

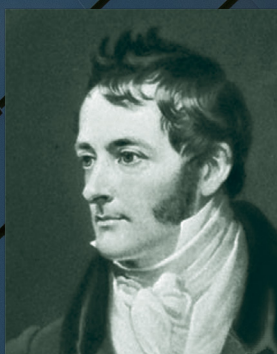
Luft- och partikelavskiljning
i värme- och kylsystem

LUFT I SYSTEMET?

De flesta värme- och kylsystem behöver effektiv avgasning för att fungera optimalt, men utan rätt kunskap och utrustning kan problem uppstå. Indikationerna är ofta svårighet att hålla temperaturen till följd av försämrade värmeöverföring, oljud i pumpar eller delar av rörsystemet, uppkomst av rost och korrosion i radiatorer och rördelar, samt att cirkulationen i systemet kan ha avstannat. Det i sin tur kan innebära att värmen inte fördelas optimalt, speciellt i husets översta våningar. Oavsett vilket problem som uppvisas beror orsaken troligtvis på luft/gas i delar av systemet, ofta i högpunkter.

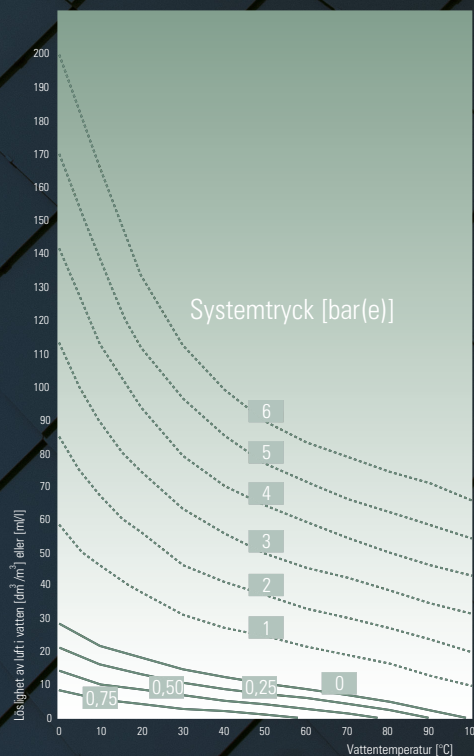
ATT FÖRSTÅ VARFÖR LUFTPROBLEM UPPSTÅR ÄR ATT FÖRSTÅ NATURENS EGNA FYSIKALISKA LAGAR

Det handlar om vätskans, vanligtvis vattnets, förmåga att naturligt lösa respektive avge gas vid olika förutsättningar. Gas är i detta fallet luften som omger oss och som består av ca 78% kväve, 21% syre och 1% ädelgaser. Faktorerna som påverkar vattnets förmåga att lösa respektive avge gas är dess tryck och temperatur. Detta samband konstaterade den engelske kemisten William Henry som därför upprättade nedanstående diagram.



William Henry (1775-1836) började studera medicin i Edinburgh 1795 och tog sin doktorexamen år 1807, men sjukdom gjorde att han avbröt sin praktik som läkare och han ägnade sin tid främst åt kemisk forskning, särskilt när det gäller gaser. En av hans mest kända artiklar som publicerades 1803, beskriver experiment på den mängd gaser som absorberas av vatten vid olika temperaturer och under olika tryck. Hans resultat är kända idag som Henrys lag.

Diagrammet visar tydligt hur lösligheten förändras beroende på temperatur och rådande tryck. Vid låg temperatur och högt tryck är den naturliga balansen för vätskan hög löslighet av gas. Vid motsatsen, d.v.s. hög temperatur och lågt tryck vill vätskan absorbera minimal mängd gas. Mellan dessa värden finns alla variationer beroende på temperatur och tryck.



Henrys lag i vardagen

Att göra någonting så vanligt som att koka vatten, eller att öppna en flaska kolsyrat vatten visar att Henrys lag verkligen existerar. Samtidigt som det på ett tydligt sätt illustrerar förhållandet mellan tryck och temperatur samt vad som händer vid förändring.

Temperatur

Tänk dig att du ska göra dig en kopp te. Du tappar upp kallt kranvatten i en kastrull för att värma upp det. Det kalla vattnet är helt klart och fritt från synliga gasbubblor. När uppvärmningen startar kommer du nästan omedelbart att se gasbubblor stiga upp från kastrullens botten. Ju mer temperaturen ökar desto fler blir bubblorna, för att bli som allra flest precis innan vattnet börjar koka.



Tryck

Du tar fram en oöppnad flaska kolsyrat mineralvatten. Innan du öppnar den ser du liksom i föregående exempel att vattnet är klart och fritt från synliga bubblor. När du sedan skruvar av kapsylen bildas bubblor som oavbrutet kommer att stiga upp till ytan. I en oöppnad flaska råder ett visst övertryck som gör att kolsyran hålls löst i vätskan. När kapsylen öppnas sker en trycksänkning och då vill vätskan avge en viss mängd fri gas i form av bubblor, i detta fall kolsyra.



TRE TYPER AV GAS I VATTEN

Fri gas

Mikrobubblor

Löslig gas



VAL AV LUFTAVSKILJARE

Toppavluftare

Luft- och partikel-avskiljare

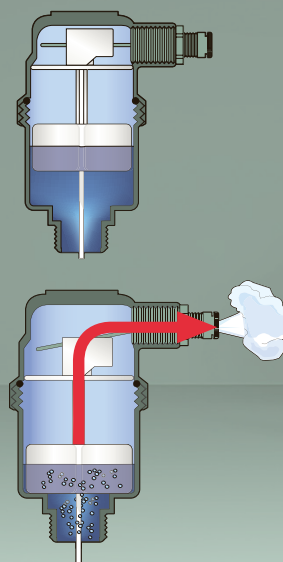
Undertrycks-avgasare



Luftavskiljare



FUNKTION



VÄTSKAN I ETT VÄRME-/KYLSYSTEM PÅVERKAS AV EXAKT SAMMA FYSIKALISKA VERKLIGHET

Det är nödvändigt att ta hänsyn till de problem som uppkommer som en konsekvens av naturens lagar för att hitta effektiva lösningar anpassade för olika driftsituationer. Detta är av vikt speciellt när det gäller systemets utformning, låg eller hög byggnad och dess temperatur och tryck. Typ av vätska avgör också i hög grad luftproblemets omfattning, vilket betyder att valet av avskiljare/avgasare väsentligt påverkar hur effektiv avgasningen verkligen blir.

Armatecs luftavskiljare är av flottörtyp. När luft tränger in i huset underifrån sjunker flottören, ventilen öppnar och luften kan passera ut från avskiljaren. Flottörens läge höjs i takt med att vätskenivån stiger och ventilen stänger igen.

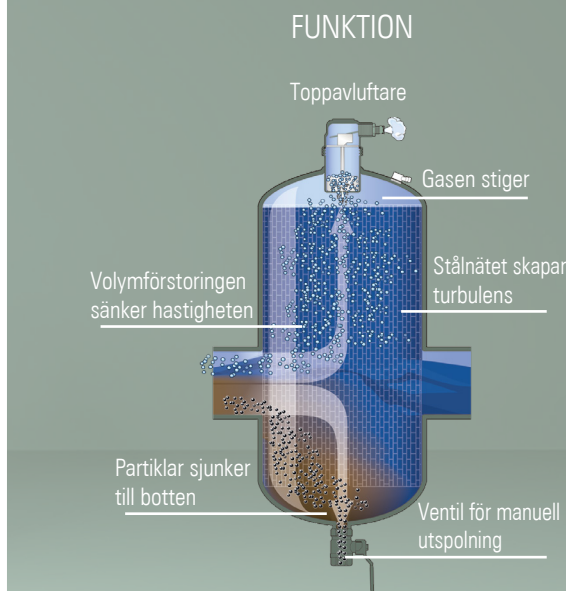
Toppavluftare är perfekt att montera i systemets högpunkter för att effektivt ta hand om luft som samlas i t.ex. rörstammar och måste ha god avluftningskapacitet samt hög läcksäkerhet.

Avskiljaren ska alltid förses med en avstängningsventil mot systemet. Vid funktionsproblem är det då möjligt att demontera den felaktiga avskiljaren och ersätta den, utan att påverka systemet i övrigt.

För att fungera väl måste drifttrycket vara minst 0,5 bar där avskiljaren sitter monterad. Vid oönskat undertryck i systemet kan avskiljaren också fungera som vakuumentil, d.v.s. kan suga in luft i systemet. Därför är det viktigt att det råder ett övertryck i alla delar av systemet. Möjligheten att kunna suga in luft underlättar dock nödvändig nedtapning av systemet.

För ytterligare detaljer och data se respektive produkts produktblad. För Armatecs luftavskiljare gäller att vätskan måste vara vatten eller blandningar av vatten/glykoler och vatten/etanol. System med blandningar av vatten/salter, både organiska och oorganiska, ska inte utrustas med automatiska avgasare. Detta då vätskans egenskaper, som t.ex. kristallbildning, stör avgasarens automatiska funktion.

Luft- och partikelavskiljare



En luft- och partikelavskiljare separerar effektivt fria bubblor från den flödande vätskan i systemet. Vid passeringen genom avskiljarens volymförstörade hus sänks flödes hastigheten. Fri gas har då möjlighet att avskiljas från vätskan, stiga upp och samlas i toppen av huset. En nätkassett i huset förhöjer avskiljningsgraden genom att sitta mitt i vätskeflödet och speciellt ”fånga upp” de små bubblorna, s.k. mikrobubblor. En luftavskiljare i toppen ser till att den ansamlade gasen kan avledas ut i de fria.

Avskiljaren ska monteras i systemets huvudledning, med anslutningsdimension lika systemets rördimension. I ett värmesystem är framledningen, med sin högre temperatur, den bästa placeringen. Helst på sugsidan cirkulationspumpen, där trycket är lägst. I ett kylsystem sitter avskiljaren bäst i returledningen, med sin något högre temperatur. Även här bör placeringen vara på cirkulationspumpens sug sida för lägsta tryck. Problem kan uppstå när drifttrycket är högt, beroende på att avskiljaren inte kan ta hand om gas som är löst i vätskan (inga synliga bubblor), exempelvis i höghus.

Enligt Henrys lag vill vätskan innehålla större mängd gas när trycket stiger och omvänt när trycket sjunker. För ett höghus med avskiljaren sittande nere i undercentralen, innehåller vätskeflödet genom avskiljaren en större mängd löst gas. Senare, på väg upp i rörsystemet, sjunker trycket successivt och fri gas börjar uppträda. Mängden ökar allteftersom trycket sjunker i de högre delarna av byggnaden.

Om anläggningen saknar luftavskiljare i högpunkter och stammar kommer den fria gasen att bli kvar i radiatorer och ventilationsaggregat. Detta kan orsaka driftstörningar i form av cirkulationsproblem och oljud. Slutsatsen är då att en luftavskiljare i undercentralen inte alltid är det rätta produktvalet för att få till en gasfri anläggning. Detta gäller speciellt byggnader med fler än 4 våningar, vilket motsvarar ett drifttryck över 1,5 bar.

Även fasta partiklar fångas upp effektivt av avskiljaren. De sjunker sedan till botten och kan urspolas med hjälp av kulventilen.

Undertrycksavgasare



Undertrycksavgasare
AT 8080S SpiroVent Superior

ETT MAXIMALT AVGASAT SYSTEM

När det kommer till både värme- och kylsystem, där systemvolymen är större än 2000 liter är undertrycksavgasaren den optimala produkten. I mindre system, där drifttrycket sällan är över 1,5 bar, är luftavskiljare en tillräcklig lösning. Genom sin funktion klarar undertrycksavgasaren att skapa ett gasfritt system, oberoende av drifttryck eller temperatur som råder i värme- eller kylsystemet.

Tillopp- eller returledning spelar här mindre roll. Inkoppling sker med två anslutningar på sidan av huvudledningen, med minst 500 mm emellan. Felaktig anslutning till toppen eller botten av ledningen innebär risk för driftsstörningar. I inloppsanslutningen monteras en avstängningsventil och ett smutsfilter, och i utloppsanslutningen en avstängningsventil. Ventilerna underlättar service och filtret stoppar skadliga fasta partiklar.

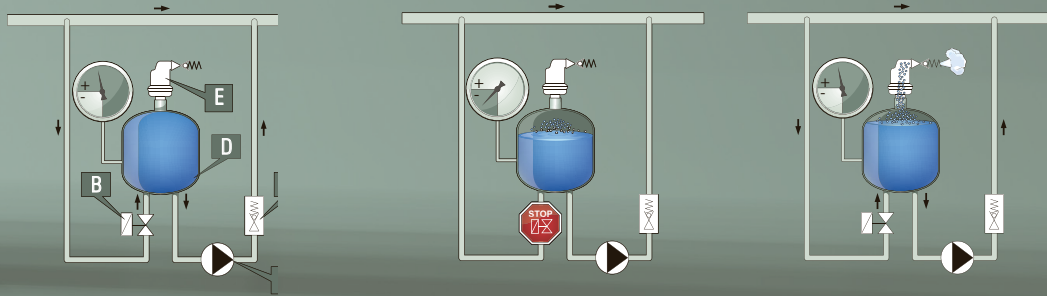
I avgasaren ingår: tryckstegringspump, magnetventil, backventil, avgasningskärl med backventilförsedd luftavskiljare, styrenhet med givare samt tryckmätare som visar drifttrycket, både övertryck och undertryck.

Med öppen magnetventil suger pumpen in ett delflöde från systemet till avgasningskärlet. Trycket i kärlet är nu lika med systemets drifttryck. Efter några sekunder stänger magnetventilen och inflödet upphör, samtidigt som pumpen fortsätter att arbeta. Pumpens fortsatta gång skapar ett undertryck i avgasningskärlet, ca $-0,8$ bar.

Denna stora trycksänkning, från systemets övertryck ned till undertryck, framkallar en mängd fria gasbubblor i avgasningskärlet. Efter ytterligare några sekunder öppnar magnetventilen åter och ett nytt delflöde från systemet är på väg att sugas in i avgasningskärlet. Det nya inträngande flödet tvingar ut den frigjorda gasen genom kärlets luftavledare och ut i det fria.

Denna driftcykel fortsätter att upprepas så länge som det finns för mycket gas kvar i vätskan. Efter en tid, vanligtvis ca 2 veckor för ett medelstort system, har avgasaren behandlat hela systemvolymen och därmed har gasmängden i vätskan minskat till en så låg nivå att luftproblemen nu helt har försvunnit. Avgasarens gasindikator kommer nu att känna av att minvärdet är nått.

FUNKTION



Magnetventilen öppen.
Delflöde in.
A Pump, konstant i drift
B Magnetventil
C Backventil
D Avgasningskärl
E Luftavledare med backventil

Magnetventilen stängd.
Undertryck skapas och
gasblåsor bildas.

Magnetventilen öppen igen.
Nytt delflöde in och frigjord
gas avledes.

Den kontinuerliga driftcykeln kommer att avstanna och avgasaren intar ett standby-läge. Minst en gång varje dygn gör avgasaren en kort driftcykel, för att känna av och kontrollera att gasmängden inte har ökat. Systemet är nu nästintill fritt från gas. Det betyder att vätskan nu är undermättad och därför kan absorbera en viss mängd gas utan att bilda fria gasblåsor om ny luft skulle börja tränga in i systemet. Så länge inga fria bubblor uppstår, är systemet, i detta läge, fritt ifrån luftproblem.

Eftersom inga system är helt diffusionstäta och vätskan samtidigt strävar efter att alltid "vara i rätt balans", kommer gasmängden åter att successivt öka i systemet. Därför är det nödvändigt att avgasaren är permanent monterad, för att direkt kunna starta sin kontinuerliga driftcykel när gasmängden ökar och därmed minimera nya återkommande driftstörningar.

En gång avgasat - Alltid avgasat?

Det är dessvärre en vanlig uppfattning, men svaret på frågan är nej. I tron om att det är så det fungerar är det många som använder undertrycksavgasare som mobila lösningar, där avgasaren flyttas runt till olika anläggningar. I de fallen blir varje anläggning tillfälligt hjälpt, men risken ökar för återkommande driftstörningar. En av de stora fördelarna är driftcykeln som syftar till att upptäcka förändrad gasmängd och på så vis hålla systemet avgasat. Den fördelen går miste om när undertrycksavgasaren inte är permanent monterad.

SORTIMENT



SpiroCombi Magnet

SpiroTrap MB3

FÖR OPTIMAL PARTIKELAVSKILJNING VÄLJ EN AVSKILJARE MED
MAGNET, SPIROTRAP MB3, ELLER SPIROCOMBI MAGNET.

KONTAKTA ARMATEC FÖR MER INFORMATION

FORTSATT LUFTPROBLEM?

Rätt kunskap, produkter och placering utgör avgörande förutsättningar som är avgörande för att undvika problem i värme- och kylsystem. Om problem ändå uppstår kan orsakerna variera. Nedan punkter är bra att ta hänsyn till när det gäller att upptäcka och åtgärda problem som kan tänkas uppstå. Har du ändå funderingar eller önskar ytterligare information, kontakta oss på Armatec.

1. Den obligatoriska manuella avluftningen efter första påfyllningen av systemet är bristfälligt utförd. För mycket luft finns fortfarande kvar i luftfickor och kräver manuell åtgärd.

2. Cirkulationspumpen har satts igång innan den manuella avluftningen är avslutad.

3. Tillräcklig efterpåfyllning av vatten har inte gjorts efter avslutad avluftning. Till följd av det har expansionskärlet ingen möjlighet att kompensera för utsläppta volymer av luft/vattenblandningar. Därmed uppstår stor risk för undertryck i delar av systemet vilket i sin tur ger ytterligare luft tillträde.

4. Expansionskärlet håller inte rätt driftryck.

4.1. För expansionskärl med kompressor eller pump, kan det bero på att volymen i kärlet är fel; nästan tomt eller fullt. I båda fallen uppstår då tryckhållningsproblem.

4.2. För förtryckta expansionskärl med gummibälg eller membran, beror detta på att förtrycket är felaktigt. I en nyinstallation beror det på att kärlets förtryck inte har anpassats till anläggningens statiska höjd och att det således är för högt eller för lågt. I båda fallen kommer det varierande driftrycket att hamna utanför nödvändigt tryck.

I äldre system beror det på att kärlets förtryck inte har kontrollerats och justerats. Det är nödvändigt eftersom inga material är till hundra procent täta, diffusion sker genom alla material och innebär att förtrycket över tid långsamt sjunker och påfyllning med kompressor blir nödvändig. Om detta inte sker inom rimlig tid kommer kärlets försämrade funktion att bland annat leda till inträngning av luft till följd av undertryck i systemet.

5. Expansionskärlet/tryckhållningssystemet är felaktigt anslutet till anläggningen, exempelvis på trycksidan om cirkulationspumpen. I anslutningspunkten, den neutrala punkten, är trycket alltid lika med expansionskärlets driftryck, oberoende om denna är på sug- eller trycksidan om pumpen. Felaktig inkoppling på trycksidan innebär att pumpens tryckuppsättning inte kan utnyttjas på rätt sätt och får till följd att trycket i anläggningens högsta del riskerar att bli negativt, alltså ett undertryck som genererar inträngning av oönskad luft.

AVGASNING I MEDELSTORA VÄRMESYSTEM

och byggnader med max fyra våningar,
lika med drifttryck max 1,5 bar.
Min drifttryck i högpunkter 0,5 bar.
Normalt temperaturområde 30 - 90 °C.

Luftavledare med avstängningsventil
monteras i systemets högpunkter



Luft- och partikelavskiljare
monteras i huvudledning.

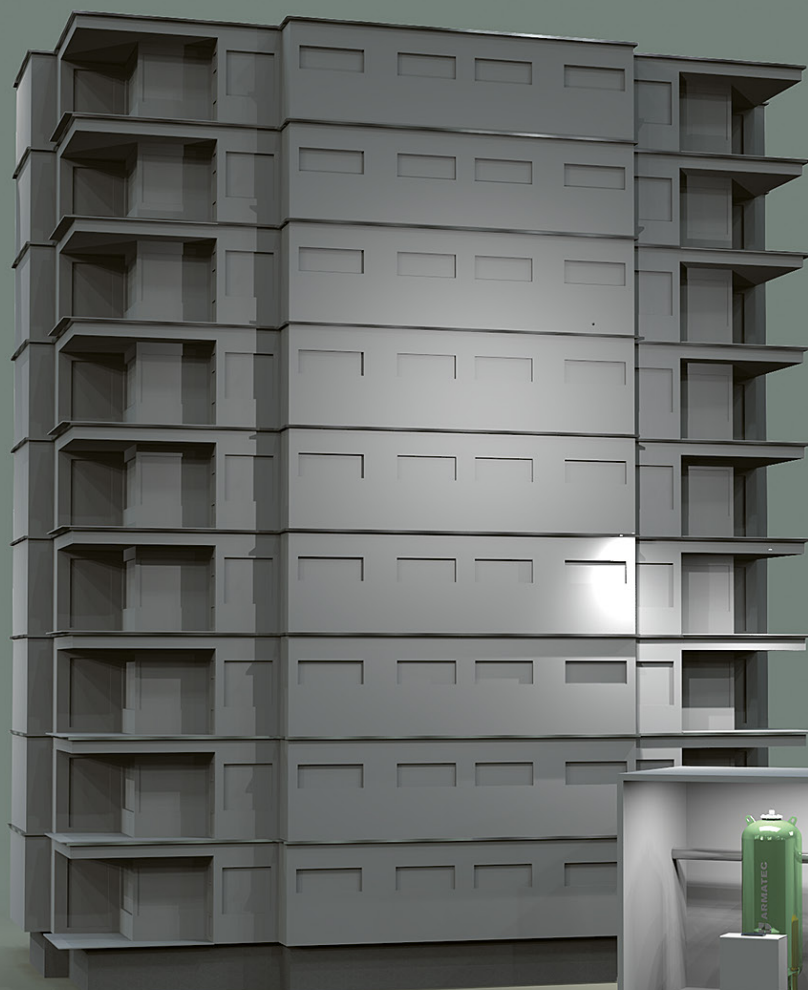


Expansionskärl med rätt inställt drifttryck och
driftanpassad volym. Inkopplad på sugsidan om
cirkulationspumpen.

AVGASNING I STÖRRE VÄRMESYSTEM

och i högre byggnader med mer än fyra våningar,
lika med drifttryck över 1,5 bar.
Min drifttryck i högpunkter 0,5 bar.
Normalt temperaturområde 30 - 90 °C.

Luftavledare med avstängningsventil
monteras i systemets högpunkter



Undertrycksavgasare
monteras i huvudledning.



Expansionskärl med rätt inställt drifttryck och drifanpassad volym.
Inkopplad på sugsidan om cirkulationspumpen. Gäller även för
kylsystem med min drifttemperatur 0 °C. Dock ej system med
blandningar av vatten/salter.

Concepts for flow technology...

Våra olika koncept inom flödesteknik börjar med en tydlig och bärande idé. En kundanpassad lösning på ett tekniskt problem. Konceptet utgår alltid från de särskilda behov som finns i din verksamhet. Det är en förutsättning för att vi ska kunna skapa maximal nytta för dig. Vi frågar och lyssnar. Vi bearbetar information och intryck. Därefter utvecklas olika koncept av våra skickliga, engagerade och nyfikna medarbetare. Resultatet blir kompletta systemlösningar eller olika funktionslösningar som är färdiga att användas direkt. Våra olika koncept ska förenkla vardagen. Därför är de alltid tekniskt fulländade och ekonomiskt hållbara på lång sikt. Vilket koncept inom flödesteknik behöver du?

Armatec AB huvudkontor Göteborg

Box 9047 SE-400 91 Göteborg
Besöksadress A. Odhners gata 14, 421 30 Västra Frölunda
Tel 031-89 01 00
E-mail info@armatec.se

Armatec AB Malmö

Östra Farmvägen 15B. 212 16 Malmö
Tel 040-600 95 00
E-mail info@armatec.se

Armatec AB Stockholm

Västberga Allé 26. 126 30 Hägersten
Tel 08-794 06 70
E-mail info@armatec.se

Armatec AB Örebro

Boställsvägen 7, 702 27 Örebro
Tel 019-601 90 32
E-mail info@armatec.se

Armatec AB Sundsvall

Trafikgatan 11, 856 44 Sundsvall
Tel 060-15 64 25, 060-15 64 26 7
E-mail info@armatec.se