

KAT.

DANSK INGENIØRFORENING · BYGGERATIONALISERINGSUDVALGET

MONTAGEBYGGERI

PUBLIKATION NR. **10**

MONTAGEBYGGERI
10

RØRARBEJDETS RATIONALISERING

Rationalization of Pipe Installations

E. Phaff Mørck
Civilingeniør

ARBEJDSUDVALG 4 KØBENHAVN 1958

I KOMMISSION HOS TEKNISK FORLAG

LABORATORIET FOR BYGNINGSTEKNIK

RØRARBEJDETS RATIONALISERING

I henhold til lov nr. 209 af 7. juni 1952 har boligministeriet af midlerne til teknisk-videnskabelig forsknings- og forsøgsvirksomhed stillet 194.000 kr. til rådighed for Dansk Ingeniørforening til brug for et udvalg vedrørende BYGGERIETS RATIONALISERING, især MONTAGEBYGGERI.

Denne publikation er en del af udvalgets arbejde i årene 1954-57.

Arbejdet har været fordelt på nedenstående udvalg:

Hovedudvalg

- Arbejdsudvalg 1. Montagebyggeriets nuværende stade.
- Arbejdsudvalg 2. Facadeelementers rationelle opbygning og virkemåde.
- Arbejdsudvalg 3. Statiske problemer i montagebyggeri.
- Arbejdsudvalg 4. Fuger, tolerancer og installationer.

Udvalgsmedlemmer:

Medlem af udvalg:

Civilingeniør POVL R. ANDERSEN, formand for udvalg 4	Hovedudvalg, 2, 4
arkitekt PH. ARCTANDER, M.A.A.	Hovedudvalg, 1
underdirektør, civilingeniør J. CHRISTOFFERSEN	3
civilingeniør P. M. FREDERIKSEN	4
direktør, civilingeniør JOH. HARTMANN	1
arkitekt EDV. HEIBERG, M.A.A.	4
civilingeniør W. JØNSSON	3
civilingeniør JOHS. JØRGENSEN	1
civilingeniør C. C. KIRCHHEINER	2
professor P. KJÆRGAARD, M.A.A.	4
civilingeniør V. KORSGAARD	2
arkitekt ESKE KRISTENSEN, M.A.A.	Hovedudvalg, 1, 2
civilingeniør A. K. KROG	2
civilingeniør P. E. MALMSTRØM, formand for hovedudvalget	Hovedudvalg
civilingeniør, dr. phil. P. W. MARKE	2
civilingeniør E. PHAFF MØRCK	4
civilingeniør EW. OLSEN	4
civilingeniør E. C. PEDERSEN	Hovedudvalg, 1
professor, dr. techn. B. J. RAMBØLL, formand for udvalg 3	Hovedudvalg, 3, 4
civilingeniør B. HØJLUND RASMUSSEN	Hovedudvalg, 3
civilingeniør SØREN RASMUSSEN	Hovedudvalg, 3
civilingeniør W. R. SIMONSEN, formand for udvalg 1	Hovedudvalg, 1
civilingeniør H. C. E. TEISEN	4
ingeniør J. THORSEN, M. af I.	4
civilingeniør V. USSING, formand for udvalg 2	Hovedudvalg, 2, 3
arkitekt M. VOLTELEN, M.A.A.	4
civilingeniør J. N. M. WÆRUM	1
civilingeniør JOHS. F. MUNCH-PETERSEN, sekretær for	Hovedudvalg, 1, 2, 4

I udvalgenes arbejde har endvidere deltaget civilingeniørerne M. EGESKJOLD (2), JØRN LUND (2), H. O. SONNE ANDERSEN (3), K. NOMMESEN (3), FL. MØLLER (4) samt nogle polyteknikere ved løsning af specielle opgaver.

Arbejdsudvalg 4:
Fuger, tolerancer og installationer.

RØRARBEJDETS RATIONALISERING

Rationalization of Pipe Installations

E. Phaff Mørck
Civilingeniør



Rørarbejdets rationalisering

Blandt byggearbejderne indtager rørarbejdet den særstilling at være det arbejde, der er nået længst frem mod industrialiseringens mål, uden at der er ydet nogen særlig indsats fra andre end rørbranchens egne folk.

Installationsarbejdet består af to afsnit, montage af en lang række installationsgenstande såsom: radiatorer – håndvaske – W. C. skåle – armaturer m. v. og udførelse af forbindelser mellem disse dele og rørsystemet.

Installationsgenstandene er i en ret høj grad standardiserede, selv om det kun er en fabriksstandardisering. Det samme er tilfældet for rørdimensionerne og de fittings, der anvendes.

Det eneste, der ikke er standardiseret, er rørlængderne; de enkelte rørstrengene er da også det eneste, der ikke forfremstilles.

For at kunne gennemføre det industrialiserede byggeris princip på rørarbejderne mangler man således kun at finde frem til metoder, der muliggør en fabriksmæssig fremstilling af selve rørsystemet.

Installationsgenstandenes anbringelse i det enkelte rum kan almindeligvis ikke skabe de store problemer; det er først, når genstandene skal forbindes indbyrdes, at vanskelighederne opstår.

Rørene skal føres igennem vægge og dæk. Hvis strengene skal forfremstilles som elementer, stilles der derfor krav om overholdelsen af visse opgivne mål og tolerancer.

Rent teknologisk er overholdelsen af de tolerancer, der i dag arbejdes med, selv i det mest nøjagtige montagebyggeri, ikke noget problem ved rørarbejdets udførelse. Det kan gennemføres med betydeligt snævrere tolerancer end de bygningsarbejder, det kolliderer med. Vanskelighederne for en rationel udførelse ligger tværtimod deri, at rørarbejdet skal tilpasse sig de øvrige fags tolerancer, som ofte er af en helt anden størrelsesorden.

Denne grundlæggende vanskelighed kunne man teoretisk set tænke sig at klare på følgende 3 måder:

- 1) Alle rørføringer gennem vægge og dæk undgås.
- 2) Rørarbejdet udføres på værksted på grundlag af en opmåling af det færdige råhus (+ G.F. + metoden).
- 3) Samordning af de forskellige fags mål- og toleranceområder.

1) Ingen rør gennem vægge og dæk.

Den første løsning er naturligvis den mest radikale, men til gengæld må det også straks indrømmes, at den i hvert fald for vandforsyningens og afløbenes vedkommende er en utopi.

Set ud fra ønsket om en mere rationel byggeproces ville det være noget nær det mest ideelle, hvis man kunne finde frem til en elektrisk opvarmet unit, der kunne forsyne de enkelte rum med den nødvendige mængde varme og frisk luft.

Som et mellemstadium mellem dette ideal og det almindelige radiatorsystem kan peges på det såkaldte „Domoterm“ anlæg.

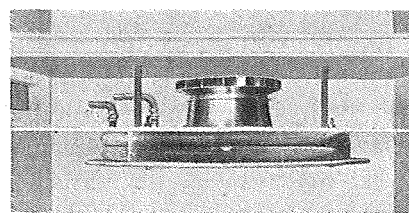


Fig. 1. Snit gennem dobbeltloftet i entreen. Man ser aggregatet med varmespiralen under loftet og ventilatoren øverst.

Det består af en vandopvarmet unit anbragt i et dobbeltloft i entreen, hvorfra den varme luft blæses ind i de forskellige rum gennem ventiler. Rørsystemet kan herved forenkles til 2 lodrette strenge for hver opgang.

Anlæg af denne art indgår i en flerårig sammenlignende undersøgelse af forskellige opvarmningssystemer for beboelsesejendomme, der for

tiden foretages af Laboratoriet for Opvarmning og Ventilation ved Berlins tekniske højskole.

2) Arbejdsudførelse på værksted på grundlag af en opmåling. (+ G.F. + metoden)

Medens det under 1) nævnte i nogen grad går uden om dagens problemer, kan man på grundlag af en opmåling i råhuset udføre alle rørdelene på værksted og derved opnå øjeblikkelige resultater i form af en nedsættelse af den anvendte arbejdstid.

Når man baserer metoden på en opmåling i det færdige råhus, ligger der heri en erkendelse af, at en egentlig samordning af råhusets og rørarbejdernes toleranceområder almindeligvis ikke er mulig med den teknik, der i dag anvendes ved opførelsen af den største del af boligbyggeriet. Murede vægge og på stedet støbte betonkonstruktioner er cm arbejde, medens rørarbejdet er mm arbejde.

Med en opmåling som grundlag frigør rørarbejdet sig helt fra de øvrige fag og bliver i stand til at videreføre rationaliseringen uden at skulle afvente resultaterne af de bestræbelser, der udfoldes for at forbedre nøjagtigheden i råhuset.

Man kunne tænke sig forskellige fremgangsmåder for en systematisering af opmålingsarbejdet, men der findes kun én, som er baseret på mange års anvendelse i praksis. Det er den såkaldte + G.F. + metode (udarbejdet af det schweiziske firma Georg Fischer). Til gengæld er den så logisk opbygget og konsekvent gennemført, at den kan stå som et mønster for, hvorledes en rationaliseringsopgave skal angribes og løses.

Det vil føre for vidt i enkeltheder at gøre rede for metodiken ved arbejdets udførelse. Udover at henvise til Byggeforskningsinstituttets pjece „Rationelt rørarbejde“ skal blot nævnes, at den bygger på et måleprincip, der fastslår, at alle mål angives eller måles fra midte rør til midte rør – på internationale regler for gevindlængder – samt på et katalog over de såkaldte z-mål, der for hver enkelt fitting, ventil eller lignende er afstanden fra midterør til bunden af det indskruede rør.

Som et led i metoden indføres et nyt begreb, det såkaldte „Meterrids“, der anvendes ved såvel opmåling som montage.

Meterridset defineres som den linie, der ligger 1 m over færdigt køkkengulv. Det afsættes ved hjælp af et vandmål udfra et i trapperummet anbragt fikspunkt for hver etage.

Foruden at være til nytte ved rørarbejderne har indførelsen af „Meterridset“ vist sig at være til stor hjælp også for de øvrige fag, der ofte savner et fast udgangspunkt for deres arbejder.

En videre udvikling af G.F. metoden er påbegyndt af det svenske firma Gustavsberg, der har optaget en produktion af „modulfittings“, hvis z-mål alle er multipla af 25 mm.

Som indvending imod metoden anføres ofte, at der skal udføres en grundlæggende opmåling; en sammenligning med de arbejdsmetoder, der i dag anvendes, viser imidlertid, at den samlede opmåling betyder en væsentlig forenkling af opmålingsarbejdet. Iøvrigt kan henvises til de resultater, der allerede er opnået i Schweiz, Tyskland og herhjemme, såvel hvad angår arbejdets nøjagtighed som besparelsen i anvendt arbejdstid.

Den eneste vægtige indvending er, at rørarbejdets udførelse først kan planlægges og påbegyndes, når råhuset er opført. Dette gælder imidlertid kun for de rørstrengene, hvis længder er afhængige af råhuset.

Er man fuldt fortrolig med metoden, viser det sig i praksis, at man opnår en forenkling i rørføringen og dermed en begrænsning i de af råhuset afhængige mål.

Hvis man således kan sikre sig, at afgreningspunkterne for de vandrette strengene i hver etage ligger i samme afstand fra meterridset, behøver man udover stigledningerne ikke at måle ét eneste lodret rør, men kan tage målene direkte fra tegninger. Som følge heraf kan disse rørstykker udføres, før råhuset påbegyndes.

Dette fører videre mod en standardisering af rørafstandene. De fleste installationsgenstande er funktionsbestemte og anbringes derfor i afstande fra gulv og vægge, der kun varierer få cm fra bygning til bygning. En standardisering af disse afstande vil give mulighed for, at visse rørstrengene kan udføres som lagervarer i mindre travle perioder.

Metodens anvendelse gør endvidere installatøren økonomisk interesseret i, at eventuelle udsparringer anbringes rigtigt, og at højdemålene overholdes, hvilket medfører en øget anvendelse af skabeloner. Det bliver da naturligt, at højdemålene afsættes med et modulstadiet eller lignende, således at man sikrer sig mod fejlphobning ved højdernes afsættelse op gennem etagerne.

Derved øges interessen for nøjagtigheden såvel i rørfaget som i de fag, der kolliderer med det. Ved rørarbejders gennemførelse efter G.F. metoden har man fået et synligt bevis på be-

tydningen af, at der arbejdes med små tolerancer. Dette vil medvirke til at føre udviklingen frem mod den næste fase, hvor toleranceområderne samordnes ved en modulkoodinering.

En sådan udvikling i det praktiske arbejde bliver særlig interessant, når man erindrer, at udgangspunktet for metoden netop var den tese, at rørarbejdets og råhusets tolerancer ikke kan koordineres.

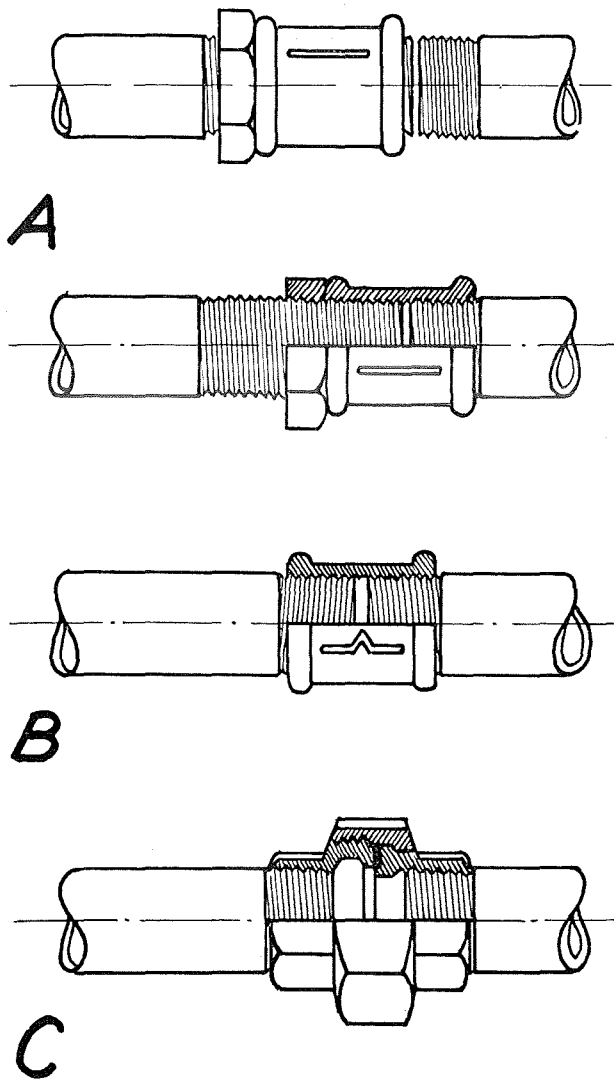


Fig. 2. Forskellige samlemetoder.

- A. Langgevindet er ikke nogen god samlemetode. Den ikke overdækkede del af gevindet er udsat for korrosion.
- B. Uenstre-højre muffen er billig og sikker. Den kræver dog, at mindst eet af rørene kan forskydes i længderetningen.
- C. Når rørene ikke kan forskydes, eller hvor ledningen af og til skal kunne skilles ad, anvendes en union.

3) Førfremstilling på værksted på grundlag af tegningerne.

Det står klart for enhver, der beskæftiger sig med byggeriets problemer, at det kræver mange

års teoretisk arbejde fulgt op af en tilpasning gennem alle byggeindustriens led, før de enkelte bygningsdele kan fremstilles virkeligt industrielt på basis af toleranceregler.

Det er imidlertid ikke ensbetydende med, at man for rørarbejdernes vedkommende i alle tilfælde behøver at standse op ved de resultater, der kan opnås ved + G.F. + metoden, selv om det må betragtes som en god landvinding, hvis denne metode vandt almindelig udbredelse.

Hvor der træffes særlige forholdsregler for at udføre byggeriet med stor nøjagtighed, og det er almindeligvis tilfældet ved montagebyggeri, kan man ved et snævert samarbejde mellem de projekterende og de udførende helt frigøre rørarbejderne fra råhuset og lade dem udføre på værksted efter tegningerne uden måltagning i bygningen.

Der er flere veje at gå, afhængigt af det pågældende byggeris art; men man må gøre sig det klart, at når man går ind for denne fremgangsmåde, stiller rørarbejdets nøjagtighed strenge krav til den samlingsmetode, man vil anvende, hvor rørarbejdet møder andre fag.

I tilfælde, hvor man på forhånd er sikker på størrelsesordenen af forskellen mellem rørarbejdets og råhusets nøjagtighed, kan rørarbejdet udføres efter tegningerne, forudsat, at man i sit projekt har gennemtænkt de konsekvenser, som variationerne medfører.

I modsætning til den traditionelle udførelsesform, hvor installationsgenstandene anbringes først og er de faste udgangspunkter for rørarbejdet, er det ved den her beskrevne fremgangsmåde ikke alene muligt, men også en logisk følge, at installationsgenstandene monteres til sidst efter skabeloner.

Det er overflødigt at nævne de fordele, der følger heraf i almindelighed; men specielt skal nævnes, at denne fremgangsmåde giver udmærkede muligheder for optagelse af variationer som følge af unøjagtigheder i råhuset.

Når man tager i betragtning, at de råhustolerancer, der kan arbejdes med i montagebyggeriet, er af størrelsesordenen ± 10 mm, er det kun undtagelsesvis, det har praktisk betydning, at en installationsgenstand er anbragt med større nøjagtighed. De enkelttilfælde, man kan komme ud for, f. eks. køkkenventiler, der skal passe i et køkkenbordselement, kan ikke volde vanskeligheder ved udførelsen, når man ved projekteringen har været opmærksom på dem, idet samlingen f. eks. kan udføres med kobberørforbindelser.

Hvis bygningen er projekteret med på stedet støbte, bærende tværvægge, er det en betingelse for, at rørarbejdet kan udføres efter tegningerne,

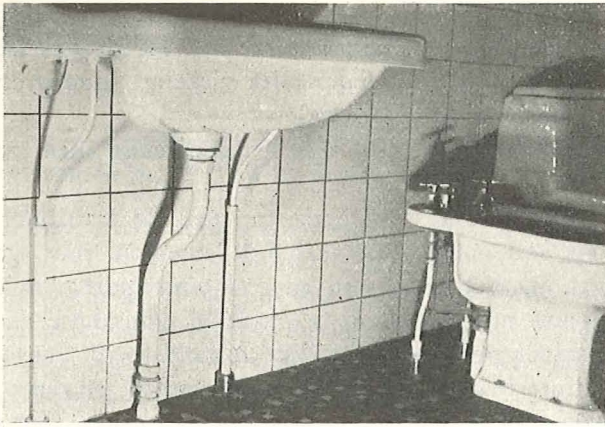


Fig. 3. Med kobberørforbindelser kan man udligne forskellen mellem råhusets og de præfabrikerede rørdels tolerancer.

at de vandrette rørgennemføringer placeres med megen omhu og helst under overholdelsen af de samme tolerancer som dem, hvormed rørarbejdet udføres.

Problemet kan løses ved at anvende 2 sæt ens skabeloner, et sæt til brug ved opstillingen af forskallingen for væggene, et andet til at udføre rørarbejdet efter.

Forudsætninger for den ændrede arbejds metode.

Det fremgår af det allerede anførte, at der er så store muligheder for en videregående rationalisering af rørarbejdet såvel i murstensbyggeri som i montagebyggeri, at man kan undre sig over, at de ikke allerede er blevet udnyttet i langt højere grad, end det har været tilfældet.

Årsagen hertil er ikke alene tekniske vanskeligheder, men også vanskeligheder af psykologisk art.

Hvis man vil gennemføre en ændring af arbejds metoden efter nye principper, kræver det en omstilling hos de implicerede parter og stiller øgede krav til dem, der har ansvaret for arbejdets planlægning.

Når rørarbejdet skal udføres på værksted som før fremstillede dele, kræver det et gennemgribende projekteringsarbejde, der går langt ud over, hvad der er tilstrækkeligt ved den traditionelle udførelse.

Man kan ikke forvente en rationaliseringsgevinst på dette felt uden en tilsvarende indsats som f. eks. den, der for etageadskillelsernes vedkommende ført fra de krydsarmerede jernbetondæk frem til etageelementerne.

For de deles vedkommende, der skal udføres som før fremstillede elementer, må der foreligge målsatte tegninger, der giver en éntydig beskrivelse som for en maskindel. Installatørens arbejde er ikke længere at forbinde en række nærmere

fastsatte installationsgenstande med et rørsystem af opgivne dimensioner, men at levere og montere et antal byggelementer.

Også med hensyn til ansvarets fordeling sker der en ændring, idet de projekterende nu vil blive medansvarlige for, at delene kan sættes sammen på den foreskrevne måde.

For mestrenes vedkommende kræver de nye metoder også en mere aktiv indsats.

Ved den almindelige arbejdsudførelse i dag er tilrettelæggelsen af arbejdsgangen i det store og hele overladt til svendene, der udfører arbejdet på akkord.

Når arbejdet helt eller delvist henlægges til værkstedet, bliver det mesterens opgave at koordinere det med henblik på en seriefremstilling, hvor værkstedets kapacitet udnyttes bedst muligt.

Som et eksempel kan man udmærket tænke sig, at rørarbejdet til flere forskellige byggeforetagender udføres samtidigt på værkstedet, således at alle rørstrenger afkortes i én serie, dernæst gevindskæres og påmonteres fittings, inden de fordeles til de enkelte byggerier.

Ligeledes må mestrene fremover være indstillet på i højere grad at medvirke ved projekteringen.

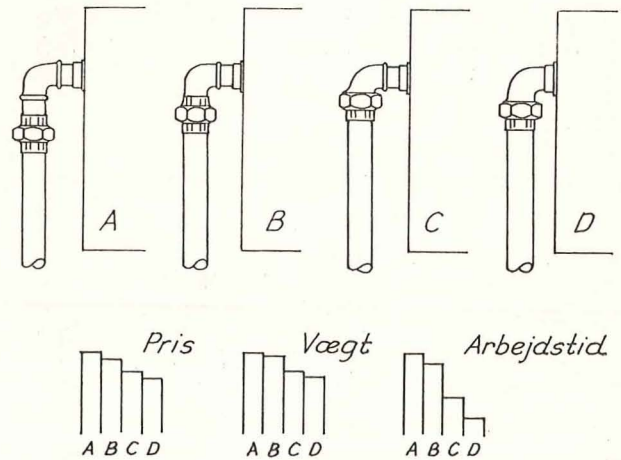


Fig. 4. Figurerne viser et simpelt eksempel på, hvorledes det rette valg af fittings influerer på pris, vægt og arbejdstid. Den almindelige, danske radiatorforskruing svarer til D, men vendt, så unionen sidder på bøjningens vandrette del.

Standardisering.

De i forrige afsnit anførte muligheder for en videregående rationalisering af rørarbejdet til den enkelte byggeopgave kan i takt med udviklingen henimod en projektering over et modulnet som almindeligt princip føre frem til en standardisering af dele til rørintallationerne.

Her kan peges på bestræbelserne på en typi-

sering af køkken-bad i etageejendomme samt typehustanken for énfamiliehusenes vedkommende. Praktiske resultater heraf vil være af stor betydning for rørarbejderne, dels ved at installationerne billiggøres og forenkles, dels ved at beskæftigelsen udjævnes som følge af forfremstilling af rørdeler som lagervarer.

Hvad der i det foregående er anført om mulighederne for en rationalisering af installationsarbejdet, har udelukkende taget sigte på selve rørsystemets udførelse; men, som det er nævnt i indledningen, består installationsarbejdet herudover også af en montering af en lang række installationsgenstande som radiatorer - H.V. - W.C. - kar o. s. v.

Selv om disse materialer i en ret høj grad er standardiserede, er det dog ikke ensbetydende med, at der ad standardiseringens vej er gjort alt, hvad der er muligt på dette felt.

Den hidtidige standardisering har kun karakteren af en „Fabriksstandardisering“, der har til formål at gøre det muligt for den enkelte fabrik at producere den pågældende vare på en økonomisk måde, hvorimod den egentlige standardisering som bekendt tager sigte på at finde frem til det i enhver henseende optimale produkt.

Som eksempel kan nævnes fremstillingen af radiatorer, hvor hver fabrik har sine standardmodeller, men indbyrdes er modellerne ofte så forskellige, at end ikke centerafstandene er ens. Det har det uheldige forhold til følge, at man ikke frit kan vælge imellem radiator typerne. Fra det øjeblik, projektet foreligger, er man i så fald bundet til det enkelte fabrikat og denne fabriks leveringsterminer.

En gennemgang af sanitetsgrossisternes kataloger viser ligeledes, at det må være muligt at skabe en betydelig forenkling til gavn for alle led fra producent til forbruger.

Det kan ikke være nødvendigt, end mindre økonomisk, at der findes så mange forskellige typer af så funktionsbestemte ting som badekar - W.C. skåle - håndvaske m. v., som tilfældet er.

Løsningen på dette spørgsmål kunne måske nås gennem et alsidigt sammensat udvalg til forenkling af installationsgenstande med henblik på en standardisering.

Hvad der naturligvis komplicerer et sådant udvalgs arbejde, er det forhold, at en meget stor del af varerne importeres fra en række forskellige lande, der næppe vil være særligt interesseret i at ændre deres fabriktionsprogram af hensyn til et så lille marked som det danske.

Omvendt kan man sige, at hvis man tog spørgsmålet op på fællesnordisk basis, kunne resulta-

terne af udvalgets arbejde blive grundlaget for at optage en produktion af disse varegrupper med hele Norden som marked inden for dette område.

En begyndelse til et sådant arbejde er allerede gjort ved en bevilling til Dansk Standardiseringsråd til udarbejdelsen af et forslag til dansk standard for radiatorer, og et standardiseringsudvalg har i nogen tid arbejdet med opgaven, men yderligere bevillinger er en nødvendighed for at kunne tage sagen op på bred basis.

Plasticrør.



Fig. 5. Hovedvandforsyningstædning af hård Polyvinylchlorid. (Odense vandforsyning).

Medens man i mange europæiske lande gennem en længere årrække har anvendt plasticrør både til stikledninger og til husinstallationer, er anvendelse af plasticmaterialer til dette formål noget forholdsvis nyt herhjemme, og kendskabet



Fig. 6. Stikledning af Polyætylen. (Odense vandforsyning).

til disse materialers egenskaber og anvendelsesmuligheder er ikke udbredt.

På et enkelt felt ser det dog ud til, at plasticrørene er ved at vinde indpas, idet vandværkerne med Odense vandforsyning i spidsen i stigende grad går over til at anvende polyethylen rør til stikledninger i stedet for støbejernsrør.



Fig. 7. Polyvinylrørene vejer kun $\frac{1}{12}$ af støbejernsrør.

Fordelene herved er meget iøjnefaldende. Vægten af rørene er kun $\frac{1}{12}$ af vægten for støbejernsrør, de leveres i længder på 150 m eller mere, således at antallet af samlinger reduceres til et minimum, de kan ikke knække eller frostsprænges, og de tæres ikke. Da de hidtidige erfaringer også fra egne med vand med et tilsvarende kalkindhold som her i Danmark bekræfter, at der ikke sætter sig aflejringer på den indvendige side, og at tryktabet er betydeligt mindre end for jernrør, er det muligt at gå betydeligt ned i dimensionerne.

Netop det sidstnævnte forhold ser ud til at være af afgørende betydning for at kunne udstrække anvendelsen til de egentlige husinstallationer.

I de lande, hvor man er længst fremme, har man haft tradition for at bruge kobberør eller blyrør til husinstallationer. Disse rør har, hvad tæring og indvendige aflejringer angår, samme egenskaber som plasticrør og anvendes derfor i betydelig mindre dimensioner, end vi er vant til her i landet, hvor galvaniserede rør og sorte jernrør er de traditionelle materialer.

Plasticrørene kan således anvendes i samme dimensioner som kobberør, men de koster kun det halve. Dette er forklaringen på den hastige udvikling i lande som Holland, England og Schweiz. Samtidig er forklaringen på den tilbageholdenhed, der hidtil har præget udviklingen herhjemme, den, at man af mangel på dimensioneringsregler for plasticrør må benytte disse med

samme dimension som jernrør, således at plasticrørene bliver dyrere i stedet for billigere end jernrør.

Ud fra ønsket om en mere rationel byggeproces vil det være af stor betydning, at der gøres en indsats for at fremme anvendelsen af plasticrør, og da der herved samtidig åbnes mulighed for at løse de lydforplantningsproblemer, der er én af de største gæner ved at bo i en etageejendom, er der al mulig grund til, at den afventende holdning afløses af et initiativ.

Før der foreligger faste retningslinier for myndighedernes krav, er der ikke mulighed for, at udviklingen tager fart, til gengæld vil normer på dette område give et fast grundlag for en hjemlig industri, der som eksempel må forventes ret hurtigt at kunne udnytte den faste etagehøjde og sammen med betonelementfabrikkerne kunne finde frem til rationelle løsninger for vandledninger og afløb til forbindelse af badeværelses-elementer.

Når man idag står usikkert over for anvendelsen af plasticrør, skyldes det ikke blot, at de traditionelle normområder, kvalitative krav til materialerne og dimensioneringsregler, er udekede, men også at man mangler praktiske anvisninger. Det er ikke ukendt, at man i flere lande har haft uheldige følger af en forkert materialeanvendelse.

Det er glædeligt, at man nu på DIF's initiativ har nedsat et udvalg for plastrør, således at en udvikling af nye metoder vil kunne forventes på rørintallationernes område.

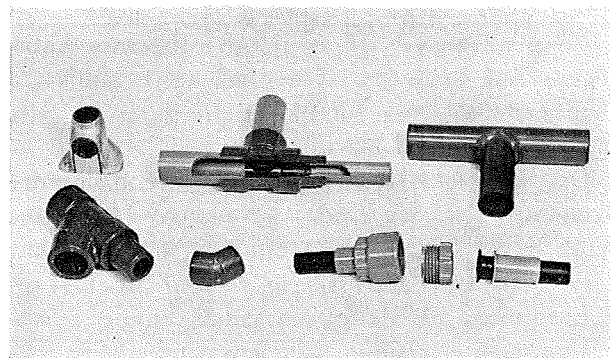


Fig. 8. Fittings til plasticrør.

Øverste række: 90° bøjning i støbt hus, der fastskrues i væggen. Anvendes som overgang mellem lodret rør og aftapningsbane. – 90° T-stykke med reduktion. Bemærk den kraftige udførelse. – Til sammenligning er vist et „hjemmelavet“ T-stykke.

Nederste række: 60° T-stykke med reduktion. – 45° bøjning. – Samlemuffe til polyætylenrør.
(De viste fittings er fremstillet af Georg Fischer Aktiengesellschaft, Schaffhausen).

ENGLISH SUMMARY

This article describes briefly the problems arising from the adaptations of the pipe installations

to rational building methods, particularly in connection with prefabrication, and a number of improvements are proposed, some of which being subject to a revision of the requirements in force.

PLANLAGTE PUBLIKATIONER
I MONTAGEBYGGERI-SERIEN

omhandler følgende emner:

Udvalg 1. *Montagebyggeriet idag. (Publ. nr. 9).*

Udvalg 2. *Kuldebroer. (Publ. nr. 2).*
Fugttransport i ydervægge. (Publ. nr. 7).
Facadeelementers rationelle opbygning og
virkemåde. (Publ. nr. 8).
(Publ. nr. 8 inkluderer publ. nr. 2, 7 og tillæg 8^A).

Udvalg 3. *Skiver opbygget af elementer. (Publ. nr. 1).*
Bæreevne af tværbelastede,
indstøbte bolte.

Koncentrerede belastninger på
bjælker. (Publ. nr. 5).

Udvalg 4. *Fuger. (Publ. nr. 4).*
Samling af elementer,
specielt betonelementer.

Byggeriets nøjagtighed. (Publ. nr. 6).
Statistik, målinger fra praksis,
betonelementer, forme, råbygningen.

Rørarbejdets rationalisering. (Publ. nr. 10).
El-installationer. (Publ. nr. 11).
Modulordningen. (Publ. nr. 3).