

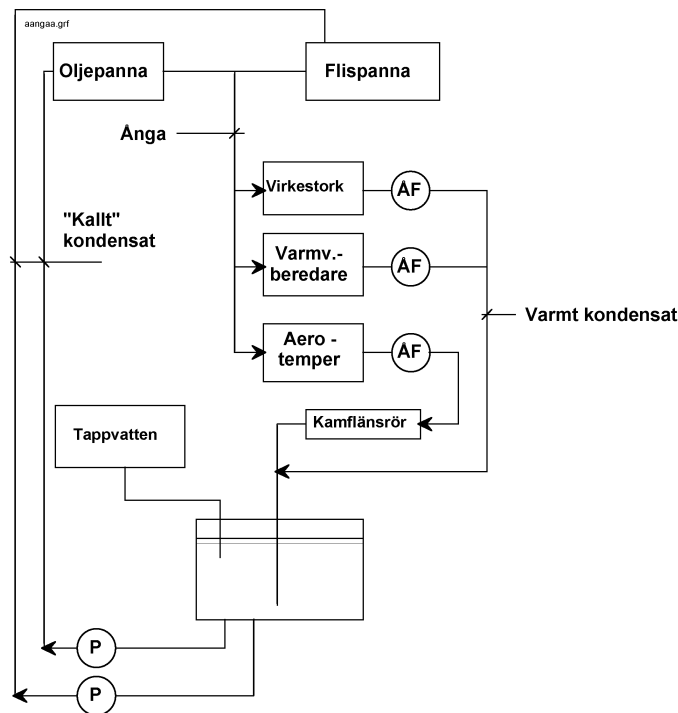
Energisparåtgärder i mindre träindustrier

Stig-Inge Gustafsson
IKP/Träteknik
Linköpings Universitet

Vid Tekniska högskolan i Linköping, LiTH, finns sedan 1992 möjlighet att studera ämnet Träteknik. I dagsläget sker undervisningen i form av fyra valfria kurser inom ramen för den traditionella utbildningen i maskinteknik. Grundkursen som omfattar fem poäng har hittills intresserat c:a 300 studenter medan ett fyrtiotal har deltagit i de övriga momenten. De första civil- och högskoleingenjörerna med denna bakgrund har nu börjat verka inom vårt näringsliv. Kurserna behandlar främst förhållandena inom trämanufakturbranschen d.v.s. möbel- och snickerifabriker.

Vid tekniska högskolan finns dessutom ett ämne, Energisystem, som funnits sedan det tidiga 80-talet där man speciellt intresserar sig för en effektiv energianvändning. Det är således naturligt att intresse nu riktats mot energianvändningen i möbelfabriker. Genom ett anslag från Länsstyrelsen i Kalmar, och medel från EU via mål 5b, har forskare och teknologer vid LiTH kunnat studera energianvändningen på ett tiotal träföretag i Kalmar län. Längst har studierna kommit på Mörlunda Stol- & Möbelfabrik där man nu installerat ett avancerat styrsystem för att minska kostnaderna för elanvändningen. Dessa kostnader består till en stor del av avgifter för abonnerad effekt och ofta straffavgifter då den abonnerade effekten överskrides. Vid studierna har c:a 10 elanvändande processer identifierats som utan större olägenhet kan stängas av en kortare stund. Med hjälp av en persondator och programvara, det s.k. Mintopsystemet, utvecklade i ett licentiatsarbete kan man nu följa företagets elanvändning från eldistributörens egen elmätare. Ett antal ytterligare elmätare har också installerats liksom strömbrytande reläer vid de intressanta objekten. Persondatorn står i kontakt med elmätare och strömbrytare via en tvåtrådig kabel som förlagts i en slinga i fabriken. Programvaran i datorn håller reda på hur mycket el som används och stänger av apparaterna en och en efter behov. Ofta märks detta inte alls av personalen. Under 1998 fick ett av företagen en straffavgift på närmare 30 000 kr för sitt överuttag av effekt. Genom att använda styrsystemet skall sådana olyckor nu kunna undvikas. Experiment pågår också för att kunna sänka abonnemangets vilket skulle generera ytterligare besparingar.

Företaget har också, liksom många andra fabriker inom branschen ett ångsystem som används, dels för att bli av med restprodukter i form av flis och spån men dels också för att få värme i fabriken och till virkestorkar, se Figur 1. Ånga produceras också i en oljepanna. Under den varmare årstiden räcker det att elda i den ena pannan men under vintern måste båda pannorna användas. Ångan distribueras sedan pga sitt eget övertryck ut till virkestorkar och aerotemprar i ett rörsystem och den skall sedan kondensera i de värmeavgivande apparaterna. Efter varje sådan apparat sitter en s.k. ångfälla. Denna fälla ser till att luft och vatten kan passera medan ångan stoppas. Den kondenserade ångan, d.v.s.

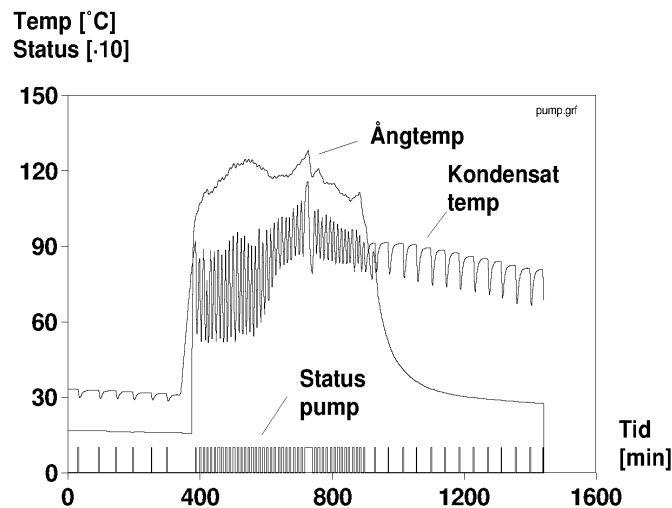


Figur 1: Ångsystem vid mindre träföretag

vattnet, leds sedan ner till en bassäng. Denna transport sker med självfall vilket innebär att ledningarna måste förläggas med viss lutning. Ibland försöker man ta hand om ytterligare värme i kondensatet genom att leda detta genom s.k. kamflänsrör. Meningen är således att få en rejäl temperaturskillnad mellan ånga och kondensat i bassängen. Vattnet pumpas sedan med speciella pumpar in i ångpannan igen. Som nämnts ovan skall en stor temperaturskillnad råda mellan ånga och det vatten som leds tillbaka till pannan. Det fanns således anledning att kontrollera om så var fallet. Temperaturerna mättes därför upp på utsidan av ångröret och returledningarna till pannan, se figur 2.

Resultatet visade att ånga returledningarnas temperatur var i det närmaste lika hög som ångrörets. När pumparna, se figur 1, startade sjönk temperaturen på ledningen medan den steg när pumparna var avstängda. Detta tolkades så att ångan läckte baklänges ner i kondensatledningen mellan flispanna och tank. Temperaturen steg därför kraftigt på röret när eldning påbörjades. Detta tydde i sin tur på att en backventil var trasig. Genom att laga ventilen sänktes temperaturen på röret med c:a 50 °C. Pumpens status visade också att kondensatpumpen tidigare var igång även då pannan inte användes samt att den startade mycket oftare än som var nödvändigt. Numera kopplas pumpen inte längre på om inte ånga behövs.

Temperaturen på kondensatet i bassängen är dock fortfarande hög, ofta högre än som visas i figur 3. Det fanns således anledning att ytterligare studera ångsystemet. Ute i fabriken används ångan i huvudsak till virkestorkar och lo-

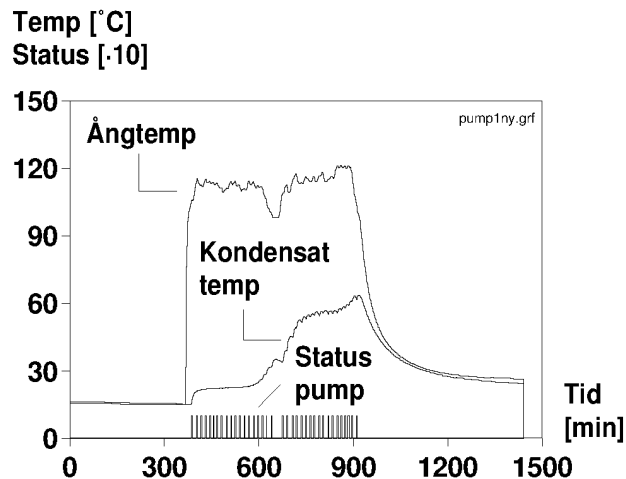


Figur 2: Temperaturer i ångsystemet före åtgärd

kaluppvärmning. I figur 4 återfinnes en principskiss över hur systemet ser ut i en av fabriken delar.

Ångan leds i ett förhållandevis långt oisolerat stålrör ut till denna lokal. I och med att röret är oisolerat kommer en hel del av ångan att kondensera innan den når de apparater där värmen egentligen ska levereras. Om inte detta vatten leds bort kommer en ”plugg” av vatten att bildas i ångledningens lågpunkt. Denna plugg kan sedan föras framåt i ångledningen med mycket hög fart och slå sönder värmare och annan apparatur. Detta fenomen kallas för vatten- eller hammarslag p.g.a. det ljud som då uppstår. Kamflänsrören i figur 4 används på två principiellt olika sätt. I det första fallet värms dessa upp med ånga direkt, d.v.s. ångröret är kopplat direkt till två på varandra följande kamflänsrör. Efter rören finns idag en speciell typ av ångfälla, en s.k. termodynamisk kondensatavledare. Dessa avledare är ofta mycket bra men är bl. a. känsliga för rostflagor m.m. som kan finnas i ångrören. Om flagorna och annat skräp fastnar i avledaren kommer denna att läcka ånga vilket innebär att ångan rusar fritt ner i kondensattanken. Ångteknisk expertis anser att man här istället borde ha en ångfälla med en inbyggd termostat.

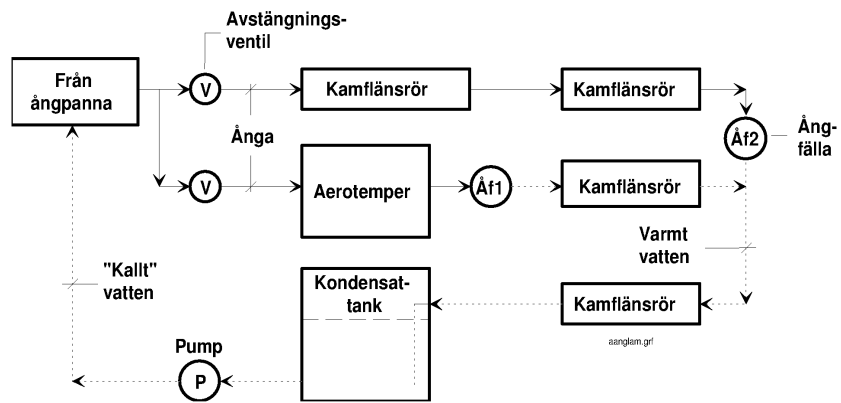
Ångan leds också in i en aerotemper. Även efter denna finns en termodynamisk ångfälla. Här föreslår istället expertisen en flottöravledare för i annat fall kan kondensatet fylla upp aerotempern med dålig funktion som följd. Genom att lägga handen på returledningen efter ångfällorna kunde konstateras att ingen av dem fungerade på avsett sätt. Ett byte till lämpligare komponenter kostar c:a 2000 kr + arbete, en summa som snabbt betalar sig. Temperaturmätningar har nu påbörjats på samtliga det tiotal rör som mynnar i kondensattanken. Om temperaturen på något av dessa rör närmar sig 100 °C är det troligen något fel på kondensatavledarna och detta kan uppmärksammas relativt omgående. I figur 5 återfinnes de första registrerade mätvärdena från 1999-01-21.



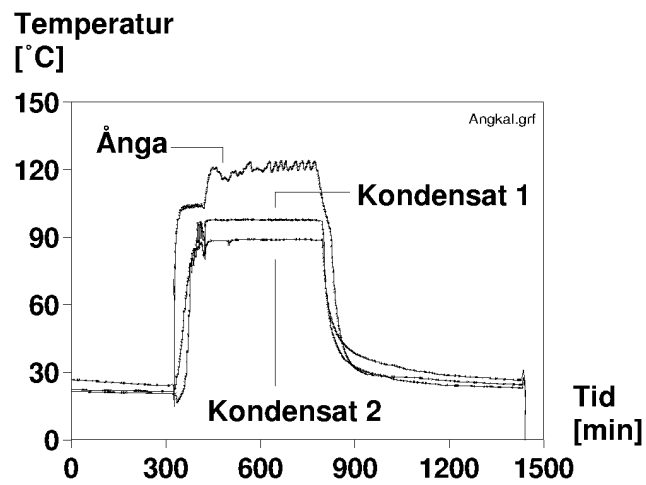
Figur 3: Temperaturer i ångsystemet efter åtgärd

Ångtemperaturen en bit ut i systemet ligger på c:a 125 °C, åtminstone under senare delen av dagen. Kurvan som avser kondensat 1 i figur 5 är uppmätt omedelbart innan kondensattanken i figur 4. Temperaturen ligger här omkring 98 °C vilket torde visa att i alla fall en av kondensatavledarna i figur 4 läcker ånga. Den kurva som avser kondensat 2 är något lägre, c:a 90 °C, men även här tyder temperaturen på att någon eller några ångfällor läcker. I dagsläget är det något oklart vilka apparater som är kopplade till kondensatledning 2 men fortsatta experiment vid fabriken kommer att avslöja detta. Man kan också se att det tar omkring en timma från det att temperaturen börjat stiga i ångledningen tills dess att denna är uppe på 125 °C Under starten kommer således en blandning av vatten och ånga genom systemet vilket kan leda till besvärande vattenslag. Som synes av det ovanstående är energisystemet omfattande även för mindre träindustrier. Det är således viktigt att det finns energitekniskt insatt personal som kan övervaka att systemen fungerar som de ska. Felaktiga anläggningar kostar företagen mycket pengar helt i onödan. Det är inte alltid nödvändigt att installera omfattande mätsystem utan många gånger kan man avhjälpa många brister bara genom att se till att man förstår hur systemen skall fungera.

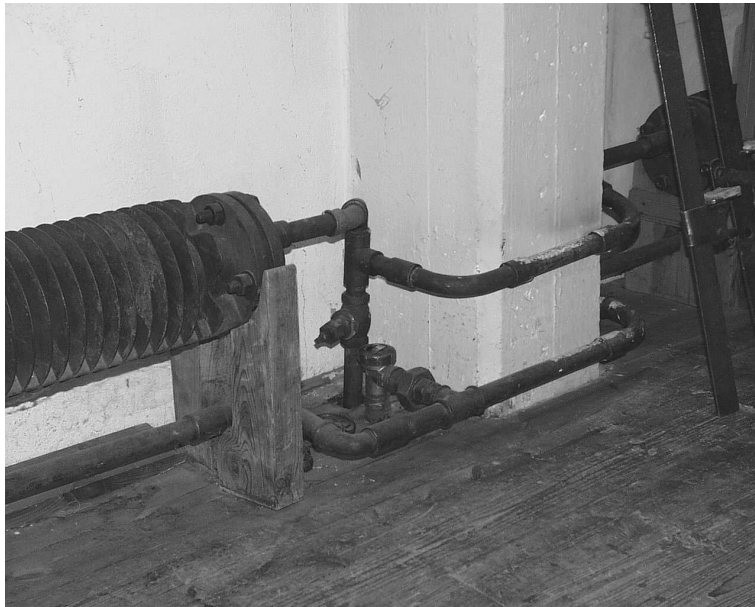
Mera information kan erhållas från Stig-Inge Gustafsson, tel 013 281156.



Figur 4: Detalj av ångsystem



Figur 5: Temperaturer på ledningar vid kondensattank.



Figur 6: Del av ett ångsystem