

## 5 Bostäder och service m.m.

Direktivet (2006/32/EG) talar om energieffektivisering i de tre sektorerna bebyggelse, industri och transporter. Den svenska officiella statistikens indelning är något annorlunda. Här indelas statistiken i sektorerna bostäder och service m.m., industri samt transporter. Sektorn bostäder och service m.m. innefattar bebyggelsen i stort samt vissa servicefunktioner med en nära koppling till bebyggelse och de areella näringarna.

Detta kapitel inleds med en kortfattad beskrivning av sektorn bostäder och service m.m., avsnitt 5.1. I avsnitt 5.2 beskrivs energianvändningen i sektorn. Därefter ges i avsnitt 5.3 en kort beskrivning av hittills uppnådda effektiviseringar av det slag som får tillgodoräknas enligt direktivet. Sedan ges i avsnitt 5.4 en beskrivning av den bedömda framtida energieffektiviseringspotentialen för sektorn bostäder och service m.m. I avsnitt 5.5 beskrivs den effekt som redan beslutade styrmedel för bebyggelsesektorn förväntas ha. En sammanställning av effekter av tidiga åtgärder och förväntade effekter av redan beslutade styrmedel görs i avsnitt 5.6. Slutligen beskrivs i avsnitt 5.7 möjliga tillkommande styrmedel för sektorn bostäder och service m.m.

### 5.1 Sektorn bostäder och service m.m. i huvuddrag

Sektorn bostäder och service m.m. omfattar:

- Bostäder (småhus och flerbostadshus)
- Lokaler (fördelas enligt SCB i 11 kategorier av byggnader) exklusive industrilokaler. I delsektorn lokaler ingår service och näringslivsverksamhet som inte är kategoriserad som industriell verksamhet.
- Areella näringar (jordbruk, skogsbruk, fiske m.m.)
- Fritidshus

- Övrig service (inkluderar byggsektorn, gatu- och vägbelysning, avlopps- och reningsverk samt el- och vattenverk)

Totalt omfattar sektorn bostäder och service cirka 590 miljoner m<sup>2</sup> byggnader. Bebyggelsen fördelar sig på cirka 260 miljoner m<sup>2</sup> småhus (1,7 miljoner småhus inklusive lantbruk och permanent-bebodda fritidshus), 165 miljoner m<sup>2</sup> flerbostadshus (cirka 135 000 flerbostadshus med totalt 2,4 miljoner lägenheter) samt 165 miljoner m<sup>2</sup> lokaler (cirka 60 000 fastigheter med övervägande kommersiell verksamhet och cirka 120 000 offentliga byggnader).<sup>1</sup> Utöver detta uppskattas cirka 124 miljoner m<sup>2</sup> uppvärmd lokalarea ingå i fastigheter som är taxerade som industrienheter. Av dessa, som industriklassade lokaler, bedöms cirka en tredjedel (44 miljoner m<sup>2</sup>) vara normalt uppvärmda, och användas som kontor och liknande ändamål.

## 5.2 Energianvändning för bostäder och service m.m.

Sektorn bostäder och service m.m. står för 38 procent av den totala nationella slutliga energianvändningen, respektive cirka 42 procent av den nationella slutliga energianvändning som direktivet omfattar. Sammantaget uppgick under perioden 2001–2005 den genomsnittliga årliga slutliga användningen av energi i sektorn bostäder och service till 151 TWh. Det motsvarar en primär energianvändning på 190 TWh med de av utredningen använda viktningsfaktorerna.<sup>2</sup>

Som har beskrivits i kapitel 4 inräknas inte tillgodogjord energi från omgivningen för värmepumpar i bostäder och lokaler i den officiella nationella energistatistiken över slutlig energianvändning (levererad, köpt energi).<sup>3</sup> Det finns, som nämns i kapitel 4, inget säkert statistiskt underlag för dessa värmepumpars tillgodogjorda energi, men uppskattningar har gjorts av konsultföretagen Nowab och Profu. Dessa bägge uppskattningar får med hänsyn tagen till brister i tillgängligt statistiskt underlag bedömas vara relativt samstämmiga. Sammantaget uppskattar Nowab den tillgodogjorda nettoenergin till cirka 10 TWh år 2005. Profu har, med de av utredningen använda systemgränserna, uppskattat värmepumpars

---

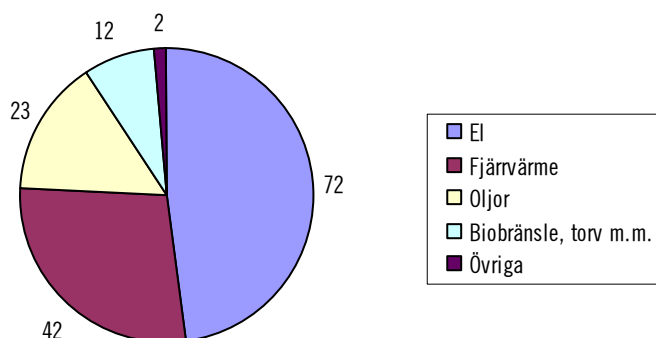
<sup>1</sup> Energideklaration av byggnader, SOU 2004:109.

<sup>2</sup> Använda viktningsfaktorer se avsnitt 4.3.

<sup>3</sup> Fjärrvärmens stora värmepumpar inkluderas i den nationella statistiken över tillförd energi.

bidrag till uppvärmning av bostäder och lokaler till cirka 8 TWh för samma år. Uppskattningarna bygger på samma basdata, men till viss del på olika antaganden om storlekar och effektivitet för värmepumparna samt olika systemgränser för levererad energi respektive nettoenergibehov för uppvärmning.<sup>4</sup>

**Figur 5.1** Fördelningen mellan energislag för den slutliga energianvändningen inom sektorn bostäder och service m.m. (genomsnittliga värden för 2001 till 2005), TWh<sup>5</sup>



Källa: Energiläget 2006, Energimyndigheten.

Den totala slutliga energianvändningen i sektorn bostäder och service m.m. har varit relativt konstant i nästan två decennier. Den slutliga energianvändningen för uppvärmning och tappvarmvatten har gradvis minskat under denna period medan elanvändningen i sektorn har ökat markant.

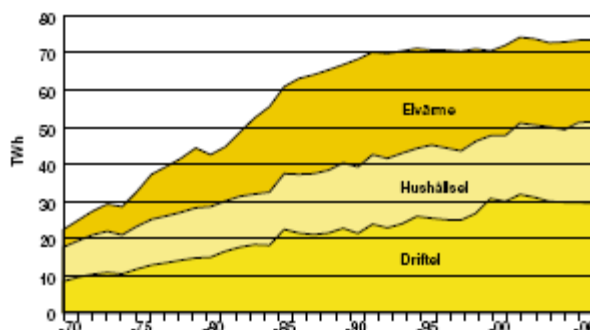
Mellan åren 1970 och 2005 har elanvändningen i bostäder och service m.m. ökat med mer än tvåhundra procent, från cirka 22 TWh år till cirka 72 TWh. Elvärmen har ökat från cirka 5 TWh per år 1970 till 29 TWh år 1990, därefter har den långsamt sjunkit till 2005 års nivå på cirka 22 TWh. Hushållselanvändningen har ökat till lite mer än det dubbla, från cirka 9 TWh år 1970 till cirka 20 TWh år 2005. Slutligen har el för fastighetsdrift och verksamhetsel fyrdubblats från cirka 8 TWh år 1970 till cirka 31 TWh år 2005. Användningen av olja i sektorn har under samma period

<sup>4</sup> Effekten av de konverteringar som skett efter år 1995 och fortfarande bedöms kvarstå år 2016 respektive de konverteringar som bedöms ske under perioden 2005–2016 beskrivs vidare i avsnitt 5.3 och 5.5.

<sup>5</sup> El för drift av värmepumpar ingår i posten el.

minskat från cirka 119 TWh till cirka 16 TWh per år, och fjärrvärmeanvändningen har samtidigt ökat från 12 TWh till cirka 42 TWh per år.

**Figur 5.2 Utvecklingen av elanvändningen i sektorn bostäder och service m.m. under perioden 1970–2005**



Källa: Energiläget 2007, Energimyndigheten.

Samtidigt som den slutliga energianvändningen för uppvärmning och tappvarmvatten i bebyggelsen har minskat har bebyggelsens totala area ökat.<sup>6</sup> Beräkningsmässigt har således den specifika slutliga energianvändningen (uttryckt i kWh per kvadratmeter) för uppvärmning och tappvarmvatten minskat. Det bör dock poängteras att denna minskning inte motsvaras av samma förändring i primär energianvändning, varför delar av effektiviseringen i praktiken är skenbar. Orsaken till detta är att en stor del av bebyggelsen under den aktuella perioden har övergått från individuell uppvärmning till fjärrvärme eller elvärme. Härigenom har förluster som uppkommer vid energiomvandlingen flyttats från de individuella byggnaderna till el- och fjärrvärmeanläggningar vars förluster i den nationella energistatistiken bokförs i sektorn omvandling. En direkt jämförelse av specifik slutanvändning av energi (kWh per kvadratmeter) blir således missledande.

För sektorn bostäder och service m.m. som helhet har den specifika slutliga energianvändningen i kWh per kvadratmeter, inklusive hushålls-, verksamhets- och driftel, minskat med cirka sju procent sedan år 1970. Men den primära energianvändningen i

<sup>6</sup> Under perioden 1970–2005 har den totala arean för småhus, flerbostadshus och lokaler ökat med cirka 50 procent.

sektorn har gått i motsatt riktning, den har ökat med elva procent under samma tidsperiod.<sup>7</sup>

### 5.2.1 Småhus inklusive småhus på lantbruksfastighet<sup>8</sup>

Sammantaget finns cirka 1,7 miljoner småhus i Sverige (varav cirka 200 000 småhus på lantbruksfastighet). Totalt var den genomsnittliga slutliga energianvändningen för perioden 2001–2005 för uppvärmning och tappvarmvatten i småhus cirka 38 TWh.<sup>9</sup> Utöver energianvändning för uppvärmning och tappvarmvatten tillkommer cirka 11 TWh fastighets- och hushållsel.<sup>10</sup>

Den vanligaste uppvärmningsformen för svenska småhus är elvärme. Nästan en tredjedel av småhusen (542 000 st) använde år 2005 el för uppvärmning. Vidare hade drygt en femtedel av småhusen (369 000 st) en kombinerad el- och biobränsleuppvärmning. Ungefär vart tionde småhus (188 000 st) värmdes med enbart biobränsle, och drygt 8 procent av småhusen (120 000 st) var fjärrvärmevärmda.

Andelen småhus med individuell oljeuppvärmning har minskat under det senaste decenniet. År 2005 var cirka 13 procent av småhusen helt eller delvis oljeuppvärmda jämfört med 28 procent år 1998. Samtidigt har andelen installerade värmepumpar ökat. Den nationella energistatistiken är bristfällig när det gäller uppgifter om antalet installerade värmepumpar. Där anges att 120 000 småhus, cirka 7 procent, huvudsakligen var värmda med värmepump år 2005. En mer korrekt bedömning, baserad på försäljningsdata, bedöms vara att cirka 200 000 småhus huvudsakligen värmdes med värmepump år 2005. Ökningstakten för installation av berg-, jord- eller sjövärmepump är dessutom stark. Den bedöms i nuläget ligga på 40 000 till 50 000 installationer per år. Totalt bedömer SCB att 444 000 småhus, det vill säga mer än en fjärdedel av småhusen, hade någon form av värmepump år 2005.<sup>11</sup> I denna större andel

<sup>7</sup> "Energianvändning och -försörjning för byggnader ur ett systemperspektiv – Ett samverkansprojekt mellan bygg- och energibranschen", SBUF och Svensk Fjärrvärme, 2006.

<sup>8</sup> Småhus på lantbruksfastighet inkluderas i SCB:s kategori småhus sedan år 2005.

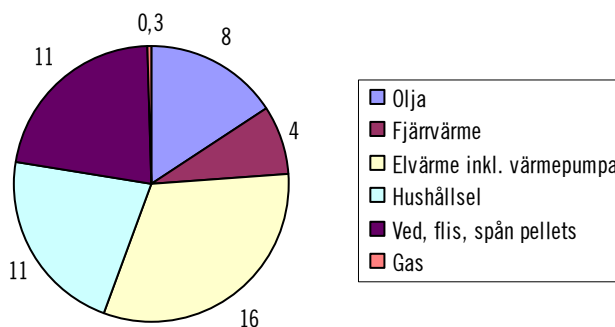
<sup>9</sup> I denna energianvändning för småhus på lantbruksfastighet. Källor: Energimyndigheten och SCB, EN 16 SM 0604, Energistatistik för småhus, flerbostadshus och lokaler 2005, samt Energimyndigheten, Energiläget i siffror. Dock anges i Energimyndigheten och SCB, EN 16 SM0601, Energistatistik för småhus 2005, att energianvändningen i småhus var 35 TWh per år.

<sup>10</sup> Som fastighetsel räknas t.ex. el till ventilation och utomhusbelysning.

<sup>11</sup> Berg-, jord- och sjövärmepumpar, luftvärmepumpar samt kombinationer.

ingår alla typer av värmepumpar, även frånluftsvärmepumpar och andra typer av värmepumpar som inte används som primär värmekälla för huset.<sup>12</sup> Observera att av värmepumpar tillgodogjord energi från omgivningen räknas som nettoenergi, och därmed inte ingår i den nationella energistatistiken över slutlig energianvändning.

Figur 5.3 Fördelningen mellan energislag för småhus<sup>13</sup> (genomsnittliga värden för 2001–2005, slutlig energianvändning), TWh



Källa: Energistatistik för småhus 2005, Statistiska meddelanden EN 16 SM 0601, SCB.

## 5.2.2 Fritidshus

Statistiska undersökningar av fritidshusbeståndet görs inte regelbundet. Den senaste genomförda undersökningen ägde rum år 2001. SCB uppskattade då att det finns cirka 690 000 fritidshus i Sverige. Undersökningen visade att cirka 70 procent av fritidshusen värms upp med direktverkande el. Den totala energianvändningen för fritidshus uppskattades till cirka 3 TWh per år, varav 2,3 TWh bedömdes vara el.

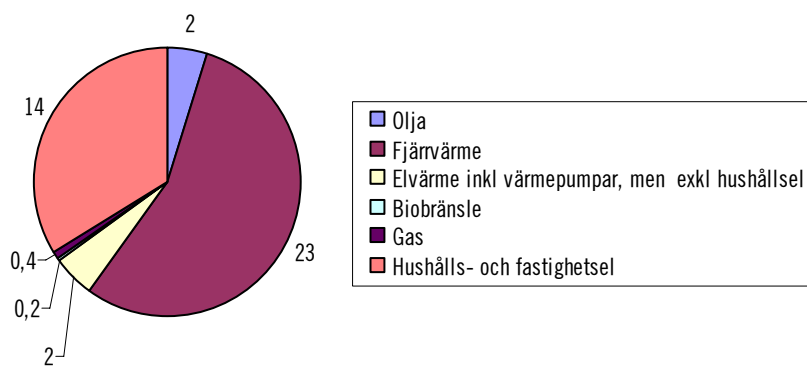
<sup>12</sup> Med primär värmekälla avses i den nationella statistiken den värmekälla som står för den huvudsakliga delen av uppvärmningen.

<sup>13</sup> Det bör noteras att oljeanvändningen minskar snabbt. Driftel för värmepumpar ingår i posten elvärme. Värmepumpars tillgodogjorda energi från omgivningen räknas som nettoenergi, och ingår därmed inte i den nationella energistatistiken över slutlig energianvändning.

### 5.2.3 Flerbostadshus

Med SCB:s definition av flerbostadshus uppgick det svenska beståndet av sådana år 2005 till cirka 135 000 byggnader. Det motsvarar cirka 2,4 miljoner lägenheter med totalt 178 miljoner kvadratmeter uppvärmd area<sup>14</sup>. Utöver detta finns cirka 5 miljoner kvadratmeter bostadsarea som i SCB:s statistik definitionsmässigt faller under kategorin lokaler. Totalt var den genomsnittliga slutliga årliga energianvändningen för perioden 2001–2005 för uppvärmning och tappvarmvatten i flerbostadshus cirka 28 TWh. Till detta kommer cirka 8 TWh fastighetsel och cirka 6 TWh hushållsel. Både fastighetsel och hushållsel har ökat kraftigt under de senaste decennierna.

**Figur 5.4** Fördelningen mellan energianvändning för flerbostadshus, inklusive hushållsel och fastighetsel (genomsnittliga värden för 2001–2005, slutlig energianvändning), TWh



Källa: Energistatistik för flerbostadshus 2005, Statistiska meddelanden EN 16 SM 0602, SCB.

Den vanligaste uppvärmningsformen i flerbostadshus är fjärrvärme. Mer än tre fjärdedelar av flerbostadshusen är helt fjärrvärmevärmda. Till det kommer att cirka 11 procent är delvis fjärrvärmevärmda. Två procent av flerbostadshusen är helt oljevärmda och tre procent är delvis oljevärmda. Tre procent av flerbostadshusen är elvärmda, och cirka tio procent är värmda med värmepump i kombination med andra energislag. Cirka nio procent av

<sup>14</sup> Arean anges i SCB:s statistik i uthyrningsbar area i Boarea (BOA) och Lokalarea (LOA). Boverkets nya byggregler baseras på  $A_{temp}$  som innefattar all area i en byggnad som är uppvärmd till minst 10°C, med undantag för varmgarage.  $A_{temp}$  är vanligen större än BOA+LOA.

flerbostadshusen har enligt SCB:s statistik ”annan uppvärmning”. I detta ingår t.ex. gas och primär uppvärmning med värmepump. Observera att hushålls- och fastighetsel ingår i de värden som presenteras i figur 5.4.

#### 5.2.4 Lokaler

Lokalbyggnader indelas av SCB i elva kategorier. Många byggnader innehåller verksamhet ur flera olika kategorier, t.ex. kontor och bostäder. Byggnadens klassning avgörs av den verksamhet som utgör störst andel av dess area. SCB:s elva lokalkategorier är:

- Bostäder
- Hotell och restaurang
- Kontor
- Butik och lager
- Vård
- Skolor
- Kyrkor
- Samlingslokaler inkl teatrar och biografier<sup>15</sup>
- Sport- och badanläggningar
- Varmgarage<sup>16</sup>
- Övriga lokaler

Enligt SCB:s statistik var den totala lokalarean 144 miljoner kvadratmeter<sup>17</sup> år 2005 fördelad på cirka 53 000 fastigheter<sup>18</sup>. Kontor och skolor är de två största lokalkategorierna med vardera cirka en fjärdedel av den sammanlagda lokalarean. De största ägarna till lokaler är aktiebolag (41 procent) och kommuner (27 procent). Sammantaget äger den offentliga sektorn (stat, kommuner och landsting) cirka två femtedelar av den totala lokalarean.

---

<sup>15</sup> Kategorin teatrar och biografier var tidigare en egen kategori, men har slagits samman med övriga samlingslokaler från och med 2001.

<sup>16</sup> Varmgarage ingick tidigare i kategorin övriga lokaler.

<sup>17</sup> Arean anges i SCB:s statistik i uthyrningsbar area Lokalarea (LOA) respektive boarea (BOA). Boverkets nya byggregler baseras på  $A_{temp}$  som innefattar all area i en byggnad som är uppvärmd till minst 10 °C, med undantag för varmgarage.  $A_{temp}$  är vanligen större än LOA + BOA.

<sup>18</sup> Många fastigheter omfattar mer än en byggnad.



Totalt var den genomsnittliga slutliga energianvändningen för åren 2001–2005 för uppvärmning och tappvarmvatten i lokal-sektorn cirka 23 TWh. Utöver energianvändning för uppvärmning och tappvarmvatten tillkommer cirka 10 TWh el för fastighetsdrift och cirka 9,5 TWh verksamhetsel. Lokalsektorns elanvändning har ökat kraftigt under de senaste decennierna. Kunskapsunderlaget om användning av verksamhetsel fördelat på ändamål<sup>19</sup> har tidigare varit starkt begränsat, men Energimyndighetens projekt STIL2 kommer att bidra till en successiv uppbyggnad av denna kunskap<sup>20</sup>. Inom STIL2-projektet ska alla lokalkategoriernas fastighets- och verksamhetsel kartläggas under en sexårsperiod. Hittills har elanvändningen för kontor och förvaltningsbyggnader, skolor samt vårdbyggnader kartlagts.

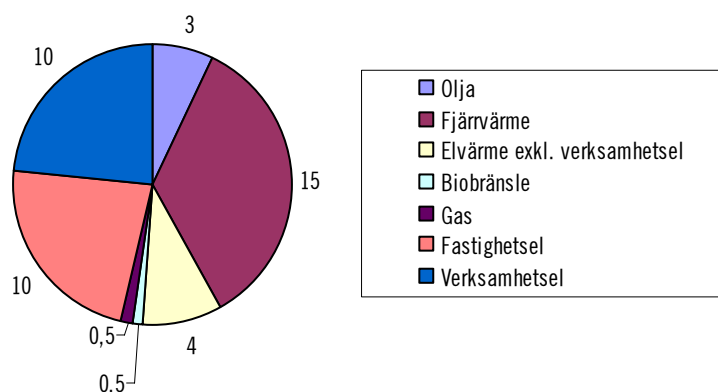
Fjärrvärme är den dominerande uppvärmningsformen i lokal-sektorn. Nästan tre femtedelar av alla svenska lokaler värms med fjärrvärme. Därefter kommer elvärme med cirka 7 procent, och oljeuppvärmning med cirka 4 procent. De resterande cirka 30 procenten är fördelade på mindre poster med biobränsle, värmepumpar och olika typer av kombinationer av de olika energislagen.

---

<sup>19</sup> Till exempel belysning, ventilation och kyla.

<sup>20</sup> Energimyndighetens studie STIL2 (Statistik i lokaler 2) som ingår i myndighetens stora satsning på förbättrad energistatistik för bebyggelsen kartlägger energianvändningen i lokaler. Studiens fokus ligger på elanvändning. Mer underlag om studien finns på Energimyndighetens hemsida, [www.energimyndigheten.se](http://www.energimyndigheten.se). Rapporter och hela inventeringsunderlaget från bl.a. delstudierna om kontor, skolor och vårdbyggnader kan laddas ned från hemsidan.

**Figur 5.5** Fördelningen av slutlig energianvändning för lokalsektorn, inklusive fastighets- och verksamhetsel (genomsnittliga värden för 2001–2005)

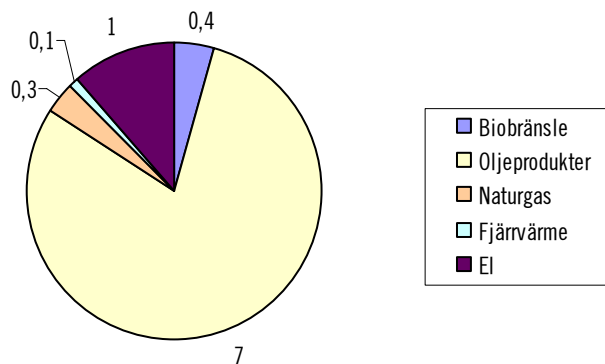


Källa: Energistatistik för lokaler 2005, Statistiska meddelanden EN 16 SM 0603, SCB.

### 5.2.5 Areella näringar

De areella näringarna omfattar jord- och skogsbruk samt fiske. Den slutliga energianvändningen i denna kategori uppgick i genomsnitt under perioden 2001–2005 till cirka 9 TWh. Det dominerande energislaget inom de areella näringarna är oljeprodukter som stod för cirka 7 TWh per år. Av detta utgjordes cirka 5 TWh per år av dieselolja. Elanvändningen i de areella näringarna uppgår till cirka 1,5 TWh per år. Fördelningen mellan de olika energibärarna framgår av figur 5.6.

**Figur 5.6** De areella näringarnas slutliga energianvändning, fördelat mellan olika energislag (genomsnitt för perioden 2001–2005)



Källa: Energiläget 2007, Energimyndigheten.

### 5.2.6 Övrig service

I övrig service inkluderas byggsektorn, gatu- och vägbelysning, avlopps- och reningsverk samt el- och vattenverk. Den slutliga energianvändningen i denna kategori uppgick i genomsnitt under åren 2001–2005 till cirka 7 TWh per år. Den största enskilda posten i denna sektor var ång- och hetvattensförsörjning i energiproduktionsanläggningar, med en årlig slutlig energianvändning på cirka 4 TWh. Gatu- och vägbelysning respektive byggnads- och anläggningsverksamhet använde vardera årligen cirka 1 TWh slutlig energi. Fördelningen framgår av tabell 5.1.

**Tabell 5.1** Energianvändningens fördelning i sektorn övrig service, TWh/år. Slutlig energianvändning.

Övrig service	TWh/år
Gasförsörjning	0,1
Energiproduktion <sup>21</sup>	3,7
Gatu- och vägbelysning	0,9
Vattenverk	0,6
Avloppsrening, avfallshantering och renhållning	0,7
Byggnads- och anläggningsverksamhet	0,8
<i>Totalt</i>	<i>6,8</i>

*Källa:* Energimyndigheten och SCB.

### 5.3 Hittills uppnådda effektiviseringar i sektorn bostäder och service m.m., 1991–2005

Som tidigare har beskrivits får medlemsstaterna enligt direktivet tillgodoräkna sig effekten av sådana styrmedel och effektiviseringsåtgärder som har introducerats från 1995 (i vissa fall från 1991). Detta gäller under förutsättning att effekten av åtgärderna fortfarande kvarstår år 2016. Skatt på energi är, som beskrivs i kapitel 3, ett centralt energipolitiskt styrmedel i Sverige. Utöver energiskatterna har ett antal riktade styrmedel använts, vilka har lett till att en lång rad effektiviseringsåtgärder som uppfyller direktivets krav har vidtagits.

Energimyndigheten har våren 2007 på uppdrag av regeringen redovisat beräkningar av energieffektiviseringseffekter av åtgärder som genomförts under åren 1991–2005. Dessa bedömningar redovisas i Energimyndighetens rapport ER 2007:21.<sup>22</sup> Energimyndigheten har också på utredningens uppdrag genomfört vissa kompletterande beräkningar av nyligen beslutade styrmedel.

Utvärdering av effekten av hittills genomförda åtgärder ska enligt direktivet ske med en kombination av så kallade bottom-up metoder och top-down metoder. Val av metod för beräkning och bedömning av olika styrmedels- och åtgärdseffekt har skett i enlighet med detta. Utvärderingsmetoderna varierar därmed beroende

<sup>21</sup> Ång- och hetvattensförsörjning m.m. Fördelas på 1,7 TWh per år för värmeverksdrift och 2,1 TWh per år för elpannor och värmepumpar i fjärrvärmeproduktion.

<sup>22</sup> Energimyndigheten, Effektivare energianvändning – Beräkning av uppnådda effekter mellan åren 1991 till 2005 och förväntade effekter av nyligen beslutade styrmedel för effektivare energianvändning fram till 2016, ER 2007:21.

på vilken typ av åtgärd som avses. Vid valen av utvärderingsmetoder har strävan varit att undvika dubbelräkning av åtgärders effekter.

En bottom-up beräkningsmetod utgår från individuella observationer, och innebär att de energibesparingar som erhålls genom att vidta en särskild åtgärd för förbättrad energieffektivitet mäts eller beräknas i kilowattimmar eller motsvarande fysikaliska enhet. Därefter summeras dessa beräknade eller uppmätta energibesparingar som följer av andra särskilda åtgärder för förbättrad energieffektivitet. En top-down beräkningsmetod utmärks av att den utgår från aggregerade data såsom t.ex. offentlig statistik. I praktiken innebär det svårigheter att utvärdera åtgärders effekter både med bottom-up metoder och med top-down metoder. För bottom-up metoder är ett av de främsta problemen att erforderliga statistiska data ofta saknas. Detta gäller i all synnerhet om åtgärdernas indirekta effekter, ”spridningseffekter” ska utvärderas. För top-down utvärderingar är ett av de främsta utvärderingsproblemen att de bedömda resultaten är på aggregerad nivå och att det därmed är svårt att urskilja vilken effekt enskilda åtgärder eller styrmedel har.

Gränsdragningen mellan bottom-up och top-down metoder är inte alltid lätt att göra, eftersom officiell statistik i förlängningen är en sammanställning av individuella observationer. Direktivet anger att kommissionen ska, med hjälp av en föreskrivande kommitté, utarbeta en harmoniserad beräkningsmodell som använder en kombination av top-down och bottom-up beräkningsmetoder. Kommittén har ännu inte fastställt någon sådan metod. Utredningen kommer att återkomma till frågan om harmoniserad beräkningsmodell och om eventuellt behov av ytterligare utveckling av utvärderingsmetoder i sitt slutbetänkande.

Den beskrivning som lämnas nedan för sektorn bostäder och service m.m. av hittills uppnådda effekter och bedömda effekter till år 2016 av nyligen beslutade styrmedel baseras huvudsakligen på Energimyndighetens bedömningar. Den åtgärdsbaserade top-down utvärderingen baseras på konsultföretaget Profus beräkningar. En kortfattad beskrivning av bedömningarna lämnas i det följande.

Beskrivningen i detta kapitel är avsedd att ge en bedömning av den energieffektivisering som skett som följd av styrmedel. En viss del av den energieffektivisering som skett autonomt, eller som skulle ha skett även utan energiskatter eller andra styrmedel kan indirekt ha räknats med i dessa bedömningar eftersom många

utvärderingsmetoder inte kan särskilja den autonoma utvecklingen från den styrmedelsdrivna.

Vid beräkning av hittills uppnådda effekter har åtgärdernas effektiviseringslivslängder bedömts. I stora delar överensstämmer dessa bedömda livslängder med de effektiviseringslivslängder som anges i CWA 27.<sup>23</sup> Dock har i ett antal fall använts andra livslängder baserade på specifika förhållanden för Sverige. CWA 27 saknar formell status i förhållande till direktivet, och frågan om åtgärders effektiviseringslivslängd har ännu inte förts upp till formell behandling i den föreskrivande kommittén.

### 5.3.1 Konverteringar av uppvärmningssystem m.m., åtgärdsorienterad top-down analys

Under perioden 1995 till 2005 har det i Sverige skett ett betydande antal konverteringar och effektiviseringar av uppvärmningssystem för byggnader. Det finns en rad olika drivkrafter bakom dessa förändringar. Stigande priser på el och olja, en successivt ökande skatt på energin, investeringsbidrag för fjärrvärme, riktade styrmedel, teknikupphandlingar, konverteringsbidrag för småhus, informationsinsatser m.m. bedöms ha lett till merparten av dessa åtgärder.

Energimyndigheten har med hjälp av konsultföretaget Profu utvärderat effekterna av de konverteringsåtgärder för byggnaders uppvärmningssystem som skett under perioden. Beräkningarna omfattar förändringar mellan åren 1995 och 2004. Utvärderingen har genomförts i form av en så kallad åtgärdsbaserad top-down analys, och omfattar småhus, flerbostadshus samt lokaler.

Direktivet (2006/32/EG) anger att effektiviseringen ska normaliseras vad avser yttre förändringar, och avse effektivisering som utförts för *1995 års kvarstående bestånd*. Därför har i beräkningarna uteslutits dels all nybebyggelse under åren 1996–2004, dels den bebyggelse som fanns 1995 men som inte ingår i beståndet år 2005 på grund av rivning eller andra avgångar.<sup>24</sup> Beskrivningen av läget år 1995 avser således samma bestånd av byggnader som läget år 2005,

---

<sup>23</sup> CWA 27, 2007. Saving lifetimes of energy efficiency improvement measures in bottom-up calculations – Final CWA draft (CEN WS27). CWA står för Common Workshop Agreement, och används inom det Europeiska standardiseringsarbetet när ett snabbt resultat erfordras. Vanligen tar det cirka åtta månader att ta fram en CWA, medan processen att ta fram en fullständig standardiseringsprocess för dokument ofta sträcker sig över tre år.

<sup>24</sup> T.ex. småhus som varit permanentbebodda men blivit fritidshus.

och visar vad som hänt dessa i form av konverteringar eller andra åtgärder.

Utvärderingsmetoden utgår från en specifik åtgärd och söker via den nationella statistiken beräkna den uppkomna energieffektiviseringen. I resultatet ingår därmed effekterna av alla styrmedel som funnits under den aktuella tidsperioden, liksom eventuella spridningseffekter av desamma och spontana åtgärder.<sup>25</sup> Metoden förutsätter att det finns statistik om vilka konverteringsåtgärder som genomförts, liksom från respektive till vilket energislag konverteringarna sker. Utvärderingsmetoden kan göras till en låg kostnad, men den förutsätter att uppgifter för alla typer av effektiviseringsåtgärder som genomförs följs upp via årliga inrapporteringar till den nationella statistiken. Utvärderingen omfattar effektiviseringen i form av följande förändringar i småhus, flerbostadshus och lokaler:

- Byggnadernas nettovärmebehov (t.ex. förbättrat klimatskal)
- Konverteringar exklusive förbättringar av verkningsgrad (mixen mellan olika uppvärmningssätt har ändrats)
- Förbättrad verkningsgrad vid individuell uppvärmning (inkluderar även konvertering till värmepumpar), samt
- Effektivisering uppnådd i förändrad infrastruktur (t.ex. övergång till fjärrvärme).

### Beräkningsförutsättningar

I beräkningarna beskrivs den totala summan av alla konverteringsåtgärder genom fördelning på uppvärmningssätt år 1995 respektive år 2004 i den officiella nationella energistatistiken från SCB. Detta ger en totalbild av nettoförändringen per uppvärmningssätt. Det går dock inte att i detalj utläsa från vilka tidigare uppvärmningssätt som öknings eller minskningar skett. I det ideala fallet skulle effekten av konverteringsåtgärderna ha beräknats som den ackumulerade summan av de enskilda byggnadernas byten av uppvärmningssätt över åren. Exempelvis hur många byggnader som år efter år anslutits till fjärrvärme, och från vilka föregående uppvärmningssätt. Att på så sätt skaffa en totalbild av alla enskilda byggnaders byten är dock svårt, tidskrävande och mycket kostsamt.

---

<sup>25</sup> Med spridningseffekter menas de indirekta effekter som ett styrmedel kan leda till.

Profu har tagit fram en detaljerad beskrivning av byggnadsbeståndet, dess slutliga energianvändning och fördelning på olika energibärare. Därefter har de beräknat minskad slutlig energianvändning och minskad primär energianvändning. I den primära energianvändningen används de av utredningen framtagna viktningsfaktorerna.<sup>26</sup>

Den beskrivning av byggnadsstocken, som används för beräkningen, dess uppvärmningssystem och dess energianvändning har SCB:s energistatistik som utgångspunkt och målvärden. Basen är SCB:s årliga undersökningar av energianvändning och bestånd av småhus, flerbostadshus och lokaler. Detta är en väl etablerad och övervakad statistik, med god jämförbarhet över åren. På vissa punkter räcker dock inte SCB-statistiken till för de aktuella beräkningarna. Det gäller främst värmepumparnas antal och användningsätt. För värmepumparna har Profu gjort kompletteringar främst baserat på försäljningsstatistik.

SCB:s undersökningar för småhus, flerbostadshus respektive lokaler täcker merparten av byggnadsbeståndet. För att täcka hela beståndet gör SCB årligen en sammanfattningsrapport där beståndet i totala termer räknas upp. Där görs också totalberäkningar av den slutliga energianvändningen för uppvärmning fördelad på el, fjärrvärme, olja, biobränslen och gas. Profus beräkning bygger på SCB:s detaljvärden med följande omräkningar.

- Småhus på jordbruk har lagts till med totalsiffror enligt summeringsrapporten och med detaljfördelning på uppvärmningssätt och bränslen enligt närmast undersökta år.
- Nybebyggelse under perioden 1995–2004 har dragits ifrån.
- Den bebyggelse som fanns år 1995 men som avgått till år 2004 har dragits ifrån för att få fram 1995 års kvarstående bestånd. Det finns inget underlag om hur denna avgång fördelas på uppvärmningssätt. Profu har antagit att avgången sker proportionellt över hela beståndet, dock har t.ex. småhus med fjärrvärme eller gas antagits inte avgå.

Profu har normalårskorrigerat uppgifterna om slutlig energianvändning. Därefter har de fördelat den slutliga energianvändningen på olika typer av värmesystem. Motivet till att genomföra denna fördelning var att verkningsgraden/värmefaktorn skiljer sig mellan t.ex. kombipanna och ren oljepanna, eller mellan el till en

---

<sup>26</sup> Viktningsfaktorerna presenteras i kapitel 4.3 samt i bilaga 4.



värmepump och el till en elradiator. Uppdelningen är gjord för olja, biobränslen och el enligt följande:

- Olja som eldas i
  - oljepanna
  - kombipanna
- Biobränslen som eldas i
  - vedpanna
  - kombipanna
  - övrig eldning (såsom braskamin, öppen spis)
- El som går till
  - direktel
  - elpanna (även elpatron o liknande)
  - berg-, sjö- och jordvärmepump (el till kompressorn)
  - uteluftvärmepump (el till kompressorn)
  - luft-luftvärmepump (el till kompressorn)
  - frånluftsvärmepump (el till kompressorn)

Uppdelningen av olja och biobränslen på olika panntyper framgår väl av SCB:s material. Uppdelningen av tillförd el för uppvärmning är däremot svårare i fall med kombinationer eller värmepump. Osäkerhet finns på flera punkter. Det avdrag för hushållsel som SCB gör är osäkert. Återstående el för uppvärmning är svår att fördela säkert på t.ex. kompressor-el till värmepumpen och spetsning med el. Här har schabloner använts, som t.ex. att hus med bergvärmepump får 90 procent av årsenergin via värmepumpen medan 10 procent av elanvändningen bedöms vara så kallad elspets.

Notera att elen till värmepumparna avser el till enbart kompressorn. Den kompletterande energi som behövs i t.ex. ett hus med uteluftvärmepump återfinns under vattenburen el (elpatron) eller oljepanna (vissa hus antas ha kvar gamla oljepannan som spets).

## Värmepumpar

Profu har utnyttjat SCB-statistikens totaluppgifter om värmepumpar och jämfört dessa siffror med försäljningsstatistik från SVEP. Beräkningen av antalet värmepumpar av olika typer samt förändringarna 1995 till 2004 sammanfattas i tabell 5.2. Tabellen

avser att ge en totalöversikt. Nybebyggelse och värmepumpar i den under perioden 1996–2004 ingår inte i de följande beräkningarna.

**Tabell 5.2** Antal värmepumpar 1995–2004, ungefärliga värden

	Stock 1995	Nettoökning i befintlig bebyggelse	Installerat i nybyggda 1996–2004	Stock 2004
<i>Småhus</i>				
Sjö-, jord- och bergvärmepumpar	29 000	164 000	200	193 200
Uteluft-vattenvärmepumpar	80 000	5 800	200	86 000
Luft-luftvärmepumpar	0	65 000	0	65 000
Frånluftsvärmepumpar	89 000	5 000	44 000	138 000
<i>Flerbostadshus</i>				
Sjö-, jord- och bergvärmepumpar	4 300	2 400	1 000	7 700
Uteluft-vattenvärmepumpar	1 500	600	500	2 600
Luft-luftvärmepumpar	0	0	0	0
Frånluftsvärmepumpar	3 200	1 000	1 500	5 700
<i>Lokalbyggnader</i>				
Sjö-, jord- och bergvärmepumpar	900	2 200	1 000	4 100
Uteluft-vattenvärmepumpar	300	600	500	1 400
Luft-luftvärmepumpar	0	0	0	0
Frånluftsvärmepumpar	500	900	900	2 300

*Källa:* Konsultföretaget Profu.

Tabellvärdena avser totalt antal installerade värmepumpar, oavsett om de svarar för huvudsaklig uppvärmning eller ej. Uppgifterna för år 1995 baseras på SCB:s energistatistik.<sup>27</sup> I övrigt fördelades inte värmepumpar på typer i SCB:s redovisning. Tabellens indelning på sjö-, jord- och bergvärmepumpar respektive uteluft-vattenvärmepumpar är en skattning baserad på bl.a. försäljningsstatistik. För år 2004 har antalet frånluftsvärmepumpar beräknats från 1995 års uppgift med tillägg av skattade nettoförändringar i befintlig bebyggelse samt i nybebyggelse enligt Energimyndighetens enkät till småhustillverkare. Totaluppgiften för övriga värmepumpar kommer från SCB, men fördelningen på bergvärme, luft-luft etc. är beräknad med hjälp av försäljningsstatistik. Hur mycket av änd-

<sup>27</sup> Antalet frånluftsvärmepumpar kommer från den speciella frågan under rubrik Ventilation, som ställdes då.

ringen under perioden 1995–2004 som hänför sig till nybyggda småhus är i denna tabell baserat på en enkät till småhustillverkare. Fördelningen på befintligt respektive nybyggt byggnadsbestånd under perioden 1995–2004 är i övrigt en ren bedömning.

## Resultat

### Småhus

Beräkningarna visar att konverteringar m.m. i småhus under perioden 1995–2004 har lett till en effektivisering på 5,9 TWh slutlig energi per år, respektive 8,9 TWh primär energi. Nettovärmebehovet i småhusen har dock ökat med cirka 0,4 TWh slutlig energi respektive 0,8 TWh primär energi under perioden. Den slutliga energianvändningen för uppvärmning och varmvatten i småhus har således minskat med 5,5 TWh under åren 1995–2004. Motsvarande minskning av primär energianvändningen för småhusens var 8,1 TWh.

**Tabell 5.3 Förändrad slutlig energianvändning mellan 1995–2004 i småhusbebyggelsen. Fördelat på olika komponenter, TWh. (Negativt värde motsvarar minskad energianvändning). 90 procent av denna effekt bedöms kunna tillgodogöras såväl år 2010 som år 2016.**

Förändring	Slutlig energi- användning [TWh]	Primär energi användning [TWh]
Förändring av husens nettovärmebehov	0,4	0,8
Konverteringar exkl. förbättringar av verkningsgrad	-4,6	-7,1
Ändrade verkningsgrader i husen	-1,4	-1,8
<i>Summa minskad energianvändning 1995–2004</i>	-5,5	-8,1

*Källa:* Konsultföretaget Profu.

Tänkbara orsaker till det beräknade ökade nettovärmebehovet i småhusen är ökad innetemperatur och ökad användning av tappvarmvatten. Minskningen i slutlig energianvändning och primär energianvändning beror främst på konverteringar, elen utnyttjas effektivare genom de värmepumpar som installerats. Ändrad mix mellan uppvärmningssätt är den helt dominerande förklaringen.

*Flerbostadshus*

Beräkningarna visar att konverteringar m.m. i flerbostadshus under perioden 1995–2004 har lett till en effektivisering på 2,1 TWh slutlig energi, motsvarande effektivisering i primär energianvändning var 3,1 TWh. Nettovärmebehovet har ökat även i flerbostadshusen, med cirka 0,7 TWh slutlig energi respektive 0,8 TWh primär energianvändning under perioden. Den slutliga energianvändningen för uppvärmning och varmvatten i flerbostadshus har minskat med 1,4 TWh under åren 1995–2004. Det motsvaras av en minskad primär energianvändning för flerbostadshusens på 2,3 TWh.

**Tabell 5.4** Förändrad slutlig energianvändning mellan 1995–2004 i flerbostadshusbebyggelsen. Fördelat på olika komponenter, TWh. (Negativt värde motsvarar minskad energianvändning). 90 procent av denna effekt bedöms kunna tillgodogöras såväl år 2010 som år 2016.

Förändring	Slutlig energi- användning [TWh]	Primär energi- användning [TWh]
Förändring av husens nettovärmebehov	0,7	0,8
Konverteringar exkl. förbättringar av verkningsgrad	-1,9	-2,8
Ändrade verkningsgrader i husen	-0,3	-0,4
<i>Summa minskad energianvändning 1995–2004</i>	-1,4	-2,3

*Källa:* Konsultföretaget Profu.

Det ökade nettovärmebehovet i flerbostadshusen bedöms ha samma orsaker som i småhusen, ökade innetemperaturer och ökad varmvattenanvändning m.m. Effektiviseringsåtgärder har genomförts, men beräkningarna antyder att deras inverkan inte kan uppväga ökningarna.

Minskningen i slutlig energianvändning och primär energianvändning beror framförallt på konverteringar. Fjärrvärmeanslutning och minskad individuell oljeeldning är de viktigaste orsakerna, men också el till värmepumpar är betydelsefull för energiminskningen. Förbättrad nivå från år 1995 till år 2004 på verkningsgrader i oljepannor och på värmefaktorer beräknas ha bidragit ytterligare till effektivare energianvändning.

### Lokalbyggnader

Beräkningarna visar att konverteringar m.m. i lokaler under perioden 1995–2004 har lett till en effektivisering på 4,5 TWh slutlig energi per år respektive 6,9 TWh primär energianvändning per år. Till skillnad från fallet med småhus och flerbostadshus har nettovärmebehovet i lokaler minskat. Minskningen är cirka 2,0 TWh slutlig energi respektive 2,8 TWh primär energianvändning för perioden. Den slutliga energianvändningen för uppvärmning och varmvatten i lokaler har minskat med 4,5 TWh under åren 1995–2004. Det motsvaras av en minskad primär energianvändning för lokalerna på 6,9 TWh.

**Tabell 5.5 Förändrad slutlig energianvändning mellan 1995–2004 i lokalbyggnader. Fördelat på olika komponenter, TWh. (Negativt värde motsvarar minskad energianvändning). 90 procent av denna effekt bedöms kunna tillgodogöras såväl år 2010 som år 2016.**

Förändring	Slutlig energi- användning [TWh]	Primär energi- användning [TWh]
Förändring av husens nettovärmebehov	-2,0	-2,8
Konverteringar exkl. förbättringar av verkningsgrad	-2,2	-3,7
Ändrade verkningsgrader i husen	-0,3	-0,4
<i>Summa minskad energianvändning 1995–2004</i>	-4,5	-6,9

Källa: Konsultföretaget Profu.

Liksom för andra byggnadstyper är det konverteringarna *av uppvärmningssystemen* som är den största orsaken till den minskade energianvändningen. Minskad individuell oljeeldning och effektivare el med värmepumpar är de viktigaste orsakerna.

### Sammantaget resultat

Beräkningarna redovisar en sammanlagd effektivisering som bedöms kvarstå år 2016 på 12,5 TWh i slutlig energianvändning.<sup>28</sup> Med utredningens viktningfaktorer är minskningen 19,0 TWh. I denna effektivisering ingår också spontana åtgärder. Chalmers

<sup>28</sup> Den totala beräknade minskningen av slutliga energianvändningen är 11,4 TWh. Med det ökade nettovärmebehov i byggnaderna som beräknats inträffa under perioden innebär det att en effektivisering på 12,5 TWh.

EnergiCentrum bedömer i en studie genomförd på uppdrag av Boverket att cirka 10 procent av effektiviseringsåtgärderna kan antas ske spontant utan styrmedel.<sup>29</sup> Utredningen gör därför bedömningen att cirka 11,2 TWh slutlig energianvändning kan tillgodoräknas i måluppfyllelsen både år 2010 och år 2016. Motsvarande minskning av den primära energianvändningen var cirka 17,1 TWh med utredningens viktningsfaktorer.

**Tabell 5.6** Förändrad slutlig energianvändning mellan 1995–2004 fördelade på olika komponenter, TWh. (Negativt värde motsvarar minskad energianvändning). 90 procent av den beräknade effektiviseringen bedöms kunna tillgodogöras såväl år 2010 som år 2016.

	Småhus [TWh]	Flerbostads- hus [TWh]	Lokal- byggnader [TWh]	Summa förändrad energianv. [TWh]
Förändring av husens nettovärmebehov <sup>30</sup>	0,4	0,7	-2,0	-0,8
Konverteringar exkl. förbättringar av verkningsgrad	-4,6	-1,9	-2,2	-8,6
Ändrade verkningsgrader i husen	-1,4	-0,3	-0,3	-1,9
<i>Summa minskad energi- användning 1995–2004</i>	<i>-5,5</i>	<i>-1,4</i>	<i>-4,5</i>	<i>-11,4</i>

Källa: Konsultföretaget Profu.

<sup>29</sup> Åtgärder för ökad energieffektivisering i bebyggelse, Rapport CEC 2005:1.

<sup>30</sup> Det faktum att det specifika nettovärmebehovet i småhusen och flerbostadshusen har ökat något kan ha flera anledningar, t.ex. ökad innetemperatur, ökad vädring, sämre underhåll av installationer och ökad varmvattenanvändning. Det är dock inte möjligt att utan omfattande och kostsamma utvärderingar avgöra vilka dessa orsaker är.

**Tabell 5.7** Förändrad primär energianvändning mellan 1995–2004 fördelade på olika komponenter, TWh. Utredningens viktningsskattorer är använda. (Negativt värde motsvarar minskad energianvändning). 90 procent av den beräknade effektiviseringen bedöms kunna tillgodogöras såväl år 2010 som år 2016.

	Småhus [TWh]	Flerbostads- hus [TWh]	Lokal- byggnader [TWh]	Summa förändrad energianv. [TWh]
Förändring av husens nettovärmebehov <sup>31</sup>	0,8	0,8	-2,8	-1,2
Konverteringar exkl. förbättringar av verkningsgrad	-7,1	-2,8	-3,7	-13,5
Ändrade verkningsgrader i husen	-1,8	-0,4	-0,4	-2,6
<i>Summa minskad energi- användning 1995–2004</i>	<i>-8,1</i>	<i>-2,3</i>	<i>-6,9</i>	<i>-17,4</i>

Källa: Konsultföretaget Profu.

### 5.3.2 Energi- och koldioxidskatternas inverkan på energianvändning i bebyggelsen

Skatt på energi är, som beskrivs i kapitel 3 och bilaga 3, ett centralt energipolitiskt styrmedel i Sverige. För energianvändningsområdet är skatternas målsättning att bidra till effektivare energianvändning, främja användningen av biobränslen, skapa drivkrafter för att minska miljöbelastningen samt skapa förutsättningar för inhemsk produktion av el.

För sektorn bostäder och service m.m. omfattar dagens energi-beskattnings tre olika punktskatter som tas ut på energiprodukter: energiskatt, koldioxidskatt samt svavelskatt. Dessutom tas mer-värdesskatt ut på all energianvändning och energiskatter. Samman-lagt var de statsfinansiella intäkterna av energiskatterna år 2006 cirka 67 miljarder kronor.

Utredningen har gett Dr Joyce Dargay vid University of Leeds i uppdrag att genomföra en utvärdering av skatternas betydelse för effektivare energianvändning med hjälp av ekonometriska analyser. Bedömningarna för bebyggelsen baseras på underlag om de svenska energiskatterna, statistik över användningen av fjärrvärme, el och

<sup>31</sup> Se fotnot 32.

bränslen för uppvärmning i sektorn samt användning av hushållsel i småhus och flerbostadshus. Resultatet av Dr Dargays ekonomiska beräkningar visar att energiskatterna under perioden 1991–2016 har bidragit till en effektivare slutlig användning av energi för uppvärmningsändamål samt hushålls-, fastighets- och verksamhetsel om minst 3,4 TWh år 2016.<sup>32</sup> Det motsvarar cirka 6,7 TWh primär energianvändning med de av utredningen använda viktningfaktorerna. Utredningen gör, baserat på Dr Dargays analyser, bedömningen att cirka sextio procent av denna effektivisering har kommit till stånd under perioden 1991–2005.

Dr Dargays beräkningar visar att energiskatten är ett viktigt styrmedel för energieffektivisering inom bebyggelsen, men att den inte som i transportsektorn som enskilt styrmedel står för merparten av den effektivisering som ägt rum under perioden.

Utredningen gör bedömningen att den effektivisering som ägt rum till följd av punktskatter och mervärdesskatt på energianvändning inom bebyggelsen för perioden 1991–2005 ingår som en del av den totala energieffektivisering som redovisas i de åtgärdsbaserade top-down beräkningarna i avsnitt 5.3.1 respektive för vitvaror i avsnitt 5.3.7. Skatternas bidrag till effektivisering redovisas därför inte separat i sammanställningen i avsnitt 5.3.10.

### 5.3.3 1997 års kortsiktiga energipolitiska program

1997 års energipolitiska åtgärder i det så kallade kortsiktiga programmet omfattar stöd för konvertering av eluppvärmning till fjärrvärme eller individuell bränsleledning, stöd till solvärmeinstallation samt stöd till effektminskande åtgärder.<sup>33</sup> Dessa åtgärder har bidragit till en effektivare energianvändning i bostäder och lokaler, och har en effektiviseringslivslängd som sträcker sig förbi år 2016. Effekten av åtgärderna kan således inkluderas i beräkningen av måluppfyllelsen år 2016. För att undvika dubbelräkning i resultatsammanställningen har dock kvantifieringen av effekten av 1997 års energipolitiska program inte specificerats här. Programmets uppnådda effektivisering har istället bedömts genom en åtgärdsorienterad top-down analys av alla konverteringsåtgärder

---

<sup>32</sup> Joyce Dargay, Effects of taxation on energy efficiency. Report to Energieffektiviseringsutredningen. Institute of Transport Studies, University of Leeds. February 2008.

<sup>33</sup> En mer detaljerad beskrivning av programmets innehåll och dess effekter har lämnats av Energimyndigheten i rapporten ER 2007:21.



mellan åren 1995 och 2004, se avsnitt 5.3.1. Resultaten av den analysen återfinns i resultatsammanställningen i avsnitt 5.3.10.

#### 5.3.4 Teknikupphandling och beställargrupper

Teknikupphandling har tillämpats som ett statligt styrmedel i Sverige för att stimulera utveckling och marknadsintroduktion av ny energieffektiv teknik sedan år 1990. Energimyndigheten och NUTEK har genomfört ett femtiotal teknikupphandlingar på energiområdet mellan åren 1990 och 2005 för att främja och påskynda utvecklingen av ny teknik.<sup>34</sup> Merparten av upphandlingarna handlar om effektiv energianvändning.

För genomförandet av en teknikupphandling stödjer Energimyndigheten så kallade beställargrupper. Idag finns fyra mer eller mindre permanenta beställargrupper som Energimyndigheten samarbetar med.<sup>35</sup> Beställargrupperna fungerar som kravställare och potentiella beställare av den teknikupphandlade produkten.

En teknikupphandlings främsta funktion är att påskynda teknikutveckling och tidigarelägga marknadsintroduktion av energieffektiva produkter. Energieffektiviseringseffekten från teknikupphandlingar sker över långa tidsperioder och innehåller både direkta och indirekta energieffektiviseringseffekter, vilka båda bidrar till effektivare energianvändning. De hittills genomförda teknikupphandlingarna omfattar energianvändande komponenter, produkter, processer eller system, och effekterna kommer från ett stort antal enstaka objekt fördelade över hela marknaden och landet. Eftersom en utvärdering av effekterna av en teknikupphandling kräver tillgång till och insamling av stora mängder information är denna utvärdering särskilt utmanande jämfört med till exempel projekt inom energiproduktionsområdet, där effekten av ett projekt kan relateras till avsevärt färre objekt.

Energimyndigheten har i sin rapport ER 2007:21 valt att redovisa resultat från utvärderingen av tio genomförda teknikupphandlingar som de bedömdes ha betydelse för uppnådd energieffektivisering. Utredningen har gjort bedömningen att Energi-

---

<sup>34</sup> I skriften Energimyndighetens teknikupphandlingar (ET2006:08) redovisas en förteckning över alla teknikupphandlingar som Energimyndigheten och Nutek genomfört mellan åren 1990–2005, se [www.energimyndigheten.se](http://www.energimyndigheten.se)

<sup>35</sup> Beställargruppen bostäder (Bebo), [www.bebostad.se](http://www.bebostad.se), beställargruppen lokaler (Belok), [www.belok.se](http://www.belok.se), Villaägarna (Nätverk Småhus) samt Livsmedelshandeln, [www.energimyndigheten.se](http://www.energimyndigheten.se)

myndighetens antaganden om återstående effekt av de nio teknikupphandlingarna är väl konservativ, och i viss mån justerat beräkningar med avseende på detta. Den energieffektivisering som uppnåtts med hjälp av de tio teknikupphandlingarna framgår av tabell 5.8.

Det bör poängteras att det inte bara är de här nämnda teknikupphandlingarna som har lett till effektivare energianvändning. Den stora merparten av det femtiotal teknikupphandlingar som har genomförts i Sverige har lett till såväl direkta som indirekta energieffektiviserande effekter. I många fall har teknikupphandlingarna lett till en halvering av den upphandlade produktens eller systemets energianvändning. Utredningen har dock endast haft tillgång till utvärderingar av de tio teknikupphandlingar som nämns i tabell 5.8.

**Tabell 5.8 Sammanställning över bedömda direkta effekter av 10 stycken genomförda teknikupphandlingar, TWh**

TU	Avslutnings- år	Besp. livslängd	Årlig e-eff		E-eff som kvarstår 2010			E-eff som kvarstår 2016		
			slutlig	primär	slutlig	primär	slutlig	primär		
Värmepumpar	1995/1996	>20	1,36	1,80	hela	1,36	1,80	hela	1,36	1,80
Motorer	1998	8	0	0	inget	0	0	inget	0	0
Kyldiskar	1996	8	0,22	0,55	halva	0,11	0,27	halva	0,11	0,27
FTX <sup>36</sup>	1999	17	0,004	0,005	hela	0,004	0,005	hela	0,004	0,005
Ind. värme- mätning	1999	2	-	-	hela	-	-	hela	-	-
SÖ <sup>37</sup>	2006	10	0,001	0,002	hela	0,001	0,002	hela	0,001	0,002
Närvarogivare	1996	10	0,003	0,008	75 %	0,002	0,006	halva	0,002	0,004
Kopiatorer	1999	3	0,005	0,012	inget	0	0	inget	0	0
Tappvatten- armaturer	2002/2003	15	0,02	0,03	hela	0,02	0,03	hela	0,02	0,03
Kyl/frys	2001/2003	15	0,001	0,003	hela	0,001	0,003	hela	0,001	0,003
Summa [TWh/år]			1,6	2,4		1,5	2,1		1,5	2,1
Summa exkl VP [TWh/år]		0,25	0,61		0,14	0,32		0,14	0,32	

Källa: Energimyndigheten.

<sup>36</sup> FTX-upphandlingen avsåg energieffektiva ventilationssystem för från- och tilluft med värmeåtervinning.

<sup>37</sup> SÖ avser teknikupphandling av intelligenta styr- och övervakningssystem.

Av tabell 5.8 framgår att värmepumpsupphandlingen är den av de tio här redovisade teknikupphandlingarna som har lett till störst energieffektivisering. Denna teknikupphandling beräknas ha en kvarvarande direkt effekt år 2016 om cirka 1,4 TWh.<sup>38</sup> Med direkt effekt menas den minskade slutliga energianvändning som direkt kan härledas till att teknikupphandlingen genomfördes. Till detta ska läggas de spridningseffekter, även kallat indirekta effekter, som projektet har lett till. Med detta avses till exempel att fler tillverkare har inspirerats av teknikupphandlingen till att utveckla och marknadsföra produkter med samma eller bättre prestanda som de vinnande produkterna. Men också att andra aktörer som, i fallet med värmepumpar, till exempel VVS-installatörer mer aktivt verkar för en ökad användning av energieffektiva värmepumpar.<sup>39</sup>

Den samlade årliga effekten av de nio övriga här redovisade teknikupphandlingarna (dvs. exklusive värmepumpar) bedöms bli cirka 250 GWh under år 2005.<sup>40</sup> Flera av dessa upphandlingar har slutförts under senare år, varför trenden inför framtida effektivisering bör vara starkt ökande för många av produkterna. Detta talar för att de indirekta effekterna av dessa teknikupphandlingar borde vara betydande. Vissa av de teknikupphandlade produkterna har en kort livslängd, och det kan därför inte i nuläget med säkerhet antas att de vid nästa bytestillfälle ersätts med energieffektiva produkter. Det är dock rimligt att anta att merparten av de här presenterade teknikupphandlingarna bidrar till marknadstransformation. Utredningen bedömer att de kommer att bidra till minst lika stor effekt år 2010 som år 2016.

Den verkliga energieffektivisering som kvarstår år 2010 och år 2016 för de nio teknikupphandlingarna bedöms vara betydligt större än den direkta effekt som beskrivits ovan. Men spridningseffekterna av teknikupphandlingar är, som nämnts, svåra att utvärdera. Det beror bl.a. på bristande tillgång på försäljningsstatistik från de produkttillverkare som inte vunnit en teknikupphandling, men som tack vare teknikupphandlingen ändå har tagit fram egna produkter med motsvarande energiprestanda.

För att undvika dubbelräkning inkluderas dock inte effekten av några av de här beskrivna teknikupphandlingarna i den sammanställning som presenteras i avsnitt 5.3.10. Den inkluderas istället i

<sup>38</sup> Det motsvarar cirka 15 procent av hela den energimängd som byggnadsanknutna värmepumpar tog upp från omgivningen år 2005.

<sup>39</sup> Teknikupphandling som styrmedel – metodik och exempel, Energimyndigheten, 2004

<sup>40</sup> Med de av utredningen använda viktningfaktorerna motsvarar detta 0,61 TWh.

den åtgärdsorienterade top-down analysen av effekter från åtgärder mellan åren 1995 och 2004.

### 5.3.5 Energy Performance Contracting i offentlig sektor

Energy Performance Contracting (EPC) är en form av energitjänst som är marknadsbaserad och kan tillämpas för genomförande av besparingsfinansierad energieffektivisering och modernisering av både offentligt ägda och privata byggnader och industrier.<sup>41</sup> EPC är inte ett styrmedel, utan en tjänst som växer fram på marknaden, bl.a. till följd av stigande energipriser. Energimyndigheten har bidragit till informationsspridning om EPC genom projektet Forum för Energitjänster.

EPC-avtalen baseras på att ett energitjänstföretag analyserar byggnadernas eller anläggningarnas tekniska och driftmässiga status avseende åtgärdsbehov och effektiviseringsmöjligheter. Energitjänstleverantören ställer sedan samman resultaten till ett effektiviserings- och/eller moderniseringsprojekt där energitjänstleverantören genomför åtgärder med en överenskommen garanterad lönsamhet.

Unikt för EPC är att alla projekt mäts och följs upp mycket noggrant på anläggningsnivå. Anledningen till detta är att energitjänstföretaget garanterar en viss energibesparing under förutbestämda villkor och blir återbetalningsskyldig om energibesparingen inte uppnås.

Marknaden för Energy Performance Contracting och andra energitjänster är växande, inte minst inom den offentliga sektorn. För att ge en första uppfattning om hur stor effekt energitjänster kan ge har Energimyndigheten utvärderat uppnådd energieffektivisering från elva EPC-projekt som genomförts inom den offentliga sektorn mellan åren 2002 till 2005. Dessa projekt utgör endast en liten del av möjliga kommande energitjänstprojekt.

De elva projekten omfattar en rad olika åtgärder som byte av uppvärmningssystem, nytt byggnadsautomationssystem, behovsstyrd ventilation, optimering av värme och ventilationssystem, installation av värmeåtervinning, driftoptimering, optimering av belysning, vattenbesparande åtgärder, byte av fönster, tilläggsisolering samt utbildning av personal. Effektiviseringslivslängderna har för samtliga åtgärder, utom för optimeringsåtgärder och utbild-

---

<sup>41</sup> [www.energimyndigheten.se](http://www.energimyndigheten.se), [www.energitjanster.se](http://www.energitjanster.se), [www.epec.se](http://www.epec.se)

ning av personal, bedömts vara mer än 15 år och dess effekt sträcker sig därför ända fram till 2016.

Energimyndighetens sammantagna bedömning av dessa elva projekt är att de bidrar med en effektivisering på cirka 70 GWh år 2016 (slutlig energianvändning). Utvärderingen av dessa elva projekt ger, som redan betonats, inte någon heltäckande bild av uppnådd energieffektivisering från EPC-projekt inom den offentliga sektorn, utan visar enbart att dessa projekt kan ha betydelse för att nå direktivets besparingsmål. För att undvika risk för dubbelräkning med resultaten från OFFROT och åtgärdsorienterade top-down beräkningar inkluderas dock inte de ovan nämnda 70 GWh i resultatsammanställningen i avsnitt 5.3.10.

### 5.3.6 LIP

Lokala investeringsprogram (LIP) genomförs idag i mer än hälften av Sveriges kommuner. Programmet ingår i ett statligt bidragssystem, och är tillsammans med Klimatinvesteringsprogrammet (Klimp) de enskilt största miljöinsatser som gjorts med investeringsbidrag i Sverige. Båda programmen administreras av Naturvårdsverket, som samordnar bedömningen av åtgärdsförslag med Energimyndigheten, Vägverket och Boverket. Sedan starten av LIP år 1997 har de båda investeringsprogrammen resulterat i miljöinvesteringar för drygt 22 miljarder kronor (därav bidrag på cirka 6 miljarder kronor) i Sveriges kommuner och företag.

LIP spänner över hela miljöområdet, från projekt för att skapa goda boendemiljöer och effektiva energisystem till lokala satsningar för att återskapa våtmarker och fiskevatten. Syftet med programmet är inte i första hand att nå en effektivare slutanvändning av energi utan att bidra till hållbar utveckling, minska utsläppen av växthusgaser och bidra till uppfyllandet av Sveriges 16 nationella miljömål.

Beräkningar avseende energieffektivisering i bostäder och lokaler och flödande energi som solvärme visar att åtgärderna som genomförts inom LIP-programmet kommer att år 2016 bidra till en effektivare energianvändning motsvarande 0,2 TWh per år. Effekten av dessa åtgärder bedöms ingå i den åtgärdsbaserade top-down bedömning som görs i avsnitt 5.3.1, och särredovisas därför inte i sammanställningen över de tidiga åtgärdernas bedömda kvarvarande effekt år 2016.

### 5.3.7 Energimärkning

Energimärkning är ett EU-styrmedel som regleras i ramdirektivet 92/75/EEG. Reglerna om energimärkningen finns i Sverige samlade i en lag och en förordning om märkning av hushållsapparater (SFS 1994:1774). Energimärkningen ska hjälpa konsumenter att välja energisnåla vitvaror samtidigt som tillverkarna får ett incitament att utveckla energieffektiva modeller. Enligt Energimyndighetens och Konsumentverkets undersökningar har märkningen haft avsedd effekt både vad gäller utbud och försäljning av energisnåla hushållsapparater.<sup>42</sup> Konsumentverket uppskattar vidare att den genomsnittliga energianvändningen hos apparaterna har sjunkit med cirka 50 procent sedan märkningen infördes år 1995.

I Sverige har märkningen kompletterats med systematisk tillsyn hos återförsäljarna. Tillsyn har skett regelbundet sedan införandet av ramdirektivet om märkning år 1995. I detta avseende ligger Sverige i framkant inom EU. Endast Danmark, Nederländerna och Storbritannien genomför liknande kontroller regelbundet. Tillsynen har i Sverige kompletterats med olika typer av informationsinsatser, såväl till återförsäljare som till konsumenter.

Utredningen gör en försiktig bedömning, baserat på Energimyndighetens och Konsumentverkets undersökningar, att märkningen av vitvaror under perioden 1995–2005 har lett till en effektivisering på cirka 0,3 TWh slutlig energianvändning. Det motsvarar cirka 0,8 TWh minskad primär energianvändning. Hela denna effekt bedöms kvarstå år 2016. Bedömningen baseras på ett antagande att hälften av alla svenska hushåll har valt att byta till en kyl/frys som är ett märkningssteg effektivare än de annars skulle ha valt.

### 5.3.8 Energirådgivning

Kommunal energirådgivningen är ett informationsbaserat styrmedel som funnits i Sverige sedan 1998. Kommunerna kan ansöka om bidrag hos Energimyndigheten för att bedriva rådgivande verksamhet i den egna kommunen. Den kommunala energirådgivningens främsta uppgift är att ge oberoende råd till konsumenter i energifrågor, där prioriteringen ligger på arbete för en effektivare

---

<sup>42</sup> Rapport Grönare Vitvaror (ET 2006:23).

energianvändning.<sup>43</sup> Samtliga svenska kommuner bedriver i nuläget kommunal energirådgivning i någon form. Verksamheten har hittills i första hand varit inriktad mot allmänheten, småföretag och organisationer. Genom en ändring i förordningen från och med 2008 kan de kommunala energirådgivarna nu också inrikta en del av sin verksamhet mot den egna kommunens verksamhet.

Kommunerna redovisar varje år till Energimyndigheten hur de har bedrivit sin energirådgivningsverksamhet, men i den redovisningen ingår inte någon kvantitativ bedömning av energirådgivningens effekter avseende minskad energianvändning. I stället används indikatorer som antal mottagna telefonsamtal, antalet besökare på utställningar, och liknande. Effekter av rådgivningens insatser har inte kunnat särskiljas från andra styrmedel.

### 5.3.9 ByggaBo-dialogen

ByggaBo-dialogen är en frivillig överenskommelse som har tecknats mellan regeringen och ett fyrtiotal olika aktörer som byggherrar, konsulter, fastighetsägare, banker, försäkringsbolag, kommuner och myndigheter.<sup>44</sup> Dessa har tillsammans i ByggaBo-dialogen formulerat ett antal mål som man vill arbeta för att uppnå, de s.k. ByggaBo-målen. Aktörerna har skrivit under en överenskommelse med åtaganden om konkreta insatser som de nu genomför.

Ett av de sju ByggaBo-målen rör minskad energianvändning och lyder: ”Användningen av köpt energi i sektorn minskar med minst 30 procent till år 2025 jämfört med år 2000. Energianvändningen är lägre år 2010 än år 1995”. ByggaBo-dialogen administreras av Boverket. De ansvarar också för genomförandet av en nationell utbildningsinsats inom byggsektorn liksom uppföljning och utvärdering av det fortgående arbetet hos aktörerna. Det finns i nuläget ingen kvantitativ redovisning av ByggaBo-dialogens effekter men en analys av målen pågår inom deltagarnas organisationer för att göra ByggaBo-målen mer konkreta för respektive aktör och för att möjliggöra uppföljning.

---

<sup>43</sup> Förordning 1997:1322.

<sup>44</sup> För mer information se [www.byggabodialogen.se](http://www.byggabodialogen.se)

### 5.3.10 Samlad hittills uppnådd effektivisering inom bebyggelsen, resultat av bottom-up och åtgärdsorienterad top-down analys

De under åren 1991 till och med 2005 uppnådda effekterna som kan tillgodoräknas för direktivets (2006/32/EG) måluppfyllelse har beskrivits i ovanstående avsnitt. Sammantaget bedömer utredningen att de kvarstående effekterna av tidiga åtgärder i bebyggelsen kommer att vara cirka 10,6 TWh i slutlig energianvändning såväl år 2010 som år 2016. Detta motsvarar cirka 16,5 TWh primär energianvändning med de av utredningen använda viktningsfaktorerna.

**Tabell 5.9 Samlad effekt år 2010 respektive år 2016 av tidiga åtgärder i bebyggelsen. Slutlig respektive primär energianvändning, TWh**

Åtgärd	2010		2016		Utvärderingsmodell
	Slutlig	Primär	Slutlig	Primär	
Uppvärmning, varmvatten, installationer m.m.	10,3	15,7	10,3	15,7	Åtgärdsbaserad top-down <sup>45</sup>
Vitvaror	0,3	0,8	0,3	0,8	Top-down
Totalt	10,6	16,5	10,6	16,5	

## 5.4 Potential för energieffektivisering i sektorn bostäder och lokaler för perioden 2005–2016

På uppdrag av utredningen har Chalmers EnergiCentrum (CEC) beräknat den *teoretiska* ekonomiska effektiviseringspotentialen för bostäder och lokaler, dvs. den effektivisering som skulle åstadkommas om samtliga lönsamma åtgärder genomfördes. CEC har också på uppdrag av utredningen bedömt hur stor del av denna potential som i realiteten kan komma att bli genomförd utan tillkommande styrmedel. Ytterligare ett syfte med CEC:s uppdrag har varit att beskriva hur potentialen kan bedömas infalla i tiden med hänsyn tagen till naturliga förändringstidpunkter som större renoveringar.

<sup>45</sup> I denna effekt bedöms även skatternas effekt på energieffektivisering i bebyggelsen ingå.



Bedömningarna omfattar potentialer för energieffektiviseringsåtgärder för värme och el i det svenska beståndet av småhus, flerbostadshus och lokaler. Det gäller åtgärder i byggnaderna såsom klimatskärmsåtgärder, injusteringar, driftstidsstyrning, byten till bättre elutrustning etc. Bedömningar av effekten av konverteringar (byte från ett uppvärmningssätt till ett annat) som redovisas har konsultföretaget Profu tagit fram på uppdrag av Energimyndigheten. De beräknade effektiviseringspotentialerna redovisar den besparingseffekt som Sverige kan tillgodoräkna sig enligt EG-direktivet.

Potentialbedömningarna har genomförts för åtgärder som bedöms komma att genomföras under perioden 2005–2016. Redovisningen i detta kapitel omfattar huvudsakligen effektiviseringspotentialer i slutlig energianvändning.

### 5.4.1 Ekonomisk potential

CEC har bedömt den totala tekniska och ekonomiska energieffektiviseringspotentialen för uppvärmnings- och varmvattensändamål i bostäder och lokaler med utgångspunkt från 2007 års befintliga bebyggelse. De har också beräknat hur stor effektivisering som skulle kunna uppnås till år 2016 om alla åtgärder som är lönsamma för fastighetsägarna och brukarna genomfördes.

Basdata för den totala teoretiska teknisk-ekonomiska potentialen har CEC hämtat från sin tidigare rapport *Åtgärder för ökad energieffektivisering i bebyggelse* från 2005, CEC 2005:1.<sup>46</sup> Detta arbete baseras i sin tur på de undersökningar och beräkningar omfattande hela den svenska byggnadsstocken som 1995 års energikommission genomförde.

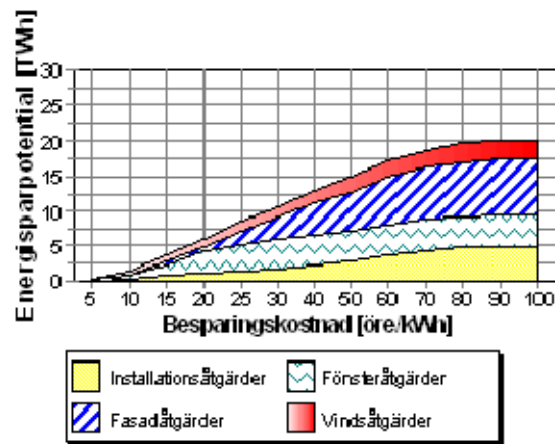
CEC:s rapport CEC 2005:1 *Åtgärder för ökad energieffektivisering i bebyggelse* beskriver läget och effektiviseringspotentialen för år 2003. CEC har på utredningens uppdrag uppdaterat denna bedömning till att gälla för perioden 2005–2016. Figur 5.7 till och med figur 5.9 illustrerar den totala effektiviseringspotential som år 2003 bedömdes finnas för värmeåtgärder i det befintliga beståndet av småhus, flerbostadshus respektive lokaler. Effektiviserings-

---

<sup>46</sup> Report CEC 2005:1.

seringspotentialen anges vid olika ”besparingskostnad”.<sup>47</sup> Kostnader är i figurerna angivna i 2003 års prisnivå.

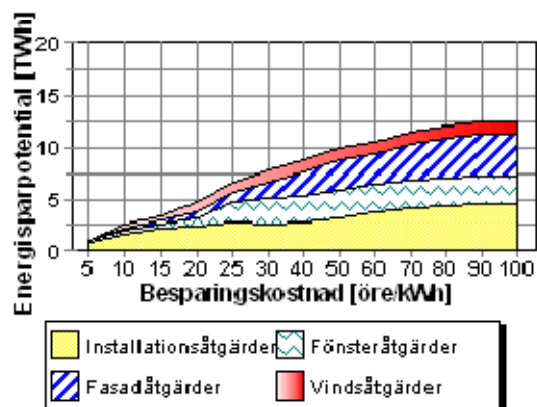
Figur 5.7 Effektiviseringspotential i småhus för 2003 års prisnivå<sup>48</sup>



Källa: Chalmers EnergiCentrum.

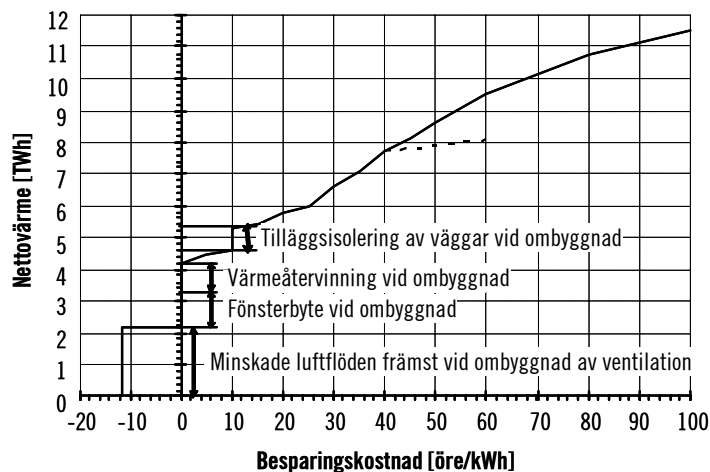
<sup>47</sup> Besparingskostnaden är det pris på energi som innebär att nuvärdet av besparingarna blir lika med summan av investeringarna och nuvärdet av underhållskostnaderna. Denna typ av illustration har använts i ett flertal tidigare nationella utredningar om energieffektivisering. Man kan direkt i diagrammet avläsa hur stor effektiviseringspotentialen blir vid ett givet energipris. Genom att sätta in aktuellt medelenergipris för värme kan potentialens storlek avläsas. Kurvan är framtagen för en real energiprisökning på 2 procent per år.

<sup>48</sup> Den kostnadseffektiva potentialen bedöms vara något högre nu än år 2003 eftersom energiprisökningen sedan dess har varit större än åtgärdskostnadsökningen.

Figur 5.8 Effektiviseringspotential i flerbostadshus för 2003 års prisnivå<sup>49</sup>

Källa: Chalmers EnergiCentrum.

Figur 5.9 Effektiviseringspotential i lokaler för 2003 års prisnivå



Källa: Chalmers EnergiCentrum.

CEC har i det nu genomförda uppdraget justerat potentialberäkningarna med hänsyn till vilka åtgärder som redan har blivit genomförda, nya prisförutsättningar, ny teknisk kunskap etc.

<sup>49</sup> Se fotnot 48.

Vidare har utvecklingen av energipriser uppdaterats fram till 2007. De har även följt upp byggkostnadsindex med senaste värden. Vidare har potentialerna fördelats över en tidsskala för perioden 2005–2020. Fördelningen har gjorts med hänsyn till att åtgärder har olika genomförandetak (åtgärder som normalt görs samordnat med annan reovering och underhåll, elutrustning som byts efter vissa intervaller etc.). Fördelning av potentialen har också skett med avseende på el respektive annat energislag (fjärrvärme och bränslen).

Energipriserna har ökat under perioden 2003–2007. Med hänsyn tagen till den verkliga mixen av energislag för varje hustyp, har realpriset per kWh (priset justerat med konsumentprisindex, KPI) för uppvärmning i genomsnitt ökat cirka 15 procent för småhus och cirka 10 procent för flerbostadshus och lokaler. Under perioden har även kostnaderna för åtgärder ökat mer än KPI. Baserat på den i reala termer allmänna kostnadsökningen bedömer CEC att energiprisökningen varit 3 à 5 procent *högre* än åtgärds-kostnadsökningen. Detta pekar mot en större lönsam effektiviseringspotential än vad CEC tidigare beräknat. CEC bedömer mot bakgrund av denna analys att den ekonomiska potentialen är 2 à 3 procent högre än vad som framgår av figur 5.7–figur 5.9. CEC har även uppskattat hur stor del av den tidigare potentialen som numera sannolikt har genomförts.

Baserat på dessa revideringar bedömer CEC den totala ekonomiska energieffektiviseringspotentialen för uppvärmning, tappvarmvatten och installationer i den befintliga bebyggelsen i 2007 års värde är 29 TWh för fjärrvärme och bränslen samt cirka 9 TWh elvärme. Med de av utredningen använda viktningfaktorerna motsvarar det 54 TWh primär energianvändning. Den totala lönsamma energieffektiviseringspotentialen och dess fördelning på olika byggnadskategorier framgår av tabell 5.10. I tabellen redovisas både slutlig energianvändning och primär energianvändning.

**Tabell 5.10 Bedömd ekonomisk effektiviseringspotential för uppvärmningsenergi, befintlig bebyggelse år 2007**

Hustyp	Bränslen & fjärrvärme		Elvärme	
	Slutlig	Primär	Slutlig	Primär
Småhus	8,8 TWh	10,4 TWh	6,6 TWh	16,5 TWh
Flerbostadshus	10,6 TWh	12,5 TWh	0,7 TWh	1,8 TWh
Lokaler	9,3 TWh	11,0 TWh	2,2 TWh	5,5 TWh
Summa	28,7 TWh	34 TWh	9,4 TWh	23,8 TWh

Källa: Chalmers EnergiCentrum.

### När inträffar de potentiella effektiviseringsåtgärderna?

CEC har också beräknat hur stor effektivisering som skulle kunna uppnås till år 2016 om alla åtgärder som är lönsamma för fastighetsägarna och brukarna genomfördes, och hur denna effektiviseringspotential kan komma att fördelas över tiden. Syftet med denna fördelning är att se hur stor effektivisering som är möjlig att uppnå till år 2010, år 2016 samt år 2020. Potentialberäkningen har fördelats över tiden genom att fördela den totala potentialen på olika typer av åtgärder:

- Byggåtgärder (vindsåtgärder, fasadåtgärder, fönsteråtgärder)
- Installationsåtgärder
- Utbyten av elutrustning

CEC har för varje åtgärdestyp åsatt en trolig genomförandetakt vid bedömningen av potentialerna. Dessa antaganden har baserats på normala ombyggnadscykler, och huruvida energiåtgärden är fristående (ex. invändig vindsisolering) eller beroende av andra åtgärder (ytterväggsisolering som görs när ytskikt måste åtgärdas). Vidare har antagits att insatserna för att intensifiera värmeeffektiviseringen leder till att ökningstakten i genomförandet inledningsvis ökar för att mot slutet av perioden minska. För elutrustning såsom vitvaror har antagits att löpande utbyten sker varje år.

I bedömningarna har CEC också tagit hänsyn till att fördelningen mellan tillförda energilag förändras genom byten av uppvärmningssätt. CEC:s bedömning att el för uppvärmning minskar med 21 procent under perioden 2005 till 2016 till följd av konverteringar har hämtats från Energimyndighetens rapport

ER 2007:21.<sup>50</sup> Detta är möjligen en alltför konservativ uppskattning.

Den potential som visas i tabell 5.10 och figur 5.10 omfattar den lönsamma potentialen för energieffektivisering i bostäder och lokaler för perioden 2005–2016 exklusive den bedömda spontana effektiviseringen (slutlig energi). Figurerna visar således det resultat som skulle erhållas om alla lönsamma energieffektiviseringsåtgärder för värme och el skulle genomföras. Motsvarande värden i primär energianvändning med de av utredningen använda viktningfaktorerna framgår av tabell 5.11 och figur 5.11.

I dessa effektiviseringspotentialer ingår dock inte konverteringsåtgärder. Beräkning av konverteringsåtgärder under perioden 2005–2016 presenteras i avsnitt 5.5.1 och 5.5.2. Sammantaget beräknas konverteringsåtgärder under denna period leda till 3,6 TWh slutlig energi, vilket motsvarar 9,8 TWh primär energianvändning.

**Tabell 5.11 Potential för värmeåtgärder och elutrustning i byggnader (om alla lönsamma åtgärder blir genomförda) exklusive konverteringsåtgärder. Ackumulerade resultat om alla lönsamma åtgärder under perioden 2005–2016 genomförs. Slutlig energianvändning.**

	2008	2010	2013	2016	2020
Småhus, fjärrv/bränslen	1,6	2,6	4,2	5,4	6,7
Flerbostadshus, fjv/br	2,4	3,6	5,4	6,8	8,2
Lokaler, fjärrv/bränslen	2,4	4,1	6,0	7,1	8,4
Småhus, el för uppvärmn	1,1	1,8	2,7	3,3	3,9
Flerbostadshus, el för uppv	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5
Lokaler, el för uppvärmn	0,6	1,0	1,4	1,7	2,0
Småhus, hushållsel	0,9	1,4	2,0	2,8	3,7
Flerb.hus, hushållsel, fastighetsel	0,4	0,6	0,9	1,2	1,6
Lokaler, fastighetsel, verksamhetsel	1,4	2,1	3,1	4,2	5,6
Summa	10,9	17,3	26,0	32,8	40,6

*Källa:* Chalmers EnergiCentrum.

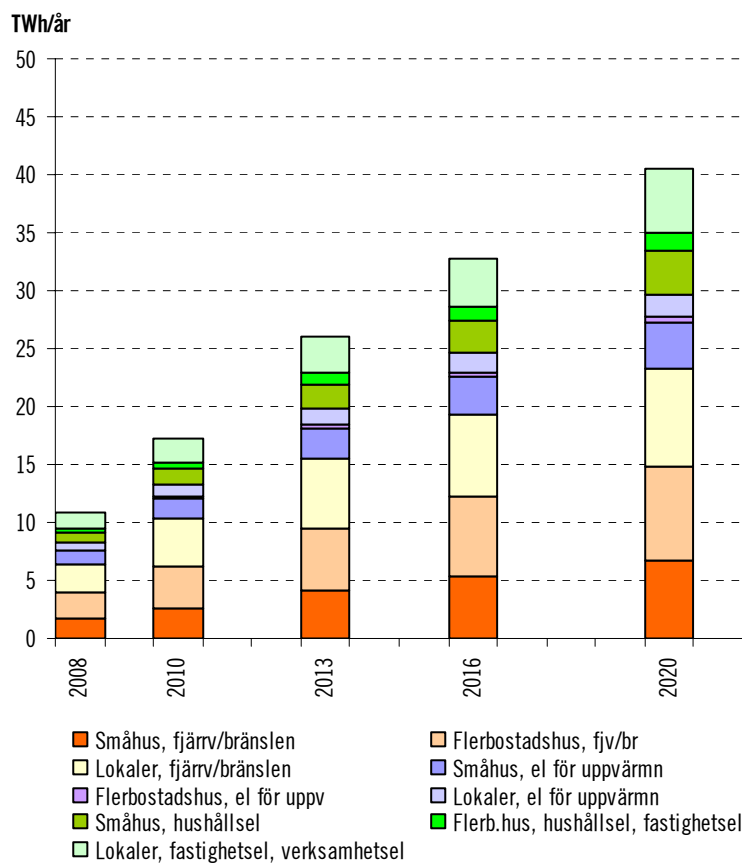
<sup>50</sup> Energimyndigheten, Effektivare energianvändning – Beräkning av uppnådda effekter mellan åren 1991 till 2005 och förväntade effekter av nyligen beslutade styrmedel för en effektivare energianvändning fram till 2016, ER 2007:21.

**Tabell 5.12** Potential för värmeåtgärder och elutrustning i byggnader (om alla lönsamma åtgärder blir genomförda) exklusive konverteringsåtgärder. Ackumulerade resultat om alla lönsamma åtgärder under perioden 2005–2016 genomförs. Primär energianvändning med utredningens viktningfaktorer.

	2008	2010	2013	2016	2020
Småhus, fjärrv/bränslen	1,9	3,0	4,8	6,2	7,8
Flerbostadshus, fjv/br	2,4	3,6	5,5	6,9	8,3
Lokaler, fjärrv/bränslen	2,4	4,2	6,1	7,3	8,7
Småhus, el för uppvärmn	2,8	4,4	6,6	8,2	9,8
Flerbostadshus, el för uppv	0,4	0,6	0,8	1,1	1,3
Lokaler, el för uppvärmn	1,4	2,4	3,5	4,2	5,0
Småhus, hushållsel	2,3	3,4	5,2	6,9	9,2
Flerb.hus, hushållsel, fastighetsel	1,0	1,5	2,2	3,0	4,0
Lokaler, fastighetsel, verksamhetsel	3,5	5,2	7,8	10,5	13,9
Summa	18,1	28,4	42,6	54,3	67,9

*Källa:* Chalmers EnergiCentrum.

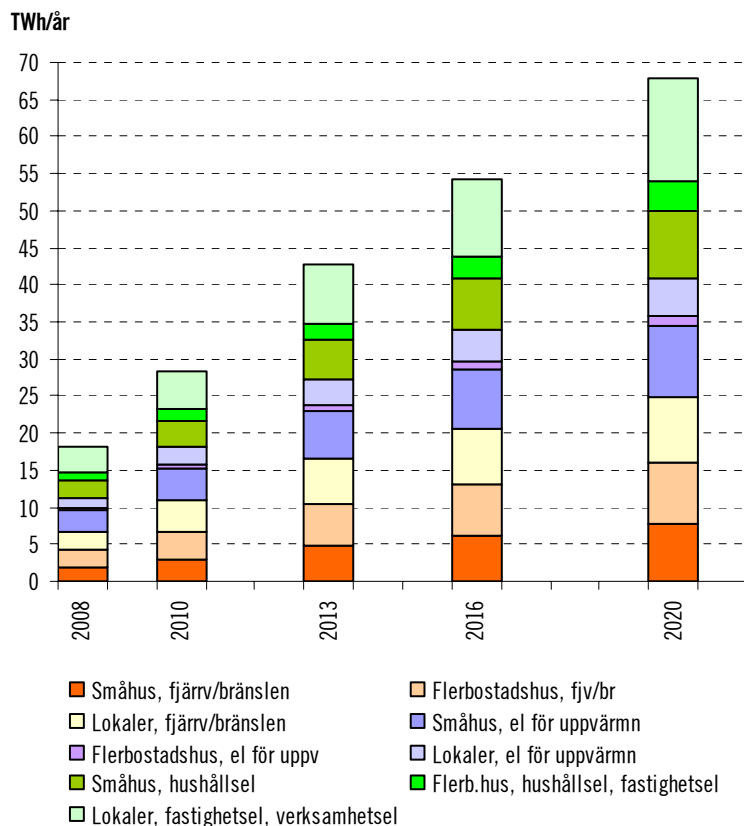
Figur 5.10 Potential för värmeåtgärder och elutrustning i byggnader – om alla lönsamma åtgärder blir genomförda. Ackumulerade resultat av åtgärder genomförda fr.o.m. år 2005. Slutlig energianvändning.



Källa: Chalmers EnergiCentrum.



**Figur 5.11** Potential för värmeåtgärder och elutrustning i byggnader – om alla lönsamma åtgärder blir genomförda. Ackumulerade resultat av åtgärder genomförda fr.o.m. år 2005. Primär energianvändning med utredningens viktningsfaktorer.



Källa: Chalmers EnergiCentrum.

#### 5.4.2 Vilken effektiviseringspotential realiseras utan ytterligare styrmedel?

Endast en mindre del av de lönsamma åtgärderna blir i praktiken genomförda. Detta har konstaterats och beskrivits i ett antal utredningar.<sup>51</sup> Det finns, som har beskrivits i kapitel 3, en rad anledningar till att bara en mindre del av de effektiviseringsåtgärder

<sup>51</sup> Se till exempel Åtgärder för ökad energieffektivisering i bebyggelsen, Chalmers EnergiCentrum rapport 2005:1, samt [www.eceee.org](http://www.eceee.org), proceedings from Summer Studies 1995, 1997, 1999, 2001, 2003, 2005 och 2007 m.fl.

som bedöms vara företags- eller privatekonomiskt lönsamma blir genomförda. Det kan bero på bristande kunskap om att effektiviseringsmöjligheten finns, tveksamhet om åtgärders lämplighet, strängare lönsamhetskrav eller problem med finansiering, tidsbrist, brist på engagemang från ledningen eller brist på kompetens i organisationen etc. Det kan noteras att det generellt är avsevärt lättare att genomföra åtgärder och driva fram beslut inom energitillförsel, distribution och storskalig omvandling, än på användarsidan i de enskilda byggnaderna. Att bygga kraftverk, värmeverk eller ledningar hanteras av professionella organisationer i ett begränsat antal beslut. Att realisera den befintliga effektiviseringspotentialen på användarsidan kräver miljontals beslut av miljontals brukare som t.ex. småhusägare, hyresgäster, aktörer inom ägar- och förvaltarorganisationer som ofta endast har energi som en begränsad del av alla frågor de måste hantera.<sup>52</sup>

CEC har på utredningens uppdrag bedömt den andel av potentialen för den existerande byggnadsstocken som kan antas komma till stånd utan tillkommande styrmedel. De har fördelat potentialen på byggnads- eller ägarkategorier med olika förväntad förmåga att genomföra ovannämnda åtgärder. De uttrycker den förväntade förmågan att realisera den existerande energieffektiviseringspotentialen i begreppet *acceptans*. CEC har i sin analys skattat fördelningen av genomförandeprocenten på autonom utveckling, vad som är styrt av dagens styrmedel samt vad nya styrmedel kan medföra. Den andel av potentialen som bedöms komma till stånd utan tillkommande styrmedel har beräknats från den ekonomiska effektiviseringspotentialen med dessa antagna genomförandandelar.

I rapporten *Åtgärder för ökad energieffektivisering i bebyggelsen* analyserar CEC *acceptansen* baserat på den verkliga utvecklingen under perioden 1993–2003. CEC:s slutsats av denna analys blev att det verkliga genomförandet varit mindre än den mest försiktiga av de bedömningar av verkligt genomförande som 1995 års Energikommission gjorde för denna period. Detta trots att de ekonomiska förutsättningarna var mer fördelaktiga under perioden 1993–2003 än vad som hade antagits. CEC bedömde baserat på denna analys att *acceptansen* i fortsättningen kan antas ligga i intervallet

---

<sup>52</sup> Ett beslut om energieffektivisering som omfattar ett stort antal lägenheter har nyligen fattats av SABO. De har i sitt s.k. Skåneinitiativ beslutat att anta ett gemensamt mål om 20 procent effektivare energianvändning till år 2016. Både enskilda medlemsföretag och privata fastighetsägare kan ansluta sig till initiativet genom en skriftlig avsiktsförklaring.

10–30 procent beroende på hur styrmedel utformas och marknaden utvecklas. Priselasticiteten för energianvändning förefaller således vara låg inom sektorn bostäder och service m.m.

### Organisation och incitamentsstruktur

I den potentialbedömning, som CEC har genomfört på uppdrag av utredningen har begreppet acceptans analyserats ytterligare. Problem som särskilt uppmärksammas gäller organisation av energifrågor och delade incitament för lokaler och flerbostadshus.<sup>53</sup> Underlag för bedömning av genomförandegrad har tagits fram bl.a. genom branschkontakter och litteratursökning.

Betydelsen av organisation och incitament tas upp för lokaler bland annat i olika skrifter från UFOS<sup>54</sup> och BELOK<sup>55</sup>. För större delen av både offentliga och kommersiella lokaler innebär rollfördelningen mellan ägare och brukare att man ofta får en ogynnlig incitamentsstruktur. Ägaren ska bekosta de flesta energiåtgärder, men hyresgästen gör vinsten. Detta gäller åtminstone i de fall som hyresavtalen avser kallhyra. Även vid varmhyra (totalhyra) blir det problem, genom att hyresgästen då inte har något incitament att bete sig energieffektivt.

Samma typ av problem finns inom det kommersiella ägandet. Där tillkommer också problemet att många ägare använder fastigheterna som finansiell placering, inte primärt för att bedriva verksamhet i dem.

### Ägarkategorier – karaktäristik

För att bättre kunna bedöma acceptansen för effektiviseringsåtgärder har CEC gjort en uppdelning av den svenska bebyggelsen avseende byggnadstyper. Uppdelning har även gjorts med avseende

---

<sup>53</sup> S.k. "split incentives" Problemet med "split incentives" gäller både flerbostadshus och lokaler. En ECEEE-studie har analyserat bostadssektorn i ett antal länder, och visar att cirka 25 procent av all energi i denna sektor har vad man kallar "principal agent problems". Dvs. att den som orsakar energianvändningen inte är den som har tillgång till effektiviseringsåtgärderna eller inte får någon prissignal om sitt energibeteende. Meier och Eide, How many people actually see the price signal, Quantifying market failures in the end use of energy, ECEEE 2007 summer study pp. 1865–1871.

<sup>54</sup> Utveckling av fastighetsföretagande i offentlig sektor, se t.ex. skriften "Mot nya höjder" 2006.

<sup>55</sup> Beställargruppen lokaler, se bl.a. kommande rapport om hyresavtal med incitament för minskad energianvändning.

på olika ägarkategorier, där man kan förvänta sig bättre eller sämre förutsättningar för att effektiviseringsåtgärder verkligen blir genomförda.

Indelningen i kategorier bygger på en sammanställning gjord för energiprestandautredningen som avsåg läget år 2003. Underlaget har nu till viss del uppdaterats av CEC. SCB:s energistatistik har använts för totala areor, och underlaget avser år 2005. Indelningen i tabellen är förenklad, offentliga ägare kan också äga "hyresfastigheter" (skattepliktiga fastigheter) etc., men indelningen är trots detta användbar som ram för ett principiellt resonemang.

**Tabell 5.13 Fördelning av byggnadsbeståndet avseende ägarkategorier**

Hustyp Ägarkategori	Total area per hustyp/Ca andel av area per hustyp
<b>Lokalbyggnader</b>	<b>144 milj. m<sup>2</sup></b>
<i>Offentliga ägare m.m., "specialfastigheter"</i>	
Kommuner	30 %
Landsting	9 %
Staten	8 %
Ideella ägare, kyrkan m.m.	9 %
<i>Privata och kommersiella ägare, "hyresfastigheter"</i>	
"Investerare", kortsiktiga och mer långsiktiga	32 %
Egenanvändare, med egen verksamhet i huset etc.	4 %
Privata ägare, fysiska personer	8 %
<b>Flerbostadshus</b>	<b>178 milj. m<sup>2</sup></b>
Allmännyttiga bostadsföretag	32 %
Bostadsrättsföreningar (egenanvändare)	35 %
– därav privata	16 %
"Investerare"	10 %
Privata ägare, fysiska personer	22 %
<b>Småhus</b>	<b>256 milj. m<sup>2</sup></b>
Fysiska personer (helt övervägande)	

*Källa:* Chalmers EnergiCentrum.

## Hur mycket blir genomfört?

I den fördjupade analysen har CEC gjort ett antal antaganden och övervägande, differentierade efter ägarkategorierna i tabell 5.13. CEC:s beräkningar indikerar att cirka 15 procent acceptans kan vara rimlig att anta för den befintliga bebyggelsen. CEC påpekar att detta är en preliminär bedömning. I CEC:s rapport från år 2005 antogs som lägst 10 procent acceptans, med möjlighet att nå 20–30 procent om priser ökar mycket och styrmedel m.m. får starkt genomslag. Med nuvarande priser samt dagens styrmedel och fokus på energifrågorna gör CEC således bedömningen att 15 procent är ett rimligt antagande. Således bedöms priselasticiteten ha ökat.

Om denna acceptansen appliceras på den tidigare beräknade ekonomiska potentialen fås ett bedömt realistiskt genomförande på cirka 5 TWh slutlig energi respektive cirka 8 TWh primär energianvändning för år 2016. Fördelningen för olika byggnadskategorier framgår av tabell 5.14 och tabell 5.15.

**Tabell 5.14** Bedömd realistiskt genomförande av åtgärder om inga ytterligare styrmedel tillkommer, TWh, slutlig energianvändning. För uppvärmningsåtgärder och elutrustning. Åtgärder för perioden 2005–2016.

År	2010	2016	2020
Fjärrvärme, bränslen			
– Småhus	0,3	0,7	0,9
– Flerbostadshus	0,6	1,2	1,4
– Lokaler	0,7	1,1	1,4
El för uppvärmning, hushållsel, driftel			
– Småhus	0,4	0,8	1,0
– Flerbostadshus	0,1	0,3	0,4
– Lokaler	0,5	0,9	1,2
Summa	2,6	5,0	6,2
		<i>ca 5 TWh</i>	

Källa: Chalmers EnergiCentrum.

**Tabell 5.15** Bedömd realistiskt genomförande av åtgärder om inga ytterligare styrmedel tillkommer, TWh, med utredningens viktningsfaktorer. För uppvärmningsåtgärder och elutrustning. Åtgärder för perioden 2005–2016.

År	2010	2016	2020
Fjärrvärme, bränslen			
– Småhus	0,4	0,8	1,0
– Flerbostadshus	0,6	1,2	1,4
– Lokaler	0,7	1,2	1,4
El för uppvärmning, hushållsel, driftel			
– Småhus	1,0	2,0	2,5
– Flerbostadshus	0,3	0,7	0,9
– Lokaler	1,2	2,4	3,0
Summa	4,3	8,2	10,2
		<i>ca 8 TWh</i>	

Källa: Chalmers EnergiCentrum.

## 5.5 Förväntad effekt av nyligen beslutade styrmedel och åtgärder, 2005–2016

### 5.5.1 Konvertering av uppvärmningssystem i småhus, framtidsbedömning med åtgärdsorienterad top-down beräkning

De beräkningar som presenteras här avser framtida konverteringar av uppvärmningssystem i småhus. Beräkningarna har genomförts av konsultföretaget Profu och baseras på SCB:s energistatistik för år 2005. Konverteringarna har bedömts med utgångspunkt från antal hus vars uppvärmningssystem konverteras från individuell oljeeldning eller direktverkande elvärme till t.ex. fjärrvärme eller värmepump. Uppgifter från SCB:s statistik för år 2005 enligt SCB har justerats med uppgifter om hur många hus som har vissa uppvärmningssätt, och som därvid har förutsättningar för konvertering. Justeringarna har gjorts för att bättre avspegla den verkliga mängd värmepumpar som har installerats i svenska småhus. Viktiga antaganden för denna beräkning är att den:

- Avser stocken av permanentbebodda småhus 2005. Inga nybyggen eller rivningar ingår.
- Utredningens viktningsfaktorer har använts.

- Verkningsgrader i värmepumpar, pannor etc. för år 2005 är hämtade från WSP:s utredning 2006.<sup>56</sup> Inga förändringar i dessa antaganden har gjorts för perioden 2005-2016.
- Husens nettovärmebehov antas oförändrade under perioden, dvs. i beräkningen bortses från inverkan av effektiviseringsåtgärder och från standardhöjningar såsom högre rumstemperatur eller mer varmvattenanvändning.

Antalet småhus med olika typer av värmepumpar utgår från SCB-statistikens totalsiffra om 444 000 hus.<sup>57</sup> Tidigare har uppgifterna om antalet värmepumpar varit osäkra, men nu råder en större samstämmighet mellan SCB:s och värmepumpsbranschens uppgifter. SCB-enkäten för år 2005 skiljer inte mellan olika typer av luftvärmepumpar, men från och med 2006 års enkät särskiljs luft-luft-värmepumpar. Med hjälp av preliminära siffror från SCB, samt försäljningsstatistik från värmepumpstillverkarnas branschföretag SVEP har fördelningen av värmepumpstyper år 2005 skattats enligt följande:

- |  |                  |
|--|------------------|
| • Småhus med berg-, sjö- och jordvärmepumpar | cirka 200 000 st |
| • Småhus med uteluft-vattenvärmepumpar       | cirka 100 000 st |
| • Småhus med luft-luftvärmepumpar            | cirka 135 000 st |

Profu har bedömt det troliga antalet småhus som byter uppvärmningssystem under åren 2005–2016. Vidare har de gjort bedömningar mellan vilka värmekällor som byten kommer att ske. Antalet som byter uppvärmningssätt har tagits fram efter bedömningar av acceptansen, nuvarande trender m.m.<sup>58</sup>

Tabell 5.16 visar Profus bedömning av antalet konverterade småhus från år 2005 till år 2016, samt de beräkningar som gjorts av konverteringar. För varje rad med uppvärmningssätt framgår hur många hus som bedöms övergå till annat uppvärmningssätt, eller

<sup>56</sup> Persson, A. et al, 2006. Primärenergifaktorer för olika energibärare och uppvärmningsslag som används inom områdena transporter och byggnader. WSP Environmental, Stockholm. 2006.

<sup>57</sup> Det finns, som tidigare nämnts, flera osäkerheter i denna skattning. Installationstakten är mycket hög, och förändringarna är således stora mellan åren. Försäljningsstatistikens siffror är mycket höga (över 100 000 värmepumpar sålda år 2005, detta innefattar samtliga typer av värmepumpar), och i beräkningarna har därför antagits att en stor andel går till utbyten och till annat än småhusuppvärmning för att siffrorna ska stämma med småhusstocken. En annan osäkerhet gäller frånluftsvärmepumpar, som troligen inte uppmärksammas när småhusägaren fyller i enkäten, och därför underskattas i SCB:s statistik.

<sup>58</sup> Acceptansbegreppet beskrivs i avsnitt 5.4.

rekryteras från andra uppvärmningssätt. Antalet avser byten från ett uppvärmningssätt till ett annat, inte om ett hushåll t.ex. byter ut en äldre luftvärmepump mot en ny liknande.

**Tabell 5.16** Antal permanentbebodda småhus med olika uppvärmningssätt år 2005, samt bedömda konverteringar till år 2016

	År 2005			Förändringar under perioden 2005–2016					Antal 1 000-tal hus
	SCB- kategorier	Justering	Bearbetad	Fjärr- värme	Luft- luft- VP	Berg- jord- uteluft- VP	Pellets, främst panna	Ingen konvert- ering	
Enbart direktel, ej luft-luftvärmepunkt	82	81	163	0	-110	0	0	53	53
Luft-luftvärmepump samt direktel	135	0	135	0	170	0	0	135	305
Elpanna, el enbart	161	83	244	-50	0	-87	0	107	107
Oljepanna, olja enbart	63	38	101	-25	0	-23	-25	29	29
Kombipannor (vatten- buret) med två eller tre av el, olja och biobränsle	314	0	314	0	-80	0	0	254	254
Enbart biobränsle, (enl. SCB-def.) vattenburet system	116	0	116	0	0	0	73	116	189
Värmepump, vattenburet system, exkl. frånlufts- värmepump	68	232	300	0	0	158	0	300	458
Fjärrvärme (alla anslutna)	122	68	190	100	0	0	0	190	290
Annat (flyttas till övriga kategorier)	235	-235	0						
Summa	1 749	0	1 749	0	0	0	0	1 248	1 749

Källa: Profu.

Antalet småhus som fjärrvärmeansluts har bedömts till cirka 9 000 stycken per år. Denna siffra är lägre än senare års nivå och lägre än Svensk Fjärrvärmes bedömningar men ger ändå en förhållandevis kraftig ökning. Luft-luftvärmepumpar har bedömts installeras endast i hus med direktel. De senaste åren har installationstakten varit hög, och försäljningen är av storleksordningen 40 000 per år. Med dessa antaganden återstår cirka 163 000 småhus med endast direktel. Alla direktelvärmda småhus har inte planlösning som passar för luft-luftvärmepump, och alla småhusägare byter inte uppvärmningsform. Här har Profu antagit att cirka två tredjedelar byter uppvärmningssystem till år 2016. Dessutom har antagits att



ett mindre antal småhus med direktelvärmes byter till någon form av bränslekombination. Liknande resonemang ligger bakom övriga konverteringsströmmar i tabell 5.17. Pellets pannor kan endast bli aktuella i hus med skorsten (vattenburet system med bränslepanna). Nyanslutningar till naturgas har inte beaktats.

**Tabell 5.17 Bedömning av konverteringar i småhus för perioden 2005–2016. Energi för uppvärmning och varmvatten.**

	2005	2010	2016	Ändring 2005-2016	
	Slutlig energi, TWh			Slutlig energi, TWh	Primär energi, TWh
Olja	5,5	4,5	3,2	-2,3	-2,8
Gas	0,4	0,4	0,4	0	0
Biobränslen	11,7	12,3	13,1	+1,4	+1,7
El	15,8	14,3	12,5	-3,3	-8,2
Fjärrvärme	3,6	4,4	5,3	1,6	+1,6
Summa				-2,6	-7,7
Detaljerig av levererad el:					
– direktel	5,4	4,8	4,0	-1,3	
– elpanna	6,6	5,1	3,2	3,3	
– berg-, jord- och sjövärmepump	1,8	2,1	2,5	+0,7	
– uteluft-vattenvärmepump	1,0	1,2	1,4	+0,4	
– luft-luftvärmepump	0,7	0,8	1,0	+0,3	
– frånluftsvärmepump	0,4	0,4	0,4	0	
Summa el	15,8	14,3	12,5	-3,3	-7,7

Källa: Profu.

Profu har efter den ovan beskrivna bedömningen av antalet hus med olika uppvärmningssätt år 2016 gjort en beräkning av den levererade energin. Det har gjorts baserat på typiska värden för nettovärmen i de konverterade hustyperna, vilka har omräknats till behov av levererad el till den nya värmepumpen etc. Tabell 5.18 visar Profus sammanfattade beräkningsresultat i slutlig energi och tabell 5.19 visar deras sammanfattade beräkningsresultat i primär energianvändning (med utredningens viktningsfaktorer). Beräkningar har gjorts för år 2005 och för år 2016. De angivna siffrorna för år 2010 är resultatet av en interpolering.

Beräkningen återspeglar således effekterna av de byten av uppvärmningssätt i småhus som antas ske under perioden. Det är främst el och olja som antas ersättas med värmepumpar och biobränsle, samt fjärrvärmeanslutning. Enligt beräkningen leder konverteringarna till att den slutliga energianvändningen minskar med cirka 2,6 TWh år 2016 respektive 1,2 TWh år 2010. Motsvarande minskning i primär energi är cirka 7,7 TWh år 2016 och 3,5 TWh år 2010.

I denna beräknade effektivisering ingår också spontana åtgärder. Chalmers EnergiCentrum bedömer i studien Åtgärder för ökad energieffektivisering i bebyggelse från 2005 att cirka 10 procent av effektiviseringsåtgärderna kan antas ske spontant utan styrmedel.<sup>59</sup> Utredningen gör därför bedömningen att cirka 1,1 TWh slutlig energianvändning kan tillgodoräknas i måluppfyllelsen år 2010 respektive 2,4 TWh år 2016. Det motsvaras av cirka 3,2 TWh slutlig energianvändning respektive 7,1 TWh primär energianvändning med utredningens viktningsfaktorer.

### 5.5.2 Konvertering till fjärrvärme i flerbostadshus och lokaler

Ökad anslutning till fjärrvärme kan bidra till effektivare energianvändning även i flerbostadshus och lokaler. Den möjliga effektiviseringen består av flera delar. Den slutliga energianvändningen minskar t.ex. vid konvertering till fjärrvärme från individuell oljeuppvärmning genom att förbränningsförlusterna minskar. Vidare minskar den primära energianvändningen genom att fjärrvärmens viktningsfaktor är lägre än viktningsfaktorn för t.ex. olja och el.

Konvertering till fjärrvärme för perioden 1995–2004 ingår för både bostäder och lokaler i den åtgärdsbaserade top-down beräkning som presenteras i avsnitt 5.3.2 och för småhus för perioden 2005–2016 i avsnitt 5.5.1.

Nyanslutningar till fjärrvärme i flerbostadshus och lokaler för perioden 2005–2016 bedöms motsvara cirka 0,5 TWh per år. Av detta bedöms cirka 70 procent utgöra konverteringar och 30 procent gå till nybebyggelse. Konverteringarna bedöms i första hand ske från individuell oljeeldning och i viss mån individuell biobränsleeldning och elvärme. Konverteringarna bedöms leda till en årlig effektivisering av den slutliga energianvändning med

---

<sup>59</sup> Report CEC 2005:1.

0,09 TWh och med 0,18 TWh effektivare primär energianvändning per år. Ackumulerat ger det år 2016 en effektivare slutlig energianvändning på cirka 1,0 TWh respektive en primär energieffektivisering på cirka 1,9 TWh.

**Tabell 5.19 Uppskattad framtida energieffektivisering vid konvertering till fjärrvärme i flerbostadshus och lokaler under perioden 2005–2016. Slutlig respektive primär energianvändning med utredningens viktningfaktorer (TWh/år)**

	2010		2016	
	Slutlig	Primär	Slutlig	Primär
Konvertering till fjärrvärme i lokaler och flerbostadshus	0,40	0,90	1,0	1,9

*Källa:* Svensk Fjärrvärme.

### 5.5.3 Energi- och koldioxidskatternas inverkan på energianvändning i bebyggelsen, perioden 2005–2016

Energiskatterna bedöms fortsatt komma att vara ett viktigt styrmedel för effektivare energianvändning. Som har beskrivits i avsnitt 5.3.2 omfattar dagens skatter för sektorn bostäder och service m.m. energiskatt, koldioxidskatt samt svavelskatt. Dessutom tas mervärdesskatt ut på all energianvändning och energiskatterna.

Den ekonometriska utvärdering av skatternas betydelse för effektivare energianvändning som utredningen gett Dr Joyce Dargay vid University of Leeds i uppdrag att genomföra visar, som har nämnts i avsnitt 5.3.2, att energiskatternas bidrag till effektivare slutlig energianvändning under perioden 1991–2016 kan komma att uppgå till minst 3,4 TWh. Det motsvarar cirka 6,7 TWh primär energianvändning med de av utredningen använda viktningfaktorerna. Utredningen gör, baserat på Dr Dargays analyser bedömningen att cirka fyrtio procent av denna effektivisering kan komma att inträffa under perioden 2005–2016.

Som också har nämnts i avsnitt 5.3.2, visar Dr Dargays beräkningar att energiskatten är ett viktigt styrmedel för energieffektivisering inom sektorn bostäder och service m.m., men att den inte, som i transportsektorn, som enskilt styrmedel bidrar till merparten av den effektivisering som sker. Utredningen gör bedömningen att huvuddelen av den effektivisering som punktskatter och mer-

värdeskatt på energianvändning inom småhusbebyggelsen och effektiviseringsvinsterna vid fjärrvärmekonvertering inom flerbostadshus- och lokalsektorn leder till under perioden 2005–2016 fångas upp i de beräkningar som redovisas i avsnitt 5.5.1 och 5.5.2. Skatternas bidrag till effektivisering redovisas därför inte separat i sammanställningen i avsnitt 5.5.14.

#### 5.5.4 Teknikupphandling

Energimyndigheten har gjort bedömningar av framtida marknadsandelar och de effekter som en rad teknikupphandlade produkter kan få på sina respektive marknader. Myndigheten bedömer att framförallt fyra genomförda teknikupphandlingar kan ha betydande effekt på produktutbudet, och därmed energianvändningen, under direktivets giltighetstid:

- Tappvattenarmaturer, upphandlingen avslutades 2003
- FTX-aggregat, upphandlingen avslutades 1999
- Styr- och övervakningssystem, upphandlingen avslutades 2006
- Solskydd, tester pågår och upphandlingen beräknas vara avslutad 2007/2008

För tappvattenarmaturer ingår den vinnande teknikupphandlade armaturserien i den vinnande tillverkarens standardsortiment från och med år 2007. Energimyndigheten gör bedömningen att försäljningen kan förväntas fördubblas mellan åren 2007 och 2008. Teknikupphandlingen bedöms bidra till en effektivare energianvändning relativt bassortimentet av armaturer på marknaden under åren 2003–2009. Vidare börjar andra tillverkare erbjuda produkter med samma prestanda.

I teknikupphandlingen av FTX-aggregat utsågs två olika vinnare. Upphandlingen slutfördes 1999, men det är först på senare år när passivhus och lågenergihus har börjat uppföras i Sverige som försäljningen av den vinnande typen av FTX-aggregat har ökat. Dock säljer tillverkare och återförsäljare fortfarande en dominerande andel ventilationsaggregat som är mindre energieffektiva. Försäljningsvolymen för FTX-aggregat är också begränsad i befintliga småhus, eftersom många småhus har självdragsventilation. Energimyndigheten bedömer att försäljningen av de vinnande aggregaten och produkter med motsvarande prestanda kommer att öka, men ökningen har inte kunnat bedömas kvantitativt.

Teknikupphandlingen av brukarvänliga styr- och övervaknings-system bedöms medföra att driftoptimering av lokalbyggnader underlättas jämfört med situationen i dag. Energimyndigheten bedömer att driftoptimering kan medföra 15–30 procent effektivisering av den energi som kontrolleras av fastighetsägaren, dvs. uppvärmning och fastighetsel. De lokalkategorier som främst berörs är kontor och förvaltning, butiker samt vård. Energimyndigheten har antagit en försiktig ökning av brukarvänliga styr- och övervakningsystem, och beräknat att det sammantaget finns en nationell energieffektiviseringspotential på cirka 200 GWh per år för uppvärmning och cirka 100 GWh per år för fastighetsel (vilket med utredningens viktningsfaktorer motsvarar en effektivare primär energianvändning på 450 GWh).

Automatisk, rörlig solavskärmning med dagsljusinlänkning kan medföra minskad energianvändning för klimatkyla, minskad energianvändning för fläktel samt minskad elenergianvändning för belysning tack vare dagsljusinlänkning djupare in i byggnaden. I dagsläget saknas praktisk erfarenhet av storskaliga effekter av solavskärmningssystem med dagsljusinlänkning. Energimyndighetens bedömning av framtida möjliga effekter bygger därför på antaganden om införande av tekniken. Sammanlagt uppskattar Energimyndigheten den totala nationella energieffektiviseringspotentialen för automatisk, rörlig solavskärmning med dagsljusinlänkning till några tiotal GWh per år.

En sammanställning av dessa resultat lämnas i tabell 5.20. Dock inkluderar dessa endast teknikupphandlingarnas bedömda direkta effekter. Till detta ska läggas upphandlingarnas indirekta effekter (s.k. spridningseffekter), som kan bedömas vara minst lika stora som de direkta effekterna.

**Tabell 5.20 Sammanställning av framtida bedömda och uppskattade effekter av fyra teknikupphandlingar som genomfördes mellan åren 1999 och 2007, slutlig energianvändning, TWh**

Teknikupphandling	Avslutningsår	Effektiviserings- livslängd	E-eff som kvarstår 2010 [TWh/år]	E-eff som kvarstår 2016 [TWh/år]
Tappvattenarmaturer	2003	15 år	0,78	1,56
FTX-aggregat	1999	17 år	0,004	0,01
Styr- och övervakningssystem	2006	10 år	0,30	0,60
Solavskärmning med dagsljusinlänkning	2207/2008	15 år	0,05	0,10
<b>Totalt</b>			<b>1,13</b>	<b>2,27</b>

*Källa:* Energimyndigheten, rapport ER 2007:21.

### 5.5.5 KLIMP

Mer än hälften av Sveriges kommuner genomför för närvarande Klimatinvesteringsprogram (KLIMP). Programmen ingår i ett statligt bidragssystem och är tillsammans med det lokala Investeringsprogrammet (LIP, beskrivs i avsnitt 5.3.6) den enskilt största svenska miljöstatsningen med investeringsbidrag som genomförts. Programmen administreras av Naturvårdsverket, som remitterar åtgärdsförslag till Energimyndigheten, Vägverket och Boverket.

KLIMP fokuserar på investeringar som minskar utsläppen av växthusgaser, och har inte energieffektivisering som direkt huvudsyfte. De finansiellt största åtgärderna och de åtgärder som har störst effekt på energianvändningen återfinns i programmen inom fjärrvärmeområdet och kraftanläggningar. Ett flertal projekt som bedrivs inom ramen för KLIMP avser framställning och användning av biogas baserad på avfall.

Beräkningar för år 2010 respektive år 2016 avseende energieffektivisering och flödande energi som solvärme visar att åtgärderna i KLIMP kommer att bidra till en effektivare energianvändning motsvarande 0,13 TWh år 2010 och 0,05 TWh år 2016. Energimyndigheten har inte redovisat några beräkningar av hur stor effekt som uppnåtts av de åtgärder riktade mot effektivare energianvändning inom anläggningar som ingår i den handlande sektorn.

### 5.5.6 Stöd till energieffektivisering och konvertering till förnybara energikällor i lokaler som används för offentlig verksamhet (tidigare OFFROT<sup>60</sup>)

Stödet till energieffektivisering och konvertering till förnybara energikällor i lokaler hanteras av Boverket. Stödet används för offentlig verksamhet och ska bidra till att öka investeringsvolymen inom bygg- och fastighetsbranschen och bidra till en ökad sysselsättning. Stödet motiveras också med miljö- och energipolitiska mål. Ägare till lokaler som i huvudsak används för offentlig verksamhet kan söka stöd för investeringar som syftar till att effektivisera energianvändningen eller för konvertering till biobränsle, fjärrvärme eller berg-, jord- eller sjövärmepump. Investeringar för effektivare energianvändning eller konvertering ger 30 procent i skattelättnad upp till högst tio miljoner kronor per byggnad, utom för investeringar i solceller som ger skattelättnad med 70 procent upp till fem miljoner kronor per byggnad. Stödet infördes i maj 2005 och kommer att vara i kraft till och med december 2008 (Förordning 2005:205). Stödet omfattar en ekonomisk ram på 2 miljarder kronor, varav 150 miljoner ska gå till solcellsutbyggnad. De åtgärder som stödet omfattar är:

- Energikartläggning
- Konvertering från el eller fossila energikällor till förnybara energikällor, i vissa fall värmepump eller fjärrvärme
- Anslutning till fjärrkyla eller installation av system för frikyla
- Effektivisering av belysning
- Effektivisering av ventilation
- Installation av effektivt styr- och reglersystem
- Förbättring av klimatskal och värmeåtervinning
- Installation av solcellsystem

Fram till den 31 januari 2007 hade 1,1 miljarder kronor beviljats för åtgärder som inte är solcellsinstallationer samt cirka 102 miljoner kronor i bidrag solcellsinstallationer. Uppnådda effekter av beviljade bidrag har beräknats i tre grupper, nämligen energieffektiviseringsåtgärder, konvertering samt för stöd till solceller. De beräknade resultaten är liksom andra liknande beräkningar behäftade med osäkerhet.

---

<sup>60</sup> OFFROT står för renovering, om- och tillbyggnad av offentligt ägda byggnader.

Åtgärder som genomförs inom OFFROT-programmet bedöms ha effekt till minst år 2016. Sammanlagt beräknas de *hittills* beviljade investeringarna bidra till en årlig effektivisering år 2016 med cirka 0,6 TWh i slutlig energianvändning respektive 0,8 TWh i primär energianvändning.

**Tabell 5.21 Uppskattad energieffektivisering av hittills beviljade medel för stödet till offentliga lokaler. Slutlig respektive primär energianvändning med utredningens viktningsfaktorer, TWh**

	2010		2016	
	Slutlig	Primär	Slutlig	Primär
OFFROT konv. & effektivisering	0,6	0,7	0,65	0,7
OFFROT solceller	0,01	0,05	0,01	0,05
Totalt	0,6	0,8	0,6	0,8

*Källa:* Energimyndigheten.

### 5.5.7 Stöd till installation av solvärmeanläggningar i småhus

Stödet för installation av solvärmeanläggningar i småhus infördes år 2000 och gäller för installation av solvärme i bostäder och bostadsanknutna lokaler (Förordning 2000:287). Stödet hanteras av Boverket och gäller till år 2010. I mars 2007 hade ansökningar beviljats för 61,4 miljoner kronor. I vårpropositionen 2007 utökades anslaget för år 2007 med 5 miljoner kronor till 20 miljoner kronor. För år 2008 ska stödet uppgå till 12 miljoner kronor samt för år 2009 och år 2010 till 14 miljoner kronor per år.

Solvärmeanläggningar har lång livslängd, varför utredningen gör bedömningen att alla effektiviseringar sedan stödet infördes år 2000 kan räknas in i uppnådd effektivisering år 2016. I bidragsansökningarna uppges vilken typ av uppvärmning solvärmen i huvudsak ersätter, hur många m<sup>2</sup> solfångare som installerats samt effekt i kWh/m<sup>2</sup>. Solvärmen ersätter i första hand energi för uppvärmning av tappvarmvatten under sommarhalvåret och i andra hand rumsuppvärmning under höst och vår.

Energimyndigheten bedömer att stödet för installation av solvärmeanläggningar i småhus kommer att leda till en årlig effektivisering, som år 2016 uppgår till cirka 114 GWh. Utöver detta bedömer Energimyndigheten att spridningseffekter av stödet kommer att leda till en betydande effektivisering. Energimyndigheten



har bedömt att den kvarvarande effekten av dessa spridnings-effekter är lika stora som de direkta effekterna år 2016.

**Tabell 5.22 Uppskattad framtida energieffektivisering för solvärmestöd till småhus , inklusive spridningseffekter. Slutlig respektive primär energianvändning med utredningens viktningsfaktorer, TWh**

	2010		2016	
	Slutlig	Primär	Slutlig	Primär
Solvärmestöd till småhus	0,11	0,19	0,22	0,38

*Källa:* Energimyndigheten rapport ER 2007:21.

### 5.5.8 Stöd för installation av solvärme i kommersiella lokaler

Stöd för installation av solvärme i kommersiella lokaler gäller från 1 augusti 2006 till år 2010 (Förordning 2006:1028), och har en årlig budget på 10 miljoner kronor. Stödet hanteras av Boverket. Fram till i mars 2007 hade sammanlagt stöd om cirka 450 000 kronor beviljats. Energimyndigheten bedömer att hela stödet inte kommer att användas. Boverket bedömer emellertid att antalet inkommande ansökningar kan öka eftersom stödet kommer att marknadsföras i en större utsträckning än hittills.

Solvärmeanläggningar har lång livslängd. Utredningen gör därför bedömningen att all effektivisering från och med 2005 kan tillgodoräknas i den bedömda effektiviseringen för år 2016. Energimyndighetens bedömning är att hittills beviljade medel av detta stöd kommer att bidra med en effektivisering på cirka 1 GWh år 2016.

### 5.5.9 Stöd för installation av energieffektiva fönster i småhus

Stödet för installation av energieffektiva fönster infördes år 2005 och gäller till och med år 2008 (Förordning 2006:1587). Boverket ansvarar för stödet sedan slutet av februari 2007, tidigare administrerades stödet av Skatteverket. Totalt sett omfattar stödet 100 miljoner för år 2007 och år 2008, och Boverket bedömer att hela stödet kommer att användas. Besparingslivslängden för fönster är mycket lång, varför hela effektiviseringen kan räknas kvarstå år 2016.

Energimyndigheten har vid beräkningen av stödets effekt endast tagit hänsyn till den direkta energieffektivisering som installation av energieffektiva fönster leder till. Indirekta effekter som t.ex. minskat golvdrag har inte medräknats. Vid beräkningarna har Energimyndighetens ansatt ett genomsnittligt värmegenomgångstal (så kallat U-värde) för äldre tvåglasfönster till 2,8 W/m<sup>2</sup>K. Myndighetens bedömning är att stödet år 2016 kommer att bidra med en energieffektivisering på 65 GWh slutlig energianvändning, vilket motsvaras av cirka 120 GWh primär energianvändning.

Stödet till energieffektiva fönster har också som syfte att skapa en marknadsförskjutning mot ett ökat utbud av energieffektiva fönster. Stödet kompletteras av den energimärkning för fönster som infördes år 2006. Enligt märkningssystemet som går från A till G, motsvarar ett A-märkt fönster ett U-värde på 0,9 W/m<sup>2</sup>K. Energimyndigheten har i en enkätundersökning bland fönstertillverkarna kartlagt vilka effekter märkningen tillsammans med stödet har haft på utbudet och försäljningen av energieffektiva fönster. Svaren indikerar att stödet har haft en stor betydelse för försäljningen av energieffektiva fönster, men att även märkningen numera har en påverkan. Vidare menar tillverkarna att marknaden under de senare åren har förskjutits mot såväl ett större utbud som en större efterfrågan på energieffektiva fönster. Tillverkarna påpekar att märkningen har ökat medvetenheten om energieffektivitet, och vissa tillverkare uppger att de numera endast erbjuder fönster som är energieffektiva. Den statistik som fönstertillverkarna har lämnat omfattar endast delar av marknaden, och kan därför inte användas för att kvantitativt beräkna spridningseffekter av fönsterstödet och märkningen. Det ger dock en indikation på att marknaden har utvecklats mot en starkt ökad försäljning av fönster med ett U-värde på högst 1,2 W/m<sup>2</sup>K. Boverket kommer i samråd med Energimyndigheten att göra en utvärdering av stödet för energieffektiva fönster under år 2009. Denna bör även innefatta en bedömning av stödets spridningseffekter.

#### **5.5.10 Stöd för konvertering från direktverkande elvärme i bostadshus**

Stödet för konvertering från direktverkande elvärme i bostadshus gäller från och med år 2006 till och med år 2010 för konvertering från direktverkande el till fjärrvärme, individuell biobränslepanna

och värmepump (Förordning 2005:1255). Stödet hanteras av Boverket. Den totala budgeten för stödet är 1,45 miljarder kronor.

Sammanlagt bedömer Energimyndigheten att konverteringarna från elvärme kommer att leda till en primär effektivisering på cirka 1,4 TWh. För att undvika dubbelräkning kommer effekten av dessa konverteringsåtgärder inte att redovisas i sammanställningen i avsnitt 5.5.14. Effekten bedöms istället ingå i den åtgärdsorienterad top-down beräkning som redovisas i avsnitt 5.5.1 och bedömningen av konvertering till fjärrvärme i flerbostadshus och lokaler i avsnitt 5.5.2.

**Tabell 5.23 Uppskattad framtida energieffektivisering för stödet för konvertering från elvärme i småhus under åren 2005 till 2016. Slutlig respektive primär energianvändning med utredningens viktningfaktorer, TWh. I beräkningen ingår en värmefaktor (COP) för jord-, sjö- och bergvärmepumpar på 3,0.<sup>61</sup>**

	2010		2016	
	Slutlig	Primär	Slutlig	Primär
Elvärmekonvertering småhus	0,57	1,42	0,57	1,42

Källa: Energimyndigheten rapport ER 2007:21.

### 5.5.11 Boverkets bygg och konstruktionsregler (BBR06)

Boverkets bygg- och konstruktionsregler anger den miniminivå på energiprestanda som ska uppfyllas av marknaden för *nya byggnader*. Reglerna reviderades år 2006 och innehåller till skillnad från tidigare byggregler ett uppföljningskrav som ska vara uppfyllt senast två år efter att byggnaden tagits i bruk. Eftersom revideringen skett nyligen går det endast att göra en bedömning av den minskade energianvändning i bebyggelsen som de nya reglerna kan förväntas ge.

I regelverkets energihushållningskapitel anges att byggnader ska vara utformade så att energianvändningen begränsas genom låga värmeförluster, lågt kylbehov, effektiv värme- och kyl användning och effektiv elanvändning (exklusive hushållsel) (BFS 2006:12).<sup>62</sup> Vidare anges att bostäder ska vara utformade så att byggnadens specifika energianvändning högst uppgår till 110 kWh per m<sup>2</sup> golv-

<sup>61</sup> COP är en förkortning av Coefficient of Performance, värmefaktor.

<sup>62</sup> Med  $A_{temp}$  avses en byggnads samlade area som värms till minst 10 °C. Värdet avser area uppmätt från insidan av ytterväggarna.

area ( $A_{temp}$ ) och år i klimatzon söder och 130 kWh per m<sup>2</sup> golvarea ( $A_{temp}$ ) och år i klimatzon norr. För en- och tvåbostadshus med direktverkande elvärme som huvudsaklig värmekälla får byggnadens specifika energianvändning högst uppgå till 75 kWh per m<sup>2</sup> golvarea ( $A_{temp}$ ) och år i klimatzon söder och 95 kWh per m<sup>2</sup> golvarea ( $A_{temp}$ ) och år i klimatzon norr. Lokaler ska vara utformade så att byggnadens specifika energianvändning högst uppgår till 100 kWh per m<sup>2</sup> golvarea ( $A_{temp}$ ) och år i klimatzon söder och 120 kWh per m<sup>2</sup> golvarea ( $A_{temp}$ ) och år i klimatzon norr. För lokaler får ett visst tillägg göras om ventilationens uteluftsflöde överstiger 0,35 l/s,m<sup>2</sup>.<sup>63</sup>

De nya reglerna avseende byggnaders energiprestanda innehåller uppföljningskrav. Detta förväntas ge en ökad efterlevnad av reglerna. Energimyndigheten antar att en successiv marknadsanpassning sker till de nya reglerna under en femårsperiod och att effekten i form av effektivare energianvändning i ny bebyggelse under en femårsperiod därefter kvarstår under hela målperioden fram till 2016. Detta antagande ger en uppnådd energieffektivisering på cirka 2,3 TWh slutlig energianvändning år 2016.

**Tabell 5.24 Förväntad årsvis effektivisering som Boverkets nya byggregler från 2006 förväntas ge, TWh**

	2010		2016	
	Slutlig	Primär	Slutlig	Primär
Nya byggregler	0,04	0,05	2,3	2,5

*Källa:* Energimyndigheten.

### 5.5.12 Fjärrkyla

Fjärrkyla bygger på samma princip som fjärrvärme med den skillnaden att den levererar kyla istället för värme. Fjärrkyla ersätter mindre kylanläggningar eller luftkonditionsaggregat som använder el. Fjärrkyla är i nuläget främst ansluten till kontorsbyggnader. Sveriges första fjärrkyleanläggning togs i drift år 1992. Idag producerar ett trettio-tal anläggningar i Sverige fjärrkyla motsvarande cirka 700 GWh. Enligt Svensk Fjärrvärme är potentialen för fjärrkyla stor, och en undersökning som Svensk Fjärrvärme genomfört

<sup>63</sup> (BFS 2006:12).

visar att den totala efterfrågan på fjärrkyla kan komma att uppgå till motsvarande 2–3 TWh år 2016.

I Sverige liksom i andra delar av Nordeuropa ökar användningen av klimatkyla i byggnader. Enligt Energimyndighetens statistikundersökning STIL2 används i genomsnitt 10,6 kWh el per m<sup>2</sup> och år till kylmaskiner i kontorsbyggnader.<sup>64</sup> Energimyndigheten antar i sina beräkningar av energieffektivisering genom fjärrkyla att hälften av den totala kontorsytan utgör en realistisk framtida potential.<sup>65</sup> Detta antagande leder till att cirka 1,4 TWh energi-effektivare primär energianvändning kan uppnås år 2016 genom ersättning av el med fjärrkyla för klimatkyla i byggnader. För att denna effektivisering ska komma till stånd kan eventuellt Boverkets byggregler behöva revideras.

**Tabell 5.25** Bedömd framtida minskad energianvändning som utbyggnaden av fjärrkyla t.o.m. år 2016 förväntas resultera i, TWh

	2010		2016	
	Slutlig	Primär	Slutlig	Primär
Fjärrkyla	0	1,4	0	1,4

*Källa:* Energimyndigheten.

### 5.5.13 Kraftvärmeutbyggnad

Utbyggnaden av kraftvärme bidrar, som nämnts i kapitel 4, signifikant till en effektivare energianvändning i Sverige. Den första svenska kraftvärmeanläggningen togs i drift redan år 1948. Under de senaste åren har kraftvärmeutbyggnaden ökat starkt, och i dagsläget står kraftvärmeproduktionen för cirka 12 TWh fjärrvärme och cirka 6 TWh el. I sin prognos för fortsatt utbyggnad bedömer Svensk Fjärrvärme att den svenska kraftvärmeproduktionen (exklusive basindustrins kraftvärme) kommer att innefatta ytterligare 10 TWh el respektive 20 TWh fjärrvärme baserad på kraftvärme år 2016. Svensk Fjärrvärme gör också bedömningen att kraftvärmeutbyggnaden kommer att fortsätta även efter 2016.

Den planerade kraftvärmeutbyggnaden bedöms minska behovet av primär energi med cirka 15 TWh fram till år 2016. Däremot förblir den slutliga energianvändningen opåverkad av denna åtgärd.

<sup>64</sup> Energimyndigheten, 2006. Förbättrad energistatistik för lokaler – ”Stegvis STIL” Rapport för år 1. Inventeringar av kontor och förvaltningsbyggnader. ISBN 1403-1892.

<sup>65</sup> Hälften av den svenska kontorsarean motsvarar cirka 17 miljoner m<sup>2</sup>.

Det beror på att den helt genomförs på *tillförselsidan*, och därmed inte primärt omfattas av direktivet (2006/32/EG).

Kraftvärmeutbyggnaden bedöms leda till att det nationella genomsnittliga viktningsfaktorn för fjärrvärme sjunker från dagens 0,9 till cirka 0,6 år 2016. För de konverteringsåtgärder som har genomförts under perioden 1995–2005 respektive bedöms genomföras under perioden 2005–2016 betyder det att en ytterligare effektivisering av den primära energianvändningen på cirka 1,8 TWh kan inräknas i måluppfyllelsen för 2016. För uppfyllelse av det föreslagna EU-gemensamma besparingsmålet till år 2020 gör utredningen bedömningen att hela kraftvärmeutbyggnadens effektivisering av den primära energianvändningen kan komma att tillgodoräknas.

**Tabell 5.26** Den del av den uppskattade framtida energieffektivisering till följd av planerad kraftvärmeutbyggnad under perioden 2005–2016 som bedöms kunna räknas in i direktivet, TWh

	2010		2016	
	Slutlig	Primär	Slutlig	Primär
Kraftvärmeutbyggnad	0	0,4	0	1,8

*Källa:* Svensk Fjärrvärme.

#### 5.5.14 Samlat resultat av bedömningar för sektorn bostäder och service m.m., perioden 2005–2016

Sammantaget bedöms effekten av åtgärder under perioden 2005–2016 till följd av redan beslutade styrmedel leda till 3,6 TWh effektivare slutlig energianvändning år 2010 respektive 8,9 TWh år 2016. Detta motsvarar en effektivare primär energianvändning på 8,9 TWh år 2010 respektive 19,5 TWh år 2016, tabell 5.27.

**Tabell 5.27 Samlad förväntad energieffektivisering mellan åren 2005 och 2016 som följd av redan genomförda åtgärder samt redan beslutade insatser och styrmedel, TWh**

Program/styrmedel inom sektorn bostäder och service m.m. [TWh]	2010		2016		Utv.-metod
	Oviktat	Viktat	Oviktat	Viktat	
Framtida konverteringsåtgärder inom småhussektorn, beräknat på 2005 års byggnadsstock (exkl. solvärme)	1,10	3,20	2,40	7,10	Top-down <sup>66</sup>
Konvertering till fjärrvärme i lokaler och flerbostadshus	0,40	0,90	1,00	1,90	Top-down <sup>67</sup>
Teknikupphandling (framtida förväntade effekter)	1,13	1,70	2,27	3,40	Bottom-up
KLIMP-projekt (från 2005)	0,13	0,16	0,05	0,06	Bottom-up
OFFROT	0,60	0,80	0,60	0,80	Bottom-up
Konverteringsåtgärder 2000–2005, solvärme	0,11	0,19	0,22	0,38	Bottom-up
Stöd till energieffektiva fönster	0,06	0,12	0,06	0,12	Bottom-up
Boverkets byggregler, BBR06	0,04	0,05	2,3	2,5	Bottom-up
Fjärrkyla	0	1,40	0	1,40	Bottom-up
Kraftvärmeutbyggnad	0	0,40	0	1,80	Top-down
<i>Summa</i>	<i>3,6</i>	<i>8,9</i>	<i>8,9</i>	<i>19,5</i>	

## 5.6 Summering av tidiga åtgärder och bedömd effekt av nyligen beslutade styrmedel

Genom tidiga åtgärder (perioden 1991–2005), beskrivna i avsnitt 5.3 ovan, som enligt direktivet (2006/32/EG) kan tillgodoräknas bedöms energieffektiviseringen i sektorn bostäder och service m.m. år 2010 och 2016 uppgå till cirka 11,5 TWh slutlig energi respektive 17,9 TWh primär energi. Till detta ska läggas effekter av åtgärder som bedöms komma till stånd under perioden 2005–2016 till följd av redan beslutade styrmedel, beskrivna i avsnitt 5.5 ovan. Sammanlagt för tidiga åtgärder och åtgärder som bedöms komma till stånd

<sup>66</sup> I denna bedömning ingår även effekten av skatterna med avseende på effektivare energi-användning för uppvärmning och tappvarmvatten i småhus.

<sup>67</sup> I denna bedömning ingår även effekterna av skatterna med avseende på effektivare energi-användning för uppvärmning och tappvarmvatten i flerbostadshus och lokaler.

tack vare stöd av redan beslutade styrmedel bedöms cirka 15,1 TWh slutlig energianvändning uppnås i sektorn bostäder och service m.m. år 2010 respektive 20,4 TWh år 2016. Det motsvarar 26,8 TWh primär energi år 2010, respektive cirka 37,4 TWh primär energianvändning år 2016. Detta motsvarar i sin tur cirka 5,7 procent av den svenska slutliga energianvändning som omfattas av direktivet, respektive 8,2 procent av den primära energianvändningen.

**Tabell 5.28 Summering av effekter av tidiga åtgärder (perioden 1995–2005) och redan beslutade styrmedel i sektorn bostäder och service m.m. (perioden 2005–2016). Effektivare slutlig energianvändning respektive effektivare primär energianvändning, TWh**

	2010		2016	
	Slutlig	Primär	Slutlig	Primär
Tidiga åtgärder, 1995–2005	11,5	17,9	11,5	17,9
Redan beslutade styrmedel, 2005–2016	3,6	8,9	8,9	19,5
<i>Summa</i>	<i>15,1</i>	<i>26,8</i>	<i>20,4</i>	<i>37,4</i>

## 5.7 Möjliga tillkommande styrmedel

I det följande redovisas ett antal styrmedel, som utredningen identifierat som möjliga att använda, om en högre ambitionsnivå eftersträvas än som kan nås med de tidiga, befintliga och beslutade styrmedel som nyss beskrivits. Utredningen förordar i detta läge inte något enskilt styrmedel, utan avser att i sitt slutbetänkande återkomma med närmare analyser och rekommendationer.

### 5.7.1 Energideklaration av byggnader, kontinuerlig utveckling

Lagen om energideklaration av byggnader trädde i kraft i oktober 2006. Hela beståndet av flerbostadshus och lokalbyggnader kommer på kort sikt att omfattas av kravet på energideklarationer. Även småhus ska energideklareras, men här bedöms genomförandetakten för deklarationerna vara långsammare än för flerbostadshus och lokaler, eftersom krav på energideklaration träder i kraft först 1 januari 2009 och endast föreligger i samband med



försäljning eller uthyrning av en byggnad. Energideklarationen ger en unik möjlighet att få fram individuella åtgärdsförslag till varje hus och varje fastighetsägare. Energideklarationerna är därför ett viktigt verktyg för att uppnå en effektivare energianvändning i bostäder och lokaler.

Utredningen om energideklaration av byggnader konstaterade att det finns få aktuella studier om den effektiviseringspotential som kan komma att identifieras genom energideklarationerna.<sup>68</sup> Införandet av systemet med energideklarationer har dock gått långsamt, och nivån på kraven på fastighetsägarna har diskuterats. Det kan därmed finnas en risk att den möjliga energieffektiviseringspotentialen inte realiserar.

Energideklarationer är ett strategiskt instrument för att identifiera ekonomiskt motiverade effektiviseringsåtgärder i enskilda byggnader. Det finns mot den bakgrunden skäl att löpande se över och förbättra de allmänna råden om hur systemet med energideklarationer ska tillämpas. Det gäller t.ex. referensvärden, besiktningensrutiner, åtgärdspresentation, rapportering, deklarationsregister m.m. Utredningen föreslår att en oberoende utvärdering av energideklarationerna genomförs senast under år 2010. Utvärderingen ska allsidigt belysa både konsumenternas erfarenheter, såväl fastighetsägare som brukare, och hur energideklarationerna fungerar som styrmedel. Den ska också innefatta en översyn över vilka typer av kostnadseffektiva åtgärder som föreslås i samband med deklara-

---

<sup>68</sup> Energideklaration av byggnader (SOU 2004:109). Betänkandet konstaterar att det finns få aktuella studier om möjligheterna att effektivisera energianvändningen i svensk bebyggelse. Energideklarationsutredningen konstaterar vidare att detta faktum försvårar en kvalificerad kvantitativ bedömning av kostnader och intäkter samt vilka resursinsatser som är optimala när energideklarationer skall tas fram, men pekar på att praktiska erfarenheter talar om möjliga effektiviseringspotentialer med lönsamma åtgärder på 10–30 procent av energianvändningen i genomsnitt. I energideklarationsutredningens ekonomiska konsekvensanalys diskuteras tre scenarier baserat på olika ekonomiska avskrivningstider. Det första scenariot består av åtgärder som betalar sig inom ett år, men som å andra sidan bedöms ha en livslängd på högst tio år. Åtgärdsstyper som nämns är t.ex. inställningar av reglersystem, enkla injusteringar av luftflöden och värme, korrigering av rena felaktigheter. Flera studier visar att omfattande effektivisering kan uppnås med mycket enkla åtgärder speciellt i byggnader med lokaler. Det kan gälla justering av luftflöden, drifttider och tilluftstemperaturer. I det andra scenariot uppskattar energideklarationsutredningen potentialen till cirka 15 procent, vilket motsvarar en årlig energianvändning på cirka 25 TWh (s. 243–244, avsnitt 12.2.1 Antaganden om kostnader för energideklarering och om effektiviseringspotential). Detta andra steg består av tillkommande åtgärder med en återbetalningstid (pay-off) på upp till åtta år. I gruppen återfinns åtgärdsstyper som omfattande injusteringsåtgärder, utbyte eller nyinstallation av reglerutrustning, utbyten i pumpsystem, byte av fläktar etc. I denna kategori finns också tilläggskostnader för ytterligare isolering eller bättre fönster i samband med renovering och byte av fasader och fönster. I det tredje scenariot återfinns ytterligare tillkommande åtgärder. Dessa är till övervägande del sådana som enbart kan motiveras i samband med renovering, och kan vara samma åtgärder som i steg två men som här drivs längre.

tionerna. I utvärderingen bör även undersökas huruvida hushållsel och verksamhetsel ska inkluderas i energideklarationerna.

Vidare föreslår utredningen att Boverket redan år 2008 ges i uppdrag att utvärdera om de rutiner som införts fungerar som avsett från ett konsumentperspektiv och i administrativa avseenden. Boverket bör även få i uppdrag att samråda med Energimyndigheten vid kontinuerlig förbättring och vidareutveckling av rutiner och underlag för energideklarationerna. Eventuella revideringar bör vara i samklang med de CEN-standarder som är framtagna för energideklarationer.

### 5.7.2 Energiklassning av byggnader

Energiklassning av byggnader är ett enkelt och bra sätt att tydliggöra byggnadens energiprestanda för brukare och ägare. På så sätt kan byggnadens energiegenskaper göras tydliga för marknadens aktörer, t.ex. köpare, säljare och hyresgäster. Vid ägarbyten kan klassning vara en enkel metod att kommunicera en byggnads energieffektivitet till aktörerna. Inom den så kallade ByggaBo-modellen har sedan flera år bedrivits forskning för att ta fram en modell för klassning av byggnader.<sup>69</sup> Det bedrivs även utveckling och forskning med inriktning på en rad andra klassningsmodeller, t.ex. Green Buildings och Minergie.

Utredningen föreslår att Boverket och Energimyndigheten får i uppdrag att utforma ett system för energiklassning av byggnader. En sådan klassning ska ta hänsyn till primär energianvändning. Klassningen bör kopplas till systemet med energideklarationer. Arbetet bör bedrivas i nära samråd med berörda myndigheter och näringslivsorganisationer. Hänsyn ska i arbetet tas till pågående standardiseringsarbete inom området, och syfta till att erhålla ett allmänt accepterat klassningssystem. ByggaBo-dialogens förslag rörande fördelar vad gäller bl.a. kreditvillkor, försäkringspremier, avgifter för klassning av byggnader är en viktig utgångspunkt för arbetet.

---

<sup>69</sup> Liksom energideklaration av byggnader administreras den så kallade ByggaBo-dialogen av Boverket.

### 5.7.3 Energihushållningskrav vid ombyggnad

Potentialen för energieffektivisering är stor i den befintliga bebyggelsen. Enligt de bedömningar som Chalmers EnergiCentrum har gjort på uppdrag av utredningen uppgick den ekonomiskt lönsamma energieffektiviseringspotentialen för uppvärmning och tappvarmvatten i den befintliga bebyggelsen för fjärrvärme och bränslen år 2007 till cirka 19 TWh samt 14 TWh el till år 2016. Det finns f.n. ett omfattande behov av renovering och upprustning i den befintliga bebyggelsen.<sup>70</sup> Det gäller t.ex. bostadshus inom det s.k. miljonprogrammet och de flerfamiljshus som byggdes under 1940- och 1950-talen. Inom en tioårsperiod behöver cirka 60 procent av det svenska flerbostadshusbeståndet renoveras.<sup>71</sup> Det är då angeläget att möjligheten till energieffektivisering tas till vara, eftersom lönsamheten för effektiviseringsåtgärder i allmänhet är väsentligt gynnsammare i samband med renovering än som enskilda åtgärder. Om så inte sker bedöms stora delar av de möjligheter till genomförande av de ekonomiskt lönsamma och angelägna åtgärder som i nuläget finns att gå förlorade till nästa gång byggnaderna behöver renoveras. Det kan då dröja 30–50 år innan motsvarande möjligheter till lönsam energieffektivisering återkommer.

Enligt direktivet om byggnaders energiprestanda ska medlemsstaterna se till att byggnader över 1 000 m<sup>2</sup> som renoveras eller byggs om ska uppfylla vissa minimikrav med avseende på energiprestanda.<sup>72</sup> I Danmark, Tyskland och Frankrike finns regler för energieffektivisering i samband med ombyggnad. Där definieras i vilka fall som minimikraven ska uppfyllas och vad de ska avse på en övergripande nivå eller i fråga om enskilda komponenter. I Danmark och Tyskland ställs i princip lika långtgående energieffektivitetskrav vid ombyggnad som vid nybyggnad.

Boverket har nyligen på regeringens uppdrag utrett vilka åtgärder som är lämpliga för att effektivisera energianvändningen i befintliga byggnader.<sup>73</sup> Uppdraget avser åtgärder som kan genomföras i samband med *ändring av byggnader* enligt förordningen (1994:1215) om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk, m.m. (BVF). Förslag till vilka ändringsåtgärder som bör kräva bygg-

<sup>70</sup> I Boverkets begreppsapparat används uttrycket "ändring" inte renovering eller ombyggnad.

<sup>71</sup> I de cirka 60 procenten av flerbostadshusen ingår cirka 750 000 lägenheterna som uppfördes under 1960- och 70-talen i det så kallade miljonprogrammet och de cirka 800 000 lägenheter som byggdes under de två decennierna före det.

<sup>72</sup> Direktivet om energideklarationer av byggnader, artikel 6.

<sup>73</sup> Uppdraget har genomförts efter samråd med Energimyndigheten.

anmälan ska också lämnas. Vid uppdragets genomförande ska beaktas att energieffektiviseringen bör syfta till att minska användningen av jordens primära energiresurser och därmed minska belastningen på klimat och miljö. I uppdraget ingår också att analysera eventuella behov av ändringar av gällande bestämmelser i anledning av de åtgärder som föreslås och redovisa förslag till sådana ändringar.

Boverket föreslår i sin utredning att ändringsföreskrifter med avseende på effektivare energianvändning ska tas fram och överlämnas till EU för notifiering under 2009, och att arbetet ska bedrivas i bred samverkan med andra berörda myndigheter och branschens aktörer. Vidare föreslår Boverket att lagstiftningsbegreppet ”avsevärt förlängd brukstid” bör ersättas av ett nytt begrepp för omfattande ombyggnad. De föreslår också att det bör tydliggöras vilka kriterier som ska gälla för att omfattande ombyggnad ska anses föreligga och vilka krav som kan ställas i en sådan situation. Boverket föreslår vidare att Energimyndigheten bör ges i uppdrag att i samverkan med Boverket identifiera relevanta byggprodukter med stor påverkan på byggnadens energianvändning och verka för att dessa produkter deklarerar och märks genom frivilliga branschöverenskommelser eller genom obligatorisk märkning. Slutligen föreslår Boverket i sin redovisning av uppdraget att krav på individuell mätning av varmvatten vid ändring och vid nybyggnad ska tas fram. Utredningen stödjer samtliga dessa förslag.

#### **5.7.4 Utvärdering och annonserad successiv skärpning av nybyggnadskraven**

Energihushållningskraven i Boverkets byggregler reviderades den 1 juli 2006. Vissa övergångsregler gällde inledningsvis, men från den 1 juli 2007 har övergångsreglerna upphört och kraven gäller nu fullt ut. Tydligare och mer verifierbara funktionskrav bedöms leda till att energianvändningen i nya byggnader minskar.

Utredningen bedömer att en ytterligare successiv skärpning av nybyggnadsreglernas energikrav är ett lämpligt medel för att nå energieffektiviseringsdirektivets besparingsmål. En sådan skärpning bör annonseras på ett sätt, så att byggsektorns aktörer ges möjlighet att planera för regelförändringarna. Därmed kan aktörernas önskemål om förutsägbarhet när det gäller energikrav tillgodoses.

En successiv skärpning av nybyggnadsreglerna på denna punkt ligger i linje med det krav på omprövning av reglerna om energiprestanda som finns i EG-direktivet om byggnaders energiprestanda. Förslag till skärpta energikrav för nybebyggelsen har tidigare framförts bl.a. i proposition 2005/06:145.

Utredningen föreslår att Boverket får i uppdrag att se över och vid behov skärpa nuvarande krav på energihushållning vid nybyggnad enligt förslag i proposition 2005/06:145, avsnitt 6.4.3 och 6.4.4.

### 5.7.5 Minskad elanvändning i bostäder och lokaler

Som framgår av kapitel 4, avsnitt 4.2.1, används en stor mängd el i sektorn bostäder och service m.m. Det gäller såväl för uppvärmningsändamål i framför allt småhus, som för el för fastighetsdrift i hela bebyggelsen och hushålls- och verksamhetsel. Det finns en betydande potential att spara inom dessa användningsområden. Dessutom ger eleffektivisering stora effekter på användningen av primär energi. Begränsning av elanvändningen för uppvärmning och effektivare användning av driftel, hushållsel samt verksamhetsel har därför av utredningen bedömts vara angelägna åtgärder. Vad gäller uppvärmning är en viktig åtgärd att konvertera småhus med direktverkande elvärme eller med elpannor till fjärrvärme, biobränsle eller till värmepumpsdrift.<sup>74</sup>

Trots att ett stort antal byggnader, främst småhus, under de senaste åren har konverterats från direktverkande eller vattenburen elvärme till framför allt värmepumpar och fjärrvärme, kvarstår mer än 20 TWh elvärme i det svenska byggnadsbeståndet. Till detta ska läggas s.k. dold elvärme i form av elvärmeslingor i badrum, handdukstorkar m.m. som ofta statistikförs som hushållsel.<sup>75</sup> Staten har under flera år lämnat ekonomiskt stöd till konverteringsåtgärder som de nyss beskrivna. I dagsläget byggs dock merparten av alla nya flerbostadshus med elvärmeslingor i badrummen. Det ligger inte i linje med den allmänna strävan att motverka att el används för uppvärmningsändamål. Om ordinarie uppvärmningsbehov och badrumselvärmen summeras, kan resultatet bli att sådana fler-

<sup>74</sup> Dock bör vid konvertering till biobränsleledning utsläpp av luftförorenande ämnen som VOC och partiklar beaktas.

<sup>75</sup> Elvärme i badrumsgolv räknas ofta som komfortel istället för uppvärmningsenergi. Mätningar i Hammarby Sjöstad visar att elvärmeslingor i badrumsgolv motsvarar 15–20 kWh per m<sup>2</sup> total byggnadsarea och år. Detta ska ställas i relation till nybyggnadsreglernas krav för uppvärmning och kraven för direktverkande elvärme.

bostadshus inte uppfyller Boverkets krav på högsta tillåtna energianvändning per kvadratmeter. För att bidra till uppfyllelsen av direktivet föreslår utredningen att ett *Program för effektiv elanvändning* övervägs som tillkommande styrmedel.

### Program för effektiv elanvändning

Utredningen föreslår att ett nationellt program för effektiv elanvändning genomförs. Programmet bör omfatta förstärkta statliga stöd till konverteringsåtgärder, informationsinsatser och rådgivning samt åtgärder för effektivare användning av el för drift av byggnader, hushållsel och verksamhetsel.

Det kan vara aktuellt att förlänga och förstärka det nuvarande stödet för elvärmekonvertering. Utredningen kommer efter analys av olika stödformer att återkomma till detta i sitt slutbetänkande. Syftet med programmet för effektiv elanvändning ska vara att bidra till det svenska energisystemets omställning. Programmet för effektiv elanvändning ska underlätta för de cirka 600 000 småhusägare som i dag har elvärme att konvertera sitt uppvärmningssystem till förnybara energikällor, fjärrvärme eller värmepumpsdrift. Särskild vikt bör läggas vid de problem som är förknippade med konvertering av direktelvärmade byggnader. Det bör övervägas om även småhus som i huvudsak värms med elpanna i vattenburet värmesystem, i motsats till i dag, också ska omfattas av möjligheten till statligt stöd. Detta kan vara en angelägen åtgärd, eftersom marginalproduktionen av el i huvudsak sker i kraftverk som eldas med fossila bränslen. Det innebär också att konvertering från elvärme, oavsett om den är direktverkande eller vattenburen värmesystem, bidrar till betydande minskning av koldioxidutsläppen.

Programmet för effektiv elanvändning i bostäder och lokaler ska utnyttja marknadskrafterna. Möjliga arbetsmetoder kan t.ex. vara gemensamma upphandlingar, teknikupphandlingar och andra metoder som kan bidra till att nya attraktiva och kostnadseffektiva paketlösningar utformas för ägare till elvärmade hus. Som alternativ till bidrag till enskilda byggnadsägare kan t.ex. räntefria lån övervägas. Utredningen kommer att analysera detta område ytterligare och återkomma till frågan i slutbetänkandet.

Möjligheterna att lämna bidrag till energileverantörer som genomför områdesvis elvärmekonvertering istället för till enskilda småhusägare bör också undersökas. Här kan den framgångsrika

arbetsmodell som använts av Elsparefonden i Danmark vara intressant att studera. Utredningen avser att i samband med sin slutredovisning närmare beröra frågor om konsekvensanalys av organisation, dimensionering och finansieringsfrågor av stödet för effektivare elanvändning, samt hur det ska finansieras.

### 5.7.6 Fortsatt främjande av energitjänster

Energitjänster kan på ett signifikant sätt bidra till att den lönsamma effektiviseringspotentialen inom bebyggelsen realiseras. Konsultföretaget WSP har på uppdrag av Energieffektiviseringsutredningen kartlagt marknaden för energitjänster. Kartläggningen har bl.a. skett genom intervjuer med företrädare för energitjänstföretag och beställare.

De vanligaste tjänsterna är i dagsläget Energy Performance Contracting, (EPC) samt olika funktionstjänster, t.ex. klimatavtal. En utvärdering av EPC-projekt, som genomförts inom den offentliga sektorn sedan början av 2000-talet, visar en genomsnittlig effektivisering på 22 procent för värme och varmvatten. Avtalsmodellerna för energitjänster utgår från ett åtagande där energitjänstföretaget tar ett helhetsansvar för kartläggning och analys, genomförande och uppföljning av energieffektiviseringsprojekten. I avtalen ingår garantier för energibesparing och prestanda. Tjänsterna erbjuds till kunder inom framför allt lokalsektorn och industrin, men även i flerbostadshussektorn har sådana projekt genomförts.

Av WSP:s kartläggning framgår att det bland marknadsaktörerna finns en stor enighet om att marknaden för energitjänster kommer att växa betydligt på kort och medellång sikt. Resultatet av intervjuarbetet visar också att det finns ett stort behov av kompetensförstärkning. Brist på kompetent personal framhålls genomgående som en begränsande faktor för expansion av marknaden för energitjänster. Mot denna bakgrund föreslår utredningen en satsning på tvärfackliga kurser inom områden med relevans för energitjänster.

Marknadskartläggningen visar också att det finns ett behov av att sprida kunskap bland beställare. Utredningen föreslår att ett utökat stöd för energitjänster ges genom Energimyndighetens *Forum för Energitjänster*. Utredningen föreslår att Forum för Energitjänster ges i uppdrag att arbeta med kompetensförstärk-

ning, upphandlingsstöd och informationsspridning om energitjänster.

### 5.7.7 Teknikupphandling

Teknikupphandling bidrar till att utveckla och sprida ny energieffektiv teknik och till att introduktionen av sådan teknik påskyndas. Teknikupphandling har sedan början av 1990-talet framgångsrikt använts för utveckling och marknadsintroduktion av nya energieffektiva komponenter, produkter och system i Sverige. Energimyndigheten samordnar och stödjer för närvarande fyra beställargrupper i bostads- och servicesektorn. Potentialen för fortsatt utveckling av energieffektiva produkter och system inom sektorn bostäder och service m.m. bedöms vara god.

Utredningen föreslår att regeringen ger Energimyndigheten i uppdrag att utöka programmet för teknikupphandling. Inom ramen för programmet ska Energimyndigheten sträva efter att fler beställargrupper kommer till stånd. Det utökade programmet för teknikupphandling bör omfatta spridning av information om de produkter som tas fram. Vidare bör Energimyndigheten ges i uppdrag att skapa förutsättning för att konceptet för teknikupphandling kan vidareutvecklas avseende bl.a. spridning och utvärdering av projektens effekter.

### 5.7.8 Kommunal energirådgivning

Det finns en stor teknisk effektiviseringspotential både i småhusbeståndet och det kommunala byggnadsbeståndet. Det finns också speciella problem med att få acceptans för åtgärder bland småhusägare. För att öka genomförandet av energieffektiviseringsåtgärder och elvärmekonvertering i småhusbebyggelsen erfordras att enskilda småhusägare har tillgång till saklig och opartisk information och rådgivning. Energirådgivning är ett särskilt viktigt redskap i effektiviseringsarbetet när det gäller att nå målgruppen småhusägare. En viktig orsak härtill är att dessa inte berörs av energideklarationer i samma utsträckning som de större fastighetsägarna.



Utredningen föreslår att de kommunala energirådgivarna, i motsats till idag, ska få arbeta även med effektivare energianvändning för transporter.

### 5.7.9 Program för effektivare energianvändning i de areella näringarna

Det finns en stor effektiviseringspotential även inom de areella näringarna. Institutet för jordbruks och miljöteknik (JTI) vid Sveriges lantbruksuniversitet i Uppsala har i en studie på uppdrag av Naturvårdsverket konstaterat att effektiviseringspotentialen inom lantbruket är betydande.<sup>76</sup> Åtgärder som nämns i rapporten är t.ex. effektivare uppvärmning och spannmålstorkning, bränslebyten, utbildning, bättre underhåll av maskiner och redskap, sparsam körning och växtanpassad odling. Det torde finnas goda energieffektiviseringsmöjligheter även inom skogsbruk och fiskerinäringen.

Utredningen föreslår att ett nationellt program för effektiv energianvändning inom de areella näringarna övervägs. Programmet bör bl.a. omfatta förstärkta statliga informationsinsatser och rådgivning om åtgärder för effektivare användning av energi.

### 5.7.10 Forskning, utveckling och demonstration

För att den av samhället önskvärda effektiviseringen ska komma till stånd erfordras både forskning, utveckling och demonstration (FUD). Dessa styrmedel verkar framför allt på längre sikt, medan direktivets mål ska uppnås på endast nio år. Trots de skilda tidsperspektiven finner utredningen det angeläget att satsa på FUD. Motivet till detta är att mobilisera samhället för en effektivare energianvändning genom fortsatt teknikutveckling, kunskapsuppbyggnad kring hinder och drivkrafter, beteenderelaterade frågor, förändrade attityder och preferenser samt andra omvärldsfaktorer.

Utredningen vill poängtera att satsningar på FUD är en viktig åtgärd för att en mer genomgripande omställning av energianvändningen i sektorn bostäder och service m.m. ska kunna uppnås. Det är också viktigt att satsningar på FUD harmonierar med övriga

---

<sup>76</sup> Energibesparing i lantbruket år 2020, JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik, 2007.

styrmedel som vidtas i syfte att uppnå förändringar inom bebyggelsens energianvändning. En långsiktig satsning på forskning och utveckling erfordras således. Utredningen vill också peka på att det är väsentligt att utveckla analyskapacitet avseende utvärdering av effekter av olika styrmedel. Utredningen kommer att återkomma även till denna fråga i sitt slutbetänkande.

Energimyndigheten har som sektorsmyndighet huvud- och samordningsansvaret för den energirelaterade bebyggelseforskning som nu finansieras statligt. Utöver Energimyndigheten finansierar det statliga Forskningsrådet för areella näringar och samhällsbyggande (FORMAS) forskningsprojekt inom energiområdet. Konsumentverket, Boverket och Naturvårdsverket finansierar också vissa energirelaterade forskningsprojekt.

Staten finansierar via Energimyndigheten byggforskningsprogrammet Centrum för Energi- och Resurseffektivt Byggnad och Förvaltande, CERBOF. Arbetet inom programmet sker i nära samarbete med andra myndigheter, aktörer inom bygg- och förvaltningsbranschen, högskolor och forskningsinstitut. Programmet drivs under perioden 2007–2009 med en budget på 130 miljoner kronor.

Staten finansierar också via Energimyndigheten tillsammans med berörd industri ett tillämpat forskningsprogram för effektivare kyl- och värmepumpssystem, EFFSYS2. Forskningsprogrammet, som drivs under perioden juli 2006 till juni 2010, stöds av Energimyndigheten med 28 miljoner kronor.

## 6 Industrisektorn

Till industrisektorn räknas verksamheter som avser utvinning och framställning av råvaror och produkter. Exempel är gruvnäring och mineralutvinning, verkstäder, kemisk industri och tillverkning av trävaror, livsmedel och textilprodukter. Industrisektorn omfattar SNI-koderna 10-37 enligt 2002 års SNI-indelning.

**Tabell 6.1 Översikt över huvudsakliga industrigrenar med SNI-koder<sup>1</sup>**

<b>Industrigren</b>	<b>SNI-kod</b>
Gruv- och mineralutvinningsindustri	10-14
Livsmedels- och dryckesvaruindustri	15
Tobaksindustri	16
Textil-, beklädnads- och läderindustri	17-19
Trävarutillverkning	20
Massa- och pappers- och pappersvaruindustri	21
Grafisk industri och förlagsverksamhet	22
Tillverkning av stenkolsprodukter och kärnbränsle	23
Kemisk industri inklusive läkemedelsindustri	24
Gummi och plastvaruindustri	25
Jord- och stenindustrin	26
Metallverk och gjuterieriindustri	27
Verkstadsindustri	28-35
Övrig industri	36-37

*Källa:* SCB.

Svensk industrisektor har traditionellt byggt på basindustrierna, dvs. i huvudsak utvinning och förädling av inhemska råvaror såsom järnmalm och skog. I kombination med en omfattande utbyggnad

<sup>1</sup> SNI står för Svensk näringslivsindelning. Systemet bygger på motsvarande EU-system för indelning av företag i branscher och underkategorier utifrån företagets verksamhetsinriktning. Se [www.scb.se](http://www.scb.se)

av vattenkraftproduktionen, det nationella elnätet och järnvägarna kring sekelskiftet 1900, har basindustrierna och de industrigrenar som utvecklats från dem varit viktiga faktorer när Sverige omvandlades från jordbruksland till industristat. Vattenkraftsutbyggnaden bidrog också till att stora delar av det svenska järnvägsnätet kunde elektrifieras redan under 1900-talets första årtionden.

Sedan 1970-talet har de traditionella industrigrenarna, malm-brytning, stål- och massaindustri, minskat i betydelse i svensk ekonomi. Den traditionella tillverkningsindustrin blev under 1990-talets första hälft föremål för en mycket omfattande struktur-omvandling. Under perioden minskade antalet anställda i industrin, liksom den samlade produktionen. Under 1990-talets andra hälft ökade produktionen avsevärt, medan antalet anställda ökade måttligt. Industrin har under senare tid blivit mer kunskapsintensiv. Ungefär en femtedel av de privatanställda är verksamma i industrin. Industrisektorn svarar för en dryg fjärdedel av svensk BNP.

Fordons- och maskintillverkning är för närvarande de industrigrenar som har störst omsättning och förädlingsvärde. Livsmedelsindustri och kemisk industri är andra industrigrenar som svarar för stora andelar av den svenska industriproduktionen. Kemisk industri, där läkemedelsindustrin intar en ledande roll, har växt kraftigt under senare år.

**Tabell 6.2 De största svenska industrigrenarna 2005**

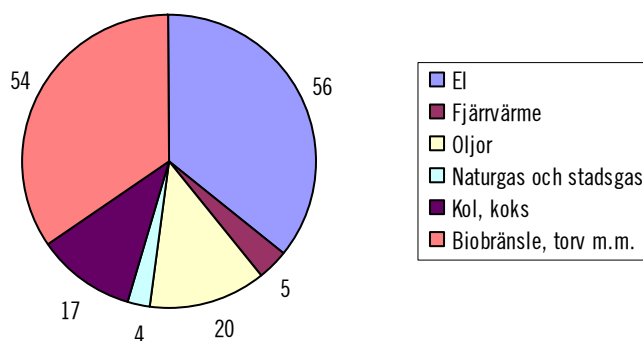
SNI-kod	Industrigren	Antal företag	Antal anställda	Omsättning Mdkr	Produktionsvärde Mdkr
34	Fordonsindustri	923	79 000	252	242
29	Maskinindustri	5 712	92 900	213	191
15-16	Livsmedelsindustri.	3 290	55 100	138	124
24	Kemisk industri	958	35 700	136	134
27	Stål- och metallverk	438	36 000	113	106
21	Massa- och pappersindustri	475	35 800	111	113

*Källa:* Statistiska centralbyrån.

## 6.1 Energianvändningen i industrin

Den genomsnittliga årliga energianvändningen i industrin under basåren var 155 TWh, varav el svarade för 60 TWh, biobränsle för 54 TWh, oljor för 20 TWh samt kol och koks för 17 TWh. Användningen av fjärrvärme uppgick i genomsnitt till knappt 5 TWh per år. Drygt 4 TWh natur- och stadsgas användes i genomsnitt i industrin under basåren.

**Figur 6.1** Fördelning mellan användningen av el och fjärrvärme samt olika slag av bränslen i svensk industri, genomsnitt för åren 2001–2005



Källa: Energiläget 2006, Energimyndigheten.

Massa och pappersindustri svarar för nästan hälften och järn- och stålindustrin för cirka 15 procent av industrins energianvändning. Kemiindustri och verkstadsindustri svarar för ungefär lika stora andelar av den industriella energianvändningen, 8 respektive 7 procent. Som framgått i det föregående är fordons- och maskinindustri, som båda ingår i verkstadsindustrin, de båda största industribranscherna i Sverige när det gäller omsättning, antal anställda och produktionsvärde. Den samlade energianvändningen i verkstadsindustrin blir mot den bakgrunden inte obetydlig och uppgår till cirka 7 TWh per år. De enskilda företagen i verkstadsindustrin är dock i regel inte energiintensiva.

Massa- och pappersindustrin svarar även för den största andelen av *elanvändningen* i industrin, drygt 40 procent. I ett nationellt perspektiv svarar den elintensiva industrin, där massa- och pappers-

industri är dominerande, för ungefär en fjärdedel av den totala mängden slutanvänd el i Sverige.

Energianvändningen i industrin har ökat marginellt jämfört med den genomsnittliga årliga energianvändningen under basåren 2001–2005. I industrin totalt, dvs. inklusive elintensiv industri, användes år 2006 sammantaget 158 TWh energi. Energianvändningen och dess fördelning per bransch är ganska stabil, men påverkas av hur konjunkturerna och produktionen utvecklas. Energiprisernas utveckling har också betydelse. Oljepriset har stigit kraftigt, men elpriserna är, i ett internationellt perspektiv, relativt låga i Sverige.

Energimyndigheten har utifrån underlag från Konjunkturinstitutet och data om energiprisutvecklingen gjort en prognos för energianvändningens utveckling i industrin på kort sikt.<sup>2</sup> Härav framgår att elanvändningen i industrin förväntas öka med knappt 2 procent eller cirka 1 TWh till och med år 2009. Oljeanvändningen bedöms under samma tid öka med 1 procent. Användningen av biobränslen bedöms öka med knappt 1 procent medan fjärrvärmeanvändningen väntas öka med cirka 2 procent under perioden. Fjärrvärmerna ökar dock, som framgår i figur 6.1, från ganska låga nivåer. Den specifika energianvändningen, räknat som kWh per krona förädlingsvärde, förväntas däremot, enligt Energimyndigheten, minska med cirka 8 procent under perioden fram till år 2009. El- och oljeanvändningen beräknas minska vardera ungefär lika mycket i detta perspektiv.

## 6.2 Industriell energianvändning utanför handelssystemet

Den fossila energianvändningen i den del av industrin som omfattas av systemet för handel med utsläppsrätter ska, av skäl som utvecklas i kapitel 2, avsnitt 2.4, undantas från direktivets tillämpningsområde. Det finns mot den bakgrunden anledning att se närmare på hur energi används i den del av industrin som inte berörs av handelssystemet. För att detta ska vara möjligt måste först belysts vilka delar av industrin som berörs av handelssystemet och hur stor energianvändningen är i dessa delar av industrin. Här ska noteras att handelssystemet, som belysts i kapitel 1, endast

---

<sup>2</sup> Energimyndighetens rapport (ER 2007:25) Energiförsörjningen i Sverige, s. 17 ff.

gäller enskilda anläggningar eller verksamheter och inte hela branscher eller företag.

### 6.2.1 Närmare om handelssystemet

Genom Europaparlamentets och rådets direktiv 2003/87/EG av den 13 oktober 2003 om ett system för handel med utsläppsrätter för växthusgaser inom gemenskapen (handelsdirektivet), har ett system för handel med utsläppsrätter etablerats i Europa. Handelssystemet har införts i svensk rätt bl.a. genom lag (2004:1199) om handel med utsläppsrätter. Av 2 kap. 1 § framgår att utsläpp av koldioxid kräver tillstånd när utsläppet sker från vissa typer av anläggningar eller verksamhetsslag, t.ex. förbränningsanläggningar, mineraloljeraffinaderier och anläggningar för tillverkning av papper och pappersmassa. Regeringen har föreskrivit att endast anläggningar som överskrider en viss storlek ska omfattas av tillståndsplikten.<sup>3</sup> För förbränningsanläggningar, som är den vanligaste typen av tillståndspliktiga anläggningar, gäller t.ex. tillståndsplikt för anläggningar med en installerad effekt över 20 Megawatt.

Den som utövar en tillståndspliktig verksamhet ska redovisa koldioxidutsläppen från verksamheten samt årligen till Energimyndigheten överlämna det antal utsläppsrätter, som motsvarar de sammanlagda utsläppen från verksamheten under närmast föregående kalenderår. I den mån utsläppsrätter saknas, måste utövaren köpa dem på den öppna marknaden eller betala en avgift, som är betydligt högre än den beräknade kostnaden för utsläppsrätter.

Systemet bygger på en uppdelning i handelsperioder. Den första handelsperioden löper under tiden 2005–2007. Den andra handelsperioden löper under tiden 2008–2012. Utsläppsrätter som utfärdats för att gälla under den första handelsperioden är inte giltiga under senare perioder.

I Sverige finns f.n. drygt 700 anläggningar som är tillståndspliktiga enligt lagen om handel med utsläppsrätter. Huvuddelen av dessa, drygt 500 anläggningar, utgörs av förbränningsanläggningar i el- och fjärrvärmeproduktionen, dvs. i energisektorn. I industrisektorn finns ett hundratal förbränningsanläggningar som ingår i handelssystemet. Övriga, cirka 100 anläggningar, som omfattas av handelssystemet, ingår i tillverkningsprocesser.

---

<sup>3</sup> Se §§ 10–16 i förordningen (2004:1205) om handel med utsläppsrätter.

**Tabell 6.3** Översikt över verksamheter som vid årsskiftet 2005/06 hade tillstånd att släppa ut koldioxid

Verksamhet/Anläggning	Antal	Antal totalt
<i>Förbränningsanläggningar</i>		611
– varav el- eller fjärrvärmeproducerande	507	
– varav förbränningsanläggningar i industrin	104	
<i>Mineraloljeraffinaderier</i>		5
<i>Järn- och stålindustri</i>		18
– varav rostning och sintring av järnmalm	3	
– varav produktionsanläggningar för järn och stål	15	
<i>Mineralindusti</i>		20
– varav tillverkning av cementklinker	3	
– varav tillverkning av bränd kalk	8	
– varav tillverkning av glas och glasull	4	
– varav tillverkning av keramiska produkter	5	
<i>Massa- och papperstillverkning</i>		58
Summa		712

Källa: Prop. (2005/06:184) Utvecklad utsläppshandel för minskad klimatpåverkan.

Under den andra, nu innevarande, handelsperioden, dvs. 2008–2012, utvidgas kretsen av berörda verksamheter genom att begreppet ”förbränningsanläggning” definieras på ett nytt sätt. Det innebär att ytterligare cirka 35 förbränningsanläggningar, främst inom järn- och stålindustrin, nu omfattas av handelssystemet. Andelen fossila bränslen som omfattas av systemet bedöms därigenom öka med cirka 8,5 TWh per år till cirka 33,5 TWh.<sup>4</sup>

### 6.2.2 Gränsdragningen mellan energianvändning inom och utom handelssystemet

Systemet för handel med utsläppsrätter innebär att utsläpp av koldioxid från förbränning eller industriella processer ska redovisas i vissa fall. Vidare förutsätts i systemet att de faktiska utsläppen motsvaras av utsläppsrätter, som tilldelats företagen eller upp-

<sup>4</sup> Den fossila energianvändningen i industri som omfattas av systemet för handeln med utsläppsrätter har för perioden 2008–2012 bedömts uppgå totalt till cirka 57 TWh. Av dessa ingår cirka 35 TWh i Energimyndighetens statistik över industrisektorns energianvändning som en del av den nationella totala energianvändningen. De övriga 21 TWh utgörs av industriella biprodukter av fossilt ursprung som t.ex. koksugns- och masugns- gas, vilka ingår i statistik för energianvändning som är specifik för industrisektorn.



handlats av dem. Om detta inte är fallet utgår en avgift i förhållande till de utsläpp för vilka utsläppsrätter inte överlämnats. Det innebär att det i praktiken är användning av *fossila bränslen* som är av intresse i den utformning som det nuvarande handelssystemet har. Däremot omfattar handelssystemet inte el- eller fjärrvärmeanvändning i de *industriella* verksamheter som ingår i handelssystemet. El- och fjärrvärmeproduktionen i energisektorn kan däremot omfattas i de fall då energin produceras genom förbränning av fossila bränslen.

### Fossila bränslen

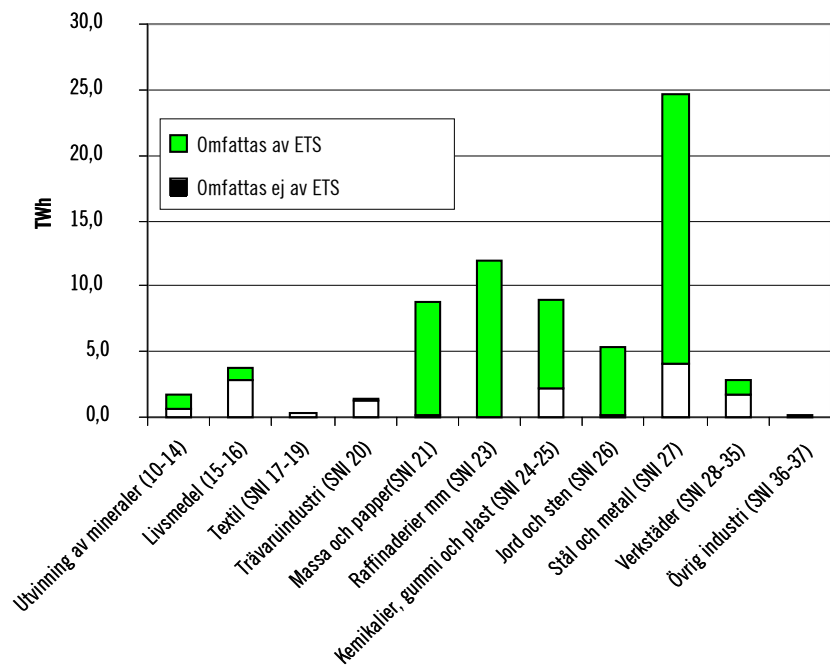
Användningen av fossila bränslen inom respektive utanför den handlande sektorn särredovisas inte i energistatistiken. Mot den bakgrunden har utredningen skattat hur den fossila bränsleanvändningen i industrin fördelar sig inom respektive utanför handelssystemet. Underlaget för skattningen utgörs av data från Naturvårdsverket om användningen av fossila bränslen inom respektive utanför handelssystemet.<sup>5</sup>

Under den första handelsperioden har årligen cirka 25 TWh, dvs. drygt en tredjedel av industrins totala årliga användningen av fossila bränslen, omfattats av handelssystemet. I Tabell 6.4 visas hur användningen av fossila bränslen i olika industrigrenar fördelar sig mellan verksamheter som omfattas av, respektive faller utanför, handelssystemet under den innevarande handelsperioden, som inleddes år 2008.

---

<sup>5</sup> Andelen fossila bränslen som kräver utsläppsrätter har, på uppdrag av utredningen, skattats av Miljökraft AB utifrån de data om utsläpp av koldioxid som branschvis rapporteras in till handelssystemet. Skattningen har skett genom bedömningar av fördelningen av energi-användningen mellan olika verksamheter samt beräkningar av energimängder utifrån uppgifterna om koldioxidutsläpp genom att använda emissionsfaktorer för respektive bränsleslag. Dataunderlaget avser åren 2004 och 2005.

**Figur 6.2** Uppskattad andel av fossil bränsleanvändning i industrin som omfattas, respektive faller utanför systemet för handel med utsläppsrätter (ETS). Skattningen utgår från den definition av förbränningsanläggning som gäller fr.o.m. 2008 och bygger i huvudsak på bearbetade data från SCB och Naturvårdsverket.



Källa: Miljökraft AB.

Av figur 6.2 framgår att nästan all fossil energianvändning i massa- och pappersindustrin samt i raffinaderiverksamheter omfattas av handelssystemet. Denna energianvändning faller således utanför direktivets tillämpningsområde. Detsamma gäller en huvuddel av den fossila energianvändningen i stålindustrin och i mineralindustrin.<sup>6</sup> Huvuddelen av den fossila energianvändningen i livsmedels-, trävaru-, och verkstadsindustrin berörs däremot inte av handelssystemet.

För den handelsperiod som börjar år 2008, då kretsen av tillståndspliktiga förbränningsanläggningar utvidgas, uppskattas att cirka 80 procent av industrins fossila bränsleanvändning kommer

<sup>6</sup> Mineralindustrin omfattar t.ex. framställning av glas, porslin och keramiska produkter såsom kakel och klinker.

att omfattas av utsläppsrätter. Det innebär att mellan 10 och 15 TWh av industrins samlade fossila bränsleanvändningen om cirka 70 TWh per år, teoretiskt sett, skulle kunna bli föremål för energieffektivisering med stöd av direktivet. Det motsvarar cirka 7 procent av den förväntade totala användningen av energi av alla slag i industrin under perioden 2008–2012.

Som närmare utvecklats i kapitel 2 är det önskvärt att även den fossila bränsleanvändningen i företag som berörs av handelssystemet omfattas av energieffektivisering, dock med undantag för fossil bränsleanvändning i enskilda verksamhetsdelar och anläggningar, vars drift kräver utsläppsrätter. Detta förutsätter att sådan bränsleanvändning kan volymmässigt separeras från övrig fossil bränsleanvändning i berörda företag. I handelssystemet rapporteras de mängder koldioxid som respektive anläggning släpper ut. Sådana utsläppsmängder kan räknas om till använd mängd fossila bränslen. Utredningen bedömer mot den bakgrunden att det med en tillfredsställande noggrannhet går att beräkna den fossila bränsleanvändning som ska bli föremål för energieffektivisering även i de företag som berörs av handelssystemet.

### 6.3 Potential för energieffektivisering i industrin

I en studie år 2007 har företagens benägenhet att effektivisera sin energianvändning mätts i 32 OECD-länder.<sup>7</sup> Av resultaten framgår bl.a. att i genomsnitt cirka 60 procent av industriföretagen i de undersökta länderna har gjort energikartläggningar. Benägenheten att effektivisera energianvändningen mättes i ytterligare fem kategorier, bl.a. benägenhet att spara energi genom att stänga av maskiner och IT-utrustning m.m. under icke nyttjandetid och i fråga om investeringsvolymen för energieffektiviserande utrustning. I den förra kategorin återfinns de svenska företagen på näst sista plats före Thailand. En sammanvägning av resultaten i de sex kategorierna visar att svenska industriföretag placerar sig på 26:e plats bland de studerade 32 länderna, men före länder som Botswana, Thailand, Singapore och Frankrike. I rapporten pekas också på sambandet mellan benägenhet att energieffektivisera produktionen och kostnaderna för energin. I 21 länder bedömdes energikostnaderna vara en viktigare faktor för företagens ekonomi

<sup>7</sup> Lindebergs Grant Thornton, International Business Report 2007. Studien bygger på 7 200 intervjuer med företrädare för industriföretag i 32 länder. Se [www.lindebergs.se](http://www.lindebergs.se)

än i Sverige. I 10 länder, bl.a. Australien, Brasilien och USA, bedömdes energikostnaderna vara av mindre betydelse för företagets ekonomi än i Sverige.

Det finns starkt divergerande uppgifter om hur stor potentialen för energieffektiviseringar är i industrisektorn. I ett internationellt perspektiv talas om potentialer mellan 20 och 25 procent genom att ny teknik installeras i äldre anläggningar.<sup>8</sup> Det är dock, av flera skäl, inte realistiskt med en så stor faktiskt genomförd energieffektivisering på medellång sikt. En orsak härtill är att psykologiska faktorer, såsom trögheter när det gäller att vinna nya insikter och ny kunskap, också måste beaktas. Sådana hinder kan minskas t.ex. genom informationsinsatser, vilket alltså är angelägna åtgärder för ett en så stor del av potentialen som möjligt ska kunna realiseras. Ett annat hinder för energieffektivisering i industrin kan utgöras av brist på kapital.

Potentialen för energieffektivisering i industrin har bedömts med utgångspunkt från befintliga studier och rapporter från senare tid. En sammanställning och samlad analys av sådana data har gjorts under hösten 2007 av konsultföretaget ÅF på uppdrag av Energimyndigheten.<sup>9</sup>

Utredningen utgör ett led i Energimyndighetens arbete med att, på uppdrag av regeringen, se över programmet för energieffektivisering i elintensiv industri (PFE).

Potentialen för energieffektivisering i den aktuella ÅF-rapporten har bedömts utifrån den allmänna utgångspunkten att investeringar i energieffektiviserande åtgärder ska ha en återbetalningstid om mindre än fem år och ska kunna accepteras av företagen inom ramen för ett utvidgat program för energieffektivisering. Vid bedömning av återbetalningstid har, i den aktuella studien, eventuella kostnader för finansiering av investeringar, t.ex. räntor, inte beaktats.

Effektiviseringspotentialen har skattats utifrån energianvändning i olika tillämpningar, såsom i pumpar, tryckluftssystem och i lokaler generellt. Resultaten har sedan viktats utifrån energianvändningen i specifika industribranscher på treställig SNI-nivå, såsom plåttillverkning, läkemedelsindustri och pappersindustri. Framställ-

---

<sup>8</sup> Naturvårdsverkets rapport Näringslivets drivkrafter för att minska energianvändningen, Dnr 230-5541-05 Ht.

<sup>9</sup> Energieffektiviseringspotentialer i industrin, rapport 2007-10-29, ÅF-process på uppdrag av Energimyndigheten

ningen i det följande utgör i allt väsentligt ett referat av de resultat ÅF redovisat i sin studie.

Härutöver har Energieffektiviseringsutredningen uppdragit åt konsultföretaget EnerGia att göra en översiktlig bedömning av energieffektiviseringspotentialen i de delar av industrin som inte handlar med utsläppsrätter.

### 6.3.1 Ekonomisk effektiviseringspotential

Resultaten av ÅF:s studie visar att det i industrin *generellt* finns en ekonomisk potential för energieffektivisering vid användning av elmotorer, tryckluftssystem, fläktar och pumpar. Även energianvändningen för ventilation och belysning i industrins lokaler kan effektiviseras. Det gäller också industriföretag som inte är energiintensiva eller av andra skäl inte kan ingå i PFE.

Mellan 60 och 70 procent av industrins elanvändning avser motordrift.<sup>10</sup> Detta stämmer även väl med skattningar som gjorts i både Europa och USA.<sup>11</sup> Sammantaget bedömer ÅF att effektiviseringspotentialen för elanvändning i motordrift i svensk industri, bortsett från motordrift i tryckluftssystem, pumpar, fläktsystem och raffinörer, uppgår till mellan 0,4 och 1,0 TWh/år.

Ungefär 3 procent av den använda elenergin i industrin avser drift av tryckluftssystem. Det motsvarar cirka 1,7 TWh.<sup>12</sup> Här bedömer ÅF, utifrån tillgängliga studier, att cirka 0,25–0,5 TWh/år av elanvändningen i tryckluftssystemen kan sparas genom effektivisering. Den möjliga återvinningen i form av värme i dessa tillämpningar bedöms uppgå till i storleksordningen 0,2–0,4 TWh/år.

Omkring 10 TWh el används i industrin varje år för pumpdrift. Av Jernkontorets Energihandbok framgår att cirka 30 procent av denna energimängd skulle kunna sparas genom effektiviseringsåtgärder.<sup>13</sup> Energikostnaden för drift av en pump kan, under dess tekniska livslängd, uppskattas vara mellan fem till tio gånger högre

---

<sup>10</sup> ÅF, a.a., s. 25.

<sup>11</sup> Motor Challenge program, [www.eu.cec.jrc](http://www.eu.cec.jrc), och U.S. Department of Energy's Motor Challenge Program: A National Strategy for Energy Efficient Industrial Motor-Driven Systems, 2005.

[http://www1.eere.energy.gov/industry/bestpractices/motor\\_challenge\\_national\\_strategy.html](http://www1.eere.energy.gov/industry/bestpractices/motor_challenge_national_strategy.html)

<sup>12</sup> Energimyndigheten 2006, "Krav på tryckluftssystem", ET 2006:12,

[http://www.energimyndigheten.se/web/bibshop.nsf/FilAtkomst/ET2006\\_12w.pdf/\\$FILE/ET2006\\_12w.pdf?OpenElement](http://www.energimyndigheten.se/web/bibshop.nsf/FilAtkomst/ET2006_12w.pdf/$FILE/ET2006_12w.pdf?OpenElement)

<sup>13</sup> <http://www.energihandbok.se/x/a/i/10303/Transmissionssystem---Formbetingade-vaxlar.html>

än investeringskostnaden för pumpen. Återbetalningstiderna är därmed korta och potentialen för energieffektivisering kan, vid en försiktig bedömning, uppskattas till mellan 1 och 2 TWh per år.

Energibesparingspotentialen för industriella fläktar bedöms vara i samma procentuella storleksordning som för pumpar.<sup>14</sup> Omkring 7 TWh el används årligen för drift av fläktar i industrin. Härav avser cirka 1,5 TWh fläktar som används direkt i industriella processer. Den resterande energimängden, cirka 5,5 TWh, används till fläktdrift i ventilationssystem. En försiktig bedömning leder, enligt ÅF, till en energieffektiviseringspotential mellan 0,5 och 1,0 TWh för fläktsystem i industrin.

Sammantaget bör enligt ÅF:s bedömning en energimängd motsvarande mellan 3 och 5 TWh vara möjlig att spara genom effektivisering av elanvändningen i industrin och mellan 1 och 3 TWh när det gäller värmealstring.

I den analys som EnerGia gjort på uppdrag av utredningen, fokuseras i första hand på de industribranscher där handel med utsläppsrätter inte förekommer.<sup>15</sup>

Bedömningarna grundar sig på mångårig erfarenhet av industriellt energieffektiviseringsarbete och på en bred, allmän kunskap om attityder till energifrågor i svensk industri. Analysen bygger också på att Sverige kring år 2010 har introducerat utökade statliga program för energieffektivisering i industrin (PFE). Dessutom förutsätts att flera andra styrmedel, eller offentliga åtgärder med syfte att effektivisera energianvändningen i industrisektorn har införts, t.ex.:

- informationsutbyte och nätverksaktiviteter mellan företag inom samma eller olika branscher,
- intensifierad energirådgivning och ökad kompetensuppbyggnad inom de regionala energikontoren,
- särskilda informationsinsatser riktade till företagsledningar,
- teknikupphandling inom industrisektorn,
- ökad utbildnings- och informationsverksamhet utformad efter de önskemål eller behov som finns inom de olika industribranscherna,

---

<sup>14</sup> American Council for an Energy-Efficient Economy, 2003, "Realizing Energy Efficiency Opportunities in Industrial Fan and Pump Systems, <http://www.aceee.org/pubs/a034.htm>

<sup>15</sup> EnerGias rapport Energianvändning och energieffektiviseringspotential inom den ej handlande delen av industrin kan, laddas ned från utredningens hemsida, [www.sou.gov.se/energieffektiv](http://www.sou.gov.se/energieffektiv)

- teknikutvecklingsstöd och stöd till demonstrationsanläggningar,
- upprättandet av listor med prestanda för standardkomponenter inom industrin som vägledning vid upphandling och
- introduktion och utökning av energimätning och energikartläggningar för att göra det möjligt att identifiera system och komponenter, som drivs på ett energimässigt ogynnsamt sätt.

Förutsättningarna är således annorlunda än i ÅF:s studie, dels genom att en rad antaganden görs om kommande åtgärder, dels genom att energieffektiviseringspotentialen i den handlande sektorn, mot bakgrund av direktivets undantag på denna punkt, inte har omfattats av analysen.

EnerGia bedömer att industrin, i de delar som varit föremål för analys, kan spara cirka 1 TWh el motsvarande knappt fem procent av elanvändningen genom effektivisering. Bränsleanvändningen skulle genom effektivisering kunna minskas med cirka 1,5 TWh. Det innebär drygt fem procent av bränsleanvändningen i aktuella industrisegment år 2006.

Studier som pekar på en större potential för energieffektivisering inom industrin har genomförts av t.ex. Linköpings Tekniska Högskola och Energikontor Sydost. Även Energieffektiviseringsföretagen pekar på att potentialen för energieffektivisering inom industrin är större än de bedömningar som ÅF och EnerGia gör.

**Tabell 6.4 Samlad potential för energieffektivisering för el respektive bränslen i industrigrenar där handel med utsläppsrätter inte förekommer åren 2010, 2016 och 2020, TWh och andel i procent.**

År	Potential för eleffektivisering, TWh		Potential för bränsleeffektivisering, TWh	
	Slutlig	Primär	Slutlig	Spimär
2010	0,32	0,80	0,43	1,51
2016	1,07	2,67	1,58	1,90
2020	1,61	4,02	2,18	2,62

Källa: EnerGia.

Den största samlade energieffektiviseringspotentialen i de industrigrenar där handel med utsläppsrätter inte förekommer, bedöms finnas inom trävaru- och verkstadsindustrierna. Som visats i det föregående är verkstadsindustrin en stor industrigren med många anställda och ett stort antal arbetsställen. Däremot är de enskilda företag som ingår i detta industrisegment inte energiintensiva. Även kemisk industri är en industrigren med en stor samlad effektiviseringspotential.

Potentialen för effektivisering av elanvändningen är störst i verkstadsindustri och i kemisk industri. När det gäller bränsleanvändningen är potentialen störst i trävaruindustrin. Potentialen för effektivisering av elanvändningen i denna industrigren är däremot, enligt EnerGias analys, väsentligt mindre än i verkstadsindustri och kemisk industri.<sup>16</sup>

**Tabell 6.5 Bedömd potential för energieffektivisering fram till år 2016 i industribranscher där handel med utsläppsrätter inte förekommer, TWh**

Industrigren (SNI-kod)	Potential, el	Potential, bränsle	Summa Slutlig	Primär
Malmutvinning utom järnmalm, torium och uran (13.2 och 14)	0,03	–	0,03	0,08
Livsmedelsindustri (15)	0,07	0,10	0,17	0,29
Textilindustri (17-9)	0,01	0,01	0,03	0,04
Trävaruindustri utom möbeltillverkning (20)	0,10	0,78	0,88	1,19
Grafisk industri (22)	0,02	0,02	0,04	0,07
Kemisk industri (24)	0,22	0,37	0,59	0,99
Gummi- och plastvaruindustri (25)	0,04	0,02	0,06	0,12
Lättbetong, m.fl. (26.6-26.8)	0,01	0,04	0,05	0,06
Metallverk och gjuterier (27.4-27.5)	0,13	0,04	0,17	0,37
Verkstadsindustri (28-35)	0,42	0,18	0,60	1,27
Möbeltillverkning (36)	0,02	0,02	0,04	0,07
<i>Summa</i>	<i>1,07</i>	<i>1,58</i>	<i>2,65</i>	<i>4,55</i>

*Källa:* EnerGia.

<sup>16</sup> Huvuddelen av energianvändningen inom den kemiska industrin faller inom ramen för handeln med utsläppsrätter.



### 6.3.2 Samlad bedömning av effektiviseringspotentialen

Det är svårt att uppskatta hur mycket av den industriella energianvändningen som kan sparas genom effektiviseringar. Resultatet av bedömningarna beror på vilka förutsättningar de utgår från, bl.a. de ekonomiska incitamenten såsom återbetalningstider och finansieringsmöjligheter. Till detta kommer olika beteenderelaterade faktorer och trögheter när det gäller omställning av attityder och uppbyggnad av kunskap och insikter.

Resultaten av ÅF:s genomgång indikerar att det finns en ekonomisk besparingspotential för el om cirka 2,5–5,5 TWh i den samlade industrisektorn. Det motsvarar cirka sju procent av den samlade elanvändningen i industrin. EnerGia bedömer att cirka 1 TWh el kan sparas i undersökta industrisegment, vilket motsvarar cirka fem procent av elanvändningen i dessa segment. ÅF bedömer vidare att cirka 1–3 TWh kan sparas i bränsleanvändningen, vilket utgör knappt två procent av den samlade bränsleanvändningen i industrin i de branscher som omfattats av ÅF:s analys. EnerGia kommer fram till en besparingspotential om knappt sex procent när det gäller bränsleanvändningen i de industrisegment som varit föremål för analys. De divergerande resultaten kan antas delvis bero på att de båda studierna genomförts med olika omfattning och med olika förutsättningar. Den viktigaste orsaken torde dock vara att bedömningar av förevarande slag är svåra att genomföra och påverkas av många faktorer, som bedömare kan värdera på olika sätt. Det ligger därmed i sakens natur att bedömningar av energieffektiviseringspotentialer blir grova och ska ses som mycket ungefärliga indikatorer. Sammantaget bör mot den beskrivna bakgrunden och vid en samlad, försiktig bedömning, minst 3–5 TWh av industrins elanvändning kunna sparas genom lönsamma energieffektiviseringsåtgärder fram till år 2016.

När det gäller bränsleanvändningen i industrin ska noteras att en avsevärd del av denna avser fossila bränslen, som inte kommer att bli föremål för energieffektivisering inom ramen för direktivets tillämpning. Däremot kommer effektiviseringsåtgärder med stöd av andra regelverk, incitament och åtgärder att bli aktuella. Huvudsyftet med utsläppshandeln är t.ex. att minska utsläppen av koldioxid. Detta leder i förlängningen till besparingar av energi.

Sammanfattningsvis bör, lågt räknat, omkring 5–7 TWh kunna sparas årligen genom energieffektiviseringar i svensk industri under perioden 2008–2016. Huvuddelen härav avser elanvändning. En

särskilt stor potential för energieffektivisering finns, enligt EnerGias bedömning (tabell 6.7), i verkstadsindustri, kemisk industri och i trävaruindustri. Det indikerar att det finns anledning att rikta särskild uppmärksamhet mot dessa industrigränar när eventuella tillkommande styrmedel övervägs.

## 6.4 Effekter av befintliga styrmedel

Befintliga styrmedel för energieffektivisering i den energiintensiva industrin utgörs, vid sidan av miljöbalken (1998:808), i praktiken av programmet för energieffektivisering i energiintensiv industri (PFE). Närmare hundra företag lämnade sin första redovisning till Energimyndigheten under 2006. De hade då sammantaget genomfört 900 åtgärder för att minska sin elanvändning.

Med stöd av miljöbalken har tillämpande myndigheter möjlighet att, så länge det inte anses vara orimligt, kräva att företaget vidtar åtgärder till en kostnad som motsvarar den samhällsekonomiska nyttan av åtgärden från ett miljö- och resursperspektiv. Sådana åtgärder kan bl.a. avse effektivisering av energianvändningen i verksamheten. Miljööverdomstolen har vid ett par tillfällen slagit fast att en effektiv energianvändning ska utgöra ett villkor för tillstånd till miljöfarlig verksamhet.

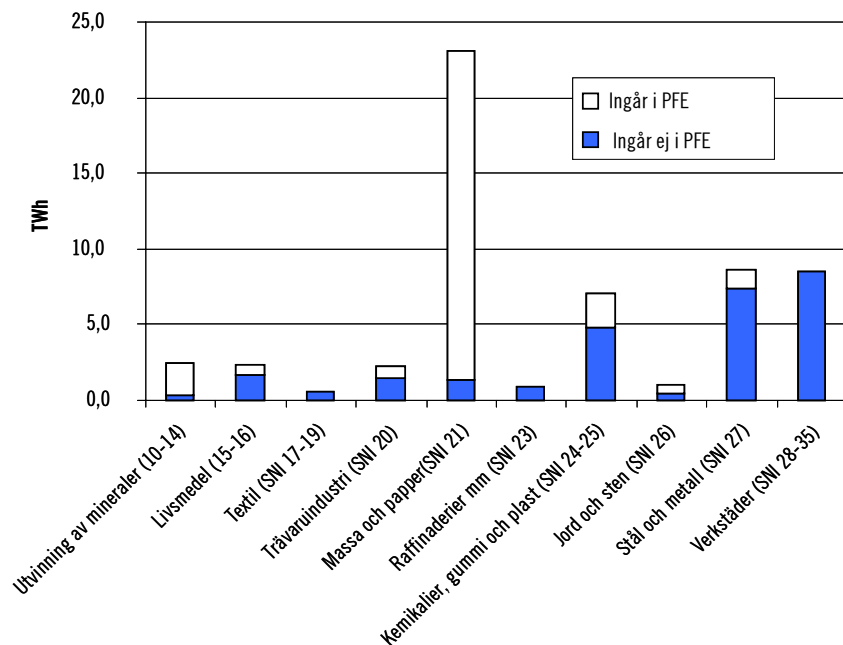
### 6.4.1 Programmet för energieffektivisering (PFE)

Den totala elanvändningen i den tillverkande industrin är cirka 56 TWh per år. Program för energieffektivisering i energiintensiva företag (PFE) är ett styrmedel som bygger på frivilliga avtal med energiintensiva industriföretag om att vidta åtgärder för effektivisering i tillverkningsprocessen. Incitamentet för de deltagande företagen utgörs av ett undantag från skattskyldighet till skatt på el som används i tillverkningsprocessen. I annat fall ska elskatt betalas med ett halvt öre per kWh. Skatterabatten för de företag som deltar i PFE uppgår därmed till 5 000 kr per GWh processel.

För närvarande deltar 110 företag på cirka 250 produktionsorter i PFE. Ett hundratal av dessa har deltagit sedan starten i januari 2005. Övriga har anslutit sig under åren 2005–2007. De flesta av de deltagande företagen är verksamma i pappers- och massaindustrin. Enligt de uppgifter som företagen redovisat om sin elanvändning i

samband med ansökan, använde de 29,5 TWh minimi-beskattad el. Den beräknade totala PFE-berättigade användningen år 2002 var 34,9 TWh. Det innebär att cirka 84 procent av den minimibeskatade elanvändningen för närvarande omfattas av PFE. I figur 6.3 visas elanvändningen inom olika branscher där andelen av dem som deltar i PFE relateras till den totala elanvändningen.

**Figur 6.3 Elanvändning i företag som deltar i PFE inom respektive bransch (baserat på uppgifter från SCB och Energimyndigheten)**



Källa: Miljökraft AB.

Inom PFE redovisar företagen genomförda åtgärder och storleken på uppnådd el-besparing. Uppnådd eleffektivisering delas upp i två perioder, år 1–2 respektive år 3–5. Följande beräkningar bygger på vad de 98 först anslutna företagen redovisat efter den första tvåårsperioden, dvs. dels åtgärder som har genomförts år 1–2 och dels åtgärder som redan nu har beslutats inför år 3–5. Beräkningarna har genomförts av Energimyndigheten med den utgångspunkten att hela industrisegment, som berörs av handel med utsläppsrätter (den handlande sektorn), ska exkluderas från direk-

tivets tillämpningsområde. Eftersom utredningen föreslår att även elanvändning och eleffektivisering inom den del av industrin som ingår i den handlande sektorn ska omfattas av den nationella energieffektiviseringsplanen, kan de delar av denna effektivisering som kvarstår år 2016 inräknas i hittills uppnådda effektiviseringar.

Enligt definitionen på besparingsmålet gäller att tidiga åtgärder endast får tillgodoräknas om de har en besparingseffekt som sträcker sig bortom år 2016 och därmed bidrar till minskad energianvändning även år 2016. Om ett deltagande i PFE ska vara möjligt krävs att företaget tillämpar ett energiledningssystem. Därigenom ska PFE, enligt utredningens mening, anses ha en effekt som kvarstår efter år 2016.

**Tabell 6.6** Förväntad framtida energieffektivisering som följd av de första två åren med PFE, slutlig respektive primär energianvändning, TWh

	2010		2016	
	Slutlig	Primär	Slutlig	Primär
PFE (TWh/år)	0,7	1,8	0,7	1,8

*Källa:* Energimyndigheten.

Uppgifterna i tabellen bygger på data från de cirka 80 procent av de deltagande företagen som redovisat under år 2006, med undantag för de eleffektiviseringar som skett i företag i den handlande sektorn. Övriga 20 procent av de nu deltagande PFE-företagen kommer att redovisa under år 2007, 2008 eller 2009, beroende på programstart. Detta innebär att ytterligare eleffektiviseringar kommer att genomföras fram t.o.m. år 2014, när de sista företagen från PFE:s första programperiod kommer att avsluta sitt femåriga program. Dessutom har många företag aviserat att ytterligare eleffektiviserande åtgärder kommer att identifieras och genomföras kontinuerligt under de sista tre åren i programmet. Företagen har dessutom åtagit sig att alltid beakta livscykelkostnaden (LCC) vid ersättningsinvestering, nyinvestering och projektering. Det innebär att besparingar utöver de i tabell 6.8 redovisade kommer att kunna realiseras under programperioden. Energimyndigheten bedömer att den samlade elbesparing, som är en direkt eller indirekt följd av PFE kommer att vara minst dubbelt så stor som den hittills redo-

visade. Detta skulle innebära en årlig energieffektivisering om cirka 1,5 TWh under perioden 2008–2012.

#### 6.4.2 Samverkan med branschorganisationer

Det pågår flera projekt inom industrisektorn utöver PFE. Energimyndigheten strävar efter att stimulera företagen att införa energiledningssystem och samverkar i denna strävan med viktiga branscher. Fokus ligger mer på så kallade stödprocesser än på produktionsprocesserna eftersom principerna för pumpsystem, fläkt-system, kylsystem, belysningsystem är likartade oavsett bransch. Exempel på områden där sådan samverkan skett är träindustrin och ett branschöverskridande projekt inom belysningsområdet.

Syftet med de flesta aktiviteterna är att skapa kännedom om ny teknik och att öka kunskapen om olika metoder för energieffektivisering ute på företagen. Det är dock svårt att säga något specifikt om effekterna av denna branschsamverkan. Rapporter framtagna inom EU visar dock att det finns ett stort behov av den här typen av insatser då de verkar genom att förstärka styrmedel som teknikupphandling och marknadsintroduktion, och blir på så sätt en del i industrins energieffektiviseringsarbete. En avsikt i Sverige med detta arbete är att stärka effekterna av det arbete som bedrivs av kommunala energirådgivare, regionala energikontor och inom PFE.

Inga beräkningar av effekterna från branschsamverkan med industrin har gjorts. Endast beräkningar för de företag som inte ingår i den handlande sektorn och i PFE redovisas ovan.

#### 6.5 Möjliga tillkommande styrmedel

I det följande redovisas ett antal styrmedel, som utredningen identifierat som möjliga att använda, om en högre ambitionsnivå eftersträvas än som kan nås med de tidiga, befintliga och beslutade styrmedel som nyss beskrivits. Utredningen förordar i detta läge inte något enskilt styrmedel, utan avser att i sitt slutbetänkande återkomma med närmare analyser och rekommendationer.

### 6.5.1 Ny programperiod för PFE

En programperiod om 5 år har hittills godkänts av EU-kommissionen, men med stor sannolikhet kommer programmet, enligt Energimyndigheten, att förlängas med ytterligare 5 år. De energiintensiva företagen kommer därmed att kunna ansöka om att delta i ett nytt program fr.o.m. år 2009 och ända fram till år 2014. Det innebär att åtgärder inom PFE kan komma att genomföras t.o.m. år 2019. Detta ger ytterligare energieffektiviseringar som kan beaktas vid beräkning av i vilken utsträckning besparingsmålet enligt direktivet har uppfyllts.

### 6.5.2 Utvidgat tillämpningsområde för PFE

Energimyndigheten har fått i uppdrag av regeringen att efter samråd med Naturvårdsverket föreslå förändringar i lagen (2004:1196) om program för energieffektivisering och konsekvensändringar i miljöbalken med målsättningen att ett enhetligt och ändamålsenligt regelverk för industrins energieffektiviseringsåtgärder ska införas.<sup>17</sup>

Utgångspunkten för förslagen ska vara att PFE förändras, så att företag som uppfyller kraven enligt PFE samtidigt kan anses uppfylla de krav på energihushållning, som ställs i miljöbalken med beaktande av såväl företagsekonomiska aspekter som de skyddsintressen och samhällsekonomiska överväganden som ligger bakom miljöbalken. En särskild fråga, som ska övervägas, är om PFE bör gälla även andra energislag än el.

Uppdraget omfattar dock inte att utreda en utvidgning av PFE:s tillämpningsområde till företag utanför den energiintensiva industrin. Som visats i det föregående finns energibesparingspotentialer även i icke energiintensiv industri. Utredningen anser att även företag i dessa delar av industrin bör erbjudas att delta i frivilliga energieffektiviseringsprogram, som kan anpassas till företagen utifrån företagsstorlekar och energianvändningsmönster.

---

<sup>17</sup> Regeringsbeslut 2007-05-24 med Dnr N2007/5101/E.

### 6.5.3 Statligt stöd för energieffektivisering i icke energiintensiva företag

Ett nytt energieffektiviseringsprogram för små och medelstora företag utanför den energiintensiva industrin bör övervägas. Programmet bör rikta sig till, och vara anpassat för företag som inte kan delta i PFE, dvs. företag som inte är energiintensiva. Programmet är avsett för en mycket bred målgrupp, omfattande drygt 57 000 företag eller cirka 98 procent av samtliga företag i industrisektorn. Tillsammans svarar företagen i målgruppen för mer än hälften av den tillverkande industrins energianvändning. Det finns för övrigt inga hinder mot att målgruppen omfattar också företag utanför industrisektorn, t.ex. tjänsteföretag.

Det kan övervägas om vissa ekonomiska incitament, liksom beträffande PFE, bör erbjudas de deltagande företagen. Vid sidan om en rabatt på eller befrielse från energiskatt, kan t.ex. övervägas om de deltagande företagen bör ges möjlighet att avsätta medel till en *energispärfond* i företaget. Fonderade medel ska få användas till energieffektiviserande investeringar i företagen. Med hänsyn till att målgruppen omfattar företag med mycket varierande storlek på verksamhet och energianvändning, bör olika slag av åtgärder kunna övervägas. I företag med en stor energianvändning kan t.ex. energitjänster bli aktuella. Det innebär i regel att förutsättningar och resultat ska utvärderas i särskild ordning. I små företag kan åtgärderna avse energieffektivisering i t.ex. byggnader utan krav på närmare utvärdering av resultaten.

PriceWaterhouseCoopers (PWC) har på utredningens uppdrag översiktligt inventerat tänkbara modeller för hur ett styrmedel som det nu aktuella kan utformas.<sup>18</sup> Fokus har legat på hur incitamenten för de enskilda företagen att delta i programmet ska konstrueras. I uppdraget ingick även att analysera vilken energieffektiviseringspotential som kan realiserats samt att belysa de statsfinansiella effekterna och konsekvenserna för företagen. Av resultaten framgår i huvudsak följande.

Incitament kopplade till användningen av energi är i regel den form som är enklast att genomföra administrativt och informationsmässigt lättast att förstå. En höjd energiskatt är exempel på ett sådant styrmedel. Eftersom energikostnaden i de aktuella företagen

---

<sup>18</sup> PWC:s rapport Incitamentsformer för ökade energieffektiva investeringar utanför energiintensiv industri (November 2007). Rapporten kan laddas ned från utredningens hemsida, [www.sou.gov.se/energieffektiv](http://www.sou.gov.se/energieffektiv).

är relativt låg i förhållande till omsättningen, skulle sannolikt höga nivåer på skatten krävas om substantiella effekter ska kunna uppnås. Ett annat alternativ, relaterat till verksamheten, är att koppla olika incitament till en minskad energianvändning eller till olika mål för energieffektivisering. Detta kan emellertid vara administrativt komplicerat. Det kan också ifrågasättas om en sådan lösning är förenlig med EU:s statsstödsregler. Mot den bakgrunden är investeringar att föredra.

Två huvudsakliga finansiella modeller finns för att sänka kostnaden i företagen och därmed öka incitamentet för industriella investeringar i energieffektiv teknik; *bidrag* respektive *avdrag på skatt* (inklusive fondavsättningar).

Bidrag är en relativt enkel och beprövad stödmodell. Eftersom målgruppen är stor, drygt 57 000 företag, är det nödvändigt med en enkel administrativ process för att stödet ska bli hanterbart. Genom att energianvändningen är en liten del av verksamheten för de studerade grupperna bör bidraget vara så påtagligt att det uppmärksammas och söks, men att det samtidigt håller sig inom reglerna för statsstöd.

Avdrag på skatt är också en beprövad stödmodell. Avdrag genom avsättning till investeringsfond borde uppfylla kraven på enkelhet både för företagen och för Skatteverket. En tänkbar utformning är att Skatteverket kontrollerar att investeringarna avser en på förhand definierad kategori av produkter, som klassas som energieffektiva. Avdragen ska utformas så att de inte strider mot reglerna för statsstöd.

Initialt bedömer utredningen att avdragsmodellen ger bättre effekter än bidragsmodellen. Avdragsmodellen är t.ex. enklare och billigare att hantera för företag och myndigheter. En nackdel är dock att avdrag är resultat- och konjunkturberoende.

De två varianterna av avdrag, *direkt avdrag* och *avsättning till investeringsfond*, är i huvudsak likvärdiga. Direkta avdrag kan uppfattas som lättare för mindre företag och investeringar.

Stöd utan återbetalningsskyldighet ska intäktsföras, medan stöd med återbetalningsskyldighet får intäktsföras endast om det med hög grad av sannolikhet inte kan bedömas att stödet kommer att återkrävas. Stöd som lämnas i form av investeringsbidrag ska reducera tillgångens anskaffningsvärde. Driftbidrag ska ställas mot de kostnader stödet avser täcka. Den skattemässiga hanteringen av statliga bidrag följer samma principer som gäller för redovisningen. Mot bakgrund av det anförda kan en utgångspunkt vara:



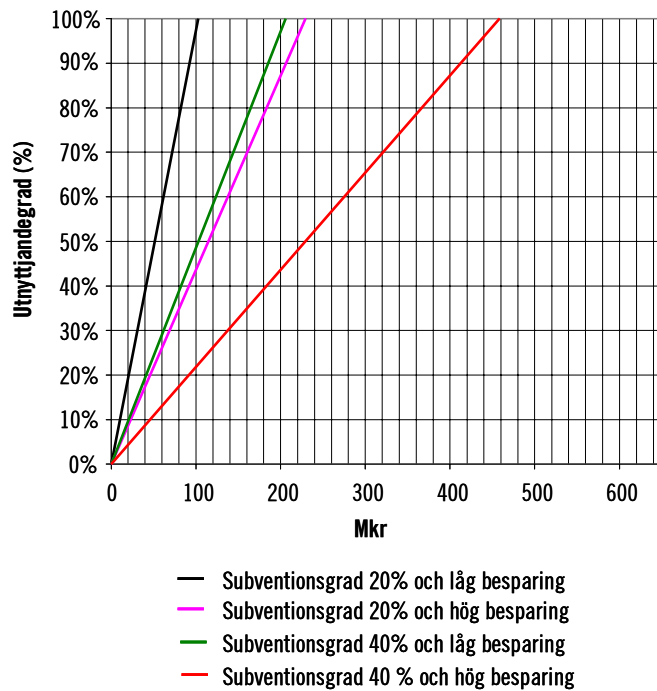
- Samma stöd utgår till företag i målgruppen
- Stödet baseras på investeringar i energieffektivisering
- Stödet lämnas i form av skatteavdrag, eventuellt med avsättning till investeringsfond

### Statsfinansiella konsekvenser

Sambanden mellan statligt stöd och omfattningen av energibesparande investeringar är oklara. Detta gäller även sambanden mellan dessa investeringars lönsamhet och i vilken utsträckning de genomförs.

De statsfinansiella konsekvenserna baseras på ett antal antaganden. Dessa bör analyseras närmare för att få en bättre förståelse av vilka effekter de olika incitamenten får för företagen och för statsfinanserna. I figur 6.4 visas de statsfinansiella kostnaderna vid investeringar med en återbetalningstid om 2,5 år.

Figur 6.4 Statsfinansiell kostnad vid återbetalningstid 2,5 år



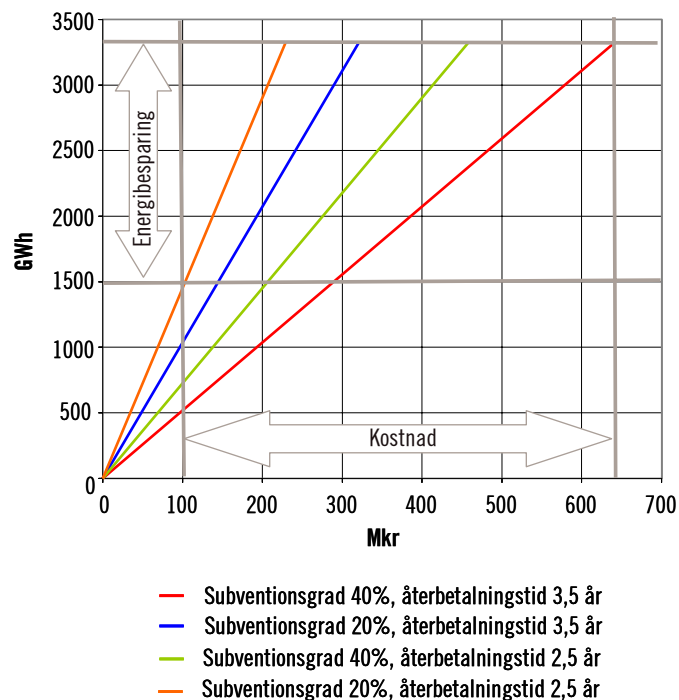
Källa: PWC.

Vid fullt genomförande av alla investeringar som har en maximal återbetalningstid om 5 år uppgår statens kostnader till mellan 100–450 miljoner kronor. Om investeringsberäkningen baseras på en återbetalningstid om 3,5 år ökar statens maximala kostnad till 640 miljoner kronor. Det lägre beloppet baseras på ett statligt stöd motsvarande 20 procent av investeringsbeloppet och det låga antagandet av möjliga energibesparande investeringar. Det högre beloppet baseras på ett statligt stöd motsvarande 40 procent av investeringsbeloppet och det högre antagandet av möjliga energibesparande investeringar. Vidare tillkommer ytterligare cirka 7–14 miljoner kronor i utebliven energiskatt för elkraft samt kostnader för information och administration.

## Energispareffekter

Statens kostnader för stöd till energibesparande investeringar i förhållande till de antagna effekterna på energianvändningen visas i figur 6.5. Eftersom empiriskt underlag för beräkningar saknas ska slutsatserna dock nalkas med en viss försiktighet.

**Figur 6.5** Statens kostnader i förhållande till energibesparing vid olika återbetalningstider



Källa: PWC.

Den maximala besparingen kan, enligt PWC, antas uppgå till 3,3 TWh slutlig energianvändning. Detta ger, enligt PWC, en kostnad för staten om 200 kronor per MWh. Kostnaden per besparad energienhet i befintligt PFE-program antas vara maximalt 800 kronor per MWh. En realistisk potential kan möjligen uppskattas till cirka 1,5 TWh slutlig energianvändning. Det innebär en energibesparing i ungefär samma storleksordning som utgör en effekt av befintligt PFE-program för elintensiv industri.

En möjlig förklaring till att illustrationen ger en lägre kostnad än i PFE är att i energiintensiva industrier, där kostnaden för energi är hög, finns större fokus på att utnyttja energieffektiv teknik än inom industrin i övrigt. Potentialen för ytterligare energieffektiviseringar kan därför vara större inom valda grupper.

Det kan noteras att en del av de energibesparande investeringarna skulle ha genomförts även utan statligt stöd. Kostnaden per MWh är därför underskattad.

## 7 Transportsektorn

Transportsektorn analyseras i det följande med utgångspunkt från kategorierna person- resp. godstransporter. I avsnitt 7.1 beskrivs huvuddragen i den svenska transportsektorn och redovisas även de prognoser av det framtida transportarbetet som gjorts av Statens institut för kommunikationsanalys (SIKA). I avsnitt 7.2 belyses energianvändningen i transportsektorn.

I avsnitt 7.3 redovisas de bedömningar av hittills uppnådda besparingseffekter som Energimyndigheten, på uppdrag av regeringen, presenterade våren 2007. Som bakgrund till kommande diskussion om effekter av beslutade och möjliga styrmedel redovisas i avsnitt 7.4 bedömningar av olika potentialer för ytterligare energi-effektiviseringar som finns inom transportsektorn. I avsnitt 7.5 redovisas förväntade effekter 2005–2016 av redan beslutade styrmedel. I avsnitt 7.6 görs en summering av effekter av tidiga åtgärder och bedömda effekter av redan beslutade styrmedel. I avsnitt 7.7 redovisas möjliga tillkommande styrmedel.

### 7.1 Transportsektorn i huvuddrag

Riksdagen och regeringen har beslutat att den svenska transportpolitiken ska vägledas av ett övergripande mål, sex delmål och ett antal etappmål.<sup>1</sup>

Transportpolitikens övergripande mål är att den ska säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgare och näringsliv i hela landet. Syftet med det övergripande målet är att uppnå ett transportsystem som är samhällsekonomiskt effektivt och miljömässigt, ekonomiskt, kulturellt och socialt hållbart. Därtill ska transportsystemet lång-

---

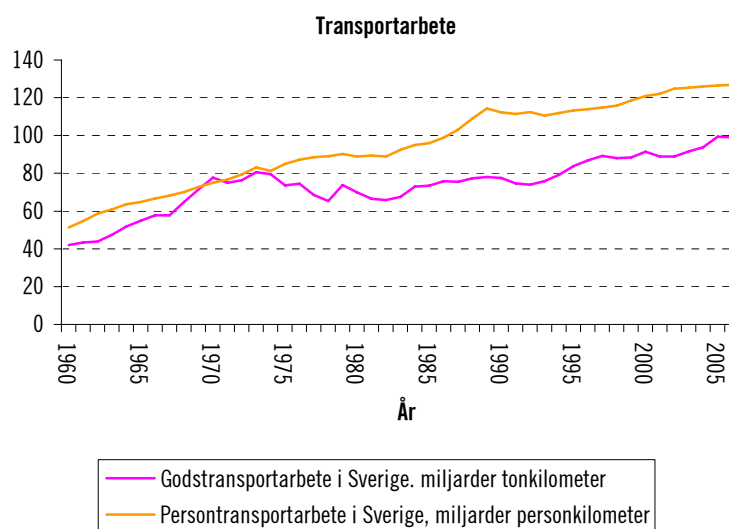
<sup>1</sup> Prop. 1997/98:56, Transportpolitik för en hållbar utveckling. Prop. 2001/02:20, Infrastruktur för ett hållbart transportsystem.

siktigt och på ett uthålligt sätt uppfylla delmål som tillgänglighet, positiv regional utveckling, transportkvalitet, säkerhet, jämställdhet och en god miljö.

Transportsektorn är ännu starkt beroende av fossila bränslen. Vägtransporter dominerar. Sedan år 1990 har vägtrafikens utsläpp av koldioxid ökat med 11 procent, som en följd av att trafikarbetet med lastbil har ökat. Flygets koldioxidutsläpp har däremot minskat något sedan år 1990.

Som framgår av figur 7.1 har person- och godstransporterna ökat sedan mitten av 1990-talet.

Figur 7.1 Person- och godstransporter



Källa: SIKI.

I det övergripande målet finns alltså ett samhällsekonomiskt effektivitetskrav och ett krav på långsiktigt hållbar transportförsörjning. Det är mot denna bakgrund som utredningen diskuterar vilken omfattning och inriktning som energieffektiviseringen bör ha inom transportsektorn.

### 7.1.1 Persontransporter i Sverige

Persontransportarbetet har sedan år 1997 ökat med 9 procent på väg, 8 procent med flyg, 32 procent med bantrafik och 33 procent till sjöss.<sup>2</sup>

Inrikes persontransportarbete (vägtrafik, järnväg och inrikesflyg) har sedan år 1990 ökat med 14 procent och uppgick år 2005 till cirka 123 miljarder personkilometer (exkl. gång, cykel och moped). Under samma tid har BNP, fasta priser, ökat med 25 procent. Utrikesresorna har blivit fler och längre och mätt i personkilometer har ökningen varit 80 procent sedan år 1995. Fritidsresorna, som utgör en fjärdedel av utrikesresandet, står för största ökningen. Den nuvarande persontrafikutvecklingen väntas fortsätta.

*Vägtrafiken* dominerar persontransporterna och stod år 2005 för 88 procent av persontransportarbetet i Sverige. Samma år svarade järnvägstrafiken för cirka 9 procent och flygtrafiken för knappt 3 procent av persontransporterna. Av det långväga persontransportarbetet (resor över 10 mil) var andelen bilresor 71 procent. För det kortväga persontransportarbetet utgjorde andelen bil- och motorcykelresor cirka 79 procent.<sup>3</sup>

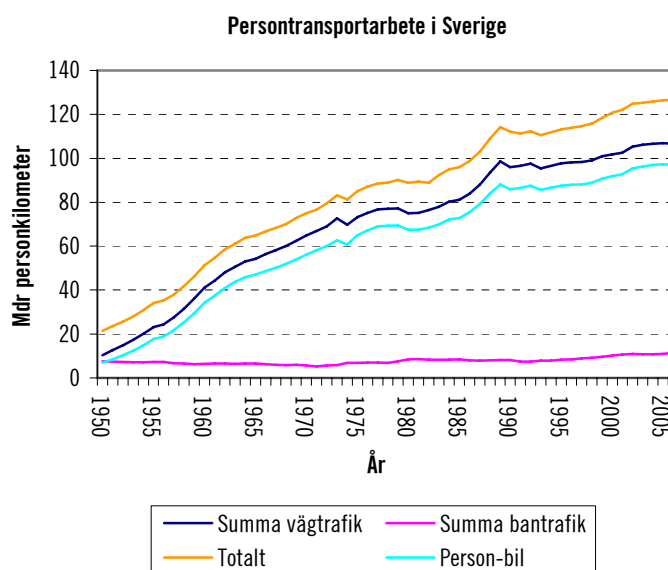
Resor till och från arbete och skola samt olika fritidsaktiviteter dominerar. Enligt den senast publicerade resvaneundersökningen gjorde svenskarna under en genomsnittlig dag 13,4 miljoner resor. Det motsvarar knappt 5 miljarder resor under ett år (hösten 2005–hösten 2006). Totalt reste befolkningen 4 gånger så långt med bil som med kollektiva färdmedel. Hälften av antalet resor var resor till eller från arbete, skola eller tjänsteärende. För dessa användes bilen i 61 procent av fallen.

---

<sup>2</sup> Energimyndigheten: Energiläget 2006.

<sup>3</sup> Energimyndigheten: Energiläget 2006.

Figur 7.2 Inrikes persontransportarbete, miljarder personkilometer



Källa: SIKAs Uppföljning av de transportpolitiska målet och dess delmål. Rapport 2006:4.

I Sverige har *bilinnehavet* de senaste 30 åren ökat i takt med välfärdsutvecklingen. Det totala antalet personbilar i trafik har ökat från cirka 2,8 miljoner år 1975 till drygt 4 miljoner år 2004. Bilinnehavet har ökat från 300 till drygt 450 bilar per 1 000 invånare. I ett europeiskt perspektiv är detta en låg siffra. Genomsnittet i EU15 var 495 bilar per 1 000 invånare år 2002.

Personbilarna har blivit energieffektivare samtidigt som trafikarbetet ökat. De totala koldioxidutsläppen från bilanvändningen har därför inte förändrats nämnvärt de senaste åren.

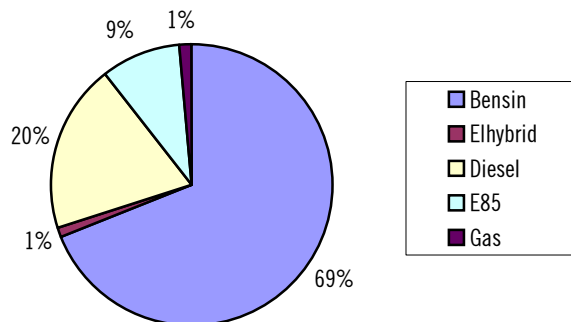
*Potentialen* att sänka energianvändningen och koldioxidutsläppen från bilar i Sverige är stor. De genomsnittliga koldioxidutsläppen från de nya bilar som tagits i trafik i Sverige under de senaste 10 åren är cirka 20–25 procent högre än i Europa som helhet.

Den främsta orsaken till höga koldioxidutsläpp från bilarna i Sverige är att de är tyngre och motorstarkare än i Europa i genomsnitt. Koldioxidutsläppen från dieselmotortekniken är cirka 20 procent lägre än från bensinmotorerna. Dieselandelen av nybilsförsäljningen var i Sverige cirka 5 procent i början av 2000-talet och



har därefter ökat till 10 procent år 2005, till 20 procent år 2006 och till 35 procent år 2007. Under samma period ökade försäljningen av etanolbilar från cirka 1 procent till 4 procent år 2005, till drygt 10 procent år 2006 och till 11,5 procent år 2007. Andelen elhybridbilar har under motsvarande period varit cirka 1 procent (figur 7.3).

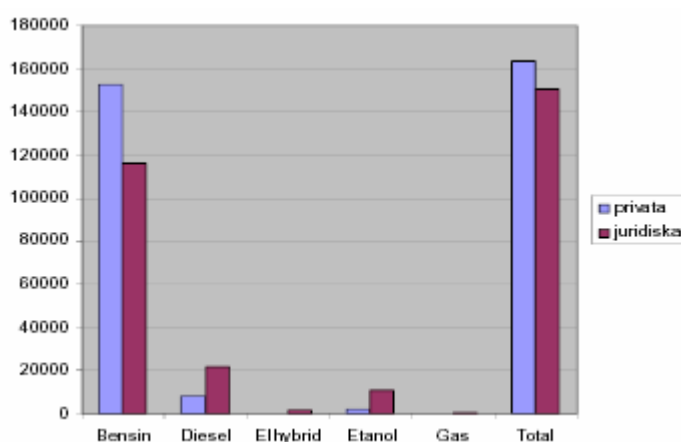
Figur 7.3 Andelen nya bilar med olika drivmedel i Sverige år 2006 (%)



Källa: Vägverket.

I Sverige avser ungefär hälften av nybilsinköpen tjänstebilar och förmånsbilar som köps av juridiska personer (figur 7.4). Gällande regler för förmånsbilar innebär att det är ekonomiskt mer fördelaktigt för privatpersoner att använda förmånsbil än att köpa och äga motsvarande bil.

Figur 7.4 Nybilsinköp i Sverige år 2005



Källa: Kontrollstation 2008<sup>4</sup>. Delrapport 3, Åtgärdsåtgärder i Sverige – en sektorsgenomgång.

SIKA har bedömt att persontrafikarbetet kommer att fortsätta öka fram till år 2020 (tabell 7.1).<sup>5</sup> Bland viktiga beräkningsförutsättningar för bedömningen finns:

- Infrastrukturutbyggnad enligt gällande planer
- Realt oförändrade biljett- och bränslepriser
- Minskad bränsleförbrukning för personbilar (förbrukningen antas minska med 17 procent mellan år 2001 och år 2020)

<sup>4</sup> Regeringen har uppdragit åt Naturvårdsverket och Statens energimyndighet att gemensamt utarbeta underlag inför utvärderingen av klimatpolitiken vid kontrollstationen 2008. En sammanfattning av arbetet har publicerats i rapporten: "Den svenska klimatstrategins utveckling. En sammanfattning av Energimyndighetens och Naturvårdsverkets underlag till kontrollstationen 2008". ET 2007:29.

<sup>5</sup> Prognoserna utgår från ett basår (2001) och beräknas för ett prognosår (2020). Det görs inga beräkningar för mellanliggande år. I godsprognosen inkluderas alla trafikslag med undantag för pipelines, inrikesflyg (posttransporter), lätta lastbilar (mindre än 3,5 ton maxlast), bussar, bilar och skotrar. Inomkommunala transporter över 25 kilometer ingår i den transporterade godsmängden, medan transportarbetet beräknas endast för transporter mellan kommunerna. Transportarbetet beräknas i princip för alla godstransporter i, till, från och genom Sverige. I personprognosen ingår allt resande i Sverige, även utrikesresor, service- och distributionsresor, transitresor m.m. som inte persontransportmodellerna beräknar. Prognosmodellernas resultat är kompletterade för att omfatta allt resande, genom att modellresultaten räknats upp med faktorer, beräknade med utgångspunkt från data för år 2001. När det gäller redovisningen av antalet resor saknas däremot underlag för en motsvarande uppräkning av modellresultaten (SIKA: Transporternas utveckling till år 2020, rapport 2005:6).

**Tabell 7.1** Prognos för persontransportarbetet, enligt huvudscenario och alternativt scenario, 2001–2020. Miljarder personkilometer

Färdsätt	2001	Huvudscenario 2020	Alternativt scenario 2020	Ökning (%) Huvudscenario 2001–2020	Ökning (%) Alternativt scenario 200–2020
Personbil	92	117	119	28	30
Flyg	4	5	5	39	41
Järnväg, långväga	5	7	7	37	38
Buss, långväga	1	1	1	9	9
Kortväga kollektivtrafik	13	16	17	21	26
Gång & cykel	4	5	5	5	6
<i>Totalt</i>	<i>120</i>	<i>152</i>	<i>154</i>	<i>27</i>	<i>29</i>

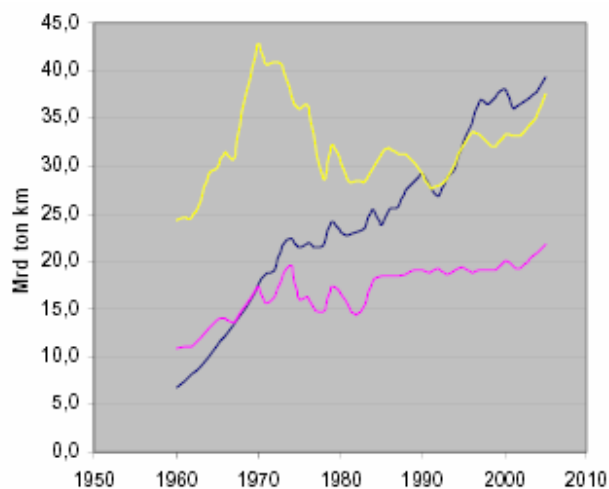
*Källa:* SIKAs Transporternas utveckling till år 2020. Rapport 2005:6.

Personbilen är i dag det dominerande persontransportmedlet och med de förutsättningar som prognosen bygger på kommer den att behålla sin särställning under de närmaste 15 åren. Resor med flyg och järnväg ökar snabbare än den genomsnittliga trenden, medan resor med buss och cykel ökar långsammare.

Persontransporternas utveckling påverkas av priset på resor. SIKAs genomfört en känslighetsanalys för att studera effekterna av höjda biljettpriser för de kollektiva färdmedlen samt höjda bränslepriser. Övriga prognosförutsättningar är desamma som i huvudscenariot. Resultatet av analysen visar på en väsentligt lägre ökning av resandet under prognosperioden, 17 procent mot 27 procent i huvudscenariot. Bilresandet, det långväga tågresandet och det kortväga kollektivtrafikresandet påverkas mest av de ökade priserna och får en väsentligt dämpad utveckling. Gång- och cykelresandet ökar sin andel av resandet på bekostnad av det kortväga kollektivtrafikresandet.

### 7.1.2 Godstransporter i Sverige<sup>6</sup>

Figur 7.5 Godstransporter i Sverige 1950–2004



Källa: SIKA.

Energianvändningen för godstransporter kan sägas bero på tre faktorer; den ekonomiska utvecklingen, transportintensiteten i ekonomin och energiintensiteten i transportererna. Under 1950- och 1960-talen ökade godstransporterna i ungefär samma takt som BNP. Därefter har ökningstakten mattats av något. Dock ökar den totala energianvändningen för godstransporter och utsläppen av koldioxid från godstransporter i förhållande till ekonomisk tillväxt. Sedan början av 1970-talet har godstransportarbetet i Sverige ökat med cirka 30 procent. Under samma tidsperiod ökade godstransporter längre än 10 mil på järnväg med 10 procent och med lastbil med 30 procent. Järnvägen har således förlorat marknadsandelar till vägtransporterna.

Trenden är att transportvolymerna minskar medan godstransporternas längd ökar. Gods transporteras allt längre sträckor. Det beror dels på att tillverkning centraliseras allt mer och sker storskaligt, dels på att produktmarknaderna blir större. Varu-

<sup>6</sup> Med transportarbetet i Sverige avses såväl det transportarbete som blir följden av transporter med svenska och utländska fordon med både start- och målpunkt i Sverige som det transportarbete som utförs i Sverige vid transporter mellan svenska och utländska orter och transittrafik mellan utländska orter för väg, järnväg och färja.

produktionen är i dag mer specialiserad än tidigare med hög grad av arbetsdelning. Det leder till att gods måste fraktas mellan olika produktionsställen. Kostnader för transporter är i dag låga och de ekonomiska fördelarna med att centralisera produktionen är ofta större än själva transportkostnaden.

Den svenska flottan av lastbilar tyngre än 3,5 ton har inte förändrats till antalet sedan mitten av 1970-talet, dock märks en förskjutning mot fordon med högre totalvikt.

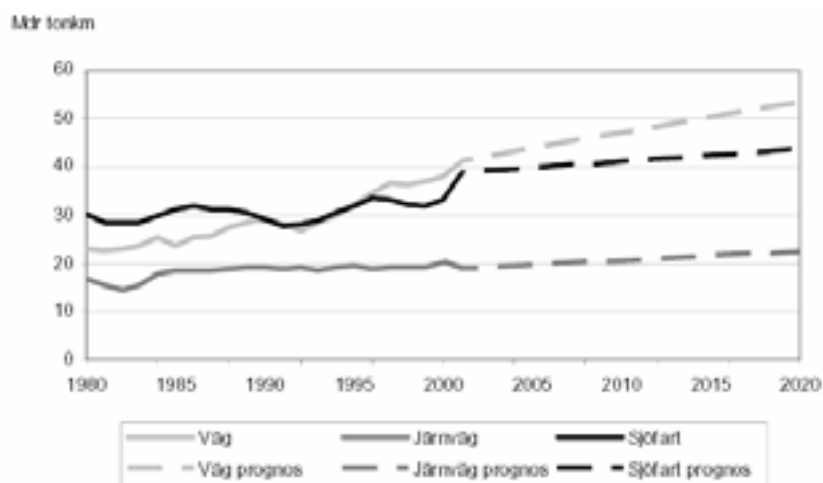
Godstransportarbetet (inrikes) har sedan år 1990 ökat med 27 procent och uppgick år 2005 till 98,7 miljarder tonkilometer. Detta är den högsta nivån någonsin och innebär en ökning med över 5 miljarder tonkilometer från år 2004. Ungefär halva ökningen kommer av de järnvägs- och lastbilstransporter av stormvirke som ägde rum i efterdyningarna av stormen Gudrun.

Godstransporterna är jämnare fördelade mellan olika transportslag än persontransporterna. Av det totala godstransportarbetet utgjorde vägtransporter 40 procent, medan järnvägstrafiken och sjöfarten stod för 22 procent respektive 38 procent. Godstransportarbetet på väg har sedan år 1990 ökat med 35 procent. Motsvarande ökning för sjöfarten är 29 procent, medan järnvägen har ökat med 14 procent.

### **Prognoser för godstransporter i Sverige fram till år 2020**

SIKA har även presenterat nationella prognoser för godstransporter i Sverige fram till år 2020. Godstransporterna beräknas öka med 21 procent fram till år 2020. Under denna period beräknas transporter på väg öka med 31 procent, järnvägstransporter med 18 procent och sjöfartstransporter med 12 procent. Se figur 7.6 och tabell 7.2.

**Figur 7.6** Transportarbete i Sverige 1980–2001 samt prognos till 2020 (miljarder tonkilometer)



Källa: SIKAs "Uppföljning av det transportpolitiska målet och dess delmål. Rapport 2006:2.

**Tabell 7.2** Godstransporter i Sverige och prognos 2020. Miljarder tonkilometer

	2001	2020	Ökning (%)
Väg	41	53	30
Järnväg	19	22	18
Sjöfart/lastfartyg	38	43	12
Sjöfart/färjor	1	1	34
Summa	99	119	21

Källa: SIKAs Rapport 2006:2.

Fram till år 2020 beräknas *godstransporter* av tunga råvaror minska i betydelse, relativt sett, medan gods som har ett högt värde i förhållande till vikten (kronor per ton) beräknas öka. Godstransportflödena till, från och genom Sverige beräknas växa snabbare än flödena av inhemska godstransporter.

SIKA anger i rapporten att fördelningen av kapacitetsökningar i järnvägsinfrastrukturen kan ha stor betydelse för fördelningen av transportarbete mellan väg och järnväg. Skogsindustrin är i dag den största användaren av godstransporter på järnväg.

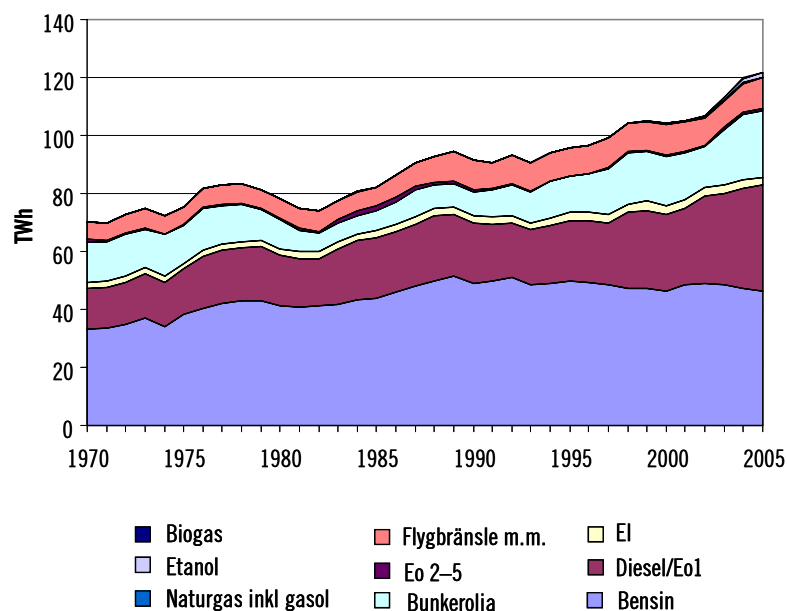
SIKA har genomfört känslighetsanalyser för att visa hur kostnaderna för drivmedel påverkar transportutvecklingen, både för godstransporter och för persontransporter. Känslighetsanalyser har genomförts med antaganden om ett råoljepris på 50 dollar per fat år 2020.<sup>7</sup>

Resultaten av analyserna för godstransporter visar att gods-transportarbetet minskar mest på väg och att det sker en kraftig omfördelning från vägtrafik och sjöfart till järnväg.

## 7.2 Energianvändningen i transportsektorn

Energianvändningen i transportsektorn (exklusive bränsle för utrikes flyg- och sjöfart) uppgick under perioden 2001–2005 till i genomsnitt 87,2 TWh per år. Detta motsvarar drygt 20 procent av landets totala slutliga energianvändning. För utrikes sjöfart användes årligen cirka 19 TWh och för luftfart användes cirka 7 TWh.

Figur 7.7 Slutlig energianvändning i transportsektorn 1970–2005



Källa: Energimyndigheten.

<sup>7</sup> För analyser med ännu högre råoljepriser hänvisas till SIKA. *Känslighetsanalyser av transportprognoser 2020 med högre oljepris*. SIKA PM 2005:19.

Energianvändningen för inrikestransporter består till stor del av oljeprodukter, vilka främst utgörs av bensin och diesel. Fördelningen mellan olika bränslen redovisas i tabell 7.3 och figur 7.8

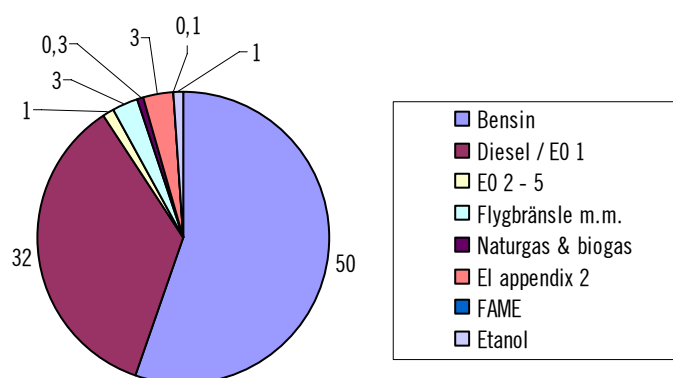
**Tabell 7.3** Energianvändningen för inrikes transporter, slutlig energianvändning, TWh<sup>8</sup>

	2001	2002	2003	2004	2005	Medel
						0,0
Bensin	48,4	48,9	48,6	47,1	46,5	47,9
Diesel / EO 1	26,6	30,2	31,5	34,5	36,4	31,8
EO 2-5	0,5	0,5	0,8	0,8	0,8	0,7
Flygbränsle	2,6	2,5	2,4	2,7	2,7	
Naturgas & biogas	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,3
El	2,9	2,9	2,8	3,0	2,8	2,9
FAME*	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1
Etanol	0,2	0,4	0,8	1,5	1,7	1,0
<i>Summa</i>	<i>81,4</i>	<i>85,7</i>	<i>87,4</i>	<i>90,0</i>	<i>91,3</i>	<i>84,6</i>

\*FAME: En vegetabilisk eller animalisk olja som omförestras till metanol. Drivmedel för dieselmotorer.

Källa: Energimyndigheten.

**Figur 7.8** Slutlig energianvändning i transportsektorn (genomsnitt 2001-2005), TWh



Källa: Energimyndigheten.

<sup>8</sup> Information erhållen av Energimyndigheten.



Energianvändningen för olika transportslag framgår av tabell 7.4.

**Tabell 7.4** **Energianvändning för inrikes transporter (2001–2005), slutlig energianvändning per transportslag, TWh<sup>9</sup>**

Vägtrafik	74,3	78,7	80,3	82,7	84,3
Bantrafik	2,9	2,9	2,8	3,0	2,8
Inrikes sjöfart	1,7	1,6	1,8	1,6	1,5
Inrikes flyg	2,6	2,5	2,4	2,7	2,7
<i>Summa</i>	<i>81,4</i>	<i>85,7</i>	<i>87,4</i>	<i>90,0</i>	<i>91,3</i>

*Källa:* Energimyndigheten.

Användningen av bensin minskade något mellan år 2004 och 2005, vilket delvis kan förklaras av en ökad låginblandning av etanol. Användningen av bensin exklusive den låginblandade etanolen har varit i stort sett oförändrad de senaste tio åren. Dieselanvändningen har under perioden 2000–2005 ökat varje år. Användningen av flygbränsle minskade under perioden 2000–2003, för att sedan öka under perioden 2004–2005. Uppgången under de senare åren är en följd av dels en starkare konjunktur och dels en ökad konkurrens som har inneburit ett stort utbud av billiga flygresor. Bunkringen för utrikes sjöfart ökade under år 2005, vilket bl.a. kan förklaras av att de svenska raffinaderierna producerar lågsvavlig Eo 2-5 (tjockolja) som uppfyller stränga miljökrav.

Användningen av förnybara drivmedel (etanol, FAME och biogas) svarade under år 2005 för cirka 2 procent av transportsektorns energianvändning (exklusive utrikes sjöfart). Som andel av användningen av bensin och diesel utgjorde förnybara drivmedel cirka 2,3 procent.

Energianvändningen i transportsektorn styrs i hög grad av den ekonomiska utvecklingen och teknikutvecklingen. De offentliga styrmedel som används är i första hand energi- och koldioxid-skatter, men även andra styrmedel används. Den 1 oktober 2006 infördes en ny fordonsskatt för nyare bilar som baseras på fordonets koldioxidutsläpp istället för som tidigare fordonets vikt.

<sup>9</sup> Information från Energimyndigheten.

### 7.3 Hittills uppnådda effektiviseringar av tidiga åtgärder i transportsektorn, 1991–2005

Enligt EG-direktivet (EG/2006/32) får medlemsstaterna tillgodoräkna sig besparingseffekter som kan hänföras till styrmedel eller åtgärder som introducerats från och med år 1995 (i vissa fall från år 1991) och som fortfarande har effekt år 2016. Energimyndigheten har på regeringens uppdrag i rapporten ER 2007:21 redovisat effekten av åtgärder som genomförts under perioden 1991–2005.<sup>10</sup> Enligt direktivet ska medlemsstaten beräkna effekterna både med hjälp av bottom-up metoder och med hjälp av top-down metoder. På utredningens uppdrag har Dr Joyce Dargay med hjälp av ekonometriska analyser uppskattat i vilken utsträckning skattehöjningarna genom olika anpassningsmekanismer leder till energieffektiviseringar inom transportsektorn.<sup>11</sup> Dargays rapport återges i sin helhet i bilaga 5. I avsnitt 7.3.1 redovisas resultaten från den ekonometriska top-down analysen för perioden 1991–2005. I avsnitt 7.3.2 redovisas resultatet av den analys Energimyndigheten gjort på transportområdet med hjälp av bottom-up beräkningar.

#### 7.3.1 Ekonometrisk top-down analys av energiskatternas effekter på energieffektivisering inom vägtransportsektorn.

Skatt på fossila motorbränslen är i dag det generella styrmedel som används inom transportsektorn. Ett flertal studier har visat att beskattningen av drivmedel är ett kostnadseffektivt sätt att minska drivmedelsanvändningen. En höjning av drivmedelsskatten ger incitament till ett antal anpassningsåtgärder. Det kan vara allt från att cykla i stället för att köra bil, att åka kollektivt, satsa på en effektiv logistiklösning, köpa en mer energisnål bil till att köpa en miljöbil eller köra energisnålt.

Studier av pris- och inkomstkänslighet hos efterfrågan på olika energivaror aktualiseras i en rad energi- och klimatpolitiska sammanhang. Det kan t.ex. röra sig om prognoser för energianvändningens långsiktiga utveckling. I det fallet är realinkomstnivåns och

<sup>10</sup> Effektivare energianvändning. Beräkning av uppnådda effekter mellan åren 1991 till 2005 och förväntade effekter av nyligen beslutade styrmedel för en effektivare energianvändning fram till 2016. ER 2007:21.

<sup>11</sup> Joyce Dargay: Effects of taxation on energy efficiency. Report to Energieffektiviseringsutredningen. Institute of transport studies, University of Leeds. February 2008.

den allmänna prisutvecklingens inverkan av särskilt intresse. De effekter som prisrelaterad energi- och miljöpolitik kan få, beror på hur konsumenter och företag reagerar och anpassar sig till ändringar i energipriser. Denna anpassning mäts med hjälp av energierfrågans priselasticitet. Elasticiteten kan variera mellan olika skatteslag. Individer kan t.ex. reagera olika på skatter som påverkar de rörliga kostnaderna (bensinskatten) jämfört med skatter som påverkar de fasta kostnaderna (fordonsskatten). För att kunna bedöma effekten av ändrade prisrelationer mellan energislag eller transportslag krävs detaljerade studier av efterfrågesambandens utseende. Dessa huvudfrågor kan belysas först efter det att en systematisk undersökning gjorts av olika användarstrukturer och dess känslighet för olika påverkande faktorer.

Enligt EG-direktivet får medlemsstaterna tillgodoräkna sig *bestående* effekter av bl.a. styrmedel som introducerats tidigast år 1991. Skatter är styrmedel, vars bestående effekter får tillgodoräknas. Detta är av intresse för Sverige, eftersom skatter har varit och är ett centralt styrmedel i energi- och klimatpolitiken. Energiskatterna har haft en särskilt viktig roll just inom transportsektorn. Den mest relevanta uppföljningsmetoden för att bedöma effekterna av energi- och koldioxidskatterna på energianvändningen inom transportsektorn är med hjälp av ekonometriska analyser. Flera försök har gjorts för att utvärdera skatternas effekter framför allt på koldioxidutsläppen. En övergripande slutsats bland dessa studier är att koldioxidskatten har lett till minskade utsläpp i Sverige, men att effekterna är mycket svåra att uppskatta.<sup>12</sup>

Inledningsvis skall framhållas att EG-direktivet rör energieffektivisering. Ur utvärderingssynpunkt är det ofta nödvändigt att dra slutsatser om effektiviseringens effekt på energianvändningen. Erfarenheterna visar att det är svårt att entydigt visa vilka dessa effekter är, eftersom de energieffektiviseringsinsatser som vidtagits inte alltid i motsvarande utsträckning visar sig i minskad energianvändning. En del av energieffektiviseringen kan tas ut i t.ex. längre körsträcka. Hur stor denna s.k. rekyleffekt är, råder det delade meningar om i den internationella litteraturen.

Styrmedel driver ofta fram många olika anpassningsåtgärder, både tekniska och beteendeförändrande. Den komplexitet i anpassningsåtgärder som blir följderna av att paket med styrmedel i form av generella styrmedel och riktade styrmedel till specifika samhälls-

<sup>12</sup> Utvärdering av styrmedel i klimatpolitiken. delrapport 2 i Energimyndighetens och Naturvårdsverkets underlag till kontrollstation 2004. Rapport 2004. oktober 2004.

sektorer gör att utvärderingar i efterhand för enskilda styrmedel är svåra att genomföra. Olika styrmedel kan i samverkan ge upphov till samma åtgärder. Att särskilja vissa åtgärder till ett specifikt styrmedel eller avgöra hur mycket av en energieffektivisering som beror på ett generellt styrmedel är mycket svårt. Utvärderingar av enskilda styrmedel är därför ofta komplicerade och resultaten osäkra. De styrmedel som använts inom transportsektorn har dock dominerats av olika drivmedelsskatter. En granskning av den omfattande internationella litteraturen om drivmedelsefterfrågans priselasticitet visar att bilden är splittrad.<sup>13</sup>

Transportsektorn har på senare tid ägnats särskild uppmärksamhet. Transportsektorn står för en stor andel av utsläppen utanför EU:s system för handel med utsläppsrätter och andelen ökar till cirka 50 procent till år 2020 enligt den prognos som Kontrollstation 2008 använder. Kontrollstation 2008 koncentrerar sina förslag till skärpning av nationella styrmedel för att nå klimatmålen år 2020 till transportsektorn. Skälen anges vara att utsläppen ökar och att energieffektiviteten är låg särskilt för personbilar.<sup>14</sup>

En viktig uppgift i utvärderingssammanhang är att hålla isär effekterna av en höjning av drivmedelsskatterna på vägtrafiken å ena sidan och drivmedelsanvändningen å andra sidan. En studie enbart baserad direkt på efterfrågan för drivmedel gör det svårt att analysera vilka anpassningsmekanismer som träder i funktion vid en prishöjning. I princip kan dessa anpassningar innebära både effektivisering och besparing, dvs. förändrat körsätt, förändring av antalet bilar, förändring av egenskaperna hos bilbeståndet eller minskat antal körda mil. Problemet är alltså att man med en enkel modellspecifikation av efterfrågan på drivmedel inte kan urskilja stock- och flödeseffekterna på efterfrågan. För att göra uttalanden om vilken typ av anpassningsmekanismer som kan tänkas ligga bakom förändringar i konsumtionsmönstret fordras alltså en annan typ av förklaringsmodell.

---

<sup>13</sup> Det finns en mycket omfattande internationell forskning kring drivmedelsefterfrågans pris- och inkomstkänslighet. En rad sammanställningar av denna forskning har gjorts. Här kan nämnas:

Jansson, J. O. och Wall, R.: "Bensinskatteförändringars effekter. rapport till expertgruppen för studier i offentlig ekonomi. Finansdepartementet. Ds 1994:55.

Goodwin, P., Dargay, J. and Hanly, M.: Elasticities of road traffic and fuel consumption with respect to price and income: a review. *Transport Reviews*, Vol. 24, No. 3, May 2004.

<sup>14</sup> Den svenska klimatstrategins utveckling. en sammanfattning av Energimyndighetens och Naturvårdsverkets underlag till kontrollstation 2008. Huvudrapport, s. 11.

Drivmedelsefterfrågans prisberoende är ett komplicerat problem. Inom transportsektorn kan uppdelningar med fördel göras i persontransporter och godstransporter eller en indelning efter olika transportslag för att få en bättre bild av strukturen på drivmedelsefterfrågans prisberoende.

Modellspecifikationen som väljs för analysen är viktig för tolkningen av resultaten. Den modell som väljs och den datastruktur som finns bestämmer utfallet. För en diskussion av modellspecifikation och dess implikationer för kort- och långsiktiga priselasticiteter för de aktuella ekonometriska studierna hänvisas till bilaga 5.

För att mer inträngande analysera de anpassningsmekanismer som träder i funktion vid t.ex. en höjning av drivmedelsskatter specificerade Dargay i *ett första steg* en modell för *personbils-transporter* som går ut på att separat undersöka hur följande faktorer påverkas av bl.a. drivmedelspriset och därmed indirekt av skatterna på drivmedel.

1. bilinnehavet
2. körsträckan per bil
3. bensinförbrukningen per körd kilometer

Energianvändningen kan med hjälp av dessa faktorer därför specificeras på följande sätt :

$$E = B * km/B * E/km \quad (1)$$

- där E är den totala energianvändningen (t.ex. bensin)
- B är antalet bilar
- km/B är den genomsnittliga körsträckan per bil och
- E/km är den specifika energianvändningen per kilometer

Denna modellspecifikation innebär att priselasticiteten för ett drivmedel är summan av priselasticiteterna för bilinnehav, körsträcka och specifik energianvändning. Det finns flera varianter av modellspecifikation. Eftersom totala bilinnehavet och körsträckan per bil är lika med total körsträcka kan en modellspecifikation göras där två efterfrågefunktioner uppskattas, total körsträcka och specifik energianvändning. Vilken modellspecifikation som används beror i princip på vilka frågor som ska besvaras och vilka data som är tillgängliga.

Som framgår av bilaga 5 lyckades Dargay inte kartlägga anpassningsmekanismerna genom att separat uppskatta delkomponenterna i ekvation 1 på grund av otillräckligt dataunderlag. De resultat som Dargay redovisar är baserade på en direkt uppskattning av efterfrågefunktionen på energi. Dargay menar att de försök som gjorts att uppskatta delkomponenterna i ekvation (1) har visat sig vara mindre robusta, men indikerar samtidigt att den huvudsakliga effekten av skattepolitik på transportområdet är den påverkan på energieffektivisering som politiken haft och att effekten på bilinnehav och körsträcka är mindre.<sup>15</sup> Vidare saknas, enligt Dargay, stöd för uppfattningen att skattepolitiken på fordonsområdet förorsakat ett signifikant skifte till annat transportslag. Dessa två empiriska resultat gör att Dargay tolkar effekterna på efterfrågan på drivmedel som ett resultat av energieffektivisering.<sup>16</sup>

Utredningen är intresserad av att uppskatta långsiktiga priselasticiteter, eftersom uppgiften är att uppskatta effekterna av de skatteförändringar som har kvarstående effekter år 2016. Uppskattningarna av de aktuella priselasticiteterna baseras på historiska årsvisa data från 1970–2006. Resultaten av Dargays analys för *personbilstransporter* framgår av tabell 7.5

**Tabell 7.5 Personbilstransporter. Långsiktiga priselasticiteter för bensin och diesel**

	Bensin pris	Dieselpris	Fordonsskatt bensin	Fordonsskatt diesel
Bensin	-0,49	+0,18	-0,15	+0,03
Diesel	+1,34	-0,32	+0,70	0*

\* inte signifikant skilt från 0.

*Källa:* Joyce Dargay, Effects of taxation on energy efficiency.

Inledningsvis bör framhållas att de resultat som redovisas i Dargays empiriska studie av energieffektiviseringen i Sverige, liksom i alla ekonometriska studier, är förknippad med osäkerhet och därför naturligtvis inte kan anses ge ett slutgiltigt svar på frågan om priskänsligheten. Osäkerheten har specificerats av Dargay.

<sup>15</sup> Liknande slutsats dras i J.O. Jansson och R. Wall: Bensinskatteförändringars effekter. rapport till expertgruppen för studier i offentlig ekonomi. Ds 1994:55.

<sup>16</sup> För en närmare redovisning av val av modellspecifikation och de förutsättningar som gäller för den valda specifikationen hänvisas till bilaga 5.

Egenpriselasticiteterna för *personbilstransporter* är negativa och korspriselasticiteterna är positiva vilket indikerar att skatterna har medverkat till en substitution mellan bensin och diesel. Korspriselasticiteten för diesel är mindre än korspriselasticiteten för bensin vilket reflekterar den mindre andel som diesel har utgjort och fortfarande utgör av den totala drivmedelsanvändningen i Sverige. Resultaten indikerar också att fordonsskatter har haft en viss påverkan på drivmedelsefterfrågan, men elasticiteterna är mindre än priselasticiteterna för drivmedel. Värdena i tabellen visar att bensin är mer priskänslig än diesel och har påverkats av dieselpriset och fordonsskatterna.

De långsiktiga priselasticiteterna är lägre än det intervall -0,6 till -0,8 som ofta anges i internationella översikter. Dargay poängterar i sin rapport att det måste understrykas att detta ofta refererade intervall är ett medelvärde från ett mycket stort antal internationella studier med en avsevärd spridning (från 0 till nästan -2). Det finns *à priori* inte skäl att förvänta att just Sverige skulle ligga runt medelvärdet av uppskattningar av priselasticiteter som gjorts i dessa studier. Vidare understryker Dargay att empiriska studier visar att känsligheten för prisökningar på drivmedel var mycket starkare under 1970-talet jämfört med senare tid. Vidare påpekas att få av de studier som legat till grund för intervallvärdet -0,6 till -0,8 har tagit hänsyn till detta, varför dessa studier tenderar att överskatta priselasticiteten. Därtill kommer det faktum att majoriteten av de studier som ligger till grund för de internationella översikterna inte använder data från senare tid, vilket resulterar i att effekter av prisökningar på 1970-talet på ett signifikant sätt påverkar uppskattningarna av priselasticiteterna.

Alla genomförda uppskattningar av priselasticiteter för *godstransporter* visade sig vara starkt relaterade till inkomstvariabeln (BNP, Bruttonationalprodukten). Inga signifikanta priselasticiteter kunde uppskattas och *resultaten från analysen av godstransporter* redovisas därför inte.

Baserat på den uppskattade priselasticiteten och aktuell skatteandel beräknas energieffektiviseringen ha resulterat i att energianvändningen för personbilstransporter år 2005 blir cirka 5,0 TWh lägre än år 1991.<sup>17</sup> Det motsvarar cirka 6,0 TWh i primär energianvändning.

---

<sup>17</sup> Joyce Dargay: Effects of taxation on energy efficiency. Februari 2008.

### 7.3.2 Bottom-up beräkningar

#### Lokala investeringsprogram (LIP)

Energimyndigheten har i sin analys bara inkluderat en bottom-up beräkning och den avser LIP, som är ett statligt stödprogram för åtgärder som spänner över hela miljöområdet. LIP inkluderar bl.a. projekt för att främja goda boendemiljöer, effektiva energisystem och lokala satsningar för att återskapa våtmarker och fiskevatten. Programmet administreras av Naturvårdsverket. Bedömningen av åtgärdsförslag görs i samråd med Energimyndigheten.

Syftet med programmet är att i första hand minska utsläppen av växthusgaser och att bidra till att uppfylla Sveriges 16 miljömål – inte att nå en effektiv slutanvändning av energi. I detta avsnitt beräknas endast energieffektivisering för de – relativt många – projekt inom LIP som avser åtgärder inom transportsektorn. Eftersom LIP inte fokuserar på energieffektivisering har varje enskilt projekt studerats för att avgöra i vilken omfattning energieffektivisering äger rum. Exempel på sådana projekt är cykel- och gångleder samt andra infrastrukturförbättringar. Energimyndigheten har endast inkluderat sådana projekt som har en tydlig energieffektivisering. Energimyndighetens bedömning av hur aktuella projekt inom LIP har bidragit till en effektivare energianvändning framgår av tabell 7.6.

**Tabell 7.6** Energieffektivisering till följd av projekt som genomförts inom det Lokala investeringsprogrammet (LIP), slutlig och primär energianvändning, TWh

2010		2016	
Slutlig	Primär	Slutlig	Primär
0,03	0,04	0,03	0,04

*Källa:* Energimyndigheten. ER 2007:21.



### 7.3.3 Summering av uppnådd effektivisering från tidiga åtgärder (1991–2005) inom vägtransportsektorn<sup>18</sup>

Genom de tidiga åtgärder (perioden 1991–2005) som beskrivits i avsnitt 7.3.1 och i avsnitt 7.3.2 och som enligt direktivet kan tillgodoräknas bedöms energieffektiviseringen i personbilstransporter uppgå till cirka 5,0 TWh som ett resultat av de punktskatter som används vid persontransporter.

**Tabell 7.7 Effekter av tidiga befintliga styrmedel år 2010 och 2016, slutlig och primär energianvändning, TWh**

Styrmedel	2010		2016		Utv.-modell
	Slutlig	Primär	Slutlig	Primär	
Tidiga åtgärder 1991/1995–2005	5,0	6,0	5,0	6,0	Top down
LIP	0,03	0,04	0,03	0,04	Bottom up

*Källa:* Energimyndigheten ER 2007:21 och Dargay (2008).

För godstransporter erhöles inte några signifikanta priselasticiter, varför några uppskattningar av skatteförändringarnas påverkan på energieffektiviseringen inom godstransporter inte kunde göras. Dessa effekter torde under alla omständigheter vara små, eftersom drivmedelskostnader inklusive skatter är en liten andel av kostnadsmassan för godstransporter och kostnaderna kan övervältras på kunderna.

Inga uppskattningar har gjorts för flyg- och båttrafik.

<sup>18</sup> De resultat som redovisas från de ekonometriska analyserna representerar endast personbilstransporter. Den ekonometriska analysen av godstransportsektorn resulterade inte i signifikanta priselasticiteter, varför dessa inte redovisas.

## 7.4 Potentialer för energieffektivisering

Det finns i princip fyra olika sätt att minska användningen av drivmedel inom *transportsektorn*:

- Minska efterfrågan på transporter
- Byte av transportslag inom vägsektorn och mellan andra transportslag
- Effektivare fordon
- Effektivare transporter

Utredningen har mot bakgrund av vad som redovisats i kapitel 1 i huvudsak utgått från att energieffektiviseringar i enlighet med EG-direktivet omfattar de tre sista punkterna. Minskad efterfrågan på transporter kan åstadkommas genom att beskatta resandet och godstransporter, genom sänkta hastigheter och genom att planera och bygga samhällen på ett sätt så att transportbehovet minskar.

### 7.4.1 Potential genom byte av transportslag

Kågeson (2007) har analyserat förutsättningarna för att något annat transportslag ska ta över vägtrafikens dominerande ställning.<sup>19</sup> Kågesons utgångspunkt är att de fyra transportslagen är mera komplementära än konkurrerande. Samtliga transportslag behövs. Enligt Kågeson kommer varken ny teknik eller en ”rättvis beskattning” av alla transportslag att leda till mer än små förskjutningar i efterfrågans fördelning mellan transportslagen. Kågeson hänvisar också till en större europeisk studie i vilken dras slutsatsen att koldioxideffekten av byte från bil till buss eller tåg i allmänhet är liten och att kostnadseffektiviteten i åtgärder som främjar sådana skiften är låg.<sup>20</sup>

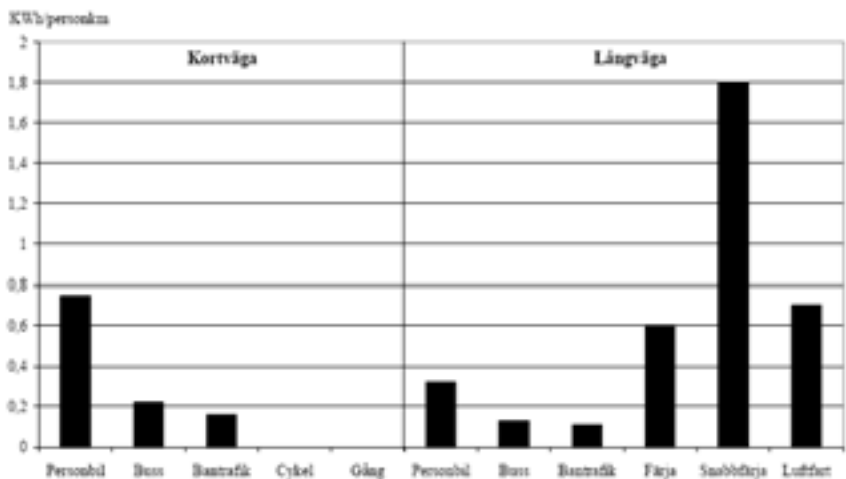
Steen et al visar att energianvändningen varierar kraftigt för olika transportslag både för persontransporter och godstransporter (figur 7.9 och 7.10)

---

<sup>19</sup> Kågeson, Vilken framtid har bilen? En analys av vägtrafiken. SNS förlag, 2007.

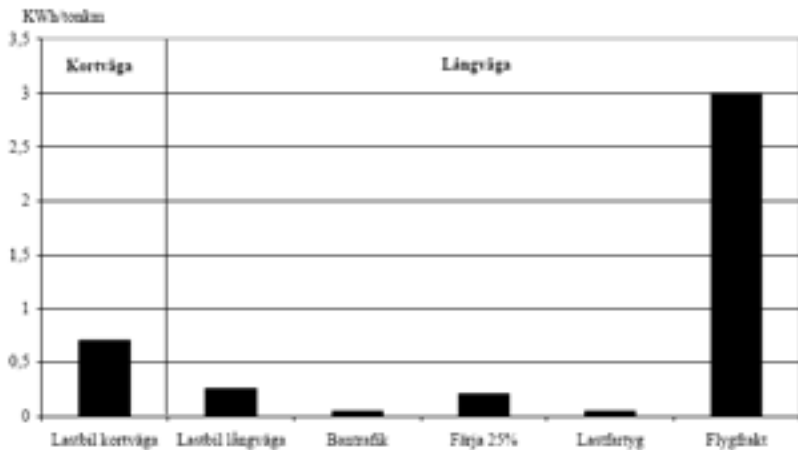
<sup>20</sup> Harmsen, R. m.fl. International CO2 Policy Benchmark for the Road Transport Sector, COWI and Ministry of Transport, Public Works and Water management, Haag, 2003.

Figur 7.9 Energianvändning per personkilometer för olika transporter



Källa: Steen et al 1997.

Figur 7.10 Energianvändning per tonkilometer för olika transporter Steen et al 1997



Källa: Steen et al 1997.

Potentialen för överflyttningar mellan transportslagen är dock mycket osäker. Flera bedömare anser att transportslagen har funnit sina nischer och att godsslagen i huvudsak transporteras på lämpligt sätt.

Valet av transportslag i godstrafiken styrs i stor utsträckning av kundernas krav på transportkvalitet (tidsprecision, kostnadseffektivitet och störningsrisker), vilka ökat med ökat genomsnittligt varuvärde. SIKAs anger att fördelningen av kapacitetsökningar i järnvägsinfrastrukturen kan ha stor betydelse för fördelningen av transportarbete mellan väg och järnväg.<sup>21</sup> Skogsindustrin är i dag den största användaren av godstransporter på järnväg.

Från tekniska utgångspunkter finns stora möjligheter att effektivisera både *fordon* och *transporter*. Med redan känd teknik, och utan att använda bränsleceller, kan förbrukningen per ton- eller personkilometer reduceras med 40–50 procent inom alla fyra transportslagen.<sup>22</sup> Utredningen behandlar i det följande först potentialen för energieffektivisering av fordon (7.4.2) och därefter effektivisering av transporter (7.4.3).

#### 7.4.2 Potential för teknisk effektivisering av fordon<sup>23</sup>

Framtidsbilen måste ha låg vikt, lågt rullmotstånd, god aerodynamik och en effektiv drivlina. Detta gäller både person- och lastbilar. Avsnittet beskriver utvecklingen för personbilar. Slutsatserna är emellertid liknande för lastbilar. Kågeson (2007) hänvisar till studier som pekar på följande tekniska förändringar som kan reducera bränsleförbrukningen per kilometer i personbilar och andra lätta vägfordon (reduktionspotentialen anges inom parentes):<sup>24</sup>

- Lättare fordon genom ökad användning av kolfiber, aluminium m.m. (10 procent reduktion av vikten reducerar bränsleförbrukningen med 5–7 procent)

---

<sup>21</sup> SIKAs 2006:2.

<sup>22</sup> Kågeson, 2007.

<sup>23</sup> Redovisningen i detta avsnitt baseras på Kågeson (2007).

<sup>24</sup> Arthur D. Little, Investigation of the Consequences of Meeting a New Car Fleet Target of 120 g/km CO<sub>2</sub> by 2012 (2003); IEEP, TNO and CAIR, Service contract to carry out economic analysis and business impact assessment of CO<sub>2</sub> emissions reduction measures in the automotive sector, Final report, Institute for European Environmental policy, TNO, the Netherlands and Center for Automotive Industry Research, Storbritannien (2005); Kolke, R., Räcker, M., Rauterberg-Wulff, A., Verron, H., Zimmer, W., Ostermaier, A., Stinshof, K. och Pech, C., CO<sub>2</sub>-minderung im Verkehr. Ein Sachstandsbericht des Umweltbundesamtes (UBA), Berlin (2003); SRU, Environment and Road Transport, German Advisory Council on the Environment, Berlin (2005); WBCSD, Mobility 2030: Meeting the challenges to sustainability, The Sustainable Mobility Project, Overview 2004, World Business Council for Sustainable Development, Stevenage, England (2004); Vägverket, Klimatstrategi för vägtransportsektorn, Vägverket Publikation 2004:102; Trafik och Miljö 2001/3-4, samt Ny Teknik 2003/40 och 2005/50.

- Optimerad aerodynamik (1–2 procent)
- Hjul med lågt rullmotstånd (2–5 procent)
- Mindre motor (5–15 procent)
- Direktinsprutning (5–10 procent)
- Variabel ventilstyrning (5–10 procent)
- Elektrisk styrservo och elmotordriven kompressor till luftkonditionering (3–5 procent)
- Effektivare växellådor med sex eller sju steg (3–5 procent)
- Kontinuerligt variabla växellådor (8–10 procent)
- Dynator som är en kombination av startmotor, hjälpmotor och generator (8–13 procent)
- Lågfriktionsdäck (2 procent)

*Dieselmotorn* har väsentligt högre verkningsgrad än bensinmotorn. Kompressionen i en modern personbilsdiesel är ungefär dubbelt så hög som i en konventionell bensindriven motor. Dieselpersonbilar använder cirka 25 procent mindre bränsle per kilometer jämfört med samma modell i bensinutförande och med samma motoreffekt och prestanda. Eftersom dieselbränslet innehåller cirka 10 procent mer kol per liter jämfört med bensin minskar koldioxidutsläppen med cirka 18 procent vid byte till dieselpersonbilar.

## Elhybrider

Hybridlösningen innebär en kombination av förbränningsmotor-drift och eldrift och innebär att man höjer den genomsnittliga verkningsgraden genom att låta motorn generera el som lagras i batterier och används när effektbehovet är störst. I vanlig trafik laddas batterierna vid inbromsning och i vissa lägen när överskottsenergi finns från förbränningsmotorn. Det ger möjlighet att optimera motorn mot lägre volym och effekt och se till att den arbetar vid ett så konstant varvtal som möjligt. Tack vare en mindre motor ger detta ett system som sammantaget är effektivare i vanlig drift. Dessutom tas bromsenergi tillvara. Bland fullskaliga hybrider skiljer man mellan parallell- och seriehybrider. I parallellhybrider sker kraftöverföringen både från en förbränningsmotor och en elmotor. I seriehybrider används förbränningsmotorn för att driva en elektrisk motor som överför kraften till hjulen. En fullhybrid kan minska bränsleanvändningen med 30 procent, mest vid stads-

körning och mindre på landsväg. Ett tiotal modeller av hybrider mellan el- och bensindrift finns i dag på världsmarknaden.

För att elhybriderna ska få ett genombrott utan stora bestående skattesubventioner behöver kostnaden för hybridbilarna reduceras så att prisskillnaden mot konventionella bilar kan uppvägas av ägarens minskade utgifter för drivmedel. Toyota Prius, som är marknadsledande och som svarade för 90 procent av försäljningen år 2005 kostar 40 000–50 000 kronor mer i inköp än en konventionell bil av samma storlek. Bilbatterierna står för en stor del av merkostnaden. De nickelmetallhybridbatterier som vanligen används kostar cirka 20 000 kronor. Litium-jon batterier är den främste utmanaren. Litium-jon batterier kan ge elhybrider bättre förutsättningar. Men ännu finns många tekniska problem att lösa. I dag är litium-jon batterierna fortfarande små och används framförallt i mobiler och bärbara datorer. Livslängden, säkerheten och priset är i dag begränsande faktorer för litium-jon batterierna. En naturlig utveckling av hybridfordonen är att förse dessa med ett större batteripaket som också kan laddas från vägguttaget. Plug-in elhybrider – eller laddhybrider, som dessa fordon numera också benämns – skulle därmed kunna köra en betydande sträcka med eldrift. Förbränningsmotorn användas då bara vid långfärder, dvs. när batterikapaciteten inte längre räcker till eller laddningsmöjligheter saknas.

Betydande forsknings- och utvecklingsinsatser görs idag i Japan, USA, Europa och Kina kring litium-jon teknologin för fordons-tillämpningar. Särskilt frågor om batteriernas säkerhet och livslängd ges hög prioritet. Parallellt med detta arbete planeras ett flertal fabriker för tillverkning av dessa batterier. Det finns tecken som talar för att litium-jon batterier för fordon kommer att finnas tillgängliga för kommersiell tillämpning omkring år 2010 eller strax därefter. Detta talar i sin tur för att plug-in elhybridfordon kan börja introduceras kommersiellt någon gång omkring år 2010.<sup>25</sup>

Eldriften gör plug-in hybriderna mycket energieffektiva. Det beror på att elmotorer har mycket högre verkningsgrader än förbränningsmotorer. Medan en elmotor omvandlar 90 procent av elenergin till mekanisk energi klarar bensinmotorn i praktiken bara av att utnyttja cirka 15 procent av bensinens energiinnehåll.<sup>26</sup>

<sup>25</sup> Elforsk: Rapport 08:10: "Plug-in hybrider – elhybridfordon för framtiden", "Plug-in hybrids. Report from a study tour to Japan september 2007".

<sup>26</sup> KFB rapport 2000:42. Kommunikationsforskningsberedningen (KFB) upphörde den 1 januari 2001. Verksamheten har gått över till Verket för innovationssystem (VINNOVA).

## Marknadsutveckling

Marknaden för plug-in hybrider i Sverige och Europa kan komma att bli betydande. Utvecklingen bestäms i hög grad av hur styrmedlen för miljöfordon utformas. Med totalt cirka 4,3 miljoner fordon i Sverige och en tillväxt som historiskt varierat mellan 0,8 och 2,3 procent uppgår nybilsförsäljningen i Sverige i dag till cirka 300 000 fordon årligen. Skrotningen av gamla fordon uppgår till i medeltal cirka 7 procent per år. Trenden i Sverige har varit mot tyngre och större personbilar med högre bränslebehov än genomsnittet inom EU. Trenden har också varit en ökad andel miljöbilar. I november 2007 var cirka 22 procent av nybilsförsäljningen en miljöbil.

Det är i nuläget mycket svårt att bedöma marknadsutvecklingen för plug-in hybrider. Inom miljöbilsområdet konkurrerar många olika koncept med varandra. Plug-in hybrider har en stor potential. Det som talar till plug-in hybridernas fördel är bl.a.:

- Fordonen är energieffektiva genom att elmotorn utnyttjas under en stor del av fordonens körsträcka
- Fordonen kan bidra till att minska utsläppen av koldioxid
- Fordonen kan bidra till att minska oljeberoendet
- El har större verkningsgrad och ger därför lägre driftskostnader i förhållande till andra drivmedel
- Biodrivmedel kan bara försörja en begränsad del av dagens fordonsflotta. Däremot räcker biodrivmedel till betydligt fler fordon vid en växande andel plug-in hybrider.

Till plug-in hybridfordonens nackdel talar i dag framför allt relativt höga kostnader. Avgörande för marknadsutvecklingen både på kort och lång sikt är en kombination av bl.a. följande faktorer:

- Fordonens prestanda och tillförlitlighet
- Fordonens pris i förhållande till andra alternativ
- De konkurrerande alternativens tekniska och miljömässiga prestanda
- Prisutvecklingen för olja och alternativa drivmedel
- Prisutveckling för el
- Vilka framtida politiska beslut som fattas i syfte att begränsa utsläppen av koldioxid och att minska oljeberoendet

- Om plug-in hybrider kommer att klassas som miljöfordon och utformningen av styrmedel i övrigt
- Att infrastrukturen för laddning av fordonen byggs ut i takt med ökat antal plug-in hybrider

I februari 2008 finns inga plug-in hybrider att köpa. Några fordon testas i dag i vägtrafik och sannolikt kommer fler fordonstester med olika bilmärken att ske under år 2008 och år 2009. Många av dessa tester och demonstrationer kommer att ske i samverkan med elföretagen. Bl.a. har Vattenfall, Volvo och SAAB aviserat sådan samverkan liksom Toyota och EDF samt Ford och Edison Electric.

Betydande forsknings- och utvecklingsinsatser görs i dag i Sverige kring hybridtekniken. Dessa satsningar sker i stor utsträckning i samverkan mellan bilindustrin, den elkrafttekniska industrin, elföretagen och forskningsstödjande myndigheter. Ett exempel är det nyligen inrättade Svenskt HybridCentrum (SHC) som är en gemensam satsning mellan svenska universitet, industri och energimyndigheten med ambitionen att utveckla ny fordonsteknik. Organisationer som Elforsk, Powercircle och Test Site Sweden är engagerade i aktiviteter som syftar till att stärka utvecklingen kring elfordon och plug-in hybrider.

Olika uttalanden från fordonsindustrin (GM och Toyota) tyder på att plug-in hybrider kan komma att bli kommersiellt tillgängliga i begränsat antal omkring år 2010.<sup>27</sup> Därefter tar det sannolikt ytterligare några år innan fordonen blir tillgängliga i större antal och från fler fordonstillverkare.

### **Bedömningar av möjligheterna att minska bränsleförbrukningen**

Bil Sweden<sup>28</sup> bedömer att den tekniska effektiviseringspotentialen till år 2020 uppgår till cirka 75 procent jämfört med dagens nya bilar på den svenska marknaden.<sup>29</sup> Den bedömda tekniska potentialen har följande fördelning mellan olika åtgärder:

---

<sup>27</sup> GM:s vice president Bob Lutz och Toyotas VD Watanabe har gjort uttalanden som speglar en strategisk konkurrens om vem som ska bli först att lansera en kommersiell plug-in hybrid. Både GM och Toyota har utlovat att marknadsintroduktionen kommer år 2010.

<sup>28</sup> BIL Sweden är branschorganisationen för företag som tillverkar och importerar personbilar, lastbilar och bussar. Organisationen har cirka 25 medlemsföretag och bildades 1941.

<sup>29</sup> Kågeson 2007.



- generell effektivisering (växellådor, vikt, motorer m.m.): 20 procent
- övergång till diesel och/eller HCCI: 20 procent
- hybrider generell teknik: 30 procent
- plug-in-hybrid: 30 procent
- beteendeförändringar, körteknik, däck m.m.: 15 procent

Kågeson gör bedömningen att Bil Swedens kalkyl är en överskattning, och menar att en mer försiktig slutsats kan vara att bränsleförbrukningen per kilometer för nya bilar skulle kunna minska med cirka 60 procent till följd av åtgärder som biltillverkarna förfogar över.

Den tekniska potentialen för att energieffektivisera fordon är hög. Men i den enskilda individens beslutsunderlag tas också förhållanden som förändrad bekvämlighet, status och upplevd säkerhet med. Bränsleförbrukningen skulle kunna ha varit mycket lägre i dag om inte en stor del av resultaten från de senaste 20 årens tekniska utveckling motverkats av konsumenternas ökade anspråk på prestanda, komfort och elektrisk utrustning. Kågeson har presenterat trender i registreringen av nya personbilar i Sverige 1990–2003 (se tabell 7.8).

**Tabell 7.8 Trender i registrering av nya personbilar i Sverige 1990–2003**

Trend	Förändring
Andel som väger mer än 1,5 ton	Ökat från 8 till 50 %
Andel med automatisk växellåda	Ökat från 10 till 20 %
Andel med fyrhjulsdrift	Ökat från 2 till 20 %
Andel stadsjeepar	Ökat från 1 till 17 %
Den genomsnittliga motoreffekten	Ökat med 27 %

*Källa: Kågeson (2007).*

Sverige har som tidigare nämnts de mest bränsleslukande personbilarna i Europa. Skillnaderna förklaras i huvudsak av hur fordon beskattas. Sverige har, i motsats till flertalet grannländer, inte haft skatter som påverkar valet av fordon i riktning mot låga utsläpp. Nyregistrerade bilar i Sverige släpper ut över 20 procent mer koldioxid än nya bilar i EU. Detta förklaras till två tredjedelar av svenskarnas prioritering av stora bilar och hög motoreffekt. Den

återstående tredjedelen beror på att vi har en lägre andel dieselmotorer i Sverige.

### 7.4.3 Potential för effektivisering av transporterna

Det är inte bara fordonen som kan bli mer effektiva. Både energianvändningen och koldioxidutsläppen skulle minska om transporterna blir mer effektiva. Ett sätt är att införa metoder för att planera rutter och färdvägar. Det finns många exempel på hur matematiska optimeringsmetoder och datorer används inom näringslivet och större beställningscentraler för att reducera transporter. Transportindustrin arbetar med att optimera transportupplägg för att göra transporterna så effektiva som möjligt. Ruttplanering och optimering av fordon är delar av ett sådant arbete. Med förbättrat IT-stöd kan förbättringar göras inom gods-transporterna via förbättrad logistik. Hur stor ekonomisk potential som återstår att utnyttja är okänt, men Kågeson bedömer att den återstående potentialen kanske motsvarar någon procent av det totala godstransportarbetet på väg.

Ett annat sätt är att samlasta gods inom distributionstrafiken. Försök med samdistribution har gjorts, men har ofta mötts av ointresse från leverantörernas sida.

En tredje faktor som skulle kunna göra transporterna mer effektiva är om rätt storlek och typ av fordon används för den godsmängd som ska levereras.

Möjligheten att ersätta tjänsteresor med telefon- och videokonferenser är ett annat sätt att effektivisera transporterna.

Flexibelt arbete kan också nyttjas för att effektivisera transporterna. Enligt SIKAs resvaneundersökning är distansarbetarna i genomsnitt bosatta cirka 5 mil från sin ordinarie arbetsplats, medan övriga förvärvsarbetare är bosatta 1 mil från arbetsplatsen. Det är emellertid inte uppenbart att distansarbete i sig har en positiv påverkan på resandet. Det kan mycket väl vara så att de som har möjlighet till distansarbete väljer att bosätta sig på längre avstånd från arbetsplatsen, vilket leder till att det totala resandet ökar.

I tabell 7.9 visas Vägverkets bedömning av den potential till år 2020 för åtgärder som syftar till att göra transporter mer effektiva eller att ersätta dem med telekommunikationer.

**Tabell 7.9 Klimatstrategi för vägtransportsektorn. Åtgärder och deras potentialer, TWh**

Åtgärder TWh	2020		2050	
	Slutlig	Primär	Slutlig	Primär
Virtuella resor ersätter fysiska resor	2,2	2,6	3,4	4,1
E-handel med effektiva transporter	0,2	0,2	0,5	0,6
Samordning av lastbilstransporter	0,2	0,1	0,2	0,2
Ökad samåkning	0,2	0,2	1,1	1,3
Bilpooler	0,8	1,0	1,6	1,9
Summa effektivare transporter	3,5	4,2	6,8	8,2

*Källa:* Vägverket. Ursprungstabellen angiven i koldioxidutsläpp. Omräknad med omräkningsfaktorn: 1 miljon ton CO<sub>2</sub> ≈ 3,9 TWh.

## 7.5 Bedömda och förväntade effekter av redan beslutade styrmedel (2005–2016)<sup>30</sup>

För att åstadkomma en energieffektivisering i transportsektorn kan både åtgärder av teknisk art och beteendeförändringar genomföras. Exempel på åtgärder är att öka energieffektiviteten hos fordon och farkoster, öka energieffektiviteten i transportsystemet, välja transportslag så att energieffektiviteten ökar, påverka bilförarens sätt att köra så att bränsleförbrukningen per km blir lägre. I avsnitt 7.5.1 redovisas de resultat som erhållits från den ekonometriska top-down analysen av olika skatter. I avsnitt 7.5.2 redovisas resultaten av den analys som Energimyndigheten gjort på transportområdet med hjälp av bottom-up beräkningar.

### 7.5.1 Ekonometrisk top-down analys av energiskatternas effekter på energieffektiviseringen 2005–2016 inom vägtransportsektorn<sup>31</sup>

I detta avsnitt redovisas en bedömning av de effekter på energieffektivisering inom transportsektorn som kvarstår år 2010 resp. 2016 och som är ett resultat av redan beslutade skatter. Prognosen bygger på de priselasticiteter som redovisades i avsnitt 7.3.1 och som baserades på historiska årsvisa data från 1970–2006. Det inne-

<sup>30</sup> Avsnittet bygger på Dargays rapport "Effects of taxation on energy efficiency" och Energimyndighetens rapport 2007:21.

<sup>31</sup> Det skall påpekas att eftersom det inte var möjligt att estimeras elasticiteter för gods-transporter omfattar den nedanstående redovisningen endast personbilstransporter.

bär ett implicit antagande om att priskänsligheten för skatteändringar inte förändras under den aktuella tidsperioden. Vid beräkningar av den framtida effekten av skatterna, inkl. de förändringar av skatterna som skett fram till januari 2007, utgår prognosen från att skatterna förblir på samma nivå. Resultaten av Dargays analys av effekterna på energieffektiviseringen för bensin och diesel inom personbilstransporter framgår av tabell 7.10.

**Tabell 7.10 Effekter av befintliga skatter. Personbilstransporter, TWh**

	2010		2016	
	Slutlig	Primär	Slutlig	Primär
Befintliga skatter bedömda effekter 2005–2016	0,2	0,2	0,3	0,4

*Källa: Dargay (2008).*

Energimyndigheten och Naturvårdsverket har i underlaget till den svenska klimatstrategins utveckling föreslagit att drivmedelsskatten för både bensin och diesel höjs med 75 öre/liter samt en årlig uppräknings av drivmedelsskatterna med KPI- och real BNP-utveckling.<sup>32</sup> Klimatberedningen som ska lämna förslag på handlingsplaner med åtgärder och styrmedel för att uppnå de av beredningen föreslagna målen. Klimatberedningen har även diskuterat höjningar av drivmedelsskatterna i den storleksordning som förslogs i underlaget till kontrollstation 2008. I tabell 7.11 redovisas den uppskattade energieffektiviseringen för personbilstransporter av höjningar på drivmedelsskatterna med 50 öre per liter bensin och diesel resp. 75 öre per liter bensin och diesel. I analysen har förutsatts att höjningarna av skatterna sker den 1 januari 2009.

<sup>32</sup> Den svenska klimatstrategins utveckling, en sammanfattning av Energimyndighetens och Naturvårdsverkets underlag till kontrollstation 2008. Huvudrapport.

**Tabell 7.11 Energieffektivisering av drivmedelshöjningar år 2010 respektive 2016. Personbilstransporter, TWh**

	2010		2016	
	Slutlig	Primär	Slutlig	Primär
Drivmedelsskatt, 50 öre per liter	0,25	0,3	0,33	0,4
Drivmedelsskatt, 75 öre per liter	0,36	0,4	0,48	0,58

Källa: Dargay (2008).

### 7.5.2 Bottom-up analyser av olika åtgärder 2005–2016

Transportsektorn står för drygt 20 procent av Sveriges totala slutliga energianvändning.<sup>33</sup> I dag påverkas energianvändningen inom transportsektorn av olika styrmedel. I nedanstående redovisning har medtagits sådana energieffektiviseringar som är resultatet av både styrmedel som samhället beslutat och en rad företagsinitierade eller lokala och regionala åtgärder samt projekt för att främja energieffektivisering inom sektorn. I rapporten anger Energimyndigheten att man inte beräknat effekterna av vissa styrmedel och åtgärder som påverkar förutsättningarna för energieffektivisering inom transportsektorn. Orsaken till detta är att det är fråga om nya styrmedel eller åtgärder, som t.ex. miljöbilspremien som infördes den 1 april 2007. I dessa fall saknas underlag för att beräkna effekterna.<sup>34</sup>

Uppskattningar av den energieffektivisering som blir resultatet av olika styrmedel och åtgärder utgår från ett antal antaganden. Tabell 7.12 visar de centrala antaganden som ligger till grund för Energimyndighetens beräkningar samt källhänvisningar till dessa.

<sup>33</sup> Exklusive bunkring för utrikes sjöfart.

<sup>34</sup> Enligt kraven i förordningen om miljöbilspremie (SFS 2007:380) måste miljöbilar ha låga utsläpp av koldioxid, vara energieffektiva och ha låga utsläpp av hälsofarliga partiklar. Bränsleförbrukningen måste vara låg vare sig bilen drivs med alternativa bränslen eller fossila: En alternativbränslebil (FFV/flexifuelbilar, bifuel och/eller el) ska ha en bränsleförbrukning per 100 km som motsvarar högst 9,2 liter bensin, 9,7 kubikmeter gas eller 37 kWh el. En alternativbränslebil ska också i huvudsak tankas med alternativt bränsle och inte fossilt bränsle. En bil som drivs med fossila bränslen kan kallas miljöbil om utsläppen av koldioxid är lägre än 120 g/km. För att klara det kravet måste bränsleförbrukningen per 100 km vara högst cirka 4,5 liter diesel eller 5,0 liter bensin. För dieselmotorer finns dessutom ett partikelkrav på max 5 mg partiklar/km. I praktiken innebär det att bilar med dieselmotorer måste ha partikelfilter för att klassas som miljöbil. Regeringen har avsatt 250 miljoner kronor för utbetalning av miljöbilspremier. 50 miljoner för 2007, 100 miljoner för 2008 och 100 miljoner för 2009.

Tabell 7.12 Övergripande beräkningsförutsättningar

	Antagande	Källa
<i>Genomsnittlig bränsleförbrukning</i>		
Bensinbil	0,84 liter/mil	Vägverkets sektorsredovisning år 2004
Diesebil	0,72 liter/mil	Vägverkets sektorsredovisning år 2004
Ny bensinbil	0,8 liter/mil	Vägverkets pressmeddelande "Bilarna blir snålare" 2007-03-13
Ny diesebil	0,69 liter/mil	
<i>Omräkningsfaktorer energiinnehåll</i>		
Bensin 1000m <sup>3</sup> till TJ	32,6	Energimyndigheten/SCB
Diesel/Eo1 1000m <sup>3</sup> till TJ	35,9	Energimyndigheten/SCB
Etanol 1000m <sup>3</sup> till TJ	21,2	Energimyndigheten/SCB
Flygbränsle 1000m <sup>3</sup> till TJ	34,5	Energimyndigheten/SCB
Omräkningsfaktor flygbränsle ton till m <sup>3</sup>	0,8 ton = 1 m <sup>3</sup>	Luftfartsstyrelsen/SCB
<i>Genomsnittlig årlig körsträcka</i>		
Bensinbil	13 500 km	SIKA statistik
Diesebil	27 260 km	SIKA statistik
Ny bensinbil	20 000 km	Vägverkets pressmeddelande "Bilarna blir snålare" 2007-03-13
Ny diesebil	30 000 km	Egen uppskattning
Andel bensinbilar i fordonsparken	ca 92 %	SCB Fordonsstatistik
Andel dieserbilar i fordonsparken	ca 6 %	SCB Fordonsstatistik
Koldioxidutsläpp av en liter bensin	ca 2,4 kg	Vägverket

Källa: Energimyndigheten ER 2007:21.

### Förmånsbeskattning av personbilar

Nuvarande regler för beskattning av förmånsbilar infördes år 1997 och ändrades senast år 2003. En personbil som kan drivas med etanol eller naturgas/biogas beskattas endast med 80 procent av förmånsvärdet för en motsvarande bensin- eller dieseldriven bilmodell (maximal nedsättning 8 000 kr per år). Elbilar beskattas med 60 procent av förmånsvärdet för motsvarande bensin- eller dieseldrivna modell. Reglerna för förmånsbeskattning syftar främst till att välja en miljöbil som tjänstebil. År 1997 infördes i förmåns-

beskattningen en s.k. drivmedelsförmån, vilket innebär att drivmedel som ingår för privat körning ska som tillkommande drivmedelsförmån värderas till marknadsvärdet multiplicerat med 1,2.

Det finns ingen garanti för att ett styrmedel som primärt styr mot en större andel miljöbilar leder till energieffektivisering. Utvärderingar visar dock att beslutet att beskatta förmånen av fritt drivmedel som drivmedelsförmån har lett till en signifikant minskning av årlig körsträcka per förmånsbil.<sup>35</sup>

**Tabell 7.13 Energibesparing som följd av förmånsbeskattningen av personbilar, slutlig och primär energianvändning, TWh**

2010		2016	
Slutlig	Primär	Slutlig	Primär
0,12	0,15	0,12	0,15

Källa: Energimyndigheten Effektivare energianvändning. ER 2007:21.

Kågeson har i en PM upprättad för utredningens räkning pekat på att Energimyndighetens analys brister i vissa avseenden.<sup>36</sup> Så t.ex. analyserar Energimyndigheten de ändrade reglernas effekter på den årliga körsträckan i stället för att analysera i vilken utsträckning som de ändrade förmånsreglerna kan ha påverkat förmånstagarnas val av fordon. Vidare redovisas inte den negativa effekten på förmånsbilarnas specifika förbrukning av de på senare år införda lättnaderna för bilar som kan utnyttja biodrivmedel, vilket leder till att besparingseffekten överskattas något.

### Fordonsbeskattning för personbilar

Den 1 oktober år 2006 infördes en koldioxidifferentierad fordonskatt. Den nya skatten gäller för *personbilar* av årsmodell 2006 eller senare och för äldre personbilar som uppfyller miljöklass 2005.<sup>37</sup>

<sup>35</sup> Energimyndigheten, *Utvärdering av styrmedel i klimatpolitiken*, Underlag till Kontrollstation 2004, s. 161 ff.

<sup>36</sup> Kågeson: Försök till tolkning av energieffektiviseringsdirektivet. PM 2007-08-03.

<sup>37</sup> Alla nya bilar – personbilar, lätta lastbilar och tunga fordon (över 3,3 ton) – miljöklassas. Från 1993 års modell placerades bilarna i någon av miljöklasserna 1, 2 eller 3. Kraven har sedan skärpts i omgångar, och från 2002 har nya miljöklasser införts: miljöklasserna 2000, 2005, 2008, EEV och El och hybrid. Det är avgasutsläppen av koldioxid, kolväten, kväveoxider och partiklar som styr klassningen. Utsläpp av koldioxid ingår inte. Vilken miljöklass en

Fordonsskatten är uppbyggd med ett grundbelopp på 360 kronor och en koldioxidkomponent omfattande 15 kronor per gram koldioxidutsläpp som överstiger 100 gram per km. För personbilar som kan drivas med alternativa drivmedel är koldioxidkomponenten nedsatt till 10 kronor per gram. Fordonsskatten för dieselbilar räknas upp med en faktor 3,3 på grund av något lägre utsläppskrav för dieselbilar samt att dieselbränsle beskattas lägre än bensin. Även för *tunga lastbilar* och *bussar* ändrades reglerna och nu ges möjlighet till en skattelättnad som uppgår till mellan 100 och 20 000 kronor. De nya reglerna omfattar dock endast tunga fordon som uppfyller miljöklass 2005.

Fordonsskatten förväntas på längre sikt ge en styrningseffekt mot mindre fordon och/eller mer energieffektiva fordon. Fordonsskatten förväntas styra konsumenterna att välja bilar med lägre koldioxidutsläpp. Lägre koldioxidutsläpp innebär i regel också en lägre bränsleförbrukning.<sup>38</sup> Den nya skatten stimulerar också dieselbilsförsäljningen, trots att fordonsskatten för dieselbilar räknas upp, eftersom dieselbilarna beskattas lägre än tidigare.

**Tabell 7.14 Energieffektivisering till följd av fordonsbeskattningen av personbilar, slutlig och primär energianvändning, TWh**

2010		2016	
Slutlig	Primär	Slutlig	Primär
0,32	0,38	0,40	0,48

*Källa:* Energimyndigheten Effektivare energianvändning. ER 2007:21.

### Automatisk hastighetsövervakning (ATK)

För närvarande finns cirka 700 trafiksäkerhetskameror fördelade på 103 sträckor omfattande 190 mil väg. Under år 2007 har ytterligare 170 kameror satts upp, fördelade på cirka 50 mil väg. Trafiksäkerhetskamerorna är placerade på Sveriges mest olycksdrabbade vägar och utgör ett komplement till polisens reguljära hastighetsövervakning.<sup>39</sup>

---

bilmodell ska placeras i bestäms av Vägverket efter en anmälan från biltillverkaren. Miljöklass 2005: Bilar som uppfyller obligatoriska krav.

<sup>38</sup> Konvertering från bensin eller diesel till etanol är ett undantag i detta fall. Då sjunker koldioxidutsläppen, men energianvändningen ökar.

<sup>39</sup> Vägverkets hemsida, *Trafiksäkerhetskameror*, 2007-11-14.



Den automatiska hastighetsövervakningen i Sverige har flera syften. Den leder till lägre medelhastighet och därmed färre svåra olyckor. Lägre medelhastighet leder till lägre bränsleförbrukning och automatisk hastighetsövervakning kan således anses leda till en energibesparing.

**Tabell 7.15 Energibesparing som följd av automatisk hastighetsövervakning (ATK), slutlig och primär energianvändning, TWh**

2010		2016	
Slutlig	Primär	Slutlig	Primär
0,10	0,12	0,17	0,20

*Källa:* Energimyndigheten Effektivare energianvändning. ER 2007:21.

### Eco driving i körkortsutbildning

Utbildning i bränslesnålt körsätt (eco-driving) kan varaktigt minska bränsleförbrukningen både för personbilar och tunga fordon. Hur stor minskningen blir beror på förarnas vanor innan de genomgår utbildningen. Sveriges Trafikskolors Riksförbund (STR) har i samarbete med Energimyndigheten och Vägverket utvecklat en kurs i sparsam körning som har införts i den reguljära körkortsutbildningen.

Eco-driving går ut på att påverka förarens körsätt för att minska bränsleförbrukningen. Exempel på konkreta åtgärder är att tidigare växla upp till högre växlar och att oftare motorbromsa. Utbildningen kan även inkludera skötselråd och dylikt. Studier runt om i landet visar att utbildning i eco-driving kan leda till en minskad bränsleförbrukning med upp till 20 procent.

**Tabell 7.16 Energieffektivisering som följd av införandet av eco-driving i körkortsutbildningen, slutlig och primär energianvändning, TWh**

2010		2016	
Slutlig	Primär	Slutlig	Primär
0,19	0,23	0,49	0,59

*Källa:* Energimyndigheten Effektivare energianvändning. ER 2007:21.

### Grön inflygning (Green Approach)

Grön inflygning eller Green Approach är flygets motsvarighet till eco-driving. Grön inflygning innebär att information i flygplanens färdator och systemet i kontrollcentralerna på marken samutnyttjas, vilket gör det möjligt att planera inflygningen i förväg så att flygplanet kan glidflyga längre avstånd. Detta leder till mindre bränsleförbrukning och mindre utsläpp som följd.<sup>40</sup>

Projektet Grön inflygning sker i samarbete mellan Luftfartsverket och SAS och år 2006 utfördes en testflygning då tekniken för första gången användes på en sträcka mellan Luleå och Arlanda. Förutom att bränsleförbrukningen minskade visade försöket att försöksplanet landade på Arlanda med en felmarginal på två sekunder från beräknad tid.

**Tabell 7.17** Energieffektivisering till följd av grön inflygning (Green approach), slutlig och primär energianvändning, TWh

2010		2016	
Slutlig	Primär	Slutlig	Primär
0,02	0,02	0,03	0,04

*Källa:* Energimyndigheten Effektivare energianvändning. ER 2007:21.

### Klimatinvesteringsprogram (KLIMP) inom transportsektorn

Svenska statens stöd till klimatinvesteringsprogram, KLIMP, innebär att Naturvårdsverket lämnar bidrag till kommuner och andra aktörer till långsiktiga investeringar som minskar växthuseffekten.<sup>41</sup>

Klimatinvesteringsprogrammen är olika till sin natur och det går därför inte att göra en generell beskrivning av vilka effekter som fås på energianvändningen. Inom transportsektorn finns ett stort antal KLIMP-projekt med olika inriktning. Eftersom KLIMP är inriktat på att minska koldioxidutsläpp, måste varje projekt studeras för att

<sup>40</sup> Luftfartsverket, Grön inflygning spar pengar och miljö, Insikt nr 3-2006, s. 5.

<sup>41</sup> Sedan 2003 har Naturvårdsverket beviljat 1,5 miljarder kronor i bidrag till 95 klimatinvesteringsprogram i kommuner, landsting och företag runt om i Sverige. Programmen omfattar i dag cirka 720 åtgärder och en investeringsvolym på 6,6 miljarder kronor. Regeringen har i budgetpropositionen hösten 2007 föreslagit 393 miljoner kronor till klimatinvesteringar 2008. Sista datum för ansökningar om stöd till klimatinvesteringsprogram var den 1 november 2007.

avgöra huruvida någon energieffektivisering äger rum. Som exempel kan nämnas projekt som stimulerar byte från konventionella bränslen till biodrivmedel, vilket kan resultera i minskade koldioxidutsläpp utan att innebära någon energieffektivisering.

De projekt som har inkluderats är således projekt där en tydlig energieffektivisering har ägt rum. Exempel på sådana projekt är utbyggnader av järnvägsspår för överflyttning av godstransporter från lastbil till järnväg, projekt som främjar kollektivtrafik eller gång och cykel, samt andra typer av infrastrukturförbättringar.

**Tabell 7.18 Energieffektivisering i transportsektorn som följd av åtgärder som genomförts inom klimatinvesteringsprogrammet (Klimp), slutlig och primär energianvändning, TWh**

2010		2016	
Slutlig	Primär	Slutlig	Primär
0,26	0,31	0,26	0,31

Källa: Energimyndigheten Effektivare energianvändning. ER 2007:21.

### 7.5.3 Styrmedel utan beräknad besparingseffekt

#### Ökat däcktryck

Under sommaren år 2004 genomförde Vägverket tillsammans med Konsumentverket, Naturvårdsverket, Svensk Bilprovning och en rad andra aktörer kampanjen *Öka trycket*. Vägverket konstaterar att man genom att hålla ett rekommenderat däcktryck kan undvika onödigt hög bränsleförbrukning. Sammanlagd kontrollerades däcktrycket på närmare 9 000 bilar och resultatet visar att endast 42 procent hade rätt däcktryck medan 58 procent körde med för lågt tryck. I gruppen med "för lågt tryck" låg en tredjedel mer än 0,1 bar under den lägsta nivå som rekommenderas i bilens handbok.<sup>42</sup>

Vägverket har i dag inga planer på att genomföra en liknande kampanj som år 2004.

Det går att beräkna den totala besparingspotentialen från Vägverkets undersökning. Potentialberäkningen bortser från att det sannolikt är färre som i dag kör med felaktigt däcktryck. Livslängden för en åtgärd som främjar optimalt däcktryck ska

<sup>42</sup> Vägverket, *1,1 miljarder kronor försvinner ut ur svenska bilisters däck*, Oktober 2004.

enligt CWA 27 beräknas med en livslängd på 1 år.<sup>43</sup> Den potentiella energieffektiviseringen har av Energimyndigheten beräknats till cirka 1 TWh för ett år, om däcktrycket på samtliga fordon i Sverige detta år skulle kontrolleras och korrigeras.

### Bränslesnålt körsätt till sjöss

Våren år 2004 utförde Waxholmsbolaget ett projekt med en utbildning i sparsam körning till sjöss. Utbildningen var utformad efter liknande metodik som använts för busstrafik och övrig vägtrafik. Resultaten av denna studie visade dock att konceptet inte var direkt överförbart till sjöfart.

I en ny inriktning av projektet installerades bränsledatorer i fartygen. Dessa datorer visar hela tiden bränsleåtgången och ett stort ansvar för bränsleförbrukningen gavs till fartygets ledning.<sup>44</sup>

Installationen av bränsledatorer i fartygen ledde på kort tid till ett förändrat körsätt och därigenom minskad bränsleförbrukning. Waxholmsbolagets egna uppskattningar visar på en minskning av den genomsnittliga bränsleförbrukningen på cirka 7 procent.

En energieffektivisering kan för denna åtgärd beräknas från införandet år 2005. Dock räcker inte livslängden för åtgärden över energitjänstedirektivets hela tidsperiod. Enligt CWA 27 ska åtgärder som syftar till beteendeförändringar av denna typ beräknas med en livslängd på 2 år.<sup>45</sup> Eftersom Waxholmsbolaget genomförde sina åtgärder redan under år 2005 kan åtgärden endast anse ge en energieffektivisering under åren 2005–2006 och åtgärden bidrar således inte till en energieffektivisering år 2016.

Beräkningarna visar att projektet sparsam körning till sjöss ger en energieffektivisering på cirka 3–5 GWh men effekterna av åtgärden bedöms inte kvarstå till år 2016.

### Mjuk körning på järnväg

Efter att ha testat mjuk körning på väg beslutades att prova metoden på dieseldrivna tåg. Banverket har inom projektet identifierat fyra åtgärder för att minska åtgången av bränsle; att använda rätt varvtal, att nyttja tågets rörelseenergi, att planera körningen

---

<sup>43</sup> European Committee for Standardization, *Final CWA draft* (CEN WS 27).

<sup>44</sup> Waxholmsbolaget, *Sparsam körning till sjöss – Slutrapport*, 2006-01-27.

<sup>45</sup> European Committee for Standardization, *Final CWA draft* (CEN WS 27).

samt att minska tomgångskörningen. I loket installeras en flödesmätare som gör att lokföraren direkt kan se hur hans/hennes körsätt påverkar bränsleförbrukningen.<sup>46</sup>

Företaget Green Cargo har i samarbete med Banverket gjort ett försök med mjuk körning. Som testbana valdes banan mellan Halmstad och Hyltebruk och efter att ha utbildat förare och studerat närmare 250 turer på sträckan konstateras att minskningen av den genomsnittliga bränsleförbrukningen legat kring 20 procent. Green Cargo konstaterar att testbanan för Banverkets projekt haft speciella inslag som innebär att man kunnat spara mer bränsle än vad som normalt kan förväntas. Efter tester på två andra banor har istället ett internt mål satts upp på en bränslebesparing på mellan 7–15 procent. Green Cargo planerar att utbilda alla sina förare och tillämpa den mjuka körningen på samtliga sträckor.

Enligt CWA 27 ska åtgärder som syftar till beteendeförändringar av denna typ beräknas med en livslängd på 2 år.<sup>47</sup> Detta projekt pågår dock endast under åren 2007–2009, vilket gör att åtgärden endast kommer att leva till år 2011.

Beräkningarna visar att projektet mjuk körning på järnväg ger en energieffektivisering på cirka 4–15 GWh, men åtgärden bedöms inte kvarstå till år 2016.

### Förordning om myndigheters inköp och leasing av miljöbilar

Den 1 januari år 2006 ändrades de regler som myndigheter och andra statliga institutioner ska följa vid inköp av tjänstebilar samt övriga typer av fordon.<sup>48</sup> Förordningen innehåller riktlinjer för fordon drivna av konventionella bränslen och ett krav på att minst 75 procent av det totala antalet fordon som myndigheter köper eller leasing under ett år ska vara miljöbilar (tidigare var kravet minst 50 procent miljöbilar).

Två inslag i förordningen kan anses leda till energieffektivisering. De personbilar som endast kan köras på bensin/diesel får inte släppa ut mer än 120 g koldioxid per kilometer vid blandad körning. I praktiken uppfylls detta krav endast av mer effektiva bensin- och dieslbilar som kan förutsättas dra mindre bränsle. Vidare slås fast att bränsleförbrukningen måste vara låg vare sig

<sup>46</sup> Banverket, *Mjuk körning spar miljö och pengar*, Rallaren nr 3 april 2006.

<sup>47</sup> European Committee for Standardization, *Final CWA draft* (CEN WS 27).

<sup>48</sup> I Förordning om ändring i förordningen (2004:1364) om myndigheters inköp och leasing av miljöbilar SFS 2005:1228.

bilen drivs med alternativa bränslen eller fossila bränslen. Detta ger en energieffektivisering eftersom det förhindrar myndigheter att köpa fordon som tillhör de mest bränsleslukande. Energimyndigheten saknar information för att beräkna energieffektiviseringen.

#### 7.5.4 Samlat resultat för bottom-up beräkningar för transportsektorn 2005–2016

I tabell 7.19 sammanfattas Energimyndighetens beräkningar av energieffektiviserande åtgärder för transportsektorn. Det ska noteras att det finns åtgärder beskrivna ovan som inte ingår i tabellen. Detta beror på att tabellen av utrymmesskäl endast visar åren 2007–2016. De åtgärder som inte finns representerade nedan har antingen livslängder som gör att energieffektiviseringen inte bedöms kvarstå år 2007 eller att beräkningar endast kunnat göras av energieffektiviseringspotentialen.

**Tabell 7.19 Sammanfattning av den totala energieffektiviseringen av befintliga åtgärder i transportsektorn år 2010 och år 2016, slutlig och primär energianvändning, TWh**

Styrmedel/Åtgärd/År	2010		2016	
	Slutlig	Primär	Slutlig	Primär
Förmånsbeskattning	0,12	0,14	0,12	0,14
Fordonsbeskattning	0,32	0,38	0,40	0,48
Ecodriving körkort	0,19	0,23	0,49	0,59
Mjuk körning	0,01	0,01	-	-
järnväg				
Grön inflygning	0,02	0,02	0,03	0,04
ATK	0,10	0,12	0,17	0,20
KLIMP-projekt	0,26	0,31	0,26	0,31
LIP-projekt	0,03	0,04	0,03	0,04
<i>Summa i TWh</i>	<i>1,04</i>	<i>1,26</i>	<i>1,50</i>	<i>1,80</i>

*Källa:* Energimyndigheten Effektivare energianvändning. ER 2007:21.

Som kan utläsas ur tabell 7.19 uppgår den totala energieffektiviseringen av de studerade bottom-up åtgärderna inom transportsektorn till cirka 1,5 TWh slutlig energianvändning år 2016. Energi-användningen inom transportsektorn uppgick åren 2001–2005 i

genomsnitt till cirka 87 TWh per år.<sup>49</sup> En energieffektivisering på 1,5 TWh utgör alltså drygt 1,5 procent av energianvändningen inom sektorn. Den ekonomiska uppskattningen av de avskatteändringar föranledda energieffektiviseringarna 2005-2016 inom personbilstransporter uppgår som redovisats i avsnitt 7.5.1 till 0,2 TWh slutlig energi år 2010 och 0,3 TWh år 2016. Detta motsvarar cirka 0,2 TWh respektive 0,4 TWh primärenergi.

## 7.6 Summering av tidiga åtgärder (1991–2005) och bedömd effekt av redan beslutade styrmedel (2005–2016) transportsektorn, TWh

Sektor	Styrmedel	2010		2016		Utv.-modell
		Slutlig	Primär	Slutlig	Primär	
Tidiga åtgärder 1991/1995–2005	Drivmedelsskatt och fordonsbeskattning <sup>50</sup>	5,0	6,0	5,0	6,0	Top down
	LIP	0,03	0,04	0,03	0,04	Bottom up
Befintliga styrmedel, bedömda effekter 2005–2016	Drivmedelsskatt och fordonsbeskattning	0,20	0,24	0,30	0,36	Top down
	Förmånsbeskattning	0,12	0,15	0,12	0,15	Bottom up
	Mjuk körning, järnväg	0,01	0,01	0,01	0,01	Bottom up
	ATK, hastighetsövervakning	0,10	0,12	0,17	0,20	Bottom up
	KLIMP-projekt	0,26	0,31	0,26	0,31	Bottom up
	LIP-projekt	0,03	0,04	0,03	0,04	Bottom up
Summa		5,75	6,87	5,92	7,15	

Genom de tidiga åtgärder (perioden 1991-2005) som beskrivits i avsnitt 7.3.1 och som enligt direktivet kan tillgodoräknas, bedöms energieffektiviseringen inom vägtransportsektorn uppgå till minst 5,0 TWh år 2010 och år 2016, i huvudsak ett resultat av de punktskatter som använts i samband med personbilstransporter. När det gäller effekter av tidiga åtgärder som beräknats med bottom-up metoden har Energimyndigheten endast haft dataunderlag att kvantifiera effekten av LIP-programmet.

<sup>49</sup> Exklusive bunkring för utrikes sjöfart.

<sup>50</sup> Gäller personbilar.

För godstransporter erhöjls inte några signifikanta priselasticiteter, varför några uppskattningar av skatteförändringarnas effekter på energieffektiviseringen inom godstransporter inte kunde göras. Dessa effekter torde under alla omständigheter vara relativt små, eftersom drivmedelskostnader inkl. skatter är en liten andel av kostnadsmassan för godstransporter och kostnaderna kan övervältras på kunderna.

Inga uppskattningar har gjorts för flyg- och båttrafik.

När det gäller bedömda energieffektiviseringar från befintliga styrmedel under perioden 2005–2016 kommer det största tillskottet från drivmedels- och fordonsbeskattning inom personbilsområdet. Dessa uppgår år 2010 till 0,2 TWh slutlig energianvändning och till 0,3 TWh slutlig energianvändning år 2016.

Till detta ska läggas energieffektiviseringseffekter som bedöms vara ett resultat av andra styrmedel än skatter. Dessa effekter uppgår till 0,55 TWh slutlig energianvändning år 2010 och till 0,62 TWh slutlig energianvändning år 2016. Uttryckt i primär energianvändning är den bedömda effekten 0,66 TWh år 2010 och 0,74 TWh år 2016.

Utredningen bedömer därför att den energieffektivisering som beräknats på vägtransportområdet i huvudsak är ett resultat av de skatter som används på vägtransportområdet. Det ska dock poängteras att kvantifieringen av de energieffektiviseringar som resulterar från skatter endast omfattar personbilssidan. Analyser av vilken energieffektivisering som kan ha uppnåtts på andra områden av transportsektorn som ett resultat av bl.a. energiskatter har inte vid det här tillfället varit möjliga att kartlägga. Den ekonometriska analysen ger därför inte en heltäckande bild av de effekter som förändrade skatter inom transportområdet haft på energieffektiviseringar. Kvantifieringen får därför betraktas som en nedre gräns för den energieffektivisering som skatterna resulterat i.

## 7.7 Möjliga tillkommande styrmedel

Utredningen har i avsnitt 7.4 redovisat att den tekniska potentialen för att effektivisera fordon och transporter är hög. Det finns inte *en* specifik åtgärd som gör att transportsektorn blir mer energieffektiv. Det är i stället en fråga om att *genomföra* en kombination av åtgärder som kompletterar varandra. För detta erfordras att effektiva styrmedel används. Vissa av dessa styrmedel behöver



drivas i EU-samarbetet och andra kan beslutas på nationell nivå. Vidare är det viktigt att beakta samspelet mellan olika styrmedel när effekten av enskilda styrmedel beräknas.

I samband med redovisningen av effektiviseringspotentialer gjordes en uppdelning i effektivare *fordon* respektive effektivare *transporter*. I avsnitt 7.4.2 redovisades den potential för teknisk effektivisering av fordonen som är möjlig. I avsnitt 7.4.3 bedömdes potentialen för att effektivisera transporterna. Den följande framställningen syftar till att diskutera lämpliga styrmedel för att effektivisera fordon och transporter liksom för att ändra konsumentbeteende.

I Sverige används eller har använts styrmedel som har bred påverkan på både trafikarbete, energieffektivitet och ger incitament att minska fossilbränsleanvändningen. Men det finns också exempel på styrmedel som specifikt påverkar bilars energieffektivitet och vissa som främst påverkar användningen.

Riksdagen har antagit mål för miljökvaliteten inom 16 områden. Arbetet med de av riksdagen beslutade sexton miljökvalitetsmålen kräver omfattande samordning av en rad aktörer. För att bidra till detta har regeringen inrättat Miljömålsrådet. Vart fjärde år gör Miljömålsrådet en samlad utvärdering av miljövårdsarbetet i Sverige. Den första fördjupade utvärderingen gjordes år 2004. Rådet bygger sin bedömning på underlag bl.a. från följande tre åtgärdsstrategier:

- Effektivare användning av energi och transporter, EET
- Giftfria och resurssnåla kretslopp, GRK
- Hushållning med mark, vatten och bebyggd miljö, HUM

Arbetet inom de tre åtgärdsstrategierna ska bland annat ge underlag till Miljömålsrådets samlade bedömning i den fördjupade utvärderingen av miljömålen, som Miljömålsrådet ska lämna till regeringen våren 2008. Rapporten är i sin tur underlag för den kommande miljöpropositionen.

Banverket, Luftfartsstyrelsen, Naturvårdsverket, Sjöfartsverket, Energimyndigheten och Vägverket har regeringens uppdrag att tillsammans vidareutveckla strategin för effektivare energianvändning och transporter (EET)

Syftet med EET-strategin är att minska transport- och energisektorernas klimatpåverkan, skadliga utsläpp till luft, buller och övrig miljöpåverkan samt öka energieffektiviteten och använd-

ningen av förnybara energikällor. Strategin ska också bidra till att nå de transport- och miljöpolitiska målen. För att anta dessa utmaningar prioriteras inom EET-strategin en generell energieffektivisering.

Underlaget från arbetet inom strategierna lämnades till Miljömålsrådet i november 2007.<sup>51</sup> I rapporten lämnar de berörda sektorsmyndigheterna ett 50-tal förslag på *nya* och *förändrade* styrmedel. Den innehåller inte några utvärderingar eller genomgångar av existerande styrmedel. Förslagen har i varierande grad konsekvensbeskrivits och en sammanställning av konsekvensbeskrivningarna återfinns i fristående rapporter. Slutsatsen från strategin är att de styrmedel som föreslås ser ut att räcka för att nå delmålen för år 2015 och år 2020, men att ytterligare styrmedel kommer att krävas för att stärka en långsiktigt hållbar utveckling.

Utredningen har uppdragit åt WSP att bedöma effektiviseringspotentialen för ett antal av de i EET redovisade nya styrmedel, som utredningen bedömt vara av särskilt intresse. WSP:s bedömningar pekar på att de analyserade tillkommande styrmedlen kan leda till en energieffektivisering i storleksordningen 10–15 TWh.<sup>52</sup>

I det underlag som WSP använt har årtalet 2020 använts. Det innebär att de bedömda effekterna inte alltid realiserats fullt ut år 2016. Det skall dessutom påpekas att i arbetet med EET behandlas endast förslag till åtgärder som berörda myndigheter i dag inte har bemyndigande att vidta. I arbetet med EET har av detta skäl ett antal styrmedel sorterats bort. Även bland dessa bortsorterade styrmedel finns sådana som kan antas spela roll för möjligheterna att uppnå eller överstiga det vägledande effektiviseringsmålet år 2016. I synnerhet gäller detta åtgärder som redan i dag kan genomföras av offentliga aktörer.

De redovisade konsekvensbedömningarna är förenade med stor osäkerhet. Utredningen har inför avlämnandet av detta delbetänkande inte haft möjlighet att närmare analysera ett antal av de föreslagna styrmedlen. Utredningen avser att i slutbetänkandet återkomma med ett förslag till lämpligt styrmedelspaket. I samband med detta finns skäl att överväga och i tillämpliga fall

---

<sup>51</sup> Banverket, Energimyndigheten, Luftfartsstyrelsen, Naturvårdsverket, Sjöfartsverket och Vägverket: "Strategin för effektivare energianvändning och transporter, EET". Underlag för Miljömålsrådets fördjupade utvärdering av miljökvalitetsmålen. Rapport 5777, november 2007.

<sup>52</sup> WSP Analys och strategi: Energieffektivisering i vägtrafiken. Styrmedel som figurerar inför kommande propositioner. PM 2007-11-28.

ytterligare konsekvensbeskriva ett antal av de förslag som lämnats i strategin för effektivare energianvändning och transporter (EET).

### 7.7.1 Bindande utsläppskrav för biltillverkare

I december 2007 lämnade kommissionen ett förslag om att införa ett bindande genomsnittligt utsläppskrav på 130 gram koldioxid per kilometer för nya bilar år 2012. Vidare föreslog kommissionen att vissa kompletterande åtgärder införs som kan bidra till att emissionerna reduceras med ytterligare 10 gram koldioxid per kilometer och därmed reducera emissionerna från nybilsproduktionen tillräckligt för att möta EU:s mål om 120 gram/kilometer. Sådana kompletterande åtgärder inkluderar energieffektiviseringar av bilkomponenter med den högsta påverkan på bränsleanvändningen, såsom däck och luftkonditionering. Kommissionen avser att återkomma med sådana energieffektiviseringsförslag. Kommissionens förslag om ett "gränsvärde" kan ses som ett led i ett europeiskt program för energieffektivisering inom ett område där marknaden misslyckats med att uppnå satta mål (140 gram koldioxid per kilometer år 2008), trots att teknik funnits tillgänglig.

Kontrollstation 2008, har föreslagit att regeringen verkar för att förslaget om gränsvärdet på 130 gram koldioxid per kilometer genomförs och samtidigt verkar för att reglerna ska få en flexibel utformning så att större bilar medges något högre utsläpp än mindre bilar. Vidare föreslår Kontrollstation 2008 att regeringen verkar för att de bindande utsläppskraven skärps stegvis efter år 2012 och för att kraven även kommer att omfatta lätta lastbilar.

### 7.7.2 Generella styrmedel i transportsektorn

Skatt på fossila motorbränslen är i dag det generella styrmedel som används inom transportsektorn.

Inom EU gäller direktiv med krav på minimibesättning på bränslen. Bensin och diesel för transporter omfattas av energi- och koldioxidskatt vilka tillsammans överstiger miniminivån. Koldioxidskatten för drivmedel är för närvarande 101 öre per kg utsläppt koldioxid. Energiskatten är differentierad efter vilken miljöklass bränslet tillhör.

**Tabell 7.20 Energiskatt och koldioxidskatt på drivmedel fr.o.m. 1 jan 2008 (kronor per liter)**

	Energiskatt	Koldioxidskatt	Summa
Bensin (mk 1)	2,95	2,34	5,29
Diesel (mk 1)	1,28	2,88	4,16

*Källa: Skatteverket.*

Energi- och koldioxidskattesatserna på bensin och diesel har sedan slutet av 1990-talet indexuppräknats årligen med inflationen (KPI). Den höjning av koldioxidskatten som skett sedan år 2000, förutom indexuppräkning med KPI, har till största delen skett samtidigt som energiskatten sänkts.

Fram till år 1995 hade Sverige en mycket låg energiskatt på dieselbränsle eftersom alla dieseldrivna bilar betalade kilometerskatt. I samband med EU-inträdet avskaffades kilometerskatten och ersattes med höjd energiskatt och den samlade dieselbränsleskatten kom i nivå med övriga EU-länders. Från år 1995 har energi- och koldioxidskatten på dieselbränsle i stort följt BNP-tillväxten.

Genom att skatterna på drivmedel direkt belastar bränsleanvändningen och överlåter åt konsumenten att besluta om åtgärder för att minska användningen ger de incitament till att de mest kostnadseffektiva åtgärderna genomförs först. Men den lägre energiskatten på diesel jämfört med bensin försämrar kostnadseffektiviteten. En teknikneutral beskattning för bensin och dieselolja skulle innebära att energiskatten på diesel skulle höjas drygt 2 kr/liter. Kontrollstation 2008 har föreslagit att energiskatten på dieselbränsle successivt bör höjas till en med bensin likvärdig beskattning sett till energiinnehållet samtidigt som den förhöjda fordonsskatten tas bort. Möjligheten att till lastbilsåkerier återbetala delar av inbetald energiskatt på dieselbränsle som en kompensation för en höjning av energiskatten på diesel bör enligt kontrollstation 2008 utredas. Nivån på energi- och koldioxidskatten i Sverige för bensin är ungefär likvärdig med genomsnittet i Europa och något lägre än i våra närmaste grannländer. Skatterna på diesel är också som genomsnittet i Europa men något över våra närmaste grannländer.

Utredningen noterar att luft- och sjöfarten är generellt lågt beskattade jämfört med vägtrafiken. Bränslet inom båda sektorerna är obeskattat och det finns en generell brist på verkningsfulla

styrmedel för sektorernas utsläpp. Flyget är i begränsad omfattning utsatt för miljöstyrande skatter. Bristen på styrmedel för dessa transportslag är i hög grad betingad av att näringarna verkar på internationella marknader. Nationella regler och styrmedel har en begränsad effekt, och höga svenska krav kan leda till bland annat utflaggning av fartyg.

Mot bakgrund av vad som sagt ovan bör enligt utredningen ett samlat styrmedelspaket för att energieffektivisera transportsektorn inkludera en höjning av skatten på fossila bränslen. Nivån på denna höjning bör enligt utredningen fastställas efter att en överordnad konsekvensanalys och koordinering av befintliga och föreslagna styrmedel inom miljö- och energiområdet gjorts. Med utgångspunkt från en sådan utvärdering kan frågan om en lämplig nivå på drivmedelsskatterna beslutas.

### 7.7.3 Koldioxiddifferentierad fordonsskatt för personbilar

Fordonsskatten har huvudsakligen ett fiskalt syfte, men har sedan hösten 2006 ändrats för att öka styrningen mot mer energieffektiva fordon och fordon som drivs med alternativa drivmedel. Skatten baserades tidigare på fordonets vikt. I dag baseras skatten på fordonets koldioxidutsläpp.

Årlig fordonsskatt för nya personbilar av modellår 2006 och för bilar i miljöklass 2005, el- och hybridfordon bestäms från 1 oktober 2006 av tre komponenter:

- en fiskal grundskatt på 360 kronor för alla personbilar,
- en koldioxidkomponent på 15 kronor/gram utsläpp av koldioxid per kilometer, överstigande 100 gram/km,
- en miljö- och bränslefaktor på totalt 3,3 för dieselbilar som ska multipliceras med komponenterna 1 och 2. Miljöfaktorn är ett pålägg för dieselbilarnas högre utsläpp av partiklar och kväveoxider jämfört med bensinbilarna. Bränslefaktorn är ett pålägg för den lägre energiskatten på diesel jämfört med bensin.

En extra nedsättning gäller för bilar som kan köra på alternativa drivmedel. Det gällande beskattningssystemet för förmånsbilar innebär att en koldioxidbaserad fordonsskatt får en positiv men begränsad effekt på efterfrågan på bränsleeffektiva bilar. Kontrollstation 2008 föreslår att den fiskala grundskatten växlas mot en kraftigare koldioxiddifferentiering genom att en högre koldioxid-

komponent tas ut för utsläpp över 120 gram koldioxid per kilometer.

En differentierad koldioxidskatt är ett komplement till bindande utsläppskrav för biltillverkare. Den nuvarande utformningen har beräknats ge en begränsad effekt för nya bilars energieffektivitet. Ett sätt att öka incitamentet att välja en energieffektiv bil är att ge de bränsle- och miljöfaktorer som i dag används vid beräkning av fordonsskatten en starkare koldioxiddifferentiering.

#### 7.7.4 Förändring av befintliga styrmedel

Flera av de skatter och avgifter som belastar svenska personbilar har i dag en sådan utformning att de direkt eller indirekt motverkar en anpassning av den svenska fordonsparken till bränsleförbrukning och utsläpp på genomsnittlig europeisk nivå.

#### Förmånsbeskattning

Förmånsbeskattningen av fri bil för privat bruk motverkar en anpassning till europeisk nivå. Nuvarande utformning av förmånsvärdet, som inte tar någon hänsyn till bilens specifika bränsleförbrukning, ger en årlig skatterabatt på upp till 8 000 kronor för bilar som kan drivas med E85 och upp till 16 000 kronor för hybridbilar och bilar som kan utnyttja biogas.

Om fritt drivmedel ingår i bilförmånen värderas denna förmån för närvarande till marknadsvärdet av den använda mängden drivmedel multiplicerat med 1,2. Det innebär att bränslekostnaderna för de personer som har denna förmån endast är 60 procent av bränslekostnaderna för de bilister som inte har den. De nuvarande skatterabatterna för förmånsbilar medverkar till att relativt sett göra det mindre intressant att välja en energisnål bil. Den begränsade beskattningen av drivmedelsförmånen leder till ökad körsträcka. Effekten är betydande eftersom cirka 50 procent av nya bilar köps av juridiska personer, varav mer än hälften är förmånsbilar.

En tydligare differentiering av förmånsbeskattningen efter fordonens bränsleförbrukning gör det relativt mer intressant att välja en energisnål bil.

## Subventioner av inköp av miljöbilar

Antalet bilar som drivs helt eller delvis av el, gas eller etanol har ökat under senare år. År 2006 utgjorde bilar som kan drivas med biodrivmedel drygt 10 procent av nybilsförsäljningen. Denna ökning är resultatet av de styrmedel som införts för att främja användningen av miljöbilar. Staten subventionerar de nya miljöbilarna med 10 000 kronor vid inköp och kräver att 85 procent av alla nya personbilar som inköps eller leasas av statliga myndigheter ska vara miljöbilar.<sup>53</sup> Förmånsvärdet för fri bil är nedsatt med upp till 40 procent för bränsleflexibla bilar (s.k. FFV, Flexible Fuel Vehicles). Biodrivmedel är befriade från energi- och koldioxidskatt. Enligt den statliga miljöbilsdefinitionen accepteras fordon som släpper ut upp till 218 gram koldioxid per kilometer om de kan använda ett biodrivmedel. Om bilen är försedd med automatisk växellåda (vilket vanligen ökar drivmedelsförbrukningen med 5–10 procent) räknas den i detta sammanhang ändå som om den var utrustad med manuell växellåda. Det gör att bilar med ända upp till 240 gram koldioxid per km i praktiken accepteras som miljöbilar och medges omfattande subventioner.

Enligt utredningen bör den svenska miljöbilsdefinitionen ändras om Sverige ska kunna bidra till att EU når målet om högst 120 gram per km år 2012. Med bibehållande av nuvarande svenska styrmedel finns risk att klyftan till omvärlden ökar istället för att minska. Den genomsnittliga bränsleförbrukningen i nya E85-bilar har ökat kraftigt under de senaste två åren.

En möjlighet skulle, enligt utredningen, kunna vara att stegvis skärpa kraven på hur hög bränsleförbrukningen hos "miljöbilar" får vara. Kravet bör vara teknik- och drivmedelsneutralt. Det finns således inte skäl att från ett utsläppsperspektiv fortsätta att premiera elhybrider framför andra lösningar som ger lika låg bränsleförbrukning. Utredningen föreslår att Vägverkets definition bör gälla för alla statliga incitament som stimulerar till fler miljöbilar. Det innebär att mycket bränsleeffektiva bensin- och dieselfordon inkluderas. Vidare bör enligt utredningen en skärpning av kravet på

---

<sup>53</sup> Förordningen (2004:1364) om myndigheters inköp och leasing av miljöbilar.. Vid denna beräkning ska dock inte följande bilar omfattas:

1. utryckningsfordon och fordon som används i spaningsverksamhet inom polisen, Tullverket eller Kustbevakningen,
2. personbilar med fler än fyra sittplatser utöver förarplatsen, och
3. personbilar som är särskilt anpassade för personskydd. Förordning (2006:1572).  
Minst 25 procent av det totala antalet personbilar som är utryckningsfordon som en myndighet köper in eller ingår leasingavtal om under ett kalenderår ska vara miljöbilar.

energieffektivitet för fordon som kan köra med biodrivmedel prövas.

### 7.7.5 Lägre hastighet

Bränsleförbrukningen ökar snabbt vid hastigheter över 80 km i timmen.

**Tabell 7.21** Genomsnittligt samband mellan hastighet och bränsleförbrukning vid konstant hastighet hos bensindrivna bilar av 2000–2001 års modell

Km/tim	30	50	70	90	110	130
liter/mil	7.3	5.96	6.13	6.90	7.98	9.70

*Källa:* Vägverket.

Hastighetsbegränsare är obligatoriska för tunga fordon men är fabriksmässigt inställda på 89 km per timme trots att den högsta tillåtna hastigheten för tunga lastbilar i Sverige är 80 km per timme. Flera åkerier har beslutat ställa om sina fordon till 80 km per timme eftersom de räknar med att den tidsförlust som den lägre hastigheten leder till gott och väl uppvägs av lägre kostnader för drivmedel, fordonsslitage m.m. En möjlighet kan vara att via upphandlingskrav främja en allmän omställning till högst 80 km per timme. En annan möjlighet är att föreskriva att yrkesmässigt framförda tunga lastbilar registrerade i Sverige ska ha hastighetsbegränsaren inställd på högst 80 km per timme.

Intelligent Stöd för Anpassning av hastigheten (ISA) kan få stor betydelse för hastighetsanpassning och trafiksäkerhet genom att ge momentan information till föraren om han eller hon överträder skyltad hastighet. Systemet kan utformas så att det kontinuerligt registrerar och lagrar information om vilken hastighet fordonet haft i förhållande till skyltad hastighet. Det möjliggör för beställare av gods- och persontransporter att ställa krav på att transportföretagen kontrollerar att förarna inte bryter mot hastighetsreglerna. Systemet kan också användas för individuell uppföljning/feedback av utbildning av förarna i Eco-driving (se nedan).



Enligt en brittisk studie skulle obligatoriskt införande av ISA reducera bränsleförbrukningen med 8 procent i tätort och 3 procent på övriga vägar.<sup>54</sup>

Det är möjligt att transportnäringen inom de närmaste åren inför ISA och utnyttjar tekniken för att se till att förarna respekterar den skyltade hastigheten. Om detta inte sker bör, enligt utredningen, regeringen överväga att göra ISA-utrustning obligatorisk för fordon i yrkestrafik. Det bör i så fall bli fråga om utrustning som lagrar information och som kan avläsas både av åkerierna och av polisen. Användning av ISA i yrkesmässigt framförda fordon kan förväntas få en dämpande effekt även på hastigheten hos övriga fordon.

### 7.7.6 Förbättrad logistik

Det finns en betydande potential för energieffektivisering inom området logistik och distribution av gods. Många åkerier och företag som bedriver godstransporter i egen regi använder redan moderna elektroniskt baserade ruttplaneringssystem, men troligen återstår en betydande del av potentialen.

Några kommuner (t.ex. Falun och Stockholm) har utvecklat system för samdistribution av varuleveranser till bl.a. skolor och äldreboenden. Effektiviseringspotentialen tycks vara betydande. Schenker talar om att minska antalet leveranser i Stockholm med 70 procent. Energiåtgången minskar inte lika mycket, men kanske med 30–40 procent. Motsvarande möjligheter finns när det gäller leveranser av vissa varutyper till dagligvaruhandeln. Försök har tidigare gjorts, bl.a. i Majorna i Göteborg och i Gamla Stan i Stockholm, men det tycks vara svårt att övertyga handeln.

En trolig effekt av ett införande av kilometerskatt för tunga fordon är att den genomsnittliga fyllnadsgraden ökar, samt att järnvägens och sjöfartens konkurrensförmåga ökar marginellt. Efter införandet av kilometerskatt i Tyskland etablerades en spotmarknad för ledigt utrymme på långväga lastbilar. Något liknande finns ännu inte i Sverige.

Utredningen föreslår att Vägverket ges i uppdrag att arbeta med informationsspridning om energitjänster i transportsektorn för att därigenom försöka utnyttja den potential för energieffektivisering som finns i samband med gods- och varustransporter.

---

<sup>54</sup> Per Kågeson Vilken framtid har bilen. SNS förlag, 2007.

### 7.7.7 Sparsam körning

Utbildning i skonsam körstil (Eco-driving) kan varaktigt minska bränsleförbrukningen med 5–15 procent beroende på förarnas vanor innan de genomgår utbildningen och hur väl den följs upp. Effekten av utbildning i energisnål körstil bedöms minska över tiden. Detta beror dels på att effekten inte blir bestående utan upprepad träning eller positiva incitament, och dels därför att bromsenergin i en elhybrid bara kan återvinnas till en del.

Utredningen föreslår att Vägverket i samråd med berörda myndigheter utvecklar ett gemensamt koncept för sparsam körning av arbetsmaskiner och kompletterar detta grundkoncept med skraddarsydda tillämpningar i de olika sektorerna.

### 7.7.8 Samhällsplanering

Transportefterfrågan beror i hög grad på hur samhället är rumsligt organiserat. Samhällsplanering på lokal- och regionalnivå är därför indirekt ett centralt styrmedel för energieffektivisering även om samhällets utveckling i stor utsträckning också beror på andra faktorer som t.ex. strukturomvandling inom näringslivet. Planeringen har flera, ofta motsägelsefulla mål och har därför inte lett till ett transportsnålare samhälle. Grannkommuner konkurrerar med varandra om kunder till externa köpcentra eller om etablering av nya företag, där arbetsintäkter och skatteintäkter kan prioriteras högre än transportarbete.

För att långsiktigt minska miljöbelastningen från trafiken är samhällsstrukturen och investeringar i infrastruktur viktiga faktorer. Teknikförbättringar och alternativa drivmedel behöver kompletteras med andra åtgärder för att lösa trafikens miljöbelastning. Infrastruktur kan behöva kompletteras för att möta behoven och stimulera nyttjandet av energieffektiva transportslag. I EET-strategin ges några konkreta förslag till transporteffektivt samhällsbyggande och infrastruktur, men det har inte varit möjligt att särredovisa kvantifieringar av effekterna av varje enskilt förslag.

Förslagen berör bl.a. investeringar som kapacitetsförstärker järnvägen. Genom en högre underhållsnivå, en förbättrad integrering av transporterna och genom utbyggnad av alternativa stråk som ger ökad flexibilitet och hastighet, kan järnvägen på ett effektivt sätt stödja både Sveriges konkurrenskraft och utveck-

lingen mot ett hållbart transportsystem. Banverkets bedömning är att järnvägen kan ta emot 50 procent mer gods fram till 2020, främst i form av ökade kombitransporter och därmed bidra till att minska de samlade koldioxidutsläppen från transportsektorn.

Ett annat förslag är att kollektivtrafiken behöver utvecklas både i större städer och i stråk mellan städer. Investeringar som behövs gäller bl.a. attraktiva och säkra resecentra, stationer och hållplatser, förbättrad punktlighet och tillförlitlighet för regionaltåg, kollektivtrafikkörfält och signalprioriteringar, goda anslutningsvägar för gång- och cykeltrafik, bra och moderna informationssystem samt goda möjligheter till parkering av cykel eller bil. Strukturella åtgärder som samhällsplanering har långsiktigt en stor potential att skapa en samhällsstruktur med lägre transportintensitet och bättre samverkan mellan olika transportslag. Detta har poängterats av IPCC och av flera myndigheter i Sverige, men samtidigt saknas underlag för att bedöma kostnader och potentialer.<sup>55</sup>

Syftet med en transport är oftast att nå tillgänglighet till varor och tjänster mer än mobiliteten i sig. Kan samhället organiseras så att denna tillgänglighet erhålls med mindre frekventa och långa fysiska förflyttningar kan samma tillgänglighet uppnås med mindre transportarbete. Distansarbete eller hemkörning av varor är två exempel som kan leda till minskad efterfrågan av fysiska transporter. Det kan också handla om en ändrad struktur av varor mot ett lägre materialinnehåll och att ändra konsumtionens sammansättning till att innehålla en större andel tjänster eller mindre transportintensiva varor.

Miljövårdsberedningen har uppmärksammat stadsplaneringen som ett nyckelområde och menar att på lokal nivå krävs ett antal viktiga inriktningar för att på kort och medellång sikt åtgärda och på lång sikt bygga bort de strukturer som bidrar till ökat transportberoende:<sup>56</sup>

- genomtänkt bebyggelsestruktur för storstäder (decentraliserad koncentration/flerkärnighet/stjärnstad) och för övriga tätorter.
- förtätning av redan exploaterad mark, särskilt kring kollektivtrafiknoder.
- god lokal kollektivtrafikförsörjning.
- decentraliserad service, såsom dagligvaruaffärer, skolor och daghem.

<sup>55</sup> Intergovernmental Panel on Climate Change (FN:s mellanstatliga klimatpanel).

<sup>56</sup> Miljövårdsberedningen, Strategi för minskat transportberoende, PM 2006:2.

- begränsning av parkeringsytorna och bättre fordonseffektiv tillgänglighet

Utredningen bedömer att samhällsplaneringen på regional och lokal nivå i större utsträckning behöver stimulera en samhällsstruktur som främjar resurssnåla transporter. En medveten styrning av bebyggelseutvecklingen är enligt Kontrollstation 2008 av stor betydelse för det framtida transportberoendet eftersom bebyggelsen förändras långsamt och transportalstrande bebyggelsemönster får långsiktiga konsekvenser. En regional planeringssamordning bedöms erfordras.

### 7.7.9 Offentliga satsningar på forskning, utveckling och demonstration

Det finns anledning att fundera kring hur transportsystem kan komma att se ut och vilka hinder som i dag uppmärksammas för att den önskvärda effektiviseringen ska komma till stånd och hur detta påverkar bedömningen av framtida behov av forskning, utveckling och demonstration (FUD). Drivkrafterna bakom den tekniska utvecklingen inom fordonsområdet är av olika slag. Utvecklingen drivs av ekonomiska styrmedel, legala krav, information m.m. Det kan även finnas andra drivkrafter som inte är lika förutsägbara. Förändrade attityder och preferenser är exempel på sådana omvärldsfaktorer. Motorerna har blivit allt effektivare, men den förbättringen har i första hand inte tagits till vara genom lägre bränsleförbrukning utan genom ökad efterfrågan på större och motorstarkare bilar. Det är svårt att förutse om denna typ av preferens kommer att bestå framöver. Till en del blir framtiden beroende av vilken inriktning som väljs för FUD, vars syfte, bl.a. är att söka göra transportsystemet energieffektivare.

Utredningen vill poängtera att satsningar på FUD är en mycket viktig åtgärd för att en mer genomgripande omställning av transportsystemet ska kunna uppnås. Det är också viktigt att satsningar på FUD harmonierar med övriga styrmedel som vidtas i syfte att uppnå förändringar i transportsystemet.

Förbränningsmotorutveckling och elektriska drivsystem ska på sikt leda till teknik som väsentligt kan reducera bränsleförbrukningen i personbilar och tyngre fordon. De offentliga insatserna för framtida effektivisering av fordon bedöms fortsatt behöva handla

främst om stöd till FUD. Utifrån en utökad FUD-verksamhet bör, enligt utredningen, en strategisk plan med förtur utarbetas kring nationella prioriteringar av fortsatta satsningar på de mest lovande koncepten inom el och elhybridfordon och bränslecellsmotorer.

#### **7.7.10 Konsumentupplysning om fordons bränsleförbrukning**

Ett viktigt komplement till förändringar i drivmedelsskatter, fordonsskatter, regler om förmånsbilar m.m. är information till konsumenterna om fordonens bränsleförbrukning. Utredningen föreslår en förstärkt konsumentupplysning för nybilsköpare med fokus på *jämförbarhet* av bränsleförbrukningen, som baseras på harmoniserade beräkningar. Vidare bör stöd för inköpare av tunga fordon och arbetsmaskiner förstärkas så att bränsleförbrukningen lättare kan beaktas.

#### **7.7.11 Transportsektorn i EU:s system för handel med utsläppsrätter**

Ovanstående förslag till styrmedel baseras på förutsättningen att transportsektorn inte ingår i EU:s system för handel med utsläppsrätter. Frågan att inkludera transportsektorn i handelssystemet övervägs för närvarande. Eftersom handel med utsläppsrätter inte torde bli aktuellt för transportsektorn förrän på relativt lång sikt behöver en rad andra åtgärder vidtas för att öka energieffektiviteten i transportsektorn. Sådana åtgärder har redovisats ovan. Skulle ett beslut tas om att ta med transportsektorn i handelssystemet kommer förutsättningarna för utredningens förslag till styrmedel att påverkas.