



## Galvaniserte rør i sprinkleranlegg – Hydrogendannelse og korrosjon

Det er konstatert at kombinasjonen jern, oksygen og sink utvikler hydrogengass. Dette er kritisk i et lukket rørsystem som sprinkleranlegg utført med innvendige galvaniserte rør. Det er sannsynlig at man vil kunne påvise en trykkøkning på anleggene når prosessen pågår. Dette er en god indikator, men det dannes hydrogen i innvendig galvaniserte anlegg selv om vi av ulike årsaker ikke opplever en økning i trykk. Prosessen avtar etter hvert som sinken i røret forbrukes, men erfaring viser at hydrogengassen lagres i rørnett. Forholdene er godt dokumenterte med forskningsrapporter publisert i 2015/16. Rapportene og annen dokumentasjon er samlet på nettstedene:

<https://www.fgsikring.no/> og <https://rornorge.no/>

Galvaniserte rør i sprinkleranlegg ble tidligere ansett som en god metode for å hindre korrosjon i sprinkleranlegg. Det betyr at vi har en rekke eksisterende anlegg hvor det hentes inn erfaringer. Gjennomførte målinger viser hydrogenforekomster på anlegg uten at det er andre indikatorer på problemet. Dessverre har vi hendelser i Norge og andre land som gjør at tidligere råd må oppdateres. Dette gjelder driftsforhold, tiltak i forbindelse med arbeider på anleggene og opplæring av personell som skal utføre arbeider på slike anlegg.

Det er viktig å poengtere at nye sprinkleranlegg skal ikke bygges med galvaniserte rør, alle godkjenninger er fjernet og med få unntak forbyr standardene bruk av galvaniserte rør. Der standardene ikke er reviderte opp mot ny kunnskap gjelder veiledningene som er publiserte.

Rådene som gis er en poengtering av enkelte forhold basert på erfaring, dette er ikke i stedet for eller i konflikt med lokale råd som utarbeides av ulike aktører i markedet. Anbefalinger som gis er ikke nødvendigvis utfyllende og det kan være lokale forhold som krever andre tiltak.

### Krav til personell og utstyr:

- Personell som involveres i arbeider med galvaniserte sprinkleranlegg må ha grunnleggende kunnskaper om hydrogen og dets egenskaper, se: **Fakta om hydrogengass**
- Foretaket skal foreta en «Sikker jobb analyse» med utfylling av relevant skjema
- Personell må ha tilgjengelig kalibrerte bærbare hydrogenmålere.
- Minimum 2 stk. 6 kg håndslukkere og nødvendig verneutstyr etter foretakets rutiner



### Tiltak på galvaniserte anlegg og gjennomføring av idriftsettelse:

- I alle sprinkleranlegg der det er benyttet galvaniserte rør eller rørdeler skal det etableres rutiner for å avdekke og fjerne hydrogengass i anlegget. Det skal utføres målinger med hydrogenmåler ved tappepunkt og i rommets høyeste punkt hvor det foretas tapping, anbefalt maks nivå er en konsentrasjon på 1-2%.
- I rom og arealer hvor anleggene luftes ut eller dreneres må det sørges for god luftsirkulasjon, avtrekk eller lufting ut i det fri er anbefalt.
- Anleggene skal kunne luftes ut på en enkel måte og anleggene skal utføres på en slik måte at flest mulige lavpunkter unngås.
- Det skal legges til rette for å kunne drenere anlegget ut i friluft på et sikkert sted, dette gjelder i sprinklersentralen og på viktige dreneringspunkter ute på anlegget. Dette kan etableres med en slangeforbindelse.
- Anlegget skal gjennomspyles ved ferdigstilling. Når anlegget har vært i drift en periode og det har oppstått en viss korrosjon anbefales det å begrense gjennomspyling for ikke å spyle ut passivsjiktet som har dannet seg i rørene.
- Ved oppfylling anbefales det å benytte nitrogen både på våtanlegg og tørranlegg for å fjerne oksygen og begrense korrosjon. På tørranlegg må det installeres en permanent typegodkjent tilførsel av nitrogen som gir en konstant konsentrasjon på 98% nitrogen. På våtanlegg er det en enklere prosess, følg leverandørens anvisninger.
- Etter idriftsettelse av anlegget skal gjennomførte tiltak dokumenteres med dato og ansvarlige for arbeidene.
- Ukentlig ettersyn med trykkavlesning skal gjennomføres, målingene skal loggføres
- Alle anlegg skal ha en vedlikeholdsavtale med kvalifisert personell. Hydrogenmålinger og inspeksjon av tilstand på rør i forhold til korrosjon skal inngå i avtalen.
- Sertifisert kontrollør skal følge opp gjennomførte tiltak og dokumentere dette i kontrollrapporten. Kontrollørene vil bli instruert nærmere om dette.

### Tiltak før det igangsettes arbeider på anlegg:

- Utvidelser eller utbedringer skal planlegges slik at gitte råd for utførelse blir fulgt, galvanisk korrosjon med blanding av ulike materialer skal unngås.
- Det skal foretas kontinuerlige hydrogenmålinger i aktuelt rom og ved tappe – luftepunkt.
- Når arbeider skal igangsettes på anlegget skal hydrogennivået måles ved et tappe/luftepunkt eller ved demontering av rørdel. Gnistdannende utstyr må ikke benyttes.
- Eier og berørte parter bør varsles om igangsatte arbeider slik at det ikke pågår andre aktiviteter som kan endre forutsetningene for tiltak som iverksettes.
- Pumpsystemer og annet elektronisk utstyr skal avstilles dersom dette er gjennomførbart.



### Tiltak ved nedtapping av anlegg:

- Kontroller at det er normale trykkforhold og at manometrene er funksjonelle.
- Avløp skal i størst mulig grad føres ut i det fri på et sikkert sted, ikke tapp anlegget ned til sluk eller fast avløp da det kan føre eventuell gass videre i bygget.
- Hydrogenmålinger skal gjennomføres kontinuerlig ved nedtapping. Overstiger hydrogennivået 1-2% skal nedtapping stoppes inntil hydrogenet er luftet ut.
- Drenering skal foregå langsomt og det må åpnes en kontrollert lufteventil ytterst på anlegget for å hindre vakuum i rørrettet.
- Det skal ventes i minimum en time etter at rilledeler/gjengedeler er demontert før det igangsettes varme arbeider, målinger skal foretas.

### Fakta om hydrogengass

- Under ideelle forhold med mye luft i rørrettet kan det dannes betydelige mengder med hydrogen, dette gjelder særskilt nye anlegg og vil normalt føre til en trykkøkning.
- Anlegg kan av ulike årsaker inneholde hydrogen selv om det ikke registreres trykkøkning.
- Produksjon av hydrogen opphører når sinklaget er korrodert bort, det antydes 2-4 år for denne prosessen. Men korrosjon av stål utvikles videre og produsert hydrogen kan lagres i rørene dersom anleggene ikke blir drenert og luftet ut på en forsvarlig måte.
- Hydrogen har lavere tetthet enn luft, og vil derfor stige til det høyeste punktet i rørrettet. En lekkasje vil på samme måte stige opp mot taket i aktuelt rom. Det er derfor viktig at taket inneholder utluftningsmuligheter fra de høyeste punktene.
- Hydrogen er svært brennbar og vil kunne antennes i konsentrasjoner mellom 4% og 75%
- Nesten alle gnister vil antenne hydrogen. Også gnister fra statisk elektrisitet.
- Hydrogen brenner med en nesten usynlig flamme. Varmestrålingen er mye mindre enn stråling fra hydrokarbonflammer.
- En konsentrasjon på 18% eller mer hydrogen i luft er eksplosjonsfarlig (nedre eksplosjonsgrense). Ved deflagrasjoner/forbrenning kan man i enkelte tilfeller også få detonasjoner helt ned til 10-11%.
- Hydrogen blander seg meget hurtig med luft (stor diffusjonshastighet). Utslipp av ca. 2000 liter flytende hydrogen i friluft vil nå ufarlige konsentrasjoner i løpet av ca. 1 minutt.
- Fjerning av oksygen med samtidig fylling av nitrogen er et anbefalt tiltak for å redusere korrosjonsangrep og øke levetiden på rør i våtanlegg, men dette vil ikke stoppe prosessen med dannelse av hydrogen.