

Nummer 1 • 2004 • Årgång 25 • Lösenord: glashus 100.

ENERGI

MAGASINET

Teknik • Ekonomi • Miljö
www.energimagasinet.com



**Glashus med unika el-
och värmelösningar**

Sid 12

TEMA:
Energi & Byggnader

SPECIAL:
Utbildning

Energieffektivisering i träindustri



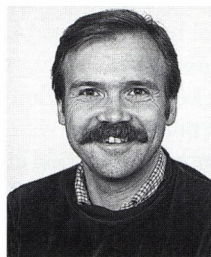
Det kan finnas mycket energi att spara på att kartlägga energiflöden. En möbelindustri i Småland använde dubbelt så mycket värmeenergi än vad man borde.

Företaget Bringholtz kämpar i en bransch med svag lönsamhet så varje bidrag som förbättrar lönsamheten är välkommet.

Ruda är ett lite samhälle norr om Kalmar mellan Blomstermåla och Högsby.

Liksom i många andra liknande orter finns ett flertal mindre industrier som ofta etablerades runt förra sekelskiftet. Bringholtz i Ruda har tillverkat möbler sedan 1926 och delar av företagets lokaler härrör från denna tid. Under årens lopp har många till- och ombyggnader

skett. Den senaste moderniseringen skedde runt 1960. Bringholtz tillhör det fåtal möbelindustrier i Sverige som har tillstånd att tillverka möbler som designats av Carl Malmsten, kanske vår främste möbelformgivare. Tillverkningen av sådana möbler kräver ett stort inslag av hantverk men på senare år har allt flera maskiner inköpts till verksamheten.



Av Stig-Inge Gustafsson,
Avd. Energisystem,
Linköpings Tekniska Högskola

Datorstyrda fleroperationsmaskiner vinner således terräng även vid mycket små industrier. Företaget har ett tjugotal anställda. Under senare år har många liknande industrier lagts ner eller gått i konkurs. Varje litet bidrag som kan förbättra lönsamheten hos företagen är därför välkommet och en lägre el- och värmeanvändning är ett sådant bidrag.

Numeriskt styrd överfräs. Notera restprodukterna i lådan framför maskinen. Detta skulle kunna tas som intäkt för att energin är i stort sett gratis och därför inga åtgärder skulle löna sig.

Byggnaderna

Som nämntes ovan finns delar av det äldsta byggnadsbeståndet kvar sedan starten 1926.

Värmesystemet

I fabriken finns två olika värmesystem. Det ena drivs med el medan det andra drivs med ånga som i sin tur erhålls från en flispanna. I flispannan kan man elda upp de rester, i form av såg- och hyvelspån, avkapade träbitar m.m., som uppkommer i en träindustri. Man kan också använda el och/eller ånga för att värma upp det tappvarmvatten som behövs i fabriken.

Ventilationssystemet

I alla träindustrier finns ett spånsugsystem där man transporterar sågspån, hyvelspån och mindre restprodukter från tillverkningen, till en spånsilo. Ovanpå silon finns en cyklon som avskiljer spånet från den luftström det transporteras i. Ibland har man ett filter som avskiljer spånet, vilket i sin tur innebär att man kan leda tillbaka den varma luften ner i fabriken igen. Spånsystemet använder en avsevärd mängd luft varje timma vilket i sin tur innebär att något traditionellt ventilationssystem egentligen inte behövs. Luftomsättningen i lokalerna brukar vara mer än tillräcklig ändå. Luften till spånsugen tas från loka-

forts. på sid 36

forts. från sid 34

lerna men något egentligt tilluftsystem finns sällan. Detta resulterar ofta i ett rejält undertryck i lokalerna, i alla fall under vintern då man gärna har fönstren stängda.

Energiberäkningar

Värmebehovet i byggnaderna har beräknats på traditionellt sätt. Transmissionen genom ytterväggar, golv, tak och fönster resulterade i ett UA-värde om 3,350 W/K.

Spånsugsystemet kräver att en kraftig luftström kan åstadkommas inne i rören och en lagom hastighet hos luften anses vara ca 25 m/s. Genom mätningar i ett av företagens fyra system konstaterades att man där hade endast omkring 16 m/s men detta innebar trots allt, att omkring 11 000 m³ luft passerar ut ur lokalerna varje timma. De tre andra systemen hade viss återföring av luften till lokalerna. Det är inte nödvändigt att använda alla systemen samtidigt utan de kan stängas av ett och ett beroende på vilka processer som pågår i fabriken.

Spånsugsystemen är ju bara igång under vardagar

Månad	Gradtimmar	Värmetransport (kWh)	Varmvatten (kWh)	Gratisvärme (kWh)	Sol (kWh)	Från panna (kWh)
1	17632,8	84899,3	2000	18000	982,2	67917,1
2	16060,8	77330,3	2000	18000	1966,6	59363,7
3	16368	78809,5	2000	18000	4347,9	58461,6
4	12168	58557,1	2000	18000	6171,4	36415,7
5	9076,8	43703,4	2000	18000	8545,6	19157,8
6	5400	26000,2	2000	18000	8822,6	2000
7	3571,2	17194,8	2000	18000	8667,1	2000
8	4240,8	20418,8	2000	18000	7391,3	2000
9	6984	33626,9	2000	18000	5401,8	12225,1
10	10713,6	51584,4	2000	18000	3037,2	32547,1
11	13248	63787,1	2000	18000	1230,8	46556,3
12	15698,4	75585,4	2000	18000	653,7	58931,8

Tabell 1: Beräknat värmebehov från ångpannan eller elvärmeaggregatet. [2] Summeras värdena i kolumnen "Från pannan" erhåller man att ca 365 MWh skulle behövas årligen.

och under dagtid. Ett överslag visade att omkring 4 300 m³ per timma användes i snitt under året, vilket i sin tur innebar omkring 0,4 omsättningar per timma av luften. Detta motsvarade en värmetransport om 1,465 W/K.

Tappvarmvattenförbrukningen inne i fabriken är mycket låg. Mätningar visade att ca 2 MWh per månad gick åt.

Så gott som alla processer i byggnaderna använder el. Under ett år köpte man ca 300 MWh och vi har antagit att 75 procent av denna el används inne i lokalerna.

Detta innebär att följande sammanställning kunde göras på månadsbasis, se ta-

bell 1 som hämtats direkt ur ett datorprogram, [1].

Energikostnader

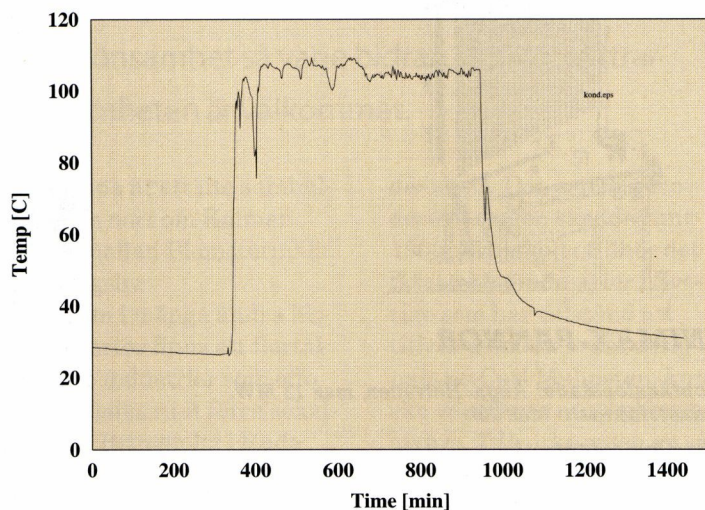
Ångpannan i systemet använder som nämnts rester från produktionen som bränsle.

Vid diskussioner med fabriksägaren framkom dock att det inte räckte med eget bränsle i pannan. Man var årligen tvungna att köpa in omkring 500 m³ spån från annat håll för att kunna värma upp fabriken. Kostnaden uppgår till omkring 33 tusen kronor per år. Beräkningar visar att denna spånmängd innehåller omkring 350 MWh. Priset på spån är dock förhållandevis lågt, endast ca 10 öre kWh. Även denna

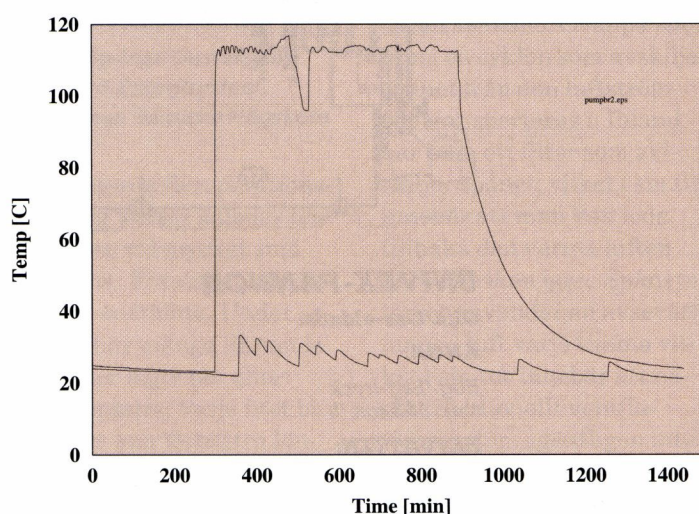
kostnad är låg i förhållande till traditionella sparåtgärders kostnader, som tilläggsisolering av ytterväggarna. Mätningar av elanvändningen i fabriken visar dessutom att man under kallare perioder måste tillgripa elvärme från några aerotemperar som var och en har effekten 10 kW. Energipriset är då uppe i kanske 75 öre per kWh. Med detta höga energipris skulle det vara möjligt att "räkna hem" energisparåtgärder på ytterväggar och bjälklag men den givna åtgärden är naturligtvis att istället åtgärda ångsystemet.

Förslag till åtgärder

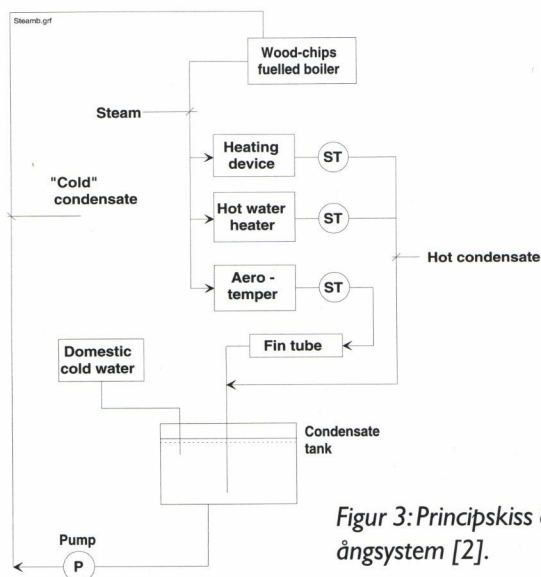
Vi har visat ovan att fabriken



Figur 1: Temperatur på det rör som leder kondensatet till bassängen. Befintligt system. [2]



Figur 2: Temperatur på ångan från pannan och på kondensat med ny ångfälla. [2]



Figur 3: Principskiss över ett ångsystem [2].

borde kunna värmas upp med en årlig energimängd om 365 MWh. Trots att man internt "producerar" en avsevärd mängd spån och flis måste man köpa in kanske lika mycket utifrån. Istället för 365 MWh använder man troligen det dubbla. Någonstans är det således alldeles fel.

I figur 3 förklaras hur ett ångsystem fungerar i princip. Ångan produceras i en ångpanna. Trycket stiger således i pannan och ångan börjar då att av sig själv transportera sig i rören. En bit ut i systemet finns olika värmeapparater där ångan ska kondensera. Vid denna kondensation får man ut mycket värme då ångbildningsvärmets är högt. Efter den värmeavgivande

apparaten måste man ha en så kallad ångfälla där luft och vatten kan passera men ångan hindras. Kondensatet skall sedan med självfall rinna tillbaka till en bassäng där vattnet ånyo pumpas in i ångpannan. I figur 1 ser man temperaturen utanpå det rör som leder ner kondensatet i bassängen.

När ånga börjar produceras i anläggningen på morgonkvisten rusar temperaturen på röret så gott som omedelbart upp till 100°C. Temperaturen kan inte bli högre då bassängen står i kontakt med det fria. Det visar sig således att många av ångfällorna är trasiga eller i alla fall inte fungerar som de ska. Ångan rusar alltså rakt igenom sys-



Bringholtz Möbelfabrik i Ruda.

temet och ut i naturen. För att få hejd på det installerades en ångfälla före bassängen med resultat enligt figur 2. På detta sätt ser man till att värmen åtminstone hamnar inom fabriken. Däremot fungerar nog inte alla värmare perfekt men det har kanske inte så stor betydelse. Ett problem i sammanhanget är att man inte har en aning om hur mycket värme som verkligen produceras i pannan. Det har aldrig funnits någon energimätare.

Just för närvarande installeras dock en vattenmätare på den ledning som leder vattnet mellan bassängen och pannan. Genom att mäta vattentemperaturen före och ångtemperaturen efter pannan

kan man således beräkna hur mycket energi som produceras, hur mycket som behövs och hur mycket som bara slösas bort helt i onödan. Vår förhoppning är att man genom att laga ångsystemet ska kunna bli helt självförsörjande med värme. Energikostnaden blir då så låg att inga åtgärder lönar sig på klimatskalet. Det finns således anledning att komma tillbaka i ärendet.

REFERENSER

- [1] Gustafsson S.I. and Karlsson B.G. Life-cycle Cost Minimization Considering Retrofits in Multi-Family Residences. *Energy and Buildings*, 14(1):9(17), 1989.
- [2] Gustafsson S.I. Optimal Retrofitting of a Carpentry Industrial Building. Uppsats i manuskript, 2004.

Enkelt Rent Självklart

Den självreglerande ventilen som håller ditt hus sunt och friskt

Liljengrens

Marieholmstgatan 9, 415 02 Göteborg, Tfn: +46 31-84 62 80, Fax: +46 31-84 62 82
E-post: mailbox@liljengrensab.se, Hemsida: www.liljengrensab.se

AnalyCen

Vi analyserar alla slags fasta bränslen och askor!

AnalyCen Nordic AB
Box 905, Sjöhagsg 3
531 19 Lidköping
Tel 0510-88780
Fax 0510-66438

www.analycen.se