

# Uppvärmning av byggnader

Analys av hur styrmedel som påverkar  
uppvärmning av byggnader  
kan bidra till olika miljömål

**Utredning av Chalmers EnergiCentrum (CEC)  
på uppdrag av Naturvårdsverket**

Anders Göransson   Lennart Jagemar   Bertil Pettersson

NATURVÅRDSVERKET

**Beställningar**

Ordertel: 08-505 933 40

Orderfax: 08-505 933 99

E-post: natur@cm.se

Postadress: CM-Gruppen, Box 110 93, 161 11 Bromma

Internet: [www.naturvardsverket.se/bokhandeln](http://www.naturvardsverket.se/bokhandeln)

**Naturvårdsverket**

Tel 08-698 10 00, fax 08-20 29 25

E-post: [natur@naturvardsverket.se](mailto:natur@naturvardsverket.se)

Postadress: Naturvårdsverket, SE-106 48 Stockholm

Internet: [www.naturvardsverket.se](http://www.naturvardsverket.se)

ISBN 91-620-  
ISSN 0282-7298

© Naturvårdsverket 200

Tryck:

Omslag: , bild/illustration:

Form: , bild/illustration:

# 1 Förord

Chalmers EnergiCentrum (CEC) redovisar i denna slutrapport ”Uppvärmning av byggnader - analys av hur styrmedel som påverkar uppvärmning av byggnader kan bidra till olika miljömål” ett arbete som utförts på uppdrag av Naturvårdsverket.

Med hänsyn till uppdragets begränsade omfattning behandlas enligt överenskom- melse vissa frågor mer översiktligt. Analyser och resultat baseras på tillgänglig kunskap redovisad i publicerade rapporter från forskning och myndigheter. För att bredda underlaget har dessutom några egna enkla och mycket renodlade beräk- ningsfall genomförts.

Studien har genomförts av CEC i samverkan med ett antal referenspersoner inom CEC:s nätverk som bollplank, där insatser gjorts av bland andra Jan Bröchner, institutionen för Teknikens ekonomi och organisation, Jan-Olof Dalenbäck, Energi och Miljö, Michael Edén, Arkitektur, Torbjörn Lindholm, Energi och Miljö, Anker Nielsen, Bygg- och miljöteknik samt Anders Nilson och Maria Perzon, Bengt Dahlgren AB. Anders Göransson, Profu AB, har varit projektledare och har sam- manställt rapporten i samverkan med Lennart Jagemar, CIT Energy Management AB, Gun Löfblad, Profu AB och Bertil Pettersson, CEC. Preliminära resultat från denna förstudie har behandlats vid workshops den 18 januari, den 27 februari och den 30 maj 2007.

Det är vår förhoppning att föreliggande rapport skall kunna tjäna som ett värdefullt underlag i Naturvårdsverkets fortsatta arbete med hur olika styrmedel påverkar uppvärmning av byggnader och bidrar till olika miljömål.

Göteborg den 30 juni 2007

Bertil Pettersson

Anders Göransson

Chalmers EnergiCentrum (CEC)

Profu AB

# Innehåll

<b>1 FÖRORD</b>	<b>3</b>
<b>2 SAMMANFATTNING</b>	<b>6</b>
<b>3 UPPDRAG OCH SYFTE</b>	<b>8</b>
<b>4 MILJÖKVALITETSMÅLEN OCH BAKGRUNDSDATA</b>	<b>9</b>
4.1 Mål 1: Begränsad klimatpåverkan	10
4.2 Mål 2: Frisk luft	12
4.3 Mål 3: Bara naturlig försurning	13
4.4 Mål 15: God bebyggd miljö	14
<b>5 BEBYGGELSEUPPVÄRMNINGENS MILJÖPÅVERKAN</b>	<b>17</b>
5.1 Bebyggelsen och dess energianvändning	17
5.2 Bebyggelseuppvärmningens påverkan på miljömålen	18
5.2.1 Emissioner från olika uppvärmningssätt	18
5.2.2 Medelel eller marginalet vid analys av måluppfyllelse	21
5.2.3 Påverkan på luftkvalitet för småskalig eldning	22
5.3 Möjligheter	24
5.3.1 Möjligheter till energieffektivisering	24
5.3.2 Möjligheter till konvertering från fossila bränslen och elvärme	27
5.3.3 Möjligheter att påverka den småskaliga eldningen och dess utsläpp till luft	29
5.4 Myndigheters aktuella utvärderingar	31
5.4.1 Energimyndighetens och Naturvårdsverkets underlag om klimatmålet	31
5.4.2 Energimyndighetens underlag om energianknutna miljömål	32
5.4.3 Boverkets utvärdering av miljö kvalitetsmålet God bebyggd miljö	33
5.4.4 Naturvårdsverkets analys om småskalig vedeldning	36
5.4.5 Energimyndigheten om styrmedel för småskalig vedeldning	39
<b>6 FALLSTUDIER AV OLIKA STRATEGIER</b>	<b>41</b>
6.1 Basfallet	42
6.2 Fallet "Effektivisering"	43
6.3 Fallet "Elvärme konverteras bort"	44
6.4 Fallet "All olja konverteras bort"	45
6.5 Summering av beräkningsfallen	46
<b>7 VAR BEHÖVS INSATSER?</b>	<b>48</b>
<b>8 STYRMEDEL</b>	<b>49</b>
8.1 Styrmedel i denna utredning	49
8.2 Styrmedlen i översikt	50
8.2.1 Tekniska/administrativa styrmedel	50
8.2.2 Ekonomiska styrmedel	51
8.2.3 Informativa styrmedel	52
8.2.4 Forskning och utveckling	53
8.3 Styrmedel – förutsättningar och erfarenheter	54

8.3.1	Förändrad spelplan för miljöpolitiken	54
8.3.2	Statlig styrning och näringslivets arbete för att nå miljömålen	54
8.3.3	Åtgärder på användarsidan är krävande	55
8.3.4	Workshop om styrmedel	55
8.4	Slutsats om angelägnaste styrmedel	57
8.5	Förslag om styrmedel för att nå miljömålen	57
<b>9</b>	<b>REFERENSER</b>	<b>61</b>

## **BILAGOR**

Bilaga 1	Workshop om styrmedel
Bilaga 2	Om styrmedel ur Boverkets utvärdering av miljömål

## 2 Sammanfattning

Rapporten redovisar ett uppdrag från Naturvårdsverket till Chalmers EnergiCentrum (CEC) att analysera hur styrmedel som påverkar uppvärmning av byggnader kan bidra till olika miljömål. Uppdraget avser en samlad analys sett från olika miljömål, och en beskrivning av hur styrmedlen gällande bebyggelseuppvärmningen ser ut idag och vilka förändringar som skulle bidra till bättre måluppfyllelse.

Arbetet gäller uppvärmning av småhus, flerbostadshus och lokaler. De miljömål som ingår är *Begränsad klimatpåverkan*, *Frisk luft*, *Enbart naturlig försurning* och *God bebyggd miljö* (delmål 6 om energianvändning).

### *Underlag och fallstudier*

Inledningsvis redovisas de fyra miljömålen innebörd, med en kort översikt över utvecklingen av utsläpp mm, och hur Miljömålsrådet hittills bedömt utvecklingen. Bebyggelseuppvärmningens samband med och påverkan på miljömålen klarläggs. Möjligheter att påverka utvecklingen redovisas i siffror och bedömningar inom områdena energieffektivisering, konverteringar och småskalig eldning. Utvärderingsrapporter inom miljömålsarbetet på Naturvårdsverket, Energimyndigheten och Boverket refereras, och används som grund för bedömningarna. Tre fallstudier har genomförts för att på ett renodlat sätt illustrera olika strategier - effektivisering, konvertering från olja och konvertering från elvärme i småhus.

### *Svårnådda mål – prioritering av styrmedel*

De miljömål knutna till bebyggelsens uppvärmning som bedöms svårast att nå är klimatgasmålet (mål 1), energianvändningsmålet (del av mål 15) och målen för partiklar och bens(a)pyren från småskalig eldning (del av mål 2). Följande typer av åtgärder är därför viktigast:

- Energieffektivisering i befintlig bebyggelse; energisnål nybebyggelse
- Konverteringar från främst olja, troligen också från elvärme
- Bättre miljöprestanda i småskalig biobränsleeldning

Konvertering från olja pågår redan i god takt, och bedöms inte behöva ytterligare styrmedel. Prioriteringen blir därmed **energieffektivisering** och **bättre småskalig biobränsleeldning**. Båda områdena innebär behov av stora insatser som kräver verkningfulla styrmedel.

### *Allmänt om styrmedel*

En bakgrund tecknas om styrmedlens roll. Tidigare insatser inom miljöområdet avsåg ofta stora punktutsläpp, numera förflyttas tyngdpunkten till enskildas insatser och marknadsbaserade lösningar. Lösningar i samverkan eller dialog mellan staten respektive konsumenten/marknaden förespråkas. Dock ses de traditionella styrmedlen såsom energi- och koldioxidskatter som nödvändiga och verkningfulla. Det får accepteras att nivån måste vara flexibel, och anpassas efter omvärldsförhållandena inklusive energipriser. Samtidigt är det önskvärt med förutsägbarhet, i den meningen att det finns en klart deklarerad princip för hur skattenivån sätts.

Styrmedel i form av bidrag och skatteavdrag för olika åtgärder är ofta relativt kortsiktiga. De kan dock behövas för att hjälpa fram en viss teknik i en viss situation, och för att signalera och

informera om goda lösningar. Väl utformade har bidrag en roll att spela som komplement till de mer långsiktiga styrmedlen.

### ***Konkreta förslag om styrmedel***

Rapportens konkreta förslag till styrmedel styrs av prioriteringen ovan, och fokuserar främst på energieffektivisering.

*Energideklarationernas* avgörande roll betonas. De ger en unik möjlighet att få fram *individuella åtgärdsförslag* till i stort sett varje hus och varje ägare av flerbostadshus och lokalbyggnader. Det bör sättas resurser och engagemang för att stärka alla led i samhällets stöd till energideklarationerna. De skall alltid associeras med och inlemmas i ägarorganisationens eget operativa arbetssätt för löpande underhåll och åtgärder, och vara en angelägenhet stödd av företagsledningen. Varje energideklaration skall göras så noggrant, att den blir ett skarpt arbetsdokument. Boverket och Energimyndigheten bör i den nationella informationskampanjen lyfta energideklarationen till denna status. *Klassning* av befintliga byggnader är en sedan flera år lanserad idé, och arbetet med att knyta ihop den med energideklarationerna måste prioriteras. Verkligt genomförande av energideklarationernas åtgärdsförslag bör stimuleras med *ekonomiska incitament*; bland annat förs ett förslag om en PFE-liknande modell fram.

*Byggreglerna* bör innehålla energihushållningskrav även för *ombyggnad*. De juridiska problemen att definiera ombyggnad måste lösas. Det noteras, att EG-direktivet om byggnaders energiprestanda kräver att medlemsstaterna skall implementera sådana bestämmelser. I grunden är ombyggnad eller större renovering ett gyllene tillfälle för starkt förbättrad energieffektivitet. Potentialen i att energieffektivisera vid ombyggnad är så stor, att den måste tas tillvara.

En *successiv långsiktig skärpning av byggnormernas energikrav* bör annonseras på ett sätt så att tillverkare och byggare vet vad man skall ställa in sig på. EG-direktivet om byggnaders energiprestanda kräver att energiprestandakraven omprövas minst vart femte år.

*Klasser av energieffektivitet även för nybyggande* är en bra idé – sådana klassningar bedöms kunna vara pådrivande på marknaden.

*Kommunal och annan energirådgivning* bör stärkas. Den är ett sätt att nå småhusen, som inte nås av energideklarationer på samma sätt som de större husen.

*Miljöklassning av pannor och stöd till förtida pannbyte* är exempel på styrmedel inom området bättre småskalig biobränsleledning. Stödet kan eventuellt göras kostandsneutralt för staten, så att dåliga pannor får betala och bidrag ges till nya bra pannor.

## 3 Uppdrag och syfte

Naturvårdsverket har uppdragit åt Chalmers EnergiCentrum (CEC) att analysera hur styrmedel som påverkar uppvärmning av byggnader kan bidra till olika miljömål. I miljömålsarbetet är det viktigt att kunna hantera eventuella målkonflikter och att utnyttja synergier mellan miljömål, t.ex. kan vissa klimatåtgärder leda till ökade utsläpp av luftföroreningar. Åtgärder för konvertering och energieffektivisering kan bidra på olika sätt och i olika mån till flera miljömål.

Uppdraget består i att

- utifrån en samlad analys sett från olika miljömål beskriva hur styrmedlen, som påverkar uppvärmning i bebyggelsen, fungerar idag och vilka förändringar som skulle bidra till bättre måluppfyllelse. På områden uppvärmning av byggnader – d.v.s. val av bränsle och energieffektivitet – finns ett flertal energi- och klimatpolitiska styrmedel. Det är viktigt att dessa kompletterar varandra på bästa möjliga sätt och att styrmedlen är kostnadseffektiva.
- ta fram ett underlag för ändrade eller nya styrmedel för uppvärmning i bebyggelsen, som kan användas i det fall att något eller flera av de relevanta fyra miljömålen ännu inte är uppnådda/väntas nås enligt prognos.

Uppdraget inriktas på uppvärmning av småhus, flerbostadshus och lokaler. Vidare fokuseras miljömålen *Begränsad klimatpåverkan*, *Frisk luft*, *Enbart naturlig försurning* och *God bebyggd miljö* (delmål 6 om energianvändning).

Underlag för utredningen hämtas från publicerade rapporter inom forskning och från myndigheter. Tyngdpunkt i arbetet är en samlad analys med utgångspunkt från den litteratur som finns på området. Några egna renodlade beräkningsfall har gjorts för att komplettera underlaget.

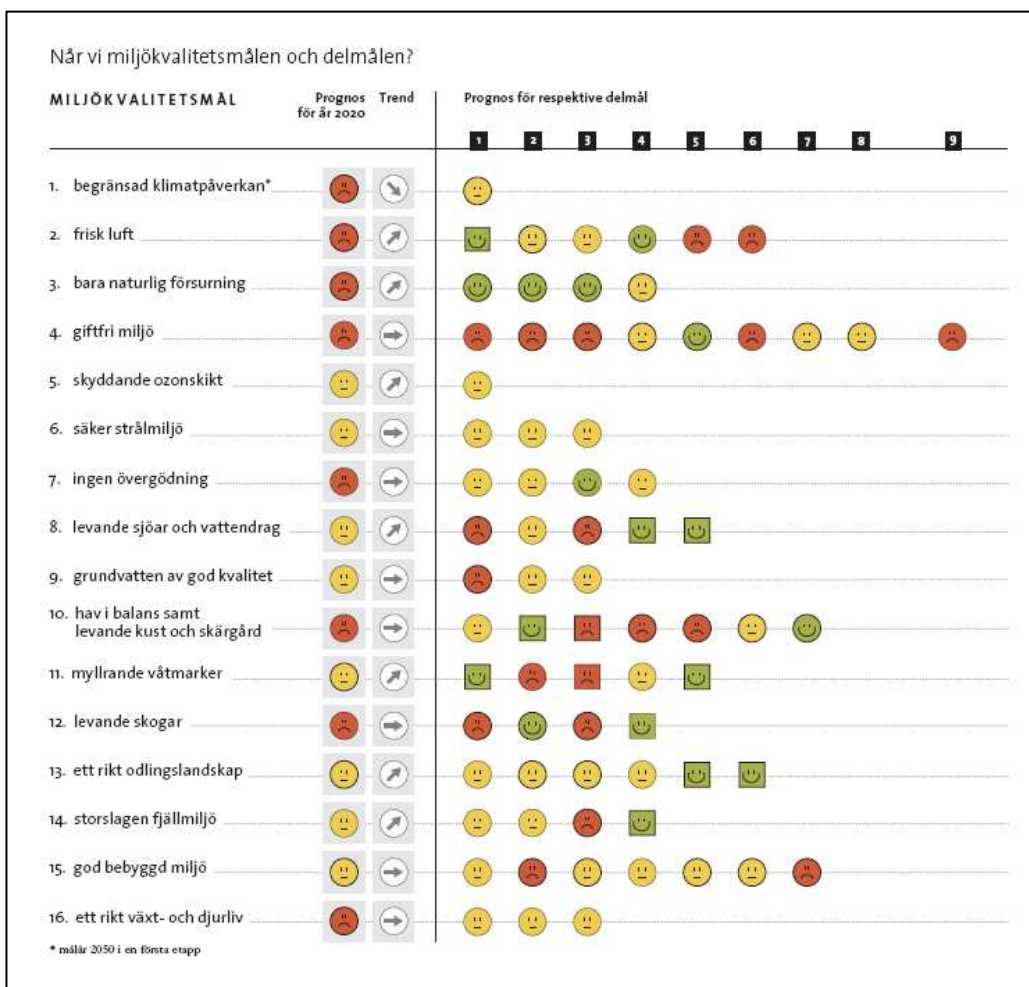
Syftet är att få en så heltäckande analys och beskrivning som möjligt av hur styrmedel som påverkar uppvärmning av byggnader kan bidra till olika miljömål. Vidare är syftet att öka kunskapen hos myndigheter, byggsektor, energibransch och forskare om miljöpåverkan från byggnader samt om aktuella prognoser och styrmedelsförslag på området.



# 4 Miljökvalitetsmålen och bakgrundsdata

Den första versionen av miljökvalitetsmålen beslöts av riksdagen 1999. Efter senaste beslutet av riksdagen 2005 finns nu 16 miljökvalitetsmål och 72 delmål för Sverige.

Miljömålsrådets senaste uppföljning 2007 [3] innehåller liksom tidigare år en bedömning av möjligheterna att nå miljömålen och delmålen. Så här illustreras årets uppföljning:



### Teckenförklaring

- 😊 Målet bedöms kunna nås inom den utsatta tidsramen
- 😊 Målet har passerats, delmålet var uppnått vid mållåret
- 😊 Målet är möjligt att nå inom tidsramen om ytterligare åtgärder sätts in/genomförs
- ☹️ Målet är mycket svårt att nå inom den utsatta tidsramen även om ytterligare åtgärder sätts in/genomförs
- ☹️ Målet har passerats, delmålet var inte uppnått vid mållåret
- ↗️ Utvecklingsriktningen för tillståndet i miljön är positiv
- ↔️ Man kan inte se någon tydlig utvecklingsriktning för tillståndet i miljön
- ↘️ Utvecklingsriktningen för tillståndet i miljön är negativ

Energisektorn påverkar alla miljömålen på något sätt, men fyra miljömål har utpekats som mest centrala där den energirelaterade påverkan är av extra stor betydelse om målen kan uppnås. De målen behandlas i denna rapport, och de är:

1. Begränsad klimatpåverkan
2. Frisk luft
3. Bara naturlig försurning
15. God bebyggd miljö

Miljömålsrådet bedömer att åtta av de 16 miljömålen är mycket svåra att nå i tid. Bland dem finns 1. Begränsad klimatpåverkan, 2. Frisk luft och 3. Bara naturlig försurning. I år har ett mål ändrats från möjligt att nå till mycket svårt att nå inom utsatt tid, och det är mål nummer 1 Begränsad klimatpåverkan.

Våren 2008 skall Miljömålsrådet lämna underlag för en fördjupad utvärdering till regeringen. Föreliggande rapport är en del i Naturvårdsverkets arbete för att bidra till denna fördjupade utvärdering.

I följande delkapitel återges målformuleringarna för de mål och delmål som är relevanta i samband med byggnaders uppvärmning, och det ges en snabb överblick över utvecklingen i förhållande till dessa mål.

## 4.1 Mål 1: Begränsad klimatpåverkan

*”Halten växthusgaser i atmosfären ska i enlighet med FN:s ramkonvention för klimatförändringar stabiliseras på en nivå som innebär att människans påverkan på klimatsystemet inte blir farlig. Målet ska uppnås på ett sådant sätt och i sådan takt att mångfalden bevaras, livsmedelsproduktionen säkerställs och andra mål för hållbar utveckling inte äventyras. Sverige har med andra ett ansvar för att det globala målet uppnås.”*

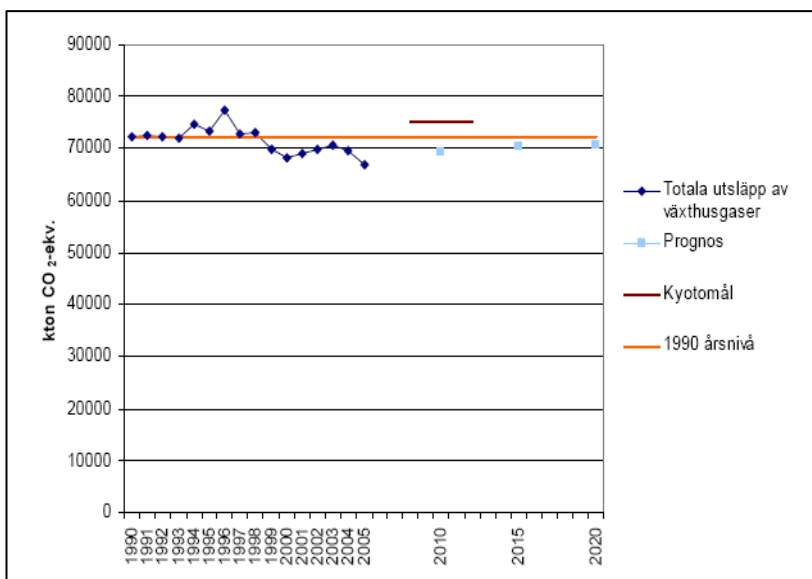
- **Delmål Utsläpp av växthusgaser (2008 – 2012):** De svenska utsläppen av växthusgaser ska som ett medelvärde för perioden 2008 – 2012 vara minst 4 % lägre än utsläppen år 1990. Utsläppen ska räknas som koldioxidekvivalenter och omfatta de sex växthusgaserna enligt Kyoto-protokollet och IPCC:s definitioner. Delmålet ska uppnås utan kompensation för upptag i kolsänkor eller med flexibla mekanismer

### **Kommentar om målet**

Numera är det betydligt strängare krav som diskuteras, och ovannämnda mål väntas bli betydligt skärpt framigenom. I klimatpropositionen från 2006 angavs att utsläppen för Sveriges del år 2020 borde vara 25 % lägre än år 1990. Våren 2007 enades EU:s stats- och regeringschefer om att minska utsläppen av växthusgaser med minst 20 % till år 2020, och att minskningen skall bli 30 % om andra länder gör jämförbara utsläppsminskningar. Vidare om detta i kapitel 5.4.1.

Sveriges andel av de globala utsläppen är 0,2 % och uppfyllelsen av miljömålet är därför beroende av internationella insatser [4]. Energimyndighetens och Naturvårdsverkets senaste prognos för Sverige [29] pekar mot att utsläppen koldioxidekvivalenter, räknat enligt delmålet, år 2010

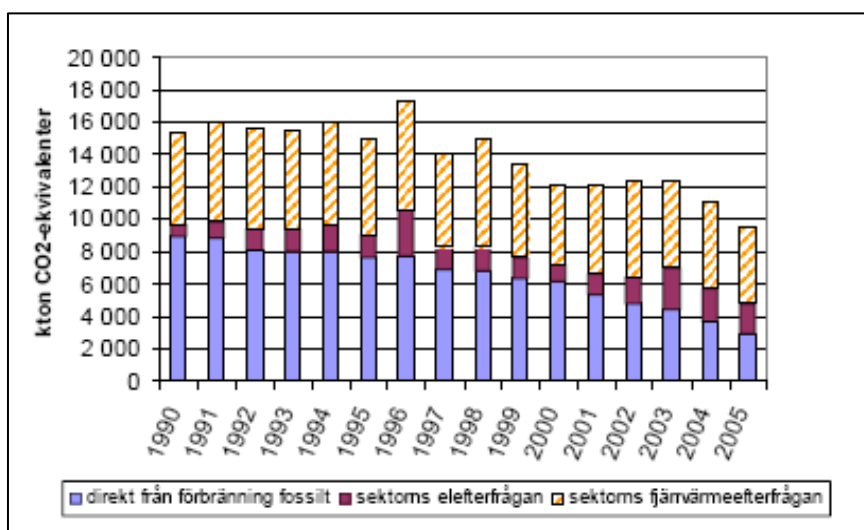
beräknas ligga 4 % under 1990 års nivå. Sverige är ett av få länder med ekonomisk tillväxt som under 2000-talet kan visa lägre utsläppsnivå jämfört med år 1990.



Figur 4.1 Totala utsläpp av växthusgaser till 2005, samt prognos fram till 2020 (kton koldioxidkvivalenter/år). Källa [29]

Den största minskningen av växthusgasutsläpp har skett inom bostads- och servicesektorn. En minskad oljeanvändning har lett till en utsläppsminskning med knappt 5 miljoner ton sedan år 1990. Samtidigt har användningen av fjärrvärme ökat. Men eftersom denna ökning främst har skett genom användning av biobränslen har även fjärrvärmeproduktionens utsläpp minskat.

Figuren nedan visar en samlad bild av alla koldioxidutsläpp perioden 1990 till 2005 hänförliga till uppvärmningen av bostäder och lokaler, dels de direkta utsläppen från egna pannor, dels byggnadernas andel av el- och fjärrvärmesektorns utsläpp. Figuren kommer från Naturvårdsverkets och Energimyndighetens underlag till Kontrollstation 2008 [31].



Figur 4.2 Utsläpp av koldioxid från bostäder och lokaler (enligt utsläppsstatistik) och byggnadernas andel av el- och fjärrvärmerelaterade utsläpp (egna beräkningar, källa [31])

## 4.2 Mål 2: Frisk luft

”Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas.”

- **Delmål 1 Svaveldioxid (2005):** Halten 5 mikrogram/m<sup>3</sup> för svaveldioxid som årsmedelvärde ska vara uppnådd i samtliga kommuner år 2005.
- **Delmål 2 Kvävedioxid (2010):** Halterna 20 mikrogram/m<sup>3</sup> som årsmedelvärde och 100 mikrogram/m<sup>3</sup> som timmedelvärde för kvävedioxid ska vara uppnådda år 2010.
- **Delmål 3 Marknära ozon (2010):** Halten marknära ozon ska inte överskrida 120 mikrogram/m<sup>3</sup> som åtta timmars medelvärde 2010.
- **Delmål 4 Flyktiga organiska ämnen (2010):** År 2010 ska utsläppen av flyktiga organiska ämnen (VOC) i Sverige, exklusive metan, ha minskat till 241 000 ton.
- **Delmål 5 Partiklar (2010):** Halterna 35 mikrogram/m<sup>3</sup> som dygnsmedelvärde och 20 mikrogram/m<sup>3</sup> som årsmedelvärde för partiklar (PM<sub>10</sub>) skall underskridas år 2010. Dygnsmedelvärdet får överskridas högst 37 dygn per år. Halterna 20 mikrogram/m<sup>3</sup> som dygnsmedelvärde och 12 mikrogram/m<sup>3</sup> som årsmedelvärde för partiklar (PM<sub>2,5</sub>) skall underskridas år 2010. Dygnsmedelvärdet får överskridas högst 37 dygn per år.
- **Delmål 6 Bens(a)pyren (2015):** Halten 0,3 nanogram/m<sup>3</sup> som årsmedelvärde för bens(a)pyren skall i huvudsak underskridas år 2015.
- 

Det finns en rad luftföroreningar som har negativa effekter på människans hälsa, såsom kväveoxider, svaveldioxid och marknära ozon. Även flyktiga organiska ämnen och partiklar mindre än 10 mikrometer kan ge dessa effekter. Luftföroreningar som är försurande påverkar också bland annat byggnader och material genom att nedbrytning påskyndas. Dessutom bidrar kväve- och svaveldioxider till övergödning och försurning. I tätorter orsakas höjda halter av kväveoxider, partiklar och flyktiga organiska ämnen i luften av utsläpp från trafik, industri och uppvärmning av byggnader. Eldning av ved och andra biobränslen ger utsläpp av flyktiga organiska ämnen och partiklar och i områden med stort inslag av småskalig vedeldning kan detta vara ett problem. Stor del av påverkan utgörs dock av långväga transporter.

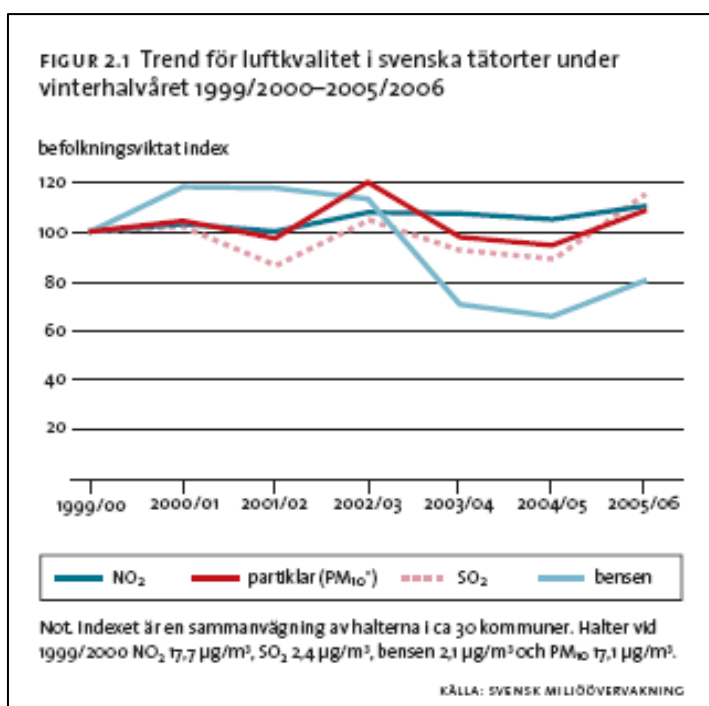


Fig. 4.3 Trend för luftkvalitet i svenska tätorter under vinterhalvåret från 1990/91 t.o.m. 2005/06. Befolkningsviktat index [3]

Den småskaliga vedeldningen har tidigare bedömts stå för en stor del av utsläppen av flyktiga organiska ämnen (VOC). Nya mätningar har minskat vedeldningens roll i detta avseende. Den beräknas stå för knappt 5 % av de totala VOC-utsläppen, som år 2005 var ca 190 kton [33]. Utsläppen av VOC från vägtransporter och hantering av lösningsmedel är betydande. VOC-utsläppen förväntas enligt prognoser till 2010 bli ca 160 kton, och därmed klaras delmålet 241 kton för år 2010.

Vad gäller bens(a)pyren anses numera den småskaliga vedeldningen vara ett större problem än trafiken. Delmålet till 2015 kan bli svårt att klara i tätorter med omfattande vedeldning och inlandsklimat [33].

### 4.3 Mål 3: Bara naturlig försurning

*”De försurande effekterna av nedfall och markanvändning ska underskrida gränsen för vad marka och vatten tål. Nedfallet av försurande ämnen ska heller inte öka korrosionshastigheten i tekniskt material eller kulturföremål och byggnader.”*

- **Delmål 1 Försurning av sjöar och vattendrag (2010):** År 2010 ska högst 5 procent av antalet sjöar och högst 15 procent av sträckan rinnande vatten i landet vara drabbade av försurning som orsakats av människan.
- **Delmål 2 Försurning av skogsmark (före 2010):** Före år 2010 ska trenden mot ökad försurning av skogsmarken vara bruten i områden som försurats av människan och en återhämtning ska ha påbörjats.
- **Delmål 3 Utsläpp av svaveldioxid (2010):** År 2010 ska utsläppen i Sverige av svaveldioxid till luft ha minskat till 50 000 ton.
- **Delmål 4 Utsläpp av kvävedioxider (2010):** År 2010 ska utsläppen i Sverige av kvävedioxider till luft ha minskat till 148 000 ton.

Försurning leder bland annat till att metaller som aluminium frigörs och blir tillgängliga för upptag i mark och vatten. Detta påverkar skogens tillväxt negativt och leder till att många djur- och växtarter skadas, både på land och i vatten. Den främsta orsaken till försurning är utsläpp av svavel i form av svaveldioxid. Utöver svaveldioxid bidrar ammoniak- och kväveoxidutsläpp till försurning. Utsläppen av svaveldioxid uppstår på grund av att bränslet innehåller svavel, medan kväveoxider huvudsakligen bildas från luftens kväve vid förbränning.

Den stora källan till svaveldioxid är förbränning av fossila bränslen, men utsläppen har minskat till följd av rening av både bränslena och rökgaserna. Energianvändningen i bostäder och service svarade år 2002 direkt eller indirekt för ca 14 % av utsläppen. Sektorns utsläpp har minskat med 30 % mellan åren 1995 och 2000. Minskningen beror dels på minskad oljeanvändning bl.a. genom övergång till fjärrvärme och ökad biobränsleanvändning, dels på lägre svavelhalter i oljan. Nya beräkningar [3] visar dessutom att utsläppen från bl.a. raffinaderier och småhus över-skattats. Således beräknas de totala utsläppen år 2005 ha varit 40 kton. Delmålet för svaveldioxidutsläpp, 50 kton till år 2010, har alltså uppnåtts.

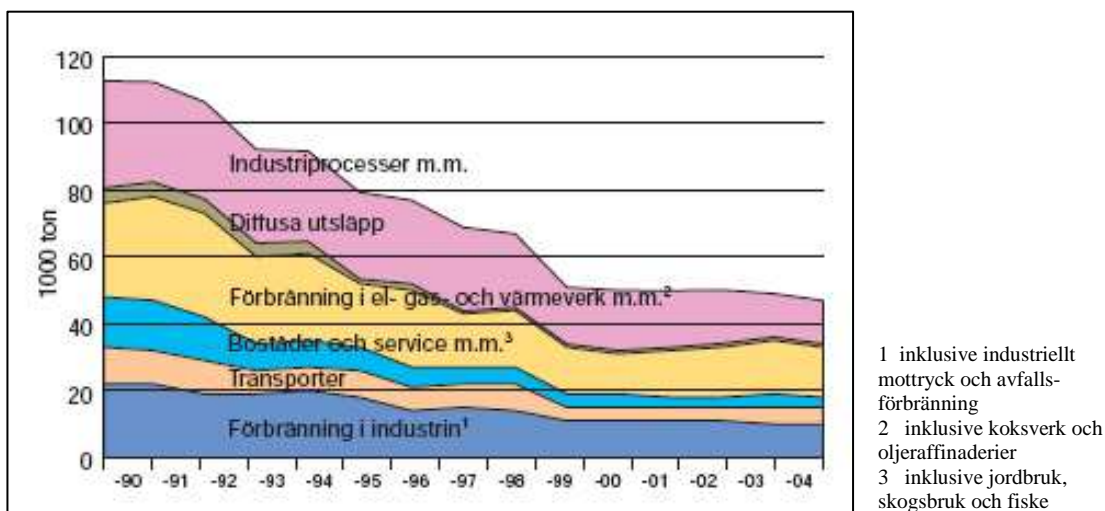


Fig. 4.4 Utsläpp av svaveldioxid i Sverige 1990-2004, källa Energimyndigheten [4]. År 2005 var utsläppen något lägre än 2004 enligt [3]. Detta värde finns dock inte uppdelat med samma detaljering

Sveriges ”import” av svavel med luftströmmar från andra länder är mycket större än de egna utsläppen. Å andra sidan ”exporterar” Sverige på samma sätt ungefär 60 procent av de egna svavelutsläppen till mark och vattenområden utanför landets gränser.

## 4.4 Mål 15: God bebyggd miljö

”Städer, tätorter och annan bebyggelse ska utgöra en god och hälsosam livsmiljö samt medverka till en god regional och global miljö. Natur- och kulturvärden ska tas till vara och utvecklas. Byggnader och anläggningar ska lokaliseras och utformas på ett miljöanpassat sätt och så att en långsiktig god hushållning med mark, vatten och andra resurser främjas.”

- **Delmål 6 Energianvändning mm. i byggnader:**

Tidigare lydelse: Miljöbelastningen från energianvändningen i bostäder och lokaler minskar och är lägre år 2010 än år 1995. Detta ska bl.a. ske genom att den totala energianvändningen effektiviseras och på sikt minskar.

Ny lydelse sedan 2006: Den totala energianvändningen per uppvärmd areaenhet i bostäder och lokaler minskar. Minskningen bör vara 20 % till år 2020 och 50 % till år 2050 i förhållande till användningen 1995. Till år 2020 skall beroendet av fossila bränslen för energianvändning i bebyggelsesektorn vara brutet, samtidigt som andelen förnybar energi ökar kontinuerligt.

Målet god bebyggd miljö är komplext med sju olika delmål. I denna rapport analyserar vi mot delmål 6 om effektiviserad energianvändning i bostäder och lokaler och därmed mindre miljöbelastning. Andra delmål som berör energisektorn kommenteras nedan.

Den tidigare delmålsformuleringen fokuserade på minskad miljöbelastning, medan det nya tydligare utgår från energianvändningen. Ännu återstår en del tolkningsproblem, såsom med vilken

definition det nya målet skall mätas – om det avser nettoenergi, levererad energi, primärenergi eller om det skall räknas på annat sätt.

Nedan visas utvecklingen av energianvändningen per kvadratmeter 1983 – 2004 inom bostäder och lokaler, från Energiindikatorer 2006 Den visar dels levererad energi, dels ett tillägg för förluster i tillförselledet, vilket blir en form av primärenergiberäkning.

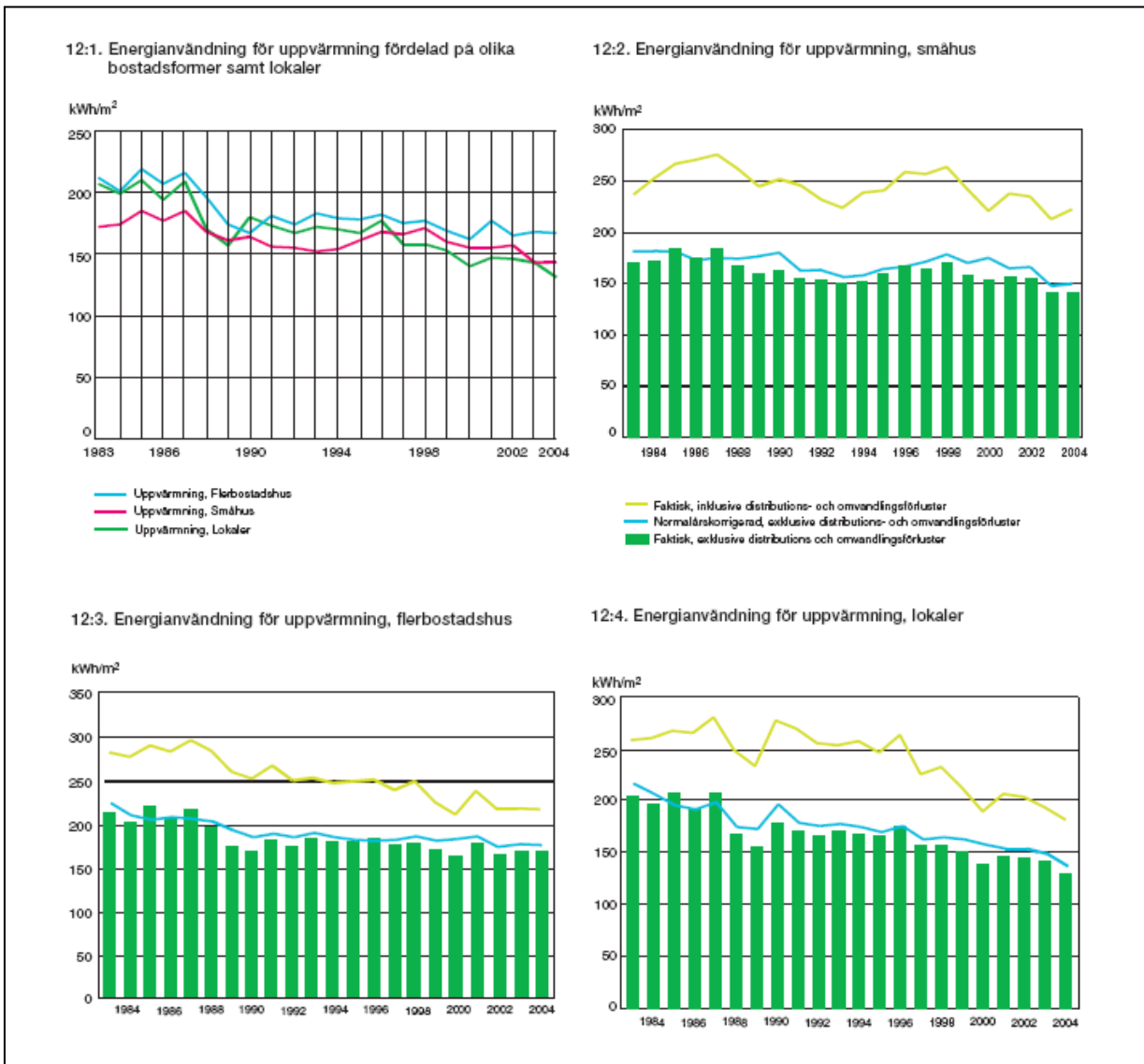


Fig.4.5 Energi per area för uppvärmning inom sektorn bostäder och service m.m. 1970-2005, kWh/m<sup>2</sup> enligt Energiindikatorer [19]. Dels som faktisk levererad energi (12:1), dels också med tillagd beräknad andel av distributions- och omvandlingsförluster i tillförselledet (översta kurvan).

### ***Andra delmål inom God bebyggd miljö som berör energisektorn***

Energisektorn berörs också av *delmål 1 Planeringsunderlag*, som anger: *Senast år 2010 skall fysisk planering och samhällsbyggande grundas på program och strategier för:*

- - - -

- *hur energianvändningen skall effektiviseras, för att på sikt minskas, hur förnybara energiresurser skall tas till vara och hur utbyggnad av produktionsanläggningar för fjärrvärme, solenergi, biobränsle och vindkraft skall främjas.*

Delmålet handlar alltså om strategier i fysisk planering etc. Denna planeringsaspekt tas i denna rapport kortfattat upp i kapitlet om styrmedel.

Energianvändning i byggnader har också en viktig koppling till *delmål 7 God inomhusmiljö*: *År 2020 skall byggnader och deras egenskaper inte påverka hälsan negativt. Därför skall det säkerställas att*

- *samtliga byggnader där människor vistas ofta eller under längre tid senast år 2015 har en dokumenterat fungerande ventilation,*
- *radonhalten i alla skolor och förskolor år 2010 är lägre än 200 Bq/m<sup>3</sup> luft, och att*
- *radonhalten i alla bostäder år 2020 är lägre än 200 Bq/m<sup>3</sup> luft.*

När energieffektiviseringsåtgärder genomförs i byggnader är det synnerligen viktigt att inomhusmiljön inte påverkas negativt. Detta ligger enligt vår uppfattning inom definitionen av begreppet energieffektivisering, som måste innebära minskad energianvändning med oförändrad eller förbättrad uppfyllelse av verksamhetens krav, bl.a. på inomhusmiljön. Vi tar därför inte upp inomhusmiljön som någon särskild fråga, utan menar att målet alltid skall uppfyllas när det görs åtgärder för energieffektivisering.

Delmålet säger inget om komforten i byggnaden (termisk komfort och annat) och inget heller om emissioner från byggnaden som man inte tagit hänsyn till vid projekteringen, exempelvis i fuktskadade byggnader. Dessa områden ingår självklart också i att byggnader och deras egenskaper inte skall påverka hälsan negativt.



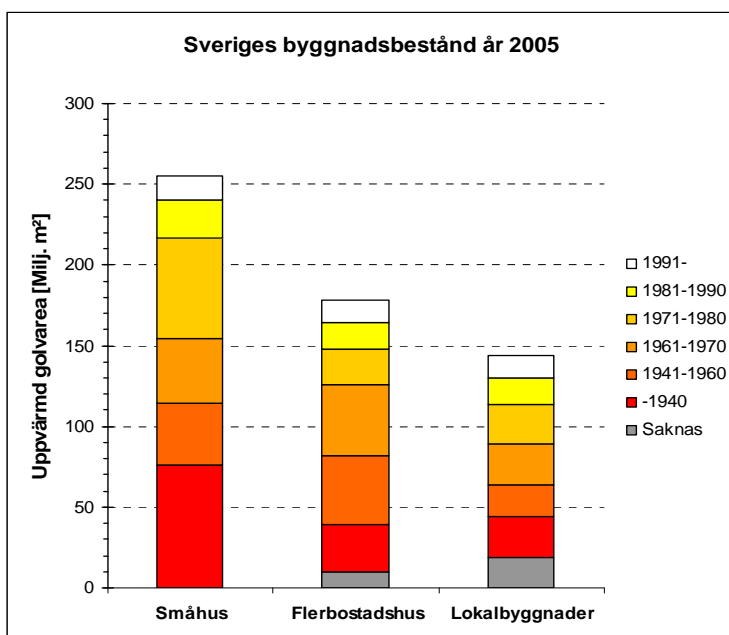
# 5 Bebyggelseuppvärmningens miljöpåverkan

## 5.1 Bebyggelsen och dess energianvändning

Bygg- och fastighetssektorn har en strategisk roll för en hållbar utveckling av energisystemet och för vägen mot miljömålen. Sektorn står för nästan 40 procent av den totala energianvändningen, över 50 procent av elanvändningen och ca 15 procent av koldioxidutsläppen i Sverige [4], [29], [31]. Energieffektiviseringar och användning av förnybara energikällor inom denna sektor blir därför viktiga för minskad miljöbelastning och hållbar utveckling.

Det svenska byggnadsbeståndet tillhör de äldre i ett europeiskt perspektiv. Figur 5.1 visar att drygt 80 % av byggnaderna har byggår före 1980 och endast ca 7 % har uppförts efter 1990. Möjligheten att genomföra åtgärder i äldre byggnader är därför väsentlig för en minskad energianvändning i bebyggelsen.

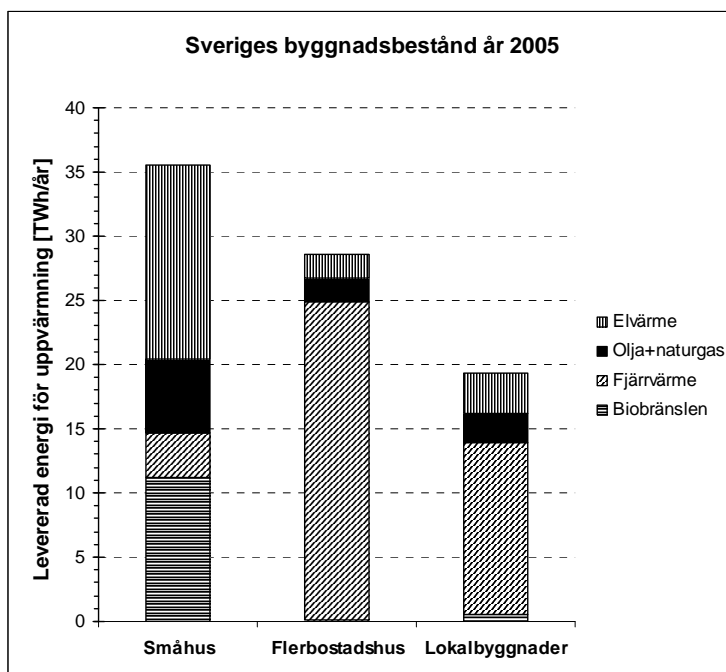
Vad gäller småhusen har någon energieffektiviseringsåtgärd genomförts i nästan 80 % av husen under tioårsperioden 1995 till 2004 och i nästan 9 % av husen under år 2005 [22].



Figur 5.1 Bebyggelsens uppvärmda area år 2005. Källa [22, 23,24]

Den energi som levereras för bebyggelsens uppvärmning (inklusive varmvattenberedning) framgår av figur 5.2. Denna energi är vad som i statistiken benämns "energianvändning", och mäts i leveranspunkten vid byggnaden eller fastigheten.

I elvärmen ingår alla typer av el för uppvärmning och varmvattenberedning – direktverkande el, el till elpannor och elpatroner och el för att driva alla typer av värmepumpar.



Figur 5.2 Energibärare som levererades till bebyggelsens uppvärmning år 2005. Bränslen uttryckta i värmevärde före panna. Hushållsel till elvärmda småhus avdragen. Källa [22, 23,24]

Totalt levererades 85 TWh till uppvärmning av småhus, flerbostadshus och lokalbyggnader under 2005 [21]. Figur 5.2 visar att knappt 50 % gick till småhus, drygt 30 % till flerbostadshus och drygt 20 % till lokalbyggnader. Energibärarna totalt är främst fjärrvärme (46 %) och el (31 %).

Småhusen använder mycket elvärme och biobränslen. Drygt 4 TWh/år av småhusens elvärme används i hus med enbart direktel, främst från 1970-talet. Elanvändningen i hus med enbart vattenburen elvärme är nästan lika stor, ca 3,5 TWh/år. Nästan 9 TWh el används i småhus med kombinationer med biobränslen och elvärme, både direktel och vattenburen. För kombinationen olja, el och biobränslen fördelas den levererade energin ganska jämnt på de tre energislagen, men elenergin dominerar. Biobränsleanvändningen i småhus är totalt 11,2 TWh, varav ved 9,0 TWh och pellets 1,5 TWh. Oljeanvändningen har minskat mycket kraftigt sedan 70-talet, och finns idag främst i byggnader från före 1970 för alla lokaltyper.

För flerbostadshusen och lokalbyggnaderna dominerar fjärrvärmen fullständigt. Elvärme i flerbostadshus och lokalbyggnader finns främst i hus från 1970- och 80-talen.

## 5.2 Bebyggelseuppvärmningens påverkan på miljömålen

### 5.2.1 Emissioner från olika uppvärmningssätt

De fossila bränslena olja och naturgas ger framförallt utsläpp av koldioxid, men även av andra växthusgaser. De totala utsläppen av växthusgaser i Sverige var ca 67.000 kton år 2005 [29]. Sektorn bostäder, service mm (pannor i husen mm) stod för ungefär 5 % av detta, men med

tillägg av uppvärmningens andel av förbränning i el- och fjärrvärmeproduktion så svarar sektorns uppvärmning totalt för ca 15 % av utsläppen av växthusgaser.

De direkta utsläppen från uppvärmning av bostäder och lokaler har minskat med ca 70 % från 1990 till 2005. Under perioden har mycket konvertering skett till fjärrvärme och även till värmepumpar etc. som använder el. Adderar man även de indirekta utsläpp som sker i Sverige genom el- och fjärrvärmeproduktion för sektorns uppvärmning, så har det ändå skett en betydande minskning av utsläppen, med ca 40 % från år 1990 och till år 2005 [31].

### ***Tabell med emissioner för olika uppvärmningssätt***

Emissioner för olika uppvärmningssätt av en normalvilla finns i Tabell 6.1, se nästa sida! Vi tolkar Energimyndighetens rapport, som tabellen huvudsakligen hämtats från [25], så att emissionerna omfattar hela bränslecykeln.<sup>1</sup> Värdena i Tabell 6.1 används vidare i kapitel 6. De antas då gälla även för andra typer av byggnader. Spridning och noggrannhet i tabellens värdena har inte bedömts.

I tabell 6.1 har vi från källan bara återgett de uppvärmningssätt som är aktuella i föreliggande rapport.

När det gäller befintliga vedpannor utan ackumulator ger inventeringsdata en mycket stor spridning av främst partikelemissionerna varför Energimyndighetens rapport anger två fall med ”höga” respektive ”låga” emissioner. Att bibränslen inte har noll-emissioner för koldioxid beror på att hänsyn tas till transporter, förädling av bränslet etc..under hela bränslet livscykel.

När det gäller elektricitet anges emissioner både för svensk medelmix (1999) och marginalet. Kortsiktig marginalet produceras idag av kolkondenskraftverk utanför Sverige, medan långsiktig marginalet förväntas produceras av naturgaseldade kondenskraftverk inom landet, förutsatt att naturgasen byggs ut i Sverige. Emissionerna från dagens marginalet sker utanför Sveriges gränser vilket innebär att de ligger utanför de svenska miljö kvalitetsmålen. Emellertid medför marginaletproduktion i främst Danmark att emissioner förs in över Sveriges gränser. Emissioner av växthusgaser medför givetvis en höjning av hela atomsfärens innehåll av växthusgaser oavsett var utsläppen sker. Marginalet diskuteras mer i följande avsnitt.

Marginalet via kolkondens har de absolut största emissionerna förutom för NMVOC där befintliga vedpannor utan ackumulator klart dominerar. När det gäller växthusgaserna koldioxid och metan samt partiklar är skillnaden mellan emissionerna från svensk medelmix och marginalet via kolkondens 30 till 50 gånger. För övriga emissioner är skillnaderna mindre men trots allt betydande.

---

<sup>1</sup> Det datorprogram som använts i Energimyndighetens rapport baseras på Uppenberget et al., där emissionerna avser hela bränslecykeln.

Tabell 5.1. Emissioner från olika uppvärmningssystem för småhus (total värmeanvändning 20 MWh/år) Huvudsakligen data från Tabell 27 & 28 i Energimyndigheten. Uppvärmning i Sverige - En analys av priser, konkurrens och miljö. ET2006:31, samt från Uppenberget et al Miljöfaktabok för bränslen - Del 1. Huvudrapport (2001) Emissionerna antas omfatta hela bränslecykeln. Sort för utsläpp: g/MWh producerad värme

Uppvärmningssätt	Verkningsgrad	CH4	CO2	N2O	NM VOC	NOx	Partiklar PM 10	SO2
Oljepanna	0,8	14	353 300	2	207	405	125	173
Naturgaspanna	0,9	12	236 400	2	10	91	0	1
Pelletspanna	0,8	14	1 980	5	22	241	155	144
Ny vedpanna med ackumulator	0,8	29	9 945	9	29	356	108	144
Befintlig vedpanna utan ackumulator, "höga" emissioner	0,55	9 720	14 500	13	3 960	166	3 240	144
Befintlig vedpanna utan ackumulator, "låga" emissioner	0,55	576	14 500	13	1 008	166	540	144
Vedpanna med ackumulator (befintlig)	0,75	612	10 600	10	900	241	432	144
Fjärrvärme Svensk bränslemix 2004	0,88	337	103 200	15	27	255	38	161
Elpanna Svensk elmix 1999 <sup>1)</sup>	0,96	176	28 231	3	11	54	9	47
Elpanna Marginalel – kolkondens	0,96/0,44 panna/kolkraft	9 379	802 800	12	17	366	350	597
Berg/sjö/jordvärmepump Svensk elmix 1999	2,6	68	10858	1	4	21	4	18
Berg/sjö/jordvärmepump Marginalel – kolkondens	2,6/0,44 VP/kolkraft	3 684	315 300	5	7	144	138	234

CH<sub>4</sub> = Metan CO<sub>2</sub> = Koldioxid N<sub>2</sub>O = Lustgas NMVOC = Non-Methane Volatile Organic Compounds  
NO<sub>x</sub> = Kväveoxider Partiklar = PM10 = Particulate Matter < 10 µm SO<sub>2</sub> = Svaveldioxid

De i tabellen angivna emissionerna har alla olika miljöeffekter. Metan (CH<sub>4</sub>), koldioxid (CO<sub>2</sub>) och lustgas (N<sub>2</sub>O) är alla växthusgaser. Kväveoxider (NO<sub>x</sub>) och svaveldioxid (SO<sub>2</sub>) är föroreningsskapande ämnen. Kväveoxider medverkar även till övergödning och marknära ozon. När det gäller flyktiga organiska kolväten (VOC – Volatile Organic Compounds) skiljs mellan metan (CH<sub>4</sub>) och övriga flyktiga kolväten (NMVOC – Non-Methane VOC), eftersom metan främst är en växthusgas medan övriga flyktiga kolväten främst medverkar till bildning av marknära ozon tillsammans med kväveoxider och solinstrålning (fotokemisk smog).

Emissionerna i tabell 6.1 kan därmed samlas till fem olika miljöeffekter kopplade till olika miljö kvalitetsmål:

Miljöeffekt	Utsläpp	Miljömål
Växthuseffekt	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O	1. Begränsad klimatpåverkan
Partiklar	Partiklar PM 10	2. Frisk luft
Marknära ozon	NMVOC, NO <sub>x</sub> , CO och O <sub>3</sub>	2. Frisk luft
Förorening	SO <sub>2</sub> och NO <sub>x</sub>	3. Bara naturlig förorening
Övergödning	NO <sub>x</sub>	7. Ingen övergödning

Avseende växthuseffekten på hundra års sikt dominerar koldioxid p.g.a. de stora utsläppen av denna gas. Emellertid har de andra ämnena betydligt större påverkan på växthuseffekten per kilo än koldioxid. Exempelvis är metans påverkan 21 gånger koldioxidens och lustgas 310 gånger koldioxidens sett på 100 års sikt (värdena anges av ICCP till 23 respektive 296 i rapporten från år 2001).

### **5.2.2 Medelel eller marginalet vid analys av måluppfyllelse**

Alla målformuleringar och avstämningar av måluppfyllelse beror givetvis av hur man definierar och räknar. Energimyndigheten har nyligen analyserat frågan om hur el skall värderas i samband med miljövärderingar och effektiviseringsberäkningar. I stort anför följande:

När det gäller el kan miljövärdering behöva ske på olika sätt i olika sammanhang, t.ex. av politiker, forskare och utredare som arbetar med att utveckla energisystemet i en mer hållbar riktning, eller av företag som vill upprätta en årlig miljöredovisning. Det råder en viss oklarhet om medelel (svensk/nordisk mix) eller marginalet (kort- eller långsiktig) är det rätta för att miljövärdera el i olika situationer. Ofta styrs valet av syftet med analysen. Om exempelvis syftet är att propagera för ökad elanvändning så har valet blivit medelel eftersom emissionerna ifrån medelel är mycket lägre än emissionerna från marginalet. Om syftet är att propagera för andra energibärare än el har oftast marginalet använts osv. Det är viktigt att vara observant på detta när el miljövärderas i olika sammanhang. Det gäller inte minst vid värdering av värmepumpar.

Energimyndigheten har tills nyligen rekommenderat att miljövärdering av el i alla sammanhang beräknas med marginalet. För närvarande pågår en förnyad analys av marginalets värdering.

Vår kommentar är följande: Om fokus i en analys är emissionerna inom landet Sverige är svensk medelel (elmix) den rätta bedömningsgrunden. Om däremot Sveriges miljöpåverkan i ett nordeuropeiskt, kanske i första hand nordiskt, perspektiv studeras kan antingen nordisk elmix eller nordisk (nordeuropeisk) marginalet användas. På kort sikt produceras marginalet av danska, tyska eller polska kolkondenskraftverk medan den på lång sikt bedöms produceras i gaseldade kondenskraftverk i alla länder, även Sverige.

En diskussion pågår för närvarande om att eleffektiviseringsåtgärder som medför minskad elanvändning i det korta perspektivet (2007-2012) inte alls påverkar koldioxidemissionerna på grund av att handel med utsläppsrätter medför ett tak för de samlade utsläppen, och därmed förskjuts marginalemmissionerna till någonstans i Europa. Eleffektiviseringsåtgärder som varar efter år 2013 antas däremot bidra till minskade utsläpp.

I denna rapport används *dels svensk elmix, dels kortsiktig marginalet via kolkondenskraft*. Att svensk elmix har valts beror på att miljö kvalitetsmålen gäller inom Sveriges gränser. Detta innebär att marginalets emissioner sker utanför Sveriges gränser och därmed påverkas inte de svenska miljö kvalitetsmålen, förutom växthusgaserna där hela atmosfärens innehåll är det som räknas.

Eftersom den nordiska elmarknaden är helt integrerad faller sig även nordisk elmix sig som en naturlig möjlighet, men då avser emissionerna länderna Sverige, Norge, Finland, Danmark samt norra Tyskland och Polen. När det gäller emissioner är skillnaden mellan svensk elmix och nordisk elmix inte så stor som mellan svensk elmix och marginalet då norsk vattenkraft samt

svensk vatten- och kärnkraft helt dominerar den nordiska medelelen – dock finns en inte obetydlig del av främst koleldad kraftvärme i Danmark och Finland.

### 5.2.3 Påverkan på luftkvalitet för småskalig eldning

Under de senaste decennierna har stora förändringar skett i uppvärmningssätt. Den småskaliga uppvärmningen<sup>2</sup> har minskat i omfattning, främst i tätorterna, till förmån för uppvärmning med fjärrvärme och el. Användning av olja har minskat till förmån för användning av biobränsle. Värmepumpar och ny teknik av annat slag har tillkommit under det senaste decenniet. Resultatet har blivit att bidraget till luftföroreningsutsläpp från den lokal uppvärmning numera är litet i jämförelse med de totala utsläppen till luft i Sverige.

Av tabell 6.2 framgår dels utsläppen till luft i Sverige totalt, dels utsläppen från småskalig uppvärmning med användande av olika bränslen. Utsläppen anges för 2005 samt som en prognos för åren 2010, 2015 och 2020.

*Tabell 5.2 Prognoser för utsläpp till luft för småskalig användning av bränslen och utsläpp totalt i landet från 2005 till 2020 under förutsättning att idag beslutade åtgärder nationellt eller via EU vidtas, s.k. basscenarier. Data är hämtade från [www.iiasa.se](http://www.iiasa.se) RAINS-modellen online-version. Energiaktiviteterna som är underlag för beräkningarna kommer från svensk nationell statistik.*

Ämne	År	Utsläpp från småskalig eldning, 1000-tal ton/år					Summa	Utsläpp totalt i Sverige
		Kol	Ved/bio	Tjock olja	Tunn olja	Gas+ LPG		
SO <sub>2</sub>	2005	0,003	0,8	0,95	1,7	0	3,4	43
	2010	0,002	0,9	0,49	1,4	0	2,8	43
	2015	0,002	1,0	0,39	0,6	0	2,0	42
	2020	0,002	1,1	0,31	0,6	0	2,0	41
NO <sub>x</sub>	2005	0	2,6	0,52	1,8	0,71	5,7	200
	2010	0	3,0	0,27	1,5	0,51	5,3	180
	2015	0	3,2	0,21	0,7	0,56	4,7	160
	2020	0	3,4	0,17	0,7	0,58	4,8	160
PM <sub>10</sub>	2005	0	4,1	0,06	0,03	0,002	4,2	28
	2010	0	4,1	0,03	0,03	0,001	4,1	28
	2015	0	3,9	0,02	0,01	0,001	3,9	31
	2020	0	3,7	0,02	0,01	0,001	3,7	29
VOC	2005	0	6,2	0,01	0,16	0,03	6,4	190
	2010	0	5,4	0,005	0,13	0,02	5,6	160
	2015	0	4,3	0,004	0,06	0,02	4,3	130
	2020	0	3,4	0,003	0,06	0,02	3,5	120

För svaveldioxid och kväveoxider utgör utsläppen från den småskaliga förbränningen 8 respektive 3 procent av de totala utsläppen. Utsläppen från dessa källor kommer enligt tillgängliga prognoser att minska. Främst gäller detta för svaveldioxid men även kväveoxidutsläppen beräk-

<sup>2</sup> Småskalig eldning definieras så som i SCBs energianvändningsstatistik, och avser pannor inom en fastighet. Det helt övervägande antalet är småhuspannor, men även egna pannor för flerbostadshus och lokalbyggnader ingår.

nas minska. Utsläppen av svaveldioxid och kväveoxider från småskalig eldning bedöms därför i nuläget inte utgöra något betydande luftföroreningsproblem. Några betydande tillskott till halterna av svaveldioxid och kvävedioxid i villakvarter med olje- och vedeldning kommer knappast att uppkomma.

Däremot kan luftföroreningsproblem uppkomma lokalt vid vedeldning. Inte för svaveldioxid och kväveoxider men för partiklar och partikelbundna ämnen. Det gäller främst i områden med äldre pannor utan ackumulatortank och med ett lokalklimat som gynnar uppkomst av stagnationsförhållanden vintertid.

Enligt Energimyndighetens miljömålsutvärdering har nästan hälften av småhusen i Sverige möjlighet att använda ved för uppvärmning och mer än 30 procent använder ved delvis. En mindre andel av småhusen, 11 procent, värms med enbart biobränslen, 21 procent utnyttjar en kombination av el och biobränslen och 2 procent en kombination av olja och biobränsle. Ca 80 procent av den totala vedförbrukningen sker i vedpannor och 20 procent i lokaleldstäder som kaminer, spisinsatser, m.m.

I sådana områden med omfattande eldning kan halterna av partiklar (PM<sub>10</sub>) och polycykliska aromatiska kolväten (PAH, med indikatorsubstansen bens(a)pyren) överskrida befintliga miljö kvalitetsnormer, vilket kan innebära ett hot för människors hälsa. Luftkvaliteten lokalt i samband med eldning av ved och biomassa studerades i Energimyndighetens så kallade Biobränsle-Hälsa-Miljöprojekt, se <http://www.itm.su.se/bhm/>.

Särskilt höga halter uppmättes på en av de studerade orterna, Lycksele. Här bidrog det kalla klimatet både med ett stort uppvärmningsbehov och med dåliga lokala omblandningsförhållanden i utomhusluften. Halterna i Växjö, som var den andra orten i studien med omfattande mätningar, var lägre, främst på grund av mer gynnsamma meteorologiska förhållanden.

Utsläppen från småskalig biobränsleeldning varierar dock stort beroende på vilken förbränningsutrustning som används, hur eldningen sker samt på faktorer som fukthalten i bränslet. Utsläppen från pannor utan ackumulatortank är genomgående större än från pannor med tank, där eldningen kan ske på ett mer kontinuerligt och effektivt sätt. Att fördröja förbränningen med strypt lufttillförsel, ”pyreldning” ger mer oförbränt som emitteras till luft. Utnyttjas fuktig ved går en del av energin åt att avdunsta vatten, varigenom förbränningen blir ineffektiv och risken ökar för betydande utsläpp av partiklar och oförbränt.

### ***Möjlig utveckling***

Utsläppen från eldning av biomassa i Sverige bedöms komma att minska i takt med att pannbeståndet i landet successivt byts ut mot moderna pannor med tillräckligt stora ackumulatortankar alternativt pelletspannor som möjliggör en mer kontinuerlig, effektiv förbränning med små utsläpp av partiklar och oförbränt. På sikt beräknas därför utsläppen från eldning av biomassa minska. De prognoser man har (se tabell 6.2) indikerar att även om biobränsleanvändningen väntas öka med i storleksordningen 30 %, så bedöms nya pannor och ny teknik motverka ökade utsläpp. Utsläppen av flyktiga organiska ämnen (”oförbränt”) beräknas nästan halveras och partikelutsläppen minska med i storleksordningen 10 %.

Utsläppen av flyktiga organiska ämnen från biomassaförbränning beräknas endast ge mindre bidrag till halterna i tätorter för ämnen som eten, bensen, butadien m.fl. Här bidrar snarare trafikens utsläpp och utsläpp från industrier.

Miljökvalitetsnormerna för partiklar (PM<sub>10</sub>) bedöms överskridas främst i gatumiljö till följd av trafikens påverkan. Även i områden med omfattande vedeldning kan överskridanden ske under en övergångsperiod innan modern eldningsutrustning blir mer frekvent. I den konsekvensutredning som gjordes för att föreslå miljökvalitetsnorm för bens(a)pyren gjordes bedömningen att överskridanden kunde förväntas i områden med omfattande vedeldning och styrmedel som leder till snabbare och effektivare byte av pannor behövde formuleras.

För partiklar och bens(a)pyren finns inte bara miljökvalitetsnormer, utan även miljömål som ska nås på lite längre sikt än uppfyllandet av normen. I den senaste uppföljningen av miljömålen anges att läget för delmålen som rör partiklar och bens(a)pyren ser mindre ljusst ut. Delmålet för partiklar bedöms huvudsakligen överskridas till följd av emissioner från vägslitage och uppvirvling av damm via trafiken. Delmålet för bens(a)pyren beräknas överskridas främst genom utsläpp från uppvärmningen av småhus med ved. Beslut om ytterligare och kraftfulla åtgärder anges vara nödvändiga. De åtgärder som hittills beslutats anses inte vara tillräckliga för att klara delmålet.

## 5.3 Möjligheter

Miljöpåverkan vid uppvärmning av byggnader har givetvis ett direkt samband med hur mycket energi som används och i vilket värmesystem, enligt avsnitt 6.2. Påverkan kan sedan *ändras* genom bl.a.

- Energieffektivering
- Konvertering till annat värmesystem
- Förbättring med samma typ av värmesystem, t.ex. ny bättre biobränslepanna

*Energieffektivisering* påverkar framförallt miljömålet 15 God bebyggd miljö och delmålet 6 om minskad energianvändning på ett positivt sätt. Även de tre andra miljömålen påverkas positivt. Vid *konvertering*, övergång från ett värmesystem till ett annat, kan miljöpåverkan se olika ut beroende på hur det sker, samt om miljövärderingen baseras på medel eller marginalet (se avsnitt 6.2.2). Förbättringar med samma värmesystem är framförallt aktuellt för *småskalig eldning*, där bättre pannor och bättre eldningsteknik kan minska utsläppen av partiklar och bens(a)pyren etc.

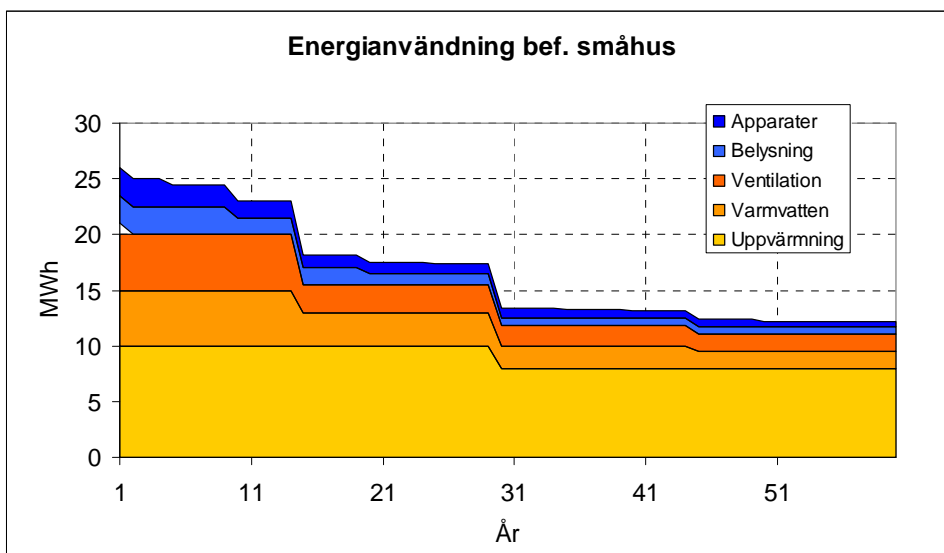
Avsnitten nedan ger en översikt över möjligheterna inom dessa tre områden. För att illustrera dem siffermässigt redovisas därefter i kapitel 6 resultatet av några *fallstudier*, där vi beräknat miljöeffekterna i tre fall av synnerligen renodlad effektivisering respektive konverteringar.

### 5.3.1 Möjligheter till energieffektivisering

Energieffektivisering görs främst i samband med byggnadstekniska åtgärder såsom underhåll, och vid byte av och komplettering med olika utrustning. De olika åtgärderna har olika tekniska och ekonomiska livslängder och genomförs därför normalt med olika intervall. Bilden nedan



kommer från i IVA-rapporten ”Energianvändning i bebyggelsen” [2] och visar möjlig minskning av energianvändningen i ett befintligt småhus om bästa tillgängliga teknik systematiskt används vid varje renoverings- och utbytestillfälle.



Figur 5.4 Möjlig utveckling för energianvändning i befintliga småhus [1]

Energieffektiviseringsåtgärder har haft stor omfattning, och under många år genomförts både med och utan stöd. Statistiken sedan 70-talet visar att det specifika nettovärmebehovet (kWh/m<sup>2</sup>) för småhus, flerbostadshus och lokalbyggnader sjönk kraftigt under 70- och 80-talen, för att plana ut under 90-talet.

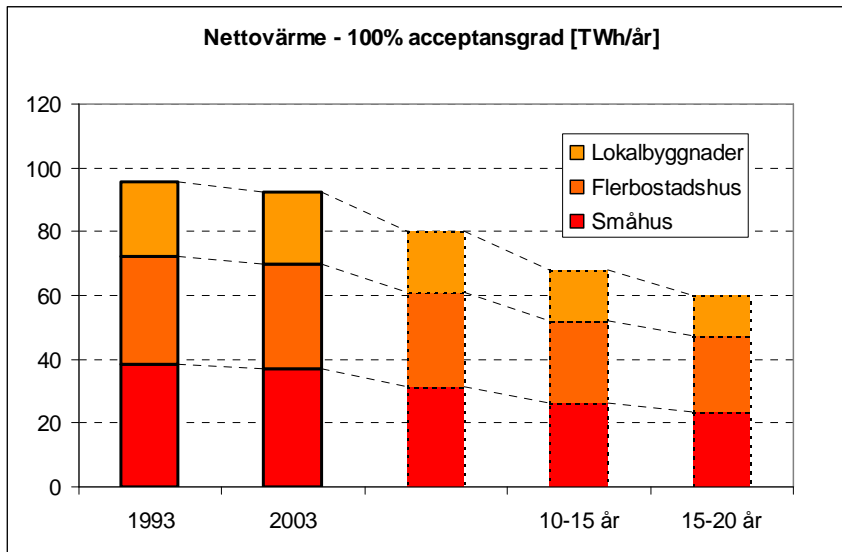
På senare tid tycks det specifika nettovärmebehovet rentav ha ökat för småhusstocken. Visserligen genomförs effektiviseringsåtgärder hela tiden, men detta äts delvis upp av att rumstemperaturer och troligen också varmvattenanvändning ökar.

### Potentialer för effektivisering

I en nyligen gjord Chalmersutredning [1] har energisparpotentialer i förhållande till nuvarande nettovärmebehov i hela bebyggelsen uppskattats (småhus, flerbostadshus och lokalbyggnader). Figur 5.5 på nästa sida visar möjlig utveckling för *nettovärme* i bebyggelsen på 15-20 års sikt med antagandet att den teknisk-ekonomiska potentialen kan utnyttjas fullt ut (100 % acceptans).

*Nettovärmebehovet* är den värme som behöver tillföras via husets eller byggnadens värme- och ventilationssystem samt i tappvarmvattnet. Omvandlingsförluster i husets panna etc. eller värmefaktorn i värmepump ingår ej. Nettovärmebehovet ändras (minskas) då man genomför energieffektiviserande åtgärder i byggnaden (klimatskärm, ventilation, osv.), men inte vid byte av värmeförsörjningssystem.

*Acceptans* är den andel av alla lönsamma åtgärder enligt en privatekonomisk eller företagsekonomisk kalkyl som till slut blir genomförd. Bristande kunskap, tveksamhet, omedvetenhet, finansiella problem, prioritering av andra frågor etc. gör att endast en viss andel blir genomförd.



Figur 5.5 Möjlig utveckling för nettovärme i bebyggelsen på 10-20 års sikt [1]

Den sammanlagda *teknisk-ekonomiska* energisparpotentialen för nettovärmen i bostadshus och lokalbyggnader har beräknats vara drygt 30 TWh eller nära 35 %. Det bör påpekas att det är en väsentlig skillnad mellan att minska energianvändningen med 35 % i ett enskilt objekt (nybyggnad eller befintligt) jämfört med att åstadkomma en minskad energianvändning med 35 % i *hela* bebyggelsen.

Resultatet kan ställas i relation till att man i Miljövårdsberedningen med hänvisning till IVA:s faktarapport *Energianvändning i bebyggelsen* [2] anger att man på cirka 50 år kan halvera energianvändningen i bebyggelsen.

Det nya nationella sparmålet som riksdagen beslutade år 2006 (se 4.3.4) anger att den specifika energianvändningen skall minska med 20 % till 2020 och 50 % till 2050, räknat från nivån 1995.

Med utgångspunkt från Chalmers-rapportens resonemang om acceptans får man räkna med att endast en del av den uppskattade teknisk-ekonomiska potentialen kan infrias. Hur stor del beror på en rad faktorer som t.ex. verklig energiprisutveckling, ekonomiska styrmedel, genomslag för energideklarationer, krav på byggnaders energiprestanda, framtida energideklarering och klassning av byggnader, krav på individuell mätning av värme samt månadsvis (kanske timvis) avläsning av el. Chalmersrapportens utvärdering av utvecklingen 1993 till 2003 visar på en lägre acceptans än vad antogs av 1995 års energikommission trots att de ekonomiska förutsättningar var något bättre än vad kommissionen antog.

Med antagande om låg energiprisutveckling, ett dåligt genomslag för energideklarationer, avsaknad av styrmedel och krav på byggnaders energiprestanda kan man anta att acceptansen för energieffektivisering blir fortsatt låg, säg 0-10 %. Med antagande om hög energiprisutveckling, ett bra genomslag för energideklarationer och skärpta krav på byggnaders energiprestanda bedömer vi det som realistiskt att acceptansen kan höjas till 20-30 % på 10-20 års sikt. Med antagandet om 30 % acceptans uppgår energisparpotentialerna till knappt 15 % eller drygt 10 TWh nettovärme, vilket kan vara en realistisk uppskattning på 10-20 års sikt.

Sammantaget pekar detta mot att potentialen för effektivisering är mycket stor, men att det krävs ett målmedvetet arbete med bl.a. styrmedel såsom energideklarationer och byggregler för att en väsentlig del av effektiviseringsmöjligheterna skall bli genomförda i praktiken.

### 5.3.2 Möjligheter till konvertering från fossila bränslen och elvärme

Följande konverteringar kan vara aktuella:

- Konvertering från el till fjärrvärme
  - direktel till fjärrvärme inkl. nytt värmesystem
  - vattenburen el till fjärrvärme
- Konvertering från el till värmepump eller pellets
  - direktel till luft/luftvärmepump
  - direktel till pelletskamin (luftvärme)
  - direktel till markvärmepump inkl. nytt värmesystem
  - direktel till pelletspanna inkl. nytt värmesystem
  - vattenburen el till berg/sjö/jordvärmepump
  - vattenburen el till pelletspanna
- Konvertering från oljepanna till fjärrvärme
- Konvertering från oljepanna till berg/sjö/jordvärmepump eller pelletspanna

Hittills har demonstrationsprojekt visat att konvertering från direktelvärm till vattenburen värme, d.v.s.. byten som inkluderar ett nytt värmesystem i huset, har en alldeles för hög investering för att kunna motiveras ekonomiskt. Här står det nya värmesystemet i huset för huvuddelen av investeringen.

Konverteringar är främst aktuella för byggnader med egna oljepannor och med elvärme. För byggnader med fjärrvärme medför kontinuerliga ändringar av de svenska fjärrvärmesystemen att dessas, och därmed även byggnadernas, miljöpåverkan ändras med tiden. I denna rapport används endast den svenska fjärrvärmemixen av år 2004. Historiskt har omställningen av fjärrvärmeproduktionen varit kraftig och idag utgör biobränslen (inkl. torv), avfall och industriell spillvärme ca 65 % av de tillförda bränslena.

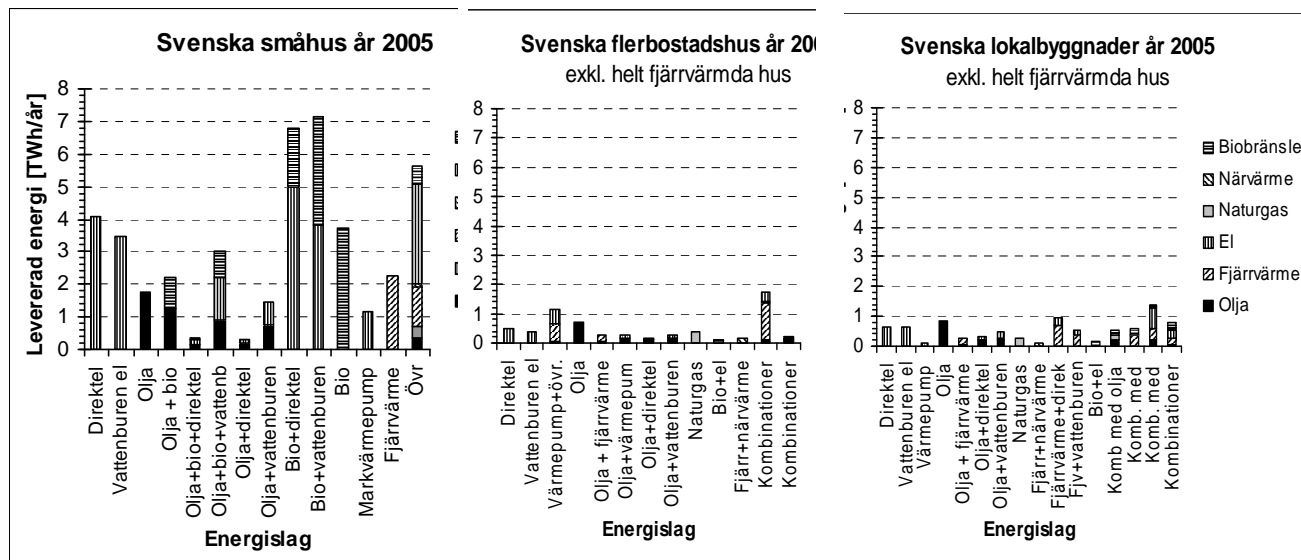
#### ***Konverteringar sker i snabb takt***

Konverteringar ute i bebyggelsen har skett och sker i allt raskare takt. Oljepannor ersätts, fjärrvärmens byggs ut, pelletspannor är populära och värmepumpsvågen visar ingen avmattning. Detta innebär en kraftig omfördelning mellan de olika slagen av levererad energi: Oljeanvändningen minskar kraftigt, el för uppvärmning ligger ganska oförändrat men med en viss tendens till minskning (trots alla nya värmepumpar), och biobränsleanvändningen ökar.

Enligt en nyligen gjord utredning av Energimyndigheten [17] har konverteringar varit den absolut viktigaste orsaken till den minskning av energianvändningen (räknat som primärenergi ca 20 TWh/år) som skett sedan 1995 vad gäller bebyggelsens uppvärmning.

### Underlag för konvertering

Som underlag för att bedöma potentialer för konvertering från olja och elenergi redovisas bebyggelsens värmeförsörjning år 2005 i figur 5.6. Fjärrvärme i flerbostadshus och lokalbyggnader är ej med i figuren, eftersom man mycket sällan konverterar bort från fjärrvärme. Detta innebär att knappt 61 TWh/år av bebyggelsens totala värmeanvändning av knappa 92 TWh/år redovisas i figuren.



Figur 5.6 Bebyggelsens värmeförsörjning år 2005, uppdelad på småhus, flerbostadshus och lokalbyggnader per energislag. Helt fjärrvärmdda flerbostadshus och lokalbyggnader redovisas inte. [22, 23,24].

Figur 5.6 visar att de stora konverteringsmöjligheterna finns i småhusen.

Oljeeldningen i småhussektorn uppgick år 2005 till drygt 5 TWh/år. Elvärmeanvändningen var knappt 23 TWh/år, varav drygt 9 TWh/år var direktel inklusive el till luftvärmepumpar. Som tidigare nämnts är biobränsleanvändningen stor i småhussektorn. År 2005 var den 11,2 TWh/år varav 80 % från vedeldning [21].

Oljeeldningen i flerbostadshus och lokalbyggnader uppgår till endast drygt 3 TWh/år. Elvärmeanvändningen för flerbostadshus och lokalbyggnader är drygt 5 TWh/år varav ca 1,5 TWh/år är direktel.

Figur 5.6 visar att småhus med endast oljevärmning använder knappt 2 TWh/år olja och ungefär lika mycket olja används i småhus med olika möjligheter till biobränsleeldning. Man kan alltså konstatera att möjligheterna att konvertera oljeeldning i småhus till antingen biobränslen eller till markvärmepumpar förefaller goda. I flerbostadshus och lokalbyggnader används den mesta av oljan i byggnader med endast oljeeldning. Här är konverteringsmöjligheterna främst fjärrvärmeanslutning samt nya pellets pannor eller markvärmepumpar.

Den stora utmaningen är att konvertera bort elvärmen i bebyggelsen, alldeles särskilt småhusen. Ungefär 300.000 hus har endast direktelvärm och idag är det enda ekonomiskt rimliga alternativet att delkonvertera till uteluft/inne-luftvärmepumpar eller till pellets kaminer vilka båda vär-

mer via cirkulationsluft. Den vattenburna elvärme är tekniskt enklare att konvertera via olika typer av markvärmepumpar och pellets pannor eller där så är möjligt fjärrvärme.

För att sätta detta antal byggnader i ett sammanhang kan siffran jämföras med hur många värmepumpar som installerats i befintliga småhus de senaste tio åren [20]. Mellan åren 1995 och 2004 installerades nästan 240.000 värmepumpar i småhusen. Här dominerade markvärmepumparna fullständigt (164.000). Uteluftsvärmepumpar för vattenburna värmesystem var ca 5.600 st och frånluftsvärmepumparna var ca 5.000. Uteluft/inneluftvärmepumparna var ca 65.000 st, varav inga alls fanns på marknaden år 1995. Denna för Sverige typ av värmepumpar har verkligen fått ett marknadsgenombrott, men de kan inte täcka ett småhus hela värmebehov.

### *Solvärme*

Slutligen kan nämnas att solvärme har en viss nisch inom den svenska bebyggelsen. Ökad användning av solvärme i kombination med pellets och värmepumpar ger minskade emissioner. Hittillsvarande solvärme har främst ersatt el för uppvärmning, men även olja och biobränslen. Med en positiv utveckling som inbegriper ökad information/legitimitet och ett mer konsekvent och långsiktigt marknadsstöd uppskattas solvärmens år 2020 kunna svara för drygt 2 TWh/år, varav ungefär hälften i småhussektorn. Om nuvarande utveckling består uppskattas solvärmens år 2010 endast kunna täcka ca 0,3 TWh/år [39].

### **5.3.3 Möjligheter att påverka den småskaliga eldningen och dess utsläpp till luft**

Småskalig förbränning av biobränslen bidrar till utsläpp till luft av flyktiga organiska ämnen (VOC), partiklar, polycykliska aromatiska ämnen (PAH), varav bens(a)pyren utgör en av de viktigaste ur effektsynpunkt och dessutom utnyttjas som indikatorsubstans. Flera av dessa kan ge hälsoeffekter i form av ökad dödlighet och ökad inläggning på sjukhus i hjärt-, kärl- och lungsjukdomar. Känsliga grupper är framförallt personer med sjukdomar i luftvägarna som astmatiker samt äldre. Flera av de ämnen som emitteras är cancerframkallande.

### *Styrmedel*

En rad styrmedel kan användas för att påverka utsläppen från vedeldning. Miljömärkning av pannor och annan eldningsutrustning är ett led i arbetet mot mindre emissioner. I det svenska regelverket finns Boverkets Byggregler (BBR) som ställer krav på utsläppen av oförbränt. Europaregler finns utarbetade av CEN. Kraven enligt CEN gäller verkningsgrad, rökgastemperatur, volym på ackumulatortank, samt utsläpp av kolmonoxid och partiklar. Sveriges tekniska forskningsinstitut (SP) har utarbetat en P-märkning med krav på utsläpp och verkningsgrad. Den nordiska miljömärkningen (Svanen) ställer krav på volymen hos ackumulatortanken samt utsläppen av oförbränt, kolmonoxid och partiklar. Svanens krav är betydligt mer långtgående än Boverkets byggregler.

### *Miljö kvalitetsnormer*

Miljöbalken ger i form av särskilda bestämmelser möjlighet att förhindra olägenhet för människors hälsa. I den mån luftkvaliteten kraftigt påverkas av vedeldning i ett område kan det vara möjligt att nyttja befintlig lagstiftning och tillsyn för att ålägga att sluta elda med ved eller byta till panna som klarar emissionskrav motsvarande Svanen.

I kraft av t.ex. att miljö kvalitetsnormer överskrids kan åtgärder vidtas inom ramen för ett åtgärdsprogram för att förbättra luftkvaliteten. Detta gäller för halter av partiklar som inte får överskrida fastställda normer. För bens(a)pyren gäller en "bör-norm" som inte bör överskridas. Denna norm är mjukare men bör liksom miljömålen kunna användas som ett planeringsverktyg. När det gäller utsläppen från småskalig lokaluppvärmning är det främst normerna för bens(a)pyren och i viss mån partiklar  $PM_{10}$  som riskerar att överskridas.

#### **FAKTARUTA - MILJÖKVALITETSNORMER**

Miljö kvalitetsnormer kan meddelas för yt- och grundvatten, luft, mark eller övrig miljö (t.ex. buller, skakningar, ljus). En miljö kvalitetsnorm beskrivs ofta med en halt eller ett värde som inte får överskridas eller underskridas men de kan även vara utformade på andra sätt. När det gäller vatten kan de t.ex. anges med hänvisning till förekomst av olika organismer som kan tjäna till ledning för bedömning av vattenområdet. En miljö kvalitetsnorm ska beakta vad den känsligaste delen av befolkningen samt de känsligaste ekosystemen inte bör utsättas för.

Verksamheter ska bedrivas så att miljö kvalitetsnormerna inte överträds. Myndigheter och kommuner ska säkerställa att gällande miljö kvalitetsnormer uppfylls när de prövar tillstånd, utövar tillsyn och meddelar föreskrifter. Ett åtgärdsprogram ska upprättas om det behövs för att en miljö kvalitetsnorm ska kunna uppfyllas. Ett åtgärdsprogram kan omfatta alla typer av verksamheter som påverkar de förorenings- eller störningsnivåer som miljö kvalitetsnormen avser. De kan alltså även innefatta verksamheter som inte är tillståndspliktiga. Om en miljö kvalitetsnorm för ett geografiskt område överträds därför att miljön påverkas av en verksamhet utanför området skall ett åtgärdsprogram upprättas som gäller samtliga verksamheter som bidrar till att normen inte uppfylls.

#### ***Potential för att minska utsläppen från vedeldning. Pannbyten***

Utsläppen från vedeldning uppkommer huvudsakligen som ett resultat av ofullständig förbränning i direkteldade vedpannor och kombipannor. Det finns ett relativt osäkert underlag om pannbeståndet i landet, dess ålder och miljöegenskaper. Ett stort antal pannor är dock över 25-30 år och behöver bytas inom en inte alltför avlägsen framtid. Men även nya pannor med otillräcklig ackumulatortank som normalt klarar utsläppskraven kan ge stora utsläpp vid pyreldning och vid eldning av fuktig ved. Det finns inte heller någon bra statistik över eldnings sätt.

Naturvårdsverket har gjort en konsekvensanalys av åtgärder och styrmedel för minskade utsläpp från småskalig vedeldning [34]. Åtgärderna innefattar i huvudsak pannbyten och förtida skrotning av dåliga pannor, samt information om hur man eldar rätt. Naturvårdsverkets rapport refereras i kap. 5.4.4.

## 5.4 Myndigheters aktuella utvärderingar

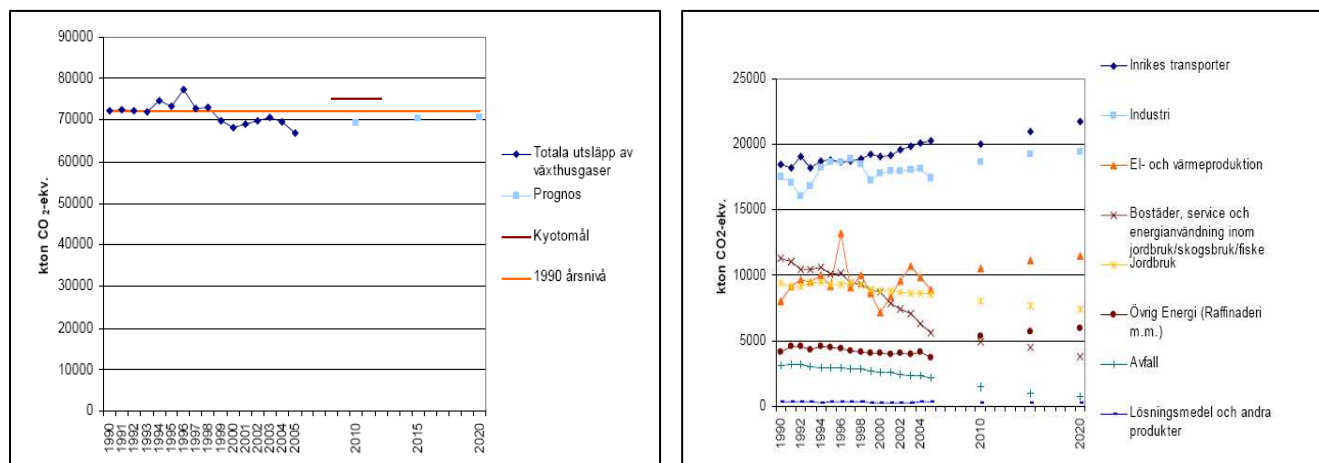
### 5.4.1 Energimyndighetens och Naturvårdsverkets underlag om klimatmålet

I slutet av juni 2007 lade Naturvårdsverket och Energimyndigheten fram ett antal rapporter som underlag till utvärderingen av klimatpolitiken vid Kontrollstation 2008. Det var dels en huvudrapport [28], dels delrapporter med prognoser för utsläpp [29], styrmedel [30], åtgärdsalternativ [31] och konsekvensanalys [32]. Ur dessa noteras följande:

#### *Nuvarande utsläppsmål nås*

Det gällande nationella målet om en reduktion av utsläppen av växthusgaser med 4 % från 1990 till 2010 tycks kunna nås. Kyotomålet nås med god marginal. Reduktionen är särskilt tydlig inom bostads- och servicesektorn, med sin stora minskning av fossila bränslen. Styrmedel såsom energiskatt och koldioxidskatt bedöms verksamt ha påverkat utvecklingen, och skall givetvis behållas.

En ny prognos för utsläppen av växthusgaser har gjorts under 2007. Den utgår från gällande beslut inom aktuella politikområden. Figurerna nedan visar prognosen för de totala utsläppen samt per sektor:



Figur 6.7 Utsläpp av växthusgaser totalt och per sektor till 2005, samt prognos fram till 2020 (kton/år). Källa [29]

Prognosen visar, att med oförändrade styrmedel etc. så kommer de totala utsläppen att åter sakta öka. Det beror bland annat på ökad kraftvärmeproduktion med naturgas. För sektorn bostäder och service etc. har utvecklingen varit mycket positiv hittills. Även i fortsättningen beräknas klimatgasutsläppen minska på grund av fjärrvärmeanslutning, konverteringar och effektiviseringsåtgärder. Man måste dock notera, att en del av utsläppen då istället kommer in i sektorn Övrig energi (el- och fjärrvärmeproduktion), som beräknas öka sina totala utsläpp.

#### *Nytt mål till år 2020*

Numera är det betydligt tuffare mål än tidigare som diskuteras för växthusgaserna. I samband med klimatpropositionen från 2006 bedömde den dåvarande regeringen att utsläppen för Sveriges del år 2020 borde vara 25 % lägre än år 1990. Våren 2007 enades EU:s stats- och regeringschefer om ett ensidigt bindande åtagande att minska utsläppen av växthusgaser med minst 20 %

till år 2020, och att minskningen skall bli 30 % om andra länder gör jämförbara utsläppsminskningar.

Naturvårdsverket och Energimyndigheten säger i sina aktuella rapporter att ett nytt mål behövs till år 2020, och har sett på både nivån 25 % och 30 %. Båda bedöms kunna nås, men det kräver kraftfulla insatser. De viktigaste krävs inom EU:s handelssystem för utsläppsrätter, i projekt i andra länder och inom transportområdet.

### ***Bostäder och service***

Sektorn bostäder och service har redan en förhållandevis positiv utveckling som väntas fortsätta. Inriktningen skall därför vara på åtgärder för energieffektivisering och särskilt områden som är viktiga på lång sikt. Man pekar på energianvändningen i nya byggnader och vid större renoveringar. I underlagsrapporten [31] finns detaljer om åtgärder i befintlig bebyggelse. Effektiviseringsåtgärder och konvertering från olja i småhus är kostnadseffektiva när det gäller reduktioner av klimatgasutsläpp.

Vad gäller styrmedel anges byggreglerna, energideklarationerna och ett system för märkning av hus som en effektiv styrmedelskombination för att styra mot lägre energianvändning i bostäder och lokaler. För att dessa styrmedel skall få effekt, är det viktigt att kommunerna följer att de nya byggreglerna efterlevs, och att fastighetsägarna verkligen genomför åtgärderna i energideklarationerna. Man föreslår en utredning som skall utreda hur dessa tre styrmedel (byggregler, energideklarationer och märkning) kan kombineras. Bygga-bo-dialogens klassningsförslag skall tas tillvara. Man pekar på problemen med de delade incitamenten och ansvaren mellan byggare, förvaltare och användare, och vill att utredningen skall analysera även detta.

Klimatinvesteringsbidrag nämns som ett komplement till andra styrmedel. En del av dem torde även i fortsättningen gå till värmeförsörjningsåtgärder i bebyggelsen. Man föreslår dock att hittillsvarande KLIMP omformas från ett brett stöd till att riktas mot utvalda åtgärder och sektorer. Stödet skall riktas mot åtgärder med lång livslängd, där andra styrmedel är svaga etc.

### **5.4.2 Energimyndighetens underlag om energianknutna miljömål**

Energimyndigheten rapporterade i slutet av juni 2007 sitt uppdrag att ge underlag till Miljömålsrådets fördjupade utvärdering av miljömålen. Energimyndigheten har inte ansvar för något särskilt miljömål utan för alla miljömål som på något sätt anknyter till Energimyndighetens sektorsansvar.

Redovisningen finns i huvudrapporten ”Energi som miljömål” [36] samt i ett antal underlagsrapporter till den. Från dessa kan följande noteras:

Energimyndigheten föreslår att energi utpekats som en övergripande miljömålsfråga och att energifrågorna beaktas i allt miljömålsarbete. Energisektorn påverkar alla miljömålen på något sätt, men fyra utpekats av Energimyndigheten som de mest centrala. De är desamma fyra som vi fokuserat på i denna rapport nämligen Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft, Bara naturlig försurning och God bebyggd miljö.

Energimyndigheten lyfter fram ett antal utvecklingsområden, varav flera berör bebyggelsens uppvärmning:



### ***Energieffektivisering i bostäder och lokaler***

Byggnader är långlivade. Det är viktigt att göra rätt från början, d.v.s. nybyggnader skall vara energieffektiva. Åtgärder i samband med stora ombyggnader lyfts också fram, och här nämns särskilt sextiotalsområdenas nära förestående renoveringar.

*Förslag till förändrade styrmedel:* En miljömärkning i klasser (A,B, C etc.) bör kopplas till de nyligen införda energideklarationerna, med byggreglerna som minimikrav i miljöklassningen. I Energimyndighetens text kan man utläsa denna skiss till klassning:

- A = riktigt energisnålt; passivhus
- B = energieffektivare än byggreglerna
- C = nivå som byggreglernas minimikrav
- D = byggreglernas nivå klaras inte helt
- E = sämre nivå, för befintliga hus

Byggreglerna bör efterhand skärpas. De behöver följas upp och krav bör ställas på justeringar i de fall reglerna inte efterlevs. De tre styrmedlen byggregler, energideklaration och miljömärkning bör kombineras, detta bör en utredning klarlägga.

### ***Utvecklad energirådgivning***

*Förslag till förändrade styrmedel:* Samarbetet mellan aktörerna bör förbättras – kommunala och regionala energirådgivare samt Energimyndigheten. Energirådgivarnas roll och uppgifter skall förtydligas i ett antal avseenden.

### ***Hushåll och energibeteende***

Man konstaterar att hushållens livsstil och beteende spelar stor roll för energianvändningen vad gäller såväl transporter, hushållsel som husens uppvärmning, liksom för den energianvändning som indirekt behövs för de varor och tjänster som konsumeras. Detta skall analyseras vidare inom den s.k. EET-strategin (Effektivare Energianvändning och Transporter).

### ***Förbättrad småskalig vedeldning***

*Förslag till förändrade styrmedel:* Energimyndighetens behandling av denna fråga beskrivs separat i kap. 5.4.5. Bland förslagen finns att utveckla övervakning och uppföljning av problemens omfattning, att subventionera ackumulatortank/byte av pannor i de områden där halterna av partiklar och bens(a)pyren är för höga, och att utöka anmälningsplikten till alla pannbyten.

## **5.4.3 Boverkets utvärdering av miljö kvalitetsmålet God bebyggd miljö**

Boverket ansvarar för den fördjupade utvärderingen av miljö kvalitetsmålet 15 God bebyggd miljö, vilket innefattar sju delmål:

1. Planeringsunderlag
2. Kulturhistoriskt värdefull bebyggelse
3. Buller
4. Uttag av naturgrus
5. Avfall
6. Energianvändning m.m. i byggnader
7. God inomhusmiljö

Referatet här bygger på Boverkets remissversion 2006-06-01 av den övergripande utvärderingsrapporten [26] samt på remissversionen av underlagsrapporten om *delmål 6 Energianvändning i*

byggnader mm.[27]. Rapporten om delmål 6 utvärderar energiaspekterna både utifrån ”den gamla” och ”den nya” målformuleringen.

### **Gamla delmålet**

*Miljöbelastningen från energianvändningen i bostäder och lokaler minskar och är lägre år 2010 än år 1995. Detta ska bl.a. ske genom att den totala energianvändningen effektiviseras och på sikt minskar.*

För att kunna bedöma mot detta mål har Boverket satt upp fyra indikatorer som tolkar målformuleringens innebörd. I sammanfattning är deras bedömning följande per indikator:

*Tabell 5.3. Boverkets bedömning av utvecklingen i sektorn bostäder och lokaler – gamla formuleringen av delmål 6. Källa [34 ]*

Indikator	Beräkningssätt	Läge 1995	Läge 2005	Tendens
Miljöbelastning (småskalig bio-bränsleeldning)	NMVOC som indikator för påverkan	11.690 ton/år	9.200 ton/år	☺
Miljöbelastning / konvertering	Andel energi från fossila bränslen, kärnkraft samt förnybara energislag, utav den totala energianvändningen inom sektorn	Fossila 35 % Kärnkraft 23 % Förnybart 43 %	Fossila 19 % Kärnkraft 24 % Förnybart 59 %	☺
Minskad energianvändning	Total energianvändning inom sektorn	156,9 TWh/år (normalårskorrigerat 157,8 TWh/år)	145,0 TWh/år (normalårskorrigerat 149,3 TWh/år)	☺
Energi-effektivisering	Total energianvändning inom sektorn utslagen på den totala uppvärmda arean	261 kWh/m <sup>2</sup> (normalårskorrigerat 263 kWh/m <sup>2</sup> )	243 kWh/m <sup>2</sup> (normalårskorrigerat 250 kWh/m <sup>2</sup> )	☺

Boverket bedömer sammantaget att utvecklingen enligt det gamla delmålet är positiv. De totala utsläppen av NMVOC från småskalig biobränsleeldning har reducerats med 21 % mellan år 1995 och 2005, trots att energianvändningen som härstammar från biobränsle har ökat något. 2005 års värden för energianvändning understiger 1995 års värden, samtidigt som andelen nyttjande av fossila bränslen minskar (och därmed också miljöbelastningen i form av minskning av CO<sub>2</sub>-utsläppen). Andelen kärnkraft håller sig tämligen konstant. Samtidigt sker även en ökning av andelen förnybar energi, varför delmål 6 enligt Boverket bör få betyget ”glad gubbe” ☺.

### **Nya delmålet**

Detta är det nya nationella mål för energieffektiviseringen som beslöts av riksdagen i juni 2006: *Den totala energianvändningen per uppvärmd areaenhet i bostäder och lokaler minskar. Minskningen bör vara 20 % till år 2020 och 50 % till år 2050 i förhållande till användningen 1995. Till år 2020 skall beroendet av fossila bränslen för energianvändning i bebyggelsesektorn vara brutet, samtidigt som andelen förnybar energi ökar kontinuerligt.*

Det nya delmålet är i princip uppbyggt av följande tre indikatorer. Boverket kommenterar och bedömer enligt följande:

*Totala energianvändningen per uppvärmd areaenhet skall minska:* Här kompliceras utvärdering f.n. av att det ännu inte finns några riktlinjer hur energianvändningen skall definieras. Detta förväntas följa en modell som tas fram av den pågående utredningen om implementeringen av EG-direktivet om Energitjänster mm. Viktningsfaktorer förväntas bli använda, som tar hänsyn till olika energibärares omvandlingsförluster och eventuellt även andra parametrar ur deras livscykelperspektiv. Boverket har för närvarande valt att *dels* vikta alla energibärare med vikt faktorn 1,0, *dels* använda viktade energibärare enligt nedan<sup>3</sup>. Energitjänsteutredningens första rapport skall komma i oktober 2007, och Boverket avser då korrigera viktningfaktorerna:

Olja	1,2	Biobränslen	1,1
Elektricitet	2,5	Övriga bränslen	1,2
Fjärrvärme	1,0		

*Beroendet av fossila bränslen för energianvändning i bebyggelsesektorn skall vara brutet:* Här hänvisas till oljekommissionens rapport, och tolkningen blir att uppvärmning av bostäder och lokaler år 2020 skall ske helt utan olja, ja utan fossila bränslen överhuvudtaget.

*... samtidigt som andelen förnybar energi ökar kontinuerligt:* Detta bör speglas med hjälp av den procentuella andelen förnybar energi av den totala energianvändningen inom sektorn bostäder och lokaler.

Sammantaget bedömer Boverkets utvecklingen för den nya målformuleringens tre delar så här:

*Tabell 5.4. Boverkets bedömning av utvecklingen i sektorn bostäder och lokaler – nya formuleringen av delmål 6. Källa [34]*

Mål	Jämförelse 1995 - 2005	Tendens
Den totala energianvändningen per uppvärmd areaenhet i bostäder och lokaler minskar. Minskningen bör i förhållande till användningen år 1995 vara <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 20 % till år 2020</li> <li>▪ 50 % till år 2050</li> </ul>	Procentuell minskning 1995 - 2005: Minskningen ligger mellan 2 % och 7 % beroende bl.a. på om energibärarna är viktade eller ej	☺ Utvecklingen går åt rätt håll, men det är osäkert om målen hinner uppfyllas i tid.
Till år 2020 skall beroendet av fossila bränslen för energianvändningen i bebyggelsesektorn vara brutet	Fossila bränslen inom sektorn 1995: 54,4 TWh 2005: 27,9 TWh	☺ Minskning med nästan 50 % på 10 år. Med en sådan utvecklingstakt är det inte orimligt att beroendet kan vara "brutet" år 2020.
... samtidigt som andelen förnybar energi ökar kontinuerligt	Andel förnybar energi inom sektorn * 1995: 43 % 2005: 59 %	☺ Ökning med 16 procentenheter på 10 år

\* Se beräkningarna enligt den gamla målformuleringen

<sup>3</sup> Viktfaktorn för olja motiveras genom 10 % förluster i en ny panna och en lika stor förlust i raffinaderiet. Elektriciteten viktas som EU-medel i energitjänstdirektivet. Fjärrvärmens viktas till 1,0 för att harmonisera med kraftvärmedirektivet. För pellets antas 10 % pannförluster. Biobränslen i bebyggelsen antas främst användas i pelletspannor. Skogsflis antas ha vikt faktorn 1,05, men används mest i fjärrvärmeproduktionen. Övriga bränslens vikt faktor baseras på förluster vid produktion av naturgas och förluster i naturgaspannor

Bedömningen blir alltså mindre positiv än enligt den gamla målformuleringen. Det nya målet för specifik energianvändning (energieffektiviseringen) är kvantifierat på en krävande nivå, och det är osäkert om det kan nås.

Boverket resonerar om problemen med att använda viktningsfaktorer, och anser att redovisningen nu blir krångligare. Man menar att det antingen bör stå tydligt i målet hur viktning skall ske, eller att man som alternativ målformulering separat följer energianvändningen uppdelad på förnybara och ändliga energislag (kärnbränsle och fossila bränslen).

### *Styrmedel*

Vad gäller byggnormen väntar Boverket på bemyndigande att få ställa särskilda energihushållningskrav på alla nya elvärmda bostäder och lokaler (idag finns det bara för direktelvärmda småhus). Så snart detta är klart avser Boverket att införa skärpta krav i BBR. Även skärpta energihushållsvillkor generellt förbereds, och beräknas kunna träda i kraft år 2008.

Förslag till fler styrmedel för att stärka en tillräcklig utveckling av energieffektiviseringen mot delmålet presenteras i Boverkets underlagsrapport. Förslagen återges i Bilaga 2. Bland annat avser de

- Ekonomiska incitament för att bygga bättre än byggreglerna (passivhus, lågenergihus)
- Information bl.a. till stöd för att energideklarationernas förslag skall genomföras
- Ekonomiskt stöd för fördjupade projekteringar vid ombyggnad
- Förlängda stöd till småhusägare för konvertering till förnybara bränslen

#### **5.4.4 Naturvårdsverkets analys om småskalig vedeldning**

Naturvårdsverket har gjort en konsekvensanalys av åtgärder och styrmedel för minskade utsläpp från småskalig vedeldning [34]. Analysen har gjorts eftersom utsläppen från det befintliga beståndet av omoderna pannanläggningar bedöms utgöra ett allvarligt miljö- och hälsoproblem som måste åtgärdas. Man anser att de tekniska förutsättningarna finns idag för att kunna minska utsläppen och kunna klara delmålet i tid. Utbytestakten som den var 2004 var låg och det finns risk att icke miljögodkända (minst BBR-godkända) pannor finns kvar i inte obetydlig mängd också efter 2020. Därför behöver utvecklingen snabbas på med effektiva styrmedel.

I utredningen har gjorts en beräkning av vilken potential som finns och vilka kostnader det innebär att byta ut äldre pannor, dels i förtid, dels i takt med att byte behövs, och byta dessa mot pannor. Potentialen har beräknats i relation till ett antaget referensscenario. Scenarier har utarbetats för byte till pannor som fyller kraven i Boverkets Byggregler (BBR), och för byte till pannor som fyller bättre miljökrav än BBR (BBRplus<sup>4</sup>). Även en analys av potentialen och kostnaderna för åtgärder som att informera om rätt eldningsbeteende har gjorts.

Scenarier att i förtid byta äldre icke BBR-godkända pannor till förmån för BBR-godkända pannor beräknas ge ett minskat partikelutsläpp på 1400 ton per år. Byte – i takt med att pannbyte måste ske - till pannor med bättre miljöprestanda (Svanenmärkt vedpanna eller pelletspanna) beräknas ge ytterligare minskade partikelutsläpp. Kostnaderna för åtgärderna beräknas vara betydande, både sett ur ett privatekonomiskt och ett samhällsekonomiskt perspektiv.

---

<sup>4</sup> BBRplus avser Svanen-märkat vedpannor och pelletspannor

Tabell 5.5 Sammanställning av tänkbar reduktion av utsläpp (ton) i jämförelse med referensscenario och kostnader i olika scenarier, år 2020 (Lindstedt m.fl., 2007)

Scenario	Stoft	Bens(a) pyren	NMVOC	Metan	Samhällsekono- misk kostnad, milj.kr/år	Privatekono- misk kostnad, milj.kr/år
1 Förtida skrotning, byte till BBR-märkt	1014	0,07	1178	-415	738	1487
2 Utbyte till BBRplus-krav	941	0,35	1345	2131	50	92
3 Utbyte till pellets	934	0,49	2315	2251	611	733
4 Förtida skrotning, byte till BBRplus- krav	3240	0,90	4358	4622	824	1643
5 Elda rätt	1134	0,20	1828	1768	-*	-*

\* svårt att uppskatta kostnaden

Att påverka eldningsbeteendet bedöms vara billigt och uppskattas ge en relativt god miljönytta (ca 1000 ton mindre partikelutsläpp än i referensalternativet). Kostnaden är dock svår att uppskatta. Kombinationen att skrota ut gamla pannor i förtid och få in nya med bättre emissions-egenskaper än BBR beräknas vara dyrast. Kombinationen ger dock den mest effektiva emissionsminskningen.

I konsekvensanalysen diskuteras ett antal tänkbara styrmedel:

#### Miljödifferenterad registeravgift

En differentierad registeravgift kan användas för att styra mot byte av miljömässigt sämre till miljömässigt bättre pannor. I dag tas inte någon registeravgift ut på vedpannor. Tidigare fanns ett sotningsregister på Räddningsverket, men det avskaffades 2004. Den årliga kostnaden skulle totalt uppgå till 16 miljoner kronor, vilket fördelat på 700 000 värmepannor och 500 000 lokaleldstäder skulle kunna ge en kostnad per hushåll på drygt 13 kr.

Tabell 5.6 Naturvårdsverkets exempel på utformningen av differentierad registeravgift för att styra mot scenario 4

Typ av panna	Antal pan- nor 2015	Antal pannor 2020	Avgift/- bidrag 2015 kr/panna	Avgift/- bidrag 2020 kr/panna	Totala utgif- ter och intäk- ter 2015, milj.kr	Totala utgifter och intäkter 2020, milj.kr
Ej BBR	78 496	0	400	400	31,4	0
BBR baskrav	120 420	120 420	200	300	40,9	47,0
BBRplus-krav	193 564	272 060	-200	-150	-58,1	-54,4
Pellets	115 800	136 960	-700	-450	-81,1	-68,3
Lokaleldstäder	268 140	275 520	300	300	80,4	82,7
Summa					13,7	6,9

### *Skrotningspremie*

För att få fler fastighetsägare att skrota sina gamla, icke miljögodkända pannor kan en skrotningspremie ge ett incitament. Om skrotningspremien ska täcka hela den privatekonomiska merkostnaden för tidigarelagt byte till BBR krävs att den minst uppgår till i storleksordningen 9 500 kr. Om 100 % av potentialen i scenario 1 ska nås innebär det att 156 000 fastigheter väljer att skrota sina icke BBR-godkända pannor till 2020. Den statsfinansiella kostnaden uppskattas av Naturvårdsverket till 1 500 miljoner kr.

### *Information för att påverka eldningsbeteendet*

En rad insatser har gjorts nationellt och av kommunerna för att informera och utbilda villaägare om betydelsen av rätt eldningsbeteende. Såväl Energimyndigheten och Naturvårdsverket, som kommunernas Energi- och Miljökontor har varit engagerade. Enligt dessa är efterfrågan på informationsmaterial och kurser stort, vilket bedöms kunna tyda på att det ännu finns en potential att ändra beteenden. Att genom information ändra eldningsbeteendet uppskattas vara ett kostnadseffektivt styrmedel. En informationsbroschyr beräknas kosta ca 1 miljon kr inklusive framtagningkostnad och tryckning av en stor upplaga. Information bedöms dock vara ett svagt styrmedel.

### *Investeringsbidrag*

En Svanenmärkt vedpanna kostar ca 11 000 kr mer än en BBR-godkänd. Ett effektivt investeringsbidrag bör vara i denna nivå. Om man antar som i scenario 2 att 110 000 pannor (som annars hade blivit BBR-godkända) byts till Svanenmärkta till år 2020 skulle den sammanlagda statsfinansiella kostnaden bli 1,2 miljarder kr år 2020.

För en pelletspanna är det ingen merkostnad vid inköpet. Merkostnaden utgörs av en årlig driftskostnaden för pellets på ca 6 400 kr (inkl moms). Räknat under pannans hela livstid (30 år) blir det en merkostnad på nära 80.000 kr. Till följd av de bättre emissionsegenskaperna vid förbränning av pellets har Naturvårdsverket uppskattat att ett bidrag på 20 000 kr skulle kunna vara rimligt. Under förutsättning att, som i scenario 3, 115 000 pannor som annars skulle blivit BBR-godkända pannor byts till pelletspannor uppskattas den sammanlagda statsfinansiella kostnaden till 2,3 miljarder år 2020.

### *Sammanställning av kostnader för att utnyttja styrmedlen i de olika scenarierna*

I tabell 6.7 nedan visas de sammanlagda privatekonomiska och statsfinansiella kostnaderna vid användning av olika styrmedel. En skrotningspremie för att skrota de gamla pannorna i förtid och ett investeringsbidrag för att byta till annan bättre vedpanna beräknas inte ge någon kostnad privatekonomiskt. Däremot blir det en kostnad statsfinansiellt. Investeringsbidrag för byte till pelletspanna blir dyrare statsfinansiellt och innebär även en kostnad privatekonomiskt.

En differentierad registeravgift beräknas inte kosta något statsfinansiellt, men kostnaden privatekonomiskt varierar för de olika scenarierna. Om hela åtgärdspotentialen i scenario 1 skulle infrias med hjälp av en differentierad registeravgift så har alla de som skrotat ut sin gamla panna i förtid sammanlagt betalat 1500 miljoner kr år 2020. De får dessutom betala en årlig registeravgift på 390 kr om man antar att de byter till en BBRpluskrav-panna. Om hela åtgärdspotentialen i scenario 2 skulle infrias med hjälp av en differentierad registeravgift så har alla de som väljer en BBRpluskrav istället för bara en BBR sammanlagt betalat 90 miljoner kr år 2020. De får dock en årlig ”registeravgiftsbonus” på 200 kr per år för att de valt en från miljösynpunkt bättre

panna. Om hela åtgärdspotentialen i scenario 3 infrias med hjälp av en differentierad registeravgift så har alla de som väljer en pelletspanna istället för bara en BBR sammanlagt betalat 730 miljoner kr år 2020. De får dock en årlig ”registeravgiftsbonus” på 500 kr per år för att de valt en bättre panna från miljösynpunkt.

Tabell 5.7 Sammanlagd kostnad (milj kr) år 2020 vid totalt uppnående av potentialen.

Scenario	Styrmedel	Privatekonomisk kostnad, milj. kr	Statsfinansiell kostnad, milj.kr
1. Skrotning av gamla pannor	Skrotningspremie	0	1 500
2. Byte till BBRpluskrav	Investeringsbidrag	0	1 210
3. Byte till pellets	Investeringsbidrag	6 900	2 300
Alla scenarier	Differentierad registeravgift	Varierande se texten ovan	0

I analysen påpekas att det föreligger osäkerheter i de beräkningar som gjorts. Med de nya emissionsfaktorer som använts minskar dock osäkerheterna avsevärt mot tidigare när det gäller olika pannors emissionsegenskaper. Osäkerheterna har minskat så att man inte bedömer att de ska kunna påverka rangordningen av åtgärdsscenerierna. Mest känslig bedöms emissionsfaktorn för icke BBR-godkända pannor vara. Om utsläppen från dessa pannor skulle visa sig vara lägre än beräknat blir det svårare att räkna hem åtgärder. Analysen påverkas också av faktorer som tillgång på ved från egen skog. Osäkerheter finns dock också i referensscenariet. Med tillgänglig statistik går det bara att göra relativt översiktliga beräkningar av hur stora utsläppen är i dag fördelat på olika typer av källor och hur dessa förändras med tiden. Antaganden om hur många pannor som kommer att finnas i de olika klasserna i framtiden påverkar hur olika åtgärds-scenarier faller ut.

#### 5.4.5 Energimyndigheten om styrmedel för småskalig vedeldning

Energimyndigheten har också som ett led i miljömålsuppföljningen studerat möjliga styrmedel [37]. Energimyndigheten är mån om att styrmedel för att reducera utsläpp från vedeldning i första hand riktas mot områden där problem med dålig luftkvalitet föreligger. Ett register över befintliga pannor och förbränningsutrustningar är en förutsättning för att kunna följa upp eldningens omfattning och utsläpp. Registret föreslås baseras på några olika valda pannkategorier. Samtidigt anses ett system med differentierade registeravgifter är ett alltför generellt styrmedel som inte är samhällsekonomiskt om syftet enbart är att nå miljö kvalitetsmålen.

En annan möjlighet som Energimyndigheten tar upp är att subventionera installation av ackumulatortank i områden där luftkvaliteten är dålig. Kommunerna skulle administrera subventionerna. Man baserar beräkningarna på Naturvårdsverkets uppskattning att det handlar om ca 30 000 pannor från Värmland i söder och Norrbotten i norr. Subventionen har uppskattats till 10 000 kr per panna. Den totala statsfinansiella kostnaden uppskattas till 300 miljoner kr vid fullt utnyttjande.

Ett antal pannor som installeras varje år fyller inte miljömässiga minimikrav. Energimyndigheten föreslår att anmälningsplikten utökas till att gälla alla nya pannor, åtminstone dem i tätort. På detta sätt räknar man med att kunna öka installationen av miljögodkända pannor och dessut-

om att försämbra förutsättningarna att sälja icke-miljögodkända pannor. Detta styrmedel är visserligen generellt men bedöms vara rimligt.

Energimyndigheten förordar vidare det förslag som utarbetats som tillägg till förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd som lämnades till regeringen 2003. Detta skulle ge kommunerna större möjlighet än idag att ställa krav på eldningsutrustning i områden med försämrad luftkvalitet.

Ett styrmedel som både Energimyndigheten och Naturvårdsverket förespråkar är information i form av energirådgivning.



## 6 Fallstudier av olika strategier

Tre mycket enkla och renodlade fallstudier har beräknats. Avsikten med fallstudierna är att illustrera hur olika principiella åtgärdstyper påverkar emissionerna som i sin tur mäts i de olika miljökvalitetsmålen.

Beräkningarna görs utan tidsperspektiv, och skillnaderna i emissioner antas uppkomma direkt ("overnight potential"). I varje fallstudie ändras endast det i fallet angivna. Vi har valt detta övertydliga beräkningssätt, dels av resursskäl, dels för att beräkningssättet på ett pedagogiskt sätt hur olika typer av åtgärder slår. Mer nyanserade beräkningar bör enbart ske med mer avancerade beräkningsmodeller. De tre fallen är alltså extrema scenarier – i verkligheten skulle utfallet bli någonting mellan dessa.

Jämförelserna sker mot ett basfall:

### **Basfall**

*Dagens värmeanvändning i bebyggelsen (2005) med dagens värmeförsörjningssystem samt med svensk medeltemperatur och låga emissioner från befintliga vedpannor. 30 % av dessa antas vara utrustade med ackumulator.*

### **Fall 1: Effektivisering**

*Effektiviseringsåtgärder görs i husen så att nettovärmen minskar med 20 %. Alla nuvarande uppvärmningssätt behålls.*

### **Fall 2: Elvärmen i småhusen konverteras bort**

*Småhus med vattenburen elvärme konverteras så att 50 % av totala energimängden tillgodoses med pelletspannor och resten med markvärmepumpar. Småhus med direktverkande elvärme förses alla med uteluft/luftvärmepumpar.*

### **Fall 3: All olja för uppvärmning konverteras bort**

*I småhusen ersätts oljan till halva energimängden med pelletspannor och till den andra halvan med markvärmepumpar. I flerbostadshus och lokaler ersätts oljan till halva energimängden med fjärrvärme och den andra halvan med pelletspannor.*

Vad gäller elen används två varianter i alla tre fallen:

- **Svensk medeltemperatur-el**
- **Marginal el baserad på kolkondens**

I basfallet används bara svensk medeltemperatur-el.

Siffran 20 % för effektivisering är vald utifrån det nya delmålet för energieffektivisering inom God byggd miljö, som anger 20 % minskning av den areaspécifika energianvändning till år 2020 jämfört med år 1995. En effektivisering med 20 % under 15 – 20 år är en ambitiös målsättning, om den definieras som nettovärme (speglar husens energieffektivitet). I Chalmers underlagsrapport till Boverket [1] visas att den totala nettovärmeanvändningen för hela bebyggelsen under tioårsperioden 1993 till 2003 har sjunkit med bara ca 4 %. Om man väljer att definiera det nya målet på ett annat sätt (primärenergi) blir det troligen lättare att uppnå. I vårt beräk-

ningsfall ”Effektivisering” vill vi dock fokusera på själva husens energihushållningsegenskaper, och uttrycker därför minskningen 20 % som nettovärme.

### Beräkningsarbete och redovisning

Emissionerna har beräknats med utgångspunkt från Tabell 6.1 för alla aktuella värmeförsörjningsalternativ, och redovisas samlat som fem värden:

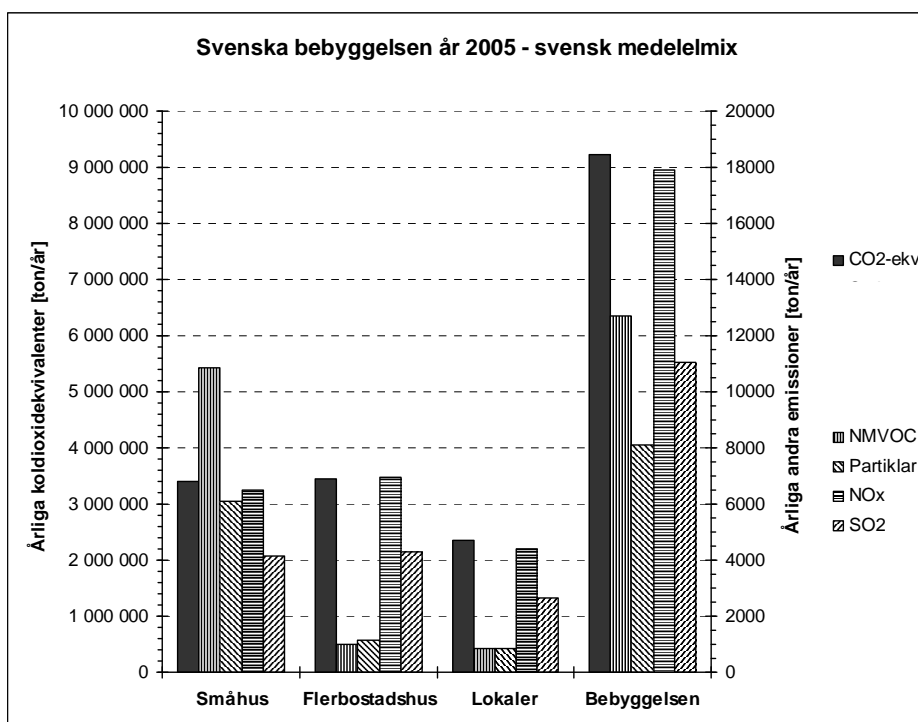
- CO<sub>2</sub>-ekvivalenter<sup>5</sup> Mål Begränsad klimatpåverkan
- NMVOC Mål Frisk luft
- Partiklar Mål Frisk luft
- NO<sub>x</sub> Mål Frisk luft, Bara naturlig försurning, Ingen övergödning
- SO<sub>2</sub> Mål Bara naturlig försurning

Varje fall har beräknats per hustyp, d.v.s. småhus, flerbostadshus och lokalbyggnader.

Efter redovisningen av basfallet följer delredovisningar per hustyp. Slutligen sammanfattas och jämförs alla resultat, då med samlade resultat för alla hustyper summerat.

## 6.1 Basfallet

Figur 6.1 visar de årliga emissionerna för **basfallet**. De andra fallen kommer sedan att jämföras med detta. Observera att för basfallet antas svensk medelemix och låga emissioner från befintliga vedpannor. Koldioxidemissionerna redovisas på den vänstra axeln medan alla andra emissioner redovisas på den högra axeln.



Figur 6.1 Årliga emissioner för **basfallet** år 2005 Koldioxidemissionerna redovisas på den vänstra axeln och alla andra emissioner på den högra axeln.

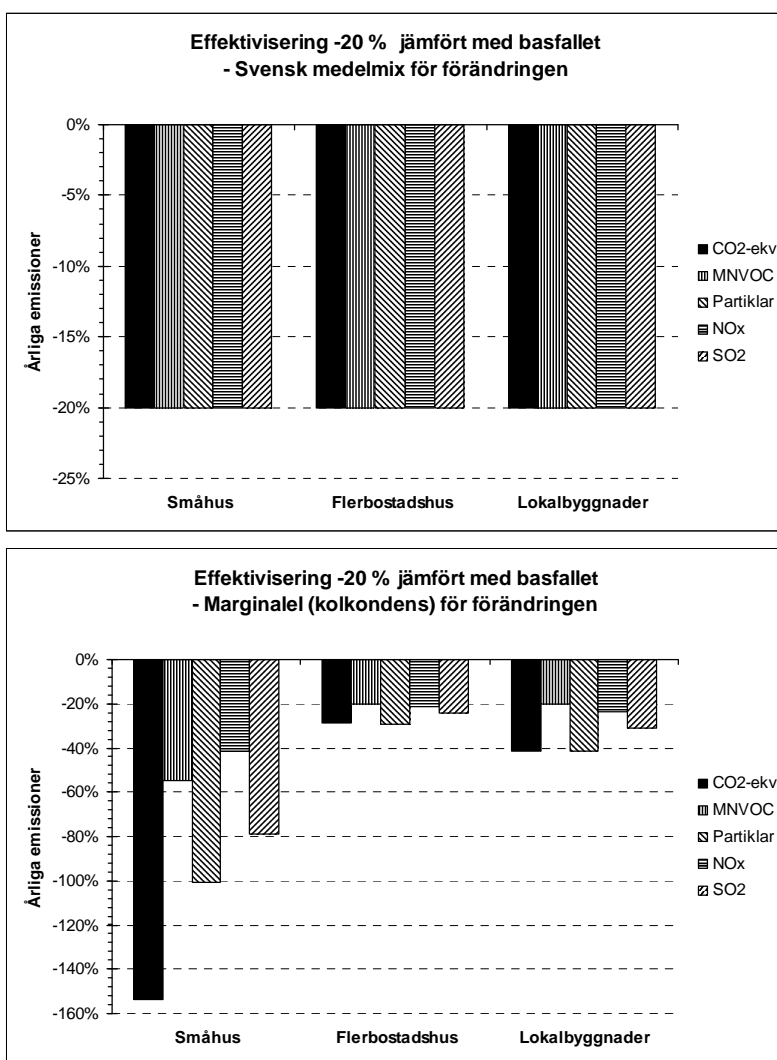
<sup>5</sup> Beräknas med formeln  $1 \text{ CO}_2\text{-ekvivalent} = 1 \cdot \text{CO}_2 + 21 \cdot \text{CH}_4 + 310 \cdot \text{N}_2\text{O}$  (på 100 års sikt)

De väsentligaste emissionerna av NMVOC och partiklar ligger i småhussektorn och kan helt kopplas till vilka antaganden som görs för de befintliga vedpannorna.

Ett antal rimlighetskontroller har gjorts av basfallets beräknade emissioner jämfört med statistik- och rapportuppgifter, vilka gett tillfredsställande överensstämmelse eller förklarbara skillnader. Så är t.ex. i basfallet de totala CO<sub>2</sub>-ekvivalent-utsläppen av all uppvärmning i bostäder och lokaler ca 9.200 kton, vilket överensstämmer med Figur 23 i Underlagsrapport 3 till Kontrollstation 2008 [31] där både de direkta och indirekta utsläppen (fjärrvärmens och elvärmens bidrag) ingår. Det viktiga i denna enkla analys är *skillnaderna* mellan basfallet och de tre andra fallen, vilket är vad som redovisas i figurerna.

## 6.2 Fallet "Effektivisering"

Figur 6.2 nedan visar den procentuella minskningen av de årliga emissionerna för **fallet med 20 % effektivisering** av nettovärmeanvändningen jämfört med år 2005. Medelmixel och marginalet visas separat. Observera att skalorna är olika mellan figurerna – marginaleffiguren nederst har större procenttal.



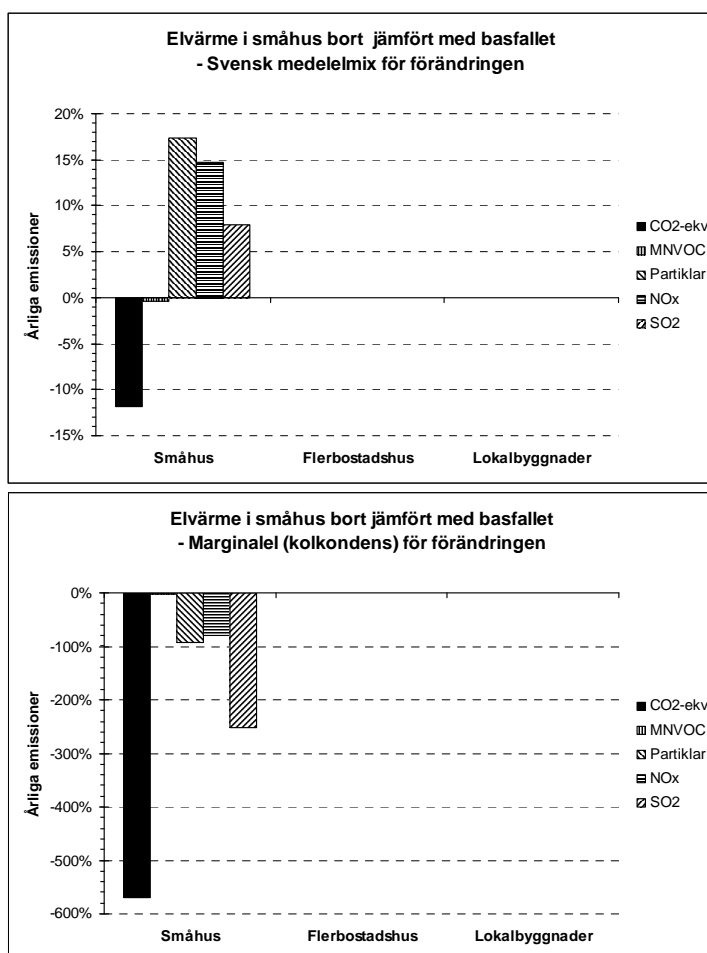
Figur 6.2. Ändringar i årliga emissioner för **fallet 20 % effektivisering** jämfört med basfallet år 2005

För fallet med *effektivisering och medel-el* sjunker som väntat de årliga emissionerna alla lika mycket (20 %) jämfört med basfallet för alla hustyper. Alltså påverkar samtliga emissioner alla de aktuella miljömålen positivt.

För fallet med *effektivisering och marginalet* påverkas främst småhussektorn mycket positivt, och minskningarna blir flerfaldigt större än 20 %. Även emissionerna från de andra hustyperna påverkas positivt, från drygt 20 % till ca 130 %. Vid marginalet sker minskningen av emissionerna utanför Sveriges gränser. Alltså kan man konstatera att med marginalet så slår 20 % effektivisering igenom som mycket större påverkan på emissionerna, främst från småhussektorn där elvärmens är stor.

### 6.3 Fallet ”Elvärme konverteras bort”

Fallet där all **elvärm** i småhusen konverteras bort illustreras i Figur 6.3. I hus med vattenburen värme ersätts hälften av energin med pelletspannor (verkningsgrad 80 %) och den andra hälften med markvärmepumpar med värmefaktorn 2,6.



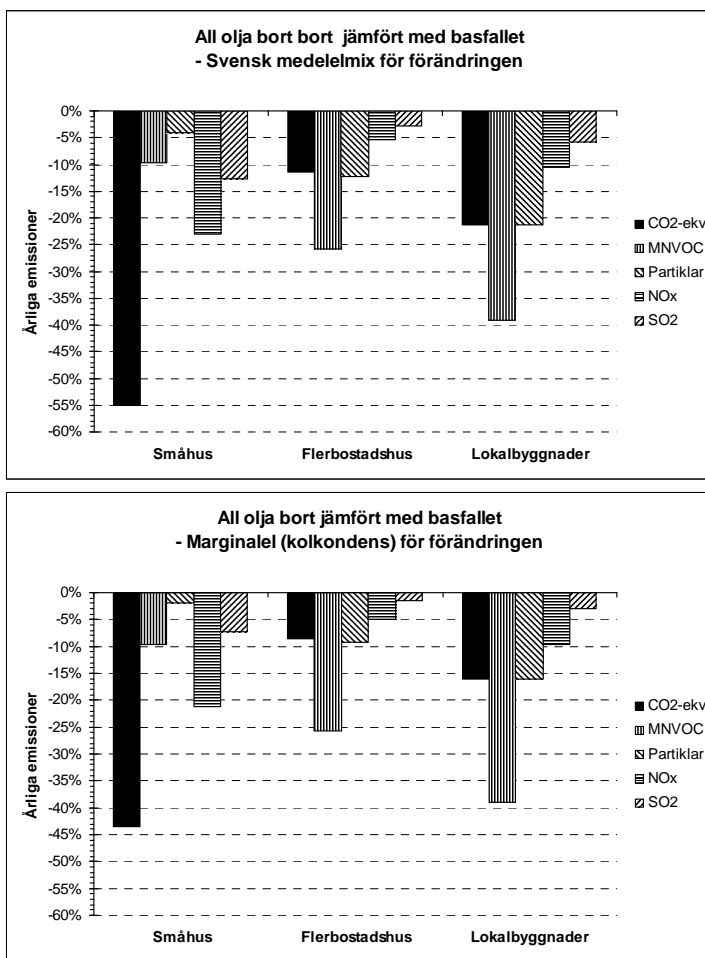
Figur 6.3. Ändring i årliga emissioner för fallet där **all elvärm** i småhusen konverteras jämfört med basfallet

Med *medel-el* medför borttagandet av elvärm att koldioxidutsläppen minskar med drygt 10 % medan andra emissioner ökar med ca 5 % till 15 %. Denna ökning kommer nästan helt från nya

pellets pannor i småhussektorn. Med *marginalel* blir utfallet helt annat. Minskningen av marginalelproduktion med kol gör att koldioxidemissionerna minskar med nästan 600 % jämfört med basfallet. Även de andra emissionerna minskar mellan ca 100 % och ca 250 %. Exemplet visar att valet av värderingsmetod för elen slår mycket hårt på resultaten för så stora elanvändningar.

## 6.4 Fallet "All olja konverteras bort"

Resultatet finns i Figur 6.4.



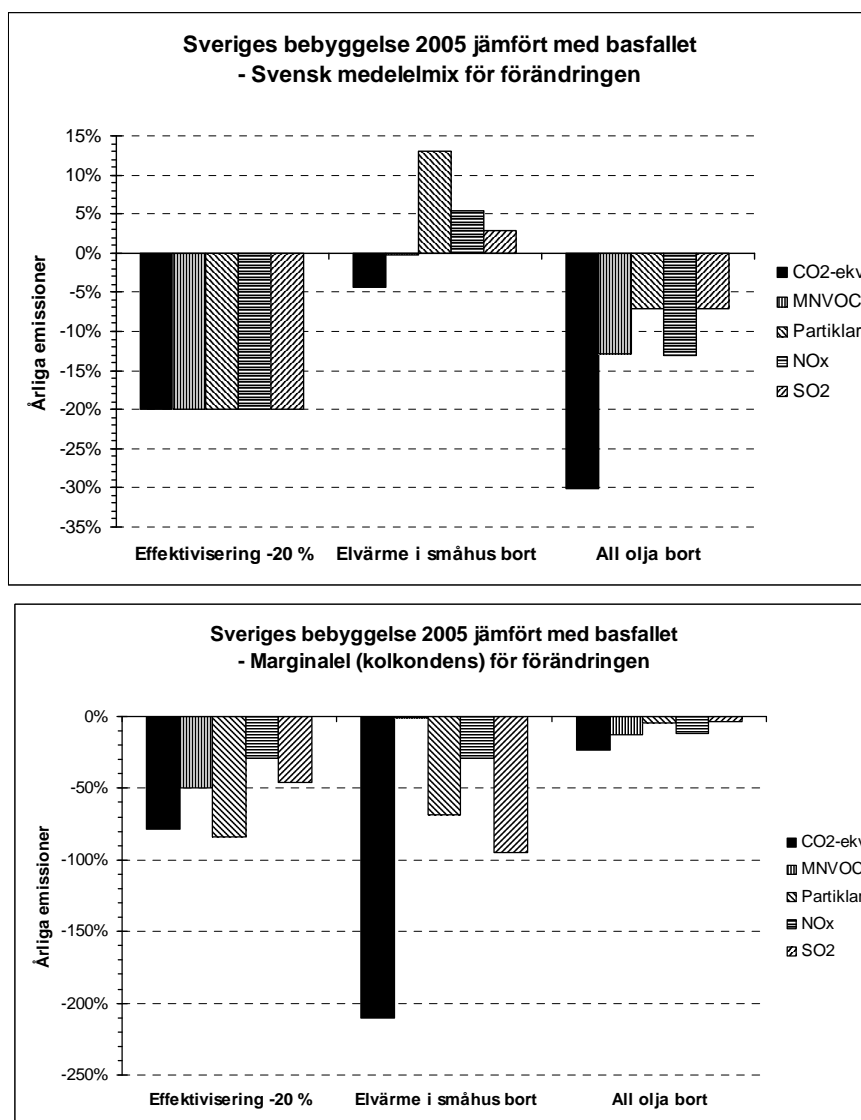
Figur 6.4. Ändring i årliga emissioner för fallet där *all olja i bebyggelsen konverteras bort jämfört med basfallet*

I detta beräkningsfall ersätts oljan med värmepumpar och pellets i småhusen, och med fjärrvärme och pellets i de större husen. Om förändringen räknas med *medelelmix* så sjunker koldioxidemissionerna från småhussektorn med drygt 50 %, och för flerbostadshus och lokaler med drygt 10 % respektive 20 %. För flerbostadshus och lokaler sjunker emissionerna av NMVOC starkt (25 % resp. 40 %) med de endast sjunker något för småhussektorn. Detta beror på de emissionerna från de tillkommande pellets pannorna. Även partikelemmissionerna från småhussektorn blir i stort oförändrade beroende på dessa pannor, till skillnad från de andra sektorerna.

Beräkning med *marginalel* ger inte så stora skillnader jämfört med medelel. Den väsentligaste skillnaden är den något lägre minskningen av koldioxidutsläppen på grund av marginalel till värmepumparna.

## 6.5 Summering av beräkningsfallen

En sammanställning av beräkningsresultaten för hela bebyggelsen (småhus, flerbostadshus och lokalbyggnader) finns i Figur 6.5. Liksom tidigare visas förändringarna av emissioner i de tre renodlade beräkningsfallens emissioner jämfört med basfallet. De olika värderingarna av el, som medelel respektive marginalel, visas separat.



Figur 6.5. Alla beräkningsfall för hela bebyggelsen. Ändringar av emissioner jämfört med basfallet

El som medelmix: Fallet *Effektivisering 20 %* ger större reduktioner på samtliga av de studerade emissionerna än de andra beräkningsfallen. Enda undantaget är, att koldioxidutsläppen minskar mer i fallet *All olja bort*. Fallet *Elvärme i småhus bort* ger endast en blygsam minskning av koldioxidutsläppen (ca 5 %) medan övriga utsläpp ökar, främst partikelutsläppen (nästan 15 %).

Fallet *All olja bort* medför reducerade emissioner som dock är mindre än i effektiviseringsfallet (med undantag för koldioxiden).

El som marginalet: Här slår marginaletens koldioxidutsläpp igenom så alla åtgärder som medför minskad elanvändning ger stor utdelning på emissionerna. Det märks som väntat främst för fallet *Elvärme i småhus bort*, där bebyggelsens koldioxidutsläpp minskar med drygt 200 % jämfört med basfallet. Även för beräkningsfallet *Effektivisering 20 %* slår elanvändningen igenom så mycket att alla emissioner minskar betydligt mer än 20 %. Jämfört med de två andra beräkningsfallen ger fallet *All olja bort* blygsammare minskningar av emissionerna.

Sammanfattningsvis kan konstateras att med el som *medelel* så ger effektiviseringsfallet den största minskningen av alla emissioner, med undantag av koldioxidemissionerna vid oljekonverteringsfallet. Konvertering bort från elvärmen i småhusen medför att utsläppen av partiklar, NO<sub>x</sub> och SO<sub>2</sub> ökar medan koldioxiden minskar något.

Som väntat medför värdering av *marginalet* från kolkondens att alla energieffektiviseringsåtgärder som påverkar elanvändningen har mycket stor betydelse på alla emissioner men särskilt koldioxidequivivalenterna. Eftersom en stor andel av uppvärmningen i bebyggelsen utgörs av elvärme i småhussektorn medför användning av marginalet mycket stora minskningar av nästan alla emissioner, förutom NMVOC som blir i stort oförändrad.

### ***Slutkommentar***

Värderingssättet för el påverkar resultaten betydligt. Effektiviseringsfallet är dock det mest robusta, och ger en genomgående positiv utveckling mot samtliga studerade miljökvalitetsmål, utan målkonflikter. Med värdering av el som marginalet är också konvertering från elvärme viktig, särskilt för koldioxidutsläppen. Vi konstaterar alltså att styrmedel som ger effektiviseringsåtgärder för bebyggelsens värmeanvändning är de som starkast påverkar alla de berörda miljökvalitetsmålen på ett positivt sätt. Styrmedel som påverkar konvertering från elvärme eller olja ger inget för ett mål om energianvändningsnivån (som nettovärme), men inverkar däremot på emissioner som mäts med de andra berörda miljökvalitetsmålen, delvis med motstridande resultat.

# 7 Var behövs insatser?

Vilka miljömål (knutna till bebyggelsens uppvärmning) är svårast att nå? Under arbetet med denna rapport våren 2007 har successivt vuxit fram en bild av detta. Den kommer från de egna fallstudierna, från arbetet vid workshops och från de undan för undan tillgängliga myndighetsutvärderingarna. I huvudsak är det följande mål och delmål som är mest problematiska att nå:

- Klimatgasutsläppen (mål 1)
- Energianvändningsnivån i bebyggelsen (del av mål 15)
- Utsläppen från småskalig eldning av partiklar och bens(a)pyren (del av mål 2)

Det omfattande rapportmaterial som offentliggjordes mot slutet av juni av Naturvårdsverket, Energimyndigheten och Boverket motsäger inte denna bedömning av angelägna miljömålsfrågor knutna till bebyggelsens uppvärmning.

Vilka typer av åtgärder är därmed viktigast? Vår bedömning är att de finns inom dessa tre områden:

- Energieffektivisering i befintlig bebyggelse; energisnål nybebyggelse
- Konverteringar från främst olja, troligen också från elvärme
- Bättre miljöprestanda i småskalig biobränsleeldning

## ***Energieffektivisering***

Effektiviseringsåtgärder i de befintliga husen har en mycket stor och lönsam potential, de ger en gynnsam påverkan på alla miljömål, och det sker helt utan målkonflikter. Samtidigt är det krävande att realisera potentialen eftersom den är spridd på miljontals åtgärder och beslutsfattare. Om det nya energianvändningsmålet skall räknas i nettoenergitermerna så är det mycket krävande. Energisnål nybyggande är också viktigt på grund av sitt genomslag på längre sikt.

## ***Konverteringar***

Konvertering från olja är gynnsamt för alla miljömål, enligt våra fallstudier gäller detta också om man tar hänsyn till utsläppen från de uppvärmningssätt man konverterar *till*. Konvertering från elvärme är positivt vad gäller utsläppen om elen värderas som marginalet. Man kan också notera att elvärmekonvertering är positiv vad gäller det nya energianvändningsmålet, om detta räknas i primärenergi (med hög faktor för elen).

## ***Bättre småskalig biobränsleeldning***

Här finns de stora problemen inte i tillkommande nya pannor vid konvertering, utan i det befintliga pannbeståndet. Myndigheternas utvärderingar pekar mot behov av kraftiga insatser inklusive förtida byten till bättre pannor.

-----

I följande kapitel går vi vidare med analyser av styrmedel generellt, och därefter konkreta förslag till förändrade eller nya styrmedel med potential att påverka utvecklingen inom ovannämnda områden, i syfte att målen kan uppnås.



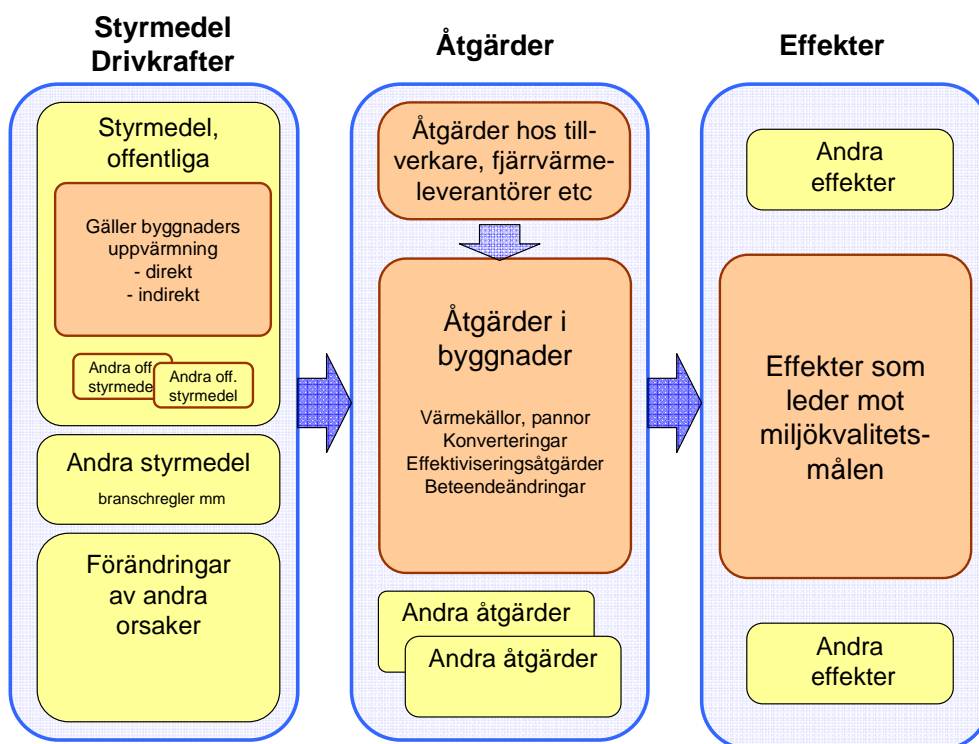
# 8 Styrmedel

## 8.1 Styrmedel i denna utredning

Föregående kapitel har försökt få ett grepp om var utvecklingen går mot miljömålen, respektive var det finns problem. Styrmedel är ett sätt att försöka påverka så att den goda utvecklingen vidmakthålls och den dåliga utvecklingen vänds. Detta kapitel diskuterar sådana styrmedel. Det är då på sin plats att repetera, att detta uppdrag ser på en speciell och viktig aspekt av utvecklingen mot miljömålen, nämligen det som sammanhänger med *byggnaders uppvärmning*. Inom detta område skall uppdraget behandla de *styrmedel som påverkar byggnaders uppvärmning*, vilket tolkas som de typer av styrmedel som det offentliga har rådighet över (eventuellt det offentliga i samverkan med näringslivet, exempelvis Bygga-bo-dialogen).

Det finns en stor mängd styrmedel och drivkrafter inom energiområdet, vilka leder till åtgärder i byggnader likaväl som i energiproduktion eller i andra delar av energiområdet. Åtgärdena i byggnaderna får en stor mängd effekter, och en delmängd av dem är sådana som mäts mot miljö kvalitetsmålen.

De *bruna fälten* i figuren är vad *denna utredning* handlar om, alltså det offentliga styrmedel som påverkar byggnaders uppvärmning på ett sätt som får effekter för vad miljö kvalitetsmålen mäter. Styrmedlen är oftast sådana som påverkar byggnaderna direkt (t.ex. bidrag för konvertering från direktel till pellets) men kan också vara indirekt (KLIMP-bidrag för lokal värmecentral som husägaren kan ansluta till).



## 8.2 Styrmedlen i översikt

Styrmedlen indelas ofta i dessa fyra grupper:

- Tekniska/administrativa styrmedel
- Ekonomiska styrmedel
- Informativa styrmedel
- Forskning och utveckling

I detta kapitel 8.2 ges våra generella kommentarer om de olika styrmedelstypernas karaktäristiska och vilken utveckling av dem som förespråkas. För mer basfakta om de enskilda styrmedlen hänvisas till andra rapporters detaljrika beskrivningar, se exempelvis Naturvårdsverkets och Energimyndighetens underlagsarbeten om styrmedel till miljömålsutvärderingen [30] och [37].

Utvärdering av styrmedelseffekter har under åren behandlats i olika utredningar och antologier som publicerats av Boverket, Energimyndigheten och Naturvårdsverket exempelvis [40]. Redan 1984 redovisades en omfattande utvärdering av styrmedelseffekter av Statens Energiverk [41].

### 8.2.1 Tekniska/administrativa styrmedel

Exempel:

- Byggnormer för energihushållning
- Byggnormer för pannor
- Energideklarationer
- Fysisk planering, markanvisning (ny bebyggelses placering och egenskaper)
- Direktiv för energimärkning, produktmärkning, ECO-designdirektivet
- Miljökvalitetsnormer för uteluft (SO<sub>2</sub>, bly, partiklar, NO<sub>2</sub> etc.)
- Miljöklassning av byggnader (förslag)
- Månadsvis/timvis elmätning (senast 2009)
- Individuell varmvatten- och/eller värmemätning (förslag)

Historiskt sett var SBN 75 en av de tidigaste och mest krävande nationella byggnormerna. Bortsett från att man undantagit krav på värmeåtervinning i nya byggnader inom fjärrvärmeområden i mitten av 90-talet har dagens byggnormer inte ändrats på något väsentligt sätt med avseende på energieffektivisering under den senaste 10-årsperioden. Senaste normens krav på att energianvändningen skall verifieras när byggnaden tagits i bruk kan dock innebära en skärpning.

BBR ställer krav på värmebehov i nya byggnader men det finns i princip inga krav på befintliga byggnader, där den stora potentialen för energieffektivisering finns. För denna grupp borde energideklarationerna vara den stora möjligheten, och även miljöklassning har potential att påverka den befintliga stocken.

Utbyggnaden av fjärravläsning av alla elmätare ger i realiteten möjlighet att redovisa elförbrukning per timma för de flesta husägare, med feedback inom ett dygn. För elvärmda småhus, som är en stor och annars svårnådd grupp, är detta en viktig möjlighet att skapa uppmärksamhet på energianvändningen och förståelse för åtgärder.

*Vår uppfattning är att en ökad energieffektivisering i bebyggelsen bör stimuleras genom långsiktiga och generella krav på såväl nya som befintliga byggnader i kombination med åtgärder som ökar intresset för energieffektivisering.*

## 8.2.2 Ekonomiska styrmedel

Exempel:

- Energiskatt, koldioxidskatt, svavelskatt
- Fastighetsskatt, fastighetstaxering
- Bidrag, lån: KLIMP, LIP, OFF-ROT
- Bidrag: Oljekonvertering, direktel-konvertering, biobränsle, fönster, solvärme, solceller
- Utsläppsrätter
- Vita certifikat (förslag)

I Sverige har ekonomiska styrmedel tidigt utnyttjats för att styra utvecklingen inom energiområdet. Skatter och avgifter anses i många fall vara ett mer kostnadseffektivt sätt att åtgärda miljöproblem än normer. Energi- och koldioxidskatterna bedöms ha haft stor betydelse för den kraftiga minskningen av klimatgasutsläppen inom bostads- och servicesektorn.

Traditionellt sett har i Sverige skatter varit det främsta styrmedlet. Skatterna har använts för att olika mål inom energi- och miljöpolitiken ska kunna nås. Målen har förändrats över tiden och speglar på sätt och vis utvecklingen i samhället. Den första energiskatten infördes i samband med oljekriserna under 70-talet. Olja stod vid den tidpunkten för 80 procent av Sveriges energitillförsel och Sveriges energiförsörjningstrygghet upplevdes hotad. Allt eftersom Sveriges oljeberoende minskat har andra frågor kommit i fokus, framförallt hur energiproduktionen påverkar miljö och klimat. Därtill har koldioxidskatten införts.

Det finns koldioxid- och energiskatt i varierande grad på de olika energislagen. Dessa påverkar främst val av uppvärmningssystem (konverteringar) som kan leda till energieffektivisering om den uttrycks som s.k. primärenergi. Här har elskatten ökat ganska väsentligt under den senaste 10-årsperioden [19].

Fastighetstaxeringens värdering av värmepumpar och bra fönster leder för närvarande till höjda taxeringsvärden och därmed höjd fastighetsskatt. Detta har av många ansetts som en bromsande faktor för energieffektivisering [43]. Från årsskiftet 2007/2008 slopas dock fastighetsskatten och ersätts av en generell årlig kommunal avgift på högst 4.500 kronor.

Idag sker stora förändringar av de ekonomiska styrmedel som Sverige nyttjar. Från att traditionellt ha använt skatter finns nu ett allt större intresse för marknadsbaserade styrmedel. Detta illustreras väl av det elcertifikatsystem som introducerades i maj 2003 och av EU:s utsläppshandel som infördes den 1 januari 2005. Genom elcertifikatsystemet införs kvoter över andelen förnybar energi som marknaden måste tillfredsställa och genom utsläppshandeln sätts ett tak för koldioxidutsläppen. Detta medför att resultaten är givna redan vid införandet av styrmedlen samtidigt som de medger marknaden att avgöra vilka åtgärder som ska genomföras för att resultaten skall nås, vilket i sin tur leder till kostnadseffektivitet.

*Vår uppfattning är att arbetet med effektiv energianvändning för byggnaders uppvärmning och minskad miljöbelastning bör inriktas mot ökad användning av marknadsbaserade styrmedel.*

## Lån och bidrag

Det har i olika omgångar och med lite olika villkor funnits lån och investerings- och räntebidrag för olika energiåtgärder i byggnader sedan 1977. När det generella statliga stödet till bostadsfinansiering försvann i början av 1990-talet försvann också så gott som alla statliga energirelaterade investerings- och räntebidrag.

Det har dock i olika omgångar funnits investeringsstöd (skatteavdrag) bland annat för byte av fönster. Det har funnits (1997-2002) och finns återigen (2005-2010) investeringsstöd för att konvertera från direktelvärme. Det har funnits (1992-96) och det finns åter ett investeringsstöd för solvärme i bostäder (2000-2007). Det har 2005 införts ett investeringsstöd för energieffektivisering och konvertering till biobränsle, fjärrvärme samt berg/jord/sjövärmepump i offentliga lokaler, som gäller till och med 2008.

De av regeringen anslagna bidragsmedlen för miljö- och klimatinvesteringar (LIP, KLIMP) har i stor omfattning använts för energiåtgärder i bebyggelsen.

*Styrmedel i form av lån, skatteavdrag, investerings- och räntebidrag för olika åtgärder är ofta relativt kortsiktiga och har ofta också ett arbetsmarknadspolitiskt inslag. Väl utformade har de dock en roll att spela som komplement till de mer långsiktiga styrmedlen.*

### 8.2.3 Informativa styrmedel

Exempel:

- Kommunala energirådgivare, energikontor etc.
- Energirådgivning i övrigt, kampanjer etc.
- Utbildning
- Frivillig produktmärkning
- ByggBoDialogen

En nationellt inriktad bred informationskampanj planeras nu, men annars har det inte genomförts några omfattande nationella informationsinsatser om energieffektivisering under lång tid. Däremot har en del energikontor och energirådgivare arrangerat olika informationsinsatser med varierande innehåll och omfattning. Efter en svacka på 80- och 90-talen har den kommunala energirådgivningen återkommit, och sedan 2003 finns någon form av energirådgivning i alla landets kommuner. På elsidan har märkning av kyl, frys, tvättmaskiner, torktumlare och diskmaskiner lett till ett förhållandevis stort genomslag under den senaste 10-årsperioden.

Det går att utveckla verktyg som stöttar en miljöinriktad marknadsinformation. Miljömärkningssystemen är exempel på detta. Svanen och EU-blomman har tagits fram på initiativ från statligt håll medan exempelvis Bra miljöval utvecklats frivilligt genom ett samarbete mellan handeln och Naturskyddsföreningen.

Företagen kan också rikta sig direkt till sina kunder genom marknadsföring eller t.ex. marknadsvarudeklarationer. Denna kompletterande varuinformation ger kunderna möjlighet att välja mer miljöanpassade alternativ. Miljöinformation vid inköp underlättar det marknadsdrivna miljöarbetet.

Under de senaste två åren har Bygga-bo-dialogen genomfört ett omfattande kompetensutvecklingsprogram med fokus på energieffektivisering i byggnader, god inomhusmiljö och effektiv resursanvändning riktat till olika målgrupper som byggnadsarbetare, byggherrar, arkitekter, arbetsledare och driftpersonal. Programmet har utvärderats och fallit väl ut och fått god respons hos företag och organisationer och planeras fortsätta kommande treårsperiod. [42]

*De informativa styrmedlens potential finns framförallt i kombinationen med andra styrmedel. Vår uppfattning är att information, marknadskommunikation om energieffektivisering och miljöpåverkan samt energirådgivning och kompetensutveckling i alla led i bygg- och förvaltningsprocessen är viktiga inslag för att nå uppställda miljömål.*

#### **8.2.4 Forskning och utveckling**

Exempel:

- Teknikupphandling
- Forskning, utveckling, demonstration

Tidigare fanns ett sammanhållet och förhållandevis omfattande energiforskningsprogram relaterat till byggnader hos Byggeforskningsrådet. Sedan slutet av 90-talet ligger ansvaret för forskning och utveckling i anslutning till energianvändning hos Energimyndigheten samtidigt som anslagen reducerats. Det är viktigt att FoU-kedjan från grundläggande forskning till utveckling, demonstration och kommersialisering utvecklas.

*Vår uppfattning är att insatser för forskning och utveckling är ett långsiktigt och strategiskt styrmedel för att nå uppställda mål och att pilot- och demonstrationsprojekt är en viktig drivkraft för implementering av nya tekniska lösningar.*

#### **Teknikupphandlingar**

Tidigare teknikupphandlingar inom byggnadssektorn har koncentrerats på komponentnivå med viss slagsida mot konsumentprodukter när det gäller andra områden än lokaler. Det är önskvärt att kommande teknikupphandlingar i alla typer av byggnader mer koncentreras mot nivåerna system och hel byggnad då helhetslösningen är viktigare för hög energieffektivitet än enskilda komponenters verkningsgrad.

En nyligen framtagen CEC-rapport [7] innehåller ett antal förslag till teknikupphandlingar som behandlar både lokalbyggnaders uppvärmning och elanvändning. De bör kunna breddas till att omfatta även småhus och flerbostadshus. När det gäller konvertering av direktelvärm i småhus har försök att få fram billigare tekniska lösningar pågått sedan Vattenfalls Uppdrag 2000 kring år 1990, och en teknikupphandling för konvertering av förskolor (förstorade småhus) genomfördes för några år sedan av LIP-kansliet i Stockholm.

*Vår uppfattning är att teknikupphandlingar många gånger är en bra väg att initiera och sjösätta marknadslösningar för insatser som samhället vill främja.*

## 8.3 Styrmedel – förutsättningar och erfarenheter

### 8.3.1 Förändrad spelplan för miljöpolitiken

Under 1960- och 1970-talet var miljölagstiftningen den drivande kraften i näringslivets miljöarbete. Punktutsläppen stod för de största problemen och det var där insatser skulle göras. När miljöpåverkan beror på diffusa utsläpp från hundratals olika varor och tjänster som handlas med över gränserna är det svårare att reglera bort miljöproblemen. Globaliseringen med allt fler internationella företag, EU-harmoniseringen och internationella handelsavtal gör det också svårare att införa nationella styrmedel.

Miljöproblemens kopplingar till varors och tjänsters miljöbelastning i ett livscykelperspektiv innebär att konsumentens utövar ett starkt inflytande på marknaden. Företagen har också blivit medvetna om att det finns eller kan uppstå miljökrav på marknaden, som blivit allt viktigare som drivkraft för företagens miljöanpassning; i många fall t.o.m. viktigare än lagstiftning som drivkraft, i alla fall hos stora företag.

Utsläpp av växthusgaser och andra föroreningar är ofta av den karaktären att sambanden mellan orsak och verkan är oklara eller ofullständigt kända för dem som orsakar problemen. Dessutom har enskilda individer större ansvar för dessa miljöproblem t.ex. koldioxidemissioner än för de miljöproblem där det tidigare har genomförts lyckade åtgärder.

De svårigheter som är kopplade till användningen av de mer traditionella styrmedlen har aktualiserat frågan hur styrmedlen bör vara utformade och vad som uppnås med hjälp av dessa. Mot den bakgrunden har dialog och frivilliga överenskommelser utvecklats och prövats som komplement till den befintliga styrmedelsarsenalen. Bygga-bo-dialogen för utveckling av en hållbar bygg- och fastighetssektor är ett sådant exempel som nu har prövats under några år. En genomförd utvärdering visar en klart positiv bild av dialogen så här långt, särskilt av kompetensutvecklingsprogrammet. ”I relation till den blygsamma statsfinansiella kostnaden för dialogen framstår resultatet som mycket gott.” [42]

### 8.3.2 Statlig styrning och näringslivets arbete för att nå miljömålen

Det är statens ansvar att med relevanta styrmedel driva på miljöarbetet i samhället så att utvecklingen hela tiden sker i önskad riktning. Miljöfrågornas komplexitet gör dock att flera styrmedel behöver användas parallellt. Det är då viktigt att de statliga styrmedlen inte motverkar varandra och är långsiktiga samt att de stämmer överens med de politiska signalerna.

Utveckling av miljöanpassade produkter, varor och tjänster kan även ske genom ett starkt konsumenttryck. Ett ökat inslag av marknadsdrivet miljöarbete förutsätter rätt utformade statliga styrmedel för att uppställda mål ska kunna nås. Företagen har ofta relativt korta planeringshorisonter, 2-5 år. Men näringslivet vill ha tydliga och långsiktiga spelregler för att optimera sitt agerande .

*Det är vår uppfattning att framtida styrmedel inom miljöområdet i högre grad än tidigare bör var utformade så att de dubbla perspektiven (samhällets/statens perspektiv ”top-down” och konsumentens/marknadens perspektiv ”bottom up”) kan mötas och utvecklas tillsammans på ett effektivt sätt. Lagstiftning bör även i framtiden utgöra basen för näringslivets miljöarbete. Men*

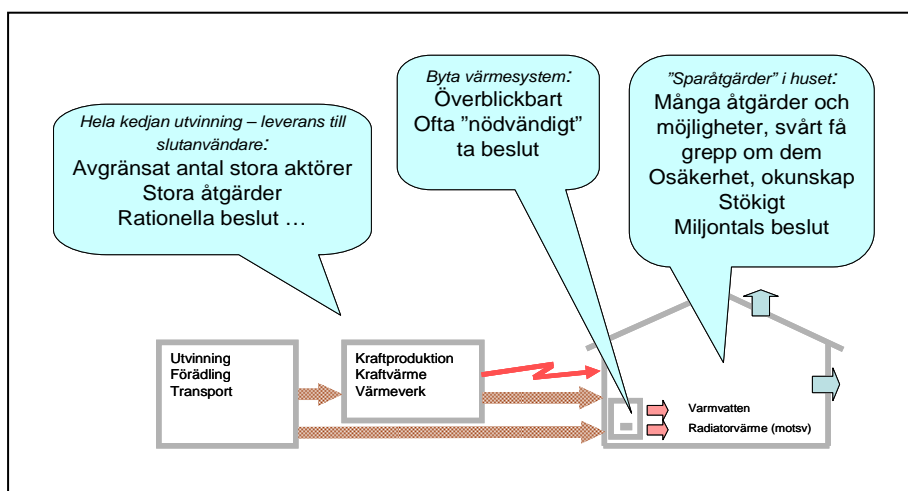
lagstiftning kommer inte att räcka till för att klara alla miljöproblem utan även andra styrmedel och möjligheter behöver komplettera styrmedelsarsenalen för utveckling av näringslivets miljöarbete att nå miljömålen.

### 8.3.3 Åtgärder på användarsidan är krävande

Konsumenttryck och marknadsinflytande har en stor potentiell kraft. Samtidigt måste man konstatera, att användarsidan med sin stora mängd enskilda små och stora aktörer och beslutsfattare innebär helt andra förutsättningar än stora beslut hos stora aktörer.

Vi kommer i denna utredning fram till att energieffektivisering ute i husen är en nyckelfråga när det gäller att nå miljömålen. Det har tidigare i flera utredningar konstaterats att den teoretiska potentialen för åtgärder ute i bebyggelsen är mycket stor, men att bara en bråkdel genomförs. Här finns en rad möjliga orsaker – att besluten är spridda på miljontals aktörer som kanske varken har tid eller förståelse för energiaspekter; att kunskap saknas, fel incitament eller organisation etc. etc.

Man behöver få bättre grepp om orsakerna bakom detta (som har många namn: ”acceptans”, ”transaktionskostnader”, ”barriäreffekter” etc.). Bättre förståelse för beslutssituationerna skulle ge bättre grund för att utforma rätt styrmedel.



Figur 8.1: Beslut i kedjan utvinning – leverans – omvandling – användning

Figuren vill illustrera att det är betydligt lättare att få genomfört åtgärder och beslut i kedjan utvinning – distribution – storskalig omvandling, än ute i husen. Ute i husen är byte av värmesystem (konvertering) lättare att ta beslut om än om ”sparåtgärder”: Att byta värmesystem är en gripbar fråga, och den blir ofta akut om den gamla pannan tar slut eller oljeräkningen känns orimlig. Att orientera sig om och välja bland alla tänkbara ”sparåtgärder” på klimatskärm etc., bedöma deras vettighet, ta in priser, ordna med genomförande etc. är betydligt svårare.

### 8.3.4 Workshop om styrmedel

Vid en workshop under arbetets gång gjordes i form av grupparbeten en genomgång av styrmedel, med bedömning och diskussion av vilka som är mest relevanta och verkningsfulla för att leda mot miljömålen. Workshopens deltagare och sammanfattade resultat redovisas i Bilaga 1.

Denna workshop liksom andra arbeten inom CEC har gett förslag och idéer om konkreta styrmedel, liksom mer generella reflexioner om styrmedels karaktär eller principiella utformning.

De konkreta förslagen tas upp i avsnitt 7.4 nedan. Här finns först några mer generella synpunkter på styrmedel som kom fram vid workshopen:

- ❖ Vid workshopen visade det sig finnas en positiv syn på flertalet existerande styrmedel, och en förståelse för deras motiv och plats i systemet. Det var i stort sett bara fastighetsskattens hittillsvarande värdering av värmepumpar mm som tydligt kritiserades (skatten är numera ej aktuell). Det är dock viktigt att de befintliga styrmedlen och styrmedelstyperna samverkar, det måste finnas ett helhetsgrepp över dem.
- ❖ Energiskatter ses som nödvändiga och verkningsfulla. Det får accepteras att nivån måste vara flexibel, och anpassas efter omvärldsförhållandena inklusive energipriser. Men det är samtidigt önskvärt med *förutsägbarhet*, i den meningen att det finns en klart deklarerad princip för hur skattenivån sätts.
- ❖ Bidrag kan absolut behövas för att hjälpa fram en viss teknik i en viss situation, och det kan då behöva innebära att de uppfattas som kortsiktiga. Men det är viktigt att undvika en ”komponentsyn”; åtgärder med bidrag måste göras med helhetssyn. Bidrag är också viktiga som information – en teknik som ges statligt stöd uppfattas som bra och rekommenderad. Det finns flera ofta återkommande invändningar mot tillfälliga stöd – de är orättvisa; de skapar en ryckighet på marknaden; de kan driva upp prisnivån; de ger pengar till folk som ändå skulle gjort åtgärden etc. Dessa invändningar är relevanta, men bör motverkas med bästa möjliga utformning av stödet.
- ❖ Det får alltså accepteras att bidrag och andra styrmedel kommer och går. Det är nödvändigt på grund av omvärldsförändringar, och en ofrånkomlig del av det politiska beslutsfattandet. Men kravet på politikerna måste vara att målbilden/visionen är tydligt angiven, så att förutsägbarheten blir stor. Utveckling i dialog mellan politiker och marknad är då väsentlig. Det bör leda till att man itererar fram bra lösningar.
- ❖ Ett sätt att ta vara på tillfällena när de många små beslutsfattarna (se ovan) är mottagliga för att tänka på energi(effektiviserings)åtgärder är se till att det finns något styrmedel eller annat vid olika ”strategiska” tillfällen. Inom parentes anges grovt vad som finns eller kunde finnas då:
  - När huset byggs  
(BBR-kraven; gärna också krav på vissa delkomponenter)
  - När huset byggs om eller byggs till. När större renovering företas  
(energihushållningsnormer saknas idag, bör tillkomma; bidrag finns i vissa fall)
  - När de boende flyttar och ny ägare kommer  
(energideklaration)
  - När man betalar sin energiräkning  
(bättre förbrukningsinformation på elräkningarna när fjärravläsningen är på plats)



## 8.4 Slutsats om angelägnaste styrmedel

Vilka miljömål (knutna till bebyggelsens uppvärmning) är svårast att nå, och var är därmed bättre styrmedel mest angelägna? Analysen i denna rapport, se kap. 7, pekar mot att de mest krävande målen att nå är klimatgasmålet (mål 1), energianvändningsmålet (del av mål 15) och målen för partiklar och bens(a)pyren från småskalig eldning (del av mål 2).

Vår slutsats blev att dessa typer av åtgärder är viktigast:

- Energieffektivisering i befintlig bebyggelse; energisnål nybebyggelse
- Konverteringar från främst olja, troligen också från elvärme
- Bättre miljöprestanda i småskalig biobränsleeldning

Konvertering från olja pågår redan i god takt, och bedöms inte behöva ytterligare styrmedel. Prioriteringen blir därmed **energieffektivisering** och **bättre småskalig biobränsleeldning**.

Båda områdena innebär behov av stora insatser som bedöms kräva verkningsfulla styrmedel. Baserat på rapportens analys och på de erfarenheter och synsätt beträffande styrmedel som angivits i avsnitten 8.2 – 8.4 här ovan, framlägger vi här följande förslag:

## 8.5 Förslag om styrmedel för att nå miljömålen

### ♦ **Energideklarationer och miljöklassning**

Energideklarationerna är ett mycket viktigt instrument, som EU satt i vår hand. Energideklarationerna når inom kort tid hela beståndet av flerbostadshus och lokalbyggnader, och är en unik möjlighet att få fram *individuella åtgärdsförslag till varje hus och varje ägare*. Energieffektivisering på bred front är den väg som har störst potential att leda mot alla aktuella miljömål. Det är mycket angeläget att varje led i framtagandet och administrationen av energideklarationerna görs effektivt och engagerat. Det är motiverat att sätta resurser på att löpande se över hela paketet av allmänna råd, referensvärden, besiktningsrutiner, åtgärdspresentation, rapportering, deklarationsregister etc.

Det är viktigt att husägarna inte ser energideklarationerna som en störande formalitet. Energideklarationer skall alltid associeras med och inlemmas i ägarorganisationens eget operativa arbetssätt för löpande underhåll och åtgärder, och vara en angelägenhet stödd av företagsledningen. Varje energideklaration skall göras så noggrant, att den blir ett skarpt arbetsdokument, annars är den meningslös. Boverket och Energimyndigheten bör i den nationella informationskampanjen lyfta energideklarationen till denna status. En mycket bra väg är att påvisa vilken nytta energideklarationerna gör i den omfattande ombyggnad som förestår av miljonprogrammet. Underförstått får kanske bli, att det är bättre att successivt göra genomförbara och förankrade energideklarationer, än att producera pappersdokument för samtliga hus senast en viss tidpunkt.

Verkligt genomförande av energideklarationernas åtgärdsförslag bör också stimuleras med ekonomiska incitament, se nedan.

Klassning av byggnader är en sedan flera år lanserad idé, och arbetet med att knyta ihop den med energideklarationerna måste prioriteras. Det kan handla om en skala A-D, där klass C är en grundkravsnivå. Klassningen har möjlighet att bli ett tydligt, lättbegripligt och etablerat system för att signalera byggnaders egenskaper inklusive energieffektivitet, och därmed få stort genomslag och utnyttja marknaden för att skapa drivkraft för effektivisering. Vid de snabba ägarbyten som sker i vissa delar av stocken, så kan klassningen vara ett enkelt sätt att kommunicera energieffektivitet, som verkligen uppfattas av marknadskrakterna, och som därmed leder till faktiska åtgärder.

◆ **Incitament för energideklaration och miljöklassning – bättre kreditvillkor etc.**

Myndigheter, branschorganisationer och näringsliv bör kraftfullt samverka och stödja de idéer som tas upp i Bygga-bo-dialogen, där god klassning ger fördelar vad gäller kreditvillkor, försäkringspremier, avgifter etc. Det ger ett tydligt stöd när beslut skall fattas om genomförande av energideklarationernas åtgärdslista.

◆ **Incitament för energideklaration och miljöklassning - skattepremiering enligt PFE-modell**

Ett bra sätt att stärka energideklarationens ställning, och koppla den till verkligt genomförande av åtgärder är följande: Husägaren erhåller någon form av skattenedsättning om de åtgärder som finns i energideklarationen genomförs i tillräcklig omfattning. Exempelvis så att byggnadens miljöklassning förbättras ett steg, eller att alla åtgärder med återbetalningstid under x år genomförs. Detta är samma principiella modell som med framgång används inom industrins PFE-program. Skattenedsättningens form behöver studeras närmare; det kan gälla energiskatten, momsens (för bostäder) eller annan lösning.

◆ **Tvingande åtgärder vid sämsta energiprestanda**

Tvingande åtgärder i någon form för byggnader med de sämsta allra energiprestanda enligt energideklarationerna bör övervägas. Det kan exempelvis handla om de 10 % av byggnaderna som har sämst prestanda. Detta är givetvis en grannliga uppgift, men inte orimligt om det kan påvisas att åtgärderna är lönsamma också för husägaren, eller om de ges stöd för att bli det. Man kan notera att miljöbalken skulle kunna användas som grund att ställa krav på riktigt dåliga byggnader.

◆ **Energihushållningskrav för ombyggnad**

Byggreglerna bör innehålla energihushållningskrav även för ombyggnad. Detta är en ofta framförd synpunkt, som bl.a. stupat på juridiska problem att definiera ombyggnad. Man bör notera, att direktivet om byggnaders energiprestanda [18] kräver att medlemsstaterna skall implementera bestämmelser om att byggnader över 1000 m<sup>2</sup> som genomgår större renovering skall förbättras så att deras energiprestanda uppfyller minimikrav (artikel 6). I exempelvis Danmark finns bestämmelser för detta, med villkor som definierar när ombyggnaden är tillräckligt omfattande. I grunden är ombyggnad (större renovering) ett gyllene tillfälle för starkt förbättrad energieffektivitet, där åtgärder kan göras med eftersträvad helhetssyn. Potentialen i att energieffektivisera vid ombyggnad är så stor, att den måste tas tillvara. Notera den höga takten i ombyggande av vissa delar av byggnadsstocken.

I vissa fall av ombyggnader av lokaler med särskilt många inblandade intressenter kan så många frågor behöva hanteras samtidigt, att energiaspekten upplevs som en ovälkommen komplikation, och blir negligerad. Man behöver beakta hur energifrågorna skall kunna nå fram även i dessa fall. Men normalt för både lokalbyggnader och bostadshus bedöms ägare och beslutsfattare vara medvetna om de goda förutsättningar för energiförbättringar vid ombyggnader, och därmed ha en acceptans för skärpta energibyggregler för ombyggnad.

#### ◆ **Annonserad successiv skärpning av nybyggnadskraven**

En successiv långsiktig skärpning av byggnormernas energikrav bör annonseras på ett sätt så att tillverkare och byggare vet vad man skall ställa in sig på. Detta används i Danmark, och är ett bra sätt att svara mot önskemålen om förutsägbarhet vad gäller energikrav. Noteras bör att EG-direktivet om byggnaders energiprestanda [18] kräver att energiprestandakraven omprövas minst vart femte år.

Även för nybyggande är olika *klasser* av energieffektivitet en bra idé – sådana klassningar bedöms kunna vara pådrivande på marknaden. Man kan tänka sig nivåer på det sätt som Energimyndigheten också fört fram:

Klass A = passivhus

Klass B = lågenergihus

Klass C = BBRs minimikrav

#### ◆ **Kommunal energirådgivning – viktig för småhusen**

Liksom många andra ser vi positivt på en lokalt tillgänglig energirådgivning som ett viktigt redskap i effektiviseringsarbetet. Den är särskilt viktig för att nå den stora och viktiga *målgruppen småhus*, som inte nås av energideklarationer på samma sätt som de större husen. Med tanke på den stora volym av effektiviseringsarbetet som finns i småhusen, och de speciella problemen med att få ”acceptans” för åtgärder (se kap. 8.3.3) så bör den lokala energirådgivningen få betydligt mer resurser.

#### ◆ **Miljöklassning av pannor**

Naturvårdverket föreslår en klassning av alla pannor enligt följande:

Klass 1 Pellets pannor, vedpannor bättre än BBR

Klass 2 Vedpannor enligt BBR-krav

Klass 3 Vedpannor sämre än BBR-krav, lokaleldstäder

En generell klassning bedömer vi som grundläggande för att på ett bra sätt kunna arbeta vidare med styrmedel, exempelvis skrotningspremier, differentierade miljöavgifter eller liknande. En stadfäst klassning är också viktig som information till konsumenterna och husköpare. Metoden med klassning blir allt vanligare på olika områden, och därmed välkänd, och har en tydlig signalverkan.

#### ◆ **Stöd till förtida pannbyte**

Förtida utbyte av dåliga pannor för småskalig eldning bedöms mycket angeläget om miljömålen om bens(a)pyren och partiklar skall kunna uppfyllas. Styrmedel i anslutning till detta måste utvecklas. (registeravgift – investeringsbidrag – skrotningspremie – information). Frågan är om stimulansen skall komma som bidrag eller avgifter. Man kan också

tänka sig ett kostnadsneutralt system av typ kväveoxidavgifter, där dåliga pannor betalar och bra pannor får bidrag.

#### ◆ **Teknikupphandlingar**

Teknikupphandlingar med inriktning mot helhetsyn och systemtänkande bör utredas. Här finns en nyligen gjord nyligen framtagna CEC-rapport [7] att bygga på. Förslag:

- Konverteringslösningar av direktel i olika kategorier av byggnader kan återigen vara intressant.
- Teknikupphandling/tävling för energieffektivisering av byggnader med god inomhusmiljö. Denna indelas i olika klasser för såväl lokaler som bostadshus, då kanske främst flerbostadshus inom miljonprogrammet.
- Utredning av formerna för tekniktävlan mellan energitjänsteföretag rörande energieffektivisering av såväl lokalbyggnader som flerbostadshus.

#### ◆ **Solvärmestöd**

Fortsatt stöd till solvärme minskar användningen av såväl elenergi som olja och minskar utsläppen i kombination med biobränslen. På sikt kommer också en användning av solceller att leda till positiva miljöeffekter.

## 9 Referenser

- [1] Dalenbäck, J-O. et al (2005) Åtgärder för ökad energieffektivisering i bebyggelsen. Report CEC 2005:1, Chalmers EnergiCentrum.
- [2] Energianvändning i bebyggelsen. En faktarapport inom IVA-projektet Energiframsyn Sverige i Europa. Energimyndigheten. 2002.
- [3] Miljömålen – i ett internationellt perspektiv. Miljömålsrådets uppföljning av Sveriges miljömål. De facto 2007.
- [4] Energiläget 2006. ET 2006:43 och ET 2006:44. Energimyndigheten.
- [5] Energideklarationer. Metoder, utformning, register och expertkompetens. Slutbetänkande av utredningen om byggnaders energiprestanda. SOU 2005:67
- [6] Energi och bebyggelse – teknik och politik. 2005. Formas.
- [7] Lennart Jagemar och Per Fahlén (2006) Framtida teknikupphandling avseende elanvändning i lokalsektorn. Report – CEC 2006:1, Chalmers EnergiCentrum.
- [8] Piska och morot. Boverkets utredning om styrmedel för energieffektivisering i byggnader. 2005, Boverket.
- [9] Miljökonsekvenser av energieffektivisering i byggnader. Rapport 5510, 2005, Naturvårdsverket.
- [10] Miljömålen – miljömålen på köpet, de Facto 2006, Naturvårdsverket.
- [11] Nilsson, Annika (2004) Energianvändning i nybyggda flerbostadshus på Bo01-området i Malmö. 2.a rev. utgåvan. Byggnadsfysik, LTH, Lund.
- [12] Ruud, S och L. Lundin (2004). Bostadshus utan traditionellt uppvärmningssystem - Resultat från två års mätningar. Rapport 2004:31. SP.
- [13] FOKUS - Prioritering och fokusering av satsningar på forskning, utveckling och demonstration på energiområdet. ER 29:2004, Energimyndigheten.
- [14] Solstad Göteborg 2050. 2003, [www.goteborg2050.nu](http://www.goteborg2050.nu)
- [15] [www.byggabodialogen.se](http://www.byggabodialogen.se)
- [16] FOKUS II – Mål för forskning, utveckling, demonstration och kommersialisering inom energiområdet, kriterier för prioritering, förslag till prioriterad verksamhet samt indikatorer för att mäta måluppfyllelse. ER 2005:38, Energimyndigheten.

- [17] Effektivare primärenergianvändning. Energimyndigheten ER 2006:32
- [18] Europaparlamentets och rådets direktiv 2002/91/EG om byggnaders energiprestanda. Europeiska Unionen PE-CONS 3665/2/02 rev 2.
- [19] Energiindikatorer 2006. Uppföljning av Sveriges energipolitiska mål. Energimyndigheten 2006.
- [20] Konverteringar och minskad primärenergianvändning i bebyggelsen 1995 – 2004. Profu 2006-06-15
- [21] Energistatistik för småhus, flerbostadshus och lokaler 2005. Statistiska meddelanden EN 16 SM 0604, SCB
- [22] Energistatistik för småhus 2005. Statistiska meddelanden EN 16 SM 0601, SCB.
- [23] Energistatistik för flerbostadshus 2005. Statistiska meddelanden EN 16 SM 0602, SCB.
- [24] Energistatistik för lokaler 2005. Statistiska meddelanden EN 16 SM 0603, SCB
- [25] Uppvärmning i Sverige – En analys av priser, konkurrens och miljö. ET2006:31, Energimyndigheten.
- [26] God bebyggd miljö - fördjupad utvärdering av miljömålsarbetet. Remissversion 2007-06-01. Boverket
- [27] Underlagsrapport till fördjupad utvärdering av miljömålsarbetet. Delmål 6, Energianvändning mm i byggnader. Version januari 2007. Boverket
- [28] Den svenska klimatstrategins utveckling. En sammanfattning av Energimyndighetens och Naturvårdsverkets underlag till Kontrollstation 2008. Juni 2007. Energimyndigheten. Naturvårdsverket
- [29] Prognoser för utsläpp och upptag av växthusgaser. Delrapport 1 i Energimyndighetens och Naturvårdsverkets underlag till Kontrollstation 2008. Juni 2007. Energimyndigheten. Naturvårdsverket.
- [30] Styrmedel i klimatpolitiken. Delrapport 2 i Energimyndighetens och Naturvårdsverkets underlag till Kontrollstation 2008. Juni 2007. Energimyndigheten. Naturvårdsverket.
- [31] Åtgärdsalternativ i Sverige – en sektorsvis genomgång. Delrapport 3 i Energimyndighetens och Naturvårdsverkets underlag till Kontrollstation 2008. Juni 2007. Energimyndigheten. Naturvårdsverket.
- [32] Konsekvensanalys av klimatmål. Delrapport 4 i Energimyndighetens och Naturvårdsverkets underlag till Kontrollstation 2008. Juni 2007. Energimyndigheten. Naturvårdsverket.

- [33] Frisk luft – remissversion. Underlagsrapport till fördjupad utvärdering av miljömålsarbetet. Juni 2007. Naturvårdsverket
- [34] Konsekvensanalys av åtgärder och styrmedel för minskade utsläpp från småskalig vedeldning. Bilaga 3 till ”Frisk luft”. Juni 2007. Naturvårdsverket.
- [35] Ekonomiska styrmedel inom miljöområdet. ER 2006:34. Naturvårdsverket och Energimyndigheten
- [36] Energi som miljömål. ET 2007:21. Energimyndigheten
- [37] Styrmedel för minskad miljöpåverkan. En rapport om energi och miljömål. Underlagsrapport till ET2007:21 Energi som miljömål. ER2007:17. Energimyndigheten
- [38] Långsiktsprogno 2006 - enligt det nationella systemet för klimatrapportering. ER 2007:2. Energimyndigheten
- [39] Solvärme i Sverige – läget idag och möjligheterna för framtiden. Svenska Solenergiföreningen. April 2006
- [40] Effektivare energi i bostäder. En antologi om framtidens styrmedel. 2002. Energimyndighetens förlag, ISBN: 91-89184-29-7
- [41] Energihushållningsprogrammets effekter - En analys av de statliga styrmedlens effekter på energihushållningen”. Statens energiverk 1984.
- [42] Bygga-bo-dialogen - en samlad utvärdering. AB Effektivitetsrevision - Åke Dahlberg, 2006-10-15.
- [43] Tänk nytt, tänk hållbart! - dialog och samverkan för hållbar utveckling, FOU 2001:20

# BILAGOR



## Hur väl leder styrmedlen mot miljömålen?

### Resultat från grupparbeten vid workshop 2007-02-07

Vid projektarbetets andra workshop var temat styrmedel som kan leda mot miljömålen. Styrmedel genomgicks översiktligt, med fördjupningar på vissa punkter. Vid workshopen genomfördes också ett grupparbete med tre grupper. Tre frågor skulle behandlas:

1. Vilka av dagens styrmedel är (mest) relevanta för att nå miljömålen?
2. Hur väl leder de mot miljömålen, så som det ser ut idag?
3. Vad finns för behov av förändringar. Förändra befintliga styrmedel? Införa nya?

Varje grupp fick besvara dessa frågor vad gäller miljömål 15 God bebyggd miljö. Dessutom fick gruppen besvara frågorna för endera av miljömålen 1 Begränsad klimatpåverkan, 2 Frisk luft och 3 Bara naturlig försurning.

Arbetet redovisades på ett i förväg iordningsställt schema, se nästa sida. I kolumner var angivet dagens olika styrmedel.

Svaren på fråga 1 om hur relevant styrmedlet är för att nå respektive mål markerades med bakgrundfärg. Svaren på fråga 2 huruvida de leder väl mot målen markerades med klassningen grön-gul-röd smiley, så som görs på Miljömålsportalen.

Resultaten finns i tabellen på nästa sida.

Viktigare slutsatser och kommentarer från detta grupparbete har införts i huvudtexten kapitel 8.3.4.

**RESULTAT GRUPPARBETEN: Styrmedel och miljömål**

MILJÖKVALITETS-MÅL och delmål	När vi målen? Utveckling totalt i förhållande till målen, enligt Miljö-målsportalen	STYRMEDEL ... och deras bidrag till måluppfyllelsen. Hittills införda styrmedel															Planerade o diskuterade styrmedel				Effekt utöver styrmedlen		
		Miljö-kvalitets-normer för uteluft (SO <sub>2</sub> , bly, partiklar, NO <sub>2</sub> etc)	Bygg-normer energihushällning	Bygg-normer pannor	Energi-deklara-tioner	Fysisk plane-ring	Skatter: Energi-skatt, elskatt	Skatter: Koldi-oxidskatt, svavel-skatt etc	Fastig-hets-skatt, fastighets-taxering	Bidrag, lån: KLIMP, LIP OFF-ROT	Bidrag: Oljekonv, direktel-konv, bio-bränsle, fönster, solvärme/celler	Energi-märkning. Produkt-märkning. ECO-design-direktiv	Teknik-upphand-ling	Rådgiv-ning, utbild-ning	Informa-tion	Frivilliga överensk-såsom ByggaBo	FoU. (Övriga kommentarer se under denna tabell)	Enligt energi-tjänst-direktivet, inkl vita certifikat	Månads-vis / timvis elmätning	Individuell v- och värme-mätning		fler	
<b>Grupp M: 1</b> <b>Begränsad klimatpåverkan</b> - Minskade utsläpp av växthusgaser			Krävs för bef hus									För mycket komponenter, för lite om system	Hela sektorn behöver bli medveten och kompetent	Var blev den av?	ByggaBo kompetent utveckling bra initiativ	Demoprojekt, historien visar nyttan. Goda exempel	Potential för vita certifikat	Mätning, inte per timma	Mätning varmvatten, ja, värme ?				
<b>Grupp G: 2</b> <b>Frisk luft</b> - Halt av svaveldioxid - Halt av kvävedioxid - Halt av marknära ozon - Utsläpp av VOC - Halt av partiklar - Halt av bensen/oljor																							
<b>3</b> <b>Bara naturlig försurning</b> - Färra försurade vatten - Trendbrott för markförsurningen - Minskade svavelutsläpp - Minskade kväveutsläpp																							
<b>Grupp M: 15</b> <b>God bebyggd miljö</b> - Energianvändning i byggnader - (Nytt energisparmål) - God inomhusmiljö - (fler)																							
<b>Grupp J: 15</b> <b>God bebyggd miljö</b> - Energianvändning i byggnader - (Nytt energisparmål) - God inomhusmiljö - (fler)			För nybyggen viktigt på lång sikt. Byggregler för ombyggnad se (a)			Risk att påverkan blir liten. Men klassning ... se (c)		Se (b) nedan					Bör utformas bättre	Se (d) om bidrag	Se (d) om bidrag		Finns det mer att utvinna ur denna form?			Bra i kombination med annat			
<b>Grupp G: 15</b> <b>God bebyggd miljö</b> - Energianvändning i byggnader - (Nytt energisparmål) - God inomhusmiljö - (fler)																							

**Övriga kommentarer:**

Styrmedel måste samverka. Helheten av styrmedel är viktig Hur byter man synsätt? Små risker farligare än megarisker  
En utmaning: Påverka "acceptansen" Utvärderingar av tidigare program, av bidrag mm

**Detaljering av kommentar i tabellen:**

- (a) Skilda åsikter om att införa energihushällningskrav vid större ombyggnad: "Gyllene tillfälle när mycket kan göras samordnat och effektivare", eller "Störning i beslutsfattande för angelägna förändringsåtgärder"
- (b) Viktigt styrmedel. Skattenivån måste vara flexibel (ändras efter omvärldsförhållanden) men det vore fördel om man i förväg kund ange princip för nivån (förutsägbarhet önskas)
- (c) Klassning A-B-C ... vore effektivt, tydlig signal, värstingar blir utpekade
- (d) Det är ofrånkomligt att man jobba med bidrag, som anpassas till det aktuella läget. Man får nog acceptera de "ryckiga" bidragen, men i förväg deklarerade principer för dem vore bra

**Hur väl leder resp styrmedel mot miljömålen, så som det ser ut idag?**

Klassning grön-gul-röd så som görs i miljömålsarbetet, se nedan.

	De nuvarande förhållandena är, om de säkerställs och fattade beslut genomförs i väsentliga delar, tillräckliga för att miljökvalitetsmålet/delmålet ska kunna nås inom den utsatta tidsramen
	Miljökvalitetsmålet/delmålet är möjligt att nå i tillräcklig grad/utsträckning inom tidsramen men ytterligare förändringar/åtgärder krävs
	Miljökvalitetsmålet/delmålet är mycket svårt att nå i tillräcklig grad/ utsträckning inom den utsatta tidsramen

**Bakgrundsfärgers betydelse**

- Mycket relevant/viktigt styrmedel
- Relativt relevant/viktigt styrmedel
- Styrmedel med stor potential
- Styrmedel med ganska stor potential

## Om styrmedel ur Boverkets utvärdering av miljömål

Referat från Boverkets Underlagsrapport till fördjupad utvärdering av miljömålsarbetet. Delmål 6, Energianvändning mm i byggnader. Version januari 2007.

### **Befintliga ekonomiska styrmedel – ekonomisk stöd och skatter**

Rapporten hänvisar här främst till Naturvårdsverkets rapport från år 2006 *Ekonomiska styrmedel i miljöpolitiken*. Där konstateras att energi- och koldioxidskatterna är kostnadseffektiva. De har haft stor effekt bl.a. för att skattebelagda bränslen går att konvertera till andra, särskilt på lång sikt. De nya styrmedlen med stöd vid konvertering från olja medför antagligen endast att konverteringstakten ökar medan antalet konvertering blir i stort oförändrat. Stöden bedöms också ha skapat en osäkerhet på marknaden till nackdel för leverantörssidan. Stödet OFFROT bedöms i viss mån kunna bidra till en bättre förvaltning av skattemedel men det missgynnar offentliga fastighetsägare som redan vidtagit energihushållningsåtgärder. I många fall kan åtgärderna vara företagsekonomiskt lönsamma och borde kunna genomföras utan stöd. Alltså har stödet bidragit till att åtgärder genomförts snabbare men det borde ha kunnats genomföras oavsett stöd på medellång sikt.

Boverket rapport listar följande befintliga ekonomiska styrmedel, delvis med hjälp av Naturvårdsverkets ovannämnda rapport:

- Energi- och koldioxidskatt i bostäder och service
- Skattereduktion för installation av biobränsleanläggning som huvudsaklig uppvärmningskälla i nybyggda småhus och för installation av energieffektiva fönster i befintliga småhus
- Stöd till energieffektivisering och konvertering i offentliga byggnader - OFFROT
- Konverteringsstöd från direktel i bostäder och bostadsanknutna lokaler
- Fastighetsbeskattning (den 1 januari 2008 ersätts den statliga fastighetsbeskattningen med en kommunal avgift)
- Solvärme- och solcellsbidrag i småhus, flerbostadshus och vissa lokaler
- Stöd för installation av solvärme i kommersiella lokaler
- Bidrag för installation av solceller i offentliga byggnader
- Stöd till konvertering från direktverkande elvärme i bostadshus
- Stöd till konvertering från oljeuppvärmningssystem i bostadshus

## Befintliga styrmedel vad gäller lagar, information och frivilliga överenskommelser m.m.

- Bygglagstiftningen
- Lagen om energideklaration för byggnader
- Byggsektorns kretsloppsråd
- Bygga – Bo dialogen
- Energialliansen för bebyggelse
- Regionala energikontor
- Energitjänster – Energy Performance Contracting

## Boverkets förslag till nya styrmedel

Boverkets rapport anger också förslag till nya styrmedel:

Åtgärds- typ	Åtgärd	Syfte / förväntad effekt	Kostnad (typ)	Aktör (vem som ska utföra åtgärden)	Status på förslaget (ev. referens)
Ekonomiskt	Ekonomiskt stöd till hushåll som konverterar från uppvärmning med olja till förnybara energikällor	Stimulera övergång från användningen av fossila bränslen till förnybara bränslen	Eftersom stödet ges i form av skattereduktion får staten minskade intäkter	Staten/ Regeringen	Finns redan, skulle ev. kunna förlängas/ utökas (t.ex. att bidrag även ges för vedeldning)
Ekonomiskt	Ekonomiskt stöd till hushåll som konverterar från uppvärmning med direktverkande och vattenburen el till förnybara energikällor	Stimulera övergång från användning av högkvalitativ el för uppvärmning till användning av förnybara energikällor	Eftersom stödet ges i form av skattereduktion får staten minskade intäkter	Staten/ Regeringen	Finns redan, se ovan
Information	Informera om olika uppvärmningsformer och andra energieffektiverande åtgärder	Öka energieffektivisering och användning av förnybar energi	Kostnader för fastighetsägarna som ska betala energideklarationer, kommun och skattebetalare	STEM Kommer att ske i samband med energideklarationerna. Kommunala energirådgivarna har också en viktig roll.	Befintligt
Ekonomiskt	Anpassa fastighetsskatten så att den inte bidrar till fel signaler om energi besparande åtgärder	Energieffektivisering	Minskade skatteintäkter till staten, konsekvensanalys finns	Staten	Tidigare av Boverket framfört förslag

<b>Åtgärds- typ</b>	<b>Åtgärd</b>	<b>Syfte / förväntad effekt</b>	<b>Kostnad (typ)</b>	<b>Aktör (vem som ska utföra åtgärden)</b>	<b>Status på försla- get (ev. referens)</b>
Ekono- miskt	Fastighetsskatte- frist under 20 år för ”noll- energihus” och under 15 år för lågenergihus	Byggreglerna är samhällets mini- mikrav, men upp- fattas ofta som maximikrav. Detta system kan öka motivationen till att bygga bättre vad gäller energi- hushållning.	Minskade skattein- täkter till staten, konsekvensanalys finns inte	Staten	Nytt
Kunskap	Stöd till experi- mentverksamhet, exempelvis ”noll- energihus”	Kunskapsupp- byggnad, minskad energianvändning och energieffekti- visering	Kostnader för forskningsstöd	Staten	Nytt
Ekono- miskt	Provision till säljare av vitvaror och hemelektronik för försäljning av A-klassade (låg- energi) produkter	Minskad elan- vändning för appa- rater i hemmen	Kostnad för provi- sion	Företag/ Bransch	Nytt
Ekono- miskt	Förläng KLIMP - Klimatinvester- ingsprogram	Minskad klimat- påverkan, energi- effektivisering och övergång till för- nybara bränslen		Staten	Nytt
Kunskap	Utred styrmedel som riktar sig till utbyggnad av fjärrvärmenäten och till ökad an- vändning av bio- bränslen i fjärr- värmeproduktionen	Bättre kunskaps- underlag om fjärr- värme, bl.a. om hur värmeförluster från fjärrvärmenä- tet kan undvikas	STEM: arbets- kostnader, Kommunen: ar- betskostnader	STEM, Kommunens ener- gikontor	Nytt
Ekono- miskt	Tävling där de som utfört vissa energieffektivise- ringsåtgärder eller konverteringsåtg- ärder på sin bostad är med och tävlar om en rejäl vinstsumma.	Med en stor vinst- summa som hägrar om man gjort vissa åtgärder, kan man nå många till en totalt sett låg kostnad.			Nytt