

Kategorital slår fel i processindustrin

Av Stig-Inge Gustafsson, Linköpings Tekniska Högskola.

Det råder stor politisk enighet om att Sverige måste försöka minska sin el- och oljeanvändning och i stället satsa på förnybara energislag. Ett steg i rätt riktning borde vara att satsa på fjärrvärme inom industrin, inte bara till lokalvärme och tappvarmvatten utan också till processerna. Ett sådant projekt pågår i Linköping vid företaget Fundia Hjulsbro AB, där man tillverkar vajrar eller ställinor. Linorna används sedan när man förspänner betongkonstruktioner, t ex i broar. Fjärrvärme till industriella processer är inte så vanligt och Tekniska Verken i Linköping AB initierade därför ett examensarbete vid Linköpings Tekniska Högskola där en teknolog, Andreas Peterson, skulle undersöka om det gick att använda fjärrvärme till annat än lokalvärme och tappvarmvatten.

Processen

Fundia använder en grov ståltråd som råmaterial. Denna tråd dras genom ett antal dysor med hål som blir mindre och mindre. Tråden kommer därför att bli tunnare men också längre. Ett antal sådana trådar tvinnas sedan ihop till en vajer. Det krävs rejäla krafter för att dra tråden genom hålen och den måste därför förbehandlas med en form av smörjmedel. För att medlet ska fastna på tråden måste all slagg först tas bort. Detta sker genom att tråden, i form av en stor rulle, som väger 2.5 ton, sänks ner i ett betbad innehållande varm utspädd svavelsyra. Betbadet är c:a 55 grader varmt och tråden ligger där i omkring 20 minuter. Då all slagg försvunnit sköljs tråden i ett stort kar med vatten för att sedan sänkas ner i badet med smörjmedel där den ska ligga i omkring 15 minuter. Smörjmedlet som består av borax upplöst i vatten måste vara över 90 grader varmt för annars får man en felaktig kristallstruktur på tråden. Det finns således ett starkt önskemål om att temperaturen ska hållas uppe. Det finns dessutom ytterligare ett krav. Temperaturen får aldrig sjunka under 55 grader i betbaden för då kristalliserar saltet och lägger sig på botten. Det är sedan svårt att få saltet i lösning igen. Idag sker uppvärmningen av betbaden med hjälp av 125 m³ olja som värmer upp en ångpanna. Ångan leds till värmeväxlare i karen. På andra sidan värmeväxlaren finns så kallade ångfällor som ska hindra ångan att passera om den inte först förvandlats till vatten. Kondensatet leds sedan ner till en tank i källaren varifrån vattnet pumpas in i ångpannan igen.

–Det här systemet har åtskilliga år på nacken, säger Fundias underhållschef Benny Hell, och vi hade insett att det kanske inte längre fungerade så bra. När Tekniska Verken frågade om vi ville ansluta oss till fjärrvärmenätet var det i alla fall läge för att utreda saken.

–Ångfällorna fungerade nog hjälpligt men kondensatet leds ner i en tank som är alldeles för liten och dessutom felkonstruerad, säger Benny Hell.

–Det var alltså inte konstigt att man ofta var tvungna att fylla på vatten i systemet, infikar Andreas. I de mest känsliga karen har man också installerat elektriska doppvärmare då inte värmen räckte till.

Den installerade effekten på dessa elvärmare var omkring 100 respektive 50 kW. Det är svårare att bedöma effekten på ångvärmen, men Petersson fick



Figur 1: Andreas Peterson med ståltråd och betbad

fram att det behövdes omkring 95 kW om man sänkte ner en rulle med tråd som höll temperaturen $-24\text{ }^{\circ}\text{C}$, i badet. Detta värde motsvaras av den extrema utetemperaturen i Linköping. Den totala installerade el- och ångeffekten i dessa kar uppgick således till totalt c:a 500 kW.

Fjärrvärme till processen

Det måste alltså vara riktigt varmt vatten i boraxbadet, mer än 90 grader. På vintern, när det är riktigt kallt har fjärrvärmevattnet, en temperatur på c:a 115 grader. Detta är fullt tillräckligt, men tyvärr sänker Tekniska Verken temperaturen vid mildare väderlek. När utetemperaturen är $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ har vattnet därför endast en temperatur på 88 grader. Denna temperatur är således i lägsta laget för att processerna skall kunna fungera utan störningar.

Tekniska Verken i Linköping använder en taxa som varierar mellan sommar och vinter. På sommaren 2004 kostade värmen 7 öre/kWh medan man var tvungen att betala 20 öre på vintern. Det finns också en flödesavgift på 2 kr/m³ vatten som vintertid pumpas genom systemet. Till detta kommer en årlig avgift baserad på den så kallade debiteringseffekten, P.

–Tillsammans brukar dessa avgifter resultera i ett fjärrvärmepris på c:a 35 öre/kWh, säger Lars-Ove Gustafsson, försäljningschef på Tekniska Verken. När vi räknade på detta fall visade det sig dock att totalpriset rusade upp till nivån 50 - 60 öre per kWh.

Boven i dramat var värdet på P. Detta får man nämligen fram om man dividerar energianvändningen under vintern med ett kategorital som i detta fall hade värdet 1150. Tyvärr fanns ingen uppdelning av energianvändningen så att man lätt kunde räkna ut behovet just under vintern. I brist på bättre alternativ tvingades man därför uppskatta nivån på annat sätt. I de tre svavelsyrabaden

användes alltså bara ångvärme baserad på oljeeldning. Ett av betbadet hade endast elvärme medan det andra betbadet hade en blandning mellan el- och ångvärme. När man antog att den olja som gick åt, 125 m³ per år, endast användes under vintern samt att elanvändningen kunde försummas (= 150kW) fick man ett P på över 1000 kW, dvs dubbelt så mycket som i verkligheten. Den årliga avgiften blev då c:a 400,000 kr bara pga effektavgiften medan energin i sig skulle kostade omkring 250,000 kr. När avgifterna spreds ut på ett helt år blev fjärrvärmens väsentligt dyrare än den befintliga oljeeldningen som ju är skattebefriad för tillverkande företag.

- Detta upptäckte jag själv när vi tillsammans började räkna på taxan, säger Lars-Ove Gustafsson, men det var på grund av examensjobbet som vi fick fram dessa uppgifter. Om vi behåller metoden med kategoritaxa just i sådana här fall kommer vi ju inte att vara konkurrenskraftiga och därför måste vi träffa ett specialavtal så att alla blir nöjda, fortsätter han.

Det är dock inte bara processerna som behöver värme. Fundia har stora lokaler som också behöver värmas. Här klarar ju fjärrvärmens alla temperaturkrav och dessutom är priset konkurrenskraftigt framför allt då de förutom oljeeldningen använde en hel del elvärme. Man bestämde sig därför för att ansluta byggnaden till fjärrvärmenätet men avvaktar med processvärmens tills man ser att det hela fungerar.

Även om exjobbet nu är klart fortsätter Andreas att jobba på Fundia i alla fall en bit in på sommaren.

-Dels måste jag ju se till att mina förslag kommer att bli verklighet, säger han, men dessutom behövdes en extra person just nu för att testa hållfastheten på vajrarna. Det var ju ett perfekt jobb för mig som snart blir klar maskinare. Dragprovning har jag ju till och med haft labbar på så det kändes som om jag kunde en hel del även om maskinerna här var lite annorlunda.