 a og 2.2 b viser eksempel på rørføring fram til fordelerskap i enebolig.

Figur 2.2 c og 2.2 d viser eksempler på rørføring fram til fordelerskap i boligblokk.

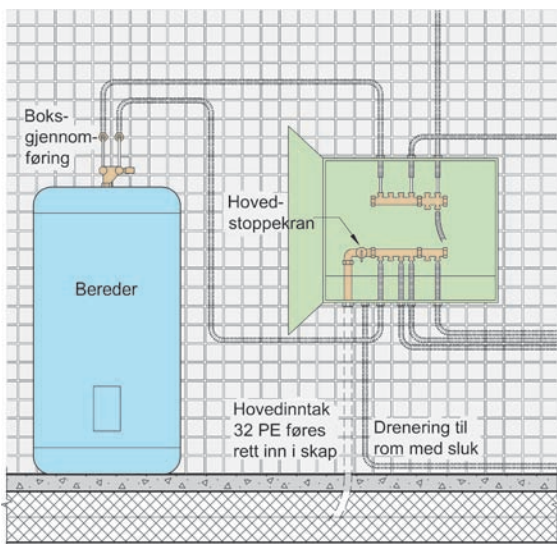


Fig. 2.2 a

Eksempel på rørføring fram til fordelerskap i enebolig. Kan benyttes dersom det ikke skal monteres vannmåler o.l.

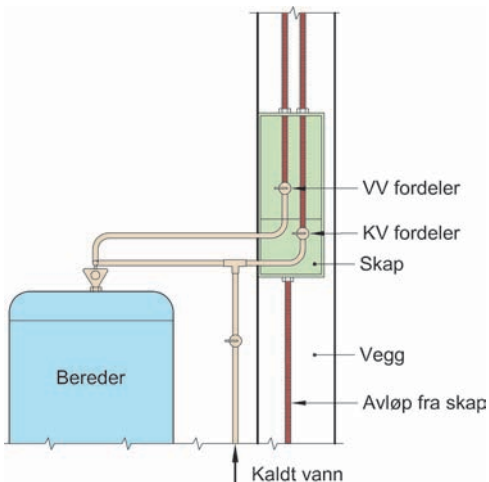


Fig. 2.2 b
Eksempel på rørføring fram til fordelerskap i enebolig, med vanninnlegg i samme rom. Plassert i rom med sluk

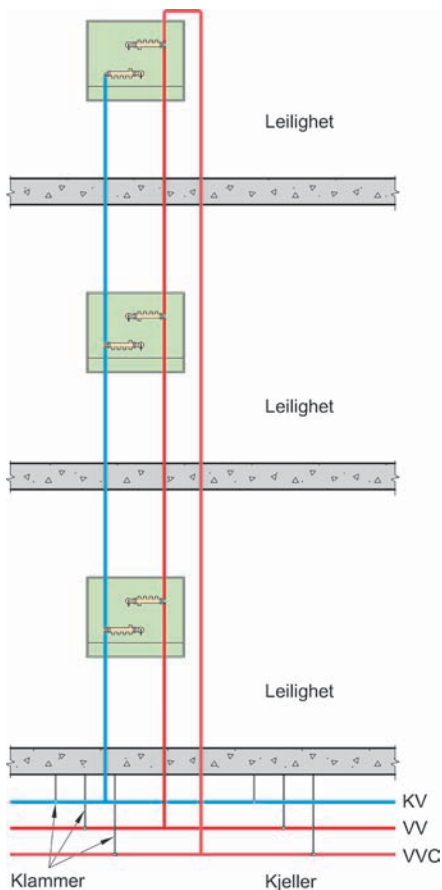


Fig. 2.2 c
Eksempel på rørføring i boligblokk med rør-i-rør og sirkulasjon

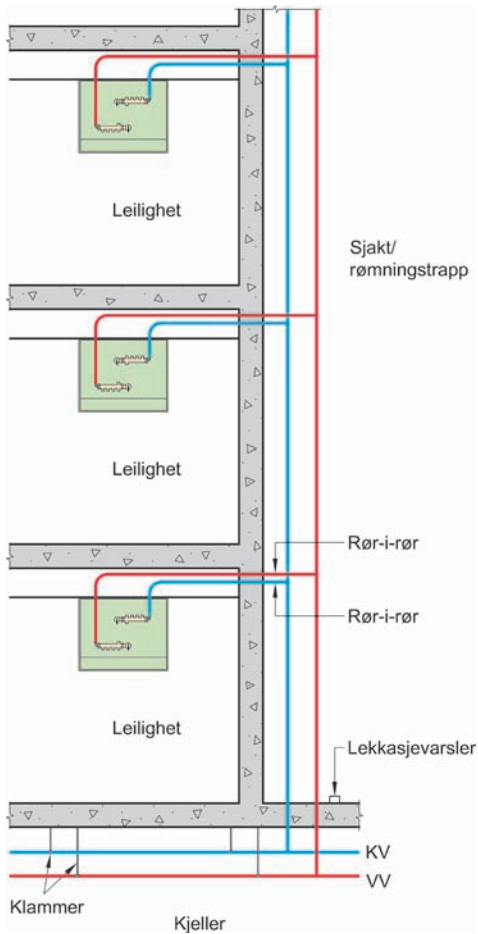


Fig. 2.2 d
Eksempel på rørføring fram til fordelerskap i boligblokk

2.3 Plassering av fordelerskap eller åpen fordeler

Fordelerskapet skal være plassert slik i vegggen at PEX-rørene er lett tilgjengelige for montering og utskifting. Skapet må plasseres så høyt på vegggen at rørene kommer rett opp i skapet. Avløpskapasiteten fra skapet er testet med en fallhøyde på 1 meter. I egnet rom med sluk kan det benyttes åpen fordeler.

Dersom rommet har tett golv og sluk, kan skapet også monteres i himling (ikke inntil vegg) og med lekkasjevarslingshull som er store nok til å ta unna en vannmengde på ca. 0,25 l/s. 0,25 l/s tilsvarer den vannmengden som strømmer ut ved kuplingsprekk. Skapdør er da unødvendig. Det samme gjelder for tilsvarende rom med åpen himling.

Dersom man velger en skapløsning uten aktiv lekkasjevarsling med magnetventil, må plasseringen planlegges nøye, særlig med hensyn til føring av avløp fra skapet.

En løsning med skap montert i definert våtsone (se fig. 2.3), krever spesielle hensyn blant annet til tetting mellom skap og membran. En bør derfor unngå slik plassering.

Et skap skal være vanntett for innvendig sprut. Eventuelle skruehull som ikke blir benyttet, skal tettes med pakning eller silikon etter produsentens anvisning.

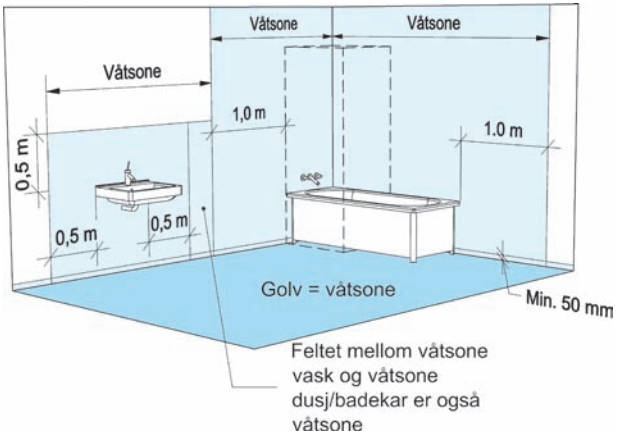


Fig. 2.3

Våtsone

Skap for rørføring bør ikke plasseres i våtsonen.

2.4 Kapping av rørene

Avløpsrøret skal kappes så nært gjennomføringen i fordeleskaps bunn som mulig, for å oppnå lavest mulig nivå på avløpet i forhold til det nivået som eventuelt fører til lekkasje ut av skapet, se fig. 2.4 a.

I tillegg må avløpsrøret føres til brutt avløp, for eksempel til golv i våtrom. Avløpsrørets lengde og antall bend be-

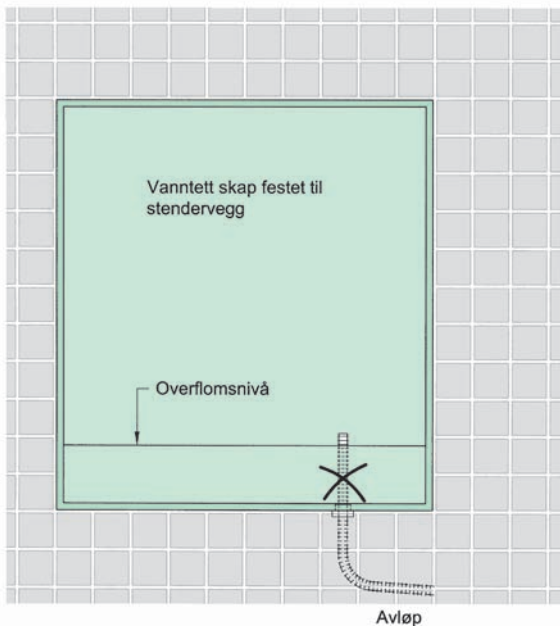


Fig. 2.4 a

Avløpsrør kappes så nær bunnen i skapet som mulig.

grenses mest mulig. Eventuelle bend skal ha størst mulig avstand fra skapet pga. avløpskapasiteten.

Dersom gjennomføringene i bunnen av skapet er slik konstruert at fordelingsledningene skal trekkes opp gjennom disse, skal varerøret kappes i nivå med, eller over nivå for overflom i skapet, se fig. 2.4 b. Ellers risikerer man at en lekkasje i en kurs ledes til skapet og går videre

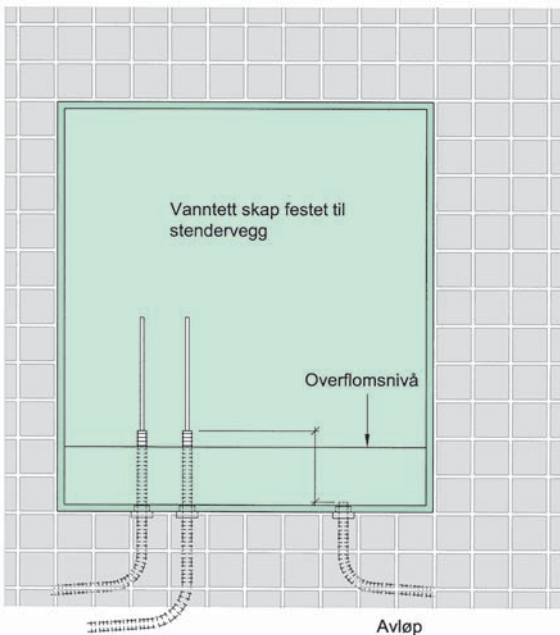


Fig. 2.4 b

Varerør kappes i nivå med, eller over nivå for overflom.

til andre kurser. Dersom det ikke er benyttet endetetning (se fig. 2.4 c og 2.4 d) i for eksempel kjøkkenskap, vil lekkasjevannet renne ut der.

Ved bruk av skapgjennomføringer hvor selve skjøten mellom varerør og gjennomføring er på undersiden av skapet, skal det benyttes endetettinger. Ved bruk av dobbelt-/trippelbokser skal det benyttes skap som drenerer en eventuell lekkasje og gjør ledningsstrekke utskiftbare.

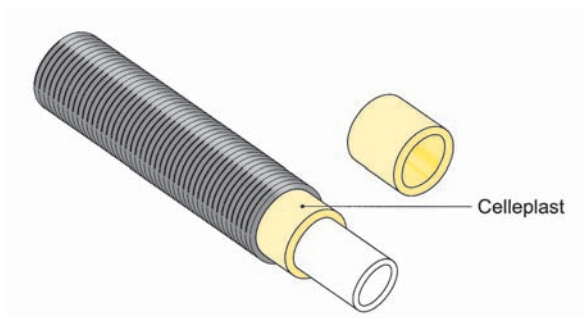


Fig. 2.4 c
Endetetting mellom PEX-rør og varerør

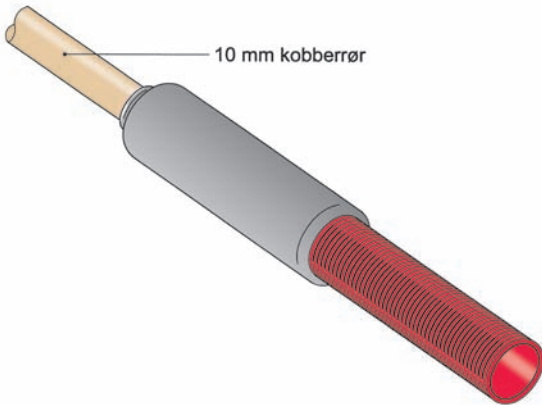


Fig. 2.4 d
Spesialhylse som dekker kupling

2.5 Montering av PEX-rør til varmtvannsbereder

Når varmtvannsberederen er innstilt på 75°C , som er det vanlige hos norske produsenter, kan PEX-rør monteres direkte på berederen, dersom det blir brukt sertifisert kurling med korrekt støttehylse.

Temperaturen vil på tilkoplingspunktet ikke overstige 70°C , verken på tilførselsledningen (ekspansjonsvann), eller på varmtvannsledningen. 70°C er maksimal kontinuerlig tillatt temperatur for PEX-rør. Dersom varmtvannsberederen er stilt på en høyere temperatur, eller man er i tvil om temperaturen, skal det monteres for eksempel et kobberør, minst 0,5 meter langt, mellom tilknytningspunktet for varmtvann og PEX-røret.

2.6 Utsifting

Alle systemer som har vært prøvd etter NT VVS 129, har vært testet med hensyn til hvor lett det er å skifte ut innerøret i systemet. I denne testen blir det benyttet en rørlengde på 10 meter, veggboкс, samt tre bøyer. Ved montering av flere eller kritiske bøyer og lengder utover dette, må utskiftbarheten testes på byggeplassen.

For å forenkle utskiftingen, skal det klamres hver 60 cm. I tillegg skal det klamres ekstra ved retningsforandringer.

2.7 Innstøping

Innstøping av varerørene gir rørene stabilitet, beskyttelse og et godt utgangspunkt for senere utskifting. Det er viktig at rørene blir festet til armeringen, slik at de ikke «flyter opp» under støpingen. Det skal benyttes bøyefixturer der rørene kommer opp av betongen.

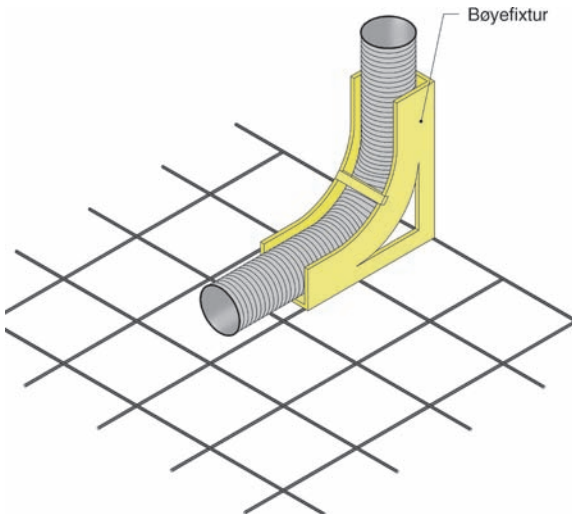


Fig. 2.7
Framføring av rør-i-rør ved innstøping av varerørene

2.8 Innbyggings sisterner

En innbyggings sisterne skal sikres mot lekkasje, ved at varerøret trekkes inn i sisternen gjennom en tett gjennomføring, og PEX-røret monteres til en fastgjort stengeventil.

Produsentene av sisterner har utviklet vanntette løsninger i samarbeid med rør-i-rør-leverandørene.

Frontluke bør være vanntett mot sisternen.

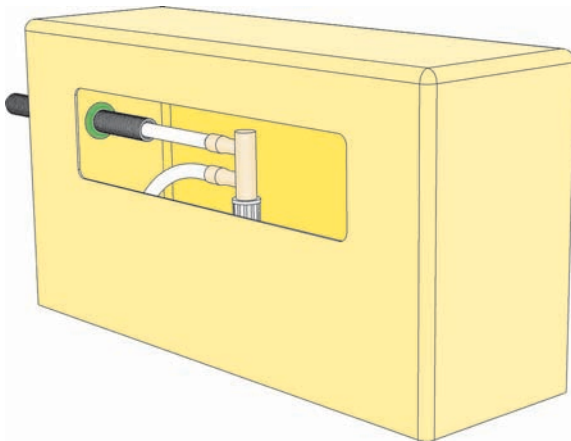


Fig. 2.8
Innbyggings sisterner med tett gjennomføring

3 Kjøkkenbenk

3.1 Kjøkkenbenk med tekniske installasjoner

Dersom det er plassert både varmtvannsbereder, brannslange og oppvaskmaskin i en kjøkkenbenk, sikrer ikke dagens rør-i-rør-systemer hundre prosent mot vannskader.

Et fordelerskap i kjøkkenbenk, hvor de fleste tilkoplinger til relevante nevnte installasjoner kan utføres, vil forbedre vannskadesikkerheten betydelig. Det skal ikke monteres fordelere uten skap i en kjøkkenbenk. Et fordelerskap i kjøkkenbenken skal ha tilfredsstillende avløp til egnet sted, og tett dør.

For å oppnå optimal sikring i en kjøkkenbenk med alle disse installasjonene, må kjøkkenbenkens bunn være tett, f.eks. ved bruk av traue med en form for oppbrett, og med eget avløp til egnet tilstøtende rom med sluk. Det kan også være en løsning med ett traue til hver installasjon, ett til benk, ett til oppvaskmaskin og ett til benkbereder.

Dersom denne løsningen ikke lar seg gjennomføre i praksis, må det monteres en aktiv lekkasjevarsler. En aktiv lekkasjevarsler er en sentralt montert magnetventil i kombinasjon med én eller flere følere. Dette krever at bunnen eller trauene er vanntette. Med et slikt system montert kan også fordelerskapet sikres med en føler. Ved å montere en føler i fordelerskapet, oppnår en større valgfrihet med hensyn til hvor fordelerskapet kan plasseres.

Dersom ingen av de skisserte løsningene er mulige, skal det benyttes separate kurser til de enkelte installasjonene. Vanntilførsel for oppvaskmaskin bør alltid være

gjennom et kjøkkenarmatur som har innebygget avstengningsventil over benk. Det må tas hensyn til ekspansjon, se eksempler i fig 3.1 og kapittel 5.

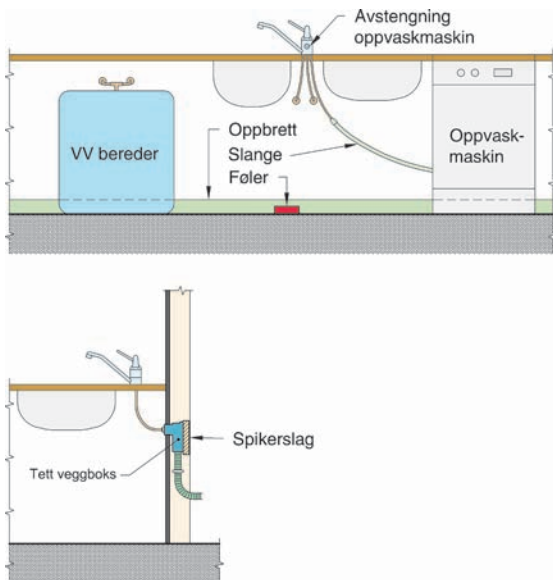


Fig. 3.1
Eksempler på sikring mot ekspansjonsskader

3.2 Kjøkkenbenk uten tekniske installasjoner

I en kjøkkenbenk uten varmtvannsbereder, brannslange og oppvaskmaskin, skal det tettes mellom varerør og tilførselsrøret til armaturen. Minimumskravet innebærer at det tettes mellom varerør og det innvendige PEX-røret. Dersom skjøten mellom varerør og PEX-rør ligger lavere enn fordelerskapet og varerøret inne i skapet er kappet for kort, vil eventuelt lekkasjevann kunne renne ut i kjøkkenbenken. Blir det benyttet boksgjennomføring i kjøkkenbenken, må denne være tett. Se også avsnitt 2.4 samt kapittel 5 om ekspansjon.

4 Gjennomføringer

4.1 Tørre soner

Kjøkkenbenk og toalettrom blir ansett som tørre soner, selv om de inneholder sanitærinstallasjoner. I tillegg regnes området under servant i baderom som tørr sone, dersom skapet er tett mot vegg.

I tørre soner kan det benyttes vanlige tette bokser og spesielle plastgjennomføringer med veggskinne som festes i stenderverket, se fig. 4.1.

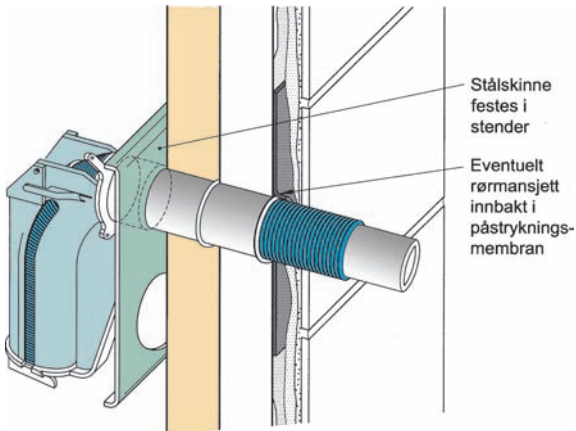


Fig. 4.1
Eksempel på gjennomføringsledning, her vist montert i våtsone

Dersom det er fare for ekspansjon på strekket fram til gjennomføringen, skal gjennomføringen også fungere som et fastpunkt.

I tørre soner er det ikke nødvendig å benytte vanntett gjennomføring, men det skal uansett benyttes en endetetning, en celleplastpropp, som tetter mellom PEX-røret og varerøret, se fig. 2.4 c og 2.4 d. Dette er spesielt viktig der varerøret blir liggende i rom uten vanntett gulv.

Der det er mulig, skal det benyttes en spesialhylse, som er en overgang mellom varerør og armaturens kobberrør. Kuplingen blir på denne måten også vannskadesikret, se fig. 2.4 d.

Ytterrøret må klamres, slik at innerrøret kan skiftes ut, og det må tas hensyn til ekspansjon. Dersom det er mulig, skal armaturets koblingsledning også klamres.

4.2 Våte soner

4.2.1 Vegger med fliser

Ved bruk av boksgjennomføring, skal denne festes godt, og varerøret skal klamres så nær boksen som mulig. Den bør også monteres så nær baksiden av platekledningen som mulig, slik at boksens gjennomføring blir så kort som mulig. Denne løsningen forenkler eventuell utskifting av innerrøret. Samtidig må man være sikker på at boksgjennomføringen kommer så langt på utsiden av veggen at mansjetten kan monteres uten problemer, se fig. 4.2.1.

Mansjetter for tilslutning til påstrykningsmembran skal følge med veggboksene, og det er bare den mansjetten som kan benyttes for tetting mellom boks og membran, for å sikre riktig tilpasning og kvalitet.

For å oppnå sikrest mulig tetting, bør gummimansjetten først festes til gipsveggen med silikon. Deretter bakes

mansjetten inn i påstrykningsmembranen som skal benyttes.

Det er svært viktig med god kommunikasjon mellom rørlegger og membranlegger om utførelse og tetting, samt om ansvaret for gjennomføringer. Se Byggebransjens våtromsnorm.

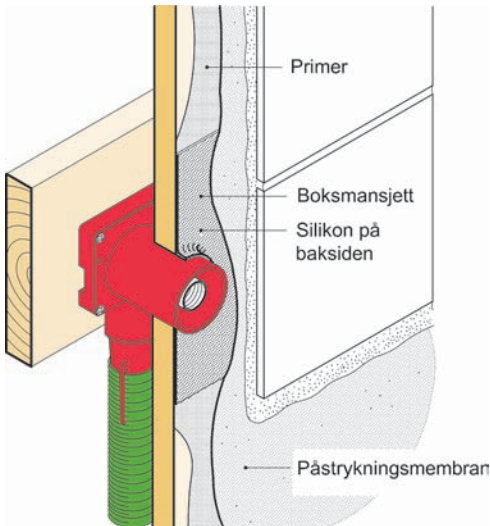


Fig. 4.2.1
Gjennomføring i vegg

4.2.2 Vegger med våtromspanel

Vanntette gjennomføringer for vegger med våtromspanel kan installeres ved hjelp av standard veggbokser, fig. 4.2.2 a, og spesialgjennomføringer, fig. 4.2.2 b. Skruerhullene skal fylles med silikon.

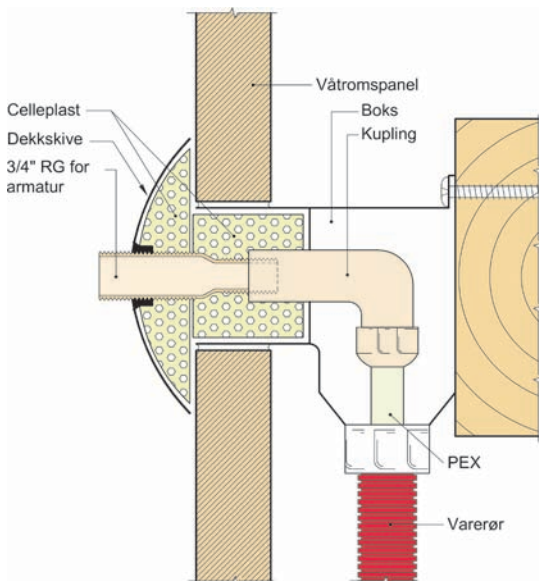


Fig. 4.2.2 a
Boksløsning for vegg med våtromspanel

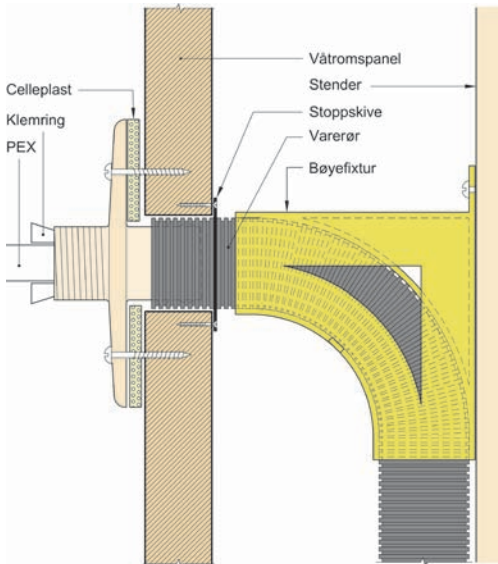


Fig. 4.2.2 b
Eksempel på gjennomføringsløsning for vegg med våtromspanel

4.2.3 Vegger med våtromstapet (veggvinyl)

Vanntette gjennomføringer kan installeres med standard veggboкс, som vist i fig. 4.2.3.

Boksens mansjett limes til underlaget, og våtromstapetet limes over mansjetten. For å gjøre overgangen mellom membranen og veggen minst mulig synlig, kan man sparke mellom underlaget og ytterkanten av membranen.

Tilsvarende løsninger som vist i fig. 4.2.2 a og 4.2.2 b kan benyttes på våtromstapet, avhengig av veggkvalitet.

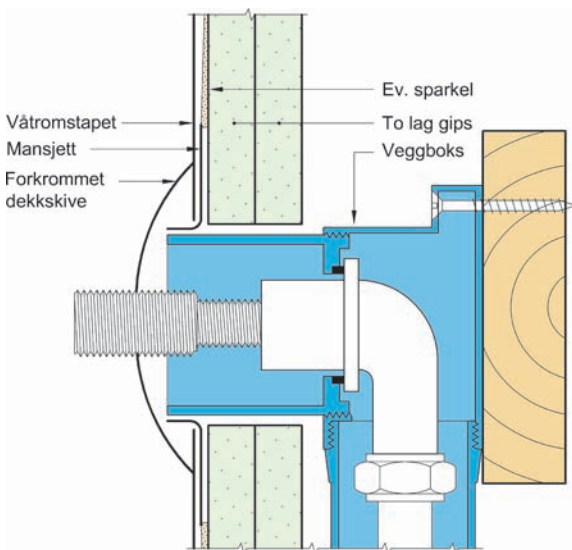


Fig 4.2.3

Boksgjennomføring i vegg med våtromstapet

4.2.4 Bøyeradius

Hovedregelen er at rørets bøyeradius skal være så stor som mulig for å skåne røret, samt forenkle utskifting av innerrøret.

Ved fastsettelse av en minimum bøyeradius, spiller følgende faktorer inn: rørkvalitet, produksjonsmetode, godstykkelse og utvendig diameter.

Som en rettesnor kan man si at minimum bøyeradius skal være fem ganger utvendig diameter på PEX-røret, når det benyttes bøyefixtur.

Det anbefales å ta kontakt med leverandørene for opplysninger om minimum bøyeradius på de respektive systemene.

5 Ekspansjon

PEX-rørenes ekspansjon er $\approx 0,18 \text{ mm/m } ^\circ\text{C}$. Det vil si at et PEX-rør som er 10 meter langt ved en temperatur på $10 \text{ }^\circ\text{C}$, vil bli 90 mm lengre ved en temperaturøkning til $60 \text{ }^\circ\text{C}$. Dette er tilnærmet ti ganger så stor ekspansjon som et kobberør har. Dette må man ta hensyn til ved montering, spesielt i forbindelse med varmtvannsledningen.

Det fins forskjellige tiltak for å forhindre uønsket ekspansjon. Dersom røret legges i store bøyer, tas mye av ekspansjonen opp i varerøret. Dersom man ønsker å legge røret med ekspansjonssløyfe, må dette vurderes opp mot utskiftbarheten.

Det er spesielt viktig å ta hensyn til ekspansjon der hvor kraften fra ekspansjon blir direkte overført til et kobberør som er forankret, for eksempel i en armatur i en kjøkkenbenk. I slike tilfeller skal det monteres et fastpunkt, for eksempel en veggboks eller klamring av overgangen mellom PEX-rør og kobberør, for å forhindre bevegelse av kobberøret.

Flere typer tappearmatuur kan leveres med PEX-tilførselsrør. Dette vil redusere faren for ekspansjonsskader.

6 Tiltak for å unngå skader og ulemper

6.1 Støy og trykkstøt

Trykkstøtet, som oppstår ved brå stengning av vannstrømmen, blir noe mindre ved bruk av PEX-rør enn ved bruk av for eksempel kobberør. Støyulempen fra trykkstøtet kan imidlertid være større, primært på grunn av at det oppstår slag mellom PEX-rør og varerør.

Ved trykkstøtproblemer i et rør-i-rør-anlegg bør det monteres trykkstøtdempende armatur.

For å minimere ulempene ved støy fra trykkstøt, må rørene legges med få, svake buktninger. Knitrelyder ved ekspansjon av varerøret kommer først og fremst fra krappe bøyer i anlegget. Slike bøyer må unngås.

For at støy ikke skal forplante seg videre i konstruksjonen, bør en bruke nødvendig antall klammere med gumiforing. Denne typen klammer er dessuten skånsom mot varerøret. Se fig. 6.1.

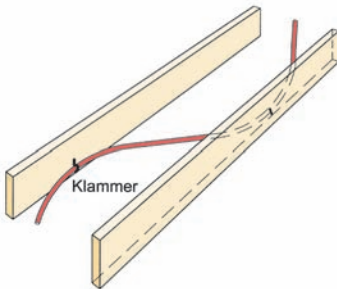


Fig. 6.1

Utførelse for å minimalisere ulemper ved støy og trykkstøt

6.2 Trykkprøve

Et rør-i-rør-anlegg skal trykkprøves med vann på kaldt- og varmtvannssiden med et trykk på 50 % over høyest forekommende driftstrykk, maksimum 9 bar, når anlegget er ferdigmontert. Fordelerskapet skal også tetthetsprøves.

Trykkprøving bør også utføres på rør-i-rør-systemet etter at alle andre håndverkere er ferdige med sine installasjoner.

Det er viktig å ta hensyn til frostfare ved trykkprøve vinterstid. Dersom det pga. frost er umulig å trykkprøve med vann, kan det benyttes luft. Det må vises stor forsiktighet, og leverandørens anbefalinger må følges.

6.3 Frost

Når det benyttes varerørssystem i yttervegg, skal det sikres på vanlig måte mot frost, ved at rørene alltid legges på den varme siden av konstruksjonen.

6.4 Brann

TEK krever at installasjoner som føres gjennom branncellebegrensende konstruksjoner ikke svekker konstruksjonens brannmotstand.

Plastrør med diameter til og med 32 mm (varerør) kan likevel føres gjennom murte/støpte konstruksjoner i inntil klasse EI 90/A2-s1,d0 (A90) og isolerte lettvegger i inntil klasse EI 60/A2-s1,d0 (A60), når det tettes rundt rørene med tettemasse med relevant dokumentasjon av produktens egenskaper.

I SINTEF rapport NBLA 03103, viser resultatene at det kan lages tre gjennomføringer for plastrør i diameter til og med 32 mm. Avstanden mellom rørene i den dokumenterte løsningen er 100 mm, se fig. 6.4.

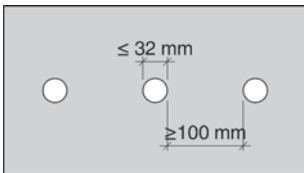


Fig. 6.4
Akseptabel avstand mellom rør

6.5 Spikeravviser

Det skal benyttes spikeravviser der det seinere kan være fare for gjennomhulling av rørene, for eksempel i stender, se fig. 6.5.

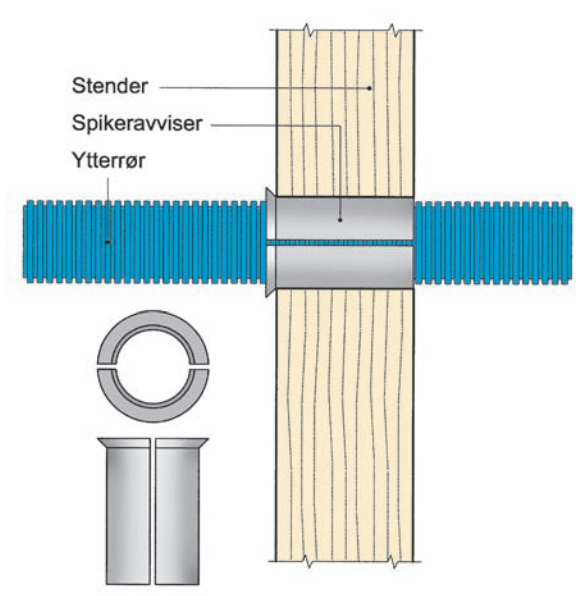


Fig. 6.5
Spikeravviser benyttet i stender

6.6 Stålstendere

Dersom det benyttes stålstendere i bygningskonstruksjonen, skal det bores hull i stenderen med riktig diameter, slik at en gummigjennomføring kan monteres. Dette må gjøres for å forhindre skader på varerøret, samtidig som varerøret får et fastpunkt. I tillegg vil en slik løsning forhindre at støy forplanter seg videre i konstruksjonen. Se fig. 6.6.

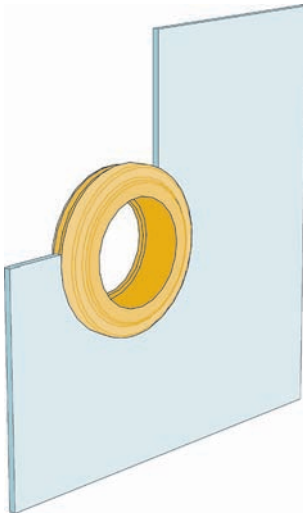


Fig. 6.6
Gummigjennomføring i stålstender

7 Hyppig forekommende feil ved bruk av rør-i-rør-systemer

- Avløpsrøret fra fordelerskapet er kappet høyere enn det nivået i skapet som fører til overflom.
- Fordelingsledningenes varerør er kappet i bunnen av skapet.
- Varerøret er ikke festet til gjennomføring i skap eller annen gjennomføring.
- Manglende klamring, som umuliggjør utskifting.
- Fordelerskap er montert i kjøkkenbenk uten sikring med tett dør.
- Fordelerstokk er plassert i vegg eller kjøkkenbenk, uten sikring med skap.
- Avløp fra skap til brutt avløp mangler.
- Avløp fra skap munner ut i rom uten sluk, eller i rom hvor sluket er utilgjengelig pga. plassering i dusjnische med høyere kanter enn dørterskelen.
- Endetetting mangler mellom varerør og PEX-/kobber-rør ved montering av servant, kjøkkenbatteri og klosett.
- Bokser med mansjett og andre typer gjennomføringer i våtsone er feilmontert.
- Forskjellige fabrikater av rør-i-rør-systemer blandes.

8 Råd om utskifting

- Dra først ut «slakken» på innerrøret, og rykk deretter hardt for å få løs PEX-røret.
- Skjær en leppe på det nye røret, 200–250 mm lang.
- Såpevann mellom PEX-rør og varerør reduserer den nødvendige uttrekkskraften med 50 %.
- Oppvarming av PEX-røret til ca. 50°C reduserer den nødvendige uttrekkskraften med 30 %.
- Dersom det gamle PEX-røret kan trekkes ut, er det erfaringsmessig lettere å få inn et nytt.
- Skjøting av det gamle røret med det nye: En person trekker i den ene enden – en annen dytter fra den andre. Rørene skjøtes ved at det lages en leppe på begge rørene. Det bores to hull, og en ståltråd tres gjennom. Ståltrådskjøten klemmes sammen med tang, og tapes over. Tuppen på leppene dyttes inn i motsatt rør, se fig. 8. Alternativt kan det benyttes spesielle utskiftningsledd eller spesialsystemer for å forenkle utskifting av innerrøret.
- Dersom det skulle oppstå en knekk på PEX-røret ved forsøk på å tre inn et nytt fra bokssiden, må røret skiftes.
- Dersom utskiftingen skulle vise seg å være ekstremt vanskelig, kan man benytte silikonspray mellom PEX-røret og varerøret, kombinert med tilførsel av trykkluft påmontert et strålestykke. Ifølge produsentene av PEX-rør gjør silikonspray ikke skade på rørene.

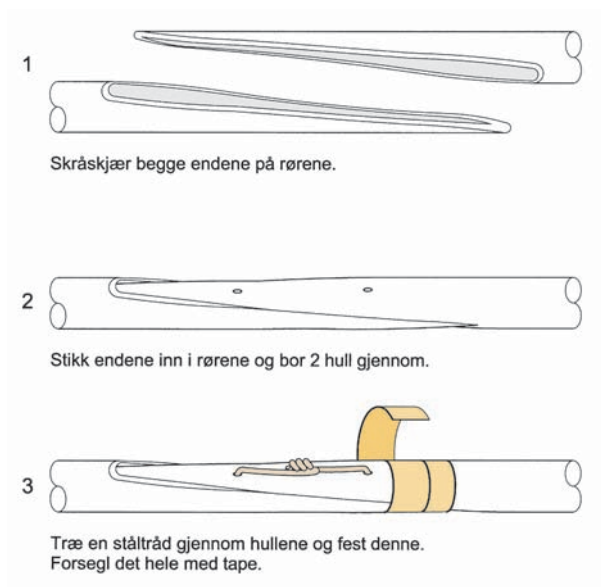


Fig. 8
Skjøting av PEX-rør

Referanser

Byggforskserien, Norges byggforskningsinstitutt
Byggdetaljer:
Gruppe 553 om sanitæranlegg, særlig
553.117 Rør-i-rør-systemer for vannforsyning

Byggebransjens våtromsnorm,
Norges byggforskningsinstitutt og Fagrådet for våtrom
41.210 Rør-i-rør-systemer. Krav og planlegging
41.220 Rør-i-rør-systemer. Utførelse

Stensrød, Oddvar. *Rør og våtrom: vannskadesikre, funksjonelle rørinstallasjoner og våtrom. Håndbok 42*, Norges byggforskningsinstitutt. Oslo, 1992.



Norges byggforskningsinstitutt • Postboks 124 Blindern • 0134 Oslo
Tlf. 22 96 55 55 • Faks 22 69 94 38 • www.sintef.no/byggforsk
www.vannskadekontoret.no