



# Forblad

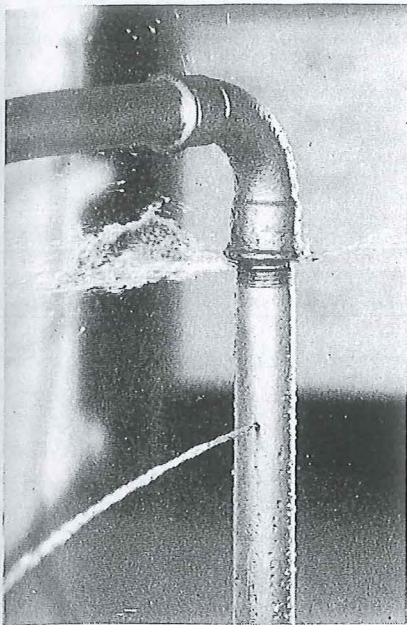
**Naturlovene gælder stadig**

**Mogens Schmidt**

**Tidsskrifter**

**Arkitekten 1965**

**1965**



*Dette forfriskende syn kan blive en daglig oplevelse, hvis et jernrør monteres efter en gennemstrømningsvandvarmer med kobberør.*

*I Byggeindustriens VVS nr. 7/1965 har civilingeniør Mogens Schmidt peget på et åbenbart upåagtet problem i forbindelse med den stigende anvendelse af kobberørsvandvarmere. Mogens Schmidts betragtninger bør være kendt af arkitekterne, som kan bistå med udbredelsen af kendskabet til det nævnte problem. Artiklen, som bringes her med tilladelse fra VVS og forfatteren, skal ikke opfattes som en advarsel mod at bruge kobberørsvandvarmere og er heller ikke en kritik af disse.*

## **Naturlovene gælder stadig**

Anvendelse af kobberør her i landet tager til, bl. a. ved den stigende anvendelse af centralvarmekedler med kobberørsvandvarmere.

Samtidig tiltager korrosionsproblemerne i varmtvandsledninger.

Sidstnævnte forhold er en direkte følge af førstnævnte. Naturlovene gælder stadig.

Men hvorfor er problemerne langt mindre i Sverige, hvor den samme type vandvarmer anvendes?

Naturligvis gælder naturlovene også på den anden side af Sundet. Der retter man sig blot efter dem; her lader man, som om de ikke eksisterer. Eller kender man dem ikke?

I Danmark er der tradition for at bruge jernrør, i Sverige kobberør. Derfor kan man introducere gennemstrømningsvandvarmere med kobberørspiraler i Sverige uden at gøre husejerne gråhårede; og derfor kan det samme ikke uden videre gøres i Danmark. Eksemplet illustrerer tydeligt, hvad der kan ske, når man ukritisk overfører gode ideer fra et land til et andet med andre håndværkstraditioner.

*Kobber- og jernrør kan ikke kobles sammen i vilkårlig rækkefølge i varmtvandsledninger, uden at der opstår stor risiko for tæring i jernrørene.*

Hvad er det da, der sker? Sempelthen en udfældning af metallisk kobber på frie jernoverflader. Prøv at dyppe et søm i en opløsning af et kobbersalt. Sømet bliver hurtigt forkobret. Da det udskilte kobber-

lag ikke er tæt, vil et sådant forkobret søm tære mange gange hurtigere i vand end et søm, der ikke har en porøs kobberbelægning; og jern tærer dog hurtigt nok af sig selv.

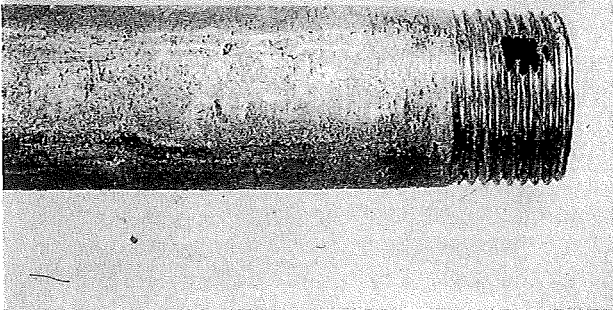
Kobber er et langt ædlere metal end jern. Det betyder, at kobber har en betydelig mindre tilbøjelighed end jern til at korrodere.

Det medfører, at kobberjoner (dvs. i vand opløst kobber) vil benytte enhver lejlighed til at udfælde som metallisk kobber. Mulighed for denne reaktion får kobberjoner, når de kommer i nærheden af en mindre ædel metaloverflade, f. eks. jern eller zink. Kobberjernerne stjæler de nødvendige elektroner fra jernet eller zinken, der nu går ud i vandet som joner, mens kobberjernerne slår sig ned på det mindre ædle metal som frit kobber. Og så er spillet gående. Mellem partiklen af metallisk kobber og det omliggende jern eller zink opstår et element, der har vandet som elektrolyt. Kobberpartiklen vil tvinge det omgivende mindre ædle metal ud i vandet som joner, og de herved frigjorte elektroner bruges til reduktion af det i vandet opløste ilt. Korrosionsangrebet fortsætter, så længe der er ilt i vandet. Det er der altid i et vandrør. Angrebet går alligevel ofte i stå, fordi kobberpartiklen forsvinder. Det kan den gøre, når der er tæret et tilstrækkeligt stort hul i jernrøret! Vandtrykket vil da presse kobberpartiklen ud gennem hullet.

Hvad kan man gøre for at hindre disse selvskabte plager? De opstår, fordi kobberjoner uundgåeligt produceres, når vand strømmer gennem et kobberør. Det er uendeligt lidt kobber, der går i opløsning, måske kun brøkdeler af mikrogram. Det spiller overhovedet ingen rolle for kobberørets levetid, men for de efterfølgende jernrør er selv så små kobbermængder en katastrofe. I tidens løb hober kobberet sig op i belægningen på jernrørene. Det er ikke ualmindeligt at kunne påvise 5-10 g kobber pr. m<sup>2</sup> røroverflade. Det svarer ganske vist kun til en jævn belægning af kobber på 0,001 mm; men kobberet sidder koncentreret i klumper, og under og udenom hver eneste tæres jernrør så kraftigt, at man må forudse gennemtæring i løbet af 1/2 til 2 år.

Man skal ikke regne med, at anvendelse af kobberørsvandvarmere ophører, tværtimod. Konsekvensen af det her fremførte må derfor være, at varmtvandsledninger i sådanne installationer i fremtiden udføres af kobberør. *Hele strengen fra gennemstrømningsvandvarmeren til tapstederne skal være kobberør*, for at installationen kan siges at være forsvarligt udført. *Jernrør har ingen berettigelse i vandledninger, når de kommer efter kobberør.*

*Vandet skal med andre ord strømme fra det mindre ædle til det mere ædle metal; aldrig omvendt.* Er man derfor én gang gået over i kobberør, skal man blive ved med at bruge kobberør. Denne „lov“ gælder ikke i lukkede systemer (centralvarmeanlæg), hvor vandet hurtigt bliver iltfrit og derved mister sin aggressivitet, hvis installationen er korrekt udført. Her kan man frit blande kobber- og jernrør imellem hinanden. Alle tænkelige kombinationer er prøvet i tidens løb, uden



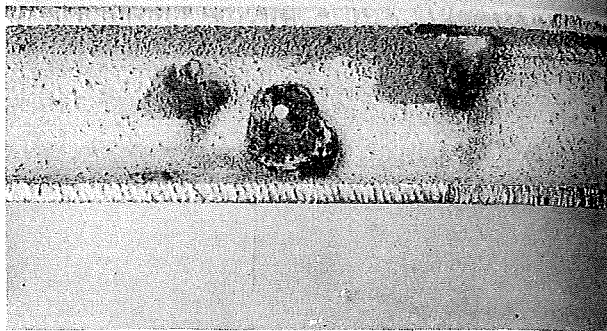
*Jernrør med gennemtæringer forårsaget af udfældet kobber. Røret blev utæt på mindre end et halvt år. Selv små kobbermængder er en katastrofe for jernrør.*

at der af den grund er opstået korrosionsproblemer. Erfaringen viser, at de samme kombinationer også bliver anvendt i åbne systemer (koldt- og navnlig varmtvandsledninger) og her ofte med det resultat, at jernrørene tærer igennem i løbet af relativ kort tid, når de er blevet monteret *efter* et kobberør.

Det vil nok være ønsketænkning at regne med, at brochurer for kobberørsvandvarmere med tiden kommer til at indeholde oplysning om de her berørte forhold. Blot en bemærkning om, at forbindelsen fra vandvarmer til tapsteder bør udføres i kobberør, ville give mangen en husejer chancen for at spare et par plovmand.

Selv de mere officielle kilder indeholder nemlig ingen advarsler. De af Dansk Ingeniørforening udgivne „Forskrifter vedrørende vandinstallationer“, hvoraf 2. reviderede udgave udsendtes i 1962, foreskriver således i afsnit D, § 12 (Indvendige husledninger for koldt og varmt vand), stk. 7: „Anbringelse af ledninger i etageadskillelser og i vægge tillades kun, såfremt anden anbringelse efter vandværkets skøn ikke findes mere hensigtsmæssig. *Der forlanges ved sådan anbringelse anvendt kobberør.*“ (forf. fremhævning).

Ikke ét ord om, at man så har at blive i kobberør resten af vejen helt ud til tapstederne. Fra praksis kendes der også eksempler på, at vandledninger lagt korrekt som kobberør under gulv fortsattes som jernrør, hver gang ledningen kom op over gulvet. Det er selvfølgelig praktisk, at gennemtæringerne kommer på de dele af vandledningen, der er let tilgængelige; men det havde dog været behageligere helt at undgå dem. Det er vist en udbredt antagelse, at en isolation, f. eks. et kort plastrør eller en pakning indskudt mellem kobber- og jernrørene, kan hindre de her omtalte kalamiteter. Intet er mere forkert. En undgåelse af den direkte metalliske kontakt mellem jern og kobber kan højst fjerne muligheden for galvanisk korrosion på jernet i selve kontaktstedet. Kobberjoner vil stadig produceres ved vandets strømning gennem kobberrørene, og disse joner vil fortsat udfældes som frit kobber overalt i jernrørene med de deraf følgende korrosionsangreb.



*Gennemskåret varmtvandsledning af jern. I kalkbelægningen sidder utallige rustknolde, som dækker over dybe grubetæringer, der er opstået, hvor lidt kobber er udfældet.*

Der findes et hjælpemiddel i form af et filter, der kan indskydes i vandledningen, før denne bliver et jernrør. I princippet er filteret en beholder fyldt med zinkspåner. Når vand kommende fra et kobberør passerer en tilpas stor zinkoverflade, vil alle kobberjonerne med sikkerhed udfældes, hvorefter vandet ikke kan skade jernrør. Det er indlysende, at montering af sådanne filtre kun undtagelsesvis kan komme på tale. Man kan hverken af økonomiske eller pladsmæssige grunde forsvare at have flere filtre siddende i samme installation. Derfor kan denne nødløsning kun komme i betragtning på store anlæg, hvor f. eks. en varmtvandsbeholder af stål er tilsluttet en varmtvandsledning, der indeholder kobberør, der via en returledning kunne tilføre varmtvandsbeholderen kobberjoner. Her indskydes filteret naturligvis i returledningen, umiddelbart før denne går ind i varmtvandsbeholderen; men beholderen er ikke beskyttet, medmindre det ved regelmæssige eftersyn kontrolleres, at filterindsatsen (zinkspånerne) stadig er aktiv. I tidens løb besættes zinkens overflade som nævnt med udskilt kobber. Før zinkoverfladen er mættet med kobber, skal filterindsatsen udskiftes. Det koster ganske vist ikke meget; men hvor mange vil efter nogen tids forløb stadig huske at inspicere filteret flere gange om året?

Det er ikke et nyt problem, opmærksomheden er henledt på her. Problemet har været kendt længe, men tilsyneladende ikke i de rette kredse. Tiden stiller store krav til teknikerne om at følge med i udviklingen. Blot det at gennemse faglitteratur, der dækker ens eget område, kan blive næsten uoverkommeligt. Alligevel er det utroligt, at de her nævnte forhold har kunnet omtales adskillige gange i løbet af de sidste fem år i danske tidsskrifter, uden at forholdene har bedret sig. Der kan f. eks. henvises til:

*Blikkenslager-, rør- og sanitetsmesteren*, juli 1960, *Varme* nr. 2, 1961 og nr. 1, 1963, *Byggeindustrien* nr. 17, 1963, *Fyring* nr. 2, 1964, og *dpa* nr. 11, 1964.

Man må beskæmmet konstatere, at forholdene trods dette ikke ringe antal advarsler er blevet værre. Anvendelsen af kobberørsvandvarmere er virkelig tiltagende.