

# 12 påståenden om värmemarknaden





*En enkel kvalitativ bild av värmemarknaden Sverige*

## Tolv påståenden om värmemarknaden

*Projektet Värmemarknad Sverige skall analysera utvecklingen av den framtida värmemarknaden i ett antal framtidsscenarioer. I denna PM ger vi utgångspunkten för denna kvantitativa analys, genom att ge en enkel kvalitativ bild av de centrala grundförutsättningar som den kvantitativa analysen måste beakta. Dessa grundförutsättningar är inga nyheter, men när vi lägger dem tillsammans visar de tydlig den breda analysbas som krävs för att framtidsscenarierna skall bli realistiska och verklighetsnära. Vi presenterar inledningsvis grundförutsättningarna som tolv "påståenden", och ger på följande sidor en viss fördjupning av ett antal av påståendena, för att exemplifiera.*

### Energimarknaderna

**En ökande konkurrens på en stagnerande värmemarknad.** Fjärrvärme, värmepumpar, elvärme och biobränslen dominerar marknaden idag. Värmepumparna utmanar elvärmen, men även fjärrvärmen, alltmer. Fjärrvärmens strategiska fördelar (kraftvärme, spillvärme, avfallsförbränning och oförädlade bränslen) tillsammans med hög värmeförbrukning ger dock fortsatt stark konkurrenskraft i tätorter. Energieffektivisering och låg förbrukning i nya fastigheter leder till minskade volymer på marknaden.

**Uppvärmningskostnaderna, och dess del av boendekostnaderna, ökar.** Idag är ökningen större än KPI. Även energiandelen av hushållens totala utgifter ökar, om än i relativt måttlig takt. Samtidigt som vi värnar om att ställa om energisystemet, måste vi värna om att folk skall ha någonstans att bo till en rimlig kostnad. Det är därför viktigt att analysen av prisutvecklingen på energimarknaderna, också omfattar dess påverkan på boendekostnaderna.

**Värmemarknaden har starka och tydliga kopplingar till andra marknader** – direkt och indirekt – som ger möjligheter för utvecklingen, men samtidigt begränsningar. Fjärrvärmen har särskilt många sådana kopplingar, till bland annat el, avfall, industriell spillvärme och biomassaresurser. Kopplingen mellan värme- och kylmarknaden är ett annat exempel. Denna är betydelsefull för värmepumpar, och kan öka dess konkurrenskraft, men även fjärrkylan finns som alternativ. Värmemarknaden kopplar också till marknader som inte är specifikt energirelaterade, t.ex. IT-, fastighetsutvecklings-, och konsultmarknader.

**Värmemarknadens olika delmarknader – småhus, flerbostadshus, lokaler, industri etc. – har olika uppbyggnad och struktur.** De kommer att utvecklas olika och de reagerar på olika sätt på omvärldsförändringar. Vi kan också förvänta oss att integreringen med andra marknader sker i olika hög grad på dessa delmarknader.

### Aktörsperspektivet

**Trenden är att fler aktörer deltar med fler produkter och tjänster.** Många aktörer deltar redan idag på värmemarknaden (värmeleverantörer, kunder, hyresgäster, slutanvändare, konsulter, utrustningsleverantörer, finansörer, driftansvariga, m.fl.). Bland annat värmeleverantörerna utökar inne-

hållet i sina leveranser (energitjänster, mätvärdeshantering och statistik, "energy performance contracting", "facility management", ...). Ökad samverkan mellan marknadens aktörer kan uppstå.

**Kunderna kräver en tydlig produkt, med rätt pris och bra miljövärden.** Kunderna blir allmänt mer aktiva på marknaden. Kontakten mellan kund och leverantör blir allt viktigare. Fjärrvärmeföretagen har tidigare brustit i kundkontakterna, vilket delvis gynnat värmepumpsexpansionen. Idag har alla leverantörer ett tydligt fokus på dialogen med kunderna, och denna ökande samverkan är till gagn såväl för parterna själva som för utveckling mot ett hållbart energisystem. Frivilliga miljöklassningar av byggnader blir allt viktigare.

### Politik/Styrmedel/Miljö

**Skatter, avgifter, byggregler och andra regelverk har stor påverkan på valet av uppvärmningssystem,** och på avvägningen mellan energisparande och energitillförsel. Marknaden efterfrågar stabila spelregler, men samtidigt måste man pröva regelverken och styrmedlen mot de mål om resurseffektivitet och miljöpåverkan som är styrande för utvecklingen mot ett hållbart energisystem. Analys av hur befintliga och nya regelverk och styrmedel påverkar framtidens värmemarknad är en viktig del i det fortsatta arbetet inom projektet.

**Uppvärmningsoptionerna har olika konsekvenser på miljö, klimat, primärenergi och resursutnyttjande.** Entydiga och allmänt vedertagna resultat saknas. Det försvårar vid oberoende jämförelser. Räknesätten varierar också, t.ex. marginal- och medelanalyser för utsläppsberäkningar. I ett samlat projekt av detta slag är det av vikt att utvärdera de metoder och resultat som finns och sträva efter entydighet i analysen.

**Potentialen för energieffektivisering är central.** I projektet frågar vi oss hur stor potentialen för energieffektivisering är, vilka kostnader den har och vad som påverkar genomförandet. Kommer den förväntade effektiviseringen av existerande byggnader verkligen att ske? Vilken nytta ger den fortsatta effektiviseringen? Har man råd, bör man, etc.?

### Teknikutveckling

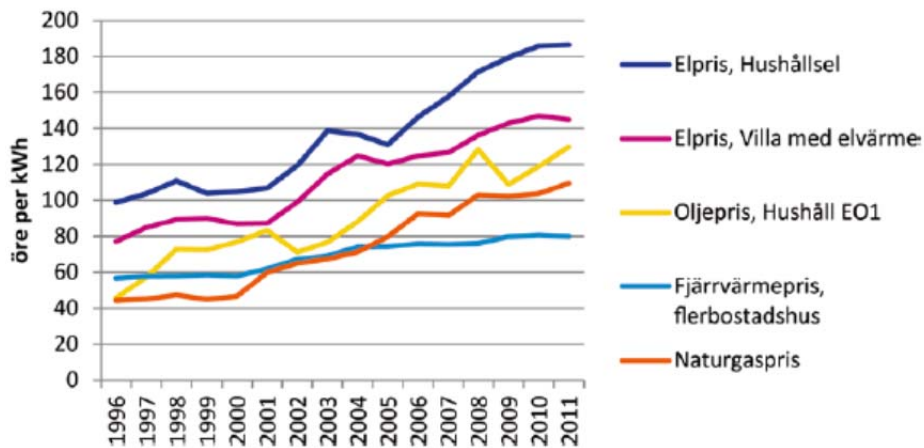
**Alla tekniker på värmemarknaden utvecklas,** såväl tillförsel- och användningsteknikerna som effektiviseringsåtgärderna. Mest uppmärksammas är värmepumpsutvecklingen, och värmefaktorn för dem fortsätter att förbättras. Ny teknik för fjärrvärmedistribution i värmegles bebyggelse tas fram, samtidigt med lågtemperatursystem. Pellets pannorna blir allt tillförlitligare. Utnyttjandet av solenergi ökar.

**Vi ser samtidigt alltmer komplexa lösningar för byggnadernas energibehov** (värme, kyla, el, energilagring, ...) med kombinationer av olika tekniker (där även byggnaderna är nettleverantörer i vissa fall). Nytänkande och innovation är ledord. Kan exempelvis pellets få en roll som lokal spetsproducent i kombination med värmepump? Eller kan "fjärrvärmeanslutningar" ske genom att utnyttja en värmepump som tar värme ur fjärrvärmesystemets returledning?

**Nyproducerade byggnader får allt lägre specifika uppvärmningsbehov.** Nollenergihus, passivhus, plusenergihus – vad är egentligen tekniskt rimligt/möjligt och vilka blir konsekvenserna?

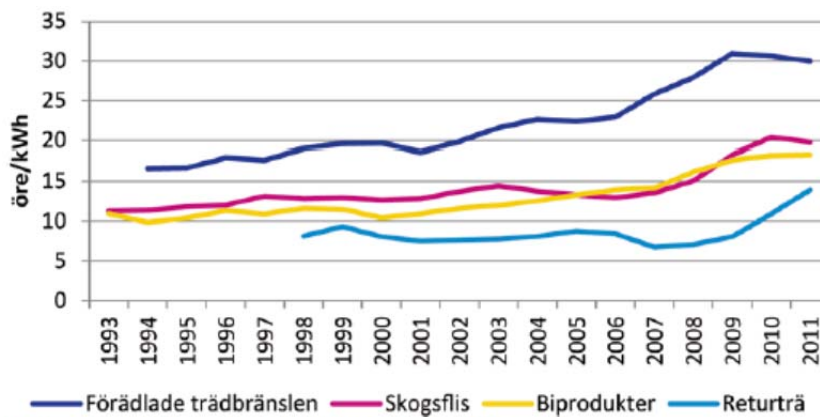
## Uppvärmningskostnaderna och deras del av boendekostnaderna

Uppvärmningskostnaderna och deras del av boendekostnaden ökar. Statistik från Energimyndigheten, Energiindikatorer 2012 (ER 2012:20), visar tydligt att energipriserna har stigit. Det gäller för alla redovisade energibärare, bland dem fjärrvärme och el. Fjärrvärmepriset har ökat med 41 % från 1996 till 2011. Under samma tid har elpriset för villa med elvärme ökat med 88 %. (Under 2012 sjönk dock elpriset tillbaka markant efter ett par kalla och torra år.) Under den aktuella perioden har den generella inflationen, räknat som KPI-utvecklingen, uppgått till drygt 20 %.



Källa: Energimyndigheten/SCB.

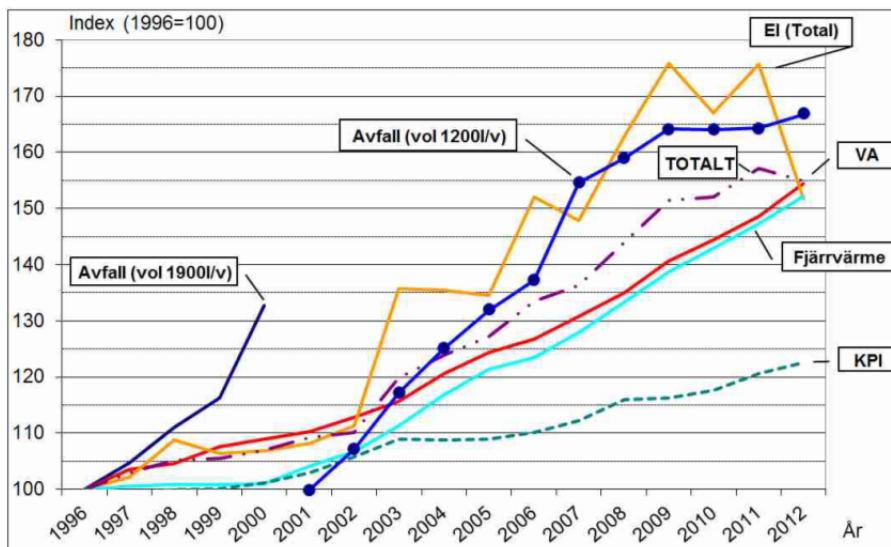
En delförklaring till ökningen av fjärrvärmepriset är att det dominerande bränslet, biobränsle, uppvisar en kraftig prisökning, särskilt under de senaste fem åren. Skogsflispriset har ökat med nästan 70 % från 1996 till 2011.



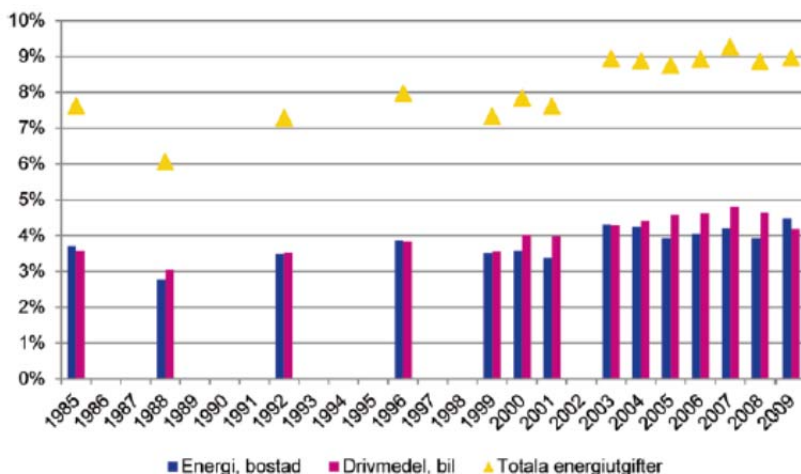
Källa: Energimyndigheten/SCB, SM EN31 Trädbränsle- och torvpriser.

För el kan elprisökningen till stor del förklaras med minskande kapacitetsöverskott, inverkan av utsläppsrättshandelssystemet och elskatten samt tidvis temperatur- och tillrinningsförhållanden.

Den så kallade Nils Holgerssongruppen ger årligen ut en sammanställning av kostnaden för olika avgifter för en typfastighet (ett flerbostadshus med 15 lägenheter) placerad i landets olika kommuner. Den rapporten visar liknande resultat som de som redovisas ovan.



Vi kan alltså konstatera att energikostnaderna stigit snabbare än KPI. Samtidigt har dock hushållens disponibla inkomster ökat. Därför är det inte självklart att de ökade energikostnaderna innebär att uppvärmningskostnadernas andel av hushållens utgifter har ökat. Energimyndighetens Energiindikatorer 2012 visar energins andel av hushållens utgifter<sup>1</sup>. Indikatorn antyder att bostadens energikostnad utgör en relativt konstant del av hushållens utgifter. En viss ökning kan dock urskiljas.



Källa: SCB.

En stor del av flerbostadsbebyggelsen i Sverige står inför stora renoveringsbehov. Det så kallade miljonprogrammets byggnader är exempel på detta. I samband med dessa renoveringar kommer sannolikt även energieffektiviseringar att åstadkommas. Det finns en oro att dessa renoverings- och effektiviseringsinvesteringar kommer att öka boendekostnaderna för hyresgästerna. Eftersom de effektiviseringsåtgärder som genomförs bör vara sådana som är ekonomiskt lönsamma borde de dock snarare möjliggöra lägre uppvärmningskostnader på sikt. Även om det för närvarande är stort fokus på just energieffektivisering så är osäkerheten stor angående i vilken takt som energieffektiviseringarna (och renoveringarna) kommer att införas. I det fortsatta arbetet inom "Värmemarknad Sverige"-projektet kommer dessa frågor att studeras vidare.

<sup>1</sup> Energiutgifterna som ingår i indikatorn är de som betalas direkt av hushållet. Uppvärmningskostnader som utgör del av hyran ingår därmed inte. Drivmedelskostnader som indirekt betalas i kollektivtrafiken ingår inte heller. Totalt sett utgör därför energiutgifterna en större del av hushållens utgifter än vad som framgår av indikatorn.

## Värmemarknaden har direkta eller indirekta kopplingar till andra energimarknader

De kopplingar som finns mellan värmemarknaden och andra energimarknader medför att om förhållandena på värmemarknaden förändras så påverkar det även de andra marknaderna. Särskilt många sådana kopplingar finns i förhållande till fjärrvärme. Värmemarknaden har också kopplingar till en mängd andra marknader som inte har direkt energikoppling. Det kan exempelvis vara IT-, fastighetsutvecklings-, och konsultmarknader. Sådana marknader behandlas i projektet i samband med aktörspektivet, där trenden är att fler aktörer deltar med fler produkter och tjänster.

Här diskuterar vi några av de energimarknader som kopplar till värmemarknaden:

### El

Elmarknaden påverkas på flera sätt av värmemarknadens utveckling. Uppvärmningen baseras i en stor del av bebyggelsen, särskilt i småhus, på el. Det gäller både ren eluppvärmning (vattenburen eller direktverkande elvärme) eller el som drivenergi för värmepumpar av olika slag. Beroende på hur uppvärmningsbehovet och den elbaserade uppvärmningens marknadsandel utvecklas så kan elanvändningen för detta ändamål öka eller minska. Typiskt så uppstår de största elbehoven för bebyggelsens uppvärmning samtidigt, vilket medför att elförsörjningen under kalla vinterdagar blir ansträngd.

Det största uppvärmningsalternativet, fjärrvärme, påverkar elmarknaden på minst två sätt. Dels används el i fjärrvärmeproduktionen, främst i värmepumpar. Hur mycket dessa körs beror på elpriset och kostnaderna för övriga värmeproduktionsalternativ. Ännu större påverkan på elsystemet har dock fjärrvärmen genom den elproduktion som kommer från fjärrvärmesystemens kraftvärmeverk. Fjärrvärmen blir genom dessa en nettoleverantör av el. Elproduktionen i kraftvärmeverken är också som störst när elsystemet är som mest ansträngt och elpriserna som högst.

### Avfall

Det största avfallsbehandlingsalternativet i Sverige är förbränning. En viktig förutsättning för avfallsförbränningen är möjligheten att tillvarata energi. Det sker främst genom värmeleveranser till fjärrvärmesystemen, men också i form av elproduktion. Avfallsbränslenas egenskaper medför dock att man endast kan åstadkomma ett relativt lågt elutbyte och den klart största delen av den återvunna energin utgörs därför av värme. Ett stort värmeunderlag i form av de svenska fjärrvärmenäten är därför en nödvändig förutsättning för energieffektiv och lönsam avfallsförbränning.

Om leveranserna av fjärrvärme skulle minska rejält till följd av minskade uppvärmningsbehov och/eller konvertering till andra uppvärmningsalternativ så kan möjligheterna för avfallsförbränning komma att minska.

### Industriell restvärme

I samband med många industriprocesser uppkommer restvärme (tidigare benämnt spillvärme). Fjärrvärmen erbjuder en möjlighet att nyttiggöra denna resurs, som annars skulle gå till spillo. Typiskt nyttiggörs ca 5 TWh restvärme årligen i de svenska fjärrvärmesystemen. Om efterfrågan på fjärrvärme av någon anledning skulle minska så minskar möjligheterna att utnyttja sådan restvärme.

## Biomassa

Biomassa har flera kopplingar till värmemarknaden. Ved och pellets utnyttjas som bränsle i värme-pannor i bebyggelsen. Totalt utnyttjas ca 15 TWh biobränslen om året i dessa pannor.

Biobränslen är också det dominerande bränslet i den svenska fjärrvärmeproduktionen. Totalt utnyttjas där årligen nästan 30 TWh biobränslen. Oförädlade skogsbränslen utgör majoriteten av detta, ca 23 TWh/år. Resten utgörs av förädlade biobränslen (t.ex. pellets), tallbeckolja, jordbruksbränslen m.m. De oförädlade skogsbränslena utgörs till stor del av avverkningsrester (GROT). Detta är resurser som knappast har något annat användningsområde. Det används också vissa mängder stamved som delvis skulle kunna användas som massaved.

Det finns alltså en konkurrens från skogsindustrin om delar av den biomassa som går till värmemarknaden, medan andra delar kan ses som restprodukter som idag inte har något annat användningsområde. I framtiden kan man också tänka sig konkurrens om biomassan från biodrivmedelsproduktion och från industrin som råvara för andra produkter än sågade trävaror och pappersmassa.

En marknad som ligger nära biomassa är torv. Inom uppvärmningssektorn används ett par TWh, nästan allt inom fjärrvärmeproduktionen. För torven finns dock inte samma uppenbara konkurrens från andra användningsområden som för biomassan.

Av denna korta genomgång förstår man att det som händer på värmemarknaden kan leda till kraftig påverkan även på andra sektorer som man inte normalt förknippar med värmemarknaden. Det är alltså framför allt fjärrvärmesektorn som har dessa kopplingar.

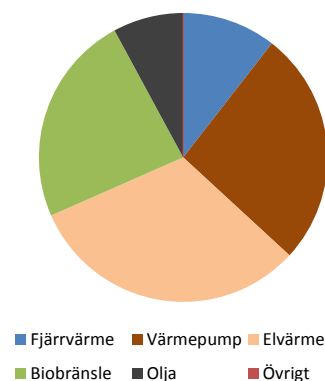


## Värmemarknadens olika delmarknader

Med värmemarknaden avser vi i detta projekt uppvärmning av byggnader och deras tappvarmvatten. I vårt begrepp ingår även produktion av värme, såväl inom byggnaden som utanför (t.ex. fjärrvärme). Värmemarknaden kan delas upp i ett antal delmarknader. Här gör vi en indelning av marknaden och beskriver kortfattat vad som utmärker vardera marknaden. Indelningen kan göras utifrån olika kriterier. Här väljer vi byggnadstyp som grund för indelningen.

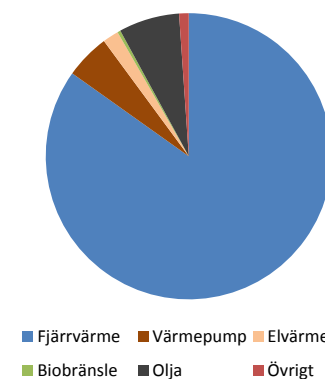
### Småhus

Som småhus räknas en byggnad som är inrättad till bostad för en eller två familjer (en eller två lägenheter). I småhusen är fastighetsägaren normalt samma person som bebod byggnaden och använder värmeenergin. Småhusuppvärmningen domineras i Sverige av elbaserad uppvärmning, direktverkande el, vattenburen el eller värmepump. Figuren visar fördelningen på olika uppvärmningsformer för småhus. Den totala nyttiga energin uppgår till 38 TWh (2007<sup>2</sup>). (Med nyttig energi avses den energi som tillförs byggnaden, efter energiomvandlingens verkningsgrad.) Småhusområden är ofta jämförelsevis energiglesa, vilket är ett skäl till fjärrvärmens lilla marknadsandel.



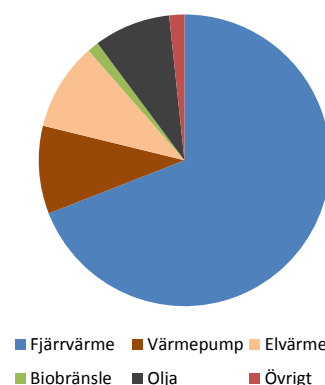
### Flerbostadshus

Flerbostadshus är, som namnet antyder, byggnader inrättade till bostäder med mer än två lägenheter. Flerbostadshusen ägs typiskt av fastighetsbolag eller av bostadsrättsföreningar. I flerbostadshusen är det vanligt att den som slutligen använder värmeenergin, hyresgästen, inte är samma som köper värmen eller producerar värmen. Flerbostadshusuppvärmningen domineras helt av fjärrvärme, ca 90 %. Figuren visar fördelningen på olika uppvärmningsformer för flerbostadshusen. Den totala nyttiga energin för uppvärmning, inklusive tappvarmvatten, uppgår till 28 TWh. Flerbostadshusbebyggelse är ofta energität till sin karaktär (mycket energi per exploaterad yta). Det är ett skäl till fjärrvärmens stora marknadsandel.



### Lokaler

Lokaler är samlingsnamn på byggnader med andra verksamheter än boende. Det kan exempelvis vara kontor, skolor, sjukhus eller detaljhandel. Lokalbyggnaderna ägs typiskt av fastighetsbolag eller av de företag som bedriver verksamheten i byggnaden. Lokaluppvärmningen domineras av fjärrvärme. Figuren visar fördelningen på olika uppvärmningsformer för lokaler. Den totala nyttiga energin för uppvärmning, inklusive tappvarmvatten, uppgår till 24 TWh. Det



<sup>2</sup> För närvarande är basåret 2007. I det fortsatta arbetet kommer ett senare basår att väljas

förekommer att lokaler och bostäder ingår i samma byggnad. Lokal bebyggelse är ofta relativt energität, vilket bidrar till fjärrvärmens höga marknadsandel.

## **Industri**

Även inom industrin finns uppvärmningsbehov. I denna sektor är det dock svårt att skilja ut energi för uppvärmning från den totala energianvändningen som också relaterar till själva industriprocesserna. Ambitiösa ansatser har dock gjorts för att ta fram uppvärmningsbehovet och dessa pekar på ett uppvärmningsbehov (nyttig energi) på drygt 6 TWh/år. Särskilt svårt är det att få fram uppvärmningens fördelning på olika energibärare. Därför väljer vi att fokusera analyserna i värmemarknadsprojektet på sektorn biostäder och service, som alltså i huvudsak omfattar de tre delmarknaderna som beskrivs kortfattat ovan.

## **Övrigt**

I bostäder och lokaler används energi till många andra uppgifter än uppvärmning. Det kan handla om hushållsel, fastighetsel och driftel. Dessa kan påverka uppvärmningsbehoven genom att elen omvandlas till spillvärme som, om det sker innanför byggnadens klimatskal, minskar behovet av uppvärmning. I vissa byggnader används också energi för att kyla byggnaderna. Det är särskilt förekommande i vissa lokalbyggnader där stor driftelanvändning ger mycket spillvärme. Det finns också ibland energianvändning för olika specialtillämpningar, exempelvis fjärrvärme eller värmepump för poolvärmning eller fjärrvärme för markvärme.

Sådan energianvändning är inte direkt kopplad till värmemarknaden. Det finns dock kopplingar mellan värmemarknaden och annan energianvändning i byggnaderna som ibland påverkar konkurrensen mellan olika uppvärmningsalternativ. Vissa förutspår också att värmemarknaden i allt större utsträckning går mot en energimarknad där kundernas totala energisituation löses integrerat.

## **Olika mekanismer styr utvecklingen beroende på delmarknad – exemplet utebliven energieffektivisering**

Värmemarknadens olika delmarknader har olika uppbyggnad och struktur. Därför kan man förutse att de kommer att utvecklas olika och att de reagerar olika på omvärldsförändringar. I det fortsatta arbetet kommer segmenteringen av värmemarknaden därför att göras mer ännu mer detaljerat. Vi tar här ett exempel för att illustrera sådana tendenser. Exemplet avser skäl till varför viss lönsam<sup>3</sup> energieffektivisering inte genomförs. I småhus kan skälen vara att husägaren är oinformerad, ointresserad, har brist på tid eller har andra saker som man vill använda en begränsad investeringsram till. I flerbostadshus sammanfaller energieffektiviseringen ofta med genomgripande renovering av byggnaden. Det kan vara svårt för fastighetsägaren att få lönsamhet för sådan i och med att bruksvärdesprincipen inte möjliggör ökade intäkter om sådan renovering görs för att bibehålla nuvarande standard. Det är först i samband med standardhöjning som hyran kan höjas och då finns risken att hyresgästerna inte har råd att bo kvar. I lokaler talar man ofta om "split incentives", det vill säga att många aktörer är inblandade i affären och ingen av dem har helhetsbilden. Till exempel kan den som står för kostnaden för en energibesparingsåtgärd, i det här fallet en fastighetsägare, inte fullt ut dra

---

<sup>3</sup> Med "lönsam" avser vi här en åtgärd som i en ingenjörskalkyl faller ut som lönsam. Det finns parallellt ett nationalekonomiskt synsätt som förenklat kan översättas till att om en sådan åtgärd inte införs så är den inte lönsam. Då har man helt enkelt missat olika faktorer som påverkar kalkylen i negativ riktning.

nytta av de minskade energikostnaderna som i första hand tillfaller hyresgästen. Vilken roll har skatter och stöd inom/utanför värmemarknaden?

Värmemarknaden påverkas av en mängd styrmedel. De påverkar både hur mycket uppvärmningsenergi som efterfrågas och hur denna uppvärmning fördelas på olika energibärare och uppvärmningstekniker. Här följer exempel på sådana styrmedel som är i bruk idag:

- Energiskatt
- Koldioxidskatt
- Elskatt
- Utsläppsrättshandel
- Elcertifikatsystem
- NO<sub>x</sub>-avgift
- Byggregler
- ROT-avdrag
- Stöd till solceller
- Energideklarationer
- Teknikupphandling
- ...

Förutom denna typ av uttryckliga styrmedel så finns regelutformningar som tydligt påverkar värmeproduktionskostnaderna för olika energibärare. Ett exempel på detta är möjligheten att slippa undan elskatt genom att använda egenproducerad el (exempelvis från vindkraft) i den egna verksamheten (exempelvis för uppvärmning via värmepumpar).

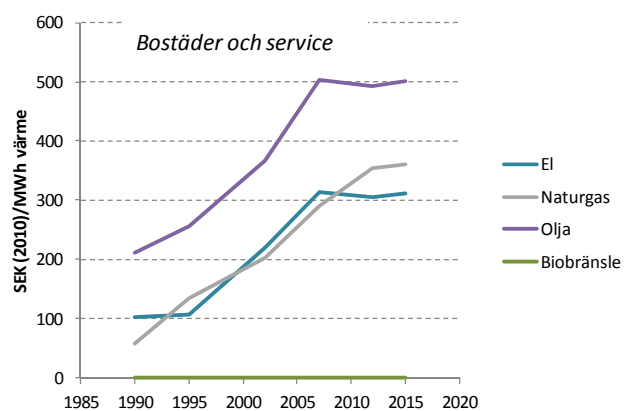
Dessutom finns olika politiska mål och utfästelser som sannolikt kommer att påverka framtida utformning av styrmedel. Exempel på sådana är EUs Energieffektiviseringsdirektiv och de nationella miljömålen, t.ex. inom områdena God bebyggd miljö och Begränsad klimatpåverkan.

Utöver dessa politiskt beslutade styrmedlen så finns också marknadsinitiativ som delvis kan ses som styrmedel. Det gäller exempelvis olika miljöcertifieringssystem för byggnader.

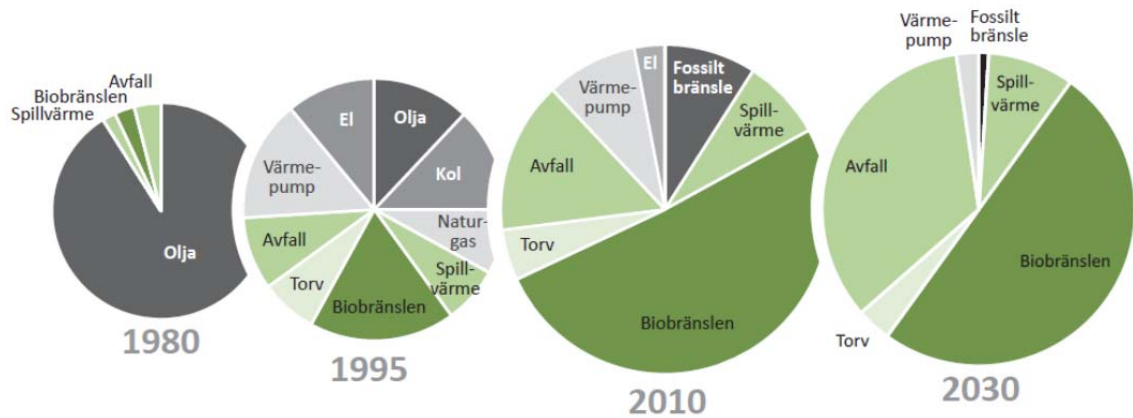
För vart och ett av dessa styrmedel kan man analysera vilken effekt de hittills haft på värmemarknaden och hur de kommer att påverka den framtida utvecklingen.

Inom bostäder och service har styrmedelseffekten stadigt ökat sedan 1990, vilket fördyrat användningen av el och

fossila bränslen (se figur). I figuren till höger utgörs kostnadspåslaget (det vill säga utöver kostnaden för själva bränslet eller elen) av energi- och koldioxidskatter samt elskatt och elcertifikatavgift (moms ingår ej). Oljeanvändningen har sedan 1990 minskat med ca 30 TWh och elvärmen med drygt 10 TWh under samma period.



Ett exempel på hur tydligt olika typer av styrmedel har påverkat användningen av olika energislag för uppvärmning är fjärrvärmeproduktionens utveckling. I figuren nedan visas fjärrvärmeproduktionens sammansättning 1980, 1995, 2010 och en möjlig utveckling till 2030. Under 30-årsperioden från 1980 till 2010 har fjärrvärmeproduktionen gått från ett totalt oljeberoende till en bränslemix helt dominerad av biobränslen, avfall, spillvärme och torv. Det fossila inslaget har minskat till 10 %. Utöver styrmedlen har naturligtvis även andra faktorer, t.ex. bränsleprisförändringar och miljömässiga prioriteringar, påverkat bränslemixen.



Den skisserade utvecklingen till år 2030 pekar på ytterligare minskningar av fossila bränslen och ett ökande inslag av avfall. Dessutom antas att de totala fjärrvärmeleveranserna kommer att minska något till 2030, exempelvis till följd av energieffektivisering och ökad konkurrens från värmepumpar. Utvecklingen påverkas dock kraftigt av de styrmedel som kommer att tillämpas under de kommande åren – som vi idag inte fullt ut har kunskap om – varför utvecklingen naturligtvis kan komma att se annorlunda ut.

Analys av hur existerande och nya styrmedel påverkar framtidens värmemarknad kommer att bli en viktig del i det fortsatta arbetet inom projektet Värmemarknad Sverige.

## Hur går det med husens energieffektivisering?

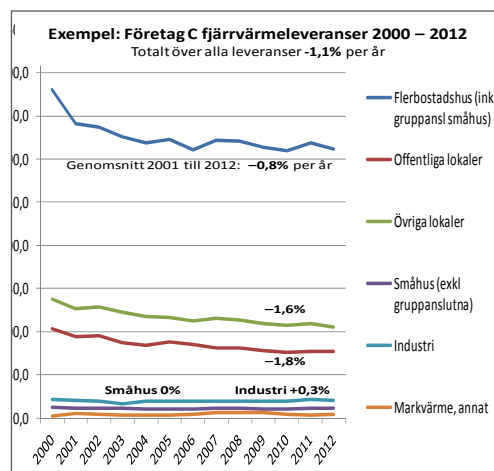
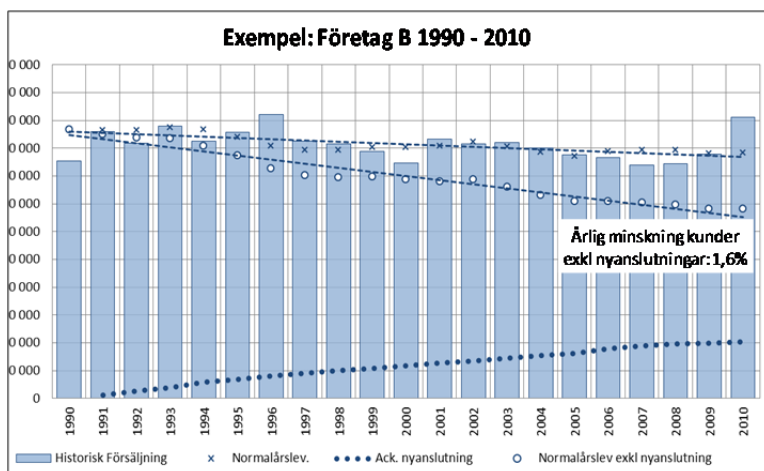
Effektiviseringen vi talar om här är åtgärder i själva byggnaderna – sådant som minskar den *använda energin (nettovärmen)*. Det handlar om bättre styrning, värmeåtervinning, bättre klimatskärm, varmvattenåtgärder etc etc, och *inte* förändringar av köpt energi genom värmepumpskonverteringar eller effektivare pannor.

### Vad säger statistiken?

Den statistik som finns redovisar köpt energi, men vi vill se på nettoenergin (nettovärmen). Det krävs därför en omräkning med hänsyn till årsvärmefaktorer, pannverkningsgrader mm. De är osäkra och gör därmed omräkningen till nettovärme osäker.

Men ibland kan man undgå detta problem. För fjärrvärmda hus (som ju är absolut dominerande för flerbostadshus och lokaler) kan man våga säga att ändringar av köpt energi i hög grad återspeglar ändringarna i nettovärme. Profu har bearbetat detaljerad **leveransstatistik för ett antal fjärrvärmeföretag**, och kunnat särskilja vad som hänt i den bestående kundstocken, alltså hos de kunder (leveranspunkter) som haft fjärrvärme under hela analysperioden. Deras förändringar bör i huvudsak gälla den pågående energieffektiviseringen i husen (förändringar kan också bero på tillbyggnader, rivningar eller komfortändringar inom leveranspunkten, eller på delkonvertering till värmepump). Bilden är nästan alltid densamma - en tydlig, pågående minskning i den bestående kundstocken:

Företag A	Åren 2006 – 2010	Minskning 0,9 till 1,2% per år
Företag B	Åren 1990 – 2010	Minskning 1,6% per år
Företag C	Åren 2000 – 2012	Minskning 1,1% per år
Företag D	Åren 2005 – 2011	Ökning 0,4% per år
Företag E	Åren 2007 – 2009	Minskning 0,6% per år



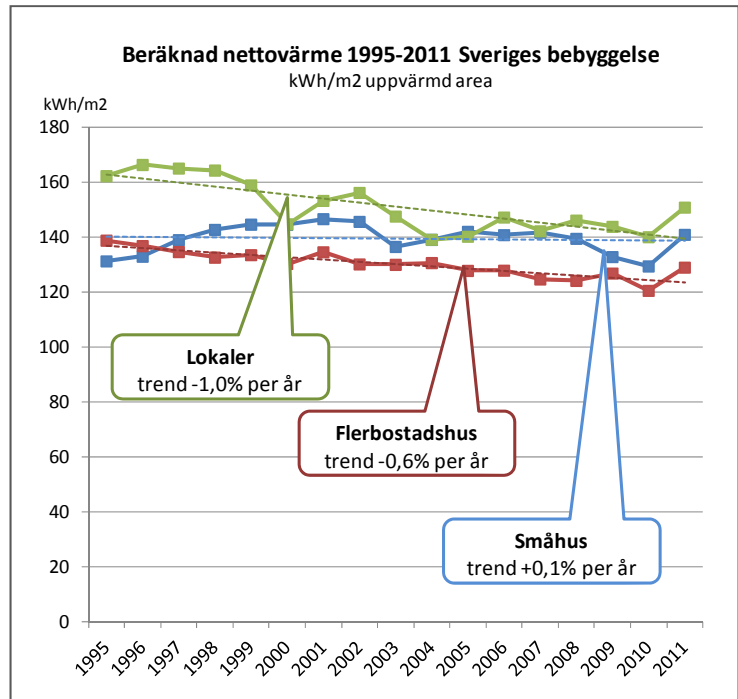
De analyserade företagen (som i flera fall är stora, med underlag från en lång period) pekar sammanfattningsvis mot en stadig minskningstakt på i storleksordningen *minst 1% per år*. Minskningen är typiskt olika för olika kundgrupper. Exemplet för Företag C visar ett vanligt mönster, att minskningen är störst i lokaler, lite mindre i flerbostadshus, och ingen i småhus. Det finns också ett undantag från huvudtrenden – för Företag D har leveranserna ökat något även till de bestående leveranspunkterna.

Samma tendens kan spåras om man prövar att analysera en tidsserie från 1995 för **hela Sveriges bebyggelse**. Bilden nedan bygger på Energimyndighetens statistik, samt med tillagda antaganden om årliga faktorer för omräkning från köpt värme till nettovärme (antaganden från Profu, avstämda med Energimyndighetens Analys-avdelning).

Diagrammets kurvor visar alla bostäder och lokaler, alltså även nybebyggelse. De visar därmed trenden för minskad specifik nettovärme totalt, inklusive inverkan av att det tillkommer nya energieffektiva hus. Tar man bort denna inverkan, och ser på åtgärder i befintliga hus, så blir procenttalen någon tiondels procent lägre.

Som nämnts finns det osäkerheter i dessa beräkningar, bland dem finns också normalårskorrigeringen. Notera att åren 2010 (kallt) och 2011 (varmt) ger utslag i beräkningen som kan ifrågasättas.

Det finns alltså skäl att arbeta vidare på sådana här underlag. Statistikbearbetningar som dessa pekar dock på följande:



Det pågår sedan länge en **stadig trend av energieffektivisering i flerbostadshus och lokaler**, mätt såsom nettovärme. Den är mest tydlig för lokaler, i storleksordningen 1% per år eller mer. I flerbostadshusen pekar analysen på 0,5 till 1% per år.

**Småhusen** är annorlunda. Den specifika nettovärmen tycks inte minska. Ändå är det uppenbart att det görs effektiviseringsåtgärder. Dessas inverkan balanseras tydligen av sådant som komforthöjningar och utbyggnader.

### Framtida effektivisering: Några utredningars bedömningar

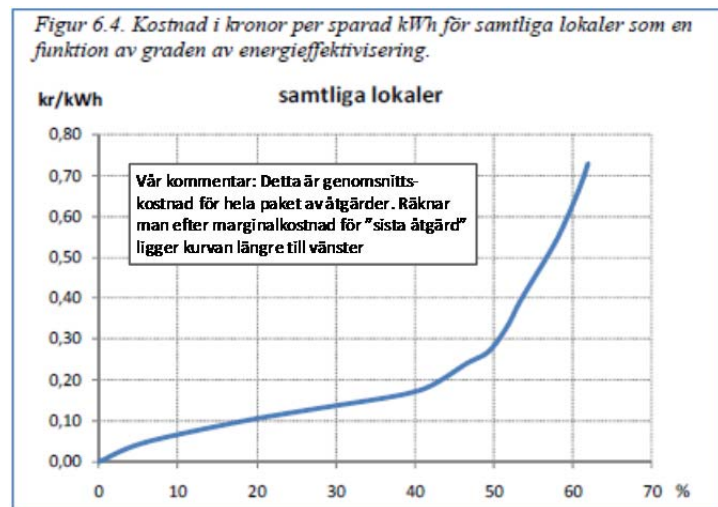
Det finns gott om uttalanden om den stora effektiviseringspotentialen. De ska granskas kritiskt. Vilket underlag baseras de på? Hur är lönsamheten definierad? Här ges exempel på några rätt självständiga studier, dvs man har gjort egna grundläggande beräkningar från eget framtaget underlag, eller från väl redovisat annat underlag. Notera att vi börjar med att beskriva den "ideala" bilden av hur mycket som kan effektiviseras – hur mycket som i realiteten blir genomfört är en annan sak, se nästa avsnitt.

**BETSI:** BETSI<sup>4</sup> är en grundläggande studie av det svenska byggnadsbeståndets egenskaper, bland annat vad gäller energi. Den var en urvalsundersökning av småhus, flerbostadshus och lokaler, i avsikt att kunna ge en bild av hela landets bestånd. Knappt 1.800 byggnader utvaldes och besiktigades åren 2007 och 2008. Besiktningarna var mycket detaljerade, och gav en stor mängd byggnads- och energifakta. Baserat på dessa fakta har gjorts beräkningar av lönsamma energiåtgärder per utvald byggnad, och dessa resultat har därefter viktats upp för att ge en nationell bild. Ett illustrativt sätt att redovisa

<sup>4</sup> Akronymen BETSI står för Byggnaders Energianvändning, Tekniska Status och Innemiljö

resultaten är att ställa den nationella energiminskningen i relation till kostnaden per minskad kWh, för att visa den nivå på energikostnaden för vilken en viss besparingsomfattning blir lönsam. Diagrammet visar resultaten från BETSI<sup>5</sup> för **lokaler** uttryckta på detta sätt:

Kalkylen är gjord med 4% real ränta. Energifkostnaderna är exklusive moms. Om vi jämför med exempelvis fjärrvärme med en prisnivå på ca 0,60 kr/kWh exkl moms, så visar kurvan på en mycket stor lönsam effektiviseringsmöjlighet. Detta är då räknat efter genomsnittskostnaden för hela paket av åtgärder. Om man istället genomför åtgärder så att sista åtgärden skall uppnå ett visst lönsamhetskrav, så ligger kurvan mer till vänster. I andra sammanhang är noterat, att energieffektiviseringen då ofta är ca 2/3 av vad en beräkning av hela paket visar.



Sedan 2007 har en del redan genomförts, och kostnadsberäkningen inkluderar inte projektering, byggherrekostnader mm. Men kurvan indikerar ändå en mycket stor lönsam effektiviseringspotential för lokaler. - BETSI har också motsvarande beräkningar för **bstäder**. Flera beräkningsfall finns, men enligt ett huvudfall skulle, med samma sorts beräkningsmetod som för lokaler, lönsam energiminskning ligga i storleksordningen 35% när åtgärder räknas i paket.

**Energieffektiviseringsutredningen (EnEff-utredningen):** När den gjordes 2007-2008 var BETSI-resultaten inte klara. EnEff-utredningen lät göra beräkningar av lönsam potential i den svenska bebyggelsen, och de kunde baseras på tidigare versioner av stora nationella urvals- och besiktningstudier från början av 1990-talet. Dessa uppdaterades vad gäller bebyggelsens förändringar, andra åtgärds-kostnader och energipriser. Såväl "beslutsfattarkalkyler" (alltså sett ur fastighetsägarsynpunkt) och samhällsekonomiska kalkyler gjordes. Det första steget blev att beräkna en "ideal" lönsam potential, dvs om alla beslutsfattare har fullständig information, och gör alla tekniskt vettiga åtgärder enligt en välgjord kalkyl (nuvärdesberäkning, 4% real ränta). -Beräknad energiminskning lades ut över tid; en del åtgärder blir bara rimliga att göra när det ändå skall renoveras etc. Den "ideala" potentialen i läge 2020 beräknades vara, att nettvärme och el skulle minska med 28% jämfört med 2005. Dock är det inte realistiskt att alla gör alla lönsamma åtgärder. Se längre fram om detta. – För den samhällsekonomiska kalkylen fanns flera alternativa synsätt, men skillnaden mot beslutsfattarkalkylen var inte särskilt stor (spannet 25-32% energiminskning).

**Fler bedömningar:** En annan källa att notera är *Energimyndighetens långsiktprognoser*. Där finns bedömningar av hur nettvärmen antas utvecklad ända till år 2050. Det material vi har tillgängligt är ännu inte helt samstämt mellan historik och prognos, men i stora drag antas en minskning av den specifika nettvärmen för all bebyggelse med ca 15% fram till år 2030. Detta är alltså en bedömning av vad som verkligen skulle bli genomfört, inte "bara" den lönsamma potentialen. – En annan intres-

<sup>5</sup> Rapporten Energi i bebyggelsen – tekniska egenskaper och beräkningar – resultat från projektet BETSI, Boverket december 2010.

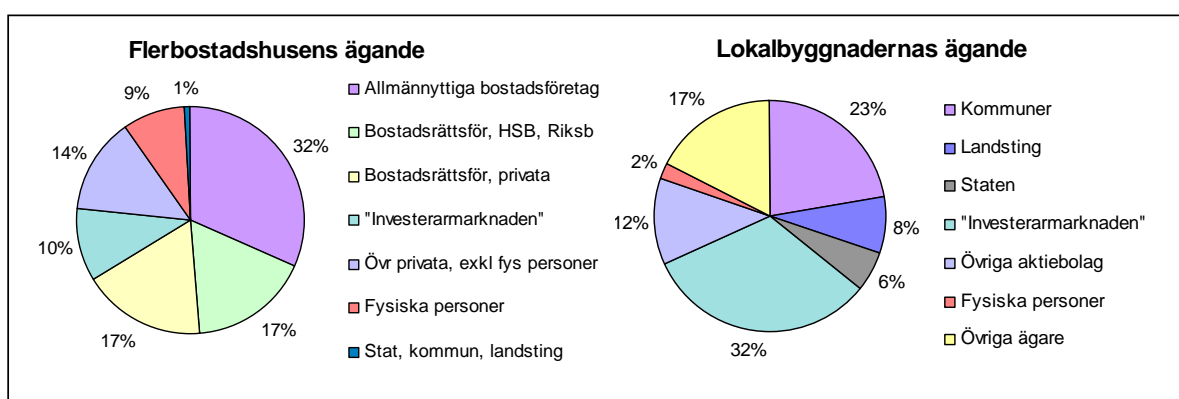
sant utredning är *”Incitament för energieffektivisering i 60- och 70-talets bostadsbestånd”* av Lovisa Högberg och Hans Lind (Institutionen för Fastigheter och Byggnad, KTH). Den anlägger ett kritiskt perspektiv vad gäller hur mycket som är lönsamt. Dock konstaterar även den, att det för detta bostadsbestånd faktiskt finns en lönsam potential, med besparingar på kring 30%. – En intressant studie är också *”Ekonomi vid ombyggnader med energisatsningar”*, beställd av Miljöförvaltningen i Stockholm, och utförd av ÅF. Den granskar lönsamhetskriterier för fyra uppmärksammade och genomgripande projekt för upprustning av miljonprogramsområden tillhörande allmännyttan, inklusive mycket långtgående energieffektivisering (utfall mellan 47% och 71% minskning). En slutsats är, att företagen sinsemellan kommer till rätt olika slutsatser om detta var lönsamt eller ej, beroende på hur de väljer antaganden om framtida energiprisökningar och ser på sina avkastningskrav.

### Hur mycket blir genomfört?

Synsättet i exempelvis EnEff-utredningen var, att det i grunden finns en ganska stor ”ideal” och lönsam potential, som skulle genomföras om samtliga aktörer hade tillräcklig information och fattade rationella beslut. I verkligheten finns ofrånkomligen ett antal hinder (kunskapsbrist, tidsbrist, organisationsproblem, incitamentsproblem, förhöjda avkastningskrav etc) som gör att bara en andel av detta blir genomfört. Detta s.k. effektiviseringsgap är ofta behandlat i ekonomisk litteratur. I EnEff-utredningen hävdade Profu rentav, att dittills bara ca 15% av den ideala potentialen hade blivit genomförd. I den nämnda studien av Högberg-Lind finns andra observationer, som grovt uttryckt tyder på att de företag som räknar noggrannast också gör färre åtgärder. Detta bör utnyttjas för ett omtag i diskussionen om rimliga och realistiska bedömningar av effektiviseringens omfattning.

### För fortsättningen: Utveckla segmenteringen!

En utvecklad segmentering av värmemarknadens kunder bör göras. Den behövs både för differentierade bedömningar av hur mycket energieffektivisering man kan förvänta, och som utgångspunkt för hur man väljer uppvärmningssätt. Segmenteringen börjar rimligen med konventionella indelningar efter hustyper, byggår, ägarkategorier och nuvarande uppvärmning. Men den bör också spegla ägare/aktörer med olika handlingskraft, motiv och lönsamhetskrav för att göra åtgärder. Bilden nedan visar en indelning som man kan koppla till kategorier som förväntas ha olika kraft och motiv för åtgärder. Högberg-Lind har i sin rapport en annan indelning efter företag med olika betoning på vinst eller mer ideella motiv, som kan prövas. En annan viktig indelning är efter belägenhet i expansiva respektive stagnerande regioner, vilket påverkar fastighetsvärdering och indirekt hur mycket åtgärder som blir lönsamma. – En speciell del av segmenteringen ägnas *miljonprogrammet*, alltså de (numera) ca 830.000 lägenheter av olika slag som byggdes 1965 - 1974. Det finns redan ett bra underlag att bygga på, som avser energianvändning (som inte är uppseendeväckande hög), upprustningsbehov med mera.





## Uppvärmningsalternativen har olika konsekvenser på miljö, klimat, primärenergi och resursutnyttjande

När olika uppvärmningsalternativ skall jämföras med varandra är det i många fall inte bara ekonomin som man intresserar sig för. Ofta vill man också få en uppfattning om vilka konsekvenser på miljö, klimat, primärenergi och resursutnyttjande som valet av uppvärmningssystem ger upphov till. Vad man då omedelbart kan konstatera är att här finns ingen samsyn.

Att beräkna till exempel koldioxidutsläppen från användningen av olja, naturgas eller ved är relativt lätt. Det är däremot betydligt svårare att skapa sig en korrekt bild av miljöpåverkan från förändringar av elanvändningen. Vad blir exempelvis effekten på CO<sub>2</sub>-utsläppen av att öka elanvändningen för uppvärmning? Komplexiteten i dessa frågeställningar beror på att den el som konsumeras har producerats i en stor mängd produktionskällor av olika slag. På motsvarande sätt finns svårigheter att fastställa konsekvenserna av förändrad fjärrvärmeanvändning. Varken el eller fjärrvärme har ju några miljöegenskaper i sig, utan konsekvenserna är relaterade till den bakomliggande produktionen. Olika produktionskällor varierar dessutom hela tiden till följd av bl.a. bränslepriser, styrmedel, väderlek, tillgång på vatten i vattenmagasinen, och en lång rad andra faktorer. För fjärrvärmen tillkommer ytterligare komplexitet eftersom konsekvenserna beror på förhållandena i det specifika fjärrvärmesystemet.

Det finns flera principer för miljövärdering av el och fjärrvärme. Beroende på värderingsprincip blir resultaten mycket olika. Vilken metod som skall väljas är därför inte alltid självklart. Metodvalet bestäms bl.a. av vilken typ av förändring som skall studeras och i vilket tidsperspektiv analyserna görs. Här ger vi några exempel med avseende på elanvändningen. Ungefär motsvarande resonemang kan göras med avseende på fjärrvärme.

- Marginalelmetoden kan vara en lämplig princip om man exempelvis vill beräkna miljöeffekten av att släcka en lampa under en kall vinterdag. Då är det sannolikt kol- eller oljekondenskraftverk som utgör den dyraste elproduktionen och därmed styr miljöeffekten. Denna metod förutsätter alltså att endast produktionen i den existerande kapaciteten påverkas.
- Om man i stället frågar sig hur en förändrad elanvändning långsiktigt påverkar miljön är inte "marginalel" någon lämplig metod. (Det gäller exempelvis när man skall värdera effekten av byte av uppvärmningssystem.) I detta fall bör hänsyn tas till hur en den specifika förändrade efterfrågan på el faktiskt påverkar både driften av den existerande elproduktionen och investeringar i ny elproduktion. Detta innebär att det omgivande systemet utvecklas både oberoende *och* beroende av den förändrade efterfrågan på, i det här fallet, el. Man bör här använda metoden för det framåtblickande perspektivet. Det framåtblickande perspektivet tas fram med hjälp av modellberäkningar. Effekten av en viss förändring utgörs av differensen mellan två beräkningsfall för det totala elsystemets långsiktiga utveckling. Det första fallet inkluderar förändringen vars effekt vi studerar, medan det andra fallet inte innehåller denna förändring.
- Förutsatt att det finns pålitliga system är det möjligt för kunderna att själva välja miljöprestanda på den el som konsumeras. Det gäller till exempel köp av miljömärkt el producerad från ett visst kraftslag. Detta perspektiv bygger dock på en helt annan utgångspunkt än det systemperspektiv som de två ovan nämnda perspektiven representerar. För en kund som i samband med en produktionsökning i en anläggning betalar extra för exempelvis svensk vindkraft, kan det vara svårt

att acceptera systemperspektivet d.v.s. att det främst är produktionen av fossilkraft i andra länder som ökar. Detta synsätt kopplar till ett personligt ställningstagande. Att det inte självklart påverkar den resulterande elproduktionsmixen ligger utanför bedömningen.

- Att studera genomsnittsvärden baserade på historisk statistik är en enkel och vanligt förekommande metod, exempelvis i företags miljöredovisningar. Den ger dock begränsad, eller ingen, information om vilka utsläpp som en förändring av en kunds elanvändning faktiskt förorsakar. Tillgången till transparenta och väldokumenterade data (det vill säga statistik) är emellertid en fördel med denna ansats.

Redan på detta stadium kan vi konstatera att det inte finns någon fullständig samsyn kring hur miljövärdering av el och fjärrvärme bör göras. Olika aktörer förordar olika principer. Exakt hur denna fråga bör hanteras i "Värmemarknad Sverige"-projektet är inte bestämt. Ett möjligt förhållningssätt är att presentera utfallet med hjälp av olika värderingsprinciper.

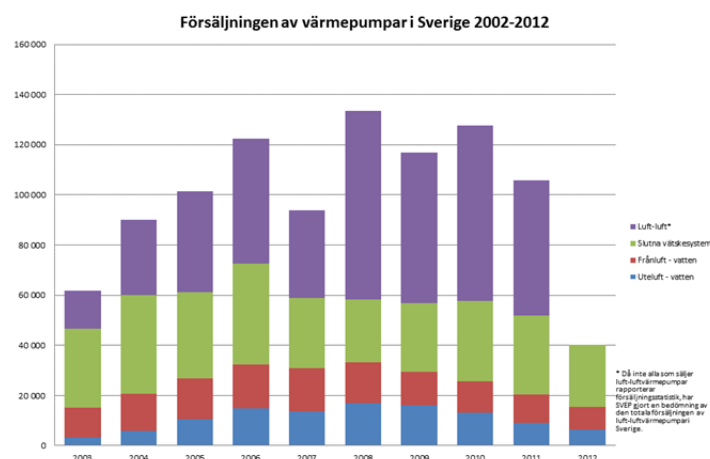
# Värmepumpar på den svenska värmemarknaden

Avsnittet författat av SP

Värmepumpar har under de senaste decennierna fått en allt mer betydande roll på den svenska värmemarknaden vilket visas i Figur 1. I början av 2000-talet ökade antalet sålda värmepumpar per år markant från år till år. De senaste åren har antalet sålda enheter per år stagnerat och till och med minskat. De vanligaste värmepumpstyperna på den svenska marknaden är, i nämnd ordning:

- Luft/luftvärmepumpar (lila)
- Värmepumpar för slutna vätskesystem, s.k. vätska/vattenvärmepumpar (vanligen berg- eller markvärmepumpar) (grön)
- Frånluftsvärmepumpar (röd) och
- Luft/vattenvärmepumpar (blå)

Observera att uppgifterna när det gäller luft/luftvärmepumpar har relativt stor osäkerhet, då inte alla som säljer luft/luftvärmepumpar rapporterar försäljningsstatistik till SVEP (Svenska värmepumpföreningen). De har därför baserat de redovisade uppgifterna på uppskattningar och från år 2012 redovisas inte försäljningen av luft/luftvärmepumpar alls.



Figur 1. Försäljningen av värmepumpar i Sverige fram till och med år 2012 [1].

Idag finns över 1 miljon värmepumpsenheter installerade i Sverige, mestadels i småhus och villor. De värmepumpar som har installerats har i första hand ersatt direktverkande el, elpannor och oljepannor, men även i viss mån ved, pellets och i vissa fall även fjärrvärme. På senare år ersätts även gamla värmepumpar med nya. Luft/luftvärmepumpar är vanligast när det gäller ersättning av direktel och frånluftsvärmepumpar är vanligast vid nyproduktion av hus. Eftersom denna värmepumpstyp sålts under så pass lång tid, borde även ersättningsmarknaden vara betydande för denna typ. Anledningen till den nedgång som ses för de senaste åren beror dels på att de flesta av de hus där konvertering från olja eller elpanna till värmepump varit, möjlig redan är konverterade idag, lågkonjunkturen inom byggsektorn, förändrade låneregler samt låg mobilitet på bostadsmarknaden enligt SVEP [2]. De flesta värmepumpar är idag installerade i villor. Antalet värmepumpar som installeras i större fastigheter har dock ökat de senaste åren och de som installeras är betydligt större effektmässigt jämfört med de som finns i villor. Av de värmepumpar som såldes år 2009 installerades 11% av den totalt

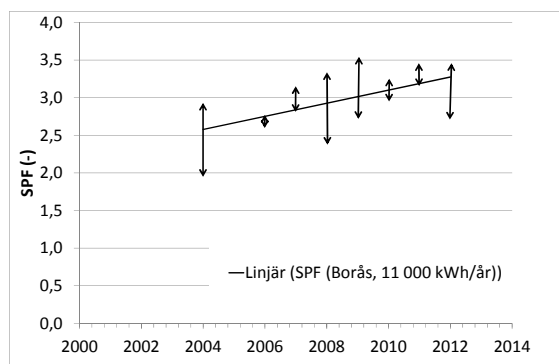
installerade värmeeffekten för värmepumpar detta år i större fastigheter medan motsvarande siffra för 2012 var 18% (luft/luftvärmepumparna är ej medräknade i dessa siffror) [2].

### Luft/luftvärmepumpar

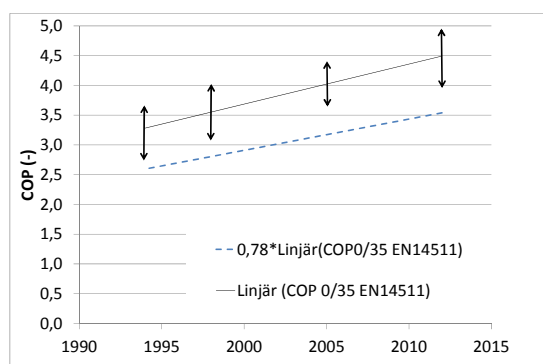
En luft/luftvärmepump hämtar värme direkt från uteluften och avger värme direkt till inomhusluften och lämpar sig bäst för ett hus som har relativt öppen planlösning samt saknar ett centralt vattenburet värmedistributionssystem. Det är den värmepumpstyp som har den lägsta kostnaden för en totalentreprenad. Enligt SVEP [2] är ett riksgenomsnitt för detta ca 24 000 kr (inkl. moms) för ett hus med ett uppvärmningsbehov på med 20 000 kWh/år. Sedan 2004 har varje år ett visst antal värmepumpar provats på SP på uppdrag av Energimyndigheten och resultaten från dessa tester redovisas på Energimyndighetens hemsida [3]. De provas vid full- och delkapacitet vid olika utomhustemperaturer; -15°C, -7°C, +2°C och +7°C. Baserat på dessa provdata räknas sedan systemårsmedelverkningsgraden, SPF, för olika husstorlekar och orter fram. I Figur 2 nedan visas, baserat på testdata, beräknade genomsnittliga (linjärregression) värden och spridning för ett hus med 11 000 kWh i uppvärmningsbehov placerat på en ort med 6°C i årsmedeltemperatur, t.ex Borås.

### Vätska/vattenvärmepumpar

En vätska/vattenvärmepump hämtar värme via en vätskekrets från ett borrhål i berget, en mark-slinga eller från närliggande sjö eller vattendrag och avger den till ett vattenburet värmesystem och till tappvarmvattnet. Enligt SVEP [2] är ett riksgenomsnitt för en totalentreprenad ca 128 000 - 144 000 kr (inkl. moms) för ett hus med ett uppvärmningsbehov på 20 000 kWh/år (berg högst kostnad och mark lägst). SP har på uppdrag av Energimyndigheten (tidigare Konsumentverket) genomfört tester på ett antal vätska/vattenvärmepumpar vid ett antal tillfällen från 1998, senast år 2012 [3]. SPF har beräknats på lite olika sätt, varför prestanda vid provpunkterna 0/35 redovisas istället (in-kommande köldbärartemperatur/utgående värmebärartemperatur), se Figur 3. Beräknat SPF för ett hus med ett radiatorsystem där värmepumpen även värmer tappvarmvatten, vilket är vanligast i befintliga byggnader, blev för de värmepumpar som testades 2012 22% lägre än COP vid 0/35.



Figur 2. Genomsnittliga samt min- och maxvärdet för SPF för ett hus med ett uppvärmningsbehov på 11 000 kWh/år på en ort med en årsmedeltemperatur på 6°C för att antal testade luft/luftvärmepumpar.



Figur 3. Genomsnittliga samt min- och maxvärden för COP (0/35) respektive SPF för att antal testade vätska/vattenvärmepumpar.

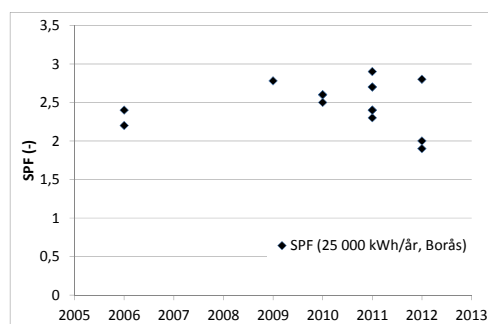
### Frånluftsvärmepumpar

Frånluftsvärmepumpar hämtar värme från husets ventilationsluft och avger den (oftast) till ett vattenburet värmesystem och/eller till tappvarmvatten. Denna värmepumpstyp har installerats i hus

med ett mekaniskt ventilationssystem, främst nybyggda sådana, sedan i början av 80-talet. Denna värmepumpstyp har på senare år genomgått ett tekniskskifte som en konsekvens av de nya byggregler som kom 2009 [4]. Tidigare hade de oftast en relativt liten on/off-styrd kompressor och kylde avluften ner till ca 5°C. Den nya typen av frånluftsvärmepump, som krävs för att klara kraven i byggreglerna från 2008 [4], har en varvtalsstyrd kompressor och kan därmed hämta mer värme från frånluften, kyla den ner till ca -15°C som lägst. Tidigare fick denna värmepumpstyp sällan ett SPF-värde på över 1,8. Idag kan erhålla SPF-värden upp mot 2,6 för ett hus med ett radiatorsystem och upp mot 3,0 för ett hus med golvvärmesystem enligt de tester som SP utfört på uppdrag av Energimyndigheten under 2012 [3]. Enligt SVEP [2] är ett riksgenomsnitt för en totalentreprenad ca 65 000 kr (inkl. moms) för ett hus med ett uppvärmningsbehov på med 20 000 kWh/år. Denna siffra är sannolikt ett genomsnitt av både den nya typen och den gamla typen, eftersom den nya typen enligt Energimyndighetens hemsida där tesresultaten redovisas kostar mellan 73 000 och 86 000 kr [3].

### Luft/vattenvärmepumpar

En luft/vattenvärmepump hämtar värme från utomhusluften och avger den till ett vattenburet värmesystem och till tappvarmvattnet. Enligt SVEP [2] är ett riksgenomsnitt för en totalentreprenad ca 106 000 kr (inkl. moms) för ett hus med ett uppvärmningsbehov på med 20 000 kWh/år. SP har på uppdrag av Energimyndigheten genomfört tester på ett antal luft/vattenvärmepumpar vid ett antal tillfällen från 2006, senast år 2012. Då bland annat s.k. lågprismodeller testades. SPF för hus med 25 000 kWh/år i en ort med en årsmedeltemperatur på 6°C, t.ex Borås, redovisas i Figur 4.



Figur 4. Beräknade värden på SPF för ett hus med ett uppvärmningsbehov på 25 000 kWh/år på en ort med en årsmedeltemperatur på 6°C.

### Regler för ekodesign och energimärkning

På senare år har regler för ekodesignkrav och energimärkning för olika typer av värmepumpar utarbetats som måste följas av de som säljer värmepumpar inom EU. När det gäller luft/luftvärmepumpar gäller kraven från och med 2013 (med tuffare krav från 2014) och när det gäller värmepumpar som avger sin värme till ett vattenburetsystem kommer reglerna att gälla från och med 2015 (med tuffare krav två år senare). Värmepumparnas prestanda utvärderas via ett SCOP (Seasonal Coefficient of Performance) och/eller en primärenergiverkningsgrad,  $\eta_s$ . När det gäller luft/luftvärmepumpar är kraven relativt tuffa, vilket sannolikt innebär att enbart de bästa produkterna som idag finns på marknaden klarar kraven. De andra värmepumpstyperna kommer att märkas efter samma skala som gas- olje-, och elpannor, vilket innebär att värmepumpar (trots en antagen primärenergifaktor på 2,5) kommer att få relativt höga märkningar (dvs A+, A++ eller tom A+++). Ekodesignkraven är dock högre ställda för värmepumpar jämfört med övriga pannor, vilket sannolikt innebär att den gamla typen av frånluftsvärmepumpar samt de luft/vattenvärmepumpar som har sämst prestanda inte kommer att få säljas.

## **Den förväntade framtida utvecklingen för värmepumpstekniken i Sverige**

I nästa del av denna studie olika teknikernas framtida förväntade utveckling utredas. Denna utredning kommer att omfatta de olika teknikernas framtida tekniska och ekonomiska utveckling, dvs vad vi kan vänta oss att produkterna kommer att ha för prestanda och pris, samt vilka förändringar i systemkonfiguration som förväntas (val av komponenter, styrning och köldmedium). Dessutom kommer en överblick över de styrmedel som påverkar den förväntade utvecklingen att göras, såsom ekodesign/energimärkningskrav, reviderad F-gasförordning, reviderade byggregler etc.

### **Referenser**

- [1]. SVEP Svenska värmepumpföreningens hemsida (<http://www.svepinfo.se/aktuellt/statistik/>)
- [2]. Presentation av Martin Forsén, SVEP, 130524 (<http://www.svepinfo.se/filarkiv/arsmote-2013/>)
- [3]. Energimyndighetens hemsida (<http://www.energimyndigheten.se/Hushall/Testresultat/Testresultat/>)
- [4]. BBR 16, Boverkets författningssamling, BFS 2008:20.

## Pelletsvärme på den svenska marknaden

*Avsnittet författat av SP*

Biobränsle paketerat som pellets har under de senaste femton åren bidragit till att ersatt fossil olja för villauppvärmning. Även i fastighetspannor och närvärmecentraler har användningen av pellets ökat. Från år 1997 ökade den totala pelletsanvändningen från ca 500 000 ton varav 40 000 ton till villamarknaden till ca 1 900 000 ton år 2009 varav ca 700 000 ton till villamarknaden. Under det mycket kalla året 2010 förbrukades nästan 2 300 000 ton totalt varav ca nästan 800 000 ton på villamarknaden. Under 2011 och 2012 har användningen minskat till ca 1 700 000 ton totalt varav ca 525 000 till villamarknaden.

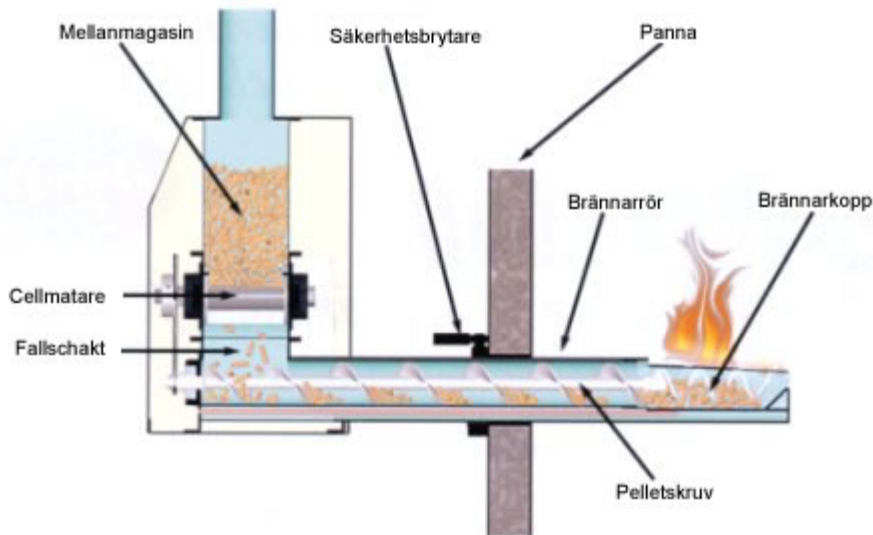
Pellets har jämfört med t.ex. ved stora fördelar för användaren; det har en förhållandevis hög energitäthet, en jämn kvalitet och är lätt att hantera och transportera. Pellets eldas i antingen särskilda brännare som kan monteras t.ex. i den befintliga oljepannan eller i speciella pelletspannor. Om man har ett hus utan radiatorsystem, t.ex. med direktel, kan pellets eldas i en pelletskamin som placeras i husets bostadsdel.



*Figur 1. Pellets*

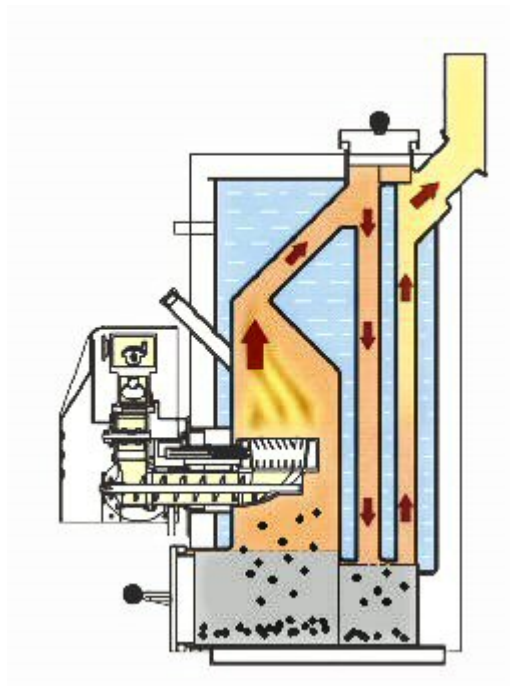
Pellets består av torrt och finkornigt vedmaterial, ofta sågspån, som pressats samman till små cylindrar med diametern 6-8 mm och längden. Det innebär att bränslet automatiskt kan matas in i pannan från ett förråd allt efter det aktuella värmebehovet. Till förrådet kommer det antingen med en bulkbil varifrån det blåses in, i säckar á 16 kg som levereras på pall eller eventuellt i storsäck. Utöver att möjligen bära in säckarna och tömma dem i förrådet är bränslehanteringen därmed automatisk.

Den stora övergången till pellets från olja skedde under perioden 1995 – 2007 genom att oljebrännare i befintliga pannor byttes ut mot en pelletsbrännare. T.o.m. 2007 hade ca 120 000 pelletsbrännare installerats i svenska pannor. Därefter har försäljningen avtagit, delvis som en följd av att antalet pannor som fortfarande eldas med olja är relativt litet. Idag finns dock nästan tjugo modeller av brännare på marknaden.



Figur 2. Exempel på pelletsbrännare

Däremot har försäljningen av integrerade pelletspannor ökat, och är idag det vanligaste alternativet. Dessa pannor är helt konstruerade för automatisk pelletseldning så att bränslets möjligheter till stabil och effektiv förbränning med låga utsläpp utnyttjas så långt som möjligt. Även här finns ca tjugo modeller på marknaden. Kostnaden för en pelletspanna är i storleksordningen 60 000 kr och uppåt, beroende på vad som ingår i installationen.



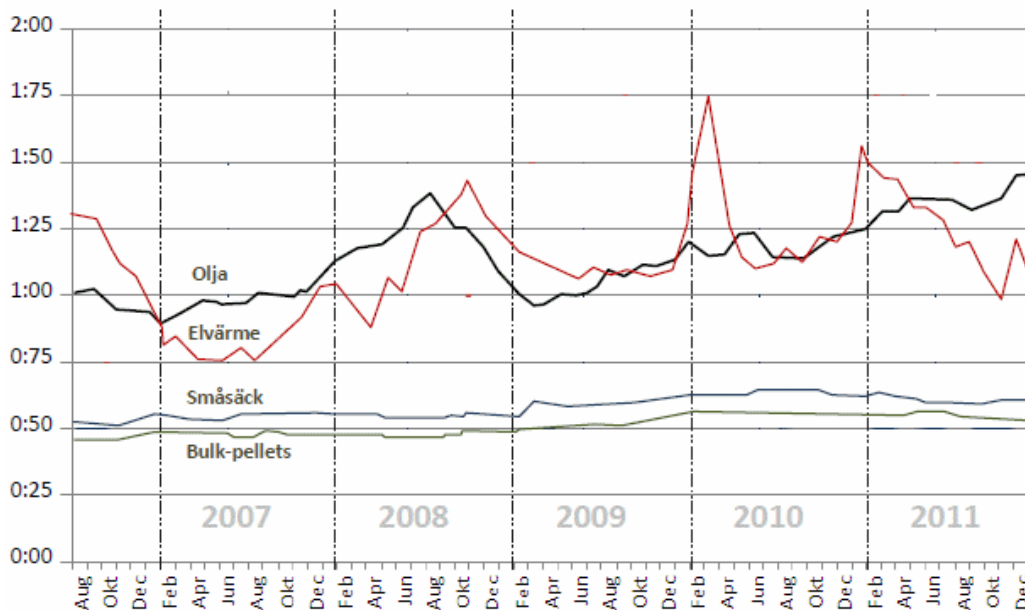
Figur 3. Exempel på pelletspanna

En pelletskamin är en möjlighet att använda pellets för uppvärmning även om man inte har ett radiatorsystem i huset. Kaminen är placerad i centralt i bostadsutrymmet och värmer rumsluften som oftast sprids med hjälp av en fläkt inbyggd i kaminen. På detta sätt kan t.ex. villor med direktelvärmes åtminstone delvis värmas med biobränsle.



Lönsamheten för pelletseldning är givetvis starkt beroende av bränslepriset. I Figur 4 redovisas prisutvecklingen för pellets i bulk och småsäck jämfört med olja och elvärme under perioden 2006-2011. Enligt denna redovisning har pelletspriset legat ganska stabilt under denna period, medan olje- och elpriserna ökat med i storleksordningen 20-40 %.

Den framtida utvecklingen av pelletsanvändningen hänger nära samman med vilken arbetsinsats som kommer att krävas. Allt mer automatiserade system för kontinuerlig optimering av pannans drift och lastreglering, liksom för bränsle- och askhantering kommer på marknaden och kan bidra till en större pelletsanvändning. Högre investeringskostnader kan dock motverka denna utveckling.



Figur 4. Prisutveckling för olika bränslen, kr/kWh (villa). (Källa: afabinfo.com)

I nästa del av denna studie kommer förutsättningarna för den framtida utvecklingen att studeras närmare. Den kommer att omfatta vad vi kan vänta oss att produkterna kommer att ha för prestanda och pris, deras plats i olika typer av uppvärmningssystem samt hur konkurrenskraften för pellets som bränsle kan komma att utvecklas. Dessutom kommer en överblick över de styrmedel som påverkar den förväntade utvecklingen att göras, såsom ekodesign/energimärkningskrav, reviderade byggregler etc.

# Solvärme på den svenska värmemarknaden

Avsnittet författat av SP

## Nuläge för teknik och ekonomi

I en solvärmeanläggning omvandlas solenergi till värmeenergi med hjälp av solfångare. Vad värmen skall användas till blir avgörande för vilken temperaturnivå som krävs och därmed också för vilken typ av solfångare som skall användas. Generellt krävs mer effektiva, men inte nödvändigtvis dyrare solfångare ju högre temperatur man önskar uppnå. Priset per producerad kilowattimme blir dock högre eftersom alla solfångare har det gemensamt att deras effektivitet minskar med stigande temperatur.



Figur 1. Installation med plana solfångare.  
Foto: Arcon/ ESTIF



Figur 2. Installation med vakuumrörsolfångare. Foto: Thermomax/ ESTIF

Tabell 1. Möjliga tillämpningar för solvärme och aktuella solfångartyper.

Tillämpning	Arbetstemperatur för solfångarna	Solfångartyp
Pooluppvärmning och/eller förvärmning av tappvarmvatten.	Temp. < 30 °C	Enkla plana glasade eller oglasade solfångare
Tappvarmvatten- och/eller lokaluppvärmning, fjärrvärme	30 °C < Temp. < 90 °C	Högeffektiva plana glasade solfångare
Drift av kylmaskiner eller hetvattenproduktion	Temp. > 90 °C	Högeffektiva vakuumrörsolfångare

Teknikutveckling pågår för att öka effektiviteten hos plana solfångare vid temperaturer kring 100 °C, med siktet inställt på soldriven kyla och processvärme. Man kan även tänka sig en koncentrerande solföljande solfångare i denna tillämpning, men även om sådana finns kommersiellt tillgängliga redan idag får de sannolikt svårt att konkurrera ekonomiskt i Sverige. Svenska erfarenheter från drift av denna solfångartyp är dessutom mycket begränsade. I dagsläget är en effektiv vakuumrörsolfångare därför bäst lämpad för dessa tillämpningar. Detta förstärks ytterligare om man av något skäl skulle vilja nå ännu högre temperaturer, t.ex. för att få en effektivare kylprocess.

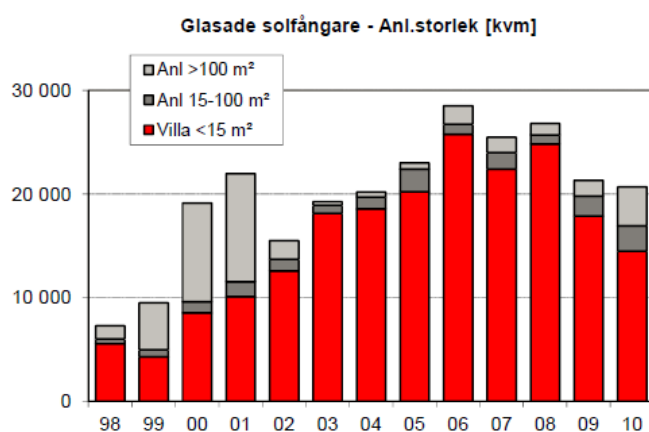
I valet mellan plan solfångare och vakuumrör är den plana högeffektiva solfångaren att föredra i alla tillämpningar, utom i de fall man behöver temperaturer från 90 till 100 °C och uppåt. Det främsta

skälet till detta är att de prismässigt är jämförbara med vakuumsolfångare (antaget att det gäller produkter av hög kvalitet), samtidigt som den plana solfångaren har en mer robust konstruktion och en väl verifierad livslängd på minst 20 år. Det senare gäller inte för de vakuumsolfångare som är vanliga i dag, vilka inte funnits på marknaden så länge. För tillämpningar som kräver temperaturer över 100 °C är dock som sagt vakuumsolfångare, som genom vakuumsolfångarens isolerande egenskaper har extremt låga värmeförluster, det enda väl etablerade alternativet i dagsläget. Med avseende på ursprungsland så tillverkas de flesta plana solfångare i Europa och en del av dessa i Sverige. Så gott som alla vakuumsolfångare tillverkas i Kina.

## Marknad

Även om solvärmens bidrag fortfarande är nära försumbart i nationell energistatistik så finns i dag förhållandevis ambitiösa planer för dess expansion redan på fem till tio års sikt i Europa och solfångare ingår i dag i de flesta större VVS aktörers produktprogram. Branschorganisationen Svensk Solenergi har slagit fast ett planeringsmål om 4 TWh av vardera solvärme och solexpansivitet fram till år 2020 [1] och årliga tillväxtsiffror på 20-50 % är inte ovanliga i Europa, om än från en låg nivå. De vanligaste tillämpningarna är uppvärmning av tappvarmvatten, bostäder och lokaler, men mer avancerade tillämpningar som industriell processvärme och soldriven kyla börjar också bli etablerade ute i Europa.

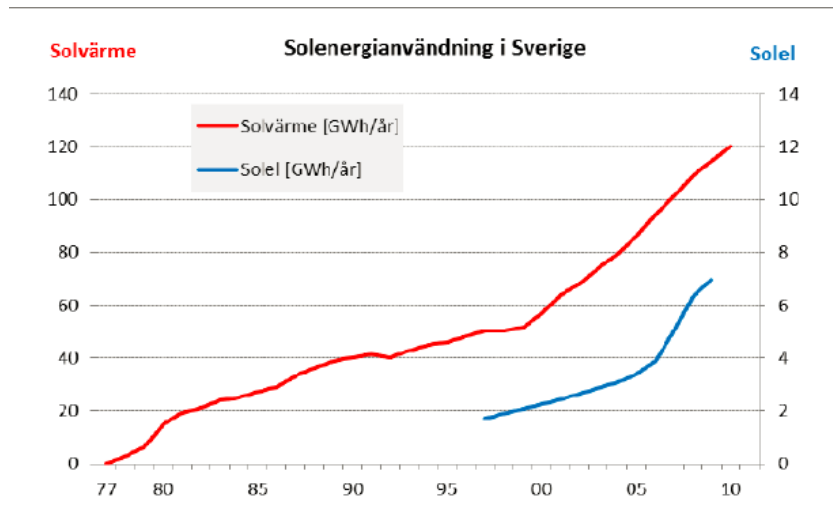
I Sverige har solvärmens haft en liten och sakta växande marknad sedan 2001 då ett investeringsstöd infördes. Sedan 2008 har försäljningen dock sakta minskat för att under 2012 då stödet togs bort i stort sett halveras jämfört med 2011. Privatbostäder kan i dag utnyttja ROT avdrag för solvärmeinstallationer men för bostadsrättsföreningar och liknande finns nu inga statliga incitament för solvärme. Figur 3 visar utvecklingen fram till 2010 dels totalt för glasade solfångare och dels uppdelat på olika storlekssegment.



Figur 3. Marknadsutveckling för glasade solfångare år 1998-2010 fördelat på systemstorlek. Källa: SP & Svensk Solenergi

En försvårande omständighet för solvärmens är också att staten fortfarande ger bidrag till solcellsin- stallationer och att prisutvecklingen på solceller de senaste fem åren varit oerhört positiv. Detta leder sannolikt till att flertalet väljer solexpansivitet framför solvärme, även i fall där solvärme kunde ha varit ett utmärkt val. Figur 4 visar utvecklingen i termer av producerad energi för solvärme respektive solexpansivitet fram till 2010. Under 2012 ökade installerad solcellseffekt med 90% samtidigt som solvärmens för-

säljning halverades jämfört med 2011. En uppskattning är att priset för solvärme hamnar i intervallet 1-2 kr/ kWh beroende på förutsättningarna.



Figur 4. Beräknad solenergianvändning i Sverige 1977-2010 med hänsyn till att anläggningar äldre än 20 år tagits ur drift eller ersatts med nya. Källa: Svensk Solenergi.

### Historik och framtida utveckling

Svensk solvärme hade fram till 1995 en stark internationell position, framförallt inom storskaliga tillämpningar i fjärr- och närvärmenät där vi var världsledande. I dag kan solvärmens inte konkurrera med förhållandevis billiga bränslen som spillvärme, träflis och avfall i de svenska fjärrvärmenäten som dessutom har ett mycket starkt fokus på elproduktion i sina mottrycksanläggningar. I rena värmenät utan tillgång till spillvärme eller avfall som bränsle bör det dock finnas goda möjligheter för solvärme att konkurrera. I Danmark uppförs stora solfångarfält anslutna till fjärrvärmenät sedan flera år på strikt kommersiell grund och planerna för de kommande tio åren är storslagna.

I en så kallad "Technology Roadmap" från 2012 redovisar IEA visioner, potential och forskningsbehov för solvärme och solkyla i Europa fram till 2050, se [2]. Enlig denna kan solvärme täcka i storleksordningen 15-20% av energibehoven för värme och kyla under förutsättning att tekniken ges rätt förutsättningar att växa.

I nästa del av denna studie kommer de olika solvärmertilämpningarnas framtida förväntade utveckling utredas. Denna utredning kommer att omfatta de olika tillämpningarnas tekniska och ekonomiska utveckling, dvs vad vi kan vänta oss att produkterna kommer att ha för prestanda och pris. Dessutom kommer en överblick över de styrmedel som påverkar den förväntade utvecklingen att göras, såsom ekodesign/energimärkningskrav, reviderade byggregler etc.

### Referenser

- [1] [www.svensksolenergi.se/pdf/SSE-UNT-Debatt-12april2009.pdf](http://www.svensksolenergi.se/pdf/SSE-UNT-Debatt-12april2009.pdf)
- [2] IEA 2012. Technology Roadmap Solar Heating and Cooling



## 12 påståenden om värmemarknaden

12 påståenden om värmemarknaden är en delrapport från projektet Värmemarknad Sverige som är ett tvåårigt forskningsprojekt som har som övergripande mål är att med ett systemperspektiv visa på kostnadseffektiva framtida utvecklingsvägar för värmemarknaden, som med hög energieffektivitet, låg klimatpåverkan och hög andel förnybar energi kan medverka till att uppfylla nationella och internationella energi- och klimatmålsättningar. Mer information finns på [www.varmemarknaden.se](http://www.varmemarknaden.se).

