

Forskningsfronten visar att man genom systemutveckling kan nå än **Bättre sol-effektivitet**

Tekniken och kunskaperna fortsätter att utvecklas.

I sin licentiatuppsats visar forskaren Klaus Lorenz hur man med enkla förändringar kan förbättra prestandan i kombisystem.

Upp till 25 procent högre prestanda som i princip kan klaras utan ökade kostnader

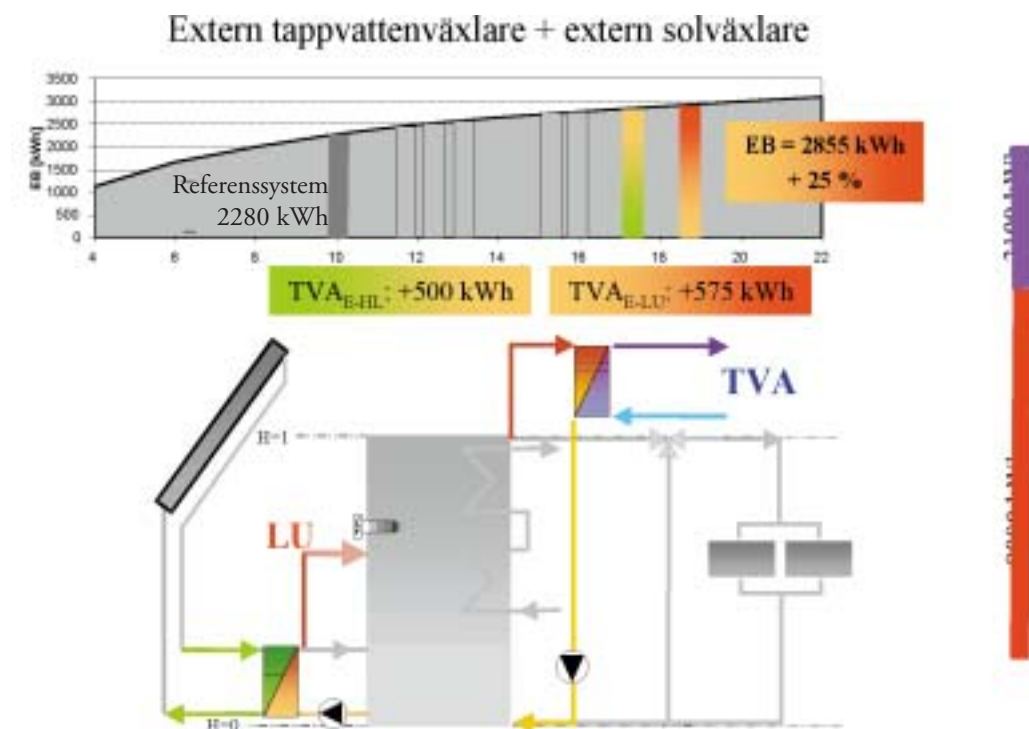
Kombisystem är av stort intresse i Sverige, efter som den ingående ackumulatortanken kan samutnyttjas av flera värmekällor, typiskt bränslepanna och solfångare.

Solvärme kombisystem passar väl till det svenska klimatet med lång uppvärmningssäsong: månader som april, maj eller oktober kan både ger mycket sol och kallt väder.

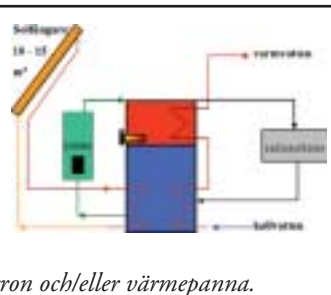
Varianter på ett referenssystemet har utvärderats, först avseende enskilda komponenter och sedan den kombinerade effekten av flera systemförändringar.

Resultatet blev att systemets energibesparing kan ökas från 2280 till knappt 3000 kWh/år (230 till 300 kWh/år och m²) med en mer avancerad systemutformning.

Med mycket enkla förändringar av systemen, som i princip inte leder till ökade kostnader, kan prestandan förbättras med drygt 10 procent. Större förbättringar på 25 procent medför visserligen merkostnader men värdet av erhållna energibesparingar motsvarar i regel merkostnader-



I ett solvärmekombisystem värmer solfångarna en ackumulatortank. Från ackumulatortanken tas värme till både tappvarmvatten och till uppvärmning av huset. Tillsatsvärmerna, som behövs när solvärmerna inte räcker till tillförs i tankens övre del via elpatron och/eller värmepanna.



Bilden ovan visar referenssystemet (grå stapel, grått i illustrationen) med 10 m² solfångare som ger en energibesparing i jämförelse till ett system utan solfångare på 2280 kWh/år.

Detta system har sedan förbättrats i flera fall och analyserats avseende den ökade effektiviteten.

Det enklaste förbättringen åstadkoms genom utdragna värmväxlare i tankens nedre del, en hög returinkoppling på värmesystemet samt installation av en bivalent shunt. Dessa förbättringar ökar inte systemkostnaden men ger ett extra energitillskott som motsvarar en ökning av solfångarearean på 3 m².

Alternativ 2 (färglagda delar i illustrationen ovan) ger en förbättring på hela 25 procent och bygger på installation med en extra platt-värmväxlare för tappvattenberedning och en för solkretsen. Trots ökad investeringskostnad förbättras ändå ekonomin p.g.a. energibesparingen.

Man redovisar därutöver en effektivitetshöjande åtgärd som ökar energibesparingen till 35 procent men som dock inte rekommenderas pga kostnaden överstiger nyttan. Mer info finns på intill angivna hemsidor.

na. Denna ökade energibesparing motsvarar nästan en dubbling av solfångarytan i referenssystemet!

– Min förhoppning är att arbetet ska bidra till att solvärmeförretagen i Sverige ytterligare kan utveckla sina produkter och att kunskapen om samverkan mellan olika komponenter i ett solvärmesystem ökar, säger Klaus Lorenz i en kommentar.

Ett solvärme-kombisystem för småhus står med dagens teknik för 20-30 procent av den tillförda energin, men forskargrupper siktar redan idag på att utveckla varianter som bör nå målet 50 procent.

Analysresultaten har kommit fram i datorberäkningar av ett referenssystem, (se figur ovan) som är representativt för de system som idag är vanliga i Sverige. Referenssystemet består av 10 m² enkla plana solfångare och en typisk 3-slingors ackumulatortank på 750 liter.

tank på 750 liter.

Den anslutna lasten utgörs av en familj i ett typhus beläget i Storstockholmsklimat och antas uppgå till 11 000 kWh/år, bestående dels av en varmvattenlast på drygt 3 000 kWh/år, dels en värmelast på knappt 8 000 kWh/år.

Med dessa förutsättningar erhålls cirka 2 300 kWh/år eller knappt 20 % i energibesparingen tack vare solvärmesystemet.

Arbetet har genomförts på Centrum för solenergiforskning SERC, Högskolan Dalarna med Jan-Olof Dalenbäck på Chalmers som handledare och har finansierats med anslag från Byggnadsrådet.

Klaus Lorenz kan nås avseende forskning via Centrum för solenergiforskning SERC klo@du.se www.du.se och avseende produkter via www.solentek.se samt info@solentek.se

Ny ackumulatortank från Effecta

Effectapannan har tagit fram en ny ackumulatortank baserat på de slutsatser Klaus Lorenz kommit fram till i sin avhandling. Bland annat används en bivalent shunt för att kunna plocka ut värme ur tanken på fler nivåer och minska omrörningen i tanken. För solvärme är det avgörande att hela tiden ha så kallt vatten som möjligt i botten.

– Vi har höjt verkningsgraden mellan 15-20 procent jämfört med tidigare tank, säger Erik Andersson på Effecta. Priset är detsamma som tidigare och alla nya kunder får tanken som standard. Effecta har också en varmvattenberedare som passar utmärkt för till exempel direktelvärmda hus.

– Med en merkostnad på endast 7 000-10 000 kr för att få solvärme borde detta vara ett givet val för alla som byter sin gam-



Mer energi ur solen med effektivare ackumulatortank.

la varmvattenberedare, säger Erik Andersson. Med den inbyggda extraslingan är det dessutom möjligt att koppla in en vattentmantlad pelletskamin eller en luftvärmepump till beredaren.

”Som att installera en vanlig varmvattenberedare”

Sedan slutet av förra året levererar Uponor även solvärmesystem för både varmvatten och uppvärmning. Man har också system för pooluppvärmning.

Med utförliga installationsanvisningar inklusive lista på nödvändiga verktyg är det meningen att den händige ska klara att installera anläggningen på egen hand.

– Hela 95 procent av våra privatkunder gör det mesta av monteringen och installationen själva. Solpaneler och rör på taket kopplas ihop med snabbkopplingar, förklarar Björn Cedenblad på Uponor. En professionell rörinstallatör kopplar in vattnet till systemet ungefär som på en vanlig varmvattenberedare. Det kräver ingen särskild utbildning utan kan klaras av alla installatörer, säger Björn Cedenblad.

Uponor har sålt cirka 2000 kvadratmeter solfångare hittills under 2003 och intresset är fortsatt stort. Uponor söker nu fler återförsäljare i Sverige

– Vi har tagit fram system med solpaneler och drivpaket för de som redan har ackumulatortank och vill komplettera med solvärme.

– Vi har också ett system för återladdning av bergvärmesystem med en enklare typ av solfångare. Priset ligger på runt 12 000 kr. Systemet kan kopplas in på befintliga bergvärmesystem och kan förbättra verkningsgraden med 20 procent, enligt Björn Cedenblad.

Uponors solvärmesystem har installerats i bland annat Spanien, Italien, Portugal och Tyskland. Utvärderingar pågår inför kommande exportsatsningar.

Solvärme och bibränsle i nytt värmesystem på Harpsund

Göran Person, regering och inbjudna gäster kan snart värme sig med solvärme och bibränsle när de besöker Harpsund i Sörmland.

Ett nytt kulvertnät har byggts för att binda samman flera glest utspridda byggnader som administration, bostäder, verkstäder, maskinhall med mera.

Samtidigt ersätts el och olja för uppvärmning och varmvatten med bibränsle och solvärme. Inte ens för topplast och reservkapacitet används olja eller el. Det är fastighetsverket som beställare som ställt ovanligt hårda krav på den nya energiförsörjningen av Harpsund.

– Vi gjorde ett antal analyser av livscykelkostnader för olika systemlösningar. Vi hade kunnat välja ett billigare system men sett på längre sikt så är detta mer robust och miljömässigt bättre, säger Jari Lalli, teknik och miljöansvarig på Fastighetsverket. Merkostnaden ligger framförallt i kulvertsystemet. Man valde att inte ha flera mindre värmepumpar för att minska risken för underhållskostnader med krånglande

kompressorer. Bibränsle och särskilt pelleteldning är tillförlitliga system nu för tiden.

– Vi anser också att det inte är optimalt ur miljösynpunkt att använda el för uppvärmning om man ser till den bränslemix som finns produktionen av el, säger Jari Lalli.

Projektet är ett samarbete med Harpsunds nämnden som ansvarar för skötseln av skog som tillhör Harpsund. Från denna skog skördas och flisas bränslet med egen personal. Flis försörjer baslastpannan som klarar 60-70 procent av det totala värmebehovet på 1050 MWh. Pellets står för 20-30 procent och solvärme för cirka 10 procent.

I samband med att solfångarna monteras på en maskinhall byts också taket ut, eternit saneras och ersätts av plåt. Det är Arnes Plåt och Aquasol som levererar och installerar utrustningen.

– Systemet består av 326 kvadratmeter solfångare, förklarar Björn Ståhl på Arnes Plåt. Vår leverans omfattar cirka 1,5 Mkr inklusive nytt tak.

Naturenergi levererar de nya

bibränslepannor som ska samköras med solvärmens och en ackumulatortank. Den ovanliga lösning som valts innebär att tre pannor ska användas i systemet, en flispanna på 250 kW, en pelletspanna på 400 kW och en liten pelletspanna på 30 kW.

Investeringen ligger på 8,7 Mkr inklusive kulvertnät, konvertering från direktvärme till vattenburen värme i några byggnader samt egen flihhugg.

– Detta ger ett energipris på 63 öre per kWh, berättar Jari Lalli. Det billigaste alternativet skulle ge ett pris på 54 öre per kWh och

ett alternativ utan egen flihhugg skulle ge ett pris på 59 öre/kWh. Det är mer flexibelt kunna samordna uttag och flisning av bränslen med egen personal, menar Jari Lalli.

Fastighetsverket har det senaste året infört verksamhetsmål att användningen av fossila bränslen ska minska.

– Under 2004 bedömer jag att vi kommer att införa uppföljningsbara mål för minskad användning av fossila bränslen. Vi har ett antal projekt på gång där vi kommer att byta bort olja, avslutar Jari Lalli.

Överhettningsskydd med partiel förångning

När pumpen stängs av börjar vätskan i solfångaren koka. Vid temperaturer på mellan 150-180 grader bryts glykolen ner. Solentek börja nu marknadsföra importerade komponenter för att hantera detta problem. Genom att låta en del av vätskan förångas och trycka ner vätskan i ett expansionskärl töms solfångaren helt på vätska. För att klara det-

ta krävs expansionskärl som är godkända för glykol och hett vatten samt en glykol som är godkänd för att förångas och kondenseras om och om igen.

Solarplus är ett exempel på ett godkänt kärl och Tyfocor är en godkänd glykol. Detta system är vanligt längre söderut i Europa men har hittills inte varit vanligt i Sverige.