

Energibesparing i vätske



TEXT: DICKIE
KRISTIANSSON,
GRUNDFOS

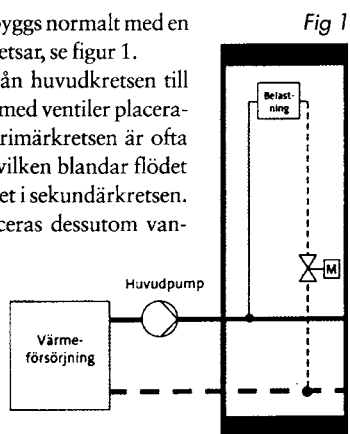
Förluster i cirkulationssystem kan reduceras genom att välja större rördimensioner, begränsa ventilförlusterna, välja tvåvägsventiler och reglerbara cirkulationspumpar.

Förluster

■ I ett slutet cirkulationssystem förbrukas energi för att övervinna strömningsmotstånd i rör, värmeväxlare och ventiler. Denna energi tillförs systemet från cirkulationspumpen. I ett indirekt kylsystem får man "betala" dessa förluster två gånger, dels genom pumparbete, dels genom extra kompressorarbete, beroende på att förlusterna tillförs systemet som värme. Genom att välja stora rördimensioner, begränsa ventilstryppningar till 3-5 kPa, (större ventildimensioner) och begränsa flödet är det möjligt att sänka anläggningens energiförbrukning med 10- 20 procent.

Flödesfördelning

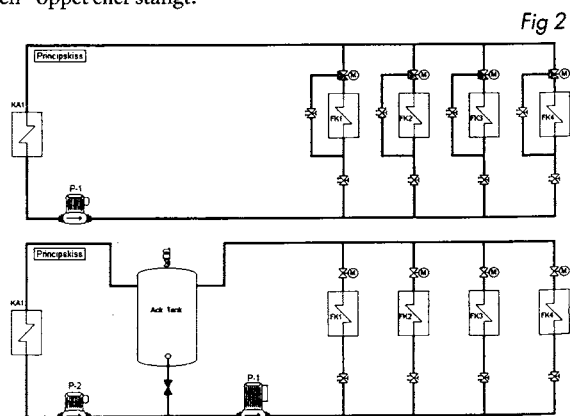
Ett cirkulationssystem uppbyggs normalt med en huvudkrets och sekundärkretsar, se figur 1. Fördelningen av vätskan från huvudkretsen till sekundärkretsarna regleras med ventiler placerade i sekundärkretsarna. I primärkretsen är ofta en tvåvägsventil monterad, vilken blandar flödet från huvudkretsen med flödet i sekundärkretsen. En manuell strypventil placeras dessutom vanligen i sekundärledningens retur. Konstruktionen medför att energi cirkulerar runt i systemet även när ingen energitillförsel behövs.



Energiförluster och strypförluster byggs in i systemet för att flödet skall fördelas rätt. Genom att istället installera tvåvägsventiler och cirkulationspumpar med reglerbart varvtal, som är vanligt vid nyinstallationer i Sverige, sparar vi pumpenergi och reducerar energiförluster i systemet. Pumpen kommer då endast att pumpa den flödesmängd som för tillfället erfordras.

Cirkulationspump med variabelt varvtal

Ett indirekt kylsystem byggs vanligen med pump vilken pumpar med konstant flöde både över kylmaskinen och kylobjekten. Fördelningen över kylobjekten sker vanligast med hjälp av tvåvägsventiler. Reglerventiler i kylsystem arbetar inte modulerande, så som i värmesystem, vilket innebär att ventilen arbetar med två lägen - öppet eller stängt.



burna värme- och kylsystem

Om kylsystemet istället delas in i två kretsar, figur 2, med en ackumulatortank eller ett fördelningsrör, kan vi minska energiåtgången. Systemet konstrueras då med en primärkrets över kylaggregatet för konstant flöde och en sekundärkrets för kylobjekten med variabelt flöde. Varje krets förses med en reglerbar cirkulationspump. I primärkretsen ställs pumpen in på ett fast varvtal vilket ger önskat fast flöde över kylmaskinen utan injustering med strypventil. I sekundärkretsen regleras pumpens varvtal, med hjälp av tvåvägsventiler, efter det momentana flödesbehovet. Genom denna åtgärd kan upp till 60 procent av pumpenergin inbesparas.

Större temperaturdifferens

I värmeanläggningar är det god ekonomi att begränsa cirkulerande mängden och låta temperaturfallet bli stort över systemets fram- och returledning. Tryckförlusterna och värmeförlusterna minskar och vi sparar energi. I anläggningar anslutna till fjärrvärme premieras ofta en låg returtemperatur för att denna minskar värmeförlusterna i returledningen och kan öka verkningsgraden i fjärrvärmeverkets produktionsanläggning.

Lågflödessystem

Dessa system bygger på tanken att det är objekten i ett värmesystem som skall tillföras värmeenergin och avge densamma. I vanliga värmesystem avger objekten endast en mindre energimängd och resten cirkulerar runt i systemet. Med lågflödetechniken ökar man temperaturdifferansen och minimerar flödet i systemet. Låga flöden ger låga tryckfall.

Tryckuppsättningen för cirkulationspumpen kan reduceras väsentligt i förhållande till konventionella system. Lågflödessystem är känsliga för handhavandefel och obehöriga inställningar, varför det krävs hög kompetens hos driftpersonalen. En energibesparing av i storleksordningen 10-20 procent, i förhållande till traditionellt system, anses av förespråkarna vara möjlig med lågflödetechnik.

Cirkulationspumpens reglering

En varvtalsstyrd pump regleras oftast efter ett konstant differensstryck i anläggningen. Vanligen önskar man placera givaren ute i anläggningen vid det ställe där differensstrycket kan vara som lägst. Tanken är då att pumpen kommer att arbeta med största möjliga reglerområde och minsta energiförbrukning. Då vi i normalfallet kan ha ett behov av ett större differensstryck i någon av de övriga sekundärkretsarna kommer dessa kretsar att distribuera för små energimängder. En rätt placering av givaren är därför vid första sekundärkretsens avstick. I mindre system och befintliga system väljer man ofta av praktiska skäl att montera givaren direkt över pumpen, figur 3.

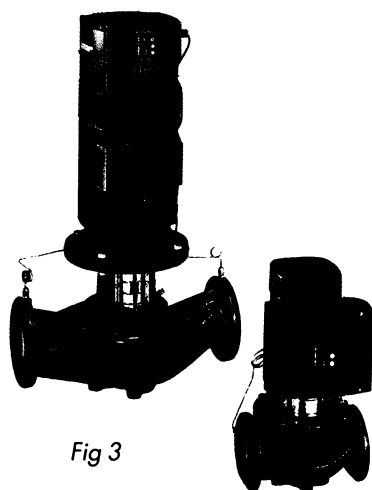


Fig 3

Om tryckuppsättningen för pumpen till största delen åtgår för att övervinna strömningsmotstånd i rören, kan pumpregleringen ställas in för proportionell tryckreglering. Börvärdet för pumpens tryck väljs vid maximalt flöde. Vid minskande flödesbehov flyttas börvärdet ner efter en bestämd linje, som vanligtvis vid nollflöde ger ett halverat börvärde, figur 4. Man måste här se till att börvärdet inte underskrider tryckbehovet i någon av sekundärledningarna och av den anledningen kunna ställa in minimum trycket för den proportionella regleringen.

Om pumpens tryckuppsättning i huvudsak används till att upprätthålla ett tryck över reglerventiler, vid försumbara tryckförluster i rörsystemet, väljer man att ställa in pumpen på reglering med konstant differensstryck, figur 5. Pumpens reglerområde och energibesparing blir härvid mindre eftersom rörförlusterna vid reducerat flöde kommer att strypas bort.

En ny möjlighet som varvtalsstyrda pumpar ger, är att istället låta pumpen styras av temperatur eller flöde för att eliminera strypförluster i objektet. Givaren placeras på objektet och pumpen i direkt anslutning till objektet. Om frysrisk kan uppstå, tillsätts fryspunktnedsettande medel i vätskan.

Miljövinster

Avslutningsvis några ord om miljövinster. Förutom de ekonomiska vinster som kan åstadkommas, är energisänkande åtgärder nyttiga för vår miljö. Genom att med energisänkande åtgärder undvika att förbruka el, producerad i kol- eller oljeeldade kraftverk, som idag används för att producera el på marginalen, blir miljövinsten betydande.

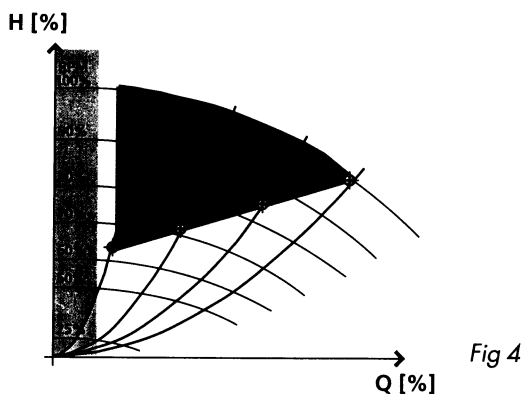


Fig 4

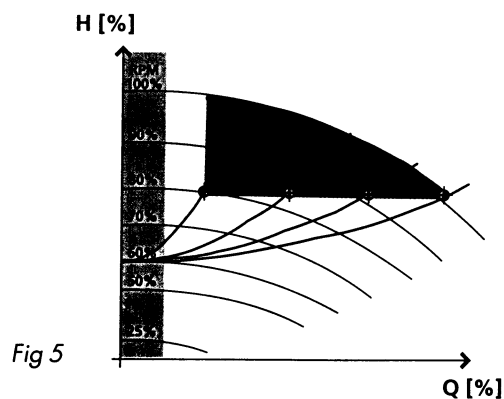


Fig 5