

Plastrør i sanitæranlegg

Plastics in piping and plumbing

Av rørleggermester Tore Røsrud

Norges byggforskningsinstitutt

NORGES BYGGFORSKNINGSINSTITUTT



OSLO 1970

Plastrør i sanitæranlegg

Av rørleggermester Tore Røsrud, Norges byggforskningsinstitutt.

Innledning.

Plastrør er etter hvert blitt så godt kjent og akseptert at de nå brukes i sanitærinstallasjoner i alle deler av landet. I løpet av 30 år har erfaringene blitt omfattende. En vet nå stort sett på hvilken måte en skal bruke plastrør av forskjellige typer og kvaliteter, slik at de tåler de påkjenninger de blir utsatt for i sanitært tekniske installasjoner.

Etter hvert har antallet plasttyper og anvendelsesområder blitt så omfattende at det for dem som arbeider i rørleggerfaget kan være vanskelig å holde oversikt over materialene. Mange steder kan rør av forskjellig type brukes til samme installasjon. Det er en tendens til at rør og rørdeler selges om hverandre, selv om de er av forskjellige plastmaterialer og av forskjellige fabrikater. Det at rørdelene og rørene er ombyttbare betyr imidlertid ikke at de alltid kan anvendes om hverandre i en installasjon. I det etterfølgende vil vi se nærmere på de egenskaper rør av forskjellig type har, slik at det blir mulig å anvende dem på riktig måte i installasjonen.

Trykkør.

Plast vannledningsrør er for mange ensbetydende med de sorte rørene som selges i kveiler i store lengder og kan rulles ut i en grøft slik at man unngår andre koplinger enn ved hovedledningen og inne i huset. Disse rørene er laget av polyetylen med lav densitet (sp. vekt). Plastrør av polyetylen med høy densitet kan imidlertid også kveiles når de brukes i dimensjoner mindre enn 30 mm diameter. Disse rørene kalles PEH-rør, mens de første, mer bøyelige rørene, kalles PEL-rør. Betegnelser for andre plaster er også forkortelser av plaststoffer. I rørleggerfaget er det vanlig å bruke følgende typer av plaster:

PEL = polyetylen med lav densitet.

PEH = polyetylen med høy densitet.

PP = polypropylen.

PVC = polyvinylklorid (ofte betegnet uPVC hvor U står for uplastifisert).

ABS = akrylnitril-butadien-styren.

GAP = glassfiberarmert polyester.

Alle disse plastmaterialer brukes til trykkør i stor utstrekning, bortsett fra siste materialtype som fortrinnsvis brukes til avløpsrør. De tre første termoplaster kalles med et felles navn polyolefiner. Rør av disse materialer kan vanskelig limes, og de skjøtes derfor med klemkupper som EBC-kupling, ESCO-kupling, ICIFLOW-kupling o. l. De har også det felles trekk at varmeutvidelsen er mer enn den dobbelte av utvidelsen for de andre plastmaterialer, og ca. 15 ganger utvidelsen av vanlige jernrør. Ved montering av disse rørene en varm sommerdag må en derfor legge til ca. 0,5 m for hver 100 m ledning. De blir lagt i slynger i en ledningsgrøft. Kaldtvann tappes gjennom ledningen slik at den blir nedkjølt og retter seg ut før grøften fylles igjen. Ved gjennomgang i grunnmur og lignende bør en montere varerør utenpå ledningen, hvis den støpes fast i grunnmuren. Varerøret vil hindre angrep av gnagere som jordrotter o. l. idet disse stoppes i sin passering under ledningen, når de kommer frem til grunnmuren. Andre steder vil gnagerangrep sjelden forekomme.

Vannrør av PVC og ABS kan også brukes til stikkledninger for vann, men rørene selges i rette 6 meter lange lengder og krever derfor mer arbeid med monteringen.

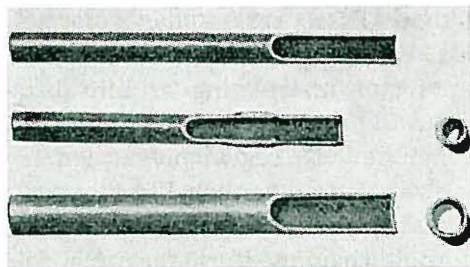


Fig. 1. PVC-trykkør som har stått under 5 kp/cm² trykk i nærheten av Hamburg siden 1937.

Trykkrør med større diametre som 100 til 200 mm blir etter hvert lagt mer og mer av PVC. En rekke vannverk har brukt PVC trykkrør i nominelt trykk 6 og 10 kp/cm².



Fig. 2. Trykkrør i PVC brukes meget i 100 til 200 mm diametre til hovedledningsanlegg.

Trykkrør av ABS er lite brukt til vannledninger i sanitæranlegg. ABS-materialet har imidlertid hatt en omfattende og vellykket anvendelse i skipsbyggingsindustrien, særlig som kjølevannledninger. Prisen på ABS-rør har tidligere vært for høy til at de var praktisk anvendbare og konkurransedyktige i sanitæranlegg. Dette forhold er nå forandret, og en kan antakelig vente seg en utvikling med ABS trykkrør benyttet i større utstrekning.

I vannverk på landsbygda har PEL-rør vært brukt i stor utstrekning i dimensjonene opp til 140 mm. Disse rørene har i første rekke vært en konkurrent til asbest-sement-trykkrør som i stor utstrekning er blitt brukt der økonomien ikke tillot å bruke støpejernsrør. Senere har det vist seg at polyetylen trykkrør til hovedvannledninger har klart oppgaven på en utmerket måte, særlig der varierende grunnforhold har medført fare for setninger og der hvor rask maskinell grøftegraving krevde en rask og enkel montering av vann-



Fig. 3. PEH sjøledninger brukes langs kysten hvor de blir utsatt for store påkjenninger.

ledningssystemene. PEH-trykkrør i store diametre har hittil vært mest brukt som sjøledninger i Norge.

Avløpsrør.

Mange fagfolk som følte seg noe utrygge på å bruke plast trykkrør, har iblant med stort hell gått inn for avløpsledninger av plast. Gjennombruddet for plast i avløpsledninger i sanitæranlegg kom med muligheten for å produsere ferdige rørdeler av lignende typer som soilrørene.

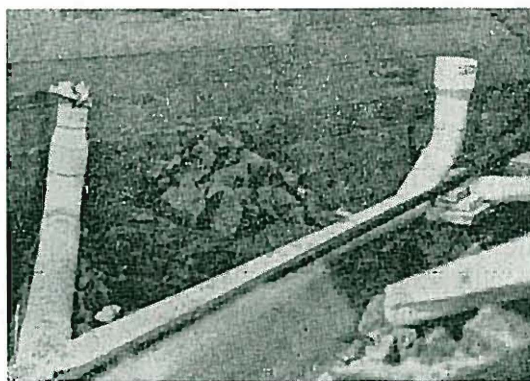


Fig. 4. Plastavløpsrør i norske boliger montert for 12 år siden. Erfaringene har vært gode.

PVC-rør har tradisjon fremfor noe annet plastmateriale. PVC avløpsrør er montert i så store mengder at bygningsarbeiderne nå etter hvert begynner å kjenne deres egenskaper og tar hensyn til dem på en slik måte at de blir fordelaktige å bruke. Plastrørens viktigste fordel — den lave vekten — kommer

også til sin fulle rette ved bruk av avløpsrør i dette materialet.

Rørleggere som var vant til å montere soil-rør, valgte nok plastrør i første rekke på grunn av at de medførte mindre slit under transport på byggeplassen. Etterhvert har de andre plastrørmaterialene kommet inn på markedet, slik at man nå har 4 rørsystemer å velge mellom. De mest anvendte er PVC-rør av forskjellige fabrikata med norske rørprodusenter som importerer rørdeler. Dessuten har vi en norsk fabrikk som produserer PEH-rør og ferdige rørdeler samt en norsk produsent av ABS-rør og -deler. PEL-rør og glassfiber-armerte polyesterrør brukes endel til utvendige avløpsledninger, mens PEH-rør i pre-fabrikerte seksjoner brukes til innvendige sanitærinstallasjoner der hvor seriene er meget store. PEH-rør brukes også på grunn av sine gode kjemiske egenskaper i industrianlegg, sykehus og laboratorier, hvor kjemiske stoffer av aggressiv karakter benyttes. På slike steder brukes som regel rørdeler produsert på fabrikk eller spesiallagede rørseksjoner som fremstilles på byggeplassen.

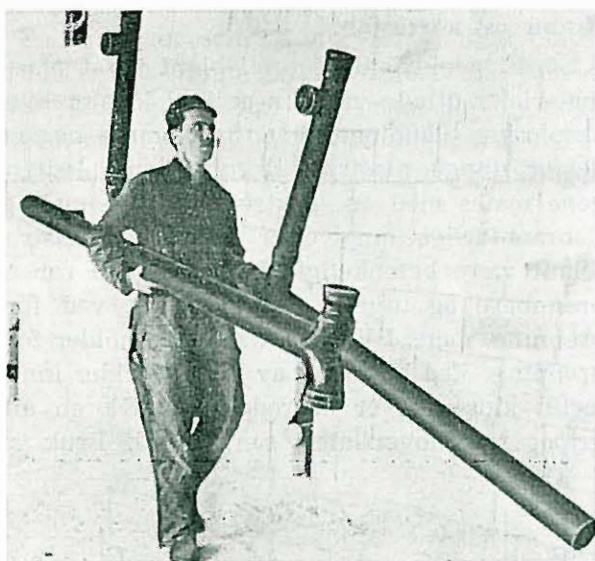


Fig. 5. Avløpsrør i PEH egner seg også til avløpsseksjoner av like enheter i store serier.

Polypropylen er også noe brukt for å motstå spesielle kjemikalier, men montasjen er vanskelig. Kvalitetsforbedringen er heller ikke så stor at det forsvarer en spesialproduksjon av avløpsnett. Polypropylen er imidlertid brukt som rørdeler til bekfiberrør. Disse rørdelene er ikke ombyttbare med dem som er vanlige i handelen for andre plastavløpsmaterialer.

Selv om plastrørene som gruppe har like forskjellige egenskaper som metallrør som gruppe, er det noen egenskaper som er forholdsvis like.

Formbarhet.

Alle termoplastene er formbare når de varmes opp til mykningstemperatur. Den enkleste oppvarming gir et varmt oljebad. Det kan holdes temperert og under kontroll. En muffe kan formes over spissenden på et rørstykke.

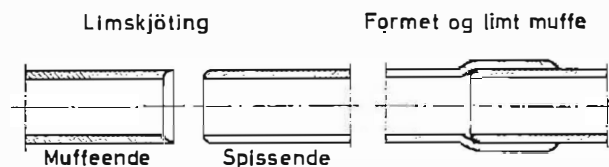


Fig. 6. Forming av muffe etter oppvarming av rørstykke.

Ved formforandringen har en bygget inn spenninger i materialet. Disse spenninger vil frigjøres hvis muffen varmes opp på nytt, og formen vil gå tilbake til den opprinnelige. Dette kalles erindringsspenning. En får kjøpt ferdige muffen i handelen som er formet med innebygde erindringsspenninger.

Disse muffene kan ved oppvarming strammes over en spissende i støpejern eller annet materiale og med en gummiring som mellomlegg. Ved å varme opp muffen vil den krympe sammen og legge seg rundt gummiringen og spissenden på røret. Dermed har man fått en fast og god skjøt.

Mykningspunkt.

De forskjellige termoplastene har varierende mykningspunkt ved temperaturendringer. PVC-materialet mykner ved ca. 75—80° C og vil derfor mykne om ledningen blir tilført varmt eller kokende avløpsvann gjennom lengre tid. PEH-materialet og ABS-materialet mykner ved 95—100° C eller mer og tåler derfor større tilførsler av kokende vann. Fabrikantene setter gjerne en grense på ca. 500 l kokende vann fordi man ved konstante høytempererte påkjenninger kan få andre svekkelser i materialet. Ledninger av polypropylen tåler temperatur på ca. 120° C uten at materialet skades, altså fettløsninger som koker.

Sprøhet.

Denne mykningen ved oppvarming har en motsvarende tendens til hardhet ved lave temperaturer. Materialet blir hardt og delvis sprøtt og tåler større trykkpåkjenninger etterhvert som temperaturen går fra 0°C og nedover. PVC-rørene blir skjøre og har lett for å sprekke ved støt når temperaturen går særlig lavere enn $+5^{\circ}\text{C}$. ABS-rørene holder seg bedre og vil tåle $+20$ — 30°C før man merker særlig skjørhet. PEH-materialet kan være slagfast helt ned til $+60^{\circ}\text{C}$ og vil tåle ganske betraktelige støtpåkjenninger ved de laveste normale vinter-temperaturer. En viss forsiktighet bør en imidlertid utvise der hvor materialene har vært utsatt for spesielle påkjenninger, slik som i sveiseskjøter og lignende steder. PEL-avløpsrør kan bli skjøre i kulde. PEL-rør brukes iblant som avløpsrør i diametre på 100 mm. De selges i kveiler og legges fra huset og ut i lengre avløpstrekk, gjerne ut i sjøen i våre kystdistrikter. Nedgravde ledninger blir sjelden utsatt for store temperaturpåkjenninger. Lave temperaturer kan de dog bli utsatt for under montasjen. I praksis vil polyetylenrør, når de er kalde, være så stive å montere at de sjelden blir anvendt i minusgrader.

Ved montering i kaldt vær er det vanlig å anbringe kveilen i oppvarmet rom før montasjen. På den måten kan ledningen bli lagt ut i en grøft selv om temperaturen er $+10$ — 15°C . En slik PEL-ledning må man være varsom med på grunn av at den er skjør ved disse lave temperaturer. Gjenfyllingen bør her som for andre plastrør foregå med finmateriale som pakkes godt til 10—20 cm over ledningen.

Temperaturutvidelse.

Enkelte plasttyper utvider seg meget ved

oppvarming. PVC og ABS har en teoretisk utvidelse på ca. 7 ganger jernrørs utvidelse, mens PEH og PEL teoretisk utvider seg ca. 15 ganger så meget som jernrør. Ledninger som er fast montert og forankret i installasjonen, vil som regel ikke utvide seg så meget som teorien sier. En kan stort sett regne med at de vil utvide seg halvparten, når en varmer opp ledningen med varmt avløpsvann. Når ledningen er kald og stiv, vil den imidlertid være sterk og presse utvidelsen frem. En stiv, kald PVC-ledning som monteres i et kaldt hus, vil, hvis den ikke får anledning til å utvide seg, bli sprengt i stykker av konstruksjonen når temperaturen går opp i normal romtemperatur. Ledninger som skjøtes med gummiringtetninger har ekspansjonsmulighet i alle rørdeler, og disse ledninger vil som regel kunne ta utvidelsen uten ekstra problemer. En PEH-rørledning må monteres slik at utvidelsen kan opptas i avbøyninger og på lignende steder, hvis ledningen har strekk på mer enn 2—3 meter. Det lønner seg derfor å bruke de standardlengder som finnes i handelen for de forskjellige rørmaterialer.

Brann og korrosjon.

Statisk elektrisitet fører i blant til at plastmaterialer utlades med en gnist. I lokaler hvor eksplosive blandinger kan forekomme bør en derfor unngå plastrør. Eventuelt må ledningene males med en elektrisk ledende maling. I brannfarlige omgivelser kan også plastrør iblant være betenkelige. PEH og ABS rør er brennbare og utvikler en sterk sot ved forbrenning, mens PVC-rør ikke underholder forbrenning. Ved brenning av PVC utvikles imidlertid klor som er korroderende. Kloren angriper metalloverflater, særlig stål. Bruk av

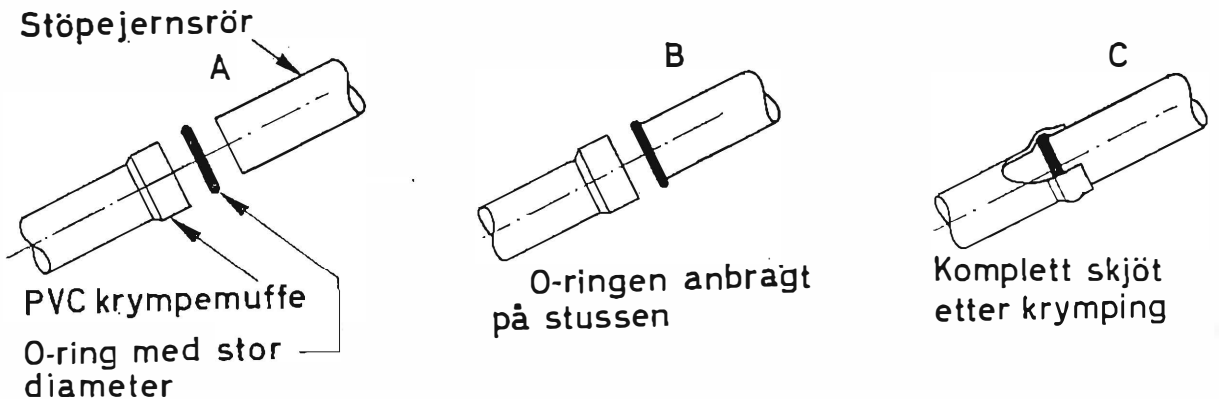


Fig. 7.

PVC-rør eller andre PVC-stoffer der kostbare instrumenter er installert medfører risiko for korrosjonsangrep hvis en brann skulle oppstå.

Generelt er imidlertid plastrørene så korrosjonsresistente i seg selv at de er særlig anvendbare der etsende væske og gasser skal transporteres. I NBI's håndbok nr. 18 er det listet opp en rekke kjemikalier og gitt opplysninger om hvilke metaller som blir angrepet og om PVC og PEH motstår vedkommende kjemikalium. For PEL og ABS og glassfiber-armert polyester, eventuelt polypropylen, er det hensiktsmessig å søke kontakt med produsenten av vedkommende type avløpsledninger.

Målsamordning.

Avløpsrør og -deler i PVC, PEH og ABS er laget med samme byggemål og utvendige diametre. En liten variasjon i toleranse for utvendig diameter gjør at ledningene iblant ikke kan brukes om hverandre. De forskjellige fabrikanter er heller ikke særlig begeistret for en blanding av deres produkter med andre varesorter da garanti for kvaliteten kan bli vanskelig å håndheve.

En rørlegger som bruker forskjellige plastmaterialer i samme installasjon må derfor være klar over materialegenskapene og nøye vurdere de forskjellige påkjenninger mot hverandre, slik at man ikke får unødige spenninger bygget inn i avløpssystemet.

Montering.

Ved montering av avløpsledninger kan en stort sett følge de anvisninger som er gitt i NBI håndbok nr. 18: «PVC avløpsledninger».

Ved å ta hensyn til avvikende egenskaper som er behandlet foran, vil en kunne utføre de fleste montasjer uten særlig vanskelighet forutsatt at en har godt kjennskap til montering av PVC rør. Sveising følger ikke denne regel, fordi sveiseoperasjoner i seg selv er så spesialiserte og vanskelige at de bør utføres av folk som stadig arbeider med sveising av plast. En bør derfor holde seg til de skjøtemetoder som fabrikantene anbefaler, og fortrinnsvis bruke sveiseskjøter som er produsert fabrikkmessig, eventuelt bruke rørmaterialer som ikke trenger sveising når en selv ikke er spesialist på dette området.

Konklusjon.

Plastrør i sanitærinstallasjoner brukes av rørleggerbedrifter over hele landet i stor utstrekning. En del installasjoner får svakheter, fordi materialene blir brukt på feilaktig måte eller man bruker feil type materialer.

Det trengs en dyktig faglært rørlegger som kjenner finessene ved montering av rør generelt til å montere plastrør, og han bør kjenne de spesifikke egenskaper ved plastrørene for at installasjonen skal bli vellykket. Det finnes i dag plastrørkvaliteter som tilfredsstill alle behov for sanitærtekniske installasjoner av kaldtvannsledninger og avløpsledninger. De erfaringer som er innvunnet i Norge og andre land gjennom mange år, gir mulighet for at brukerne kan stille opp sine spesielle krav. Rørleggerne kan oppfylle disse kravene ved å velge riktig produkt og de riktige fagfolk til å utføre installasjonen.

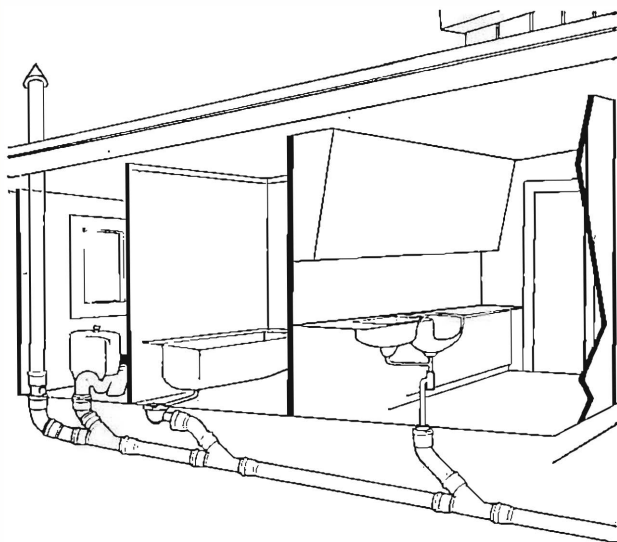


Fig. 8. Avløpsrør i PVC, ABS og PEH bygges sammen av rør og -deler i tradisjonelle former.

Særtrykk fra NORSK VVS nr

Omslaget trykt i J. Petlltz Boktrykkeri (Rolf Rannem).