

Motion

1983/84:1311

Ivar Franzén m. fl.

Utnyttjande av solenergi

Denna motion har till syfte att fästa riksdagens uppmärksamhet på att det pågår en snabb och positiv utveckling när det gäller tekniken att lönsamt utnyttja solenergi,

att solenergens möjligheter beror på om vi redan i dag reserverar plats för den i vårt energisystem,

att om vi ger solenergin de rätta förutsättningarna så kommer den att vara mycket konkurrenskraftig i ett flertal tillämpningar redan i slutet av 1980-talet.

Solenergi för uppvärmningsändamål kommer framför allt att kunna konkurrera med de traditionella uppvärmningsformerna inom tre delområden.

- 1) Tappvarmvattenuppvärmning i en- och flerfamiljshus.
- 2) Uppvärmning av fjärrvärmevatten med och utan lagring.
- 3) Värme- och tappvarmvatten i lagringssystem med och utan värmepump.

Solvärmesystem för tappvatten kan införas främst i nya flerbostadshus och vid ombyggnader. Det finns prototyper för sådana system, och en begränsad marknadsintroduktion bör kunna genomföras i mitten av 1980-talet även om konkurrensen från billig el och frånluftsvärmepumpar kommer att bromsa införandet.

Befintliga flerfamiljshus och mindre gruppcentraler kan bli aktuella för solvärt tappvatten när man börjat serieproducera system för nya byggnader. Uppföljning och kontinuerlig förbättring av dessa system blir nödvändigt under andra hälften av 1980-talet. Framför allt behöver frågor kring livslängd, drift och underhåll penetreras. Svenska system kostar i dag väsentligt mindre än motsvarande system utomlands. Goda möjligheter finns därför för svensk export av såväl komponenter som systemkunnande.

Kostnaden för ett system i ett nybyggt flerbostadshus med solfångare integrerade i taket är ca 1 400 kr./m², varav solfångarna ca 600 kr./m². Med ett utbyte på 400 kWh/m² och år blir energipriset 36 öre/kWh, under förutsättning av 6 % realränta och 15 års avskrivning och 1982 års priser. Detta kan jämföras med lätt eldningsolja, som vid ett pris på lätt eldningsolja på 2 350 kr./m³ och 70 % verkningsgrad under sommaren, ger en värmekostnad av 33 öre/kWh. Kostnaderna baserar sig på ett genomfört projekt om ca 100 m² solfångare på ett flerbostadshus i Backa. Kostnaderna för den konventionella delen av systemet (lager och VVS) är relativt höga, 800 kr./m². Solfångare och pågående utvecklingsarbete antyder att

kostnaderna på denna sida bör kunna reduceras väsentligt. För småhus är motsvarande uppvärmningskostnad med dagens solvärmeanläggningar betydligt högre, 65–90 öre/kWh. Ett system är dock under utveckling som har en litensolfångare med hög verkningsgrad ($2,5 \text{ m}^2$ i stället för 8 m^2). Därmed möjliggörs även insamling under delvis molniga förhållanden.

Solvärmeteknik för fjärrvärme och gruppcentraler utan lagring kan införas i första hand i nya nät med låga returtemperaturer och i andra hand i befintliga nät. Det finns enligt erfarenheter från experimentprojekt goda förutsättningar att få rimliga kostnader, men det fordras också tillgängliga markytor för solfångaruppställning. Avvägning mot andra energikällor är viktig. Spillvärme, värmepumpar, kol, inhemska bränslen och senare kraftvärmesystem kan komma att begränsa marknadspotentialen i betydande utsträckning.

De lösningar som tagits fram bygger på nyutvecklad teknik, där man inte utgått från den enskilda komponenten (solfångare) utan dimensionerat och utvecklat varje del med utgångspunkt i systemekonomi. Detta har medfört radikalt lägre kostnader än vad som förut antagits.

Kostnaden för en anläggning kopplad till ett nät med låga returtemperaturer är 1 400 kr./ m^2 , varav solfångaren utgör ca hälften. Resten utgörs av stativ, fundament, rör, värmeväxlare, apparatbyggnad, markberedning, markköp och konsultkostnader. Det beräknade energiutbytet är 400 kWh/ m^2 . Energipriset blir då enligt ovan 36 öre/kWh. Motsvarande energipris med lätt och tung eldningsolja vid 80 % pannverkningsgrad (sommar) blir 23–29 öre/kWh. Anläggningskostnaden bör kunna nedbringas till 1 000 kr./ m^2 och energiutbytet blir då 21 öre/kWh, dvs. god konkurrenskraft erhålls gentemot olja.

För nät med högre returtemperaturer (50–60 grader) är solvärmekostnaden i dag 1 700 kr./ m^2 och beräknat utbyte 350 kWh/ m^2 , dvs. motsvarande 44 öre/kWh. Solvärmekostnaden bör kunna nedbringas till 1 000 kr./ m^2 och utbytet bör kunna bli 450 kWh/ m^2 , dvs. minsta möjliga energipris är 23 öre/kWh.

SUNCLAY, Kungsbacka

I detta unika fullskaleförsök lagras solenergi i lera från sommar till vinter. Solenergin nyttjas via dieseldrivna värmepumpar till att förse en gymnasieskola med värme och varmvatten. På detta sätt sparas årligen ca 60 % av den olja som skulle ha förbrukats med ett konventionellt oljebaserat värmeproduktionssystem. Kostnaden för detta solvärmesystem är ca 2 % av totalkostnaden för skolan.

Sunclayprojektet omfattar värmeproduktionssystemet för Lindälvsskolan i Kungsbacka, ca 3 mil söder om Göteborgs centrum.

Uppvärmningsobjektet är en gymnasieskola för 800 personer. Det årliga energibehovet är ca 1 300 MWh och det maximala effektbehovet uppgår till

760 kW. Skolan är av enplanstyp och har en byggnadsyta på 15 000 m². Lokalerna är avsedda för undervisning, administration, motion, teater samt annan fritidsverksamhet. Temperaturen i lokalerna hålls konstant vid +20 grader C.

Solvärme genereras av solabsorbatorerna under sommaren. Dessa består av 1 500 m² matt, svart takplåt av aluminium med invalsade rombiska kopparrör som utgörs av ett flänsförsett kopparrör. För att kunna tillföra lagret solenergi används 600 U-formade PEH-slangar som har drivits ner 35 m i leran med hjälp av en pålkran. Total lerlagervolym är 88 000 m³.

På så sätt värms leran till ca 15 grader C under sommaren. Vintertid används dessa plastslangar som värmeupptagare och "suger" då tillbaka den lagrade solenergin så att temperaturen sjunker till ca 9 grader C. Värmeuttaget från ackumulatören sker med fyra dieseldrivna värmepumpar vardera med 35 kW axeleffekt. Värmepumparna höjer temperaturen till 45 grader C. Energi från dieselmotorernas avgaser och kylvatten används för att höja temperaturen till 55 grader C som är den temperatur vilken man erhåller i toppen av en utjämningstank. Från utjämningstanken erhåller byggnadens övriga VVS-installationer sitt vatten. Radiatorerna och varmvattenberedaren erhåller 55-gradigt vatten från toppen av tanken medan ventilationsaggregaten förses med vatten från mellansektionen som är 45 grader varmt.

Detta solvärmesystem tillgodoser skolans totala energibehov. Oljebesparingen är årligen ca 80 m³ (ca 200 000 kr.) jämfört med en konventionell oljepanna. Den merinvestering som måste göras är 1,7 milj. kr., vilket är mindre än 3 % av skolans totala kostnad. Energiförbrukningen är ca 25 öre/kWh i denna första anläggning (20 års avskrivning och 4 % realränta). I kommande anläggningar bör priset bli än lägre.

KULLAVIK, Kungsbacka

I Kullavik, 25 km söder om Göteborg, förses fyra flerfamiljshus med värme och varmvatten från ett värmesystem baserat på solenergi.

Antalet lägenheter är 40, och den totala uppvärmda golvytan är 3 200 m². Årsenergibehovet för värme och varmvatten inkl. förluster i distributionssystem beräknas bli 310 MWh. Två tredjedelar av detta förväntas komma från solfångarna. Resten täcks med elenergi till värmepumpen och olja till oljepannan.

Värmesystemets huvuddelar är solfångare, värmelager i mark (två zoner), värmepump och oljepanna. Värmesystemet är dimensionerat för låga temperaturer (50/40 C).

Solenergi levereras direkt till värmesystemet så länge detta är möjligt. När solfångarna inte längre ger tillräckligt med energi startar värmepumpen och hjälper till. På vintern kompletteras värmepumpen med en oljepanna.

Solfångarna

Solfångarna är integrerade i takkonstruktionen.

För att säkerställa takets funktion mot regn används en takplåt underst i solfångarkonstruktionen.

Absorbatoren täcks av en korrugerad skiva av akryl som monteras med aluminium- och gummilister. Den speciellt – för solenergi – framtagna täckskivan ger solfångarna höga prestanda. Konstruktionen med stora solfångarytor i förhållande till kanter etc. leder också till små förluster och högre prestanda. Den totala solfångarytan är 545 m².

Värmelagret

Lerjorden vid sidan av byggnaderna används till att lagra solenergi i. Lagret består av två zoner, en högtemperaturzon (HT) och en lågtemperaturzon (LT).

HT är endast 200 m³ stort (5x5x8 m) och värms upp till 60 grader C så att direkt användning av solenergi möjliggörs. LT, som omger HT, värms under sommaren upp till ca 25 grader C och kyls sedan till ca 10 grader C under vintern. Djupet är 12 m i LT och 8 m i HT. Totala volymen på värmelagret är ca 8 100 m³.

Värmeväxlare mellan det cirkulerande vattnet och leran utgörs av polyetylenrör (PEM) som är placerade som ett "U" vertikalt i marken. Ytterdiameter hos dessa rör är 32 mm och total mängd rör är 5 600 m.

Genom att på detta sätt placera plaströren i två zoner, är det möjligt att bygga ett litet lager för hög temperatur, utan att förlora all energi till omgivningen.

I första hand levereras solenergi till HT och sedan till LT. Genom att värma upp LT kommer förlusterna från HT att minska dvs. LT utgör isolering av HT.

Förlusterna från LT kommer att uppgå till ca 35 %.

Backa

För att förvärma inkommande kallvatten används i detta projekt ett solenergisystem med 90 m² solfångare. En tank på 4 m³ utgör lager. Med de relativt låga temperaturer som solfångarna arbetar med beräknas systemet producera 44 MWh per år.

Solenergisystemet är dimensionerat för att täcka huvuddelen av tappvarmvattenbehovet för 20 lägenheter och ett barndaghem.

Solfångarna har utvecklats från de plana otäckta solfångarna som användes i Sunclayprojektet. En helt ny typ av täckning har tagits fram. Täcksnivorna är av korrugerad akrylplast.

Korrugeringen har utförts så att en hög solfångarverkningsgrad erhålls.

LYCKEBO, Uppsala

I Lyckebo norr om Uppsala kommer 550 bostäder att värmas helt och hållet av solvärme. Systemet består av solfångaranläggning, fjärrvärmenät och bergumslager. I första etappen solfångare omfattande 4 320 m² förses området med 15 % av sitt årliga energibehov. Anläggningen togs i drift sommaren 1983.

Solfångarna levererar energi vid höga temperaturer direkt till bergummet, som värms till 90 grader C under sommaren. Dessa höga temperaturer kan sedan användas för bostädernas totala värmebehov. Bergumsvolymen är 100 000 m³.

Lyckebosystemet är indelat i tre olika vätskekretsar, åtskilda av värmeväxlare. Solfångarkretsen innehåller glykolblandat vatten som inte fryser under vintern. Bergumskretsen består av grundvatten och fjärrvärmekretsen av avhärdat vatten.

Solfångaren

De solfångare som används i Lyckeboprojektet är en utveckling av de konventionella, plana solfångarna, som främst används vid lägre temperaturer.

Speciellt utformade konvektionshinder av teflon är placerade framför absorbatoren, för att förhindra värmeförluster framåt. Absorbatoren är belagd med selektivt skikt. Dessutom är baksidan kraftigt isolerad, och genom att bygga stora solfångare minskas förlusterna från sidorna. Härigenom kan temperaturer över 200 grader C erhållas om solfångarna inte kyla. Solfångarna är svensktillverkade och monterade med aluminiumstativ på betongfundament. Modulstorlek: 12 m², 360 stycken.

Solfångaranläggningen i Lyckebo, som är den första i sitt slag i världen, har inneburit kraftigt reducerade priser på solenergi med höga temperaturer. Solfångarna är gjorda för lång livslängd och innehåller enbart icke korrosiva material.

Anläggningen garanteras producera mellan 1 280–1 600 MWh/år beroende på temperaturnivå och solinstrålning – effekt 2 MW.

Vid 4 % real ränta och 30 års avskrivningstid blir motsvarande energipris 27–34 öre/kWh till lagret (exkl. drift och underhåll).

TORVALLA, Östersund

Torvalla är ett nybyggnadsområde med omkring 2 000 lägenheter ca 0,5 mil sydost om Östersunds centrum.

Solvärmeanläggningen blev klar under hösten 1982 och togs i drift i mars 1983. Efter Lyckeboanläggningen utanför Uppsala (UKAB) är den landets största solfjärrvärmeanläggning med 1 800 m² solfångaryta. Solvärmeener-

gin samlas upp av 160 fabriksmonterade solfångare som via värmeväxlare har anslutits till ÖFAB:s kulvertnät inom Torvalla. Solfångarna är englasade med absorbator försedd med selektivt skikt. Modulstorleken är 12 m².

Solfångarnas värmeproduktion bidrar till att täcka 6% av värmeförsörjningen i området.

Grundprincipen i detta system är att låta det välisolerade kulvertnätet fungera som ackumulator. Detta innebär att under dygnets soltimmar tillåts temperaturen i fjärrvärmenätet stiga i takt med tillförd solvärme. Den på så sätt inlagrade värmeenergin förbrukas sedan under de solfattiga timmarna, för t. ex. värmning av tappvatten m. m.

Hela anläggningen har kostat 3,2 milj. kr. och har finansierats med hjälp av experimentbyggnadslån från BFR. Enligt gjorda beräkningar kommer årsproduktionen av energi att uppgå till ca 720 MWh, vilket motsvarar 75 m³ olja. Den maximala effekten en solig sommardag beräknas bli 1 MW.

Vid 4 % realränta och 30 års avskrivningstid blir kostnaden för solvärmen 26 öre/kWh. Med drift- och underhållskostnaden blir priset 28–30 öre/kWh.

Slutsatser

Av den gjorda redovisningen kan följande slutsatser dras.

- Solenergitekniken utvecklas snabbt,
- Solenergi kan inom några år vara konkurrenskraftig i ett flertal tillämpningar,
- Solenergins konkurrenskraft är beroende av vilken placering den får i vårt energisystem,
- Kolintroduktionen försämrar möjligheterna att lönsamt använda solenergi,
- Solenergin passar bra ihop med lågtemperatursystem och värmepumpsteknik,
- Solenergin bör få högsta prioritet i utvecklingen av framtidens energisystem.

Hemställan

Med hänvisning till vad som ovan anförts hemställs

attriksdagen som sin mening ger regeringen till känna att energipolitiken skall ges sådan inriktning att möjligheten att utnyttja solenergi enligt de riktlinjer som anges i motionen till fullo tillvaratas.

Stockholm den 24 januari 1984

IVAR FRANZÉN (c)

BÖRJE HÖRNLUND (c)

P.O. ERIKSSON (c)