

HANDEN PÅ HJÄRTAT

– hur mår ditt kylsystem?

Du kan tjäna pengar på att ta kontrollen över det vattenburna kylsystemet och få en bättre processtabilitet. Kreol of Sweden AB har visat att enkla åtgärder kan ge förbluffande god effekt.

Många plastbearbetare vet alldeles för lite om sitt kylvattensystem. Layout och systemtryck har man oftast klart för sig, men när det gäller flöden och energiinnehåll svävar många på målet. Få vet hur mycket vatten som egentligen skickas runt i systemet.

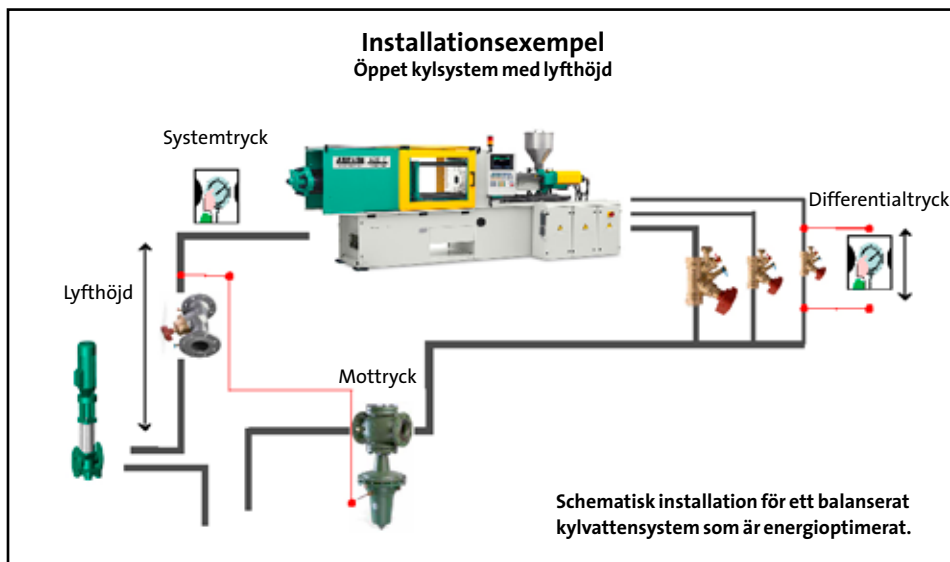
Många kylsystem är öppna system, med syre- och rostproblem som följd. Feldimensionerade ledningar, skarpa rörböjor och kylvattenslukande plastbearbetningsmaskiner i början på kylslingan ger lätt ett obalanserat kylsystem.

Blir det problem med kylningen så skruvar de allra flesta upp pumptrycket eller installerar en större pump – och löser i bästa fall problemet. Åtminstone tillfälligt.

I SJÄLVA VERKET handlar lösningen om att balansera hela kylsystemet och första steget är att ta reda på vad som egentligen pågår i rören. Efter uppmätning är det dags att ta kommando över såväl temperaturer som flöden med hjälp av ventiler och att justera in flödena så att systemet balanseras.

Injusteringen görs med hänsyn till hur mycket värme som ska kylas bort från formverktyget och plastbearbetningsmaskinens kylbehov. Det har visat sig att vissa kylsystems totalflöde kan minska med i storleksordningen 75 procent, vilket ger en motsvarande lägre energiförbrukning hos pumpen.

Injusteringen skapar också möjligheter att optimera systemtrycket. Oftast kan systemtrycket minskas med över 50 procent, vilket innebär att det plötsligt handlar om ett ”tempereringssystem av lågtryckstyp” – ett helt nytt koncept med ett annorlunda tankesätt.



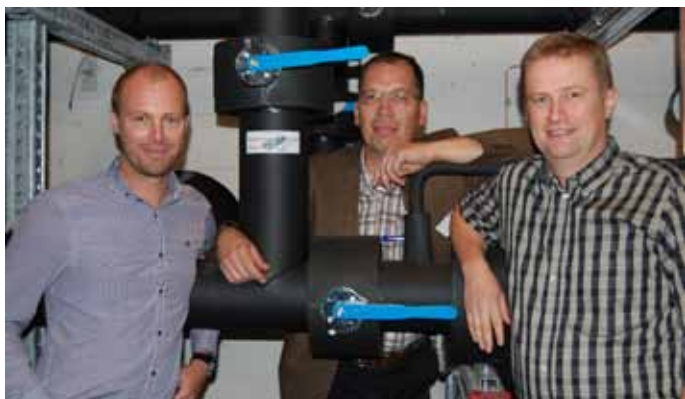
DET MINSKADE totalflödet innebär givetvis att även delflödena minskar, vilket ökar risken för längre kyltid och ökad cykeltid. Genom att använda en värmekamera kan problemet undvikas och returtemperaturerna optimeras, vilket i sin tur skapar ytterligare stora besparingar genom att frikyla kan utnyttjas under en större del av året. Framledningstemperaturer på exempelvis nio eller tretton grader har som bekant en skillnad i kyleffekt på bara fyra grader, vilket är försvinnande lite i förhållande till plastsmältans temperatur – så att skicka iväg ett alltför kallt vatten kan vara dålig produktionsekonomi. Ofta sker temperaturvalet slentrianmässigt för att vara ”på den säkra sidan”. Istället är det betydligt smartare att trimma returtemperaturerna.

MEN HUR balanseras ett kylsystem? Första steget är givetvis att mäta upp alla väsentliga flöden, för att sedan för varje enskild plastbearbetningsmaskin skapa justerbarhet med hjälp av injusteringsventiler.

– Genom att använd beprövad VVS-teknik inom fastighetsbranschen kan vi erbjuda systemanalyser och konkreta åtgärdsför-



Mats Svensson förklarar hur injusteringsventilerna på formsprutmaskinens kylvattenretur fungerar.



Från vänster vd Ola Hermansson, Hammarplast Consumer; Mats Svensson, Kreol of Sweden och produktionschef Jonas Johansson, Hammarplast Consumer.

slag som både säkerställer och effektiviserar kylsystemet utifrån produktionens särart, berättar Mats Svensson som är vd på Kreol och under de senaste åren har ägnat sig åt energimätningar och processoptimeringar inom plastområdet.

Slutresultatet är ett stabilt system med ett systemtryck som bara är en bråkdel, jämfört med tidigare. En mindre pump räcker plötsligt gott och väl. Samtidigt uppnås ett lugnare system utan pulsationer och med ett förbättrat flöde till systemets yttre plastmaskiner. Likaså innebär individuell mät- och justerbarhet ett helhetsgrepp som både ger ökad övervakning av processen och förklarad felsökning.

TEKNIKEN KAN även kontrollera systemet och påvisa andra förbättringspotentialer. Ett exempel är då man använder pumpar som inte är varvtalsstyrda tillsammans med bypass-flöden, vilket ofta skapar underdimensionerade pumpanläggningar. Likaså kan man enkelt upptäcka om det finns ofördelaktiga strypningar, läckage eller rena feldimensioneringar.

– **ETT BALANSERAT** kylsystem är egentligen bara en del i ett hel-

hetsgrepp för att optimera kylningen – första steget är egentligen rent kylvatten och sista steget är injustering av formverktyget för att skapa en temperaturprofil som fullt ut kan dra nytta av framtidens tredimensionella kylkanaler, konstaterar Mats Svensson.

Rent kylvatten har många aspekter. Störningar som korrosion och beläggningsproblem i formverktyg kostar ofta mer än vad många tror. Rent kylvatten kan handla om ett helt slutet kylvattensystem med ett mindre expansionskärl och automatisk påfyllning av det vatten som försvinner i samband med verktygsbyte. Det kan också handla om små effektiva enheter som vid varje maskin avskiljer slam, syre och magnetiska material i inkommande kylvattenledning.

Sista steget i den optimerade kylningen är att individuellt justera in de olika kylkretsarna i formverktyget. På så sätt kan man ta bort ”hot spots” och trimma cykeltiden till kortast möjliga. Plötsligt kan man skraddarsy en tempereringsbild, helt efter verkliga förhållanden och utan onödiga begränsningar som risk för igensatta kylkanaler.

KATARINA ELNER-HAGLUND

Hammarplast ett lyckat pilotprojekt

Hammarplast Consumer AB i Tingsryd tog kontakt med pumptillverkaren Wilo eftersom vissa formsprutmaskiner ibland hade problem med otillräcklig kylning. Den stora kylvattenpumpen gick för fullt och systemtrycket låg i överkant – men räckte ändå inte.

Företaget funderade därför på en ny ännu större pump, men Wilo rekommenderade istället en analys av balanseringen i systemet.

Detta var början till ett unikt pilotprojekt, vars utfall blev betydligt bättre än vad man någonsin vågat hoppas på. Sedan våren 2009 har Hammarplast Consumer AB drivit detta utvecklingsprojekt tillsammans med Kreol of Sweden AB och ventilleverantören Tour & Andersson AB. Tanken var att använda och anpassa vedertagen VVS-teknik från fastighetsbranschen för att öka systemkapaciteten och nå en energibesparing.

Inledningsvis handlade det om att skapa mätbarhet, att dokumentera systemets kylvattenflöden och energiinnehåll. Systemets flödesvolymers mättes med bland annat energiflödesmätare och delflöden kartlades i systemet, samtidigt som energiförbrukningen mättes hos exempelvis pumpmotor och varmkansalsystem. Detta resulterade i en diger samling av mätdata, som gav en unik kunskap om systemets behov och prestanda.

Därefter beräknades systemets energiprofil, tillsammans med en teoretisk optimering som utgjorde själva målbilden. En summaventil sattes på framledningen efter pumpen för att få fram exakt flöde och på de två returledningarna sattes differentialtrycksventiler med inbyggd reglering som bygger upp mottryck. På så sätt skapas ett stabilt system.

En större modern formsprutmaskin valdes som referensmaskin. På denna mättes de energier som genererades vid produktion och det är just detta som hela kylprocessen handlar om – vilken energimängd som processmässigt ska kylas bort.

Därefter dimensionerades och monterades ett antal injusteringsventiler på returledningarna från bland annat oljekylning, glykolsystemet och formverktyget. Därmed skapas även möjlighet att återvinna värmen från oljekylningen, vars returtemperatur kan injusteras till betydligt större grad än verktygsreturen. Nästa steg var att anpassa resten av fabriken formsprutmaskiner efter samma princip, vilket innebar att över hundra injusteringsventiler blev installerade och injusterade.

Under injusteringsarbetet kunde systemtrycket sänkas med mer än 60 procent, från över fyra bar ner till ett systemtryck på bara 1,7 bar. Systemets totala flöde har därmed reducerats med 75 procent, vilket sammantaget gett ett minskat energibehov hos pumpen på över 60 procent. Och plötsligt är pumpen som tidigare var för liten istället i största laget.

– Stabilare process med mindre produktionsstörningar, lägre underhållskostnad i och med lågtryckslösningen samt en väsentligt förbättrad mätbarhet och kraftigt minskad energiförbrukning är några av fördelarna och dessutom är återbetalningstiden kort, konstaterar Mikael Fransson och Henry Schieber på Hammarplast Consumer som båda aktivt deltagit i projektet från början.