

4de tekniske samtale om
„byggeriets patologi“

DK 696.14:725.4:728

FEJL OG MANGLER
VED SANITÆRE INSTALLATIONER I
BOLIG- OG FABRIKSBYGGERIET

EWALD A. OLSEN

STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT

ex. 4

21 JULI 1988

00930 P

STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT STUDIE NR. 10

I KOMMISSION HOS TEKNISK FORLAG KØBENHAVN 1953

Teknisk samtale vedrørende

BYGGERIETS PATOLOGI

Fejl og mangler ved sanitære installationer i
bolig- og fabriksbyggeriet

Ewald A. Olsen
Civilingeniør.

STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT STUDIE NR. 10

I kommission hos TEKNISK FORLAG København 1953

Studiet er et referat af en teknisk samtale mellem projekterende arkitekter og ingeniører samt blikkenslagermestre og blikkenslagere.

Stoffet er opdelt i fem hovedgrupper og for hver gruppes vedkommende præsenteres først indlederens oversigt og derefter et sammen-
drag af diskussionen.

Som det vil ses, er forholdene på mange områder endnu så lidt afklarede, at en egentlig anvisning endnu ikke kan udarbejdes, men det er instituttets håb, at de mange spredte erfaringer og ideer, der på denne måde er samlet, alligevel vil kunne være til hjælp for de projekterende og udførende og et incitament til simplificering og forbedring af forholdene.

Eftertryk tilladt, men kun med kildeangivelse

Reproduction permitted when reference is made to this study

STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT, KØBENHAVN

Indholdsfortegnelse.

	side
Indledning	1
Autoriteter og regulativer	1
Projekteringen	3
Arbejdets udførelse	5
Fejl og mangler, der viser sig i tidens løb	11
Nye materialer og hjælpemidler	19

Deltagerfortegnelse.

Civilingeniør, dr. techn. Poul Becher
Arkitekt M.A.A. Carl Beckmann
Civilingeniør H.V. Bollhorn
Civilingeniør J.A. Christensen
Civilingeniør Erik Christiansen
Civilingeniør B. Dehlholm
Civilingeniør Aage Gade
Civilingeniør Erik Gøtzsche
Blikkenslagermester Leo Haastrup
Arkitekt M.A.A. Edv. Heiberg
Disponent T. Hetler
Formand A. Johansen
Arkitekt M.D.A. S.-H. Clod-Svensson
Arkitekt M.A.A. Ebbe Kornerup
Civilingeniør K. Larsen
Civilingeniør Sand Larsen
Civilingeniør J.A. Laursen
Civilingeniør Thorkil Laursen
Arkitekt M.A.A. Grethe Meyer
Civilingeniør Knud Aage Nielsen
Civilingeniør Jørgen Petersen
Civilingeniør Niels Munk Plum
Arkitekt M.A.A. Bent Salicath
Civilingeniør Hans Simonsgaard
Civilingeniør N.R. Steensen
Civilingeniør Aug. Teytaud
Civilingeniør E.B. With
Civilingeniør Ole With
Civilingeniør T. Østrem-Hansen

Indledning.

I den foreliggende sammenhæng regnes "sanitære installationer" at strække sig fra udførelsen af kloakanlæg i og udenfor hus, gennem afløb og faldrør inde i hus, med koldt-varmtvands-gas-varme-ventilationsanlæg og op til tagrender med lufthætter i tagregionerne.

Ved behandlingen deles emnet i følgende afsnit.

- 1) Autoriteter og regulativer
- 2) Projekteringen
- 3) Arbejdets udførelse
- 4) Fejl og mangler, der viser sig i tidens løb
- 5) Nye materialer og hjælpemidler

og kun forholdene ved rørarbejderne for indvendige faldrør-, vand-, gas- og varmeanlæg medtages.

Autoriteter og regulativer.

Indlederen: Som ved de andre byggefag, er de sanitære fag underkastet love og forskrifter udstedte af myndighederne. Mange af disse forskrifter varierer fra kommune til kommune, og i storkøbenhavn findes ikke mindre end 8 forskellige kommuner og regulativer. Det må indrømmes, at det er ikke de store linier, i forskrifterne, der er forskellige, men derimod mange detaljer.

Jeg skal illustrere forholdet med en række eksempler.

Ved opstilling af vandmålere kræver een kommune blyrørsforbindelser, en anden jernrør, en tredje udleverer et pasrør, og opstiller selv måler. Een skal have overholdt en afstand mellem stopventiler ved måler, en anden vil have ekspansionsstykke ved måler.

Stempling af kontraventiler, ved varmtvandsbeholdere eller til kedelpåfyldning er nødvendig i een kommune, ikke i en anden; stempling af sikkerhedsventiler kræves det ene sted, ikke det andet.

Lægning af gas-vandstik på privat grund er nogle steder tilladt udført af vandmesteren, andre steder kun af værket. Gasmåler opsættes eet sted af mesteren, et andet kun af værket. Blanketter til ansøgning af arbejdet har forskellig form og tekst, og skal fremsendes i et forskelligt antal eksemplarer, specielt for hver enkelt kommune.

Faldrørstilsyn foretages nogle steder flere gange under arbejdet, f.eks. w.c. feruler og vaskeferuler inden støbningen; andre steder skal der kun føres tilsyn ved afleveringen.

Disse eksempler er kun en lille del af de uligheder, der kan nævnes indenfor de 8 kommuner, men de er tilstrækkelige til at belyse det irrationelle i de vilkår, der arbejdes under på byggepladsen, og som skal huskes af den ledende mester, og der efterlyses et resultat af det samarbejde, der i forvejen findes, kommunerne imellem.

Der var blandt deltagerne enighed om det ofte urimelige i forskellene mellem myndighedernes krav og Dehlholm, Plum, Laursen, Steensen, Becher, Østrem-Hansen og Johansen fremkom med flere eksempler. Særlig blev spørgsmålene kontraventiler og cirkulationsledninger behandlet.

M.h.t. kontraventiler havde deltagerne intet principielt imod deres anvendelse. Kritikken drejede sig om de uensartede vanskeligheder i forbindelse med godkendelsen og mulighederne for at omgå myndighedernes krav.

Der var enighed om, at cirkulationsledninger i enfamiliehuse var overflødige.

Efter et par spørgsmål fra diskussionsdeltagerne om hvilket samarbejde, der er mellem kommunerne, og hvad dette i bekræftende fald havde ført til, oplyste Bollhorn:

Det er sådan, at man fra kommunernes side ikke mener, at man bør tage initiativet, det bør komme fra mestrene, eventuelt fra byggeforskningsinstituttet eller ingeniørforeningen, idet det vil være meget vanskeligt for Københavns kommunes vedkommende at diktere, hvad de andre kommuner skal foreskrive. Der findes et samarbejde, men der er også store gnidninger.

I forbindelse med byggeloven er der et nyt regulativ i udarbejdelse i ingeniørforeningen, hvori afdelingsingeniør Lauritzen sidder som formand. I hvilket omfang dette regulativ vil blive vedtaget i de enkelte kommuner kan jeg ikke sige noget om.

Indlederen: Det kan jo være, initiativet skal komme fra anden side, og det er muligt, at mestrene må tage det op. Mestrene er jo nu blevet sammensluttet i een organisation for hele landet, så det er muligt, at de sammen med ingeniørforeningen kan dykke ned i disse småting, men netop fordi det er småting er det nok svært at få igang.

Becher: Det kan godt være, det ikke direkte kommer sagen ved, men jeg vil gerne benytte lejligheden til at fortælle, hvordan man beregner en varmtvandscirkulationspumpe. Metoden er ganske simpel. Den består i, at der først fastsættes eller beregnes varmetabet fra rørene pr. lejlighed, skrive det ved vedkommende rør på diagrammet og så beregne rørdimensionerne fuldstændigt som ved et varmeanlæg. Da det hele ikke behøver at være særlig nøjagtigt, kan man lade være med at regne med enkeltmodstande og blot give et tillæg til sidst på 50% f.eks. for enkeltmodstandene. Pumpens dimensionering fastlægges f.eks. ud fra et temperaturfald på 5 grader rundt i hele anlægget. Men herudover må man være opmærksom på at få nettet udført således, at der bliver cirkulation gennem alle strengene og at der ikke sker kortslutning gennem nogle enkelte. Her kan man ikke forlade sig på reguleringsteer alene, de vil alt for hurtigt stoppe til.

En anden ting, jeg lige har været ude for, var ved et lille hus. Man havde lavet hele vandinstallationen, så fandt bygherren på, at det var rart også at have en havevandingshane, men blev derved af autoriteterne tvunget til at lægge kældervedledningen om fra 1" til 5/4". Det er ganske unødigt i et enfamiliehus, da man jo ikke tapper samtidig af alle hanerne, og skulle der komme lidt mindre vand fra en af hanerne, så må man finde sig i det. Det kostede manden flere hundrede kroner at lave det om, en ganske meningsløs udgift.

Projekteringen.

Indlederen: Når et arbejde skal udføres, sker det næsten altid efter et forud udarbejdet projekt fra en rådgivende ingeniør eller arkitekt. Entreprenøren udregner herefter sit tilbud og senere det endelige arbejde. For at kunne udregne sit tilbud så nøjagtigt som muligt, er det af stor interesse for entreprenøren, at kunne tyde de på planerne viste rørføringer og installationsgenstande rigtigt, foretage en så nøjagtig opmåling at materialeprisen og arbejdslønnen bliver rigtige. Det er altså af stor økonomisk betydning for både bygherre og mester, at tegningerne er tydelige og udførlige, således at muligheden for fejl bliver så lille som muligt.

Desværre er det ofte således, at alle de tegninger, man modtager, er udført i målestok 1:100, og dette format er i reglen for lille til, at der kan skelnes mellem de op til 7 forskellige ledningsarter, der forekommer. Der findes nemlig varme frem og retur, koldt vand, varmt vand frem og retur, plus faldrør og sommetider gasledninger som den syvende ledning.

Formatet 1:100 egner sig udmærket til orienteringsplaner, men alle vanskelige punkter i ledningsføringen burde tegnes op i 1:50 eller 1:20. Enhver uklarhed i projektet vil altid udsætte entreprenøren for fejlmåling eller fejlvurdering og give sig udslag i en højere risikomargin i tilbudet. Såfremt entreprenøren først opdager den dyrere udførelsesform ved arbejdets gang, vil han måske spejlede efter en lejlighed til at få denne udgift hjem igen, og ingen af disse muligheder er nogen af parterne tjent med.

Der kan til ovennævnte indvendes, at for den øvede og erfarne er den slags vanskelige rørføringer og installationsmetoder ikke uberegnelige, men licitationerne viser jo også ofte, at det ikke er den mest erfarne, der bliver billigst.

Foretages en sammenligning med tilbudsgivningen indenfor en anden branche som f.eks. maskinbranchen, ville spørgsmålet være, om en maskinfabrik ville afgive nøjagtig pris på en maskindel, som kun forelå tegnet i 1:100 og uden indskrevne mål. En sanitær installation er jo også en slags maskininstallation, der ofte løber op i mange tusinde kroner.

Selve montagen på byggepladsen ville også kunne lattes betydeligt ved detailplaner i stort målestoksforhold. Montørerne ville kunne måle sig til tingenes rette placering og udformning, og derved lette tilsynets arbejde. Diskussioner på arbejdspladsen om arbejdets rette udførelse koster tid og penge, og skal allerede udført arbejde ændres på grund af forkerte mål, bliver det endnu dyrere. Erfaringen viser, at intet irriterer gode håndværkere mere end at ændre allerede udført arbejde, ligegyldig hvad så årsagen end er. Man kan kun håbe, at flere og flere af de rådgivende ingeniører og arkitekter vil hjælpe med at få klarhed på disse små men vigtige spørgsmål.

Heiberg gør opmærksom på, at i den nye projekteringsordning vil det blive forlangt, at badeværelser og w.c. er bliver tegnet op i forholdet 1:20.

Becher: Jeg ser mange diagrammer, både for varmeanlæg og for sanitetsanlæg, og de fleste af dem udmærker sig ved deres uklarhed. Det sker meget ofte, at de bliver tegnet op i perspektiv, hvilket gør, at de bliver næsten uforståelige.

De stakkels håndværkere, der på byggepladserne skal stå og finde ud af en snavset tegning og se, hvad den forestiller, er meget vanskeligt stillede. Navnlige må man jo tænke på, at ældre håndværkere med tiden bliver lidt svagtsynede, så de ikke kan se de flueben, der er tegnet.

I figur 1 er eksempelvis gengivet et ganske enkelt varmediagram af et indviklet anlæg, hvor det hele er taget ud i plan, så det er meget let at forstå. Det skal ikke være sådan, at man på tegningen ser rørføringen, den skal kun angive målene og dimensionerne, og så nummereres passende, sådan at det kan føres over i tabeller over f.eks. radiatorstørrelser, hanestørrelser m.v. Rørføringen og hvordan ledningerne snor og vrider sig imellem hinanden skal fremgå af planerne. Der er mange, der tegner diagrammer i mål, men det tror jeg er forkert. Jeg tror ikke, at håndværksmestrene vil sidde og måle på et diagram og give tilbud efter det.

Salicath: Arkitekterne gør sig for sent klart, hvordan spørgsmålet om installationerne skal løses. Særlig ved de spejlvendte lejlighedstyper, hvor køkken og bad ligger sammen, bør installationen tages i betragtning på det første skitseringstidspunkt, hvor man placerer faldstammen, og hvor man har en mulighed for at få en køkkenplan, hvor man ikke behøver at spejlvende køkkenplanen, selv om man spejlvender badeværelset. Det viser sig, at det ofte ville kunne klares, hvis der var tænkt på det lige fra begyndelsen. F.eks. er der en række køkkentyper, hvor man blot, hvis man skiftede med K.A.B. blok type A på den ene side og type B på den anden side, kunne man klare lige gode køkkener på højre og venstre side af lejlighederne.

Plum tror, at årsagen til de manglende detaljer på tegningerne ofte skyldes ukendskab hos de projekterende med hensyn til, hvordan arbejdet bedst udføres i praksis. Måske kan årsagen i visse tilfælde også være, at man regner med, at eventuelle uklarheder giver besparelser, idet entreprenøren overser dem. I de fleste tilfælde går det næppe sådan. Entreprenøren vil dække sig ind ved en ekstra margin eller ekstraregninger. Vil meget gerne støtte forslaget om større klarhed i tegningerne.

Simonsgaard: Jeg sidder som daglig leder på en maskinfabrik, hvor vi gennem de seneste år har lagt betydelig mere vægt på tegnestuearbejdet. Jeg har ingen tal for, hvad det har betydet, men mit indtryk er, at man herved har flyttet en del arbejde fra værkstedet over på tegnestuen, og at man derigennem opnår, at det går betydeligt mere gnidningsfrit på værkstedet, jævnt før byggepladsen.

Johansen: Det er en virkelig hjælp at have virkelig godt udførte diagrammer og hovedtegninger at gå efter. Arbejdsgangen på et byggeforetagende er denne, at der normalt findes en sjakbejs, der har sanitetssjakked, og han har tegningerne. Hvis det er godt udførte tegninger, går arbejdet næsten helt af sig selv. I mange tilfælde får vi nu mangelfulde tegninger udleverede, og der opstår derved misforståelser, som fordyrer arbejdet. Derfor vil vi hilse med tilfredshed, hvis der nu bliver udført bedre tegninger og gerne også lidt større tegninger.

Tænker vi os f.eks. en faldrørsinstallation, er det normalt sådan, at den er ens for hver stamme op igennem etagerne. Hvis man derfor fik en detaljtegning af en

enkelt stamme, som i reglen også er ens blokkene rundt, så vil man straks af en sådan tegning kunne se faconstykker og grenrør m.m. og hvorledes det skulle opbygges. Man ville altså hurtigere kunne begynde på sin installation, og man ville i hvert fald opleve, at ikke trænedede montører, som i en travl periode kommer ud på byggepladserne, lettere ville kunne sammensætte starten af faldrørsstammen, og så giver det jo sig selv resten af vejen, når man er begyndt rigtigt i stueetagen.

Steensen: Jeg kan ikke helt se, at det er uden betydning, at diagrammet er udført i mål. Det er svært på plan og snit at følge ledningernes gang og måle sig frem. Det har betydning for den mand, der skal skære rørene af, at han nogenlunde kan se længden af den dimension, han skal bruge. Det er mit indtryk, at et vel udført klart diagram, hvor man ikke har lagt for meget bag hinanden, men hvor man altså har skåret diagrammet op i planer og ellers udført det i mål, er en meget stor hjælp, både ved tilbudsgivningen og ved arbejdets udførelse. Har man mere vanskelige detaljer, så er det naturligt med et større mål - 1:20.

Østrem-Hansen: Jeg har en enkelt gang været tvunget, fordi jeg kom i diskussion med en svend om, hvordan arbejdet skulle udføres, til at tegne det op i 1:20, og jeg må sige, at det er sundt for de projekterende at prøve dette. Man er i almindelighed tilbøjelig til at udskyde alle problemerne, indtil man kommer på byggepladsen.

Hetler henstiller, at tegninger og beskrivelser bliver så hurtigt færdige, at der kan blive rigelig tid for grossisterne til at gennemgå dem. Det er jo således, at tegninger og beskrivelser kommer først til grossisterne, og de bør derfor være så tydelige og forståelige, at der ikke kan være tvivlsspørgsmål, da vi jo skal arbejde med projekterne, før håndværkerne har haft lejlighed til at se på dem.

Arbejdets udførelse.

Indlederen: Jeg vil gerne have lov til først at behandle spørgsmålet om "autorisation" fra et mesterstandpunkt.

Spørgsmålet er idag lagt op i det plan, at mesteren skal have aflagt en eksamen i sanitetsfaget, inden han får sin autorisation. Mesteren har, som rimeligt er, hele ansvaret for, at arbejdet bliver rigtigt udført, men hans montører behøver i virkeligheden ikke at vide ret meget om de gældende forskrifter. Da blikkenslager- og sanitetsfaget som tidligere nævnt er temmelig omfattende, er det indlysende, at kun meget få montører kan spænde over hele dette område. De har ganske vist alle lært som blikkenslagere, men har senere specialiseret sig; det er ikke altid nemt at få montørerne til at udtale sig om deres egne kvalifikationer, førend man selv har konstateret det. Min tanke er derfor, at vi her i landet skulle indføre en montørprøve, ligesom der i mange år har været i England, eller man kunne have det samme system som i Sverige, hvor der findes 1 og 2 klassers montører foruden begynderstadiet "medhjælper". Efter et vist åremål i den ene klasse rykker montøren op i den næste, efter dokumentation fra de forskellige mestre. Jeg er ikke blind for, at en montøreksamen ikke løser alle spørgsmål ved montøruddannelsen, men det må dog være en hjælp til at få sanitetsarbejdet forbedret, rent montagemæssigt.

Selve arbejdets udførelse idag er egentlig ikke væsentligt anderledes end i "gamle" dage. Værktøjet er i store træk det samme som for 25 år siden. Vore tænger og rørkluppe er kun ændret ganske lidt i tidens løb, og f.eks. gevindskæremaskiner er den dag i dag meget sjældne på en byggeplads, lidt mere udbredt men dog langt fra almindelige er rørbøjeapparater.

Dette forhold med den ringe anvendelse af maskiner på arbejdspladserne skyldes udelukkende vore nuværende akkordaftaler på rørarbejder. Rørprislisten har endnu ikke nogen prisændring ved anvendelsen af maskiner i akkordarbejdet, bortset fra svejsearbejder. Da gevindskæremaskiner er ret kostbare at anskaffe, og da min egen erfaring med montørers omsorg og pasning af almindelige rørkluppe er ret nedslående, mener jeg, at mestrene gerne vil anskaffe maskinerne, men ikke uden at nogle af fordelene herved også vil komme dem selv og derved fremstillingsprisen tilgode.

I den senere tid er der på nogle byggepladser anvendt bevægelige kraner eller lignende hjælpemidler, og disse vil også med fordel kunne anvendes af sanitetsmontørerne, f.eks. ved flytning af kedler, radiatorer, beholdere og badekar o.s.v., men disse hjælpemidler er endnu ikke så almindelige, at de har fået indpas i priskuranten.

Udviklingen indenfor sanitetsfaget vil givetvis gå i retning af anskaffelse af flere maskiner eller mekaniske apparater, og der kan sikkert findes frem til en løsning af lønspørgsmålet ved anvendelsen af disse maskiner på byggepladsen.

En fortsættelse af spørgsmålet om maskinernes anvendelse er dernæst dette. Kan der anvendes fabriksfremstillede rørdele til montagen af varme og sanitet. Her vil jeg dog straks udskyde faldrørsarbejderne, idet der på dette område jo næsten udelukkende benyttes fabriksfremstillede rørdele, som samles og tilpasses på byggepladsen.

Til varme-, vand- og gasledninger bruges idag kun færdiglavede rørdele til rørnippler eller langgevind. Disse smådele blev måske tidligere oftere fremstillet af montørerne, men er idag næsten helt overtaget af fabriksvarer, hvor specielle forhold ikke gør sig gældende, og jeg vil indrømme, at priskurantens priser på fremstillingen af disse meget korte rørdele er alt for lave.

Bøsninger er idag en artikel, som også har tendens til at blive færdigvarer, der er fremkommet forskellige former og udførelser af pakbøsninger, leveret færdige, samlede og klar til brug. Endelig kan nævnes lydisolierende bøsninger, som er en nyere artikel indenfor faget, især de ikke-metalliske bøsninger.

Hele spørgsmålet om færdigfremstillede rørelementer i byggeriet har ikke tidligere haft større praktisk interesse, idet etagehøjderne varierede alt for meget både indenfor de enkelte blokke og fra byggeplads til byggeplads. Efter at en fast etagehøjde på 280 cm nu er blevet standardiseret, kan man få den opfattelse, at nu kunne der være fordel ved at anvende rørdele fra fabrik, f.eks. til alle lodrette strenge på varme- og vandanlæg.

På dette spørgsmål mener jeg dog, at svaret indtil videre i almindelighed må være benægtende. Tolerancen ved udførelsen af sanitetsinstallationer er meget snæver, og i øjeblikket i hvert fald, mindre end den nøjagtighed, hvormed de andre byggefag, som murer-, tømrer- og betonarbejdere har mulighed for at

kunne udføre deres job. Man kan således ikke gardere sig imod, at afvigelserne fra de opgivne etagehøjder ikke opsummeres op gennem bygningen, og en sådan fejl vil være ganske ødelæggende for enhver fabriksfremstillet strengs anvendelighed; hvilket de forsøg man allerede har gjort på dette område også har vist.

I det hele taget er det meget vanskeligt i dag at føre kontrol med den nøjagtige afsætning af lodrette mål op gennem en bygning, der er jo kun den udvej at nivellere, og jeg vil derfor ganske kort omtale, hvorledes man kan løse dette problem på en lidt anden og simplere metode.

Under arbejdets gang støder man ofte fra montørside på spørgsmålet om, "hvor er færdig gulvhøjde?" eller "koten på underkant vinduesplade", for at opnå en nøjagtig afsætning af rørtrækninger, gulvafløb, vaske, radiatorer o.s.v.

På byggepladsen sker det på den måde, at tilsynet eller murerformanden opgiver et mål fra et eller andet udgangspunkt ved hjælp af kridt eller blyant. Da en sådan afsætning meget ofte forsvinder eller bliver utydelig, kunne man ønske sig, at der på enhver lidt større arbejdsplads fandtes en mere "håndfast" metode til at fastholde bygværkets lodrette koter. Ingeniørforeningens rationaliseringsudvalg har foreslået, at man gik over til at benytte et såkaldt "modulstadie" gennem bygningens etager.

Modulstadiet er en lodret inddelt stålstang, faststøbt i kælderen i et kraftigt u-jern og oprejst igennem husets etageadskillelser, hvori der indstøbtes træbøsninger til fastholdelse af stangen. Stålstangen er inddelt efter 20 cm modul ved inddrejede riller, og for hver etage er inddelingen 20 cm over gulv udformet som en udkraget omvendt keglestub, beregnet til anlæg for et waterpas. Modulstadiet er beregnet for en fast etagehøjde på 280 cm, men vil alligevel kunne anvendes til andre etagehøjder.

Et sådant stadie er ikke alene beregnet for sanitetsarbejdet, men for alle håndværkere - murere, tømrere, betonfolk, snedkere o.s.v., og da det let kan adskilles og nedtages efter bygningens færdiggørelse, kan det anvendes mange gange.

Til hjælp for afsætning af koter i vandret plan, er der konstrueret et "vandmål". Dette instrument er en udformning af det kendte værktøj, som murere o.a. anvender i byggeriet, bestående af en lang gummislange med et glasrør i hver ende. Når slangen fyldes med vand, har man et simpelt nivellereinstrument. D Dette "vandmål" anvendes let i forbindelse med modulstadiet.

Johansen: Med hensyn til arbejdets udførelse vil jeg gerne sige, at jeg ikke er helt enig med indlederen i, at det er mesteren, der har hele ansvaret for, at arbejdet bliver rigtigt udført. Han har måske nok formelt ansvaret, men min erfaring er, at mestrene i almindelighed ikke tager sig dette ansvar særligt højtideligt, og det skyldes vel nok, at man som mester har mange opgaver at røgte og derfor i nogen grad overlader til kontorerne at klare de rent praktiske ting. På et byggeforetagende har man en sjakbejs, som får udleveret de nødvendige tegninger, og mange gange udskriver montørerne materialerne, og han tilrettelægger hele arbejdet, og det er i det hele taget en god form, når man har montører til at gøre det på den måde. Mesteren kommer da en gang imellem for at se efter, om arbejdet nu også bliver udført på en måde, som han med nogen

rimelighed kan forlange. Heri ligger der, når man er inde på den praksis, at man må have virkelig kvalificerede montører. Om dette spørgsmål vil jeg gerne gøre et par bemærkninger. Som bekendt rekrutteres rørlæggere fra såvel smedenes rækker som fra blikkenslagernes, hvorfra hovedparten udgår. Der findes i København 7 - 800 rørlæggere, der har lært rørlægning i forbindelse med klejnsmedeuddannelse, men når der ikke er nok af dem, så tager man ude fra de andre smedegrupper, fra maskinfabrikker, fra skibsværfter, og hvor man nu finder dem, så tager man sådanne folk ind på bygningerne, og så får vi vanskelighederne, fordi det er folk, der i de fleste tilfælde ikke er i stand til at udføre arbejdet således, som man har krav på. For blikkenslagernes vedkommende vil jeg hævde, at vi er i stand til at levere en veluddannet og kvalificeret arbejdskraft på de fleste områder, fordi vi som et af de eneste fag har en femårig læretid. Der er dog een svaghed ved vor uddannelse, og det er denne. Da man i sin tid startede rørlægning her i landet, var det en mindre ting, medens det egentlige blikkenslagerarbejde, taglægningen, var det vigtigste. Vi må erkende fra vor side, at vi ikke har fulgt med på dette område og tilpasset navnlig den teoretiske uddannelse, så at denne er på højde med tiden. Nu er det sådan på de tekniske skoler, at blikkenslagerlærlingene går fem år på skole, det første år lærer de geometre og steometri, de efterfølgende fire år går de i fagklasse, men først det sidste år får de fagtegninger indenfor rør- og sanitetsbranchen. Det er givet, at man er galt afmarcheret, når man lader lærlingene lave pladeudfoldninger i tre år, men der er nu påbegyndt et stort arbejde for at gøre uddannelsen mere tidssvarende.

Med hensyn til maskinerne på arbejdspladserne giver jeg indlederen ret i, at vi er konservativt indstillede, og vi kommer vist også til fra svendenes side at sige, at vi på dette område skæver lidt til vor prisliste. Dog med hensyn til rørbukkemaskine må dette være et naturligt stykke værktøj, som hører til, og jeg kan ikke indse, at det medfører nogen reduktion af de priser, der er.

Derimod vil jeg sige om gevindskæremaskiner, at jeg ikke tror, man vil møde store vanskeligheder, hvis man vil indføre en sådan hjælpemaskine ude på arbejdspladserne. Vi vil nok komme til at slås lidt om den korrektion, der skal ske, men jeg tror, man her vil anerkende, at det er virkeligt et stykke hjælpeværktøj, der berettiger til, at man ser lidt på prisen. Det samme gælder med hensyn til hjælpemaskiner af større omfang, herunder kranerne. Her har vi allerede set et positivt resultat ved de store jordledningsarbejder,

Vi vil gerne være med til at få forbedringer indført. Med hensyn til fabriksfremstillede rør-dele, da er det rigtigt, som det er anført, at vi har oplevet skuffelser, og med de nugældende arbejdsmetoder, da vil det være komplet umuligt at gennemføre det. Jeg havde lejlighed til at studere det på nærmeste hold, da man byggede de svenske træhuse i Rønne.

Fra fabrikken var det i sin nydeligste orden, men efterhånden som man opstillede et sådant hus på byggepladsen - det hele kom jo i færdige elementer både vinduer og døre - kunne man ved forskellige unøjagtigheder i opstillingen komme ud for udsving i målene, således at rørene ikke passede. Det er et område, der er uhyre svært at trænge ind på. Jeg tror ikke, det lader sig løse i praksis. Derimod synes jeg, man skulle gå videre ad den vej, man har gjort indenfor faldrørsarbejdet, finde frem til elementer, der kan anvendes i færdig form, og som er lette at installere, og som vil spare materialer og tildels også ar-

bejds-løn. Der kan vel nok komme andre ting frem på dette område for rørføringens vedkommende. Måske kan man finde frem til ensartede vandmåler typer, ligesom man fandt på en gasmåler ramme, så man var fri for at stå og skære rørstumper ud for at få en gasmåler installation færdig. På lignende områder tror jeg, man virkelig kan opnå forbedringer, men færdige rør installationer tror jeg ikke på. Jeg tror, man skulle bestræbe sig på at fremstille sektioner, der indbygges i anlæggene. Det vil være vejen frem på dette område.

Jeg tror på, at et såkaldt modulstadiet i bygningerne vil være af uvurderlig stor betydning, vi savner som håndværkere ude på byggepladserne nogle faste mål at gå ud fra. Der spildes meget tid med at tage højder.

Skal man ellers komme ind på hele problemet med færdig leverede rør og standard o.s.v., så er der måske nok et spørgsmål, man kommer til at se på, og det er spørgsmålet om akkordsystemet. I U.S.A., hvor jeg har haft lejlighed til at studere det, har man ikke akkord indenfor noget fag i bygningsbranchen, der arbejdes på timeløn. Det var ikke mit indtryk, at amerikanske bygningsarbejdere arbejdede hurtigere end den danske bygningsarbejder - tværtimod. De har flere hjælpemaskiner, og der var flere folk på bygningerne i forhold til de installationer, der var, men i kraft af en bedre tilrettelægning, i kraft af hjælpemaskinerne, så blev produktionen alligevel på højde med det, vi præsterer herhjemme på akkordarbejde.

Østrem-Hansen: Vedr. præfabrikerede dele, præfabrikerede rør. Der var en gang eksperimenter på en lille bebyggelse, hvor vi tegnede det hele op i stor målestok. Det var så meningen, at det hele skulle laves hjemme på værkstedet, men der stødte det an, idet akkordbestemmelserne sagde, at montøren på stedet skulle have et tillæg på 50%, så røg hele fidusen. Hvis det kniber med at overholde modulsystemet, så er der jo endelig + G.F. + systemet, hvor man, når huset står der, lader den ene montør tegne en stamme op og målsætte de enkelte strækninger. En anden ting, der kan genere, er slumpakkorderne. Der kan være visse arbejder, der kun kan udføres på slumpakkord, f.eks. har jeg været ude for en fjernvarmecentral, som vi absolut skulle have færdig til tiden, og jeg kunne ikke få de mennesker, der arbejdede der, til at tampe sig færdige, da vi manglede ganske få dage. Ved at gå dem på klingen indrømmede de, at hvis de gjorde sig færdige, så hurtigt som de kunne, så ville de komme op på en temmelig stor timeløn.

Salicath: Lydisolering og lydisolerende bøsninger blev nævnt før. Jeg synes, det punkt bør trækkes lidt frem, for i en række plantyper i det nyeste byggeri, har man valgt spiserummets placering på bekostning af baderummets placering inde i huset. Samtidig hermed er der opstået typer, hvor opholdsarealet strækkes helt ud i entreen i en slags opholdsforstue, og det viser sig, at støjen fra bad- og w.c.rummet i disse lejlighedstyper er steget ganske betydeligt.

Der er en del af det nye byggeri, hvor det ganske givet er sådan, at lyd-spørgsmålet i forbindelse med baderummet er rykket frem som et fuldstændig afgørende boligproblem. Der findes ikke ret meget om bestemmelser for lydisoleringen i de almindelige statslånkrav, men kunne man ikke her stille det spørgsmål: Hvordan skal kravene være for et nogenlunde lydisoleret bad - w.c.-rum, når det anbringes inde i huset. For mig er det ganske klart, at dette er betydeligt mere krævende end der, hvor køkken og bad lægges sammen i installationsmæssig henseende.

Becher: Det, De taler om Salicath, er antagelig slaglyden, der er i rørene. Det gælder om at lydisolere rørene fra bygningen. Det er ikke sådan, at luftlyd går over i rørene og via rørene transporteres videre ud. Hvis De banker direkte f.eks. på en radiator, optager den lyden. Det, der sker med sanitetsanlæg, er, at ventiler og haner p.g.a. den store vandhastighed kommer i svingninger, og når de så er støbt fast, så fører de lyden over i bygningerne.

Larsen: Da uddannelsen af montørerne har været på tale, vil jeg gerne oplyse, at vi på teknologisk institut for udlærte svende har oprettet kursus, der tager sigte på bl.a. montering af sanitetsinstallationer. De må blive forholdsvis korte, fordi sådanne kursus almindeligvis må betales af kursusdeltagerne selv, og det er selvfølgelig begrænset, hvad man kan vente, at svende vil ofre på en uddannelse, når de iøvrigt har stået et vist antal år i lære. Vi har også haft teoretisk undervisning fremme med gennemgang af regulativer o.s.v. Alt det en fagmand skulle vide noget om.

Plum: Jeg har indtryk af, at de maskiner, man diskuterer i forbindelse med arbejdets mekanisering indskrænker sig til dem, der kan foretage skæring og gevindskæring og måske bøjning. Er der ikke andre typer af maskiner, som man kunne ønske sig, og som det var værd at høre noget om?

Jeg vil endvidere efterlyse flere diskussionsbidrag om erfaringer ved anvendelse af rør og lign., der fra værkstedet leveres afskåret i færdig længde.

Simonsgaard: Plum efterlyste andre maskiner. Jeg så i fjor på industrimesen i Forum et lille hjælpeværktøj, som antagelig kunne være aktuelt mange steder ved fastgøring af rørbæringer og lignende. Det var en pistollignende indretning, hvor man ved hjælp af en normal patron kunne skyde bolte ind i beton, murværk og stålbjælker.

Haastrup: Som mester er man jo ikke altid glad for at anskaffe dette nye værktøj, fordi man har dårlige erfaringer. De hjælpemidler, man giver svendene, bliver ofte ødelagt. Derfor tror jeg, at mange af de ting, som man faktisk gerne ville anskaffe kun kan skaffes til veje, hvis svendene vil have lidt interesse i at holde dem vedlige.

Johansen: Jeg vil gerne sige, at det meste af det værktøj, vi får, er noget forfærdeligt makværktøj. Det er gammelt jern, som burde køres ud på lossepladsen - det meste af det i hvert fald. Men jeg skal erkende, at vi har dog eksempler på, at vore svende har misrøgtet et godt stykke værktøj, men generelt set vil jeg vove at påstå, at hvis man udleverer svendene en værktøjskasse og lader hver enkelt svend være ansvarlig for den, så vil det ændre sig.

Kornerup: Der er et spørgsmål, jeg synes slet ikke er berørt, og det er, hvordan arbejdet ser ud, når det er færdigt. Når man normalt kommer ind i et dansk badeværelse eller endnu værre i et dansk w.c., så føler man sig faktisk hensat til rigshospitalet, hvor rørene som tarmer sidder mere eller mindre tilfældigt, og man kan straks sige, at arkitekten ikke har tegnet dem op i 1:20, men hertil kommer, at en meget stor del af de folk, der udfører arbejdet ikke har større sans for, hvordan pænt arbejde ser ud, når det er færdigt.

Fejl og mangler, der viser sig i tidens løb.

Indlederen: Når håndværkerne har afleveret bygningen, og denne begynder på sit forhåbentlig lange liv, hvordan klarer de sanitære installationer sig så igennem årene?

Det har stor økonomisk interesse for både ejere og lejere, at der er så lidt vrøvl med de forskellige rør og haner i lejligheden som muligt, og i lige høj grad har dette betydning for behageligheden.

Lad os begynde med faldrørene. Støbejernsrør er almindeligt anvendt som fald-rør i ca. 70 år, og mange af de gamle rør er i drift endnu. Min erfaring er, at et faldrør med ensartet godstykkelse ikke tæres af normalt spildevand ved dagligt brug; værre stiller det sig, når røret ikke gennemstrømmes af afløb. Ser man på ventilationsrøret, der udlufter stammerne til taget, vil man opdage, at rørene over det øverste tilløb og helt op til taginddækningen tæres ret stærkt og rustet op i løbet af ca. 25-30 år.

Den stærke anvendelse af skjulte faldrør i nicher og lofter vil altså efter en årrække give anledning til en ret kostbar efterreparation af murværk og puds, foruden fornyelsen af røret. Desuden vil de gennemtærede rør sikkert have anmeldt sine fejl igennem længere tid ved pletter og farvning af det om-givende murværk, inden man skrider til udskiftningen.

Kan man gøre noget for at udsætte denne tæring? Egentlig ikke ret meget. Jeg kunne måske tænke mig, at man på de i reglen ret korte rørstrækninger, som udluftningsstammerne repræsenterer, gik tilbage til at anvende de engang for-ladte emailleerede rør eller anvendte rør med en særlig fin asfaltering, samt indskrænkede anvendelsen af udluftninger til det mindst mulige.

Nedløbsrørene fra tagrenderne har en tendens til i moderne huse af krybe ind i huset og blive til faldrør. Disse faldrør afsluttes så nede i kælderen med en vandlås. Nedløbsrør fører overhovedet ikke fedtholdigt vand, og er den meste tid udsat for den samme fugtige luft som udluftningsrørene og må vel-sagtens også være lige så udsat for tæring. Tiden vil vise det.

Jeg vil samtidig pege på en anden lille vanskelighed ved de indvendige tag-nedløb, og det er vandlåsen. Som alle andre vandlåse skal den renses, og pas-ningen her er ikke altid lige omhyggelig. Selv om tagrendens nedløbstud er forsynet med kuppelrist, holder en sådan kun grovere ting borte fra vandlåsen, men ikke kulstøv, grus og snavs, der blæses op på taget og skylles ned med regnen. Jeg har mange gange set, at en sådan tagvandlås kan være helt lukket af en lagdelt prop af kul og snavs. Ofte er der ikke sørget for ordentlig adgang til at komme til at arbejde med de rensestykker, der findes på begge sider af vandlåsen. Kan blikkenslageren ikke rense vandlåsen godt nok, vil forstoppelsen hurtigt komme igen.

Inde i lejlighederne viser manglerne ved faldrørene sig næsten udelukkende i forstoppelser i vandlåsene under køkkenvasken, håndvaske og gulv afløbet i badeværelset, hyppigst dog i de to første. Hvad gør nu lejeren, når vaskene forstopper? Han må i reglen tilkalde en blikkenslager for at afskruet rense-proppen og rense vandlåsen. På dette område mener jeg, at det er en for lille ting til at have faglært hjælp behov; i mine øjne er vore vandlåse alt for be-sværlige at have med at gøre. Man er altid nødt til at anvende værktøj for

at afskrue renseproppen. En renseprop burde være sådan udført, at man uden værktøj kunne afskrue den med hånden og uden besvær atter samle den, så den er tæt.

Forbindelsen mellem vask og køkkenlås er ikke særlig god. Den består næsten altid af en kitvulst omkring vasketuden ovenover låsens muffe; denne kitvulst er ikke modstandsdygtig overfor slag og stød, og er den borte, kan vandet let trænge ud gennem samlingen. Jeg vil gerne pege på, at der er kommet nogle svenske vaske og vandlåse frem, hvor vasketuden og låsen samles ved en forskruining med gummitætning. En sådan løsning mener jeg er den rigtige.

Rensepropper ved håndvaskelåse har de samme skavanker som køkkenlåse, dog findes der en bedre løsning i de stærkt anvendte pungvandlåse. Mod punglåse vil jeg kun indvende, at gevindet mellem over- og underdel af låsen er lidt for fint, så at den efter nogen tids forløb ikke er let at skille ad. Hvorfor ikke gå over til at anvende en samling med en slags bajonetlukke og en blød gummipakning imellem dens to dele.

Gulvafløbet i badeværelset har to vandlåsetyper, een med vandlås og renseprop hos beboeren nedenunder, og en anden med saxophonlås indstøbt i gulv. Den første er kedelig at rense, fordi man skal genere sagesløse lejere nedenunder. Den anden er bedre i så henseende, men mange typer saxophonlåse er ikke gode at rense, fordi det altid er vanskeligt at føre renseredskaber gennem en lås, især hvis forstoppelsen sidder lidt bag vandlukket. Der findes låsetyper, hvor selve skilleveggen i vandlukket kan afskrues under rensning, og en sådan løsning giver selvfølgelig en glimrende adgang til rensning. Der er dog ved en sådan konstruktion fare for, at lukkepladen ikke genanbringes og derved giver adgang for kloakluft og yderligere forstoppelse.

Må jeg slutte faldrørsmanglerne med at pege på udformningen af påskruiningen af renseklapper på renserør. I øjeblikket er disse klapper fastgjort med 4-6 messingskruer med gevind skåret i modflangen. Sådanne skruer er tit meget vanskelige at skrue ud, når der er gået nogle år, og kærven i hovedet ødelægges hurtigt under udtagningen.

Jeg vil ønske, at vore fabrikanter ville gå over til at anvende messingbolte med sekskantet hoved og med sekskantet møtrik bag flangen, og selve bolten ført gennem et glat hul i stedet for i gevindhul. En sådan ændring ville føre til en let adskillelig samling.

Hvorledes klarer vandledningerne sig i tidens løb?

I reglen uden større gener for beboerne. Dog er der i de senere år fremkommet skader ved rørtæringer. Skader som jeg ikke mener var så hyppige før krigen som nu. Jeg tænker her på tæringer i forholdsvis nye rør, d.v.s. fra 5-10 år gamle installationer, ja måske endda endnu yngre. Statens rørtæringsudvalg har arbejdet i flere år på at finde frem til årsagerne, for tæringerne, men har endnu ikke udsendt nogen endelig redegørelse.

Jeg vil gerne have lov til at nævne nogle forsøg, jeg selv har været med til at gøre i en mindre beboelsesejendom her i København for at prøve at komme tæringen til livs.

Alle rør i ejendommen var fornyet ved en ombygning i 1938-39, og man forbavsedes over, at der allerede i året 1944 begyndte at optræde tæringer, først

og hyppigst på varmtvandledeledninger, og altid formet som små huller i rørvæggen, ca. 1-2 mm diameter og kraterformede ind imod rørets inderside. Rørene blev kun udskiftede, hvor tæringshullerne sad tæt sammen og i stort antal, ellers blev et enkelt hul på en etagelængde tættet med en spændbøjle.

Da utæthederne fortsatte, drøftede vi med ingeniører fra vandværk, telefon, radio, sporvogn og elektricitetsværket, hvad man kunne finde på at gøre for at standse kalamiteten. Det var i sommeren 1947.

Man enedes om at prøve følgende.

- 1) Fjerne alle elektriske jordklemmer fra vandledninger og i stedet føre alle jordledninger sammen til en ny jordforbindelse i form af et jernrør nedrammet udenfor bygningen og til en dybde af 2 meter under grundvandspejlet.
- 2) Fjerne alle telefonklemmer og jorde telefonerne til blykappen på telefonkablet i jord.
- 3) Fjerne alle radiojordforbindelser fra vand og varmeledninger.
- 4) Indsætte et stykke ebonitrør i hovedvandledeledningen foran vandmåleren for eventuelt at forhindre vagabonderende strømme fra sporvogne o.s.v.

Der skete nu det mærkelige, at tæringernes antal gik ned, og siden begyndelsen af 1949 har der ikke været nogen tæringer synlige på noget rør i ejendommen. En pudsigt ting vist sig i 48, idet et køkkenvandrør, koldt vand, der stod skjult i et skab, pludselig sprang læk. Det viste sig da, at tæringshullet var lige under en jordklemme, der var blevet glemt året før. Med disse forsøg vil jeg ikke mene at have ført noget fuldgyldigt bevis for, at rørtæringer skyldes galvaniske eller elektriske strømme eller påvirkninger men kun hævde, at det ikke er strengt nødvendigt for de elektriske installationer i en ejendom altid at føre deres jordforbindelser til vandrør. Det er ikke uoverkommeligt at skaffe sig en uafhængig jordplade til dette formål, og det kan i hvert fald aldrig skade vandinstallationen, at man unnlader at belejre den med jordklemmer.

Når nu et vandrør går itu, og vandet fosser ud, opdager beboerne det jo i hvert fald, når loftet eller væggene er gennemvædet, så skal man have fat i viceværtten eller vandmesteren, og det tager jo sommetider lidt tid, inden de kommer.

Så gælder det om at finde frem til den rigtige stophane, og det er ikke altid ligetil at finde den, især ikke i et større kompleks. Man kunne mange gange godt tænke sig, at der blev gjort lidt mere ud af afmærkningen af disse stophaner, i kældergange eller lofter. Ofte er stophanerne anbragt inde i pulterrum, og så er det endnu sværere at finde ud af. Det ville være nemmere, hvis man ved bygningens opførelse fik påsat skilte på ventiler og på aflukkede rum med oplysning om, hvad ventilen lukkede for, og hvem der havde rummet. En sådan afmærkning ville ikke være ret kostbar i forhold til den gavn, man fik af den. Kan man ikke komme frem til strengventilen, må man lukke for et større afsnit af huset, og dette medfører gene for mange lejere.

Hvordan er vore taphaners mangler?

Pakning af en utæt vandhane er vel den reparation, der forekommer hyppigst. Noget stort fremskridt er der egentlig ikke sket på dette område i de sidste 50 år, udover at man vel snart har set den sidste selvlukkende fjederhane og udelukkende vil anvende skruehaner.

Et lille fremskridt er der også sket efter at de nye syntetiske gummi- eller plastikpakningsskiver er kommet frem på markedet efter krigen. Det er en virkelig forbedring fra de tidligere anvendte læder- og fiberskiver. Jeg tvivler på, om man indenfor overskuelig fremtid vil kunne forbedre vore taphaner udover det stadi, de befinder sig på i øjeblikket. Skal vi idag købe de bedste haner, skal disse forlanges udført med ventilsæde af rustfrit stål, pakning af plastik, spindel af rustfrit stål og dyb rigelig toppakdåse. Så er spørgsmålet bare til slut dette. Kan vore fabrikanter af haner udføre disse moderne haner til en rimelig pris, eller synes vore bygherrer, at prisen er for høj for denne kvalitet? Her vil jeg gerne sammenligne dette problem med gasslan-gehanernes lignende problem indtil for nogle år siden.

Gashanen af den ældre konstruktion var en upålidelig og hurtigt opslidt hane til stadig udgift for forbrugerne; indtil en fabrik gik ind for en virkelig stabil og slidfast konstruktion og gennem en varig og kraftig reklame for den fine og dyrere vare, lykkedes det på få år at få alle ældre gashaner udskiftet med den nye, hvor forbrugerne ønskede sig at få noget for pengene og være fri for vrøvlet i fremtiden. Det samme må sikkert kunne gøres med de gode vandhaner med alle finesserne idag.

Til slut er der vore w.c.-cisterner, som jo nok kan give anledning til vandspild og ulejlighed. W.C.-cisternen er sikkert den mest støjende af alle sanitære installationer. Ligesom ved vandhanen er cisternens konstruktion ikke ændret væsentligt, siden Levern udformede sit princip. Støjen stammer hovedsagelig fra svømmerhanen, og det er også denne, der giver anledning til utæthederne, når der sætter sig snavs i pakningen.

Der er prøvet mange løsninger til afhjælpning af ulemperne, f.eks. ved de såkaldte skylleventiler, men disse ventiler er jo ikke mindre støjende end den almindelige cisterne. I de senere år har Københavns Vandforsyning krævet anvendelse af dobbeltskylende cisterner. Dette krav har øget fejlprocenten ved w.c. ganske betydeligt og desværre efter min mening ikke haft den store vandbesparende fordel, man håbede på at opnå.

Hvorom alting er, man har opnået, at den mekaniske "indmad" i 2-træks-cisternen er blevet mindst 3 gange så kompliceret og ømfindtlig for slitage; noget vi vandmestre daglig kan overbevise os selv om. Derfor håber jeg inderligt, at kravet om 2-træks-cisterner snart vil blive slækket.

Kornerup: Hvorfor kan rørene ikke ligge skjult? Det sanisæt, som ingen vil tale om, og hvorom man ikke har erfaringer, har den store fordel, at der ligger rørene skjult, og enhver, der benytter et rum forsynet med skjulte rørinstallationer - d.v.s. væsentligst husmoderen - vil have den største fornøjelse af, at rørinstallationerne ligger skjult, og det underer mig, at man ikke slår stærkere på dette punkt, når man taler om arbejdets udførelse. De skidtkroge,

for ikke at sige større ansamlinger af mug og trævler og sæbeslam, der samler sig i hver w.c.-krog, selv hos den mest omhyggelige husmoder, efter en ganske kort årrække, må mane til, at man søger at sætte ind netop på dette punkt.

Indlederen: Når man ikke gemmer rørene mere, end man gør, er det, fordi vi ikke har lov til at lægge dem ind i væggene, uden vi har nicher med aftageligt daksel, og det er jo igen et udgiftsspørgsmål. Det er i hvert fald dyrere end at lægge dem udenfor.

Kornerup: Hvis man kunne kombinere kravet om nicher med en standardisering af deres udførelse med fast etagehøjde og en fast kombination evt. med en skelen til, at modulet ikke må have en tolerance på over 20 mm, så kunne man vel nok klare det spørgsmål også.

Plum: Har man fra myndighedernes side erfaringer med hensyn til skjulte installationer? Man modarbejder dem jo kraftigt med den motivering, at det giver ualmindelig store vedligeholdelsesomkostninger. Men har man erfaringer for, hvad de koster i anlæg og vedligeholdelse sammenlignet med almindelige installationer?

Bollhorn: Anlægsomkostningen er rimeligvis uden betydning. Det er meget værre, hvis man skal udskifte rørene senere for reparation eller af anden grund. Og det viser sig, at når nicher bliver slået op, kan det se frygteligt ud.

Det er umuligt at lave en etageadskillelse tæt på de steder, hvor rørene går igennem, og d.v.s. at spild på gulvet ovenover går ned i rørnichen. Derinde bor kakerlakker, væggelus o.s.v. og det er bl.a. derfor, man ikke kan udrydde væggelus i gamle bygninger. For nylig har hele spørgsmålet været drøftet med arkitekt Salicath og ingeniør Lauritzen, og de har fremsat forslag om, at nichen afsluttes ved køkkenbordets underside, så man havde luft op igennem.

Johansen: Jeg vil gerne sige med hensyn til skjulte installationer i bygningerne, at den diskussionsdeltager, der rejste spørgsmålet, uden tvivl er i kontakt med alle husmødrene. Jeg skal ikke sige, at alt, hvad der sker i U.S.A., er udmærket, men der er i hvert fald et punkt, som jeg havde fornøjelse af at studere temmelig indgående, og det var de skjulte installationer. Der findes praktisk taget ingen bygninger i Amerika, der ikke har skjulte installationer. Det være sig store som mindre bygninger og villaer. Jeg mener også selv, at et badeværelse med rørstrengene o.s.v. ikke ser særlig godt ud. I praksis har man løst problemet i U.S.A. Man anvender for faldrørens vedkommende nogle stærkere legeringer i de faldrørsstammer, der støbes ind i etageadskillelser og skillerum. Endvidere gør man det, at hver gang faldrørsstammerne er ført op gennem etagerne, så prøves de med vand, så man er fuldstændig sikker på, at utætheder af enhver art udelukkes. Nogle steder sætter man ikke faldrørene i nicher, man fører dem op i skillerummene og lukker dem fuldstændigt inde der og i etageadskillelserne, så undgår man, at væggelus og rotter kan boltre sig.

Jeg spurgte folk derovre om, hvilke erfaringer de havde på vedligeholdelsesområdet, og som sagt gik deres erfaringer ud på, at faldrørene stort set holdt bygningen ud.

Hvor man har ventilationsrør kan man komme ud for, at installationerne tøres hurtigere, men den bedre kvalitet af faldrør, man anvendte, gjorde, at der på dette område var mindre vedligeholdelsesudgifter. Dertil kom jo, at hele denne skjulte installation både for vandledningernes vedkommende og for faldrørens gjorde, at støjplagen, som vi talte om før, ikke er nær så generende, som den er her hjemme. Samtidig anvendte man næsten overalt lavtskyllende cisterner, og typer som er meget lettere at regulere end dem, vi har her hjemme. Det er også en ting, synes jeg, som kan billiggøre byggeriet, hvis man går over til større anvendelse af lavskyllecisterner. Svendelønnen på et w.c. komplet med en sådan cisterne er betydelig mindre, og jeg tror også, at prisen på et sådant anlæg vil komme meget længere ned, hvis det anvendes i større stil.

Med hensyn til de nævnte vandløse mener jeg også, at vi lever i de allerældste tider, og de forbedringer, der er påpeget, er værd at tage med. Ligeledes må der kunne komme forbedringer ved vandhaner. Det er jo meningsløst, at man skal sende en svend ud for at pakke vandhaner, inden han får fundet stophanerne, er der jo gået en rum tid. Jeg tror, at man på nybygninger snarest skal finde frem til en form, hvor alle stophaner sidder fremme, således at man er i stand til hurtigt og omgående at lukke for vandet. Måske kan en samlet plan over stophanerne i kælderen løse problemet. I mange installationer er afløbet fra badekarret ført hen til noget, der minder om en samlebrønd og munder ud mellem riste og meget ofte bliver hele gulvet oversvømmet. Kan det ikke ændres på en eller anden forholdsvis nem måde.

Hetler: Kunne arkitekterne ikke lave nogle større døre i badeværelserne. Ja, det lyder vel lidt mærkeligt i denne forbindelse, men det er af meget væsentlig betydning. Forholdet er nemlig det, at med de nuværende dørbredder skal et badekar idag op i en nybygning og anbringes i badeværelset på alt for tidligt et tidspunkt af byggeriet, længe før gas- og vandmesteren har brug for det. Resultatet er derfor, at karret står ubeskyttet i et rum, hvor mange håndværkere arbejder, med stor risiko for at lide overlast. Ja, det er faktisk sådan, at hvis ikke mureren netop står op i badekarret, så er han i hvert fald ikke bange for at anbringe spande, baljer og værktøj i karret, for slet ikke at tænke på syrebaljer. Vi har haft byggeforetagender, hvor helt op til 10% af karrene var beskadiget af håndværkerne på bygningen, uden at gas- og vandmesteren havde været i stand til at afværge det.

Bollhorn: Jeg har erfaring for, at 5 stk. $2\frac{1}{2}$ " rør er tæret op på 15 år. Men jeg mener, at der er mange muligheder for at forbedre dette forhold. Om man bedre kan bruge emallierede rør, tør jeg ikke sige, men jeg tror, at ingeniør Laursen kan svare med hensyn til eternitrør. Det er tilladt at anvende stentøjsrør til udluftningerne. Porcelænsrør er selvfølgelig en mulighed, men kostbar. Glasrør, der benyttes til andre formål i England, er ikke prøvet her hjemme.

Så er der spørgsmålet om tagnedløbsrør, er lige så udsat for tæring; dertil vil jeg sige nej, for der er ikke kloakluft på dem. Derimod er der en større fare, hvis taget er af kobber, så vil nedløbet formentlig blive tæret, fordi der dannes kobberkrystaller, som viser sig at danne svovlsyre, der æder røret. Der er herhjemme erfaring for, at de er tæret op i løbet af 10 år.

Becher: Jeg kan ikke forstå den megen tale om holdbare vandhaner, man ikke kan få. Det kan man jo. Der findes SP-haner, og de holder i mange år. I mit badeværelse har jeg almindelige haner, hvor der skiftes pakninger ud en af to gange om året formedelst 4 kr. pr. stk. I køkkenet har jeg haft SP-haner i 15 år, og i den tid har jeg fået skiftet pakninger en gang.

Angående de nævnte indstøbte faldrør i U.S.A.-husene vil jeg nævne, at i U.S.A. bliver husene ikke så gamle som her, så jeg tror ikke, man kan overføre erfaringerne hertil. Endelig vil jeg anføre, at i U.S.A. har de lavtskyllende cisterner med fodtråd, navnlig på offentlige toiletter. Jeg ved ikke, hvorfor det ikke bruges her; så er man fri for de ulækre håndtag.

Det blev før nævnt, at man kunne prøve faldrørene ved at sætte vandtryk på dem. Det kan man i hvert fald ikke med danske faldrør. Jeg har prøvet det een gang, jeg skal aldrig prøve det mere.

Kornerup: Nu siger man, at det ikke kan lade sig gøre at sætte faldstammer i nicher eller mure dem ind. Alt taler imod det. Rotter, væggelus og så er der tæring på 10 år. Jeg har selv prøvet at modarbejde de grimme faldrør ved at placere det frit i rummet som en søjle. De steder, hvor jeg har gjort det, har det fungeret udmærket og giver ikke skidtkroge. Det blev stillet 30 cm fra den ene væg og 60 cm fra den anden og brugt til bæring for en bæk til småbørn. I et andet hus blev fremløb til ekspansionsbeholderen og returledningen anvendt som bæringer til en reol frit fra væggen. Man kunne tænke sig et lignende arrangement ved køkkenvasken, så man flyttede rørene ud til siderne og brugte dem f.eks. til bæring for overskabe.

Med hensyn til vandhaner undrer det mig, at man i meget stor udstrækning fremstiller vandhaner med bakkelitgreb, der er således konstrueret, at de i løbet af et halvt år sidder løse og kun kan sættes fast af en vandmester med specielt værktøj.

Laurson: Jeg vil gerne stille et spørgsmål til ingeniør Bollhorn i forbindelse med tæring af faldrør. Overvejer man eventuelt at gå bort fra kravet om, at faldrør skal være asfalterede? Så vidt jeg husker, står der i svenske bestemmelser noget om, at "fallrörerna skall vara rostskyddade på lämpligt sätt", men her i de danske bestemmelser står der udtrykkeligt, at de skal være asfalteret.

Man har altså her på forhånd afskåret diskussionen om en eventuel rustbeskyttelse på en mere hensigtsmæssig måde. Vil der ske nogen ændring i de nye regulativer i den henseende?

Bollhorn: Jeg er ikke i stand til at svare.

Plum: Jeg vil gerne have lov til at komme med et par oplysninger om de økonomiske perspektiver i installationernes vedligeholdelse. SBI har lavet en kort undersøgelse af nogle store boligselskabers regnskaber og derved fundet ud af visse bemærkelsesværdige ting. For det første at vedligeholdelsen af de sanitære installationer udgør en forbavsende stor del af de samlede vedligeholdelsesomkostninger. Jeg vil nødig nu nævne noget nøjagtigt tal. Men det ligger oppe mellem 1/4 og 1/2 af de samlede omkostninger. Dette

må inspirere de projekterende og producenterne og hvem der ellers har med det at gøre til at finde på løsninger, der er billigere i drift. Når man betragter hele spørgsmålet om byggeriets billiggørelse, består huslejen dels af amortisering og forrentning af anlægskapitalen og dels af driftsomkostningerne. Det viste sig ved den nævnte undersøgelse, at for langt de fleste af byggeelementernes vedkommende er det sådan, at vedligeholdelsesomkostningerne er så små, at det kan betale sig, at de bliver større, sådan at forstå, at det kan betale sig at gøre anlægssomkostningerne mindre, idet amortisation og forrentning af den meget store anlægskapital lagt sammen med driftsomkostningerne i øjeblikket ligger over det minimum, man ville få frem, hvis man formindskede anlægssomkostninger og forøgede driftsomkostningerne. Men denne regel har to undtagelser. Den ene er malerarbejdet, og den anden er de sanitære installationer. Her ligger det sådan, at det vil kunne betale sig at gøre det dyrere i anlæg, fordi driftsomkostningerne i øjeblikket er så store. Det ligger f.eks. således for ventilers og haners vedkommende, at man nu skal have skiftet pakninger ud ustandseligt, medens man ved et ret simpelt regnestykke kan regne ud, at hvis man kan få sat vedligeholdeshyppigheden ved udskiftning af pakninger ned til det halve, vil man næsten kunne fordoble hanens pris uden at det går udover den samlede økonomi.

Hetler: Stålbøsninger har været på markedet de sidste 20 år, og kan den dag i dag leveres på forlangende. De koster 3 kr. mere pr. hane. Spørgsmålet er altså faktisk løst, endda således, at vi har lavet specielt værktøj til isætning af disse stålbøsninger i gamle haner.

Med hensyn til kombinations-w.c. med pedalbevægelse kan jeg oplyse, at disse allerede findes i handelen under navnet "MONOBLOK".

Steensen: Vi har haft mange af disse kegletæringer i rør og har undersøgt dem for elektriske strømme, og det har været umuligt at måle strømme af nogen somhelst spænding. Desuagtet har vi gjort som foredragsholderen og fjernet al elektrisk jording og lignende, og jeg må indrømme, at selv om vi ikke gik så langt som at skille dem elektrisk fra hovedledningen i gaden, så har vi mærket en bedring og haft fred for de ledninger siden. Det, der også var foruroligende for os, var, at det gik lige hårdt ud over fittings og rør. Så er der en ting, vi har mødt ved ældre ejendomme. Det er tæring af fald-rør som følge af husmødrenes trang til renlighed, der ytrer sig ved at hælde saltsyre i w.c.kummerne. Rørene var så tynde, at de, da man tog dem ned, faldt fra hinanden.

Så blev der nævnt noget om rørbærere. Jeg har engang prøvet at få en grossist til at interessere sig for standardrørbærere af jern. Der findes nogle, Dexionprofiler, tror jeg de hedder. De er alt for svære og dyre, men hvis man kunne få noget lignende i lettere stil, som kunne skæres til med en nedstryger, så de passer på stedet, så tror jeg, at det virkelig var en artikel.

Johansen: I øjeblikket hænger nogle af rørene i øjeskruer i loftet, andre i hængejern eller andre forskellige ting, og hvis det er en varmesmed, der har arbejdet, så udfører han det på en måde og kommer et blikkenslagerfirma, så er det på en anden måde. Kan der ikke laves et rationaliseringsarbejde her, således at når montøren kommer, så er hængejernene der, så han straks kan komme igang med at hænge rørene op. Det vil også kunne forenkles og billiggøre rørføringen.

Haastrup: Der er ikke talt om tæring i radiatorer, men efterhånden kommer der jo fjernvarme overalt i den indre by, og pladeradiatorerne får et hul nu og da, men man kan aldrig f.eks. en søndag formiddag komme ind i fyrkælderen og lukke, når vandet løber. Skulle der ikke være en stophane på hver side af sådanne radiatorer? Hvis radiatorventilerne kunne indrettes med tæt lukke og forskruningerne med indbygget stophane, ville det være en hjælp.

Østrem-Hansen: Haastrup nævnte før pladeradiatorer i forbindelse med fjernvarme, og jeg går ud fra, at Haastrup tænkte på fjernvarmeanlæg tilsluttet varmekærnens varmtvandsanlæg, og at det er ældre anlæg, der senere er tilsluttet fjernvarmenettet samtidig med, at man er vejet tilbage for udgiften til nye støbejernsovne. Der knytter sig nemlig efter min erfaring store betænkeligheder til anvendelsen af pladejernsovne ved fjernvarmeanlæg. For det første fordi man er nervøs for trykket og for det andet har man ikke noget herredømme over hvor aggressivt det vand, der leveres, er.

Med hensyn til tæring i vandledninger har jeg været rundt i en af de store ejendomme, og man kan virkelig måle de elektriske strømme. I et tilfælde viste det sig endog, at spændingen svingede efterhånden, som der kørte sporvogne forbi.

Heiberg: Der er et punkt, som slet ikke er nævnt her, men som jeg mener kommer ind under de sanitære installationer, og det er aftræksrør. Det er noget af det mest primitive vi har i moderne boligbyggeri. Meget ofte er de tilstoppet på grund af dårligt murerarbejde, eller husmødrene lukker dem, fordi de virker modsat deres hensigt og giver en kold træk ned i køkkenet. Jeg vil gerne bede ingeniørerne støtte arkitekterne i kravet om at få en bedre og mere effektiv udsugning af køkkenerne.

Nye materialer og hjælpemidler.

Indlederen: Her skal først omtales faldrør. De materialer, vi nu anvender, er lidt gammeldags og klodsede. Materialerne til sideledninger, altså afløb fra håndvaske, f.eks. 7 cm afløbsrør, er klodsede og fylder meget. Kobber eller messingrør er dyre og ret vanskelige at bøje med almindeligt værktøj på byggepladsen, og blyrør er for dyre og for bløde og tunge. Derimod er almindelige trukne rør som afløbsrør ikke særlig velsete idag og kun tilladt for afløb til gulvrister, idet man anser trukne rør for at være for udsatte for tæring såvel ude- som indefra. Der kan dog peges på, at udlandet har anvendt trukne rør til afløb i mange år.

En fittingsfabrik som f.eks. G.F. har i sit katalog haft afløbsfittings i masser af år, og antallet af formstykker forøges stadig.

Frygten for tæring er sikkert overdrevet, og man kan ikke komme bort fra, at rørføringerne kan udføres kønnere med jernrør end med faldrør, ligesom jernrørsamlingerne kan svejses.

De lodrette faldrør kunne også tænkes udført af stålrør og samlet ved svejsefittings ved afgreninger og bøjninger, men en sådan løsning vil sikkert blive dyrere end støbejernsrørene. En anden udformning af de eksisterende faldrør

vil dog sikkert ikke være utænkkelig. Jeg vil gerne foreslå, at man gik bort fra blystøbninger ved muffesamlinger og i stedet for anvendte blyløse samlinger, d.v.s. indførte brugen af en gummiring i muffen og en speciel spændplade til at holde gummiringen på plads. En blyløs muffesamling er i praksis prøvet med 5 atm. vandtryk og samlingen forblev fuldstændig tæt, selv uden nogen kraftig sammenspænding.

Som installatør kan man af fremtiden ønske sig fremkomsten af pøstikrør, netop til afløb, idet et sådant rør ville kunne fremstilles termoplastisk, altså kunne bøjes ved hjælp af en blæselampe og "loddes" sammen i den ønskede form. Det er derfor af stor vigtighed, at vore autoriteter vil være fremsynede og se velvilligt på anvendelse af de nye materialer, der må komme frem.

Anvendelsen af nye metoder indenfor sanitetsfaget vil sikkert være ulige vanskeliggere at indføre end de nye materialer. Der findes hos de fleste faglærte montører en vis uvilje mod ændringer i arbejdsgangen eller rytmen. Af de ting, der ikke ville være modstand imod, kan jeg kun tænke mig de ovenfor foreslåede blyløse samlinger eller anvendelse af trukne rør.

Derimod vil f.eks. Sanisæt med sine fabriksfremstillede rørkasser sikkert vække modstand, idet man vil mene, at der "går noget fra montøren på bygningen", og flere mestre vil måske mene det samme. Fremtiden kan dog måske ændre disse kontrære synspunkter.

Haastrup: Der foresvæver mig noget om, at det er blevet sagt, at der kommer gummivandlåse frem. De må jo være lette at rense. Mon de er tilladt herhjemme?

Bollhorn: Gummivandlåse er tilladt i Sverige, men vil ikke blive tilladt her, før de kan tåle hedt vand. Samlingen er foretaget med koblingsstykke, og der findes i øjeblikket en lignende med asbestpakning, fremstillet af Birch & Krogboe.

Johansen: Blot lige et par enkelte bemærkninger om blystøbningen af faldrør. Jeg synes, at det vil være udmærket at komme væk fra disse blystøbninger. De er gammeldags og omstændelige, men kunne man ikke kombinere det således, at man på alle lodrette stammer anvendte solux, som er et udmærket materiale, og det har da stået sin prøve nogen tid. Og der hvor man har vandrette rør eller skråsamlinger kunne man måske så gå over til gummipakninger.

Heiberg: Med hensyn til trukne afløbsrør kunne man så ikke få installeret en vandlås i kælderen. Ved anvendelse af de trukne afløbsrør ville vi kunne få et godt bidrag til forenkling af køkkenelementer.

Bollhorn: Vedrørende anvendelse af solux kan jeg godt svare med det samme. Når Københavns kommune ansøges om det, gives en tilladelse under henvisning til byggelovens paragraf 61 om vedligeholdelse af bygninger, hvor man altså lægger ansvaret over på ejeren. Hvis en samling bliver sprængt eller defekt, må han selv sørge for at få den repareret. Hvis man under arbejdets udførel-

se ønsker at anvende solux, selv om der ikke er søgt om det, skal der udstedes en erklæring om, at ejeren er bekendt hermed, og at han er bekendt med, at vedligeholdelsespligten påhviler ham. Vore erfaringer med solux er iøvrigt gode bortset fra ganske enkelte støbninger, der ikke har holdt tæt, rimeligvis på grund af bevægelser i faldrøret. Man var på et vist tidspunkt inde på, at man ville forlange en blystøbning i hver etage for at tage varmebevægelserne. Det viste sig iøvrigt, at de få samlinger, der var foretaget med solux og som var utætte, var fra dengang, man ikke havde varmt vand, og da så det varme vand kom sprængtes nogle samlinger hist og her. I Storkøbenhavn kræves altså på ingen måde nogen faldrørssamling foretaget med blystøbning. Går der en samling, skal det nok blive opdaget.

Steensen: Jeg vil bare sige, at vi har i laboratorier anvendt trukne rør som afløbsrør, idet vi så lader afløbet gå ned i en laboratorievask. Det er praktisk, når man til øvelsesbrug eller andet skal have en hel række små afløb, og det har fungeret udmærket.

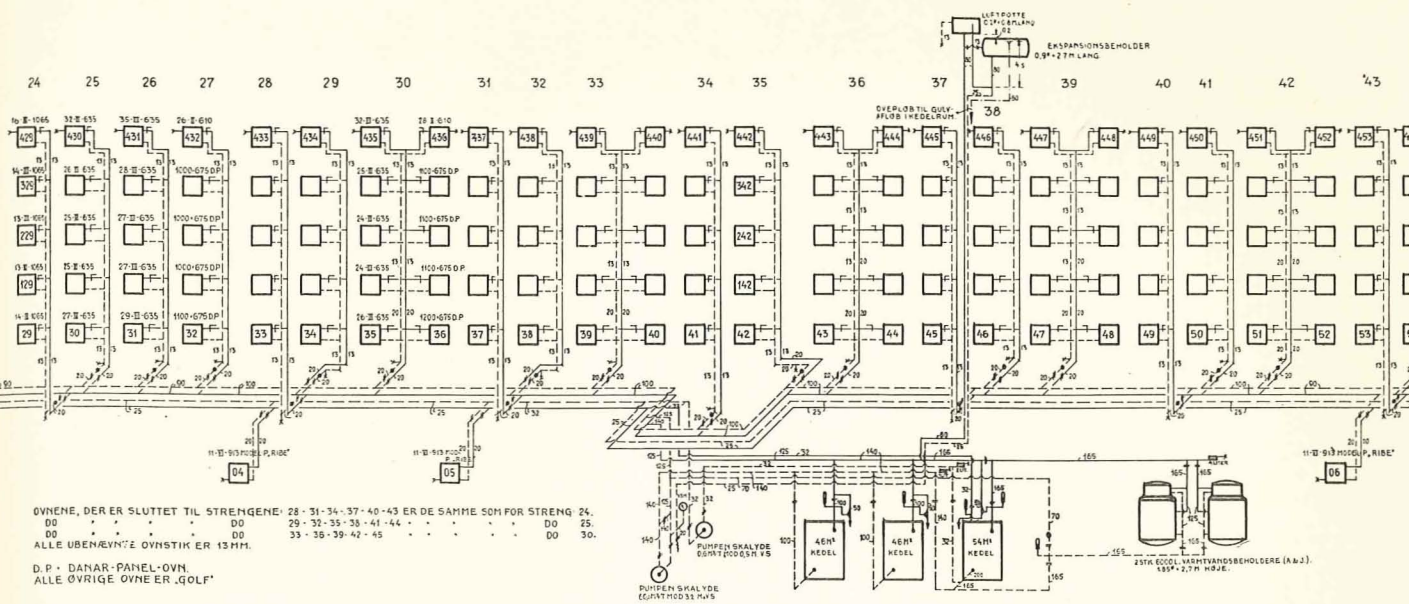
For gummipakninger er jeg en lille smule nervøs. Jeg har en gang lukket nogle ældgamle pakninger op i anden forbindelse, og de så ikke godt ud. Med hensyn til plastik har vi allerede før 1940 lagt en del Vinidurør, bl. a. i kemiske anlæg er det gjort, og de har fungeret vældig godt lige op til dato, men de er jo temmelig dyre.

Østrem-Hansen: Med hensyn til nye materialer, da er der kommet nogle nye rør frem, der hedder alkathenerør i plastik. Jeg har forsøgt dem i provinsen. De har den mægtige fordel, at en mand kan gå rundt med en hundrede meter under armen og trille dem ned i en færdig rørgrav. Jeg indrømmer, at svendene, det sted jeg brugte dem, grinede af mig, og de har sandsynligvis også skumlet, da jeg var gået, for de kunne sikkert se, at der røg en masse penge fra dem. Det leveres i lange længder, jeg tror, at det er op til 150 meter. Det har været gennemprøvet i udlandet.

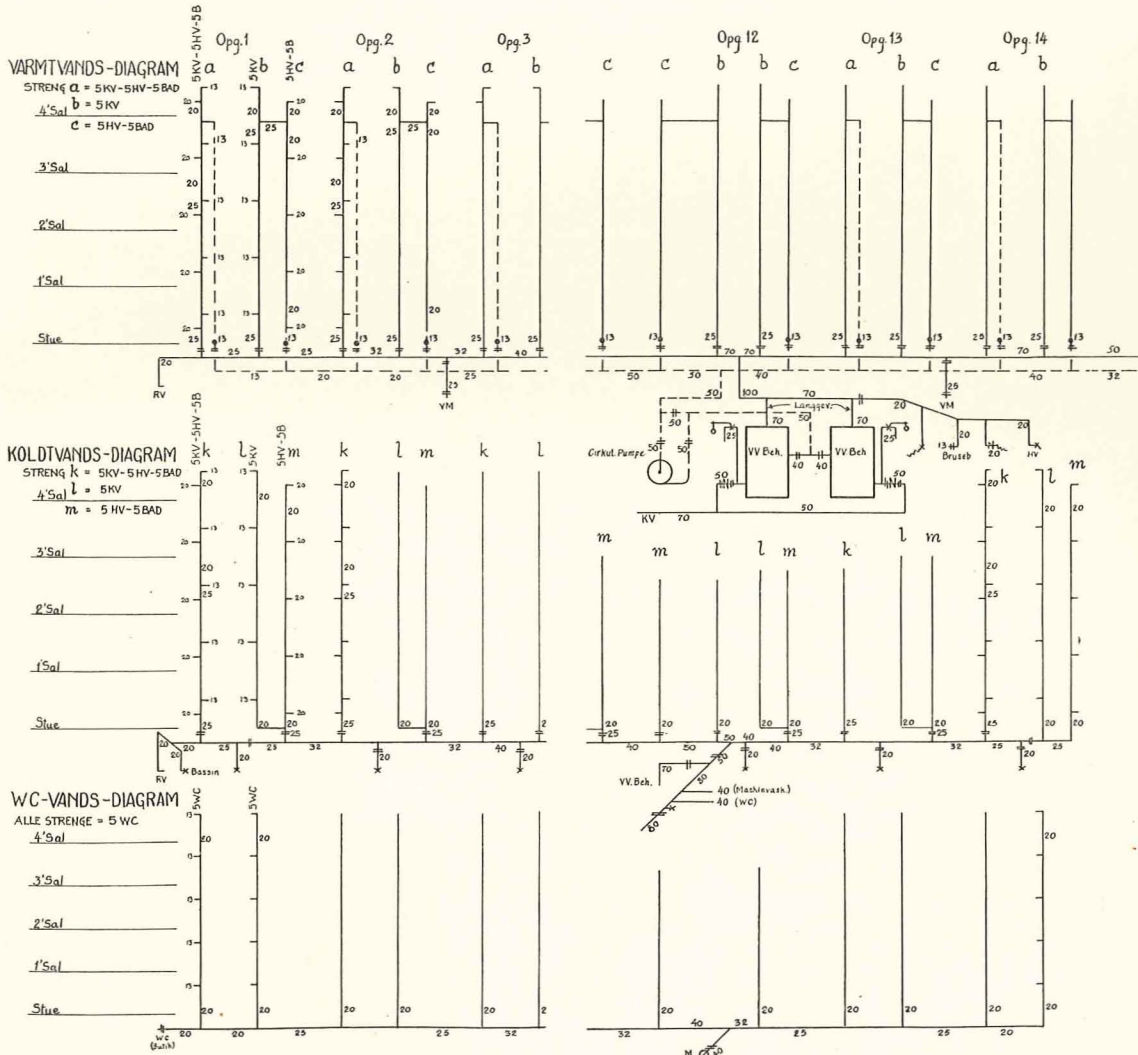
Bollhorn: Med hensyn til gummi nævnte jeg udtrykkeligt, at det skulle være syntetisk gummi, det må ikke være naturgummi.

Salicath: Aftræksrørene mangler vi stadigvæk i diskussionen.

Becher: Angående aftræksrørene har ingeniørforeningen et udvalg siddende, der arbejder med dette spørgsmål.



Eksempel på et klart og tydeligt tegnet diagram af et varmeanlæg



Eksempel på klart og tydeligt tegnede koldt- og varmtvandsdiagrammer

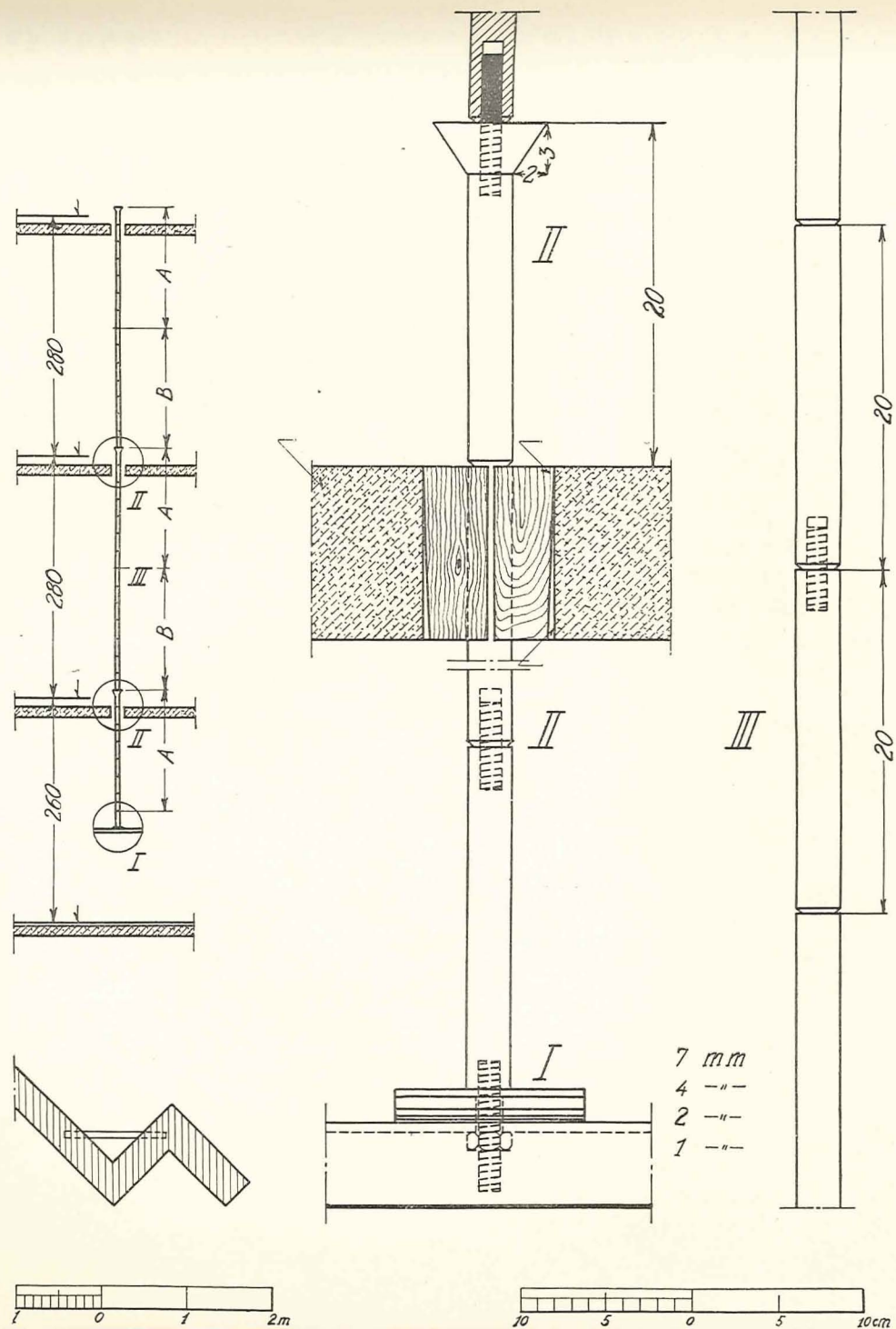


Fig. 2 Modulstadie

Fast mål til afsetning af højder (20 cm modul) i etagebyggeri

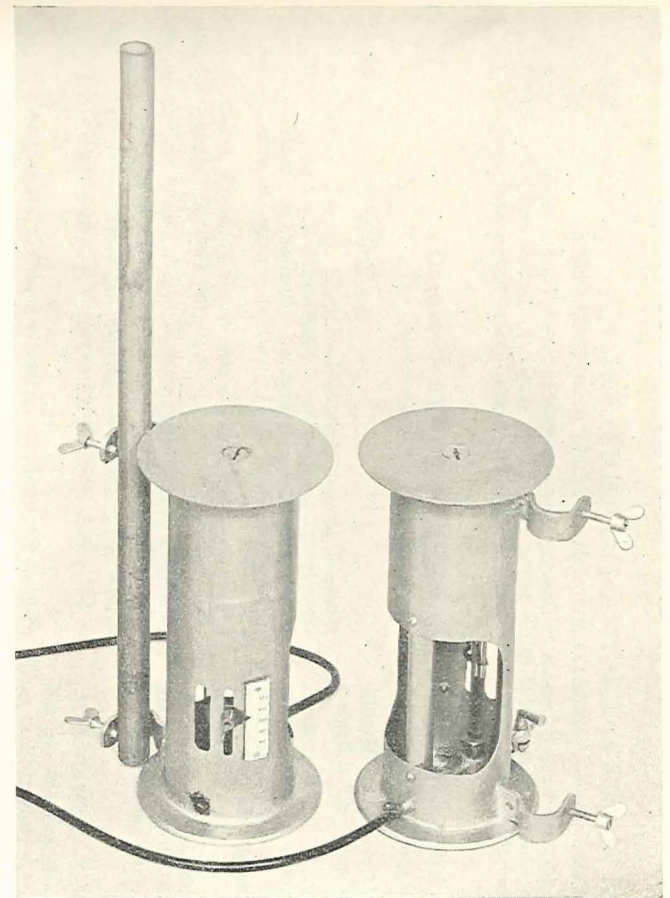


Fig. 3 Vandmål til afsetning af koter i vandret plan