

Handläggare, enhet
Adeline Flogård
Kemi och Materialteknik
+46 10 516 53 44, adeline.flogard@sp.se

Kenneth Färm
Alvenius Industrier
Kungsgatan 75
Box 550
631 07 Eskilstuna

Korrosionsbeständighet på sprinklerrör

Uppdrag

Uppdraget bestod i att utreda om rör av varmförzinkat och obehandlat stål är tillräckligt korrosionsbeständiga för att uppfylla kravet på 20 till 30 års livslängd för sprinklerapplikation. Utredningen gjordes rent teoretiskt.

Material

Uppdraget handlade om 2 sorters rör som beskrivs nedan:

- Svart/obehandlat stål av typ Domex 240 YPD-ALV med godstjockleken är mellan 2,0 och 7 mm

Detta material är ett stål för tryckkärl med följande kemisk sammansättning i viktprocent.

	C	Si	Mn	P	S	Al	N	Cr	Cu
Min	0,050	0	0,5	0	0	0,020	0	0	0
Max	0,090	0,03	0,75	0,03	0,025	0,08	0,0094	0,104	0,104

	Mo	Nb	Ni	Ti	V	B	Si+P
Min	0	0	0	0	0	0	0,04
Max	0,054	0,004	0,104	0,010	0,014	0,0005	

- Varmförzinkad stål med zink tjocklek minst 95 µm ut- och invändigt

Applikation

För sprinklerrör används till 99% dricksvatten vid rumstemperatur. När det gäller de varmförzinkade rören är de tomma när de är upphängda dvs. att de innehåller enbart kondensvatten.

Enligt uppdragsgivaren är systemet helt avluftat. Även vid test förbrukar man inget vatten från systemet.

Korrosionsbeständighet av obehandlat stål i sötvatten

Ett konstruktionsstål såsom Domex 240 är ett låglegerat stål där legeringsämnen ansvarar främst för de mekaniska egenskaperna. Däremot har dessa liten eller noll inverkan på korrosionsbeständighet, och därför har låglegerade stål liknande korrosionsegenskaper som kolstål, speciellt när det gäller beständighet i sötvatten. Kolstål och låglegerat stål är mycket

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Postadress
SP
Box 857
501 15 Borås

Besöksadress
Västeråsen
Brinellgatan 4
504 62 Borås

Tfn / Fax / E-post
010-516 50 00
033-13 55 02
info@sp.se

Detta dokument får endast återges i sin helhet, om inte SP i förväg skriftligen godkänt annat.

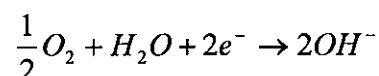
mindre känsliga mot vattenkvalitet än t.ex. koppar eller zink. Korrosionshastigheten regleras av den katodiska processen dvs. tillförsel av upplöst syre. I stillastående syrehaltigt sötvatten är korrosionshastigheten på kolstål mellan 50 och 150 μm per år. Denna korrosionshastighet är konstant om pH-värde är mellan 4 och 10. I hårda vatten där karbonathalten är hög kan ett kontrollerat skikt av CaCO_3 användas som korrosionsskydd. Däremot i slutna system där syret snabbt tar slut är korrosionshastighet försumbar.

Korrosionsbeständighet av varmförzinkat stål i sötvatten

I vanligt sötvatten vid rumstemperatur korroderar zinkbelagda föremål genom bildning av frätgropar. Dock beror detta på syre mängden och i syrefria vatten är korrosionshastigheten liten på zink. Stillastående vatten ger mindre korrosion på zink än cirkulerande vatten. I syrerikt sötvatten är korrosionshastigheten på zinkbeläggningar ungefärligt 2 till 20 μm per år.

Beräkning av metallförlust

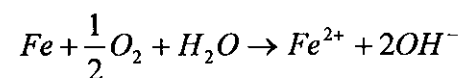
Avgörande betydelse för vattnets korrosivitet har dess halt av löst syre som medverkar i följande katodreaktion



Vid brist på syre saknas vanligen verksamt oxidationsmedel och därmed hela korrosionsprocessen uteblir. Syrets löslighet i vatten som står i kontakt med luft avtar med temperaturen, och ligger vid 9,1 mg/l vid 20°C. I slutna system inställer sig vattnets syrehalt vanligen på en låg nivå, av storleksordningen några få tiondels mg/l. Detta sker under förutsättning att mängden tillsatsvatten inte är onormalt stor och syre inte tillförs.

Mängden vatten i systemet beror naturligtvis på storleken på byggnaden. Om man antar ett system med 500 l vatten, så innehåller vattnet i systemet efter man har fyllt på i storleksordningen ca 5 g syre.

I systemet med stålrör förbrukas syret av järnet under följande reaktion



dvs de 5 g syre förbrukar 17 g Fe genom korrosion. Om man antar att rören är 100 mm i diameter samt att järnet förbrukas genom jämn korrosion (också kallad allmän korrosion) betyder det att rörens tjocklek minskar med ca 1 μm från reaktionen med syret från vattnet efter påfyllning av systemet. För de zinkbelagda rören motsvarar det ca 1,5 μm .

Efter denna syreförbrukning är syret i stort sett obefintligt och minskningen i rörtjockleken är försumbar.

Slutsats

Givet de förutsättningar hämtade från uppdragsgivaren anses rör av stål Domex med tjocklek 2,0-7 mm och rör av varmförzinkat stål med zink tjocklek minst 95 µm kunna vara tillräckligt korrosionsbeständiga för att klara krav på 20-30 år i sprinklersystem, förutsatt att inte vattnets byts regelbundet så att nytt syre tillförs.

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut
Kemi och Materialteknik - Ytteknik



Adeline Flogård
Tekniskt ansvarig/handläggare