

Om luft och gas i värme- och kylsystem. Vad händer egentligen?

Luft och gas finns alltid i någon grad löst i systemvattnet. Mängden varierar dock beroende på systemets olika driftsituationer, temperatur och tryck. Gas orsakar en mängd problem i värme- och kylsystem – korrosion, smuts/slam, oljud, cirkulationsproblem och nedsatt värmeöverföring. Men vad menar vi med gaser i detta sammanhang och varifrån kommer gasen?

Den absolut största delen är luft, men även andra gaser som koldioxid, metangas och vätgas förekommer. Under den första påfyllningen av systemet, absorberar vattnet luft från atmosfären. Denna innehåller cirka 78 volymprocent kvävgas, 21 procent syrgas och 1 procent andra spårbara gaser, t ex ädelgaser. Ungefär 22,1 ml luft (14,3 ml/1 kvävgas och 7,8 ml/1 syrgas) per 1 liter vatten tillsammans med små kvantiteter koldioxid, allt löst i vattnet, strömmar då in i systemet.

Luft kan också tränga in i systemet genom olika typer av plast- och gummi-material. Luftinträngning kan också ske om det uppstår undertryck i delar av systemet, beroende på t ex felaktig anslutning av tryckhållningssystemet.

Kvävgas

Kvävgasen byggs upp som en inert gas efter systemets påfyllning och under drift. Detta uppstår ofta när instängda mängder av restluft löser sig i vätskan vid stigande tryck. Upp till 40 ml gas/1 vatten har uppmätts i vissa system. Detta är tre gånger mer än den naturliga koncentrationen. Vattnets möjlighet att hålla gasen löst minskar nu i takt med temperaturhöjningen under uppvärmningsfasen. Som en konsekvens av detta bildas därför fria kvävgasbubblor. Detta är bevisligen en av huvudorsakerna till det klassiska luftproblemet.

Syrgas

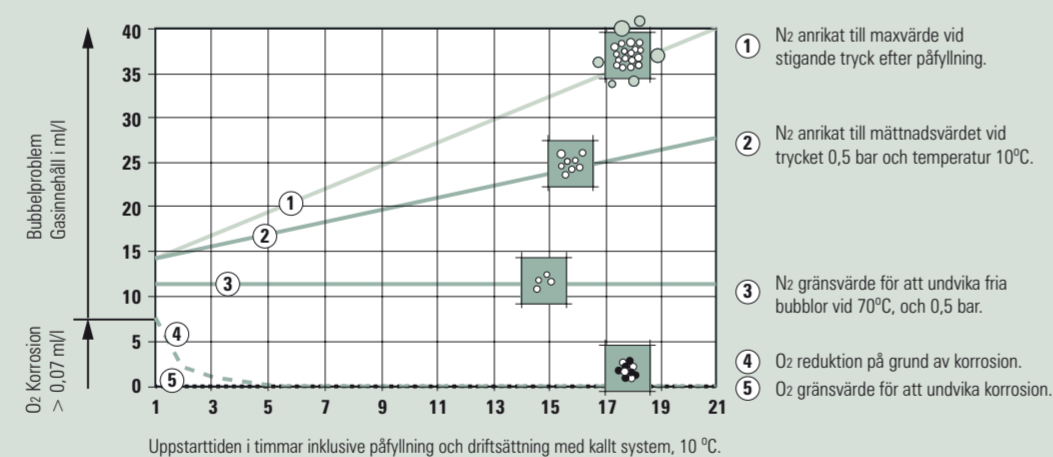
Syrgas är en högreaktiv gas. I system med en hög andel stål rör reduceras syre-innehållet bara efter några timmar efter påfyllningen på grund av korrosion och att det bildas rostpartiklar. Detta innebär att syrenehållet hastigt sjunker från cirka 7,8 ml/1 till cirka 0,07 ml/1 på mycket kort tid. Gränsvärdet för korrosion är cirka 0,07 ml/1 och motsvarar cirka 0,1 mg per liter vatten. Detta påvisar mycket tydligt syrets riskfyllda egenskaper men också fördelarna med att välja slutna system.

Övriga gaser

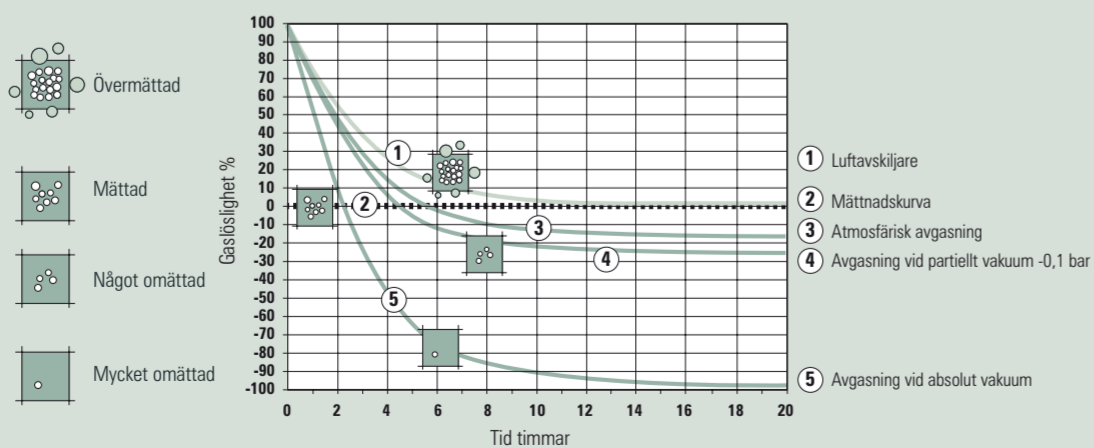
Förhöjda halter av andra gaser, som metangas och vätgas kan också uppträda i vissa system. Blandning av olika material i kombination med inhibitorer, kan framkalla dessa gaser och som en konsekvens, korrosion. Efter luft är metangas och vätgas de vanligaste orsakerna till problem.

Gasproblematiken illustreras väl i nedanstående mätnadsdiagram, som visar hur kvävgas orsakar bubbelproblemen, medan syret ger korrosionsproblemen.

Hur kvävgas N₂ och syrgas O₂ reagerar under och efter uppstart av värme- eller kylsystem



Teoretisk möjlig mätning av gas i vatten med luftavskiljare och undertrycksavgasare



Hur påverkas systemet när vätskan är omättad på gas och vilken roll spelar hastigheten vid avgasning?

Ett system helt fritt från gasbubblor är bara möjligt om vätskan inte är mättad på gas i någon del av systemet. Om fria gasbubblor förekommer, kan dessa absorberas av vattnet så länge som vattnet är omättat. Detta kallas för absorptionsavgasning. Inflöde av gas, vid spädmatning eller påfyllning efter reparation, kan därför mycket väl ske utan att det därför uppstår fria gasbubblor.

Luftavskiljare

En luftavskiljare kan aldrig skapa en driftsituation som leder till att vätskan blir omättad. Andra delar av systemet kan dock absorbera gas om drifttrycket där är högre.

Undertrycksavgasare

Genom att utnyttja tryckdifferensen kan en undertrycksavgasare framkalla och avskilja gas från vätskan. Detta innebär också att vätskan blir något omättad i alla delar av systemet. I fullt vakuum är det teoretiskt möjligt att framkalla en hundra-procentig omättnad hos vätskan. Undertrycksavgasare som trycksänker ner till atmosfärtryck eller något lägre, kommer

ner till ett partiellt vakuum om cirka -15 till -25 procent. Avgasningseffekten är därför klart högre med en undertrycksavgasare, jämfört med en motsvarande luftavskiljare.

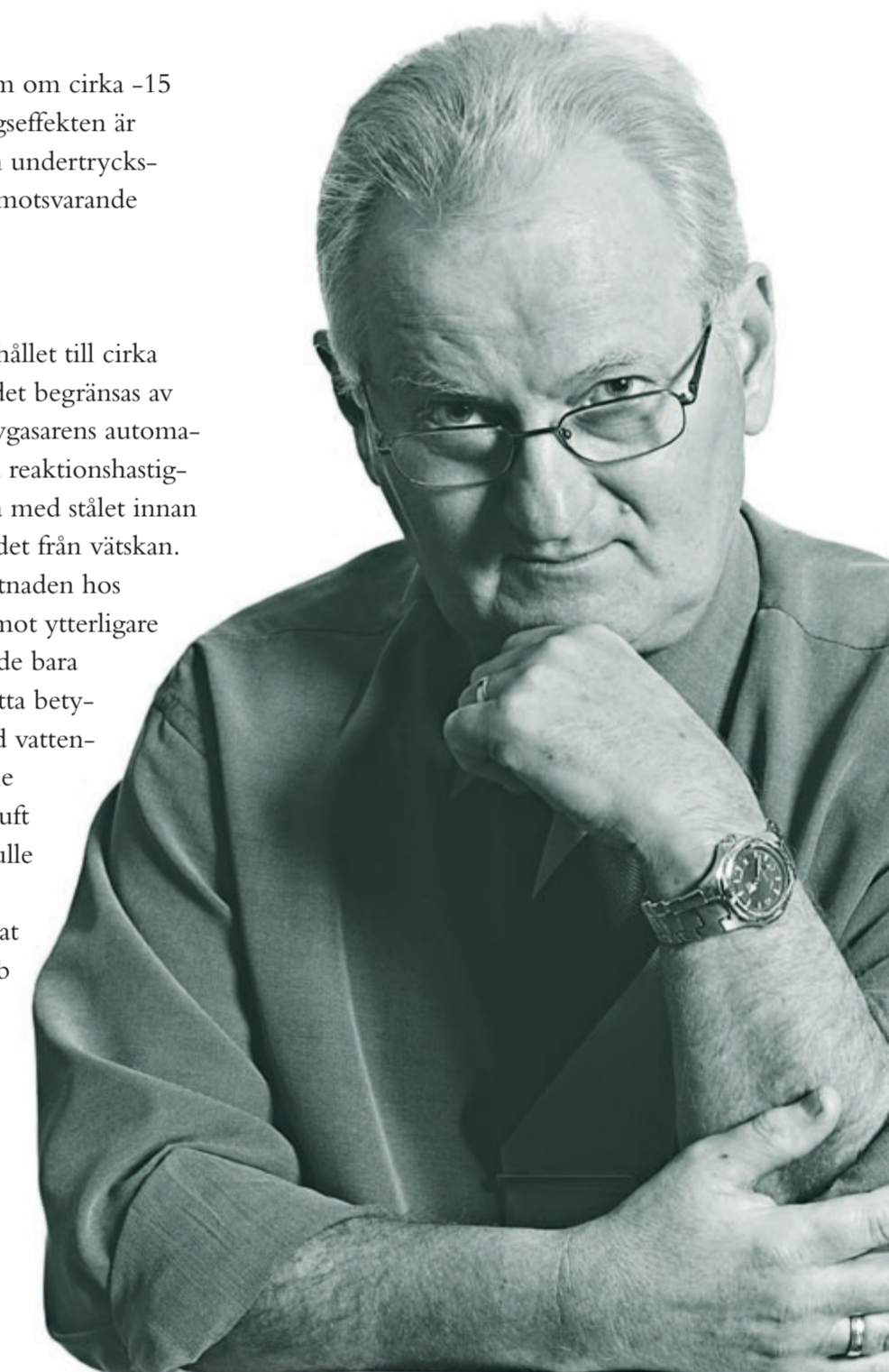
Fördelar

Reduktionen av syrenehållet till cirka 20 procent av utgångsvärdet begränsas av påfyllningsmängden via avgasarens automatik. På grund av den höga reaktionshastigheten hinner syret reagera med stålet innan det är möjligt att avskilja det från vätskan.

Den kvarstående omättnaden hos vätskan bildar en buffert mot ytterligare gasinträngning motsvarande bara 10 ml gas/liter vatten. Detta betyder t ex att ett system med vatteninnehållet 5 000 liter skulle kunna absorbera 50 liter luft utan att några bubblor skulle bildas.

Om målet är ett omättat systemvatten genom snabb och effektiv avgasning, samt att skapa ett korrosionsskydd, då är en undertrycksavgasare det absolut bästa valet.

Christer Johansson
Marknads- och
produktansvarig



Armatec har lösningen på gasproblemen

Nu kommer vårt nya kompletta produktprogram inkluderande avledare, avskiljare och undertrycksavgasare. Ett program som maximalt utnyttjar naturens lagar för gaser och vätskor. Vi hör snart av oss, men kontakta oss gärna om du inte orkar vänta.