

## Wijbenga info sheet 13:

# Lucht in secundaire systemen

### Inleiding

Onder koudedragersystemen verstaan we open of gesloten systemen met water, of mengsels van water met een vriespunt verlagende toevoeging (zoals glycol, temper of thermera) waarbij de gekoelde koudedragers naar de verbruikers wordt gepompt en weer opwarmt. Deze systemen worden ook vaak secundaire of indirecte systemen genoemd.

In systemen met een koudedragers is lucht één van de grootste storingsorzaken. De problemen die op kunnen treden zijn:

- Corrosie en erosie
- Vervuiling door corrosie
- Verminderde warmteoverdracht in warmtewisselaars
- Slijtage en teruglopen debiet van de pompen (cavitatie)
- Regelproblemen
- Afdichtingsproblemen



*Fig 1: Corrosie van leidingwerk.*



*Fig 2: Corrosie in een warmtewisselaar.*

### Lucht

Lucht bestaat voor 78% uit stikstof, 21% zuurstof en 1% overige bestanddelen. Met name de zuurstof in de lucht is één van de belangrijkste oorzaken van het optreden van corrosie. Niet alleen bij koolstofstaal maar ook bij roestvrijstaal kan dit zeer ernstige vormen aannemen. Door corrosie kunnen pompen, kleppen en andere randcomponenten beschadigen en stoppen met werken. Daarnaast kunnen corrosieproducten zich afzetten op warmtewisselaars waardoor een goede warmteoverdracht wordt belemmerd. Cavitatie veroorzaakt slijtage aan pompen (waaiers) en componenten. Slijtagedelen kunnen vervolgens weer gaan circuleren in het systeem en zo nog meer schade aanrichten. Een lucht vrij secundair systeem is dus een absolute noodzaak voor een goede bedrijfszekerheid en een lange levensduur van de installatie.



*Fig. 3: Cavitatieschade aan een pompwaaier.*

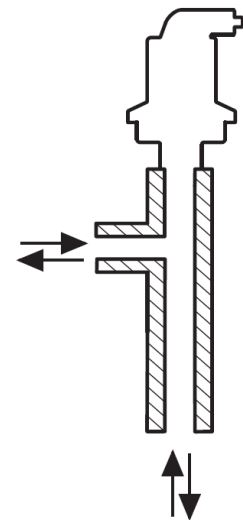
De lucht kan in een aantal fasen in het secundaire systeem aanwezig zijn; als vrije lucht (luchtbelletjes), als micro luchtbelletjes (schuim) of opgelost. De hoeveelheid lucht die in een koudedragersysteem opgelost kan zijn, is afhankelijk van de druk en temperatuur. Bij een hoge druk en lage temperatuur kan meer lucht opgelost zijn. Ontluchten dient daarom bij voorkeur te gebeuren bij een hoge temperatuur (liefst boven de 30°C) en een lage druk, omdat de oplosbaarheid van lucht dan laag is.

### **Ontluchten en ontgassen**

Lucht kan op verschillende manieren uit het systeem verwijderd worden:

- Handmatig ontluchten (afsluiter)
- Automatisch ontluchten (vlotter)
- Actieve ontgasser
- Vacuüm ontgasser

De vrije lucht is in een goed ontworpen systeem redelijk eenvoudig te verwijderen op de hoogste punten van de installatie. Daarvoor dient op elke plaats in de installatie waar lucht kan verzamelen (bij voorkeur na elke verbruiker en waar leidingwerk gaat dalen) een ontluchtingspunt te worden voorzien. Het ontluchtingspunt moet uitgevoerd worden als een naar boven gericht T-stuk, waarbij ruimte ontstaat waar de lucht zich kan verzamelen. Alle ontluchtingspunten moeten voorzien worden van een handafsluiter. Op punten waar zich de meeste lucht kan verzamelen kan ook een automatische ontluchter gemonteerd worden. Plaatsen waar lucht zich kan verzamelen en niet afgeblazen kan worden moeten ten allen tijde vermeden worden.



*Fig 4: Een ontluchtingspunt*

De lucht die aanwezig is als microbelletjes kan uit het systeem verwijderd worden met behulp van een actieve ontgasser. Een actieve ontgasser is een luchtafscheider die in de volle doorstroom wordt geïnstalleerd en non-stop circulerende lucht en microbellen uit de koudedragers verwijderd. In de kern van de ontgasser bevindt zich een buis die ervoor zorgt dat de microbellen worden gescheiden van het water, waardoor ze kunnen opstijgen. De bellen kunnen namelijk niet opstijgen in een stromende koudedragers. Ze volgen dan de stroming van de koudedragers.

Willen we ook de opgeloste lucht uit het systeem verwijderen dan moet een vacuüm ontgasser worden toegepast. Een vacuüm ontgasser neemt steeds een kleine hoeveelheid koudedragers uit het systeem. Deze batch wordt vervolgens in een tank ingeblokt en gevacumeerd, waardoor de opgeloste gassen vrijkomen uit de koudedragers. De gassen verzamelen zich boven in de tank en worden verwijderd via de luchtafscheider. Bij een dergelijk systeem kan ook een absorptieve vloeistof aan de koudedragers worden toegevoegd die de gassen op slecht bereikbare plaatsen opneemt en in de vacuüm ontgasser weer afgeeft. Op de markt zijn systemen beschikbaar die drukbehoud, vacuüm ontgassing en vuilafscheiding combineren in één apparaat.



Fig 5: Actieve ontgasser



Fig 6: Vacuüm ontgasser

### Vullen en onderhoud

Een secundair systeem moet tijdens de inbedrijfstelling zorgvuldig gevuld worden. Indien mogelijk verdient het aanbeveling het secundaire systeem eerst te vacumeren alvorens het te vullen. Pas wel op dat het systeem niet wordt beschadigd. Controleer of componenten en buffertanks bestand zijn tegen vacuüm. Vul zoveel mogelijk voorgemengde koudedragers uit afgesloten containers (sommige koudedragers kunnen reageren met zuurstof uit de lucht). Vul met een pomp op de laagst mogelijke plaats, zodat lucht zich kan verzamelen op de hoogste plaatsen van het systeem.

Na het vullen verdient het aanbeveling de koudedrager eerst op een hoge temperatuur te laten circuleren en daarna de pomp uit te schakelen zodat de luchtbellen op het hoogste punt kunnen verzamelen. Ontlucht alle punten handmatig en herhaal deze procedure net zo lang tot er geen lucht meer wordt geconstateerd. Breng pas na het ontluchten het systeem op de gewenste druk.

Een systeem met koudedrager dient na de inbedrijfstelling uiteraard nog regelmatig gecontroleerd te worden op de aanwezigheid van lucht en vuil. Controleer ook periodiek de concentratie koudedrager (vriespunt) en de systeemdruk. Let hierbij ook op dat de aanzuigdruk van elke pomp positief is. Dit om vacuüm lekkage te voorkomen en te vermijden dat lucht in de installatie trekt.

Versie 1, 24-3-2020 JS