

Temadage d. 21. og 22. april

Nye materialer – Nye skader

Skader på fittings og ventiler af messing



Agenda

- Materialer – før og nu
- Nye materialer – nye skader
 - Renovering af gamle installationer af varmforzinkede stålrør.
 - Dyre skader på ventiler af messing
- Hvordan undgår vi skaderne?

Rør

- Varmforzinket stål
- Kobber
- Rustfrit stål
- Plast
 - PEX
 - PVC
 - Komposit

Fittings, ventiler m.v.

- Kobberlegeringer
 - Messing
 - Rødgods
- Rustfrit stål
- Plast
- Varmforzinket stål

Vi bruger de samme materialer til fittings

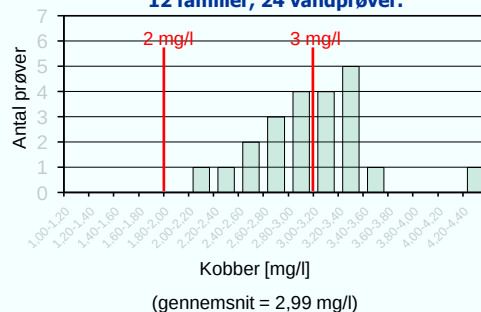
Kobberrør afgiver for meget kobber til vandet

Kobberrør til brugsvand

- Afgiver for meget kobber i hårdt vand ($\text{HCO}_3^- > 240 \text{ mg/l}$)
- Muligheden for at anvende kobberrør er meget begrænset

Kobberindhold i koldt vand, 12 timers henstand (beregnet).

12 familier, 24 vandprøver.



Varmforzinkede stålrør grubetærer ofte



2 år gammel installation i København, hårdt vand og lille vandforbrug.

Kobberholdigt vand.

Varmforzinkede stålrør uegnet iflg. DS439



Tabel V 3.4.1 b – Vandkvalitet, som giver særlige korrosionsproblemer

vandkvalitet ¹⁾	begrænsninger i anvendelse
pH < 7 alkalinitet (HCO_3^-) < 100 mg/l Ca^{2+} < 20 mg/l ²⁾	varmforzinket stål bør ikke anvendes
alkalinitet (HCO_3^-) > 300 mg/l	varmforzinket stål bør ikke anvendes ←
aggressiv carbondioxid > 2 mg/l	varmforzinket stål bør ikke anvendes
$\frac{\text{Cl}^- + 2\text{SO}_4^{2-}}{\text{HCO}_3^-} > 1$ målt i mmol/l	varmforzinket stål bør ikke anvendes

Uddrag af ny vandnorm, DS439:2009



Rustfrit stål og Plast

Hvad betyder det?

Den galvaniske spændingsrække

↑
Ædle

Grafit, guld, platin

Titan

Sølv

....

Rustfrit stål (passiv)

Kobber og dets legeringer

Stål, støbejern

Aluminium

Zink

....

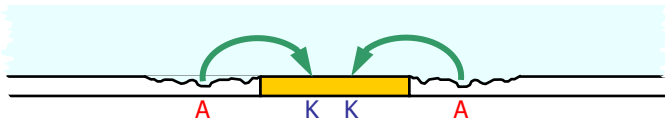
↓
Uædle



Bimetallisk korrosion



1.



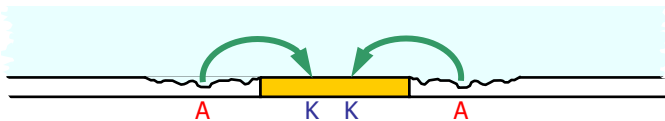
Varmforzinkede
stålrør



Bimetallisk korrosion

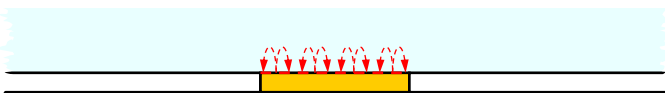


1.



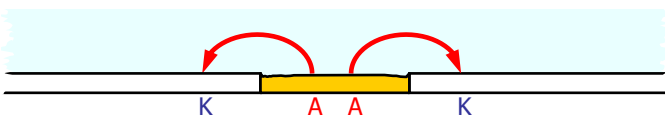
Varmforzinkede
stålrør

2.



Plastrør

3.



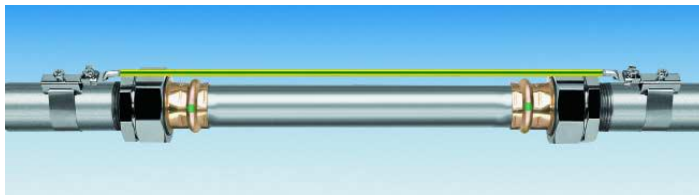
Rustfrit stålrør

Renovering-blandingsinstallationer



- Rustfrit stål kan anvendes i kombination med varmforzinkede stålrør
- Presfittings af rustfrit stål anbefales til blandingsinstallationer pga. kobberafgivelse fra rødgodsfittings
- Samlinger mellem de to materialer har øget risiko for utæthed.
 - Skader skal let kunne opdages og udbedres.
 - Anvend støbte varmforzinkede stålfittings med stor godstykkelse.
 - Eventuelt kan anvendes isolerende mellemstykke for forebyggelse af bimetallisk korrosion.

Samling af rustfrit og varmforzinket stål



Eksempel på isolerende mellemstykke for forebyggelse af bimetallisk korrosion. Plastrør kan også anvendes.

Korrosion i messingventiler kan koste dyrt

ADVARSEL. Messingventiler i nye plast- eller rustfri vandrørinstallationer har vist sig at korrodere efter bare nogle få år. Problemet er værst i hovedstadsområdet, men kan føre til erstatningssager over hele landet, advarer rådgivende ingeniører

Dansk VVS – august 2009

Årsagen er spændingskorrosion

Revneformede angreb
Forårsaget af:
Trækspændinger og
Specifikt kemisk miljø



Almindeligt anvendte messinger:

- "Almindelig messing", MS 58

CuZn38Pb2

- Afzinkningsbestandigt messing

CuZn36Pb2As



Anbefales i DS439

Hvad så vi før:

- Andgreb fra ydersiden – Næsten aldrig fra vandsiden.
- Skader på systemer for koldt vand, drikkevand og kølevand (Kondensation).
- Store træbspændinger (Samling, design, evt. Varmebehandlingsprocesser fra producenten).
- Specifikke kemiske miljøer/forureninger ($\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$, f.eks. maling, rengøringsmidler, isoleringsmaterialer, toiletter og urinaler).

Hvad ser vi nu:

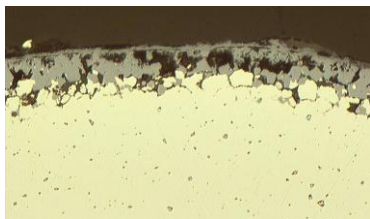
- Revneinitiering fra vandsiden.
- Interkrystallinsk korrosion fra vandsiden (afzinkningsbestandigt messing).
- Primært i installationer med rør af rustfrit stål eller plast (kobberør anvendes ikke i Danmark).
- Primært i områder med saltholdigt vand (høj ledningsevne).

Antallet af skader er stigende.
Har vi kun set begyndelsen?

Hvorfor er spændingskorrosion vigtigt?

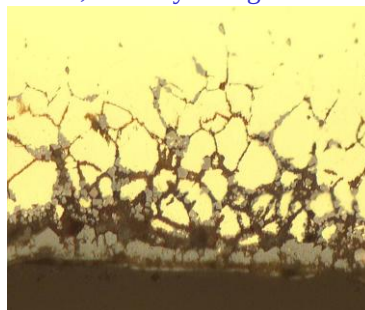
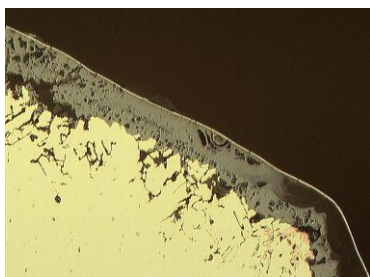
- Pludseligt opståede skader (fuldt åben) forårsaget af revneformede angreb.
- Ofte meget store vandskader.
- Kan opstå i løbet af få dage (fra vandsiden oftest efter 2-3 år, dk).
- Kan nemt forveksles med overbelastningsbrud

Forniklede kugleventiler, afzinkningsbestandigt messing



1 år i hårdt, saltholdigt vand
med høj ledningsevne,
København.

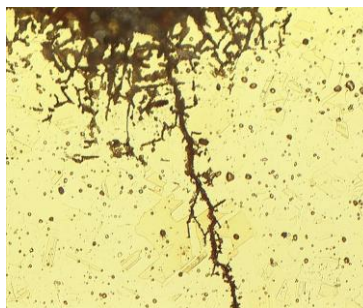
Ca. 0,1 mm dybe angreb



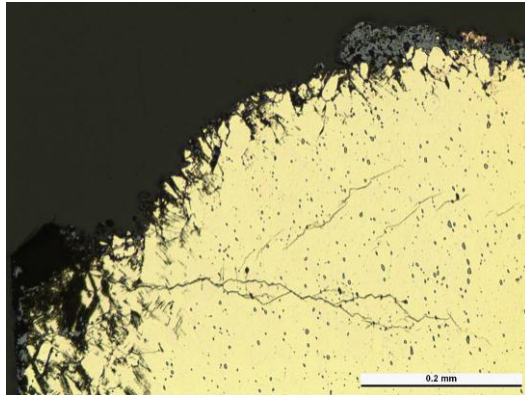
Forniklet kugleventil, afzinkningsbestandigt messing

1 år i hårdt saltholdigt vand med høj
ledningsevne, København.

Ca. 0,1 mm dybe angreb medfører revnedannelse



**Interkrystallinsk korrosion til ca. 0,2 mm giver
spændingskorrosionsrevner**



DN 15 ventiler, afzinkningsbestandig messing, koldt vand

Forniklet kugleventil, afzinkningsbestandigt messing (DN20)

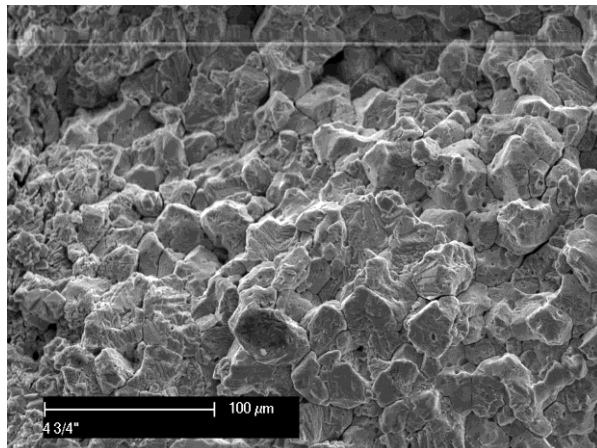


10 år i hårdt, saltholdigt vand
med høj ledningsevne.

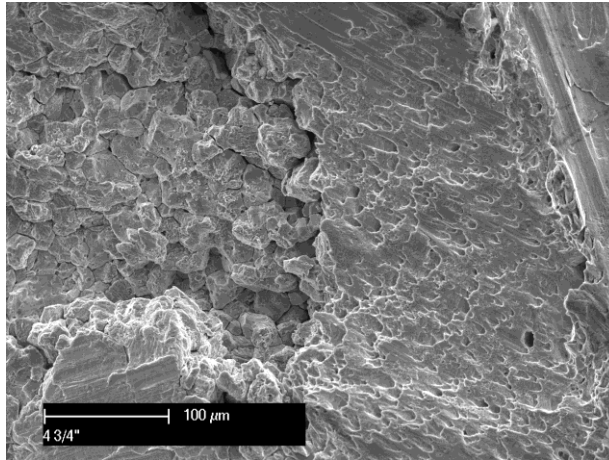
Brudflade korroderet og ingen tegn på plastisk deformation



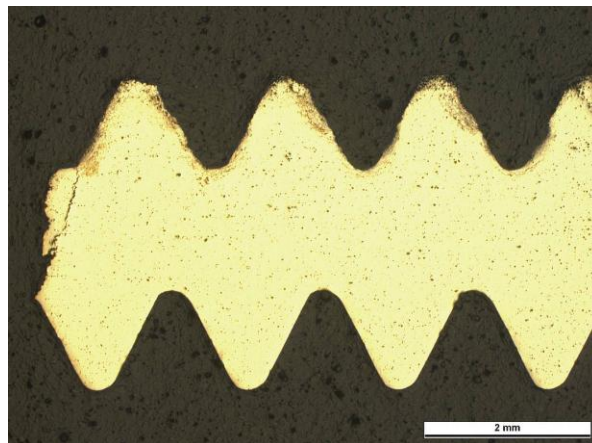
**SEM-foto af brudflade, interkrystallinsk brud.
Spændingskorrosion**



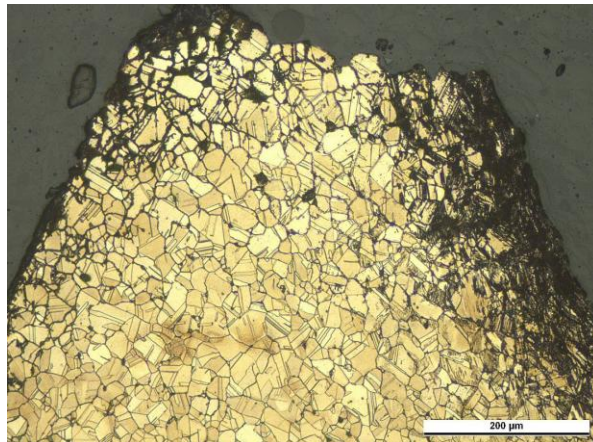
SEM-foto af brudflade, interkrystallinsk brud. Dimples på udvendig flade (sejt materiale).



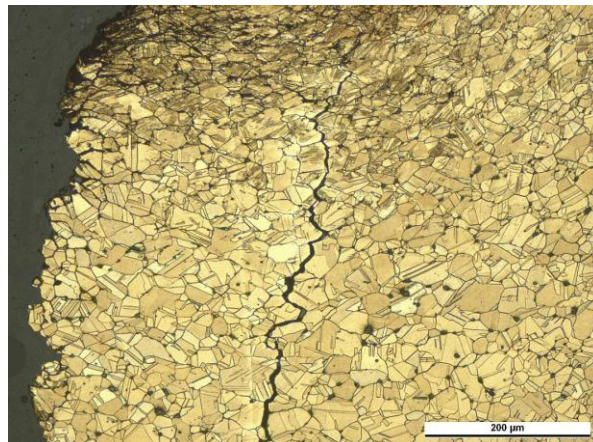
Slib af gevindende. Angreb fra vandsiden til ca. 0,2 mm og revner.



Gevindende med interkrystallinsk korrosion



Interkrystallinsk spændingskorrosionsrevne



For 2 år siden:

- Brug fittings med god godstykkelse
- Undgå for hård tilspænding

Nu:

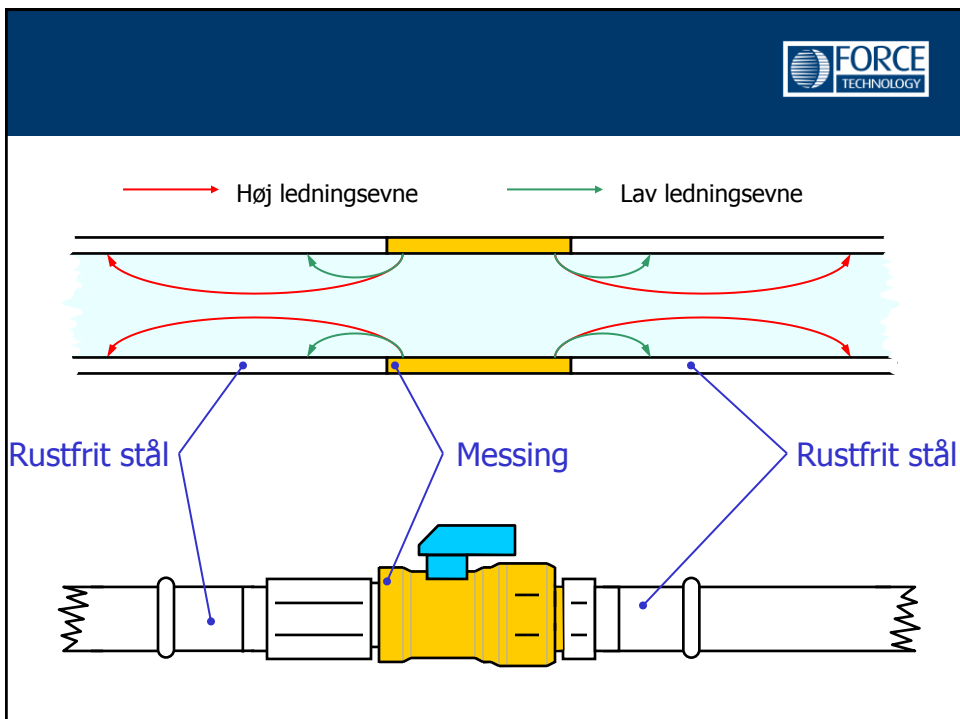
- **I risikoområder anvendes altid fittings af rustfrit stål eller rødgods**

Brøndbys anbefaling

Fra brochuren "Anbefaling af materialer til brugsvandsinstallationer i Brøndby Kommune":

"Meget tyder på, at risikoen for indefra kommende spændingskorrosion af afzinkningsbestandige fittings er forøget i installationer af rustfri stålør og formentlig også i installationer af plastrør. Netop de to rørmaterialer, som bør anvendes i Brøndby Kommune. Rustfrit stål og plast giver i modsætning til varmforzinkede stålør ikke nogen beskyttelse (katodisk) af den indvendige overflade i fittings af afzinkningsbestandigt messing, hvilket i praksis giver anledning til forøget risiko for korrosion af fittings og haneør af kobber. Risikoen for korrosion kan reduceres ved at vælge fittings med størst mulig godstykkelse."

Dansk VVS - august 2009



Hvad er risikoområder og hvor er messing "sikkert"?

- Hovedstadsområdet og kommuner syd for Kbh står for flest skader.
- Også høj risiko i kystnære områder med højt kloridindhold (Marienlyst, Nakskov+??)

Findes der messingtyper, der kan holde?

- Nye blyfrie messinger med højt kobberindhold?
- Messing med særlig varmebehandling, overfladebehandling eller kemisk sammensætning?