

Ett energieffektivare Sverige

Delbetänkande av Energieffektiviseringsutredningen

Stockholm 2008



STATENS OFFENTLIGA
UTREDNINGAR

SOU 2008:25

SOU och Ds kan köpas från Fritzes kundtjänst. För remissutsändningar av SOU och Ds svarar Fritzes Offentliga Publikationer på uppdrag av Regeringskansliets förvaltningsavdelning.

Beställningsadress:
Fritzes kundtjänst
106 47 Stockholm
Orderfax: 08-690 91 91
Ordertel: 08-690 91 90
E-post: order.fritzes@nj.se
Internet: www.fritzes.se

Svara på remiss. Hur och varför. Statsrådsberedningen, 2003.

– En liten broschyr som underlättar arbetet för den som skall svara på remiss.
Broschyren är gratis och kan laddas ner eller beställas på
<http://www.regeringen.se/remiss>

Textbearbetning och layout har utförts av Regeringskansliet, FA/kommittéservice

Tryckt av Edita Sverige AB

Stockholm 2008

ISBN 978-91-38-22931-6

ISSN 0375-250X

Till statsrådet Maud Olofsson

Regeringen beslutade den 14 juni 2006 att tillkalla en särskild utredare med uppdrag att lämna förslag till hur Europaparlamentets och rådets direktiv 2006/32/EG om effektiv slutanvändning av energi och om energitjänster skall genomföras i Sverige (dir. 2006:89). Uppdraget omfattar även att utreda och förslå viktningfaktorer för el, fjärrvärme, fjärrkyla och oljeprodukter, som ska återspegla de olika energibärarnas omvandlings- och distributionsförluster. Utredaren skall också framlägga ett förslag till Sveriges första nationell handlingsplan för effektiv energianvändning enligt EG-direktivets artikel 14.2.

Till särskild utredare förordnades den 6 februari 2007 förre verkställande direktören Tomas Bruce.

Att som experter biträda utredningen förordnades från och med den 14 maj 2007 förbundsjuristen Katarina Abrahamsson, Villaägarnas Riksförbund, avdelningsdirektören Tea Alopaeus, Naturvårdsverket, fastighetsekonomen Linda Andersson, Sveriges kommuner och landsting, avdelningsrådet Stig-Arne Ankner, Konkurrensverket, miljöcontrollern Maria Blechingberg, Göteborg Energi, ordföranden Lotta Bångens, Föreningen Sveriges energirådgivare, tekn. lic. Sven-Allan Eklund, Svensk Energi, kanslirådet Sven-Olov Ericson, Näringsdepartementet, tekn. lic. Anna Forsberg Energimyndigheten, civilingenjören Mikael Gustafsson, Svensk Fjärrvärme, civilingenjören Karin Haara, Svebio, civil-economen Ingela Hedge, SPI, civilingenjören Ulrika Jardfelt, SABO, fastighetschefen Jari Lalli, Statens fastighetsverk, divisionschefen Lise Langseth, Boverket, förhandlingschefen Anders Mattsson, Hyresgästerna, ämnesrådet Lotta Medelius-Bredhe,

Finansdepartementet, miljödirektören Lars Nilsson, Vägverket, departementssekreteraren Lars Roth, Miljödepartementet, civilingenjören Birgitta Resvik, Svenskt Näringsliv, departementssekreteraren Henrik Wingfors, Näringsdepartementet samt utvecklingschefen Bengt Wånggren, Fastighetsägarna. Från och med den 1 januari 2008 har Svensk Energi representerats av civilingenjören Edvard Sandberg.

Docenten Anders Lundin har sedan den 10 maj 2007 varit utredningens huvudsekreterare. Sedan den 1 maj, respektive den 1 augusti, 2007 har även civilingenjören Agneta Persson och juristen Olle Högrell varit sekreterare i utredningen.

Textredigering och layout har utförts av kanslisekreteraren Monica Berglund, Kommittéservice.

I föreliggande delbetänkande behandlas bakgrunder och strategiska utgångspunkter för arbetet med att genomföra det aktuella EG-direktivet i Sverige. Vidare redovisas de analyser och överväganden, som utgör underlag för utredningens förslag till nationell handlingsplan för effektiv energianvändning, bl.a. frågan om val av viktningfaktorer. Förslaget till handlingsplan redovisas i en separat volym.

Utredningen har antagit namnet Energieffektiviseringsutredningen.

Utredningen får härmed överlämna delbetänkandet *Ett energieffektivare Sverige* (SOU 2008:25).

Särskilda yttranden har lämnats av Tea Alopaeus, Anna Forsberg, Birgitta Resvik och Edvard Sandberg.

Stockholm i februari 2008

Tomas Bruce

/ Anders Lundin
Agneta Persson
Olle Högrell

Innehåll

Sammanfattning	13
1 Uppdraget och dess bakgrund	31
1.1 Uppdraget.....	31
1.1.1 Handlingsplan för effektivare energianvändning	31
1.2 Bakgrund	32
1.2.1 Den europeiska energipolitiken.....	32
1.2.2 En effektivare energianvändning	33
1.2.3 Direktivet i ett energi- och klimatpolitiskt perspektiv	34
1.2.4 Förhållandet mellan de två energieffektiviseringsmålen.....	35
1.2.5 Den svenska energipolitiken.....	38
1.2.6 Nationella energieffektiviseringsprogram under senare tid	39
1.3 Huvuddragen i EG-direktivet om effektiv slutanvänd- ning av energi m.m.....	41
1.3.1 Styrande förutsättningar för genomförande av direktivet	41
1.4 Utredningsarbetets upplägg och genomförande.....	45
1.4.1 Utredningsarbetet.....	45
1.5 Annat utredningsarbete inom området	47
1.5.1 Miljövårdsberedningen och Klimatberedningen.....	47
1.5.2 Klimat- och sårbarhetsutredningen	48
1.6 Läsanvisningar	48

2	Strategiska utgångspunkter för den nationella handlingsplanen	51
2.1	Effektiviseringsåtgärder i ett systemperspektiv	52
2.1.1	Slutanvänd energi och primär energi	54
2.2	Målkonflikter ska undvikas.....	55
2.3	Åtgärderna ska vara kostnadseffektiva.....	56
2.4	Direktivets tillämpningsområde enligt artikel 2.b.....	56
2.4.1	Samlad bedömning.....	58
2.5	Flyg- och sjötransporter	60
2.6	Ett delat ansvar	60
3	Barriärer och styrmedel	61
3.1	Barriärer för en effektivare energianvändning.....	64
3.1.1	Marknadsrelaterade hinder mot en effektivare energianvändning	64
3.1.2	Ledarskap för ökad konkurrenskraft genom effektivare energianvändning	68
3.1.3	Hinder för miljöanpassat beteende hos hushåll	69
3.2	Skillnad mellan beslutsfattarekonomisk och samhälls-ekonomisk lönsamhetskalkyl	75
3.2.1	Beslutsfattande under risk och osäkerhet.....	75
3.2.2	Beslutsfattande vid förekomst av externa effekter	77
3.3	Energitjänster	79
3.4	Behov av styrmedel	84
3.4.1	Huvudgrupper av styrmedel.....	85
3.4.2	Allmänna principer för val av styrmedel.....	87
4	Tillförsel och användning av energi i Sverige.....	93
4.1	Energitillförsel	93
4.2	Slutlig energianvändning.....	96
4.2.1	Nationell slutlig energianvändning	96
4.2.2	Slutlig energianvändning som omfattas av direktivet.....	106

4.2.3	Utrikes sjöfart, förluster samt användning för icke-energiändamål	107
4.3	Viktningsfaktorer för energi	108
4.3.1	Slutlig användning av energi och dess förhållande till primär energianvändning	108
4.3.2	Användning av viktningsfaktorer	110
4.3.3	Utredningens val av viktningsfaktorer	114
4.3.4	Viktningsfaktorer för God bebyggd miljö, delmål 6	114
4.4	Direktivets slutliga energianvändning med viktningsfaktorer	115
4.5	Kvantifiering av det vägledande målet	117
5	Bostäder och service m.m.	121
5.1	Sektorn bostäder och service m.m. i huvuddrag	121
5.2	Energianvändning för bostäder och service m.m.	122
5.2.1	Småhus inklusive småhus på lantbruksfastighet	125
5.2.2	Fritidshus	126
5.2.3	Flerbostadshus	127
5.2.4	Lokaler	128
5.2.5	Areella näringar	130
5.2.6	Övrig service	131
5.3	Hittills uppnådda effektiviseringar i sektorn bostäder och service m.m., 1991–2005	132
5.3.1	Konverteringar av uppvärmningssystem m.m., åtgärdsorienterad top-down analys	134
5.3.2	Energi- och koldioxidskatternas inverkan på energianvändning i bebyggelsen	143
5.3.3	1997 års kortsiktiga energipolitiska program	144
5.3.4	Teknikupphandling och beställargrupper	145
5.3.5	Energy Performance Contracting i offentlig sektor	148
5.3.6	LIP	149
5.3.7	Energimärkning	150
5.3.8	Energirådgivning	150
5.3.9	ByggaBo-dialogen	151

5.3.10	Samlad hittills uppnådd effektivisering inom bebyggelsen, resultat av bottom-up och åtgärdsorienterad top-down analys.....	152
5.4	Potential för energieffektivisering i sektorn bostäder och lokaler för perioden 2005–2016.....	152
5.4.1	Ekonomisk potential	153
5.4.2	Vilken effektiviseringspotential realiseras utan ytterligare styrmedel?	161
5.5	Förväntad effekt av nyligen beslutade styrmedel och åtgärder, 2005–2016	166
5.5.1	Konvertering av uppvärmningssystem i småhus, framtidsbedömning med åtgärdsorienterad top-down beräkning.....	166
5.5.2	Konvertering till fjärrvärme i flerbostadshus och lokaler	170
5.5.3	Energi- och koldioxidskatternas inverkan på energianvändning i bebyggelsen, perioden 2005–2016.....	171
5.5.4	Teknikupphandling.....	172
5.5.5	KLIMP.....	174
5.5.6	Stöd till energieffektivisering och konvertering till förnybara energikällor i lokaler som används för offentlig verksamhet (tidigare OFFROT)	175
5.5.7	Stöd till installation av solvärmeanläggningar i småhus	176
5.5.8	Stöd för installation av solvärme i kommersiella lokaler	177
5.5.9	Stöd för installation av energieffektiva fönster i småhus	177
5.5.10	Stöd för konvertering från direktverkande elvärme i bostadshus	178
5.5.11	Boverkets bygg och konstruktionsregler (BBR06).....	179
5.5.12	Fjärrkyla.....	180
5.5.13	Kraftvärmeutbyggnad.....	181
5.5.14	Samlat resultat av bedömningar för sektorn bostäder och service m.m., perioden 2005–2016	182
5.6	Summering av tidiga åtgärder och bedömd effekt av nyligen beslutade styrmedel	183

5.7	Möjliga tillkommande styrmedel	184
5.7.1	Energideklaration av byggnader, kontinuerlig utveckling	184
5.7.2	Energiklassning av byggnader.....	186
5.7.3	Energihushållningskrav vid ombyggnad	187
5.7.4	Utvärdering och annonserad successiv skärpning av nybyggnadskraven.....	188
5.7.5	Minskad elanvändning i bostäder och lokaler.....	189
5.7.6	Fortsatt främjande av energitjänster	191
5.7.7	Teknikupphandling	192
5.7.8	Kommunal energirådgivning.....	192
5.7.9	Program för effektivare energianvändning i de areella näringarna	193
5.7.10	Forskning, utveckling och demonstration.....	193
6	Industrisektorn.....	195
6.1	Energianvändningen i industrin	197
6.2	Industriell energianvändning utanför handelssystemet.....	198
6.2.1	Närmare om handelssystemet.....	199
6.2.2	Gränsdragningen mellan energianvändning inom och utom handelssystemet.....	200
6.3	Potential för energieffektivisering i industrin.....	203
6.3.1	Ekonomisk effektiviseringspotential.....	205
6.3.2	Samlad bedömning av effektiviseringspotentialen....	209
6.4	Effekter av befintliga styrmedel.....	210
6.4.1	Programmet för energieffektivisering (PFE)	210
6.4.2	Samverkan med branschorganisationer	213
6.5	Möjliga tillkommande styrmedel	213
6.5.1	Ny programperiod för PFE	214
6.5.2	Utvidgat tillämpningsområde för PFE.....	214
6.5.3	Statligt stöd för energieffektivisering i icke energiintensiva företag	215
7	Transportsektorn	221
7.1	Transportsektorn i huvuddrag	221
7.1.1	Persontransporter i Sverige	223
7.1.2	Godstransporter i Sverige	228

7.2	Energianvändningen i transportsektorn	231
7.3	Hittills uppnådda effektiviseringar av tidiga åtgärder i transportsektorn, 1991–2005.....	234
7.3.1	Ekonometrisk top-down analys av energiskatternas effekter på energieffektivisering inom vägtransportsektorn	234
7.3.2	Bottom-up beräkningar	240
7.3.3	Summering av uppnådd effektivisering från tidiga åtgärder (1991–2005) inom vägtransportsektorn	241
7.4	Potentialer för energieffektivisering	242
7.4.1	Potential genom byte av transportslag	242
7.4.2	Potential för teknisk effektivisering av fordon	244
7.4.3	Potential för effektivisering av transporterna	250
7.5	Bedömda och förväntade effekter av redan beslutade styrmedel (2005–2016)	251
7.5.1	Ekonometrisk top-down analys av energiskatternas effekter på energieffektiviseringen 2005–2016 inom vägtransportsektorn	251
7.5.2	Bottom-up analyser av olika åtgärder 2005–2016	253
7.5.3	Styrmedel utan beräknad besparingseffekt.....	259
7.5.4	Samlat resultat för bottom-up beräkningar för transportsektorn 2005–2016	262
7.6	Summering av tidiga åtgärder (1991–2005) och bedömd effekt av redan beslutade styrmedel (2005–2016) transportsektorn, TWh	263
7.7	Möjliga tillkommande styrmedel	264
7.7.1	Bindande utsläppskrav för biltillverkare	267
7.7.2	Generella styrmedel i transportsektorn	267
7.7.3	Koldioxidifferentierad fordonsskatt för personbilar	269
7.7.4	Förändring av befintliga styrmedel.....	270
7.7.5	Lägre hastighet	272
7.7.6	Förbättrad logistik	273
7.7.7	Sparsam körning.....	274
7.7.8	Samhällsplanering.....	274
7.7.9	Offentliga satsningar på forskning, utveckling och demonstration	276

7.7.10	Konsumentupplysning om fordons bränsle- förbrukning	277
7.7.11	Transportsektorn i EU:s system för handel med utsläppsätter	277
8	Särskilda rapporteringskrav enligt direktivet	279
8.1	Den offentliga sektorns särskilda ansvar	279
8.1.1	Allmänt om offentlig sektor i Sverige	279
8.1.2	Särskilda krav på offentlig sektor	280
8.1.3	Energieffektivisering i statlig verksamhet	281
8.1.4	Energieffektivisering i kommuner och landsting	283
8.1.5	Övervakning och kontroll.....	285
8.2	Informationsspridning.....	285
8.2.1	Forum för energieffektivisering.....	285
9	Summering och slutsatser	289
9.1	Det vägledande målet.....	289
9.2	Effekter av tidiga åtgärder och beslutade styrmedel.....	290
9.2.1	Tidiga åtgärder (1991–2005)	291
9.2.2	Förväntad effekt av beslutade styrmedel (2005–2016)	291
9.2.3	Summering av tidiga åtgärder för perioden 1991–2005 och redan beslutade styrmedel för perioden 2005–2016	292
9.3	Potential för ytterligare energieffektivisering.....	294
9.4	Behovet av kompletterande styrmedel	295
9.4.1	Kommer det vägledande målet att uppnås?	295
9.4.2	Möjliga tillkommande styrmedel.....	298
9.5	Slutsatser och erfarenheter	299
9.5.1	EG-direktivets fokus på slutanvändning.....	299
9.5.2	Tolkning av direktivet	302
9.5.3	Statistikunderlaget	303
9.5.4	Oklara ansvarsgränser	304
9.5.5	En strategi för ett energieffektivare Sverige.....	305
	Särskilda yttranden	309

Bilagor

<i>Bilaga 1</i>	Kommittédirektiv	321
<i>Bilaga 2</i>	Europaparlamentets och rådets direktiv 2006/32/EG	333
<i>Bilaga 3</i>	Beskattning av energi.....	355
<i>Bilaga 4</i>	Viktningfaktorer för energi.....	369
<i>Bilaga 5</i>	Effects of Taxation on Energy Efficiency.....	397

Sammanfattning

Uppdraget

Europaparlamentets och rådets direktiv (2006/32/EG) av den 5 april 2006 om effektiv slutanvändning av energi och om energitjänster ska vara i sin helhet infört i medlemsstaterna senast den 17 maj 2008. Direktivet benämns i det följande EG-direktivet, direktivet eller energieffektiviseringsdirektivet beroende på sammanhang.

Enligt regeringens uppdrag till Energieffektiviseringsutredningen (dir. 2006:89) är utredningens huvuduppgift att föreslå hur EG-direktivet ska genomföras i Sverige.

Enligt EG-direktivet ska medlemsstaterna, vid bestämda tider under direktivets tillämpningsperiod, utarbeta *nationella handlingsplaner för energieffektivisering*. En första, viktig uppgift för utredningen är att föreslå hur den första svenska handlingsplanen av detta slag ska se ut. Utredningen ska också, enligt sina direktiv, analysera och föreslå viktningfaktorer för el, fjärrvärme, fjärrkyla och oljeprodukter, som ska avspegla effekterna på primärenergi-användningen av t.ex. effektiviseringsåtgärder.

Föreliggande delbetänkande innehåller bakgrunder och strategiska överväganden, som utgör underlag för utredningens förslag till nationell handlingsplan för energieffektivisering. Förslaget till handlingsplan redovisas i en separat volym.

Bakgrund

Europa ska spara energi. Det finns många goda skäl till det. Sverige använder i ett europeiskt perspektiv stora mängder energi, räknat per invånare. Det beror bl.a. på landets kalla klimat, energiintensiva industriproduktion, dess glesa befolkning och stora avstånd, som ska överbryggas med transporter.

Arbetet med att effektivisera energianvändningen har pågått länge i Sverige. Ett stort antal åtgärder har redan genomförts, som bidragit till att minska den svenska energianvändningen i bostäder, service, industri och transporter. En stor potential för effektivisering återstår dock att realisera. Men då krävs ökade kunskaper om såväl energieffektiviseringen och dess ekonomiska vinster som om ny teknik och kostnaderna för energianvändningen bland aktörer av alla slag.

EG-direktivet om effektiv energianvändning och om energitjänster, som är rättsligt bindande för medlemsstaterna, är ett viktigt instrument i gemenskapens strävan mot en effektivare energianvändning i hela unionen. Denna strävan återspeglas också i ett mer övergripande besparingsmål som kommissionen föreslagit. Detta mål avser besparing av 20 procent av den *primära energi*,¹ som kan beräknas användas i EU-länderna år 2020 och redovisas i kommissionens handlingsplan för en effektivare energianvändning². I mars 2007 enades EU:s stats- och regeringschefer om att betona behovet av att öka energieffektiviteten i Europa i syfte att uppnå besparingsmålet om 20 procent av den beräknade primära energianvändningen. Samtidigt underströks betydelsen av att medlemsstaterna använder sina *nationella handlingsplaner för energieffektivitet* i just detta syfte.³ Målet om 20 procent primär energibesparing är dock inte rättsligt bindande för medlemsstaterna.

Huvuddrag i direktivet

En central regel i direktivet är, enligt artikel 4.1, att ett nationellt vägledande mål ska anges, om nio procent effektivare energianvändning år 2016 jämfört med den genomsnittliga, årliga användningen under perioden 2001–2005 (de s.k. basåren). Enligt artikel 14.2 ska medlemsstaterna, i *nationella handlingsplaner för effektivare energianvändning*, vid fastställda tidpunkter redovisa hur målet ska uppnås på nationell nivå. I den första planen ska redovisas vilka åtgärder som medlemsstaterna planerar för att uppfylla direktivets besparingsmål. Målet ska relateras till den genomsnitt-

¹ Med primär energi avses all energi som används från bränslekälla till slutanvändare. I den primära energin ingår därmed, förutom den slutanvända energimängden, även de förluster som uppstår i energiproduktionen vid utvinning, transport, omvandling och överföring.

² KOM (2006) 545 slutlig.

³ Ordförandeskapets slutsatser vid rådets möte den 8-9 mars 2007 (7224/1/07 REV 1).

liga energianvändningen under basåren 2001–2005. Det finns dock inget formellt krav på att, i den första planen, kvantifiera *besparingseffekterna* av de enskilda planerade åtgärderna.

Målet ska uppnås genom energitjänster och andra åtgärder, som ska vara kostnadseffektiva, genomförbara och skäligen. Befintliga, redan beslutade eller helt nya styrmedel får användas för att stimulera energieffektiviserande åtgärder. Effekten av styrmedel som verkat från och med år 1995 får tillgodoräknas om effekterna varar fram till och med år 2016. Om omständigheterna motiverar det får även effekter av styrmedel som verkat under perioden 1991–1994 tillgodoräknas. Ett delmål för energibesparingen ska formuleras för år 2010.

En viktig princip i direktivet är att den offentliga sektorn ska ha en nyckelroll och vara förebild och föregångare för andra aktörer när det gäller energieffektivisering. Medlemsstaterna ska också se till att aktörerna har tillgång till information om energieffektivisering och skapa lämpliga förutsättningar och incitament för förstärkta informationsinsatser inom energieffektiviseringsområdet.

Strategiska utgångspunkter

I budgetpropositionen för år 2008 har Sveriges regering slagit fast att incitamenten för energieffektivisering inom både hushåll och industri bör ses över. Regeringens målsättning är att förändra det samband som hittills funnits mellan ekonomisk tillväxt och ökad användning av energi och råvaror. Energieffektivisering och hushållning med andra begränsade resurser ska syfta till att minska belastningen på klimat och miljö. Olika energikällor och energibärare har i det sammanhanget olika betydelse. Besparing av en kWh el från t.ex. kolkondenskraft måste enligt regeringen därmed värderas högre än besparing av en kWh fjärrvärme från industriell spillvärme eller från en solfångare.⁴ De klimatrelaterade problemen till följd av utsläpp av växthusgaser ligger i huvudsak bakom denna förändrade syn på energieffektivisering.

Motsvarande princip kan, och bör enligt utredningens mening, tillämpas också när det gäller energieffektivisering från ett hushållningsperspektiv. Olika energislag och tillämpningar bör därmed värderas utifrån den *verkliga* energiåtgången och inte ses enbart från ett slutanvändarperspektiv. Även med hänsyn till målet om

⁴ Prop. 2007/08:01, utgiftsområde 21, s. 65.

20 procent besparing av den beräknade primärenergianvändningen år 2020, bör energieffektiviseringar i anledning av direktivet beräknas på ett sätt så att de båda besparingsmålen kan relateras till varandra.

Energieffektivisering i ett systemperspektiv

Mot den nyss beskrivna bakgrunden bör energieffektivisering ses i ett *systemperspektiv*, där även effekter på den primära energianvändningen tydliggörs. Ett sådant synsätt bärs fram av både klimatmålen och den bredare syn på energieffektivisering, som kommer till uttryck i kommissionens handlingsplan (KOM (2006) 545 slutlig). Sverige har därför valt att vid bedömningen av effektiviseringseffekter använda *viktningfaktorer* som med utgångspunkt från uppmätt, slutlig energianvändning hos kund, återspeglar den *primära energianvändningen*, inte bara för el, utan också för fjärrvärme, fjärrkyla, oljeprodukter och biobränsle.

Därmed kan man belysa den från resurssynpunkt *verkliga* effekten av energianvändning för ett visst ändamål, av en effektiviseringsåtgärd eller av en ökad energianvändning.⁵ Det gäller oavsett om effekten uppstår i Sverige eller i något annat land. Viktningsfaktorerna är således ett analysinstrument som bl.a. kan användas vid prioritering av *vilken typ* av slutlig energianvändning, t.ex. el för uppvärmning genom elpanna eller direktverkande system, som bör väljas för energieffektivisering.

Val av viktningfaktorer

I tabell 1 redovisas en översikt över de viktningfaktorer som i det följande tillämpas av utredningen. De data och överväganden som lett fram till valet av viktningfaktorer redovisas översiktligt i kapitel 4 och utförligt i bilaga 4 till betänkandet.

⁵ Med energiändamål avses t.ex. att värma upp en byggnad, att driva ett fordon eller att driva en pump.

Tabell 1 Viktningsfaktorer, som återspeglar den primära energianvändningen, för olika energibärare för basåren respektive för framtida energibesparing

För el och fjärrvärme används olika viktningsfaktorer för basåren (2001–2005) respektive för utvärdering av uppnådd energieffektivisering. Bakgrunden härtill är att basen för elproduktionen i det nordiska, i praktiken helt integrerade, systemet innehåller en andel vattenkraft och kraftvärme som är stor i ett europeiskt perspektiv. Effektiviseringar däremot, sker på *marginalen*, som i det nordiska elsystemet praktiskt taget alltid utgörs av fossil kondenskraft. Denna är mindre energieffektiv än den genomsnittliga produktionen av el under basåren.

När det gäller fjärrvärme återspeglar viktningsfaktorn för basåren den genomsnittliga effektiviteten i svensk fjärrvärme under denna period. Marginalproduktionen av fjärrvärme utgörs på kort sikt till största delen av bränslebaserad produktion. På medellång sikt är förhållandet annorlunda genom att nyanslutning av fjärrvärmekunder ofta leder till investeringar i bl.a. bibränslebaserad kraftvärme.

Gränsen mot den handlande sektorn

Enligt direktivet ska *företag* som omfattas av systemet med handel med utsläppsrätter, den s.k. handlande sektorn, inte omfattas av direktivets tillämpningsområde. Med företag avses, enligt utredningens analys, den organisatoriska enhet som i normalt svenskt språkbruk menas med begreppet företag, dvs. i princip den juridiska personen. En sådan tolkning leder till att eleffektivisering i ett företag, vars verksamhet i någon del kräver utsläppsrätter inte får beaktas med stöd av direktivet. Det innebär att en stor del av den industriella elanvändningen inte skulle kunna effektiviseras

Energibärare/bränsle	Viktningsfakt för basåren (genomsnitt)
El	1,5
Fjärrvärme	0,9 ⁶
Fjärrkyla	0,4
Oljeprodukter	1,2

⁶ Viktningsfaktorn för fjärrvärme kan komma att ändras under perioden fram till 2016, se delbetänkandets kapitel 4 och bilaga 4.

⁷ Se fotnot 6.

inom ramen för direktivets tillämpning. Det innebär också att små och medelstora företag, i t.ex. verkstadsindustrin, kan komma att bli föremål för åtgärdsprogram och styrmedel i anledning av direktivets tillämpning, medan många stora företag, med en betydande energianvändning, inte skulle komma att beröras härav.

En sådan tolkning av direktivets undantag på denna punkt är enligt utredningens mening, och med hänsyn till de effekter som nyss berörts, inte ändamålsenlig. Härtill kommer att direktivet är ett minimidirektiv och inte innehåller något förbud mot att på nationell nivå gå längre när det gäller nationell energieffektivisering än vad som uttryckligen krävs i direktivet. Mot den bakgrunden väljer utredningen att, i enlighet med lagstiftningen om handel med utsläppsrätter, definiera den handlande sektorn som *anläggningar* som kräver sådana utsläppsrätter. Därmed kommer t.ex. all elanvändning och all användning av fjärrvärme och biobränsle i de företag, som ingår i handelssystemet, att omfattas av de energieffektiviseringar som sker med stöd av direktivet i Sverige.

En sådan lösning leder inte till konkurrensnedvridningar i förhållande till utländsk industri förutsatt att enbart frivilliga åtgärdsprogram, såsom PFE, tillämpas. En fördel med denna lösning är också att nya system för insamling av energistatistik inte behöver införas på detta område.⁸ Industrieföretagen behöver därmed t.ex. inte särredovisa el- eller fjärrvärmeanvändning, som faller utanför respektive inom den handlande sektorn. Den fossila bränsleanvändning, som med den nu aktuella avgränsningen skulle falla utanför direktivets tillämpningsområde, redovisas för närvarande indirekt genom rapportering av utsläppsvolymer inom ramen för utsläppshandelssystemet.

⁸ Programmet för Energieffektivisering i energiintensiva industrieföretag, som administreras av Energimyndigheten.

Besparingsmål och styrmedel

Mot bakgrund av vad som inledningsvis anförts om *systemperspektiv* på energieffektiviseringar, redovisas i det följande uppnådda effektiviseringsresultat m.m. i termer av *primärenergi*. Upplysningsvis redovisas också, parallellt härmed, resultaten i termer av slutligt använda energimängder. Sådana data redovisas i löpande text inom parentes.

Kvantifiering av det vägledande målet

Det nationella vägledande målet för effektivare energianvändning innebär att varje medlemsstat ska minska sin slutliga energianvändning år 2016 med minst *9 procent* jämfört med den genomsnittliga slutliga energianvändningen för perioden 2001–2005. Energieffektiviseringsmålet ska fastställas som ett absolut mått uttryckt i TWh eller motsvarande enhet. För Sverige innebär detta, i primär energianvändning med tillämpning av viktningsfaktorerna i tabell 1, att en besparing genom energieffektivisering om sammanlagt 41,1 (32,3) TWh ska ha uppnåtts till år 2016.

Enligt direktivets artikel 4.2 ska även ett vägledande, mellanliggande mål fastställas, som ska uppnås år 2010. Utredningen föreslår att detta delmål, baserat på den genomsnittliga energianvändningen för basperioden 2001–2005, bestäms till *minst 6,5 procent* effektivare energianvändning. Delmålet innebär att en effektivisering om minst 30 (23,3) TWh ska uppnås år 2010. Delmålet storlek har bestämts utifrån en rimlighetsbedömning av vad som kan åstadkommas under den tid som återstår till år 2010. Delmålet ska, i praktiken, nå genom åtgärder som genomförs under år 2009. Kvantifieringen av delmålet för år 2010 och slutmålet för år 2016 visas i tabell 2.

Tabell 2 Kvantifiering av de vägledande målen enligt direktivets artikel 4.1 och 4.2, TWh

	Primär energianvändning med viktningfaktorer enligt tabell 1	Slutlig energi- användning
Basårens energianvändning	456	359
Delmål 6,5 procent av basårens energi- användning	30,0	23,3
9 procent av basårens energianvändning	41,1	32,3

Effekter av tidiga åtgärder och redan beslutade styrmedel

Direktivet medger att s.k. tidiga åtgärder, vars effekter fortfarande kvarstår år 2016, får tillgodoräknas vid beräkning av om det vägledande målet har uppnåtts. Sådana åtgärder ska ha genomförts tidigast år 1995. För generella åtgärder, t.ex. skatter, får effekter från och med år 1991 tillgodoräknas.

Arbetet för en effektivare energianvändning har pågått i flera decennier i Sverige. Ett stort antal åtgärder har redan genomförts och bidragit till att effektivisera den svenska energianvändningen. I kapitel 5, 6 och 7 redogörs för åtgärder inom sektorn bostäder och service m.m., industrin respektive transportsektorn, som har genomförts från och med år 1991 respektive år 1995. I dessa kapitel redovisas även en bedömning av de energieffektiviseringseffekter som väntas kvarstå år 2016.

Energimyndigheten har våren 2007 på uppdrag av regeringen inventerat de hittillsvarande styrmedel, vars effekter får tillgodoräknas enligt EG-direktivet. Energimyndigheten har också beräknat hur stor besparingseffekt som respektive styrmedel ger i förhållande till besparingsmålet om minst nio procent. Utredningen har kvalitetsgranskat, reviderat och kompletterat Energimyndighetens analyser.

Tidiga åtgärder (1991–2005)

För bostäder och service m.m. bedöms effekten av åtgärder som genomförts från år 1991 respektive år 1995 till år 2005 uppgå till cirka 17,9 (11,5) TWh.⁹ För transportsektorn bedöms den kvar-

⁹ Uppgifter inom parentes i detta och följande avsnitt avser *slutlig* energianvändning.

varande effekten av tidiga åtgärder uppgå till minst 6,0 (5,0) TWh. Inga tidiga åtgärder med kvarvarande effekt har identifierats i industrisektorn.

Sammanlagt innebär detta att cirka 24 (16,5) TWh effektivare energianvändning har uppnåtts genom de tidiga åtgärderna.

Förväntad effekt av beslutade styrmedel (2005–2016)

Utöver de tidiga åtgärdernas påverkan på energieffektiviseringen, ska även bedömas effekten av *redan beslutade* styrmedel för åtgärder som förväntas vidtas mellan åren 2005 och 2016.

För bebyggelsen är den bedömda effekten av sådana åtgärder cirka 19,4 (8,9) TWh. För industrisektorn bedöms åtgärder till följd av hittills beslutade styrmedel ha en kvarvarande effekt på energianvändningen om cirka 1,8 (0,7) TWh. Åtgärder till följd av redan beslutade styrmedel för transportsektorn under samma period bedöms ha en kvarvarande effekt år 2016 på minst 1,1 (0,9) TWh.

Sammanlagt innebär detta att åtgärder mellan åren 2005 och 2016, som genomförs med stöd av redan beslutade styrmedel, bedöms leda till en effektivisering av primär energianvändning om cirka 22 TWh år 2016. Det motsvarar en effektivare slutlig energianvändning om cirka 10,5 TWh.

Summering av tidiga åtgärder och redan beslutade styrmedel (för perioden 1991–2016)

Av tabell 3 framgår att effekten, av tidiga åtgärder från åren 1991–2005 och den skattade effekten för åren 2005–2016 av redan beslutade styrmedel blir cirka 36 TWh år 2010 och cirka 46 TWh år 2016. Det innebär, alltjämt i ett *primärenergiperspektiv*, en samlad besparing om 7,8 procent år 2010 och 10,1 procent år 2016.

I ett *slutanvändarperspektiv* däremot, skulle Sverige uppnå en besparingseffekt om cirka 21 TWh år 2010 och om cirka 27 TWh år 2016. Denna besparing motsvarar år 2016 cirka 7,5 procent av den slutliga energianvändningen för basåren 2001–2005, som då i genomsnitt uppgick till 359 TWh.

Tabell 3 Effekter av tidiga, befintliga och beslutade styrmedel per samhällssektor 2010 och 2016, TWh

Sektor	2010		2016	
	Slutlig	Primär	Slutlig	Primär
<i>Tidiga åtgärder 1991/1995–2005</i>				
Bostäder och service m.m.	11,5	17,9	11,5	17,9
Transportsektorn	5,0	6,0	5,0	6,0
<i>Befintliga styrmedel, bedömda effekter 2005–2016</i>				
Bostäder och service m.m.	3,6	8,9	8,9	19,4
Industrisektorn	0,7	1,8	0,7	1,8
Transportsektorn	0,7	0,9	0,9	1,1
Summering	21,5	35,5	27,0	46,3
Andel av genomsnittlig energi-användning 2001–2005	6,0 %	7,8 %	7,5 %	10,1 %

Källa: Energimyndigheten, Dargay och Energieffektiviseringsutredningen.¹⁰

Resultat och behovet av kompletterande styrmedel

År 2005 hade Sverige som en följd av effektiviseringsåtgärder uppnått en primär energieffektivisering motsvarande minst 21 TWh jämfört med basårens energianvändning. Om också den beräknade effekten av beslutade styrmedel beaktas, kommer den primära energianvändningen att år 2016 ha minskat med cirka 46 TWh, dvs. vi uppnår mer än 10 procent effektivisering. Detta skall, enligt utredningens mening, ses som ett uttryck för den beräknade verkliga energieffektiviseringen i det svenska energisystemet. Utredningens slutsats är mot den bakgrunden att effektiviseringsmålet i praktiken nås redan genom den ackumulerade effekten av de tidiga, befintliga och planerade styrmedlen.

¹⁰ Joyce Dargay, Effects of taxation on energy efficiency. Report to Energieffektiviseringsutredningen. Institute of Transport Studies, University of Leeds. February 2008.

Stor effektiviseringspotential

Det nyss sagda innebär *inte* att ytterligare energieffektiviseringar skulle vara onödiga eller omotiverade. Det beror bl.a. på att utredningen identifierat en betydande, samlad energieffektiviseringspotential i Sverige, som lågt räknat uppgår till cirka 65 TWh primär energianvändning, motsvarande 40 TWh slutlig energianvändning. En utgångspunkt vid analysen av potentialens omfattning är att bara samhällsekonomiskt lönsamma energieffektiviseringar ska genomföras.

Utredningens bedömningar av effektiviseringspotentialen bygger på underlag i ett stort antal studier och rapporter från senare tid. Det ska understrykas att dessa underlag tagits fram med varierande metoder, utgångspunkter och avgränsningar. Enligt utredningens mening varierar också kvaliteten på materialet. De här redovisade effektiviseringspotentialerna, ska därför ses som *riktmärken*. Det finns ett antal studier från senare tid som indikerar betydligt större lönsamma potentialer än de som här redovisats.¹¹ Utredningen har dock valt att nalkas sådana resultat med försiktighet. Mot den bakgrunden redovisas endast resultat i den nedre delen av det vida spann, som potentialbedömningarna sammantaget representerar. Generellt bedöms resultaten för bebyggelsen som de mest säkra, medan resultaten för industri- och transportsektorn är förenade med större osäkerhet.

Tabell 4 Bedömd ekonomisk potential för energieffektivisering i respektive sektor, TWh

	Fjärrvärme och bränslen [TWh]	EI [TWh]	Total potential slutlig [TWh]	Total potential primär [TWh]
Bebyggelsen	14	10	25	41
Industrisektorn exkl. ETS fossila bränslen	3	3	6	11
Transportsektorn	10	-	10	12

En energibesparing, genom lönsamma åtgärder, på cirka 65 TWh primär energi, motsvarande 40 TWh slutlig energi, kan antas leda till betydande ekonomiska besparingar för hushåll och verksam-

¹¹ Se kapitel 9, not 6.

heter av alla slag. Detta bör rimligen leda till gynnsamma samhällsekonomiska effekter.

Mot denna bakgrund, och med hänsyn till de syften som bär fram energieffektiviseringsdirektivet, bör i alla händelser, och oavsett hur resultaten av tidiga, befintliga och beslutade styrmedel beräknas, statsmakterna verka för att takten i energieffektiviseringen ökar. Det finns också nära kopplingar mellan klimatfrågor och energieffektivisering. Behovet av att vidta kraftfulla åtgärder för att begränsa utsläppen av växthusgaser är därför ytterligare ett starkt motiv att förstärka insatserna för ett energieffektivare Sverige.

Ett stort antal studier under de senaste årtiondena visar att energisparåtgärder inte genomförs, trots att de är både privatekonomiskt och samhällsekonomiskt lönsamma. Det betyder att energimarknaderna inte fungerar tillfredsställande. Även i kommissionens grönbok, Att göra mer med mindre, slås fast att de tekniska villkor som råder på energimarknaderna innebär att det är nödvändigt att främja och stödja marknadsdrivna förändringar, som syftar till en effektivare energianvändning. En av de viktigaste marknadsimperfectionerna är, enligt grönboken, bristande kunskap hos aktörerna om ny energieffektiviserande teknik, om dess kostnader och tillgänglighet och om den egna energianvändningens kostnader.¹²

En viktig slutsats är att några mer betydande energieffektiviseringar, utöver de som är en följd av tidigare, befintliga och beslutade styrmedel, inte kommer att ske av sig själva. För att nå längre krävs därmed nya styrmedel av olika slag. Sådana styrmedel medför kostnader för det allmänna. En övergripande restriktion är dock att styrmedlen ska vara kostnadseffektiva. Effektiviseringsåtgärder ska också vara motiverade från ett samhällsekonomiskt perspektiv.

¹² Kommissionens grönbok Att göra mer med mindre (KOM 2005 265 slutlig) av den 22 juni 2005. Se särskilt avsnitt A1-2.

Möjliga tillkommande styrmedel

Utredningen har identifierat ett trettiotal möjliga styrmedel som rekommenderas mot bakgrund av vad som nyss anförts. Dessa styrmedel förtecknas nedan. En närmare beskrivning av de möjliga tillkommande styrmedlen redovisas i kapitel 5–7.

- **Den offentliga sektorn som föregångare**
 - Program för energieffektivisering i statlig verksamhet
 - Energieffektiviseringsavtal som staten ingår med kommuner och landsting

- **Bostäder och service**
 - Energideklaration av byggnader, kontinuerlig utveckling
 - Energiklassning av byggnader
 - Energihushållningskrav vid ombyggnad
 - Utvärdering och successiv skärpning av nybyggnadskraven
 - Program för effektivare elanvändning
 - Fortsatt främjande av energitjänster
 - Teknikupphandling
 - Utökad kommunal energirådgivning
 - Program för effektivare energianvändning i de areella näringarna
 - Ökade offentliga satsningar på forskning, utveckling och demonstrationsprojekt

- **Industrisektorn**
 - Ny programperiod för Programmet för Energieffektivisering i energiintensiva industriföretag (PFE)
 - Utvidgat tillämpningsområde för PFE
 - Bidrag/skatterabatt till energieffektiviserande investeringar för *icke energiintensiva företag* genom avsättning till energisparfond eller motsvarande

- **Transportsektorn**
 - Bindande utsläppskrav för biltillverkare
 - Höjd drivmedelsbeskattning
 - Koldioxidifferentierad fordonsskatt
 - Skärpt förmånsbeskattning
 - Ändrad definition för miljöbilar
 - Lägre hastigheter
 - Förbättrad logistik

- Offentligt program för sparsam körning
 - Samhällsplanering
 - Ökade offentliga satsningar på forskning, utveckling och demonstration
 - Konsumentupplysning om fordons bränsleförbrukning
- **Information**
 - Forum för energieffektivisering

Utredningen återkommer i sitt slutbetänkande till förslag om hur de möjliga tillkommande styrmedlen ska prioriteras med utgångspunkten att de, som anges i direktivets artikel 4.1, ska vara kostnadseffektiva, genomförbara och skäliga.

Den offentliga sektorns särskilda ansvar

Det allmänna (staten, kommunerna och landstingen) ska vara föregångare för andra aktörer när det gäller energieffektivisering. Det är av strategisk betydelse att staten föregår med gott exempel inom den offentliga sektorn. Utredningen föreslår att regeringen introducerar ett omfattande program för effektivare energi-användning i statlig verksamhet. Programmet bör omfatta energiledningssystem, energieffektiv upphandling och särskilda krav på byggnaders energiegenskaper vid nybyggnad och i samband med att statliga myndigheter hyr byggnader eller lokaler.

Kommunerna erbjuds att teckna energieffektiviseringsavtal med staten som motpart. Avtalen ska harmoniseras med kraven i det statliga energieffektiviseringsprogrammet. Utredningen ska under år 2008, i samarbete med Sveriges Kommuner och Landsting (SKL), utarbeta en mall för ramavtal med kommuner och landsting av olika storlek och med skiftande förhållanden i övrigt.

Information om energieffektivisering

Utredningen anser att ökade och samordnade informationsinsatser utgör en strategisk utgångspunkt för ett gott resultat av energieffektiviseringarna. För närvarande har flera olika myndigheter ansvar för sådana insatser inom sina respektive sakområden. Energimyndigheten har dessutom ett övergripande ansvar för information av detta slag. Härtill kommer information som förmedlas genom intresseorganisationer och via företag inom ramen för kommersiella aktiviteter.

Informationsinsatser om energieffektivisering och om det allmännas särskilda roll och ansvar föreslås samordnas inom ett *Forum för energieffektivisering*.

Den viktigaste arenan för sådan informationsspridning föreslås bli en webbaserad informationsportal. En angelägen uppgift är t.ex. att sprida kunskap om goda exempel bland olika slag av energi-användare såsom hushåll, fastighetsägare av olika storlek, industri- och andra företag samt, inte minst, offentliga förvaltningar inom stat, kommun och landsting.

Ett system för *bench marking* bör därför införas inom Forum för energieffektivisering, där allmänheten kan jämföra olika myndigheter och kommuner med varandra.

Frågan om energieffektivisering är aktuell och av allmänt intresse. Det beror inte minst på det stora fokus som klimatfrågorna fått under senare tid. Därigenom kan förväntas att t.ex. kommuninvånare ställer krav på sina politiker, om den egna kommunen inte presterar lika bra som andra i strävan att effektivisera energianvändningen. Media kan förväntas spela en viktig roll när det gäller att sprida kunskap och information om olika kommuners och statliga myndigheters prestationer och skillnader mellan dem.

Utredningen ska i samband med sitt slutbetänkande redovisa hur ett Forum för energieffektivisering kan organiseras och vilka former för samverkan mellan olika aktörer, både offentliga och privata, som bör övervägas.

Erfarenheter och slutsatser

En övergripande erfarenhet av utredningsarbetet är att det hittills varit svårt att tillämpa direktivet så att suboptimeringar kan undvikas. För att undvika sådana krävs, enligt utredningens mening, att effektiviseringarna sätts in i ett *systemperspektiv* som belyser energianvändning och tillförsel. Systemperspektivet reflekteras nu bara indirekt i en not till bilaga 2 i direktivet. Direktivet är också, i brist på relevanta, harmoniserade och praktiskt tillämpbara beräkningsmetoder svårt att tillämpa så att relevanta jämförelser kan ske mellan olika länder. Det gäller för övrigt på flera punkter än beträffande beräkningsmetoder. För svensk del kan också konstateras att befintlig, nationell statistik inte är ändamålsenlig och tillräcklig i alla delar när direktivet ska tillämpas.

Sverige har under lång tid arbetat med energieffektiviseringar, inte minst genom en kraftfull utbyggnad av fjärrvärmenäten och storskalig högeffektiv kraftvärme. Detta är åtgärder som ligger i linje med energipolitiska mål, som EU antagit och som nu ska uppnås genom bl.a. EG-lagstiftning.

En viktig slutsats av utredningsarbetet är dock att många av dessa åtgärder inte får tillgodoräknas enligt direktivet, då resultaten av effektiviseringsåtgärderna ska summeras. Dessa åtgärder beslutas nämligen inte av de *slutliga energianvändarna*, utan av *aktörer i tillförselledet*. Samtidigt är det samma begränsade, och inte sällan importerade, resurser som förbränns oavsett var i systemet förbränningen sker. I sin nuvarande utformning riskerar direktivet därmed att inte styra mot de mest optimala effektiviseringsåtgärderna med hänsyn tagen till de skiftande klimatförhållanden och varierande produktions- och energianvändningsmönster som råder i olika länder.

Utredningen föreslår därför att Sverige verkar för att primär-energianvändningen i sin helhet ska bli föremål för energieffektivisering och att regler som motverkar eller försvagar denna strävan tas bort eller formuleras om. En viktig komponent är här att införa en *uttrycklig* möjlighet för länderna att tillämpa viktningfaktorer för samtliga energislag, inklusive fjärrvärme, kraftvärme och fjärrkyla. Det kan här vara meningsfullt att söka samråd och samförstånd med andra länder, vars förhållanden liknar de svenska.

Under arbetet med att bedöma de effekter som olika styrmedel eller åtgärder har haft på energieffektiviseringen i Sverige har utredningen stött på brister i den statistiska beskrivningen, som

försvårat och försenat arbetet med att bedöma vilka effekter som uppnåtts. Det statistiska underlaget för att göra ekonomiska bedömningar av de effekter som energiskattesystemet har givit på energianvändningen och genomförda energieffektiviseringsåtgärder har varit särskilt begränsande och därmed inte möjliggjort en analys med utgångspunkt i de för ändamålet mest relevanta modellerna. En viktig åtgärd för framtiden är därmed att se över de statistiska underlagens utformning och att förbättra kvaliteten.

Ytterligare en erfarenhet av utredningsarbetet är att det saknas samordning och samlad uppföljning när det gäller insatserna för att effektivisera energianvändningen. Flera myndigheter arbetar parallellt med sådana frågor inom sina respektive ansvarsområden. Ansvar för statistikproduktion med stöd av förordningen 2002:100 delas t.ex. mellan Statens institut för kommunikationsanalys (SIKA), som svarar för transportsektorn och Energimyndigheten, som svarar för bostäder och service respektive för industrisektorn. Detta har bidragit till svårigheterna med att samla ett ändamålsenligt underlag för utredningens analyser.

Ansvar för information om energianvändning och energieffektivisering är också splittrat mellan många olika myndigheter. Vidare saknas närmare analyser av hur effekterna av styrmedel inom olika sektorer, och av olika typ, kan samverka eller motverka varandra. Energieffektiviseringsdirektivet ställer nu helt nya krav i dessa avseenden. Det gäller såväl det statistiska underlaget för analyser och för uppföljning av effekter som i fråga om samordning av styrmedel och informationsinsatser.

Strategi för ett energieffektivare Sverige

Utredningen ska utarbeta en samlad strategi för ett energieffektivare Sverige. Som framgått i det föregående finns flera nära kopplingar mellan klimat- och energipolitiken. Energieffektivisering är ett viktigt instrument i klimatarbetet. En allmän utgångspunkt bör därmed vara att energieffektivisering ska ses som en central komponent i det samlade arbetet med klimat- och energifrågor.

Strategin bör, med utgångspunkt från vad som redovisats i det föregående om bl.a. direktivets tillämpningsområde och den centrala frågan om att energieffektiviseringar ska ses i ett systemperspektiv, omfatta frågor om förbättrade statistiska underlag och samlade analyser av styrmedlens effekter och inbördes påverkan.

Enligt utredningens mening bör också de samhällssektorer prioriteras, som inte hittills varit föremål för några mer betydande insatser för att effektivisera energianvändningen. Det gäller i första hand transportsektorn och i viss mån industrisektorn. Vidare bör ansvaret för samordning av de statliga insatserna, och för kontroll och uppföljning av insatsernas effekter, samlas i en central instans.

En viktig slutsats av utredningsarbetet är att en ökad kunskap är en strategisk åtgärd om strävan mot en effektivare energianvändning ska bli framgångsrik. Det gäller inte minst information om de ekonomiska fördelarna med att effektivisera energianvändningen. Mot den bakgrunden bör, i ett tidigt skede, samlade och samordnade informationsinsatser ske, som omfattar både allmän information och information riktad mot enskilda kategorier av energianvändare. Det finns också ett behov av att öka utbudet av yrkesutbildning inom området energi och energieffektivisering.

I det föregående har redovisats *exempel* på enskilda komponenter, med varierande betydelse, i en kommande strategi för energieffektivisering. Det ska dock understrykas att det är ett *samlat synsätt*, där de enskilda komponenterna sammantagna bildar en helhet, som hittills saknats. En sådan samlad syn på energieffektivisering, och på den nära kopplingen till klimatfrågorna, bedöms av utredningen som den viktigaste förutsättningen för ett energieffektivare Sverige.

1 Uppdraget och dess bakgrund

1.1 Uppdraget

Europaparlamentets och rådets direktiv (2006/32/EG) av den 5 april 2006 om effektiv slutanvändning av energi och om energitjänster ska vara infört i medlemsstaterna senast den 17 maj 2008. Direktivet benämns i det följande *EG-direktivet*, *direktivet* eller *energieffektiviseringsdirektivet* beroende på sammanhang.

Enligt regeringens uppdrag till Energieffektiviseringsutredningen (dir. 2006:89) är utredningens huvuduppgift att föreslå hur EG-direktivet ska genomföras i Sverige. Utredningen ska utarbeta förslag till lämplig organisation, de författningar eller författningsändringar som behövs och de övriga åtgärder som krävs för att underlätta genomförandet. Ytterligare en rad problemställningar, som sammanhänger med direktivets genomförande, ska enligt uppdraget analyseras av utredningen. Utredningen ska slutredovisa uppdraget senast den 31 oktober 2008.

1.1.1 Handlingsplan för effektivare energianvändning

Enligt EG-direktivet ska medlemsstaterna utarbeta nationella handlingsplaner för energieffektivisering. En viktig uppgift för utredningen är att föreslå hur den första nationella handlingsplanen för en effektivare energianvändning i Sverige ska se ut. Föreliggande delbetänkande innehåller bakgrunder och överväganden, som utgör underlag för utredningens förslag till nationell handlingsplan för energieffektivisering. Förslaget till handlingsplan redovisas i en separat volym.

Utredaren ska föreslå viktningfaktorer för el, fjärrvärme, fjärrkyla och oljeprodukter, som gör det möjligt att belysa den primära energianvändningen av respektive energislag. Frågan om sådana viktningfaktorer har utretts i ett tidigt skede för att kunna

utgöra en del av underlaget för den första handlingsplanen för effektiv energianvändning enligt EG-direktivet.

1.2 Bakgrund

Förhållandena på energiområdet i Europa, och betydelsen av dessa för miljö, tillväxt och välbefinnande, har varit föremål för en intensiv debatt inom EU under hela 2000-talet. Problemställningar och möjliga lösningar, där energieffektiviserande åtgärder av olika slag stått i fokus, har under senare tid belysts i ett antal diskussionsunderlag från kommissionen.¹ Av detta material framgår att länderna i unionen använder allt mer energi och att beroendet av energiimport från länder utanför unionen samtidigt har ökat.

Energipriserna, inte minst kol- och oljepriserna, stiger snabbt. Priset på råolja trefaldigades under perioden 1999–2001 och har därefter fortsatt att stiga. Under perioden 2006–2007 har världsmarknadspriserna på råolja fördubblats i förhållande till det pris som rådde år 2005. Detta påverkar förutsättningarna för tillväxt och välbefinnande i Europa. Det ökande behovet av energiimport från länder utanför unionen visar också, enligt kommissionens diskussionsunderlag, på strukturella svagheter i den europeiska energiförsörjningen. Samtidigt slås fast att resultaten av den politik som syftar till att styra efterfrågan på energi inte varit framgångsrik och att EU i syfte att bromsa utvecklingen mot ett växande energiberoende behöver införa en ny och mer aktiv energipolitik än den som hittills förts.

De växande miljöhoten, inte minst effekterna av utsläppen av växthusgaser, är ytterligare en drivkraft bakom framväxten av en ny, mer kraftfull, europeisk energipolitik.

1.2.1 Den europeiska energipolitiken

En ökande andel av den energi som används inom EU importeras från länder utanför unionen. Enligt kommissionens grönbok, *En europeisk strategi för en hållbar, konkurrenskraftig och trygg energiförsörjning*, uppgick andelen importerad energi i Europa till cirka

¹ Se bl.a. kommissionens grönböcker *En europeisk strategi för en hållbar, konkurrensneutral och trygg energiförsörjning KOM (2006) 105 slutlig*, *Att göra mer med mindre KOM (2005) 265 slutlig* och *Mot en europeisk strategi för en trygg energiförsörjning KOM (2002) 321 slutlig*.

50 procent år 2006. Om inga åtgärder vidtas kommer denna andel på 20–30 års sikt att öka till mellan 70 och 80 procent enligt kommissionen. I grönboken konstateras också att energipriserna stigit kraftigt och att klimatet förändras på grund av utsläpp av växthusgaser. Mot denna bakgrund slår kommissionen fast att den europeiska energipolitiken bör omfatta tre huvudmål: hållbarhet, konkurrenskraft och försörjningstrygghet.

Hållbarhet innebär att förnybara energikällor ska utvecklas och användas, att efterfrågan på energi ska minska samt att Europa bör ta en ledande roll i de globala ansträngningarna för att stoppa klimatförändringarna. Detta ska ses som ett gemensamt miljö- och energipolitiskt mål.

Målet med *konkurrenskraft* innebär garantier för att öppnandet av energimarknaderna ger fördelar för konsumenterna och för ekonomin i stort. Samtidigt ska öppna energimarknader stimulera investeringar i produktionsresurser för ren energi och investeringar i energieffektivitet. Effekterna av höga energipriser ska lindras och Europa ska behålla sin ledande roll när det gäller energiteknisk utveckling. I detta ligger att de europeiska företagens konkurrenskraft ska stärkas.

Målet med *försörjningstrygghet* ska nås genom att minska importberoendet. Detta ska möjliggöras bl.a. genom en minskad efterfrågan på energi och en ökad diversifiering, där förnybar, inhemsk energi används i högre grad samt genom att lämpliga investeringar, som kan möta efterfrågan på energi, ska underlättas.

1.2.2 En effektivare energianvändning

En effektivare energianvändning utgör ett prioriterat medel när det gäller att minska energiberoendet i Europas länder. I kommissionens handlingsplan för en effektivare energianvändning från år 2006 identifieras en mängd åtgärder, som på olika sätt kan bidra till att energianvändningen kan effektiviseras.² En övergripande målsättning i kommissionens handlingsplan är att den samlade användningen av primär energi i EU ska minska med 20 procent under de 15 åren mellan 2005 och 2020, jämfört med den samlade primära energianvändning som annars kan beräknas för år 2020.³ Målet

² Kommissionens handlingsplan för en effektiv energianvändning av den 19 oktober 2006 KOM (2006) 545 slutlig.

³ Med primär energianvändning avses den samlade energianvändningen, dvs. summan av den slutanvända energin och de förluster som uppstår vid utvinning, förädling, transport, om-

avser således en primär energibesparing på *EU-nivå* och har inte bördefördelats mellan medlemsstaterna. I mars 2007 enades EU:s stats- och regeringschefer om att betona behovet av att öka energieffektiviteten i Europa för att uppnå besparingsmålet om 20 procent av EU:s beräknade primära energianvändning år 2020. Samtidigt underströks betydelsen av att medlemsstaterna använder sina nationella handlingsplaner för energieffektivitet i just detta syfte.⁴ Överenskommelsen i rådet ska ses som ett principuttalande om en gemensam färdriktning och målsättning när det gäller energieffektivisering.⁵ Målet med 20 procent primär energibesparing är däremot, i vart fall än så länge, inte rättsligt bindande för medlemsstaterna.

Bland de olika åtgärder som pekas ut i kommissionens handlingsplan finns exempelvis skärpta normer för energieffektivitet, främjande av energitjänster, att den offentliga sektorn ska vara ett föredöme, olika sätt att finansiera stöd till utveckling av energieffektivare produkter samt implementering av EG-direktivet (2006/32/EG) om effektiv slutanvändning av energi och om energitjänster.

1.2.3 Direktivet i ett energi- och klimatpolitiskt perspektiv

Som berörts i det föregående vilar den europeiska energipolitiken inte uteslutande på behovet av att minska energiberoendet. Klimatproblematiken har också en central betydelse. I viken utsträckning de klimatpolitiska målen kan nås hänger nära samman med hur energianvändningen utvecklas. Sveriges klimatarbete påverkas i hög grad av medlemskapet i EU. I det här sammanhanget finns det skäl att redovisa följande klimatpolitiska målsättningar:

- EU-länderna ska senast år 2020 ha minskat sina utsläpp av koldioxid till en nivå som ligger minst 20 procent under 1990 års nivå. EU är dock berett att minska sina utsläpp med 30 pro-

vandling och distribution av energi. Den samlade energianvändningen är alltså större än den nyttiggjorda energin. Se även not 9.

⁴ Ordförandeskapets slutsatser vid rådets möte den 8-9 mars 2007 (7224/1/07 REV 1).

⁵ Europeiska rådet är namnet på de toppmöten som EU:s stats- och regeringschefer samt kommissionens ordförande håller, i regel fyra gånger per år. Det fastställer riktlinjer för det framtida samarbetet inom enskilda politikområden samt utfärdar deklarerationer i utrikespolitiska frågor. Europeiska rådet deltar inte i den löpande beslutsprocessen, men har ett avgörande inflytande på utvecklingen av EU genom sina rekommendationer som uttrycks i "ordförandeskapets slutsatser".

cent till år 2020 om andra länder gör jämförbara åtaganden. Europeiska rådet ställde sig bakom dessa mål vid sitt möte i mars 2007. Stats- och regeringscheferna enades samtidigt om ytterligare två bindande mål.

- Ett bindande mål om att andelen förnybar energi ska utgöra minst 20 procent av all energikonsumtion i EU senast år 2020.
- Ett bindande mål om att andelen biodrivmedel ska uppgå till minst 10 procent av all konsumtion av bensin och diesel för transporter i EU senast år 2020. Målet ska uppnås av alla medlemsstater och införas på ett kostnadseffektivt sätt. Detta måls bindande karaktär gäller förutsatt att produktionen är hållbar, att andra generationens drivmedel blir kommersiellt tillgänglig och att direktivet om bränslekvalitet ändras i överensstämmelse med detta så att det går att åstadkomma lämpliga blandningsnivåer.

Flera av de energipolitiska styrmedlen är samtidigt komponenter i klimatpolitiken. En viktig slutsats är att dessa, t.ex. energieffektiviseringsdirektivet, har en dubbel funktion och verkar samtidigt i riktning mot de båda energipolitiska målen och i riktning mot en reduktion av utsläppen av koldioxid.

Den 23 januari 2008 presenterades ett samlat Klimat- och energipaket, även kallat 20-20-20-paketet, i Europaparlamentet. Paketet består av flera olika lagförslag, som ska leda till att utsläppen av växthusgaser minskar med 20 procent till 2020 och till att minst 20 procent av energin då ska vara förnybar. Vidare ska den primära energianvändningen effektiviseras med 20 procent.

1.2.4 Förhållandet mellan de två energieffektiviseringsmålen

Målet för energibesparing enligt direktivet (att minska mängden slutanvänd energi i de enskilda medlemsstaterna med minst 9 procent till år 2016), beräknas på ett annat sätt än det mål som föreslagits i kommissionens handlingsplan (att minska mängden primär energi på EU-nivå med 20 procent till år 2020). Direktivets mål avser inte alla samhällssektorer. Företag som omfattas av systemet för handel med utsläppsrätter är undantagna.⁶ Målet utgår från den årliga, genomsnittliga energianvändningen för åren 2001–2005

⁶ Undantaget för sådana företag och hur det ska tolkas beskrivs närmare i kapitel 2.

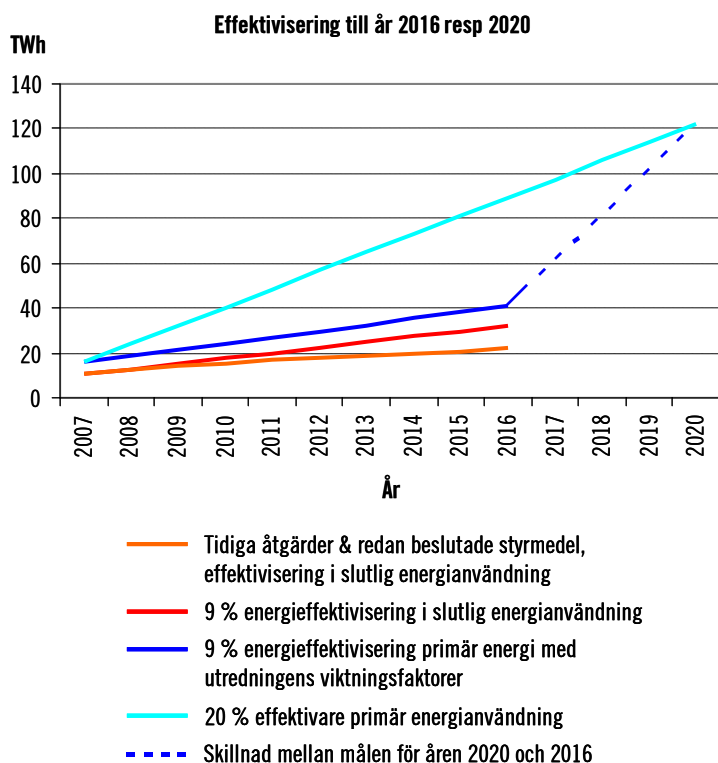
och ska nås med nationella åtgärder, varav några har sitt ursprung i EU-gemensam lagstiftning.

Kommissionens förslag till målsättning om en tjugoprocentig besparing av primär energi till år 2020 ska å sin sida nås med hjälp av de åtgärder som aviserats i EU-kommissionens handlingsplan för energieffektivitet [KOM (2006) 545 slutlig]. Detta mål utgår från en beräkning av unionens primära energianvändning år 2020 och omfattar, till skillnad från direktivets mål, alla samhällssektorer.

Vissa beräkningar visar att EU-länderna kan klara ungefär en tredjedel av målet med en 20 procentig primär energibesparing år 2020 genom att tillämpa direktivet.⁷ Orsaken till att tillämpning av direktivet inte får större effekt är, för det första, att det i ett europaperspektiv inte omfattar all den slutanvända energin genom att de företag som omfattas av kvotplikt i EU:s system för handel med utsläppsrätter faller utanför direktivets tillämpningsområde. För det andra är basen för energibesparingen mindre i direktivet än vad som gäller för tjugoprocentismålet, genom att slutanvändningen av energi endast utgör en delmängd av den totalt tillförda energimängden. Slutligen ska noteras att direktivet omfattar en kortare period än vad som gäller för tjugoprocentismålet, nämligen perioden 2008–2016. Relationen mellan de två energieffektiviseringsmålen visas i figur 1.1.

⁷ Energy Research Center of the Netherlands (ECN), se ECN:s rapport (ECN-E-06-016) EC Energy saving target – Analysis of 20 % cost-effective energy savings in the Green Paper on Energy Efficiency, september 2006.

Figur 1.1 Förhållandet mellan direktivets vägledande mål om 9 procent effektivare slutlig energianvändning år 2016 och föreslaget mål om 20 procent effektivare primär energianvändning år 2020



Av Figur 1.1 framgår att tillämpning av direktivet endast bidrar med en mindre andel av det besparingsbeting om 20 procent av den primära energin, som kommissionen föreslagit till år 2020, förutsatt att detta mål tillämpas för Sverige även på nationell nivå.⁸ Den streckade linjen visar det besparingsbeting som avser primär energi som återstår för perioden 2016–2020 om målet i energieffektiviseringsdirektivet uppfylls, men inte överträffas, och förutsatt att inga effektiviseringsåtgärder härutöver vidtas. Sådana åtgärder kan, förutom i slutanvändarledet, vidtas också när det gäller produktion och tillförsel av energi.

⁸ Målet är, som framgått i det föregående, inte bördefördelat och det är således oklart vilken omfattningen ett eventuellt kommande besparingsbeting avseende primär energi kommer att få för Sveriges del.

1.2.5 Den svenska energipolitiken

Den svenska energipolitikens mål är att på kort och lång sikt trygga tillgången på el och annan energi på konkurrenskraftiga villkor i ett internationellt perspektiv. Enerkipolitiken ska skapa förutsättningar för en effektiv och hållbar energianvändning och en kostnadseffektiv svensk energiförsörjning med låg negativ inverkan på hälsa, miljö och klimat. Häri ligger att energi ska användas så samhällsekonomiskt effektivt som möjligt.

Målet för de långsiktiga energipolitiska insatserna är att bygga upp vetenskaplig och teknisk kunskap och kompetens inom universitet, högskolor, myndigheter och näringsliv, som behövs för att genom tillämpning av ny teknik och nya tjänster möjliggöra en omställning till ett långsiktigt hållbart energisystem.

Målet för förnybar el inom ramen för systemet med elcertifikat innebär att ytterligare 17 TWh förnybar el ska produceras år 2016 jämfört med 2002 års nivå.

Ett vägledande mål för användningen av biodrivmedel innebär att sådana drivmedel, från och med år 2005, ska svara för 3 procent av den totala användningen av bensin och diesel för transportändamål. Från och med år 2010 ska andelen biodrivmedel och andra förnybara drivmedel i transportsektorn utgöra minst 5,75 procent.

Ett system för energideklaration av byggnader införs stegvis fr.o.m. den 1 oktober 2006. Genom energideklarationerna ges information om den enskilda byggnadens energiprestanda och förslag till kostnadseffektiva energieffektiviseringsåtgärder lämnas.

Som ett led i att stärka incitamenten för effektivare energi-användning har Energimyndigheten fått i uppdrag att, efter samråd med Naturvårdsverket, se över de krav som ställs på energieffektivisering i lagen (2004:1096) om program för energieffektivisering i energiintensiv industri respektive i miljöbalken. Syftet med uppdraget är bl.a. att säkerställa att de styrmedel för energieffektivisering som påverkar företag är konsekventa. Mot bakgrund av energieffektiviseringsdirektivet uppställs ett vägledande nationellt mål, som innebär att Sverige ska uppnå en energibesparing om minst 9 procent år 2016 i förhållande till den genomsnittliga årliga energianvändningen 2001–2005.⁹

⁹ Prop. 2007/08:01, utgiftsområde 21, s. 43 f.

Nytt perspektiv på energieffektivisering

I budgetpropositionen för år 2008 anger regeringen att incitamenten för energieffektivisering inom både hushåll och industri bör ses över. Regeringens målsättning är att bryta det samband som hittills funnits mellan ekonomisk tillväxt och ökad användning av energi och råvaror. Energieffektivisering och hushållning med begränsade resurser ska syfta till att minska belastningen på klimat och miljö. Olika energikällor och olika energibärare har i det sammanhanget olika betydelse. Besparing av en kWh el från kol-kondenskraft måste enligt regeringen därmed värderas högre än besparing av en kWh fjärrvärme från industriell spillvärme eller från en solfångare.¹⁰

1.2.6 Nationella energieffektiviseringsprogram under senare tid

Åtgärderna i 1997 års energipolitiska program omfattade bl.a. ett ökat fokus på förnybara energikällor, bl.a. vindkraft och bio-bränslebaserad kraftvärme och på energieffektivisering. Programmet omfattade åtgärder i ett flertal sektorer, såsom industri, bebyggelse, transporter samt elproduktion och kraftöverföring.

Det senaste energipolitiska programmet, från år 2002, löper under perioden 2003–2007. Cirka en miljard kronor satsas under programperioden på energieffektiviserande åtgärder. Energimyndigheten är ansvarig myndighet. Åtgärderna syftar till att främja en effektivare användning av energi genom att stimulera tillämpning av befintlig energieffektiv teknik och främja introduktion av ny energieffektiv teknik. Åtgärderna omfattar bl.a. bidrag till kommunal energirådgivning och stöd till regionala energikontor, utbildning och information, provning, märkning och certifiering av energikrävande utrustning samt stöd till teknikupphandling och marknadsintroduktion av energieffektiv teknik.

För att öka kunskapen om, och intresset för, miljömässigt motiverade energieffektiviseringar genomförs informations- och utbildningsinsatser. Riktade insatser har gjorts till kommunala energirådgivare och regionala energikontor, hushåll, näringslivet m.fl. Under våren 2007 har Energimyndigheten, Boverket, Konsumentverket och Naturvårdsverket tillsammans med kommunala

¹⁰ Prop. 2007/08:01, utgiftsområde 21, s. 65.

energirådgivare deltagit i mässor och evenemang i kampanjen "Bli energismart" för att informera konsumenterna om åtgärder som minskar energianvändningen.

Exempel på genomförda åtgärder är samarbete med regionala energikontor för att öka intresset och kunskapen om energieffektivisering i företag och EnergiFokus, som är en satsning riktad till industriföretag i Västra Götaland. Energimyndigheten har under året färdigställt och distribuerat fyra så kallade Kravskrifter. Dessa skrifter innehåller råd om hur industrin kan hantera upphandling och drift av pumpar, fläktar, kylaggregat och tryckluftssystem på ett energieffektivt sätt. Under år 2006 genomfördes också ett flertal utbildningar som alla syftade till att öka de kommunala energirådgivarnas kompetens inom energiområdet och stärka dem i deras roll som kommunikatörer. Energimyndigheten har under år 2006 beviljat bidrag till totalt 23 projekt för särskilda informations- och utbildningsinsatser.

Ett statligt ekonomiskt stöd ges till ägare av fastigheter som värms med olja eller direktverkande el för konvertering av fastigheten till fjärrvärme, bibränsleeldade uppvärmningssystem, berg-, sjö-, eller jordvärmepump eller till solvärme. Ett mål för stödet är att minska användningen av fossila bränslen och öka andelen förnybar energi som används för uppvärmningsändamål.

Den 1 juni 2000 infördes ett statligt engångsbidrag för installation av solvärmeanläggningar i småhus, flerbostadshus och i bostadsanknutna lokaler, som inte används för kommersiella eller industriella ändamål. I och med beslut om budgetpropositionen för år 2005 förlängdes solvärmebidraget i tre år.

Från och med den 1 juli 2006 infördes ett stöd för installation av solvärme även i kommersiella lokaler. Stödet syftar till att påskynda marknadsintroduktionen av solvärme i fler tillämpningar och ska komplettera de övriga stödformerna. Stöd ges för installation av solvärme både vid nybyggnad och i befintliga lokaler med upp till 30 procent av de stödberättigande kostnaderna. Stödet gäller för installationer som påbörjas och slutförs under perioden den 1 juli 2006 till och med den 31 december 2010.

I december 2003 antog riksdagen lagen (2003:1204) om skatte-reduktion för vissa miljöförbättrande installationer i småhus. Lagen omfattar installation av energieffektiva fönster i befintliga småhus och installation av bibränsleeldat uppvärmningssystem i nyproducerade småhus.

1.3 Huvuddragen i EG-direktivet om effektiv slutanvändning av energi m.m.

Syftet med direktivet är att på ett kostnadseffektivt sätt främja en effektivare slutanvändning av energi i medlemsstaterna. Marknadsimperfectioner som hindrar en effektivare slutanvändning av energi ska undanröjas. Marknaden för energitjänster ska främjas. Aktörerna inom energisektorn åläggs nya skyldigheter när det gäller rapportering av data till myndigheterna och ifråga om information till kunderna. Den offentliga sektorn ska vara ett föredöme för övriga aktörer när det gäller att effektivisera sin energianvändning. Medlemsstaterna ska se till att det finns effektiva energibesiktningssystem, varigenom lönsamma energieffektiviseringsåtgärder hos stora och små energikunder, även i enskilda hushåll, kan identifieras.

En central regel i direktivet är att ett gemensamt besparingsmål om nio procent fastställs. Målet ska uppfyllas av medlemsstaterna senast år 2016. Medlemsstaterna ska till kommissionen inge nationella energieffektiviseringsplaner där de redovisar hur besparingsmålet ska nås på nationell nivå.

1.3.1 Styrande förutsättningar för genomförande av direktivet

Nationella energieffektiviseringsplaner

Medlemsstaterna ska, enligt artikel 14.2, inge handlingsplaner för energieffektivisering, s.k. "National Energy Efficiency Action Plans" (NEEAP), till kommissionen senast den 30 juni år 2007, 2011 och 2014.¹¹

I den första handlingsplanen ska, enligt samma artikel, de åtgärder beskrivas som medlemsstaten planerar för att målen i artikel 4.1 och 4.2 ska kunna uppnås, samt för att uppfylla kraven om den offentliga sektorns roll som vägledande exempel. Av planen ska också framgå hur kravet på information om den offentliga sektorns roll som föregångare inom området energieffektivisering enligt artikel 5.1 ska uppfyllas. Detsamma gäller kravet på information till marknadsaktörer om finansiella och rättsliga ramar för hur effektiviseringsmålet ska uppnås enligt artikel 7.2.

¹¹ Medlemsstaternas handlingsplaner läggs ut på kommissionens hemsida, se www.ec.europa.eu/energy/demand/legislation/end_use_en.htm under fliken "National Energy Efficiency Action Plans".

I följande nationella handlingsplaner, som ska lämnas till kommissionen åren 2011 och 2014, ställs även krav på bl.a. resultatredovisning, utvärdering och analys av tidigare ingivna planer.

Besparingsmålet

Den nationella handlingsplanen för energieffektivisering ska avse läget vid utgången av år 2016. Sparmålet om nio procent ska avse en absolut mängd energi och ska uttryckas i TWh eller annan lämplig enhet. Basen för beräkningarna är den genomsnittliga energianvändningen inom de sektorer som direktivet omfattar under de fem år som föregår direktivets ikraftträdande.

Sparmålet är endast vägledande. Det innebär att det i och för sig inte är rättsligt bindande för medlemsstaterna. Däremot är medlemsstaterna skyldiga att planera och genomföra de kostnads-effektiva, genomförbara och skäliga åtgärder som de bedömer nödvändiga för att målet ska kunna nås eller överträffas.

Det vägledande målet ska uppnås genom energitjänster och andra åtgärder, som leder till förbättrad energieffektivitet. Befintliga, redan beslutade eller helt nya styrmedel får användas för att stimulera energieffektiviserande åtgärder. Effekten av styrmedel som verkat från och med år 1995 får tillgodoräknas om effekterna varar fram till och med år 2016. Om omständigheterna motiverar det får även effekter av styrmedel som verkat under perioden 1991–1994 tillgodoräknas. Ett delmål för energibesparingen ska formuleras för år 2010.

Slutanvändning av energi

Med energi avses i direktivet alla energislag och energibärare såsom el, fjärrvärme, fjärrkyla, kol, eldningsolja, bensin, biobränslen och energitorv, dock med undantag för bunkerbränsle för flyg och sjöfart.¹² För att en rättvisande beräkning av såväl basen för energibesparingen, som av besparingen i sig, ska bli möjlig, finns i bilaga 2 till direktivet en tabell för omvandling av de olika bränslenas energiinnehåll till en och samma enhet, t.ex. för omvandling från viktenhet av bensin, naturgas eller torv till kWh.

¹² Flera olika definitioner av begreppet *bunkerbränsle* förekommer. Energimyndighetens och Statistiska Centralbyråns (SCB) definition, innebärande att bunkerbränsle omfattar energianvändning för utrikes sjöfart, används här.

Direktivet gäller energieffektivisering i slutanvändarledet. Den slutanvända energin är, förenklat uttryckt, den energimängd som uppmäts i mätpunkterna, t.ex. i en elmätare hos en slutanvändare. Det är denna energimängd, dvs. den av slutanvändaren köpta mängden energi, som ska minskas genom olika effektiviseringsåtgärder på slutanvändarens sida. Det kan exempelvis ske genom att verkningsgraden i en panna höjs, genom tilläggsisolering eller genom byte till lågenergilampor. I industrin är byte till energieffektiva elmotorer och ökat utnyttjande av spillvärme exempel på åtgärder som ger en energieffektivisering.

När det gäller besparing av el får medlemsstaterna, om de så önskar, använda en viktningfaktor (i direktivet benämnd standardkoefficient) om 2,5. Det innebär att andelen sparad el får multipliceras med 2,5. Även andra viktningfaktorer för el än 2,5 får användas, om den enskilda medlemsstaten kan motivera det utifrån de nationella förhållandena.¹³

Aktörer som omfattas av direktivet

Direktivet gäller energiföretag, såsom distributörer, systemansvariga företag och detaljister, men också producenter av energieffektiviserande produkter och tjänster (energitjänstföretag) samt slutanvändare av alla slag. Dock ska företag som ingår i systemet med utsläppsrätter, den s.k. ”handlande sektorn”, vara undantagna från direktivets tillämpningsområde. Det gäller bl.a. delar av basindustrierna, t.ex. stålindustrin.¹⁴ Militär verksamhet omfattas endast i den utsträckning som direktivets tillämpning inte motverkar huvudsyftet med den militära verksamheten. Vissa aktörer har enligt direktivet ett särskilt ansvar och särskilda skyldigheter. Det gäller t.ex. energiföretagen och aktörer i den offentliga sektorn.

¹³ Se direktivets bilaga 2, not 3.

¹⁴ Avgränsningen mellan den handlande sektorn och övrig industri analyseras närmare i kapitel 2, avsnitt 2.4.

Begreppet energieffektivisering

Energieffektivisering är ett centralt begrepp i direktivet och i hela den europeiska energipolitiken. Besparing av energi, dvs. en minskad användning av energi, kan i princip uppnås på tre olika sätt: genom minskad prestation, effektiviserad tillförsel eller effektiviserad energianvändning.

En minskad prestation, t.ex. en sänkning av inomhustemperaturen eller en neddragning i produktionen av varor i en fabrik, leder till energibesparing. Som en bieffekt till energibesparingen kan en välfärdsförlust uppstå för den enskilde, respektive en minskad produktionsvolym i fabriken. Den senare kan också leda till att de producerade varorna blir dyrare, genom att de fasta kostnaderna per producerad enhet stiger. Det ligger inte i linje med målet om en stärkt konkurrenskraft för de europeiska företagen. Dessutom leder standardsänkningar, som blir en följd av t.ex. väsentligt sänkt inomhustemperatur, i många fall till att åtgärden förr eller senare upphör. Energianvändarna tröttnar helt enkelt på att ha ett svalare inomhusklimat än önskat och höjer efter en tid, av bekvämlighetsskäl, temperaturen till den tidigare nivån. Energisparåtgärder genom minskad prestation är därför, i många fall, inte långsiktigt hållbara.

Med begreppet "energieffektivitet" avses, enligt artikel 3.b i direktivet förhållandet mellan en viss prestanda, prestation eller nytta, t.ex. en viss inomhustemperatur eller en viss produktionsvolym av varor, och den energiinsats som krävs för att uppnå detta. Med begreppet "energibesparing" menas, enligt punkt d i samma artikel, differensen mellan de uppmätta använda energimängderna före, respektive efter, det att åtgärder för en ökad energieffektivitet har vidtagits.

Mot bakgrund av den samlade europeiska energipolitiken är en effektivare energianvändning, dvs. minskad energianvändning vid bibehållen prestanda alternativt ökad prestanda eller nytta vid bibehållen energianvändning, ett bättre och mer hållbart sätt att spara energi än den typ av sparåtgärder som leder till en minskad prestation eller nytta. Det beror bl.a. på att besparingar genom minskade prestationer kräver fortlöpande, aktiva åtgärder, som tenderar att upphöra efter en tid. Dessutom orsakar sådana åtgärder ofta förluster i standard, komfort, produktion, internationell konkurrenskraft och välfärd. Det ligger inte i linje med de europeiska energipolitiska målen.

1.4 Utredningsarbetets upplägg och genomförande

Energieffektiviseringsdirektivet antogs den 5 april 2006. Regeringen har givit i uppdrag till en fristående utredning, Energieffektiviseringsutredningen (NM 2006:06), att föreslå hur direktivet ska genomföras i Sverige. Av olika skäl kom dock utredningsarbetet inte att inledas förrän våren 2007.

1.4.1 Utredningsarbetet

Utredningen har valt att bedriva utredningsarbetet i två steg. I steg 1 analyseras förutsättningarna för att uppfylla Sveriges skyldighet enligt artikel 14.2 och redovisas ett förslag till Sveriges nationella handlingsplan för en effektivare energianvändning (NEEAP). Här presenteras t.ex. en översikt över pågående och redan beslutade styrmedel, vars syfte är att bidra till en effektivare energianvändning i Sverige samt identifieras vilka förändringar som kan behövas för att det vägledande energisparmålet enligt artikel 4.1 ska kunna uppnås eller överträffas.

I steg 2, som följer efter delbetänkandet, avser utredningen att närmare analysera hur direktivet ska införas i Sverige när det gäller frågor om t.ex. statistikinsamling, rapportering, energitjänster, individuell mätning och debitering, finansiering av åtgärder, myndighetsorganisation samt den översyn av lagstiftningen som krävs i anledning av direktivet. Utredningen ska slutredovisa sitt uppdrag senast den 31 oktober 2008.

Utredningen vill understryka att kommissionens kommande förtydliganden av direktivet när det gäller t.ex. beräkningsmetoder kan leda till ändrade förutsättningar för utredningens arbete och för de bedömningar och förslag som utredningen lämnar i det följande.

Arbetet i expertgruppen

Sammanlagt 22 experter, med en bred representation från berörda myndigheter, branschorganisationer och företrädare för energianvändare av olika slag, är knutna till utredningen. Inför detta delbetänkande har sammanlagt sju sammanträden hållits i utredningens expertgrupp. Dessa möten har varit den viktigaste arenan för utredningens diskussioner. Utöver diskussioner om utrednings-

arbetet inriktning och redovisning av utlagda uppdrag m.m. har vid sammanträdena information lämnats från olika myndigheter och organisationer.

Uppdrag m.m.

Utredningen har sammanträtt i särskild ordning med de myndigheter och organisationer, som mest berörs av direktivets genomförande, t.ex. Energimyndigheten, Naturvårdsverket, Boverket, Vägverket, Sveriges kommuner och landstings, Svensk Energi, Svensk Fjärrvärme och Svenskt Näringsliv. Utredningen har också sammanträtt med företrädare för EG-kommissionens DG TREN. Utredningen har även deltagit vid flera olika nationella och internationella seminarier och konferenser inom området energieffektivisering.

Sekretariatet besökte Danmark i augusti 2007 och Finland i september 2007 för att dels diskutera det arbete som bedrivs i dessa länder för att implementera energieffektiviseringsdirektivet och eventuella frågor av gemensamt intresse, dels presentera det arbete som utförs i Sverige.

En uttalad ambition har varit att samla aktuella underlagsdata av hög kvalitet. Mot den bakgrunden har ett stort antal externa experter, såväl inom universitet och högskolor som hos konsultföretag, som bedömts vara särskilt kvalificerade inom respektive område, medverkat i utredningsarbetet. Inför delbetänkandet har följande underlagsmaterial tagits fram:

- Användning av det öppna systemet för provning och kontroll, Swedac.
- Översiktlig beskrivning av energianvändning i industriföretag som inte omfattas av EU:s system för handel med utsläppsrätter, Miljökraft.
- Energianvändning och potential för effektivisering i den ej handlande delen av industrin, EnerGia.
- Effektiviseringspotential i bostäder och lokaler, Chalmers EnergiCentrum.
- Energieffektivisering i den svenska vägtransportsektorn, Nature Associates.
- Försök till tolkning av energieffektiviseringsdirektivet, Nature Associates.

- Barriärer och styrmedel för en effektivare energianvändning, professor Lena Neij, Internationella miljöinstitutet vid Lunds Universitet.
- Individuell mätning och debitering i flerbostadshus, Thomas Sandberg och Knut Bernotat, Industriell ekonomi och organisation, KTH.
- Marknaden för energitjänster, WSP Environmental.
- Hinder för ett miljöanpassat beteende hos hushåll – en kunskapsammanställning, Erica Löfström, Linköpings Universitet.
- Förslag till program för energieffektivisering i statlig verksamhet, NITTON Teknik Konsult AB.
- Energieffektivisering i vägtrafiken, styrmedel inför kommande propositioner, WSP Strategi och Analys.
- Incitamentsformer för icke energiintensiva industriföretag, PWC.
- Styrmedel för konvertering och effektivisering, ATON Teknik Konsult.
- Primärenergifaktorer i nordisk elproduktion, WSP Environmental.
- Effects of Taxation on Energy Efficiency, Report to Energieffektiviseringsutredningen, Joyce Dargay, Institute of Transport Studies, University of Leeds.

1.5 Annat utredningsarbete inom området

1.5.1 Miljövårdsberedningen och Klimatberedningen

Miljövårdsberedningen är sedan år 1968 regeringens råd i miljöfrågor. Beredningen har haft olika sammansättning och olika uppgifter sedan sin start. En viktig uppgift för beredningen är att ge råd till regeringen i aktuella miljöfrågor.

Sedan år 2007 omfattar Miljövårdsberedningen den parlamentariska beredningen för översyn av klimatpolitiken, *Klimatberedningen* (M 2007:03), och det *Vetenskapliga Rådet* för Klimatfrågor. Klimatberedningen och rådet är två initiativ för att utveckla den klimatpolitik, som regeringen presenterade den 21 december 2006. Ett tredje initiativ är *kommissionen för hållbar utveckling*, som tillsattes den 7 mars 2007.

I syfte att få till stånd en bred politisk uppslutning kring Sveriges klimatpolitiska insatser deltar samtliga riksdagspartier i

klimatberedningen. Beredningens huvuduppgift är att ta fram underlag för den klimatpolitiska propositionen år 2008.

Det vetenskapliga rådet bidrar med vetenskapliga bedömningar som utgör underlag för klimatberedningens analyser. En viktig uppgift har varit att rekommendera nationella och internationella mål för den svenska klimatpolitiken.

1.5.2 Klimat- och sårbarhetsutredningen

Klimat- och sårbarhetsutredningen avlämnade den 1 oktober 2007 sitt slutbetänkande Sverige inför klimatförändringar – hot och möjligheter (SOU 2007:60). Utredningens huvuduppgift har varit att kartlägga det svenska samhällets sårbarhet inför klimatförändringar och att bedöma vilka kostnader som skador till följd av sådana förändringar kan ge upphov till. I uppdraget ingick också att föreslå åtgärder som minskar samhällets sårbarhet för både successiva klimatförändringar och enstaka, extrema väderhändelser.

Särskilt intresse har ägnats åt infrastruktur, t.ex. vägar, järnvägar och telekommunikation, byggnadsbestånd, energi och VA-försörjning samt jord- och skogsbruk, människors hälsa och den biologiska mångfalden. Arbetet har bl.a. baserats på klimatscenarier från FN:s klimatpanet (IPCC) och på de regionala klimatmodeller, som tas fram av Rossby center. Utredningen har också lämnat ett delbetänkande, Översvämningshot – Risker och åtgärder för Mälaren, Hjälmaren och Vänern (SOU 2006:94).

1.6 Läsanvisningar

I kapitel 2 redovisas strategiska utgångspunkter för den nationella handlingsplanen för effektivare energianvändning och för det utredningsarbete som lett fram till utredningens förslag till handlingsplan. Bl.a. berörs avgränsningsfrågor när det gäller kretsen av aktörer och gränssnitt för den energianvändning som ska omfattas av energieffektivisering enligt direktivet.

I kapitel 3 analyseras, i ett brett perspektiv, vilka hinder som kan föreligga mot en effektivare energianvändning. Här diskuteras också vilka styrmedel som kan tillämpas för att motverka sådana hinder.

I kapitel 4 redovisas bakgrundsdata om tillförsel och användning av energi i Sverige. Här redovisas även underlag för valda viktningfaktorer. Detta utvecklas närmare i bilaga 4.

I kapitlen 5, 6 och 7 behandlas de huvudsakliga samhällssektorer, bostäder och service m.m., industri samt transportsektorn, som berörs av energieffektivisering enligt EG-direktivet. Dessa kapitel inleds med beskrivningar av de strukturella förhållandena och energianvändningen i respektive sektor. Därefter analyseras effekter av tidiga åtgärder och befintliga styrmedel samt vilken potential för energieffektivisering, som kan antas finnas i respektive sektor. Slutligen redovisas möjliga tillkommande styrmedel, som enligt utredningens bedömning kan användas för att uppnå ytterligare energieffektiviseringar.

I kapitel 8 redovisas utredningens förslag i anledning av direktivets rapporteringskrav enligt artiklarna 5.1 och 7.2. Dessa avser den offentliga sektorns roll som förebild för andra aktörer när det gäller energieffektivisering samt frågan om information till aktörer och allmänheten om energieffektivisering.

I kapitel 9 slutligen görs en summering av resultat och slutsatser som utredningsarbetet hittills lett fram till. Här skissas också en plattform för en samlad strategi för ett energieffektivare Sverige.

Dr Joyce Dargay, University of Leeds, har på uppdrag av utredningen analyserat i vilken utsträckning energiskatteförändringar, genom olika anpassningsmekanismer, leder till energieffektiviseringen i transportsektorn respektive inom bostäder, service m.m. Resultaten av Dr Dargays analys redovisas i bilaga 5.

2 Strategiska utgångspunkter för den nationella handlingsplanen

De nationella handlingsplaner som hittills presenterats för kommissionen speglar ett brett spektrum när det gäller ambitionsnivå, metodval och former för redovisningen. Det finns t.ex. stora variationer när det gäller dokumentens omfattning. Kommissionen har ännu, i stora delar, inte fastlagt de beräkningsmetoder för t.ex. beräkning av basårens energianvändning och energieffektiveringsåtgärdernas resultat, som enligt direktivet ska tas fram genom kommissionens försorg. Detta arbete ska bedrivas i en av kommissionen utsedd föreskrivande kommitté. Kommittén har dock ännu inte diskuterat denna fråga.

Utredningen har mot denna bakgrund övervägt vilka grundläggande förutsättningar och allmänna utgångspunkter, som bör gälla för den nationella handlingsplanen i Sverige, bl.a. när det gäller beräkningsmetoder. Resultaten i dessa delar redovisas fortlöpande i betänkandet. En allmän utgångspunkt för beräkningsmetoder bör dock vara att de är:

- förenliga med direktivet. Utredningen vill dock poängtera att det återstår för kommissionen att förtydliga innebörden av direktivet på ett antal punkter som bl.a. gäller metoder för beräkning av uppnådda effekter av effektiviseringsåtgärder. Detta kan komma att ändra förutsättningarna för de förslag som utredningen lämnar i det följande.
- transparanta
- byråkratiska
- förutsägbara
- förenliga med de klimat- och energipolitiska målen

Många av de statistiska data som krävs för de aktuella beräkningarna saknas för närvarande. Det innebär att beräkningsförutsättningarna är oklara på flera punkter. Det är därför inte i alla lägen meningsfullt att bedöma hur stor besparing som ett specifikt styrmedel eller en typ av åtgärd kan ge upphov till. Mot den bakgrunden kommer de besparingseffekter som anges i planen att i vissa fall vara skattningar

I det följande redovisas de övriga förutsättningar och restriktioner som gällt i utredningens arbete med den svenska handlingsplanen. Av särskild betydelse är frågan om huruvida ett systemperspektiv bör tillämpas snarare än ett renodlat slutanvändarperspektiv när det gäller energieffektiviseringar.

2.1 Effektiviseringsåtgärder i ett systemperspektiv

Direktivet gäller energieffektivisering i slutanvändarledet. Som redovisats i föregående kapitel, avsnitt 1.3.1, får medlemsstaterna, om de så önskar, vikta (omräkna) besparingar i *elanvändningen* med faktorn 2,5 eller med en annan viktningfaktor, som med hänsyn till nationella förhållanden bedöms lämplig.¹ Syftet med en sådan viktning är att belysa effekterna av besparingen i bakomliggande produktionsled, t.ex. vid utvinning och förbränning av bränslen som används för elproduktion och vid transport av el fram till slutanvändaren. Som närmare ska belysas i det följande behövs, i den europeiska elproduktionen, i genomsnitt ungefär 2,5 kWh energi för att 1 kWh el ska kunna nå slutanvändaren. Motsvarande omräkning används även vid tillämpning av ekodesigndirektivet (2005/32/EG).²

Av regeringens direktiv till utredningen (dir. 2006:89) framgår att utredningen ska analysera och föreslå särskilda viktningfaktorer, inte bara för el, utan också för *fjärrvärme* och *fjärrkyla*. Sådana viktningfaktorer ska rättvisande återspegla de effektiviseringar som uppnås genom produktion av kraftvärme, dvs. då el och fjärrvärme produceras samtidigt i samma process, samt överföringsförluster, som uppstår i fjärrvärmenäten. Utredningen ska också analysera betydelsen av att viktningfaktorer används för

¹ Se direktivets bilaga II, not 3.

² Se t.ex. kommissionens beslut om kriterier för när värmepumpar skall anses uppfylla kravet på miljömärkning (OJ 20.11.2007 301/14 2007/742/EC), där begreppet "primary energy ratio" används.

oljeprodukter, som ska återspegla energiförbrukningen vid oljans utvinning, raffinering och transport.

Bakgrunden till regeringens uppdrag när det gäller viktning av effektiviseringar i den slutliga energianvändningen, ska närmast sökas i den breddade syn på energieffektivisering, som kommit till uttryck i budgetpropositionen för år 2008. Här framgår, vilket närmare belysts i kapitel 1, avsnitt 1.2.5, att besparing av 1 kWh slutanvänd energi kan vara av olika värde beroende på vilket energislag besparingen avser. Värderingen kan, vad beträffar energieffektivisering, i huvudsak ske utifrån två olika, inbördes samverkande kriterier, *miljökriteriet*, som budgetpropositionens nyss refererade formuleringar vilar på, samt *hushållningskriteriet*, som kommit till uttryck i den europeiska energipolitiska strävan efter minskat importberoende och ökad konkurrenskraft.

En energibesparing som gäller fossil bränsleanvändning minskar utsläppen av växthusgaser. Mot bakgrund av miljökriteriet är en sådan energibesparing angelägen. Eftersom cirka 80 procent av den europeiska elproduktionen sker genom förbränning av olja och kol, gäller miljökriteriet i hög grad även elanvändningen, i vart fall i ett europeiskt perspektiv. *Hushållningskriteriet* avser i första hand hushållning med jordens begränsade energitillgångar. Från en sådan utgångspunkt bör de energibesparingar i slutanvändningen prioriteras, som ger en maximal, samlad energieffektivisering när också energiförluster i produktion och överföring beaktas.

Utredningens uppdrag avser i första hand effektivisering av energianvändningen. Även om denna fråga är nära kopplad till problematiken med global uppvärmning, ligger fokus i det följande på energieffektivisering, dvs. värdering av olika slag av energibesparingar utifrån hushållningskriteriet. En erfarenhet av utredningsarbetet är att denna frågeställning innefattar ett pedagogiskt problem, t.ex. att förklara hur en ökad slutanvändning i vissa fall kan leda till energibesparingar i systemperspektivet, och därför kräver en noggrann belysning. Med hänsyn härtill, och då det bredare synsättet på energieffektivisering nyligen introducerats, ska i det följande bakgrunden till tillämpning av hushållningskriteriet utvecklas närmare.

2.1.1 Slutanvänd energi och primär energi

Den slutanvända energin är, förenklat uttryckt, den energimängd som uppmäts i mätpunkterna, t.ex. i en elmätare hos en slutanvändare. Det är denna energimängd, dvs. den av slutanvändaren köpta mängden energi³, som enligt direktivet ska minskas genom olika effektiviseringsåtgärder i slutanvändarnas bostäder, fabriker, anläggningar och fordon.⁴ Det kan exempelvis ske genom att verkningsgraden i en panna höjs, genom tilläggsisolering av en byggnad eller och genom byte till lågenergilampor. I industrin är byte till mer energieffektiva elmotorer och ett ökat utnyttjande av spillvärme exempel på åtgärder som leder till energieffektivisering i den mening som avses i direktivet. Energieffektiva fordon och ett bränslesnålt körsätt är exempel på motsvarande åtgärder i transportsektorn.

Direktivet omfattar nästan samtliga energislag och bränslen.⁵ Oavsett om energi slutanvänds i form av el, eldningsolja, pellets, fjärrvärme eller något annat energislag, uppstår energiförluster i de produktionsled som föregår slutanvändningen. Dessa led omfattar utvinning, förädling, transport, omvandling och distribution. Dessa förluster, ”uppströms” i energikedjan, kan beskrivas som en ”indirekt energianvändning”. Den totala *primära* energianvändningen är därmed större än den energimängd slutanvändarna kan nyttiggöra.

För exemplet el producerad med kärnkraft används först en viss mängd energi för att utvinna och förädla uran till kärnbränsle. Därefter används en viss mängd energi för att transportera kärnbränslet till kärnkraftverket. I kärnkraftverket förloras sedan cirka två tredjedelar av kärnbränslets energiinnehåll vid omvandlingen till el. Slutligen omvandlas vid överföringen i elnätet cirka 8 procent av den producerade elen till förluster i form av värme som inte kan nyttiggöras. Det innebär att omkring tre kWh primär energi från källan, uranfyndigheten, används för att slutanvändaren ska kunna använda en kWh el. Andra exempel på förluster ”uppströms” är brytning av torv, utvinning av olja, sortering av avfall som ska användas för energiproduktion, transport av bränslen med last-

³ Här inräknas även t.ex. ved som kommer från egen egendom.

⁴ Direktivet öppnar för möjligheten att använda viktningssfaktor. Genom att nyttja denna möjlighet kan den totala effektiviseringsvinsten (som kan vara större än det värde som avläses i slutanvändarnas mätpunkter) påvisas.

⁵ T.ex. flygbränsle innefattas inte av direktivet.

eller tankbil, omvandling av bränsle till värme i fjärrvärmeverk och överföring av fjärrvärme i nätet fram till slutanvändarens mätpunkt.

Bara en liten del av energiinnehållet i den naturresurs, som utgörs av ännu inte utvunnet bränsle eller av strömmande vatten, vind och sol, kan således nyttiggöras i slutanvändarledet. Om samtliga förluster, och användningen av annan energi som åtgår för det aktuella bränslets produktion, i tidigare led från utvinning fram till slutanvändning inkluderas kallas *summan* av den slutliga (direkta) och den indirekta energianvändningen för *primär energianvändning*.⁶ I transportsektorn används begreppet ”Källa till Hjul” (”Well to Wheel”) för att belysa spannet mellan energikällan och den slutliga energianvändningen.

Som redovisats i det föregående ger direktivet möjlighet att använda en viktningsfaktor för de besparingar av el, som utgör ett resultat av direktivets tillämpning. Av regeringens uppdrag till utredningen framgår att viktningsfaktorer ska utredas och föreslås också för *fjärrvärme*, *fjärrkyla* och *oljeprodukter* vid direktivets tillämpning i Sverige. Något *uttryckligt* stöd för en sådan tillämpning finns inte i EG-direktivet. Direktivet innehåller å andra sidan inte något förbud mot att på nationell nivå använda faktorer motsvarande 2,5 för el när effektiviseringsåtgärder summeras. Direktivet bör, enligt utredningens mening, tolkas så att sådana faktorer ska användas såväl vid beräkning av basen för det nationella målet som vid summering av uppnådda effekter. Utredningen anser att det med hänsyn till hushållningskriteriet, men också utifrån samhällsekonomiska aspekter, är angeläget att även sådana övergripande effekter av energibesparingarna kan belysas och beaktas.

2.2 Målkonflikter ska undvikas

Energieffektiviseringsåtgärder kan i vissa fall stå i konflikt med de klimatpolitiska målen. Sådana situationer torde dock endast undantagsvis förekomma.

Ett exempel är etanoldrivna fordon. Det råder inget tvivel om att sådana fordon använder mer energi när de drivs med biodrivmedel än när bensin används som drivmedel. Däremot är biodrivmedlen i regel att föredra från klimatsynpunkt. Från energieffektiviseringssynpunkt borde därmed användning av t.ex. etanol-

⁶ De förluster som slutlig energianvändning ger upphov till i tidigare led benämns ofta förluster ”uppströms”.

baserade drivmedel motverkas. Eftersom en sådan energieffektiviseringsåtgärd står i direkt strid med de klimatpolitiska målen bör den dock inte närmare övervägas.

Liknande intressekonflikter kan uppstå vid uppvärmning av byggnader med fasta bibränslen. Energianvändningen kan i många fall effektiviseras genom pellets- eller vedeldning. Denna leder dock också till miljöpåverkan, inte i första hand genom utsläpp av växthusgaser, men genom utsläpp av partiklar och kolväten i närområdet kring byggnaden.

2.3 Åtgärderna ska vara kostnadseffektiva

En energieffektivisering ska bidra till att de energipolitiska målen kan nås på ett från samhällets synpunkt kostnadseffektivt sätt. En grundläggande förutsättning för t.ex. offentliga stödåtgärder är att marknaden inte med egen kraft kan förväntas generera de från samhällets synpunkt önskvärda energieffektiviserande åtgärderna. Vidare bör statliga ingrepp i marknader inte vara större än som är nödvändigt för att de önskvärda effekterna ska uppstå.

2.4 Direktivets tillämpningsområde enligt artikel 2.b

Av artikel 2.b framgår att energieffektiviseringsdirektivet inte ska tillämpas på *företag*, som bedriver verksamheter av de slag som förtecknas i bilaga I till Europaparlamentets och rådets direktiv 2003/87/EG av den 13 oktober 2003 om ett system för handel med utsläppsrätter för växthusgaser i gemenskapen (handelsdirektivet).

Handelsdirektivets tillämpningsområde har däremot definierats på ett annat sätt än vad som är fallet i energieffektiviseringsdirektivet. I handelsdirektivet stadgas nämligen i artikel 2.1. att direktivet ska tillämpas på utsläpp från sådana *verksamheter* som anges i bilaga I. I bilagan förtecknas en rad specifika *anläggnings typer*, t.ex. förbränningsanläggningar överstigande en viss storlek. Av lagen om (2004:1199) om handel med utsläppsrätter, jämförd med förordningen (2004:1205) om handel med utsläppsrätter, framgår att de nationella reglerna om utsläppshandel ska tillämpas på anläggningar av den typ som förtecknats i nämnda bilaga.

Om enbart anläggningar vars drift kräver utsläppsrätter ska undantas från energieffektiviseringsdirektivets regler, borde undan-

taget ha formulerats så att det är konsistent med definitionen av handelsdirektivets tillämpningsområde. Så är nu inte fallet. Genom att begreppet "företag" används kan den slutsatsen dras att ett avsevärt vidare undantag från tillämpningsområdet måste ha åsyftats än som motsvaras av de pannor och andra enskilda anläggningar som avses i handelsdirektivet.

Även i andra språkversioner av energieffektiviseringsdirektivet används begrepp som nära anknyter till det svenska företagsbegreppet. I den engelska versionen talas om "undertakings". I den tyska versionen används begreppet "Unternehmen" och i den franska begreppet "entreprises". Det språkliga förhållandet mellan begreppet "undertaking" i EG-rätten och det svenska företagsbegreppet har belysts bl.a. i konkurrensrättsliga sammanhang. Av förarbetena till konkurrenslagen (1993:20) framgår att begreppet "undertaking" har en vidare betydelse än begreppet "företag" och omfattar alla enheter som bedriver verksamhet av ekonomisk eller kommersiell art. Det innebär att även myndigheter och andra offentliga organ i vissa fall ska utgöra företag i den mening som avses i konkurrenslagen, förutsatt dock att verksamheten inte avser myndighetsutövning.⁷

Mot denna bakgrund bör direktivet, i vart fall, inte tolkas så att en *snävare* avgränsad enhet än som i svenskt språkbruk avses med begreppet *företag* har åsyftats i direktivet på denna punkt.

En sådan tolkning innebär att energianvändningen i ett företag, vars verksamhet i någon begränsad del kräver utsläppsrätter, i sin helhet ska falla utanför direktivets tillämpningsområde. Därmed kommer energianvändningen i det aktuella företaget inte att bli föremål för energieffektivisering inom ramen för direktivets tillämpning i Sverige. Det gäller även om energianvändningen är betydande och i huvudsak hänför sig till verksamhetsslag som inte förtecknats i handelsdirektivets bilaga I. En följd härav är också att företagets samlade energianvändning ska lämnas obeaktad då basen för effektiviseringsmålet i direktivet beräknas. Inte heller kan de energieffektiviseringar som sker i företaget beaktas, då resultaten av de insatser för energieffektivisering som sker inom ramen för direktivet ska utvärderas. Ytterligare en effekt är att små och medelstora företag, i t.ex. verkstadsindustrin, kan komma att bli föremål för åtgärdsprogram och styrmedel i anledning av direk-

⁷ Se proposition 1992/93:56, s. 669.

tivets tillämpning, medan många stora företag, med en betydande energianvändning, inte kommer att beröras härav.

En så långtgående tolkning av direktivets undantag på denna punkt är enligt utredningens mening, och med hänsyn till de effekter som nyss berörts, inte ändamålsenlig. Härtill kommer att direktivet är ett minimidirektiv och inte innehåller något förbud mot att på nationell nivå gå längre när det gäller energieffektivisering än vad som uttryckligen föreskrivs. Mot den bakgrunden bör även energianvändning annan än sådan som avser förbränning av fossila bränslen bli föremål för energieffektiviseringar. Det gäller t.ex. elanvändningen och användningen av biobränslen.

Frågan är då hur den energianvändning i industrin, som förutsätter utsläppsrätter, kan separeras från industriell energianvändning som sker utanför systemet för handel med utsläppsrätter? När det gäller el- och fjärrvärmeanvändning i förhållande till övriga energislag bör inte några gränsdragningsproblem uppstå. Mätning av energianvändningen sker t.ex. i ordnade och delvis författningsreglerade former. Detsamma torde gälla användning av bränslen som inte kräver utsläppsrätter, t.ex. biobränsle. Sådan bränsleanvändning mäts inte på det sätt som sker med el och fjärrvärme. Fossila och övriga bränslen kan dock definieras tämligen klart. Därmed kan fossila bränslen separeras från användning av övriga bränslen. Frågan om hur mätning, alternativt beräkning, av använda mängder bränsle ska ske behandlas i direktivets bilaga II. Fossila bränslen såsom eldningsolja och kol används däremot i många företag samtidigt i anläggningar/processer som kräver utsläppsrätter och i sådana som inte ingår i handelssystemet.

2.4.1 Samlad bedömning

En betydande andel av den svenska elanvändningen, cirka 35 TWh per år, skedde under den första handelsperioden, dvs. 2005–2007, i företag som i någon del av verksamheten berörs av handelssystemet. Under innevarande handelsperiod, som löper från och med år 2008, beräknas årligen cirka 40 TWh el användas i denna grupp av företag.⁸

Elanvändningen i de företag som ingår i handelssystemet är möjlig att separera från annan energianvändning. Det gäller även andra bränslen och energislag, vars användning inte i något sam-

⁸ Enligt beräkningar av Miljökraft AB på uppdrag av utredningen.

manhang kräver utsläppsrätter. Det finns däremot inga statistiska data om hur stor andel av den fossila bränsleanvändningen i industrin som kräver utsläppsrätter. Det går därmed inte att volymmässigt separera den fossila bränsleanvändning som ingår i handelssystemet från övrig fossil bränsleanvändning i industrin. Utredningen har, mot bakgrund av redovisade utsläppsmängder, skattat hur stor andel av den fossila bränsleanvändningen som sker inom handelssystemet. Skattningarna visar att en klart övervägande andel av den fossila bränsleanvändningen i industrin kräver utsläppsrätter.

Mot denna bakgrund bör direktivets tillämpning i den svenska industrisektorn omfatta all användning av el och fjärrvärme samt all användning av de bränsleslag, som inte i något sammanhang ingår i systemet för handel med utsläppsrätter. Det innebär att även användningen av biobränslen bör effektiviseras med stöd av direktivet.

Industrins användning av *fossila bränslen* i de anläggningar vars drift kräver utsläppsrätter ska däremot falla utanför direktivets tillämpningsområde i Sverige.

I övriga delar torde den fossila bränsleanvändningen, även i företag som i någon del ingår i handelssystemet, omfattas av energieffektiviseringsåtgärderna. Detta förutsätter emellertid att denna bränsleanvändning i tillräckligt hög grad kan beräknas och separeras från fossil bränsleanvändning i handelssystemet. Denna fråga kommer att belysas närmare i kapitel 6 om industrins energianvändning. Om avgränsning av området för energieffektivisering i Sverige görs avsevärt annorlunda än i andra länder kan det, beroende på hur styrmedlen utformas, leda till en risk för konkurrenssnedvridningar mellan svenska och utländska industriföretag. Detta förutsätter dock att *tvingande* styrmedel införs för de berörda företagen. I ett system som bygger på frivilliga åtgärder, disponerar företagen över konkurrensförhållandena. En fördel med denna lösning är också att nya system för insamling av energistatistik inte torde behöva införas på detta område. Industriföretagen behöver därmed t.ex. inte särredovisa el- eller fjärrvärmeanvändning, som faller utanför respektive inom den handlande sektorn. Den fossila bränsleanvändning, som med den nu aktuella avgränsningen skulle falla utanför energieffektiviseringsdirektivets tillämpningsområde, redovisas för närvarande indirekt genom rapportering av utsläppsvolymer inom ramen för utsläppshandelssystemet.

2.5 Flyg- och sjötransporter

Enligt artikel 3b skall med energi avses all kommersiellt tillgänglig energi, inklusive transportbränsle. Dock skall direktivet inte tillämpas på bunkerbränsle för flyg- och sjöfart.⁹ Det innebär, enligt utredningens bedömning, att kommersiella flyg- och sjötransporter undantas från direktivets tillämpningsområde. En sådan tolkning leder till att t.ex. järnvägstransporter omfattas av direktivet, och av de effektiviseringsåtgärder som kan bli en följd av dess tillämpning, medan flyg- och sjötransporter inte omfattas. Därigenom skulle konkurrensvillkoren snedvridas mellan de olika transportslagen, t.ex. mellan sjötransporter och transporter på järnväg. Det är också från ett miljöperspektiv svårt att motivera ett undantag för vissa transportslag, som förorsakar betydande utsläpp av växthusgaser, medan andra, som är mindre skadliga från miljösynpunkt, skall bli föremål för energieffektiviserande åtgärder.

Mot den bakgrunden, och då det inte finns något förbud mot att på nationell nivå genomföra energieffektiviserande åtgärder i aktuella delar av transportsektorn, har energianvändning avseende flyg- och fartygsbränsle ingått i utredningens beräkning av basårens energianvändning. Av samma skäl föreslås vissa energieffektiviseringsåtgärder som berör flyg- och sjötrafiken.

2.6 Ett delat ansvar

Det vägledande besparingsmål som ställs upp i direktivet kan inte nås utan styrmedel. Dessa kommer att vara av flera slag. En allmän utgångspunkt är emellertid att åtgärder som är frivilliga för aktörerna är att föredra före tvingande styrmedel. Detta förutsätter att inte enbart staten och kommunerna tar ansvar för att energieffektiviseringen i Sverige når goda resultat.

Alla aktörer, hushåll, fastighetsägare och företag av alla slag, måste därför samfällt bidra till att målen kan uppnås. Det har stor betydelse, inte bara när det gäller att uppfylla Sveriges internationella förpliktelser enligt direktivet. Nya utmaningar väntar. Klimatfrågan och nya besparingsbeting för primär energi kommer med stor sannolikhet, inom kort, att kräva ytterligare insatser för att effektivisera energianvändningen.

⁹ Flera olika definitioner av begreppet bunkerbränsle förekommer. Energimyndighetens och Statistiska Centralbyråns (SCB) definition, innebärande att *bunkerbränsle* omfattar energianvändning för utrikes sjöfart, används här.

3 Barriärer och styrmedel

En effektivare energianvändning har under många år förespråkats för att främja minskad miljöpåverkan och ett tryggare energiförsörjningssystem. En kostnadseffektiv energianvändning gynnar också industrins produktivitet och konkurrenskraft. Under de senaste årtiondena har ett antal studier presenterats, som visat på stora potentiella energibesparingar genom effektivisering av företagens och hushållens energianvändning. Det har också hävdats att många energisparåtgärder inte genomförs, trots att de både är privatekonomiskt och samhällsekonomiskt lönsamma. Frågan uppkommer naturligtvis varför detta inte sker spontant om det nu är så att det både sparar resurser och dessutom går med vinst? Antingen har förespråkarna fel på så sätt att de underskattar kostnaderna eller så fungerar inte energimarknaderna tillfredsställande.

Utformandet av politik innebär en önskan att påverka utvecklingen i en viss riktning. Vilka är då motiven för att ha en politik för att använda energin på ett effektivare sätt? Utredningens uppgift handlar i första hand om att nå de energieffektiviseringsmål som satts upp av EU och riksdagen. Frågan om lämpligheten för Sverige att gå längre än de mål som EG-direktivet ställer skall enligt utredningsdirektivet belysas med samhällsekonomiska analyser. EG-direktivet förutsätter att medlemsstaterna vidtar kostnadseffektiva, genomförbara och skäliga åtgärder som är avsedda att bidra till att det vägledande målet uppnås. För att nå ett givet mål är begreppet kostnadseffektivitet relevant. Genom att tala om olika korrigeringar av åtgärders kostnadseffektivitet kan vi emellertid bara tala om vilka åtgärder som vi bör välja för att med så låg resursåtgång som möjligt nå ett visst mål. Det är betydelsefullt att inse att alla kostnader (resursuppslag) skall ingå; alltså även kostnader för styrmedlet. För att bedöma den lämpliga *omfattningen* av energieffektivisering i Sverige (vilken nivå på energieffektivisering som Sverige lämpligen skall sträva mot) bör å andra sidan

samhällets kostnader och nytta av en satsning vara det mest relevanta beslutsunderlaget. Utredningen återkommer till denna fråga i slutbetänkandet. Det betyder att samhällsekonomiska kalkyler med delvis olika inriktning skall ligga till grund för både valet av omfattningen av energieffektiviseringar och inriktningen av korrigerande åtgärder för att nå ett visst energieffektiviseringsmål.

Samtidigt vet vi att det inte är det politiska systemet som fattar de dagliga energieffektiviseringsbesluten. Det är enskilda företag och hushåll som fattar besluten om effektiviseringsåtgärder. Dessa beslut baseras på vad som händer med dem om något av de möjliga effektiviseringsalternativen genomförs. Företagets eller hushållets beslut styrs inte primärt av samhällets fördelar och kostnader utan av effekten på företagets eller hushållets kostnader och nytta. Som en sammanfattande benämning av hushållets eller företagets beräkningar kan vi använda begreppet *beslutsfattarekonomisk kalkyl*. Beräkningar baserade på beslutsfattarekonomiska kalkyler kan totalt eller till sina huvuddrag överensstämja med en samhällsekonomisk kalkyl för samma åtgärd. Om inte samhällets och beslutsfattarens lönsamhet/olönsamhet för att vidta en åtgärd (tilläggsisolera, byta elmotorer, ecodriving m.m.) så ofta sammanfallit skulle det vara svårt att motivera marknadsekonomins existens. Det finns dock flera orsaker till att skillnader, ibland betydande sådana, kan uppstå.

I en situation med perfekt fungerande marknader, vilket bl.a. innebär att resurserna är *riktigt* prissatta (motsvarar de samhällsekonomiska kostnaderna och användarnas värderingar), finns *inte* någon anledning för staten att ingripa och försöka styra produktion eller användning. För att en marknad ska betecknas som perfekt fungerande ska ett antal krav vara uppfyllda.¹

Marknaderna uppfyller emellertid många gånger inte dessa krav. I praktiken råder vissa förhållanden i samhället som medför att marknaderna inte spontant klarar av att ordna den i samhällsekonomiskt perspektiv bästa fördelningen av resurserna på olika användningsområden. Det finns brister i de mekanismer och anpassningsprocesser som i en marknadsekonomi styr användningen av råvaror och andra resurser. Det kan alltså uppstå en diskrepans mellan resultatet av en lönsamhetsberäkning av en viss energieffektiviserande åtgärd som baseras på en samhällsekonomisk analys och en som baseras på en beslutsfattarekonomisk analys.

¹ För att marknaderna ska vara väl fungerande krävs både att vissa tekniska antaganden och beteendeanthaganden som ligger bakom den *perfekta konkurrensmodellen* är uppfyllda.

Fyra intressanta resultatkombinationer för samhället och beslutsfattaren åskådliggörs i tabell 3.1.

Tabell 3.1 Olika resultatkombinationer när det gäller kalkyler för samhället och beslutsfattaren (företaget, hushållet etc.)

		Samhällsekonomisk	
		Lönsamhet	Olönsamhet
Beslutsfattar-ekonomisk	Lönsamhet	1	2
	Olönsamhet	3	4

Fyra kombinationer är möjliga när det gäller förhållandet mellan lönsamhet för samhället och lönsamhet för olika beslutsfattare. Lönsamt för både samhället och beslutsfattaren (fall 1), lönsamhet för beslutsfattaren men inte för samhället (fall 2), lönsamhet för samhället men inte för beslutsfattaren, olönsamt för både samhället och beslutsfattaren (fall 4). Principiellt är fall 1 och fall 4 de minst problematiska. Det finns skäl att tro att de åtgärder genomförs som är samhällsekonomiskt motiverade och att de åtgärder som skulle sänka samhällets välfärd inte genomförs. Om man vill nå så hög välfärd i samhället som möjligt, vilket i utredningens fall betyder att vi vill nå en viss energispareffekt till så låg nettokostnad som möjligt, kan fall 2 och fall 3 innebära problem. Åtgärder som man från samhällets synpunkt vill undvika kommer troligen att genomföras i fall 2, medan åtgärder som man från samhällets sida vill ska genomföras inte kommer till stånd i fall 3. För dessa två fall kan det uppstå ett behov av att korrigera beslutsfattande i hushåll, företag, kommuner, landsting m.fl. aktörer.

Av sådana skäl kan en statlig resurspåverkande politik motiveras för att undanröja vissa hinder eller brister. Sådana hinder eller brister kan resultera i felaktiga priser på produktionsmedel, varor och tjänster.

Utredningen bedömer att det, som bakgrund till styrmedelsanalysen, är informativt att närmare belysa vilka hinder som finns och de mekanismer som gör att det *kan* uppstå en skillnad mellan den samhällsekonomiska analysen och beslutsfattarekonomiska analysen och som kan motivera att korrigering åtgärder (styrmedel) införs. På uppdrag av utredningen har Lena Neij², Erica

² Lena Neij, *Barriärer och styrmedel för en effektivare resursanvändning*, Internationella miljöinstitutet, Lunds universitet, oktober 2007.

Löfström³ och CEC⁴ inventerat hinder och barriärer som potentiellt kan motverka en kostnadseffektiv energieffektivisering. Huruvida ett redovisat hinder motverkar en kostnadseffektiv energieffektivisering kan endast avgöras med hjälp av en samhälls-ekonomisk analys. Avsikten har varit att i ett första skede göra inventeringen, diskutera vilka typer av styrmedel som är tänkbara för de fall det finns skäl att övervinna de aktuella barriärerna. Den samhälls-ekonomiska analys som erfordras för att bedöma huruvida angivna hinder är lämpliga att eliminera har inte gjorts i detta delbetänkande. En sådan analys kommer att lämnas i slutbetänkandet.

Nedan följer en kort beskrivning av de barriärer som redovisats i det nu utförda kartläggningsarbetet. Förutom de hinder som tas upp, bör även nämnas det klassiska marknadsmisslyckandet marknadsmakt. Ett sådant fall karaktäriseras av att något av de beteendepåtaganden som den perfekta konkurrensmodellen bygger på inte är uppfyllt. Utredningen kommer i sitt slutbetänkande att analysera eventuell förekomst av marknadsmakt och vid behov föreslå åtgärder för att eliminera detta.

3.1 Barriärer för en effektivare energianvändning

3.1.1 Marknadsrelaterade hinder mot en effektivare energianvändning

Vissa externa effekter inkluderas inte i energipriserna

Vissa konsumtions- och produktionsåtgärder har *externa effekter*, dvs. effekter på andra än beslutsfattarna och för vilka beslutsfattarna inte får någon ersättning (positiva externa effekter) eller betalar någon kompensation för (negativa externa effekter). Om t.ex. ”mjukare bilkörning” får effekt ökar det sannolikt även trafik-säkerheten för medtrafikanterna samtidigt som det minskar miljö-påverkan. För dessa effekter utgår ingen ersättning till den ”mjuk-körande” föraren. Om kursen ”mjukare bilkörning” var frivillig skulle körkortseleven troligen inte i tillräcklig omfattning beakta sådana *positiva* externa effekter. Ett marknadsbeslut skulle därför leda till mindre sådan utbildning än vad som är samhälls-ekonomiskt lönsamt.

³ Erica Löfström, *Hinder för miljöanpassat beteende hos hushåll – en kunskapssammanställning*, Linköpings universitet, oktober 2007.

⁴ Chalmers EnergiCentrum.

Viss energiproduktion är kopplad till negativa bieffekter, så kallade *negativa* externa effekter. Miljöutsläpp är exempel på en sådan extern effekt. Vissa externa effekter är inte prissatta på marknaden. Detta bidrar till att det energipris som slutanvändaren möter på marknaden är lägre än den egentliga samhällskostnaden. Ett lågt energipris kan därför bidra till att konsumenten använder mer energi än vad som är samhällsekonomiskt optimalt.

Ett sätt att prissätta de externa effekterna är via en miljöskatt; det är emellertid svårt att värdera de olika externa effekterna och att sätta ett korrekt pris på energiproduktionens externa effekter. Inte minst är det svårt att uppskatta de externa kostnader som är relaterade till växthuseffekten. Utsläppen av koldioxid och andra växthusgaser har en långsiktig effekt och verkar dessutom globalt.⁵

Begränsad kunskap och information om energieffektivitet

Begränsad kunskap och begränsad tillgång på information om en effektiv energianvändning kan vara viktiga orsaker till att olika aktörer inte gör samhällsekonomiskt optimala val. Ofullständig information kan medföra att människor inte fattar rationella och optimala beslut, vilket kan leda till att resurser fördelas felaktigt och att marknadsekonomin inte fungerar effektivt. Begränsad kunskap och information ses ofta som de enskilt viktigaste barriärerna för en effektivare energianvändning. Idag fokuseras debatten på behovet av specifik information och kunskap som möjliggör och ger incitament för olika aktörer att agera energieffektivt, t.ex. i sitt val av teknik eller i sitt beteende.

”Split incentives”

Ytterligare en aspekt som kommit att diskuteras som ett hinder är ”*split incentives*” eller ”*the principal-agent problem*”. I detta fall påverkas den faktiska energianvändningen av två eller flera aktörer som har olika mål eller möts av olika incitament. I vissa fall kan aktörernas olika mål och incitament styras av en asymmetrisk tillgång till information eller så kan problemet vara av organisatorisk art.

⁵ Se exempelvis Azar C. and Sterner T., 1996, Discounting and distributional considerations in the context of global warming, *Ecological Economics*, Vol. 19, pp. 169–185.

Ett klassiskt exempel på ”*split incentives*” är fastighetsägaren som investerar i vitvaror och hyresgästen som står för de faktiska energikostnaderna. Fastighetsägaren har som mål att minska investeringskostnaderna medan hyresgästen har som mål att minska energikostnaderna och därmed energianvändningen. I denna situation är det oftast mycket svårt för hyresgästen att påverka investeringar i energieffektiv teknik. I en färsk IEA-studie har för första gången uppskattats i vilken omfattning ”*split incentives*” påverkar energianvändningen, dvs. hur stor andel av den totala energianvändningen som karaktäriseras av situationer där slutanvändaren inte kan påverka valet av teknik samt situationer där slutanvändare inte själva står för energikostnaderna.⁶ Resultatet av studien visar att den andel av energianvändningen som omfattas av ”*split-incentives*” varierar mellan olika energianvändningsändamål (0–34 procent).

Introduktion av ny teknik

I ett flertal studier presenteras behovet av erfarenhet och läreffekter för en introduktion av ny teknik.⁷ Tidiga investeringar i ny teknik, som inte är kostnadseffektiv än, *kan* komma att leda till viktiga läreffekter i hur tekniken kan produceras och användas, vilket i sin tur kan leda till ekonomiska fördelar i ett längre perspektiv. Interaktionen mellan olika lärprocesser (learning-by-doing, learning-by-using och learning-by-interacting) ger färdighet bl.a. i att ta fram och tillverka ny teknik, att använda och installera ny effektivare teknik och bidrar till att kostnaderna för den nya tekniken kan minska.

Ett antal aktuella rapporter har tydligt pekat ur vikten av en introduktion av ny teknik för en effektivare energianvändning. Av den s.k. Sternrapporten framgår att klimatförändringarnas totala kostnader beräknas bli större om vi inte investerar i ny teknik än kostnaderna om vi investerar i ny teknik. Dessa resultat visar att investeringar som initialt är dyrare än traditionell teknik kan leda

⁶ OECD/IEA, 2007, Mind the gap – Quantifying principal-agent problems in energy efficiency, draft report.

⁷ Se exempelvis Arrow, K., 1962. The economic implications of learning by doing, Review of economic studies 29, 155–173; Rosenberg, N., 1982. Inside the black box: technology and economics, Cambridge University press, Cambridge, UK; Lundvall, B.A., 1992. National systems of innovations – towards a theory of innovation and interactive learning,, Printer Publisher, London; Kemp R., 1997. Environmental Policy and Technical Change: a comparison of the technological impact of policy instruments, Wallace E. Oates.

till lägre totala kostnader på längre sikt.⁸ I Sternrapporten argumenteras för att det är möjligt, angeläget och till och med ekonomiskt fördelaktigt att motverka den pågående klimatförändringen genom introduktion av ny teknik. Parallellt med Sternrapporten accentueras industrins möjligheter att utveckla en starkare konkurrenskraft genom utveckling och introduktion av mer energieffektiva produkter. World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) belyser vidare i sin rapport byggindustrins möjligheter att utveckla affärsmöjligheter i området energieffektiva byggnader.⁹

Bedömningar av affärsidéers utvecklingspotential har i en marknadsekonomi överlämnats till marknadens aktörer. Statens uppgift är att se till företaget i dess helhet och detta görs bäst genom näringspolitiska åtgärder. Introduktion av ny teknik för en effektivare energianvändning kan vara förknippad med hinder. I det här sammanhanget förtjänar tekniska risker och osäkerheter att nämnas. Introduktion av ny teknik måste ses i termer av ett innovationssystem. Detta system inkluderar, förutom själva tekniken, även en infrastruktur samt en mängd aktörer och institutioner.¹⁰ För att den nya tekniken ska introduceras krävs förändringar inte enbart i tekniken utan även i systemet i stort.

Ett av de hinder som kan knytas till utveckling och introduktion av ny teknik, och som inte inkluderas i de ovan angivna marknadsmisslyckanden, är *tekniska risker och osäkerheter kopplad till ny teknik*.

⁸ Stern N., "Stern Review on the Economics of Climate change", Cambridge University Press, 2006.

⁹ World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), 2007, Energy efficiency in buildings – Business realities and opportunities, World Business Council for Sustainable Development.

¹⁰ Innovationssystem är ett begrepp som förekommer i diskussioner om tillväxt och välbefinnande. Med innovationer avses nya produkter, tjänster eller processer som introduceras på marknaden, men även institutionella förändringar (lagar etc.), organisatoriska förändringar och marknadsförnyelse. Central är uppfattningen att innovationer uppstår i interaktion eller samspel mellan olika aktörer.

3.1.2 Ledarskap för ökad konkurrenskraft genom effektivare energianvändning

Till stor del beror icke-satsningar på en effektivare energianvändning på de marknadsmisslyckanden som diskuterats ovan. Andra barriärer som kan vara viktiga är kopplade till ledarskap och institutionella aspekter.

World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) har i en studie kring energieffektivt byggande identifierat ett antal barriärer inom byggbranschen.¹¹ Beträffande energieffektivt byggande lyfter man speciellt fram bristen på ledarskap, kunskap och erfarenhet hos professionella aktörer, samt att värdet av sådant byggande underskattas samtidigt som investeringskostnaderna över-skattas. Trots att den allmänna kunskapen kring effektivare energianvändning i byggnader tycks vara god hos aktörer såsom arkitekter, ingenjörer, byggare, förvaltare och boende, saknas en mer specifik kunskap om hur en effektivare energianvändning i realiteten ska åstadkommas.

I en svensk studie kring ledningsgruppens roll för en effektivare energianvändning inom industriföretag påvisas också brister relaterade till organisationen. Dessa hinder för en effektivare energianvändning relateras sedan vidare till institutionella barriärer, bristande teknisk information (bristfälliga mätningar av den faktiska energianvändningen, dålig kunskap om bra åtgärder), bristande medvetenhet samt ekonomiska barriärer (resursbrist, olika budgetar för investeringar respektive för drift och underhåll).¹² Detta är inte någon marknadsimperfection¹³, men ett hinder för effektivare energianvändning som orsakats av företagets prioriteringar.

¹¹ World Business Council for Sustainable development (WBCSD), 2007, Energy efficiency in buildings – Business realities and opportunities.

¹² Persson A., 2007, Ledningsgruppens roll i energieffektiviseringsprocessen, WSP Environmental.

¹³ En *marknadsimperfection* anses föreligga när de förutsättningar som den ekonomiska teorins "perfekta konkurrensmodell" bygger på inte uppfylls. Det kan var fråga om de tekniska antaganden som modellen bygger på eller när verkligheten avviker från modellens beteendeantaganden.

3.1.3 Hinder för miljöanpassat beteende hos hushåll¹⁴

Sverige använder relativt mycket energi per invånare jämfört med resten av de europeiska länderna, och även jämfört med övriga världen. Ungefär 30 procent av den totala energianvändningen i landet sker direkt hos hushållen.¹⁵ Cirka 70 procent av energianvändningen i bostäder går åt till uppvärmning och varmvatten. Nära 50 procent av landets elanvändning går till bostäder och service. Elanvändningen fördelas på uppvärmning, drift- och verksamhetsel samt hushållsel.

På uppdrag av Energieffektiviseringsutredningen har Erica Löfström, Linköpings universitet, identifierat de hinder som föreligger för hushåll och som kan förklara varför synbarligen lönsamma åtgärder inte genomförs.

Enligt Löfström kan hushållen huvudsakligen minska sin energianvändning på följande två sätt.

- I samband med *investeringar*, dvs. beslut som sker vid ett enstaka tillfälle, men som får återverkning under investeringens livstid. I dessa fall handlar det om att välja ett så miljöanpassat alternativ som möjligt, t.ex. en miljöbil istället för en bensinbil med hög bränsleförbrukning. Löfström pekar på att beslutssituationerna kan se olika ut, och få konsekvenser av varierande betydelse, för *mindre* och *större* investeringar. Med mindre investeringar avses t.ex. val av nya eller utbyte av befintliga energidrivna hushållsapparater, som datorer, kylskåp, tvättmaskiner och diskmaskiner. I dessa fall kan hushållen påverka hur mycket energi som går åt i samband med användningen av dessa apparater. Med större investeringar avses t.ex. att egna hemsägare genom att tilläggsisolera, byta fönster, genom byte eller komplettering av befintligt värmesystem m.m. kan påverka hur mycket och vilken typ av energi som går åt för att förse hushållet med värme. Till större investeringar torde också kunna räknas val av bil.
- Hushållen kan välja ett mer miljöanpassat, vardagligt *beteende*. I detta fall handlar det således om mindre, men ofta återkommande beslut, som samlat kan få stor betydelse. Några typiska exempel på sådana beteendeförändringar är att välja miljövänliga

¹⁴ Erica Löfström: *Hinder för miljöanpassat beteende hos hushåll – en kunskapssammanställning*.

¹⁵ I småhus, fritidshus och flerbostadshus.

transportalternativ för sina dagliga resor (t.ex. kollektivtrafik istället för färd med egen bil) och att använda energidrivna hushållsapparater på ett så energisnålt sätt som möjligt.

I rapporten diskuterar Lövström olika hinder mot ett miljöanpassat agerande hos hushållen beträffande investeringar och beteenden. Dessa hinder kan översiktligt sammanfattas i följande sex punkter.

Olika syn på det egna och kollektivets agerande

Ett hinder för förändring i riktning mot mer miljöanpassat beteende är att många anser att det är andra som behöver spara, inte jag. Vidare avdramatiserar den enskilde konsumenten inte sällan betydelsen av sina egna aktiviteter från större och, vad som anses vara, viktigare energi- och miljöproblem. Hushållen håller med om att man borde minska konsumtionen i världen, men inte att man för den skull behöver minska sin egen nivå.

Ett identifierat hinder för ett mer miljöanpassat beteende på energiområdet består också i att många anser att det är samhällets sak att skapa förutsättningar som gynnar återhållsamhet i bruket av värdefulla resurser. En inte ovanlig uppfattning är att man bör få unna sig lite emellanåt, när man har råd. Många menar också att man kan påverka för lite genom sin egen insats, vilket även det utgör ett hinder.

Denna typ av hinder märks inte minst i transportsektorn. Således visar många medborgare ingen tendens att minska sin egen bilanvändning, trots att de samtidigt föreställer sig att samhället på längre sikt inte kan avstå från en reducerad bilism som ett inslag i vägen mot ett hållbart samhälle. De tenderar tvärtom att vilja öka sin egen bilanvändning i takt med förbättrad ekonomi.

Energieffektivitet är inte alltid det viktigaste beslutskriteriet

Studier av hur viktig energieffektiviteten är för hushållen vid köp av nya hushållsapparater har visat att många människor snarare värderar andra egenskaper högre, till exempel funktion, hållbarhet, design och framför allt pris. Denna typ av frågor – rörande vilka preferenser människor har, och hur dessa påverkar användningen av teknik och i förlängningen energi – är utomordentligt viktig, men

likväl mindre väl utforskad än frågan om vilka olika typer av beteenden som är mer energieffektiva än andra.

Det har vidare visat sig att det ofta är rädsla för att skada sitt rykte hos familjemedlemmar, vänner och grannar snarare än andra hinder som står i vägen för genomförandet av energibesparande åtgärder. Samtidigt är detta också en drivkraft som kan resultera i genomförandet av sådana åtgärder. Trots att energianvändning ofta är osynlig, är det tydligt att energibesparande åtgärder som ger intryck av ekonomiskt överflöd hos den som vidtar åtgärderna är lättare att sälja. Vissa studier pekar på att pengar visserligen är viktigt, men att *vad pengar kan göra synligt* är ännu viktigare. Om energibesparande åtgärder kan tjäna två syften, en rimlig återbetalningstid kombinerat med estetiska företräden, är det mer sannolikt att dessa genomförs.

Att priset inte behöver vara avgörande för energianvändningen märks också i transportsektorn. De styrmedel som sökt förmå resenärer att byta färdmedel och resvanor utgår ofta från att bilister anpassar sig till högre bensinpriser genom att välja att åka buss eller tåg istället för bil. Det finns flera aspekter kring dessa grundläggande antaganden (information, pris, bekvämlighet, tidsåtgång, resväg och miljöpåverkans betydelse för valen) som påverkar anpassningsprocessen och som kan diskuteras och fördjupas ytterligare. För att skapa framgångsrika styrmedel behövs insikten att bilen är mer än ett redskap att förflytta sig från en plats till en annan. Enligt vissa forskare kan bilen till och med *huvudsakligen* värderas för helt andra egenskaper. Det är inte enbart ekonomisk kostnad och restid som avgör vilket transportmedel som väljs. Valet av färdmedel har symboliska värden, vilka säger något om resenären som person. Det kan exempelvis markera makt, status, rikedom eller kön. Många betraktar också bilen som det självklara och överlägsna färdmedlet eftersom man i den har möjlighet att upprätthålla en privat social och kulturell sfär.

Tidigare system kan begränsa valmöjligheterna

Ett identifierat hinder vid hushållens nyanskaffning, byte eller komplettering av existerande värmesystem är att det gamla systemet ofta begränsar de alternativ som ska ersätta det tidigare. Exempel på detta är att alla värmesystem inte är kompatibla med varandra. Ett annat hinder består i att många hushåll inte proble-

matiserar värmesystemet förrän det är absolut nödvändigt, dvs. att ett byte aktualiseras av att det existerande värmesystemet helt enkelt behöver bytas ut. Hushållens överväganden och resonemang vid val av uppvärmningssystem har visat sig vara komplexa och överväganden görs inom ramen för hushållets egna erfarenheter, kunskaper och preferenser. Vidare har det visat sig att det är sällan som alla alternativ är kända för hushållen.

Stora investeringar medför långsiktig bindning som ger oönskad inflexibilitet

Cirka tio procent av svenska småhus är i dag anslutna till lokala fjärrvärmenät. Mellan tio och femtio procent av invånarna i de potentiellt mest lönsamma områdena väljer dock idag att tacka nej till ett erbjudande om anslutning. Det är främst två motiv till detta. Det ena är att man vill behålla en känsla av valfrihet och kontroll över husets värmeförsörjning och kostnaderna för densamma. Det andra är att man redan hunnit installera en ny värmepump eller panna. Fjärrvärmeföretagen och de hushåll som tackar nej till fjärrvärmeanslutning har härigenom motstridiga intressen som handlar om bindning, kostnadsutveckling för fjärrvärmen och val av tidpunkt för anslutningen. Medan fjärrvärmeföretagen har ett ekonomiskt intresse av att knyta kunden långsiktigt till sig, strävar hushållen istället efter att slippa känna sig låsta och bundna. Dessutom är ett ytterligare problem att företagen vill kunna ansluta så många som möjligt vid samma tillfälle, medan hushållen vill ha möjligheten att byta värmesystem vid tidpunkter då det passar hushållets och värmesystemets "livscyklar".

Man säger en sak och gör en annan

Forskning under 1980-talet inom psykologins område har visat att sambandet mellan förändrade attityder och energibesparande beteende är mer komplicerat än väntat; en positiv attityd till att spara energi ledde inte nödvändigtvis till ett faktiskt energibesparande beteende.

Således uppger många människor att de bryr sig om miljön, men deras beteenden beträffande t.ex. resor är långt ifrån alltid miljö-

vänliga. Detta kan kopplas till att vanan, snarare än viljan, är grundläggande för det vardagliga beteendet.

Svårt att se beteendets konsekvenser på grund av att viss energianvändning är ”osynlig”

Ett annat betydelsefullt hinder, som uppmärksammats under senare år, består i att hushållens medlemmar har svårighet att se konsekvenserna av de handlingar som de utför i vardagen, eftersom dessa är mer eller mindre osynliga. Energianvändningen är osynlig för användaren eftersom energin i sig är osynlig.

För hushållsmedlemmarna kan det vara svårt att åstadkomma större förändringar i energianvändningen genom att förändra det individuella beteendet. Eftersom många känner att de inte kan påverka utvecklingen genom sitt agerande kommer de heller inte att söka förändring. Många anser, som tidigare nämnts, att det är samhällets sak att skapa förutsättningar som gynnar återhållsamhet i bruket av värdefulla resurser. Det är alltså viktigt för motivationen hos hushållsmedlemmar att vilja förändra sitt beteende och att individer i hushåll känner att de faktiskt *har* möjlighet att påverka. Energins osynlighet gör att även konsekvenserna av individuella handlingar som påverkar energiåtgången blir osynliggjorda. Energi upplevs alltså som en osynlig vara, vilken vi först och främst märker konsekvenserna av. Om hushållsmedlemmar får möjlighet att mer tydligt se och reflektera över konsekvenserna av de aktiviteter de utför i vardagen kommer sannolikt också känslan av att kunna påverka genom eget agerande i vardagen att öka.

Sammantaget pekar Löfström i sin sammanställning således på ett antal olika hinder mot ett miljöanpassat agerande hos hushållen beträffande investeringar och beteenden. Huruvida det är lämpligt att eliminera sådana hinder måste baseras på en samhällsekonomisk analys. Resultatet av en sådan analys kommer att presenteras i utredningens slutbetänkande.

Fastighetstaxeringens betydelse

En frågeställning som inte behandlas i Erica Löfströms nyss refererade promemoria, men som lyfts fram av Villaägarnas Riksförbund inom ramen för utredningsarbetet, gäller fastighetstaxeringens betydelse som barriär mot energieffektiviserande investeringar i småhus.

Fastighetsskatteuttaget har under senare år ökat i takt med värdestegringen på småhus. Det gäller i synnerhet i storstadsområden och i andra områden med en stor efterfrågan på bostäder i förhållande till utbudet. Fastighetsskatten har bestämts som en andel, senast 1 procent, av fastighetens taxeringsvärde. Taxeringsvärdet bestäms av prisbilden på fastigheter och påverkas direkt av de data om fastigheten och dess utrustning som småhusägaren uppger vid allmän fastighetsdeklaration. Exempelvis leder installation av bergvärme eller energieffektiva fönster till ett högre taxeringsvärde, och en högre skatt, än som är fallet om sådan utrustning inte installeras. Det har, enligt Villaägarnas Riksförbund, motverkat investeringar i sådan utrustning.

Vid årsskiftet 2007/2008 reformerades systemet med fastighetsskatt. En kommunal fastighetsavgift om maximalt 6 000 kronor per år ersätter numera fastighetsskatten. Fastigheterna skall dock alltså åsättas ett taxeringsvärde, som påverkas bl.a. på det sätt som nyss beskrivits. Genom förändringarna av fastighetstaxeringen ger energieffektiviserande investeringar en mindre effekt för avgiftsuttaget än i tidigare system. Däremot kan, enligt Villaägarnas Riksförbund, inte uteslutas att en återgång till tidigare modell för skatteuttag, och storlek på skatten, kan bli aktuell redan på kort sikt. Därigenom finns en *risk* för att investeringar av här avsett slag redan efter kort tid leder till ökade boendekostnader för villaägarna. Enligt Villaägarnas Riksförbund utgör en sådan risk i sig en faktor, som trots den skattesänkning som nu kommit de flesta villaägare till del, utgör ett latent hinder mot energieffektiviserande investeringar i småhus.

3.2 Skillnad mellan beslutsfattarekonomisk och samhällsekonomisk lönsamhetskalkyl

Utredningen exemplifierar i detta avsnitt hur ett par av de tidigare redovisade barriärerna kan resultera i att den samhällsekonomiska analysen leder till ett annat resultat än den beslutsfattarekonomiska och därmed kan motivera insats av korrigerande åtgärder (jämför matrisen i tabell 3.1).

Skillnaden mellan samhällsekonomisk analys och beslutsfattarekonomisk analys är central för att förstå företagets eller hushållets beslut. Om det är samhällsekonomiskt lönsamt, men beslutsfattarekonomiskt olönsamt, vidtas inte en energieffektiseringsåtgärd såvida inte företagets eller hushållets situation ändras med hjälp av någon korrigerande åtgärd (styrmedel).

Utredningen har tidigare beskrivit några fall då den samhällsekonomiska lönsamheten kan skilja sig från den beslutsfattarekonomiska lönsamheten.

Två fall ska diskuteras här:

- beslut under risk/osäkerhet
- beslut vid förekomst av externa effekter

3.2.1 Beslutsfattande under risk och osäkerhet¹⁶

Det råder osäkerhet i flera avseenden vid beslutsfattande. Osäkerheten kan gälla utfallets omfattning och sannolikheten för detta utfall. Traditionellt har ekonomer gjort en distinktion mellan *risk* och *osäkerhet*. Om både utfall och sannolikhet kan beskrivas med fullständig visshet kallas detta *säkerhet*. Om kunskap saknas avseende vilket utfall som kommer att erhållas, men sannolikheten för olika utfall kan bedömas i någon mån talar man om risk. Om inte något om sannolikheten för olika utfall kan beskrivas används termen *osäkerhet*. Om varken utfall eller sannolikhet för utfallet kan beskrivas används termen *genuin osäkerhet*.

Med den gjorda indelningen torde i många fall begreppet politisk risk egentligen avse politisk osäkerhet, eftersom det för den enskilde beslutsfattaren är svårt att sannolikhetsbedöma om t.ex. energipolitiken kommer att ändras. Det ska dock betonas att gränserna mellan risk och osäkerhet i många fall är flytande. Vad

¹⁶ Bengt Mattson: Kostnads/nyttoanalys – värdegrunder, användbarhet, användning. 2004.

som för vissa beslutsfattare är osäkerhet uppfattas av andra som en risk.

Risk upplevs och hanteras på varierande sätt av olika företag. Forskare och politiker kan uppleva risken med klimatförändringar som ett starkt skäl att vidta åtgärder. Företag kan mycket väl dela denna oro för framtida klimatförändringar men samtidigt sakna ekonomiska incitament för att agera, när det rör det enskilda företaget. I realiteten kan det vara förknippat med stor risk eller osäkerhet för företagen att agera för tidigt när det gäller nya områden där många faktorer är okända eller dåligt utforskade. Det finns exempel på företag som har misslyckats med en investering när man alltför tidigt har engagerat sig i ny teknologi när det gäller energieffektivisering eller förnybar energi.

I den fortsatta diskussionen avser begreppet risk att det finns en spridning i utfallet och att denna spridning kan sannolikhetsbedömas.

Beslutsfattaren kan göra en bedömning att det t.ex. är 25 procent sannolikhet att avkastningen på en teknikutvecklande investering A blir 0 kronor, 50 procent att den blir 50 000 kronor och 25 procent att den blir 80 000 kronor (de angivna värdena är enbart till för illustration). I den förenklade läroboksmodellen tänker man sig ofta att avgörande för vilket beslut som ska fattas är det *förväntade värdet*, dvs. med de givna förutsättningarna 45 000 kronor ($0,25 \cdot 0 + 0,50 \cdot 50\,000 + 0,25 \cdot 80\,000$). Detta gäller för en s.k. *riskneutral* beslutsfattare, vilken är utgångspunkten i den förenklade läroboksmodellen. Erfarenhet visar att de flesta människor vid beslut med betydande ekonomiska konsekvenser är *riskogillare*. Annars skulle det inte gå att förklara varför människor i allmänhet frivilligt försäkrar sina hus, bilar och annan mer värdefull egendom. Det betyder att det säkra värde – den s.k. *säkerhetsekvivalenten* – som är likvärdigt med ovanstående riskfyllda situation är mindre än det *förväntade värdet*. Beslutsfattaren kan t.ex. tycka att helt säkra 20 000 kronor är likvärdigt med den riskfyllda situationen ovan. 20 000 kronor är då säkerhetsekvivalenten till det förväntade värdet 45 000 kronor i exemplet. För beslutsfattarens del kommer då 20 000 kronor att jämföras med andra säkra avkastningar. Om nu en annan investering B är helt säker, dvs. man har vetskap om marknad, priser etc. (vilket naturligtvis inte gäller, men vi antar det för enkelhets skull), med en avkastning på 25 000 kronor så kommer beslutsfattaren att föredra det säkra alternativet framför det som visserligen har ett förväntat värde som är högre men som

är förenat med en risk. Beslutsfattaren kommer med andra ord att välja något som ger ett säkert värde på 25 000 kronor framför något som ger ett förväntat värde på 45 000 kronor. Beslutsfattarens val är alltså en ekonomisk rationell åtgärd.

Samhället, i detta fall materialiserat i staten, *kan vara riskneutralt eller i vart fall rimligen mindre riskogillande än beslutsfattaren* och därför önska jämföra förväntade värden och föredrar därför A framför B. Hur ska då staten, med samhällsekonomisk lönsamhet som utgångspunkt, utforma sina styrmedel för att få beslutsfattaren att fatta beslut som ökar samhällets välfärd? I ovanstående exempel får inte den samhällsekonomiska kostnaden överstiga 25 000 kronor (45 000 kronor – 20 000 kronor), men så länge styrmedelskostnaden är lägre än 25 000 kronor så lönar det sig för samhället att få till stånd teknikutvecklingen A.

Ovanstående beskriver hur företagandets risktagande överförs på samhället.¹⁷ Teknikutveckling är kapitalintensiv och därmed mycket känslig för icke-optimal riskallokering. Teoretiskt sett ska marknadskrafterna på egen hand klara av att fördela riskerna inom den privata sektorn. Detta kan emellertid gå trögt och kan ta lång tid eftersom det ofta kräver förändringar i företagstraditioner och institutionella förändringar. Tidiga insatser från samhället kan påskynda processen så att en optimal resursallokering och därmed förutsättning för teknikutveckling uppstår tidigare. Detta gäller däremot inte vid generella investeringar i ny tillgänglig teknik.

3.2.2 Beslutsfattande vid förekomst av externa effekter

En samhällsekonomiskt effektiv resurshushållning fås om marknadsprisbildningen som informationssystem och sammanhållande mekanism resulterar i priser som avspeglar den relativa knappheten på varor och tjänster. Marknadsekonomin styrka ligger i dess självreglerande mekanismer som under vissa förutsättningar leder till att värdet av det som produceras är det största möjliga, dvs. en situation där ingen kan få det bättre utan att någon annan får det sämre.

¹⁷ Observera att det stöd som samhället kan tänkas ge till företaget inte är en samhällsekonomisk kostnad, om man bortser från själva transaktionskostnaden. Både företaget/hushållet och staten ingår i samhället och om staten blir 1 000 kronor fattigare och företaget/hushållet 1 000 kronor rikare så är samhället lika rikt eller fattigt som tidigare.

Externa effekter eller sidoeffekter kallas sådana effekter av produktion och konsumtion som inte avspeglas i marknadspriserna. De ger upphov till en skillnad mellan beslutsfattar- och samhälls-ekonomiska kostnader resp. intäkter.

Ökad energieffektivisering är en viktig komponent i klimatarbetet, i strävan att minska oljeberoendet och att skapa försörjningstrygghet. De klimatförändringar som uppkommer till följd av utsläpp av växthusgaser är ett typiskt exempel på ett marknadsmisslyckande där effekterna på andra än beslutsfattaren inte utan samhälleliga ingripanden beaktas. Eco-driving kan öka trafiksäkerheten för medtrafikanter samt minska miljöförstöringen. Detta är positiva effekter, som inte är prissatta på marknaden. Samhället har sedan 1970-talet uttalat önskemål att bli mindre beroende av olja. Oljeberoende är en extern effekt som inte är prissatt. Den oreglerade marknaden sänder i dessa fall inte rätt prissignaler till marknadsaktörer. Den beslutsfattarekonomiska kalkylen innehåller, utan korrigerande åtgärder från samhällets sida, inte dessa externa effekter. I en samhällsekonomisk analys ska dessa effekter värderas, vilket gör att det uppstår en skillnad mellan den samhälls-ekonomiska och den beslutsfattarekonomiska kalkylen. Detta betyder att det finns utrymme för samhälleliga ingripanden i syfte att lämna de rätta prissignalerna till aktörerna och därmed styra samhällets resursfördelning i en effektivitetshöjande riktning.

Om det är samhällets önskan att genom ökad energieffektivisering göra energibesparingar, samtidigt som det finns skäl att tro att det finns skillnader mellan den samhällsekonomiska kalkylen och beslutsfattarkalkylen, bör styrmedel utformas så att beslutsfattarkalkylerna leder beslutsfattaren i en riktning som överensstämmer med vad som är önskvärt ur samhällets synpunkt. Detta har exemplifierats med att peka på olikheterna i hanteringen av risk i den samhällsekonomiska analysen jämfört med beslutsfattaranalysen och att de positiva och negativa externa effekterna inte utan marknadsinterventioner ingår i beslutsfattarkalkylen, men ska ingå i den samhällsekonomiska analysen.

3.3 Energitjänster

Direktivet syftar bl.a. till att främja utbudet och efterfrågan på energitjänster. Direktivet definierar energitjänster som ”den fysiska vinst, nytta eller fördel som erhålls genom en kombination av energi med energieffektiv teknik och/eller åtgärder, som kan inbegripa den drift, det underhåll och den kontroll som krävs för tillhandahållande av tjänsten, som tillhandahålls på grundval av ett avtal och som under normala förhållanden påvisats leda till en kontrollerbar och mätbar eller uppskattningsbar förbättrad energieffektivitet och/eller primärenergibesparingar”.

Forum för energitjänster ser energitjänster i ett något vidare perspektiv och använder begreppet energitjänster som ett samlingsnamn för nya och utvecklade samverkansmodeller för genomförande av i huvudsak besparingsfinansierad energieffektivisering och modernisering av verksamheter.¹⁸ Modellerna baseras på att ett energitjänsteföretag analyserar verksamhetens tekniska och driftmässiga status med avseende på åtgärdsbehov och besparingsmöjligheter. Resultaten sammanställs därefter till ett effektiviserings- och moderniseringsprojekt med för köparen garanterad lönsamhet.

Energitjänster utpekas i direktivet som ett viktigt verktyg för att nå en effektivare energianvändning. Energitjänster omfattar en inbyggd drivkraft genom att incitamenten att genomföra effektiviseringsåtgärder förflyttas till en aktör, t.ex. entreprenör, energileverantör eller konsult, som har både finansiella möjligheter och kompetensen att realisera energieffektiviseringsåtgärder. Energitjänsterna skapar i vid mening ett effektivare resursutnyttjande såväl med avseende på energi, miljö som ekonomi. Direktivet pekar även på vikten av att förflytta marknaden från att enbart fokusera på försäljning av energi i form av kWh till att fokusera mer på den nytta som energin bidrar till att uppnå.

Energitjänster i form av Energy Performace Contracting (EPC) introducerades i Sverige i början av 1980-talet. Kontrakten var då relativt enkla och utvecklades från en typ av entreprenadkontrakt som var vanliga vid den tiden. Energitjänsteföretagen utgjordes då främst av återförsäljare eller entreprenörer för förbränningsanläggningar, uppvärmningssystem samt styr- och reglerutrustning. Projekten omfattade oftast utbyte av oljepannor och genomfördes främst inom industrin. Uppföljningssystemen var vid denna tid-

¹⁸ www.energitjanster.se

punkt både kostnads- och arbetsintensiva. Kontrakten gjordes vanligen upp i monetära termer istället för i minskad energianvändning. Förväntade kostnadsminskningar uppnåddes inte, vilket resulterade i en stor andel missnöjda kunder. När oljepriserna sjönk under mitten av 1980-talet uppstod problem för energitjänsteindustrin, och det fick till följd att endast ett fåtal projekt genomfördes därefter.

Under slutet av 1980-talet började istället de energileverantörer som normalt sålde el eller fjärrvärme att introducera energitjänster för sina kunder. Denna verksamhet blev dock i de flesta fall kortlivad. De flesta av dessa aktörer avvecklade sin energitjänsteverksamhet eller sålde av den redan i början av 1990-talet då de inväntade avregleringen av elmarknaden.¹⁹

Mot slutet av 1990-talet började mät- och uppföljningssystem som utnyttjar ny kommunikationsteknologi och Internet bli vanligare. Det geografiska avståndet blev en mindre betydelsefull faktor, och utrustning fanns tillgänglig till en lägre kostnad. Denna utveckling möjliggjorde en enklare uppföljning av energibesparingarna. Nya kontraktsformer utvecklades baserade på partnerskap, där hänsyn till väderförhållanden, typ av verksamhet, verksamhetstider och inomhusmiljö ingår i avtalen. Sedan början av 2000-talet har även Energimyndigheten deltagit i och finansierat ett antal projekt som har till syfte att stödja utvecklingen av energitjänstemarknaden. Ett flertal privata aktörer har gradvis expanderat marknaden och utvecklat nya tjänster.

I dagsläget återfinns de flesta energitjänstekontrakten inom den offentliga sektorn. Anledningen är sannolikt en längre tidshorisont för ägandet liksom de statliga incitament i form av investeringsbidrag (OFFROT) som funnits för dessa byggnader sedan år 2000. Efter år 2000 har marknaden för EPC expanderat och omfattar i nuläget cirka 6–7 miljoner kvadratmeter byggnader (av totalt 90 miljoner kvadratmeter inom Sveriges kommuner och landsting)

EPC-marknaden och tjänsterna i Sverige står nu inför ytterligare ett utvecklingssteg. Detta steg innebär en vidareutveckling av samverkansmodellerna, och en strävan att nå längre än traditionella EPC-projekt. Energitjänsternas fokus kommer fortsatt att vara på energieffektivisering, men tillämpningarna behöver utvecklas och nyanseras.

¹⁹ Bergmash och Strid, 2004.

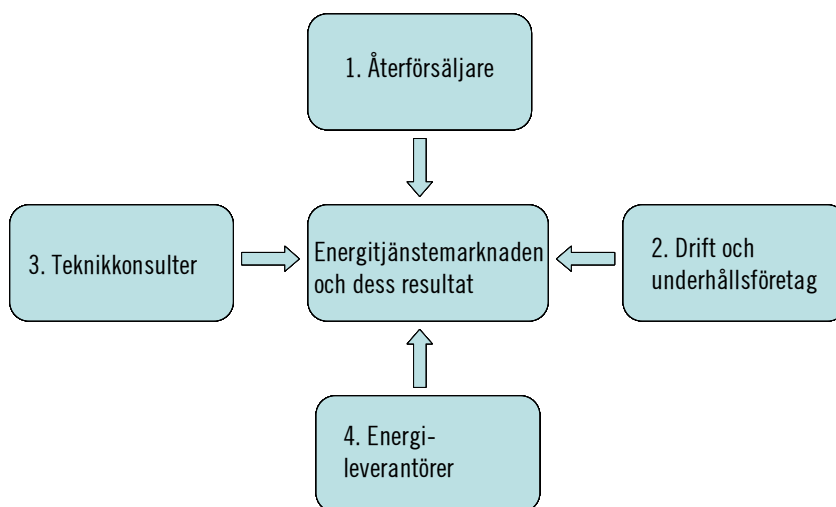
Med energitjänster som grund kommer traditionell energieffektivisering att i allt högre grad kunna ses som ett strategiskt verktyg för både fastighetsägare och industrier. Det ekonomiska utrymme som frigörs genom de energieffektiviseringsåtgärder som genomförs inom ramen för en kontrakterad energitjänst kan användas som medel för verksamheter att uppnå andra energi- och miljömål som tidigare av finansieringsskäl i realiteten ofta varit svåra att uppnå.

Energitjänstemarknadens utveckling är, som energieffektiviseringen i övrigt, inte enbart kopplad till energiprisutvecklingen. Ur ett tillväxtperspektiv finns det fler faktorer än energipriserna som är betydelsefulla. Frågan huruvida den svenska energitjänstemarknaden med dagens vanligen 3–8 års avtalstider under nästkommande år kommer att närmar sig de tyska, österrikiska eller engelska avtalen, med avtalstider på 10–15 år, kommer att bli betydelsefull. Längre avtalstider ger förutsättningar för energitjänsteaffärer att omfatta större volymer och omsättningar. Längre avtalstider resulterar i en högre investeringspotential, och medger även att energitjänstekoncepten i högre grad kan integreras som delfinansiering vid t.ex. storskalig byggnadsrenovering och modernisering. Det kan i sin tur utgöra en ny språngbräda för energitjänsteutvecklingen och skapa en fortsatt våg av tillväxt och därmed understödja direktivets måluppfyllelse.

Direktivets införande i Sverige skapar förutsättningar för en aktivare energieffektivisering inom framförallt bebyggelsen, men även inom industrin och transporter. Fokus kan därmed i allt högre grad komma att flyttas från beräkningar av besparingspotentialer och inväntande av olika stödformer till att faktisk aktivitet med lönsamma och tillväxt drivande affärer genomförs.

Ovanstående beskrivning av den svenska energitjänstemarknadens utveckling innefattar även de industriella aktörer som verkar inom energitjänsteområdet. Baserat på den nuvarande energitjänstemarknaden och de dominerande EPC-kontraktmodellerna kan fyra huvudkategorier av aktörer med något olika drivkrafter och tjänster identifieras. Figuren nedan illustrerar denna struktur och siffrorna i boxarna anger marknadspositionen, baserad på marknadsandelar.

Figur 3.1 Kategorisering av energitjänsteföretag genom deras ursprung och deras relativa position baserad på marknadsandelar



Kategori 1: Återförsäljare av byggnadsrelaterade ledningssystem och styrutrustning

Den huvudsakliga drivkraften för dessa aktörer är att förflytta sig från att vara produktförsäljare till att erbjuda tjänster. Drivkraften är att tjänstemarknaden bedöms vara lönsammare. Genom att bli en energitjänsteleverantör och erbjuda EPC förflyttar sig dessa aktörer även uppåt i hierarkin, från att ha varit underentreprenör till att leda och styra stora delar av processen själv.

Kategori 2: Drift och underhållsföretag

Dessa kontrakt karakteriseras av att de är mer operationella än traditionella EPC-kontrakt. De huvudsakliga drivkrafterna för dessa aktörer är att förflytta sig från relativt korta och svårförhandlade drift- och underhållskontrakt till mer långsiktiga affärer som omfattar ett strategiskt partnerskap med kunderna. Detta har ofta visat sig vara mycket lönsammare affärer. De långa kontraktstiderna har också möjliggjort för dessa företag att utveckla större projekt.

Kategori 3: Teknikkonsulter

Den huvudsakliga drivkraften för dessa aktörer är att utvecklas från att sälja mantimmar till att leverera ett värde och resultat baserat på att deras energi- och ingenjörskunskaper appliceras. Dessa konsultföretag har under det senaste decenniet tvingats in i en något marginaliserad position. Prestandabaserade tjänster förefaller vara mer lönsamma än den traditionella konsultverksamheten.

Kategori 4: Energileverantörer

Drivkrafterna för dessa aktörer kan variera beroende på om de i huvudsak agerar lokalt, regionalt eller nationellt. Även företagens nuvarande nät- och försäljningssituation kan påverka deras intresse att erbjuda energitjänster. Gemensamt för merparten av dessa aktörer är möjligheten att säkra eller attrahera ett kundunderlag, och möjligheten att ta sig in på en ny marknad genom att erbjuda tjänster bakom energimätaren. Ytterligare en drivkraft, för i huvudsak fjärrvärmeföretag med ökad försäljning, är att frigöra kapacitet i nuvarande produktion och nät. Därmed kan marginalkostnaderna minska, och de kan sälja energi till fler kunder från befintlig infrastruktur.

Den svenska EPC- och energitjänstemarknaden är idag starkt växande. Det finns dock ett antal faktorer som förhindrar en ännu snabbare och mer omfattande utveckling.

1. En del offentliga fastighetsägare är fortfarande tveksamma till fördelarna med att ingå ett energitjänstekontrakt jämfört med att själv vara genomförare.
2. En viss osäkerhet finns fortfarande beträffande hur investeringen och kassaflödet ska hanteras i den interna bokföringen, oberoende av om det är en tredjepartsfinansieringen eller ej.
3. Det är en hög marknadskoncentration både på entreprenör- och konsultsidan. Detta leder till att nya aktörer som vill komma in på marknaden upplever det som en hög tröskel.
4. Stark dominans av EPC-leverantörer och upphandlingskonsulter leder till liknande förfrågningsunderlag, vilket kan försvåra utvecklingen av nya typer av energitjänster på marknaden.
5. Det saknas i dag enklare former av energitjänsteavtal för mindre fastighetsägare som vill utnyttja EPC-konceptet och besparingsgarantier. Besparingsnivåerna kan för mindre fastig-

heter ibland ha svårt att motivera uppföljningskostnader och administrativ överbyggnad i de nuvarande koncepten.

6. Det råder för nuvarande brist på kompetenta och erfarna energingenjörer och projektutvecklare. Detta riskerar att förvärra problemen som nämns under punkterna 4 and 5 ovan.

Energitjänster är ett av flera viktiga verktyg som kan tillämpas för att stimulera en industriell utveckling. Det är därför viktigt att utvecklingen av tjänsterna inte avstannar, utan att utvecklingen stimuleras, och att de därmed långsiktigt kan bana väg för en utvecklad energitjänstemarknad med flera olika typer av aktörer och en sund konkurrens.

3.4 Behov av styrmedel

Utredningen har ovan redovisat ett antal potentiella hinder för att nå en politiskt satt nivå på energieffektiviseringar. Utredningen har också konstaterat att frågan huruvida styrmedel ska införas för att eliminera dessa hinder ska besvaras inom ramen för en samhälls-ekonomisk analys av kostnadseffektivitet. Målet är att prioritera eventuella korrigerande åtgärder efter samhällets *nettokostnader* (alla uppoffringar ska ingå, oavsett om de har ett marknadspris eller inte och alla andra fördelar än energivinster ska frånräknas) *per effektiviserad energienhet*.

Energieffektivitet har fått en framskjuten plats i diskussionen om olika sätt som kan medverka till att nå mål som hållbarhet, konkurrenskraft och försörjningstrygghet. Att studera energieffektivitet isolerat utan att andra resurser beaktas är emellertid i sig inte intressant. Energieffektivitet bör studeras utifrån perspektivet total resurseffektivitet. Ett *samhällsekonomiskt effektivt energisystem* innebär att man ser till användningen av alla resurser i samhället, dvs. resursen energi betraktas inte isolerat. Den principiella utgångspunkten är att samhällets nytta av att använda ytterligare en enhet av en resurs ska vara lika stor som kostnaden att tillhandahålla den. Ett *önskat energisystem* är ett subjektivt begrepp baserat på värderingar. Teoretiskt sett behöver inte det *önskvärda* vara vare sig *samhällsekonomiskt effektivt* eller *energimässigt optimalt*. Effektivare energianvändning är inte ett mål i sig, men kan vara ett viktigt medel för att nå mål som t.ex. hållbarhet, konkurrenskraft och försörjningstrygghet.

Utredningen har ännu inte genomfört de önskvärda samhälls-ekonomiska analyserna. Om det vid en sådan genomgång visar sig att den samhälls-ekonomiska analysen ger ett annat resultat än den beslutsfattarekonomiska analysen uppkommer frågan om vilka styrmedel som ska användas för att få beslutsfattaren att fatta beslut som från samhällets synpunkt är önskvärda. Det är vid jämförelsen mellan den samhälls-ekonomiska analysen och den beslutsfattarekonomiska analysen som utredningen kommer att bedöma om en barriär ska avlägsnas med hjälp av styrmedel och i så fall med vilket styrmedel.

3.4.1 Huvudgrupper av styrmedel

Om marknaden inte sänder rätt signaler till de aktörer som agerar på den har samhället olika typer av styrmedel till sitt förfogande för att medverka till att resurserna används på ett bättre sätt. Valet av styrmedel innebär ett val mellan styrmedel som har olika egenskaper. Styrmedlen brukar normalt indelas i tre huvudgrupper:

- Direkt prispåverkande *ekonomiska* styrmedel som skatter, avgifter och subventioner. Viss utrustning subventioneras, visst beteende subventioneras eller avgiftsbeläggs. Med ekonomiska styrmedel försöker man styra individers och företags beteenden i rätt riktning genom att priset ger signaler om resursernas knapphet.
- *Administrativa* styrmedel som direkt reglerar resurstilldelningen och/eller resursanvändningen som är tvingande för vissa målgrupper. Det kan gälla marknadsorganisation och fördelning av rättigheter. Till denna grupp hör också bl.a. kvantitativa begränsningar av resursanvändning eller utsläpp liksom regler för utformning av industri- och produktionsmetoder samt myndigheters tillsyn av reglernas tillämpning. Krav på utbildning och viss utrustning är andra exempel på administrativa regleringar. Administrativa eller reglerande styrmedel är en viktig del av den svenska energi- och miljöpolitiken.
- *Direkta statliga resursinsatser, för investeringar i infrastruktur eller i forskning, utbildning och informations-spridning.* Information kan användas som ett direkt styrmedel som påverkar kunskaper, attityder och brukarbeteenden. Information kan också användas som ett nödvändigt komplement till ekonomiska och administ-

rativa styrmedel. För att t.ex. energitjänster ska få någon effekt är det nödvändigt att aktörerna informeras om bl.a. de förutsättningarna och de regler som gäller för sådan verksamhet.

Inom var och en av de tre ovanstående huvudgrupperna återfinns såväl generella som selektiva styrmedel.

När *ekonomiska styrmedel* används för att hantera problem med externa effekter är någon form av internalisering, den åtgärdstyp som i första hand bör övervägas. Det kan innebära att någon form av rättigheter för utnyttjande etableras (t.ex. utsläppsrätter) eller att *resursanvändning* eller utsläpp belastas med skatter eller avgifter som svarar mot en samhällelig värdering av de negativa externa kostnaderna. Fördelen med att använda ekonomiska styrmedel för att öka energieffektiviteten är att de skapar incitament att effektivisera genom att det blir förenat med en kostnad att använda energi. Under förutsättning att alla betalar samma pris är ekonomiska styrmedel också i allmänhet kostnadseffektiva. Detta betyder t.ex. att differentierade skatter i allmänhet inte är kostnadseffektiva. En beskrivning av det svenska energiskattesystemet görs i bilaga 3.

En viktig egenskap hos de prispåverkande ekonomiska styrmedlen är att de är likformigt verkande. En ökad skatt på t.ex. energi leder till att den åstadkomna begränsningen har samma värde oberoende av hur den har åstadkommits – genom ändrad produktionsteknik eller ändrad produktutformning. Samma typ av likformighet kan åstadkommas vid användning av utsläppsrätter. En nödvändig förutsättning är då att rätterna görs överlåtbara, så att de kan utnyttjas av de aktörer för vilka de har störst utbyte.

Den grundläggande skillnaden mellan administrativa och ekonomiska (eller incitamentsskapande) styrmedel är att administrativa styrmedel anger *hur* ett visst mål ska nås, medan ekonomiska styrmedel säger att målet visserligen ska nås men *inte hur*. De ekonomiska styrmedlen har de senaste decennierna använts i större utsträckning än tidigare. Detta beror till stor del på att de ger valmöjligheter, vilket innebär att förutsättningarna att nå målet på ett kostnadseffektivt sätt är goda.

3.4.2 Allmänna principer för val av styrmedel

Hur ett väl avvägt styrmedelspaket bör formuleras kan fastställas först efter att en överordnad konsekvensanalys och koordinering av befintliga och föreslagna styrmedel inom energi- och klimatområdet gjorts. En huvudregel vid val mellan olika styrmedel är att medlet i största möjliga utsträckning ska riktas mot de problem som ska lösas. Om politiken är avsedd att uppfylla flera mål och hantera flera slags effektivitets- och fördelningsproblem, behöver den innehålla flera styrmedel. En nationell strategi för energi-effektivisering behöver byggas upp av en kombination av styrmedel, eftersom det är en rad kriterier som ska beaktas vid val av styrmedel. Nedan följer en redovisning av några viktiga kriterier.

Effektivitet

Vid samhällsekonomiska beräkningar av en korrigeringsåtgärd, t.ex. energideklaration av större byggnader, information om vitvarors energiförbrukning, individuell istället för kollektiv mätning av varmvatten i flerfamiljshus, gäller att åtgärdens samtliga kostnader och fördelar ska beräknas. Då kan åtgärdens nettokostnad sättas i relation till den minskade energiförbrukningen. Om ett visst styrmedel kräver en stor byråkrati för att hantera ansökningar, göra kontroller, fatta beslut etc. kan det innebära att nettokostnaderna blir så höga i relation till energivinsten att styrmedlet inte bör komma ifråga.

För att beräkna den *samhällsekonomiskt effektiva nivån för energieffektiviseringen* krävs tillgång till en stor mängd data och statistik.²⁰ Exempelvis förutsätts att skadeståndskurvan och kostnadskurvan för utsläppsminskningar är kända. Det är dock en orealistisk förutsättning. I praktiken saknas många gånger såväl information som kunskap om de skador som är förknippade med olika utsläpp liksom om de kostnader som är förknippade med olika effektiviseringsnivåer. Om dessa kostnader och värderingar av skadorna inte är kända kan knappast varken samhällsekonomiskt effektiva utsläppsnivåer eller effektiviseringsnivåer uppnås. Om miljömålen inte kan bestämmas utifrån renodlade ekonomiska principer måste dock någon annan princip användas. Det uttalade

²⁰ EG-direktivet ställer ett krav på minst 9 procent. Att fastställa den samhällsekonomiskt effektiva nivån för Sverige blir en fråga att utvärdera samtliga kostnader och fördelar som är förknippade med olika nivåer.

kriteriet i den svenska energi- och klimatpolitiken är dels att miljömålen ska spegla kritiska belastningspunkter, dels bestämmas mot bakgrund av vad som kan betraktas som ekonomiskt rimligt. De svenska miljömålen är alltså i de flesta fall inte resultatet av någon uttrycklig värdering av kostnader och intäkter som en förbättrad miljö kvalitet ger upphov till. I särskilt hög grad kan detta sägas gälla klimatmålet, eftersom skadekostnaderna och deras geografiska fördelning är mycket svåra att uppskatta.

Även om informationstillgången sällan är sådan att den samhällsekonomiskt effektiva effektiviseringsnivån kan uppnås, både kan och bör däremot alltid strävas efter en *kostnadseffektiv energipolitik*. Kostnadseffektivitet innebär att målen ska nås till minsta möjliga kostnad. Till exempel är det i allmänhet inte kostnadseffektivt att varje sektor i samhället ska bidra lika mycket till effektiviseringsmålet på minst 9 procent. I stället är villkoret för samhällsekonomisk kostnadsminimering att kostnaderna på marginalen för de korrigeringsåtgärder som vidtas ska vara lika stora för samtliga åtgärder.

Administrativa styrmedel är en viktig del av energi- och klimatpolitiken i Sverige. Gränsvärden eller kvantitativa restriktioner för t.ex. utsläpp är ett av de vanligaste styrmedlen i miljöpolitiken. Det kan också vara krav på maximal bensinförbrukning hos bilar, krav på reningsteknik eller byggregler som anger specifika krav på byggnaders energianvändning. Klassificering och märkning är andra i dag viktiga administrativa styrmedel. Administrativa styrmedel uppfyller i allmänhet inte kravet på kostnadseffektivitet. Det finns naturligtvis många praktiska begränsningar i möjligheten att utforma energi- och klimatpolitiken som är kostnadseffektiv. I många fall är man hänvisad till att finna lösningar som i görligaste mån undviker de samhällsekonomiska kostnader som är knutna till selektiva eller diskriminerande styrmedel. För att kravet på kostnadseffektivitet ska vara uppfyllt måste den reglerande myndigheten ha fullständig kunskap om de olika konsumenternas energibehov och nytta av sparande. I praktiken är det svårt och dyrbart att få en så detaljerad information på central nivå att energipolitiska mål kan uppnås med administrativa styrmedel.

Detta betyder inte att administrativa styrmedel är ett dåligt alternativ i energi- och klimatpolitiken. En kvantitativ reglering ger tydliga spelregler och har den goda egenskapen att miljö- och energimål med mycket stor sannolikhet uppnås, förutsatt att det

finns ett bra kontrollsystem och kraftiga sanktioner mot dem som bryter mot reglerna.

En viktig egenskap hos skatter och avgifter är att de leder till en kostnadseffektiv energieffektivisering eller till en kostnadseffektiv minskning av koldioxidutsläpp utan att staten behöver detaljerad information om kostnaderna för energieffektivisering eller kostnader för minskning av koldioxid. Orsaken till att resultatet blir en kostnadseffektiv lösning är att företagen respektive hushållen jämför kostnaden för att effektivisera med den kostnadsminskning som åstadkoms med energieffektiviseringen. På samma sätt kommer ett företag att jämföra kostnaden för att släppa ut en enhet koldioxid (koldioxidskatten) med kostnaden att minska samma enhet inom den egna verksamheten. I princip blir det i slutläget lönsamt för företag och hushåll att energieffektivisera så länge kostnaden för att öka energieffektiviteten är lägre än kostnaden inkl skatter och avgifter att fortsätta använda energi på samma sätt som tidigare. Det blir också lönsamt för företag att minska utsläppen så länge kostnaden för att minska utsläppen är lägre än miljöskatten eller -avgiften. Sammantaget leder detta till den lägsta kostnaden för att energieffektivisera eller för att minska koldioxidutsläppen med en viss mängd.

Information och utbildning är grundläggande och nödvändiga förutsättningar för att uppnå en effektivare energianvändning. Information kan spridas via kampanjer, utbildning, yrkesutbildningar, broschyrer, affischer, reklam, certifiering och märkning, demonstrationer, inspektioner och besiktningar, personlig rådgivning, rekommendationer, instruktioner, etc. Information och utbildning har för avsikt att påverka kunskap, attityd och beteende samt påskynda bl.a. en marknadsetablering och marknadsintroduktion av ny teknik.

Endast i få fall finns utvärderingar av informationsinsatsernas effektivitet och kostnadseffektivitet.²¹ En orsak till den bristande tillgången till utvärderingar är att kostnaderna för utvärderingar oftast är relativt höga i förhållande till kostnaderna för själva informationsinsatserna. Trots bristen på utvärderingar är de informativa insatserna ofta nödvändiga. Informativa styrmedel är kanske inte alltid det mest effektiva styrmedlet för att uppnå ett givet mål under en viss tidsperiod, men dessa styrmedel kan vara effektiva

²¹ Bemelmans-Videc, M-L. Rist, R.C. and Vedung, E., 1998, Carrots, Sticks and Sermons – Policy Instruments and their evaluation, Transaction Publishers.

när de är väl utformade och inte minst för att för att legitimera, samverka och förstärka andra styrmedel.

Informationen kan vara av allmän karaktär för att uppmärksamma ett specifikt problem. Den allmänna informationen når ut till många och skulle kunna ses som kostnadseffektiv. Men de *allmänna* informations- och utbildningsinsatserna är inte alltid tillräckliga för att slutanvändaren skall kunna fatta ett energieffektivt beslut.

Olika sektorer och aktörer har behov av olika typer av *specifik* information. Industrin behöver specifik information om olika typer av energieffektiva processer och systemlösningar. För att erhålla en effektiv energianvändning i byggnader krävs specifik kunskap hos ett flertal aktörer, såsom arkitekter, ingenjörer, entreprenörer, fastighetsägare, förvaltare och boende. Byggnadsägare, beställare, förvaltare och brukare är också i behov av specifik information om berör t.ex. vitvaror, hemelektronik och kontorselektronik samt specifik information som berör drift av byggnader.

Även inom transportområdet finns behov av specifik information. Det kan gälla information om drivmedelsskatter, fordonsskatter, regler om förmånsbilar, eco-driving eller information till konsumenterna om fordonens bränsleförbrukning.

Väl utformad informationsinsatser gör det möjligt att strategiskt arbeta brett med energieffektivisering samt stödja koordination och samverkan mellan olika aktörer. Dessa styrmedel är också av stor betydelse för att legitimera, samverka med och förstärka andra styrmedel.

Fördelning

En viktig aspekt är olika styrmedels fördelningskonsekvenser. Politiker vill i allmänhet välja samhällsekonomiskt effektiva åtgärder, men är också intresserade av hur de kostnader och fördelar som åtgärdena medför fördelas inom samhället. Fördelningen kan gälla med avseende på inkomst/förmögenhet, stad/land, kön, ålder m.m. Det är alltså viktigt vid diskussion av styrmedel att också kunna lämna besked om hur olika styrmedel påverkar fördelningen på de grupper för vilka fördelningsmål finns. Ett bra beslutsunderlag bör således – förutom nettokostnaden per sparad energienhet för olika åtgärder – också ge besked om hur olika åtgärders fördelar och kostnader fördelas på för politiker relevanta

kategorier. Dessa får sedan försöka väga bättre fördelningsegenskaper mot sämre effektivitet och tvärtom, när de fattar beslut.

Rättssäkerhet

För att styrmedel ska accepteras i en demokrati krävs att företag, hushåll och kommuner i samma omständigheter behandlas lika.

Tidsdimension

I en diskussion av valet mellan olika styrmedel har också tidsdimensionen stor betydelse. Anpassningstider och styrningens varaktighet påverkar användbarheten av olika energipolitiska styrmedel, och man bör skilja mellan tre olika tidsperspektiv:

- Vid en *akut* situation, då åtgärder mycket snabbt måste vidtas eller ges en annan inriktning, måste anpassningen ske vid given teknik och med utnyttjande av existerande kapitalutrustning.
- På *medellång* sikt, då målet är att t.ex. inom en tioårsperiod göra energieffektiviseringar aktualiseras teknikförändringar och inverkan på produktions- och konsumtionsmönster.
- I det *långsiktiga* perspektivet, då hänsyn tas till förväntningar om ökade risker för effekterna av växthusgaser kan styrmedlen också påverka samhällsstrukturens utveckling i stort, struktur- och omvandlingen i näringslivet, industrins lokaliseringsval, planering av bebyggelse, transportsystemets utformning m.m.

Det är en väsentlig skillnad mellan det ekonomiska systemets anpassningsmöjligheter på kort, medellång och lång sikt, vilket har konsekvenser för bedömningar av vilka effekter olika energipolitiska styrmedel kan få i olika tidsperspektiv. Åtgärder som påverkar priser och syftar till att förändra attityder brukar betraktas som relativt långsamt och långsiktigt verkande styrmedel, även om åtgärderna kan träda i kraft så fort beslut fattats om detta. När styrmedlet väl har införts kan dock anpassningstiden vara längre för ekonomiska styrmedel än för tvingande administrativa styrmedel.

Administrativa styrmedel har å andra sidan i regel en relativt lång *starttid*, dvs. tiden det tar från att beslut fattas om en viss

åtgärd tills styrmedlet i fråga kan träda i funktion. Detta beror på att detaljbestämmelser måste utformas, och att en organisation byggas upp för styrning och kontroll av verksamheten. Anpassningstiden är däremot kort. Direkt reglering av hushålls och företags resursanvändning har därför i allmänhet uppfattats som ett medel för styrning på kort sikt. De styrmedel som hittills i huvudsak har valts av politiker för att hantera miljöproblem är olika typer av kvantitativa och administrativa regleringar. Bland kvantitativa regleringar märks gränsvärden som inte får överskridas, förbud mot vissa typer av utsläpp, m.m. Regleringarna kan också vara av administrativ natur. Det kan gälla krav på katalysatorer eller krav på koncessionstillstånd för vissa typer av verksamhet.

Övriga kriterier

Det är önskvärt att styrmedlen är sådana att de inte låser fast ett system som är svårt att ändra i framtiden, om utvecklingen skulle motivera andra lösningar. Detta kan också ses som en kostnads-post, vilken i så fall ska ingå i effektivitetsaspekten.

Om politiken är avsedd att uppfylla flera mål och hantera flera slags effektivitets- och fördelningsproblem, behöver den innehålla flera styrmedel. I praktiken blir det ofta en fråga om en avvägning, där högre grad av måluppfyllelse på ett område uppnås på bekostnad av andra mål.

Vidare måste valet av styrmedel givetvis bestämmas med utgångspunkt dels i de grundläggande effektivitetsmålen, dels karaktären hos de marknadsbrister och fördelningsproblem som motiverar de statliga ingripandena.

Som framgår av ovanstående är tillgången på information ofta en avgörande faktor i valet av styrmedel. Informationsbehovet för en kostnadseffektiv energipolitik är mindre än för beslut om en samhällsekonomiskt önskvärd nivå för energieffektivisering.

4 Tillförsel och användning av energi i Sverige

Detta kapitel inleds med en beskrivning av energitillförseln i Sverige i avsnitt 4.1. Därefter beskrivs den totala nationella slutliga energianvändningen i avsnitt 4.2. I avsnitt 4.3 beskrivs viktningsfaktorer för olika energislag. Dessa används bl.a. för att visa på sambandet mellan den slutliga energianvändningen och den tillförda energin, samt för att åskådliggöra hur det vägledande målet för år 2016 relaterar till andra mål inom energi- och klimatpolitiken. En mer utförlig beskrivning av viktningsfaktorerna och deras bakgrund ges i bilaga 4 i delbetänkandet. I avsnitt 4.4 beskrivs den viktade slutliga energianvändningen som erhålls med de viktningsfaktorer utredningen tagit fram. Slutligen ges en kvantifiering av det vägledande målet i avsnitt 4.5.

4.1 Energitillförsel

Enligt den officiella nationella statistiken var den totalt tillförda energimängden i Sverige 630 TWh i genomsnitt per år under perioden 2001–2005. Den största enskilda energikällan var kärnbränsle med 210 TWh per år¹, följd av råolja och oljeprodukter, 203 TWh², samt biobränslen, torv m.m., 104 TWh per år. Under samma period varierade utbytet av el med utlandet mellan 13 TWh nettoimport och 7 TWh nettoexport. I tabell 4.1 redovisas den årliga genomsnittliga energitillförseln fördelad på olika energislag.

¹ Kärnkraft redovisas brutto (dvs. kärnbränsle inkl omvandlings- och distributionsförluster) som tillförd kärnbränsleenergi enligt FN/ECE:s riktlinjer.

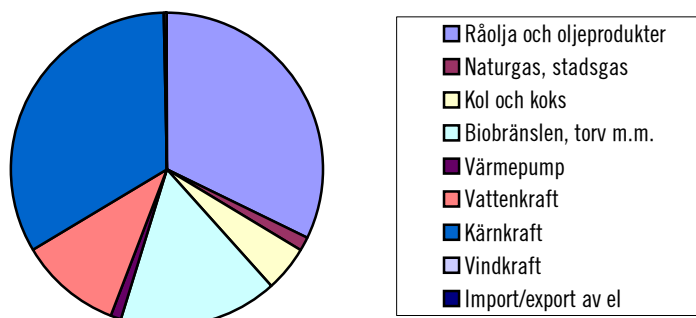
² I denna energimängd ingår enligt uppgift från Energimyndigheten bunkerolja. Denna räknas däremot inte med i den nationella slutliga energianvändningen. För basären är den slutliga användningen av bunkerolja i genomsnitt 19 TWh.

Tabell 4.1 Sveriges totala årliga tillförsel av energi
Genomsnittsvärden för åren 2001 till och med 2005

Total tillförd energi	TWh	Andel
Råolja och oljeprodukter	203	32,2 %
Naturgas, stadsgas	9	1,4 %
Kol och koks	29	4,6 %
Biobränsle, torv med mera	104	16,5 %
Värmepump ³	7	1,1 %
Vattenkraft	66	10,5 %
Kärnbränsle ⁴	210	33,3 %
Vindkraft	1	0,2 %
Import/export av el ⁵	0,2	0,0 %
<i>Totalt</i>	<i>630</i>	<i>100 %</i>

Källa: Energiläget i siffror, Energimyndigheten.

Figur 4.1 Sveriges totala årliga tillförsel av energi⁶
Genomsnittsvärden för åren 2001 till och med 2005



Källa: Energiläget i siffror, Energimyndigheten.

³ Värmepumpar avser stora värmepumpar i fjärrvärmesektorn. Tillförd energi till värmesystemet avser producerad värme, cirka 7 TWh. Upptagen värme från omgivningen var cirka 5 TWh och drivenergi från el cirka 2 TWh.

⁴ Kärnkraft redovisas brutto (dvs. kärnbränsle inkl. omvandlings- och distributionsförluster) som tillförd kärnbränsleenergi enligt FN/ECE:s riktlinjer.

⁵ Nettoimport av el räknas som tillförsel.

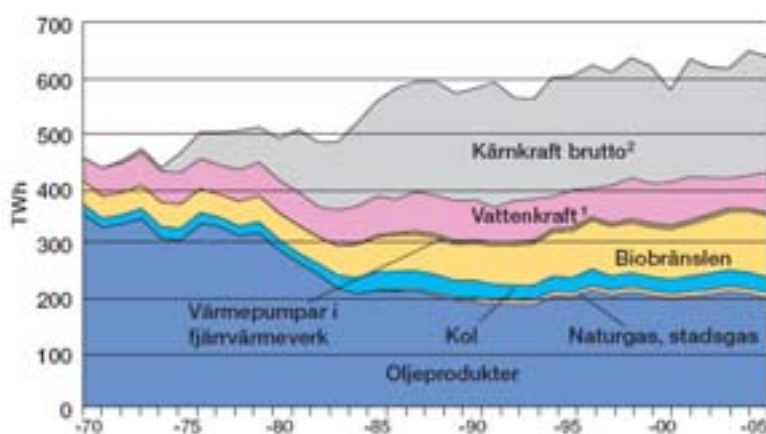
⁶ Se not 3.

Totalt tillförd energi motsvarar i stort sett primär energianvändning. Vissa förluster som ingår i den primära energianvändningen samt export av olja som förädlats i landet medräknas inte i den officiella statistiken över tillförd energi.⁷

Användningen av fossila bränslen har minskat sedan 1970-talet. Samtidigt har andelen kärnkraft i energisystemet ökat. Biobränsleanvändningen har också ökat sedan början av 1980-talet. Av figur 4.2 framgår hur energitillförseln i Sverige har förändrats mellan åren 1970 och 2005.

Beträffande oljeprodukter bör det noteras att för perioden 2001–2005 importerades i genomsnitt 302 TWh råolja per år. En betydande del av detta exporterades efter förädling. Enligt uppgift från Svenska Petroleum Institutet (SPI) uppgick exporten under den aktuella perioden till cirka 114 TWh per år. Vidare ingick i de totalt importerade 302 TWh råolja och oljeprodukter bl.a. petroleumkoks samt 19 TWh för utrikes sjöfart. Enligt SPI:s statistik var den genomsnittliga inhemska oljeanvändningen cirka 167 TWh per år under perioden 2001–2005.

Figur 4.2 Sveriges energitillförsel 1970–2005, exklusive nettoexport



Källa: Energiläget 2006, Energimyndigheten. Figurens not 1 hänvisar till att vindkraft inkluderas i vattenkraften t.o.m. år 1996. Figurens not 2 hänvisar till att tillförseln av kärnkraft beräknas enligt FN/ECE:s metod.

⁷ Systemgränser och definition av primärenergianvändning beskrivs i kapitel 4.3 och bilaga 4.

Den nationella energistatistiken redovisar stora värmepumpar i fjärrvärme- och fjärrkylproduktion separat. Däremot redovisas inte små värmepumpar i enskilda byggnader. Produktion och distribution av driftel för små värmepumpar ingår i de energikällor som omvandlas till el. Den energi som värmepumparna tar upp från omgivningen inräknas varken i den officiella nationella statistiken över tillförd energi eller i statistiken över slutlig energianvändning (levererad, köpt energi).

Det finns inget säkert statistiskt underlag för små värmepumpars tillgodogjorda energi, men uppskattningar har gjorts av konsultföretagen Nowab och Profu.⁸ Dessa 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, medan Profu med utredningens energisystemgränser har uppskattat den till cirka 8 TWh för samma år. Uppskattningarna bygger på samma basdata, men till viss del olika antaganden om storlek och effektivitet för värmepumparna samt olika gränsdragningar för levererad energi respektive nettoenergibehov för uppvärmning.⁹ Dessa uppskattningar omfattar all upptagen värme från omgivningen för samtliga typer av värmepumpar som installerats i byggnader från 1980-talet och framåt.

4.2 Slutlig energianvändning

4.2.1 Nationell slutlig energianvändning

Av de under perioden 2001–2005 i genomsnitt årligen tillförda 630 TWh på nationell nivå nådde 402 TWh per år de slutliga användarna i form av slutlig energi, och 19 TWh per år gick till utrikes sjöfart. En tredjedel, 209 TWh per år, gick till spillo i förluster eller användes för icke energiändamål.¹⁰ Totalt blev

⁸ Heat pumps in energy statistics – suggestions, Jan-Erik Nowacki, Nowab, respektive Konvertering och minskad primärenergianvändning i bebyggelsen, 2005-2016, Anders Göransson, Profu.

⁹ Basdata för beräkningarna utgörs för båda de nämnda studierna av SCB:s underlag om energianvändning i småhus och Svenska Värmepumpföreningens försäljningsstatistik.

¹⁰ Med icke-energiändamål ingår i den officiella nationella energistatistiken restprodukter i raffinaderier, icke-smörjoljor, petroleumkoks, asfalt, vägoljor, återstående destillat, plaster m.m.

således cirka 66 procent av den energi som tillfördes i landet (exkl. bunkerbränsle) tillgodogjord som slutlig energianvändning.¹¹

De enskilt största använda energislagen var enligt SCB:s och Energimyndighetens officiella nationella energistatistik oljeprodukter och el med 140 respektive 131 TWh årligen under perioden 2001–2005. Därefter följde bibränslen, torv m.m. med 63 TWh per år samt fjärrvärme med 46 TWh per år.¹²

Tabell 4.2 Total slutlig energianvändning i Sverige, genomsnittsvärden för åren 2001 till och med 2005

Energibärare / Total slutlig användning	TWh	Andel
El	131	32,5 %
Fjärrvärme	46	11,4 %
Oljeprodukter	140	34,7 %
Naturgas och stadsgas	6	1,4 %
Kol, koks	17	4,2 %
Biobränsle, torv m.m. ¹³	63	15,7 %
<i>Total</i>	<i>402</i>	<i>100 %</i>

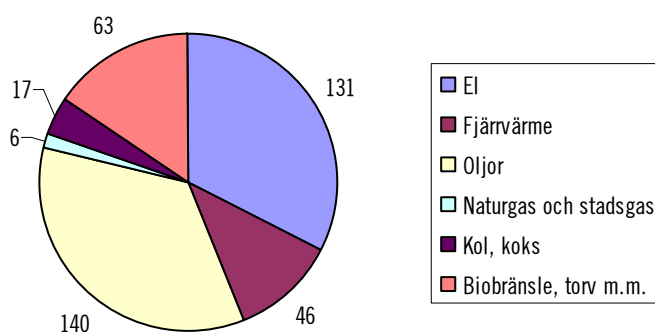
Källa: Energiläget i siffror, Energimyndigheten.

¹¹ Flera olika definitioner av begreppet bunkerbränsle förekommer. Här används Energimyndighetens och Statistiska Centralbyråns (SCB) definition, som innebär att *bunkerbränsle* är energianvändning för utrikes sjöfart.

¹² De 63 TWh biobränsle avser individuella förbränningsanläggningar. Utöver detta ingår cirka 35 TWh biobränsle som en del i fjärrvärme- och elproduktionen. Det innebär att den totala biobränsleandelen, för såväl individuella anläggningar som i fjärrvärme- och elproduktion är cirka 24 procent.

¹³ Se fotnot 12.

Figur 4.3 Total slutlig energianvändning fördelad på energislag
Genomsnittsvärden för 2001–2005, TWh



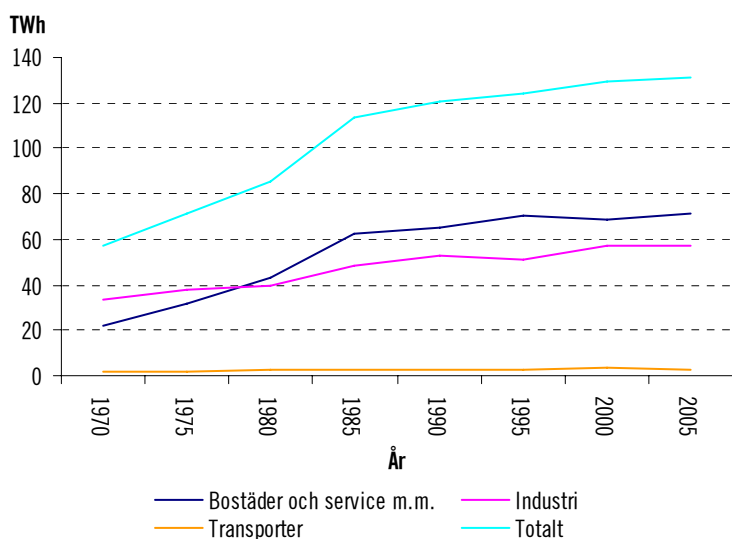
Källa: Energiläget 2007, Energimyndigheten.

Elanvändningen har ökat markant i Sverige

Elanvändningen i Sverige har mer än fördubblats från cirka 57 TWh år 1970 till cirka 131 TWh år 2005.¹⁴ Ökningen har varit särskilt stor inom bostäder och service m.m., från 22 TWh år 1970 till 72 TWh år 2005. Ökningen av elanvändningen har varit stor även inom industrin, från 33 till 57 TWh per år under den angivna perioden. Den svenska elanvändningens utveckling framgår av figur 4.

¹⁴ Under samma period har den totala arean i bostäder och lokaler ökat med cirka 50 procent och den industriella produktionen har ökat markant.

Figur 4.4 Utveckling av den slutliga elanvändningen under perioden 1970–2005

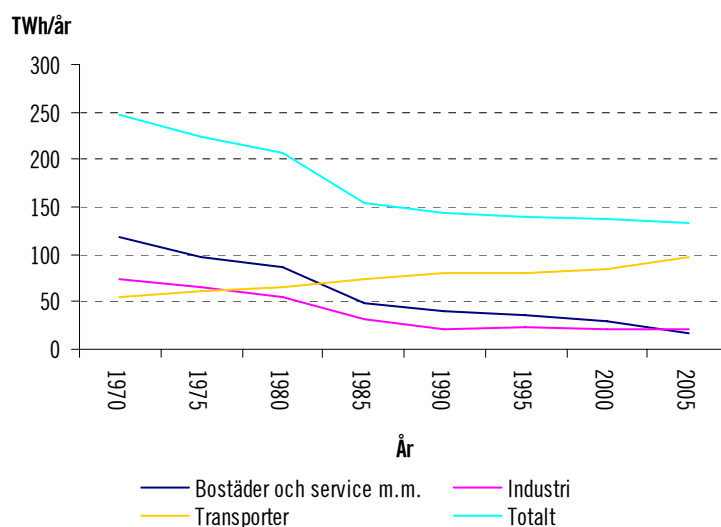


Källa: Energiläget i siffror 2007, Energimyndigheten.

Oljeanvändningen har förändrats mycket

Under samma period, åren 1970–2005, har användningen av oljeprodukter minskat från 260 TWh per år till cirka 140 TWh per år. Oljeanvändningen har under perioden minskat starkt i sektorerna bostäder och service m.m. och industri, medan den samtidigt har ökat kraftigt i transportsektorn. I sektorn bostäder och service m.m. har den direkta oljeanvändningen minskat från cirka 119 TWh år 1970 till cirka 16 TWh år 2005. För industrisektorn har användningen gått från cirka 74 TWh år 1970 till cirka 21 TWh år 2005. Transportsektorns användning av oljeprodukter har, exklusive utrikes luft- och sjöfart, gått från knappt 50 TWh år 1970 till cirka 85 TWh år 2005. Oljeanvändningens utveckling framgår av figur 4.5.

Figur 4.5 Utveckling av den slutliga oljeanvändningen under perioden 1970–2005 (exklusive utrikes luft- och sjöfart)



Källa: Energiläget i siffror 2007, Energimyndigheten.

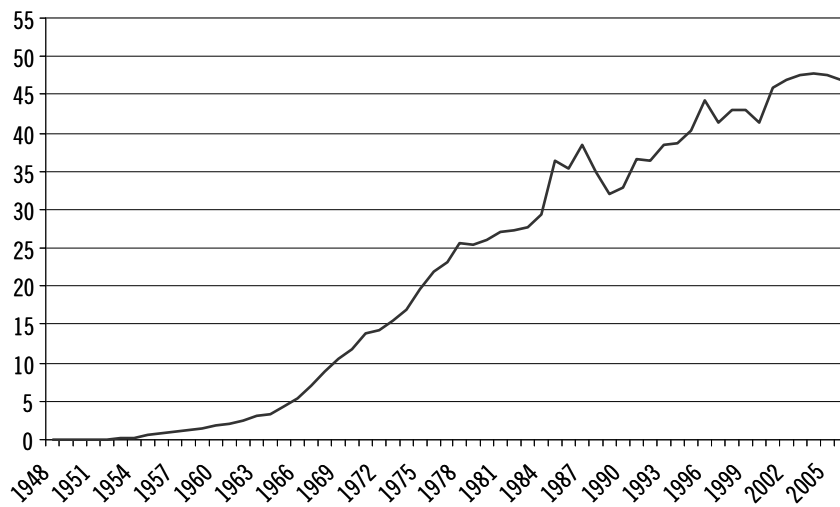
Fjärrvärme och kraftvärme leder till effektivare energianvändning i Sverige

Fjärrvärme och storskalig högeffektiv kraftvärme har stor betydelse i det svenska energisystemet. Fjärrvärmen och kraftvärmen bidrar till en effektivare svensk energianvändning, såväl i termerna slutlig energianvändning som primär energianvändning. Genom det omfattande svenska fjärrvärmesystemet kan stora mängder energi från bl.a. industriell spillvärme och avfalls- och deponigaseldning tas till vara, energi som inte har någon alternativ användning. Den stora andelen samtidig produktion av el och värme bidrar också till en effektiv energianvändning i Sverige.

Den första svenska fjärrvärme- och kraftvärmeanläggningen byggdes redan år 1948. Fjärrvärmen och kraftvärmen har sedan dess successivt byggts ut. År 1991 var den totala svenska fjärrvärmeanvändningen cirka 37 TWh, och år 2007 uppgick den till totalt cirka 47 TWh. Av dessa 47 TWh bidrog kraftvärmen med cirka 12 TWh fjärrvärme, och dess elproduktion var cirka 6 TWh. Den totalt tillförda energin för fjärrvärme- och kraftvärmeproduktion uppgick till cirka 57,6 TWh. Fjärrvärmens utbyggnad

visas i figur 4.6 och dess fördelning mellan olika bränslen framgår av tabell 4.3.

Figur 4.6 Levererad fjärrvärme under perioden 1948–2006



Källa: Svensk Fjärrvärme.

Tabell 4.3 Ingående bränslen för fjärrvärme- och kraftvärmeproduktion, genomsnitt för perioden 2001–2005

Energibärare	TWh/år
Kol	3,6
Olja	4,5
Naturgas	3,4
Biobränsle	27,2
Torv	3,5
Avfall	6,5
El (värmepumpar, elpannor och hjälpel)	3,9
Spillvärme	4,9
Summa tillfört bränsle	57,6

Källa: Svensk Fjärrvärme.

Såväl Energimyndighetens kortsiktiga energiprognos som Svensk Fjärrvärmes framtidsprognos beskriver en fortsatt utbyggnad av fjärrvärmes med cirka 1 TWh per år.¹⁵ Svensk Fjärrvärme bedömer att den svenska kraftvärmeproduktionen (exklusive basindustrins kraftvärme) kommer att omfatta ytterligare 10 TWh el respektive 20 TWh fjärrvärme år 2016. Enligt Svensk Fjärrvärmes bedömning kommer kraftvärmeutbyggnaden att fortsätta även efter år 2016.

Utredningen gör bedömningen att endast en mindre del av den effektivisering som den hittillsvarande fjärrvärme- och kraftvärmeutbyggnaden har lett till kan räknas Sverige tillgodo inom ramen för direktivet. Den del som får tillgodoräknas beräknas med hjälp av de av utredningen använda viktningsfaktorerna.¹⁶ För uppfyllelse av det föreslagna EU-gemensamma effektiviseringsmålet för år 2020 gör utredningen dock bedömningen att hela fjärrvärme- och kraftvärmeutbyggnadens primära energieffektivisering kan tillgodoräknas, inklusive de cirka 15 TWh effektivare primär energianvändning som den planerade kraftvärmeutbyggnaden fram till år 2016 förväntas leda till.

Värmepumpar utgör en signifikant del av det svenska energisystemet

Värmepumpar bidrar på ett signifikant sätt till det svenska energisystemet. De första värmepumparna installerades redan i början av 1980-talet i Sverige. Den industriella produktutvecklingen för värmepumpar tog fart i mitten av 1990-talet till stor del tack vare den teknikupphandling som genomfördes av NUTEK. Därefter har ökade energipriser och energiskatten bidragit till värmepumparnas snabba spridning i framför allt småhusbeståndet. I dagsläget står Sverige för cirka en tredjedel av Europas alla installerade värmepumpar.

År 2005 bedömdes cirka 200 000 småhus vara huvudsakligen värmda med värmepump. Ökningstakten för installation av berg-, jord- eller sjövärmepump är stark, den bedöms i nuläget ligga på 40 000 till 50 000 installationer per år. Baserat på SCB:s energistatistik och värmepumptillverkarnas branschföretag SVEP:s försäljningsstatistik bedöms att totalt cirka 444 000 småhus hade

¹⁵ Energimyndigheten, Energiförsörjningen i Sverige, Kortsiktsprognos 2007-03-15, ER 2007:09.

¹⁶ Se vidare kapitel 4.3 samt bilaga 4.

någon form av värmepump år 2005. Det innebär att värmepumpar finns installerade i mer än en fjärdedel av det svenska småhusbeståndet. I detta ingår alla typer av värmepumpar, även frånlufts- värmepumpar och andra typer av värmepumpar som inte används som primär värmekälla för huset.¹⁷ Fördelningen av värmepumpstyper år 2005 har skattats av konsultföretaget Profu enligt följande:

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

Den omfattande installationen av värmepumpar bidrar till en lägre slutlig energianvändning i Sverige. Värmepumpar med en årsvärme-faktor som överstiger 2,5, bidrar också till en lägre primär energi-användning. Värmepumparnas bidrag till effektivare energianvändning i Sverige beskrivs i kapitel 5.3 och 5.5.

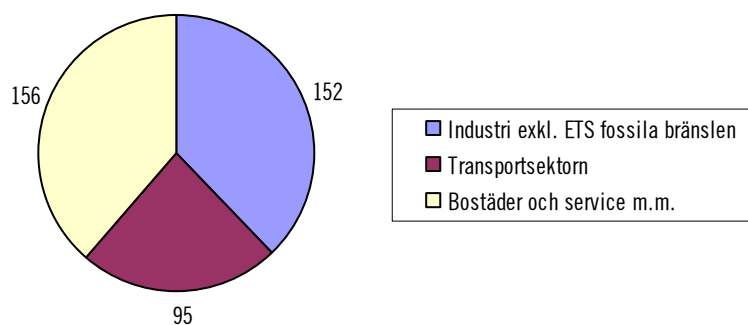
Energianvändningens fördelning mellan sektorerna

Av den totala slutliga energianvändningen gick i genomsnitt för perioden 2001–2005 knappt 40 procent vardera till sektorerna bostäder och service m.m. och industri, medan transportsektorn stod för cirka en fjärdedel av den totala nationella slutliga energi-användningen.¹⁸ Fördelningen framgår av figur 4.7.

¹⁷ Med primär värmekälla avses i den nationella statistiken den värmekälla som står för merparten av uppvärmningen.

¹⁸ Direktivet hänvisar till de tre sektorerna bebyggelse, industri och transporter. I Sverige fördelas den officiella statistiken på bostäder och service m.m., industri och transporter. I sektorn bostäder och service m.m. ingår småhus, flerbostadshus, lokaler samt övrig service. Delsektorn lokaler omfattar bl.a. näringslivet exklusive industri. Sektorerna beskrivs mer detaljerat i kapitel 5, 6 och 7.

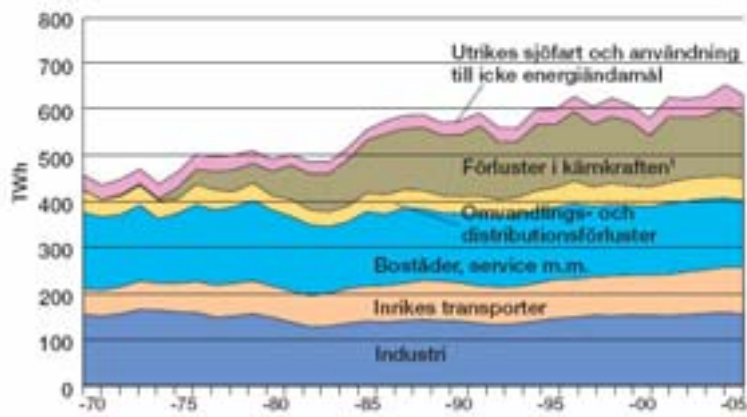
Figur 4.7 Total slutlig nationell energianvändning, utan sektorernas tillhörande omvandlingsförluster, TWh



Källa: Energiläget 2006, Energimyndigheten.

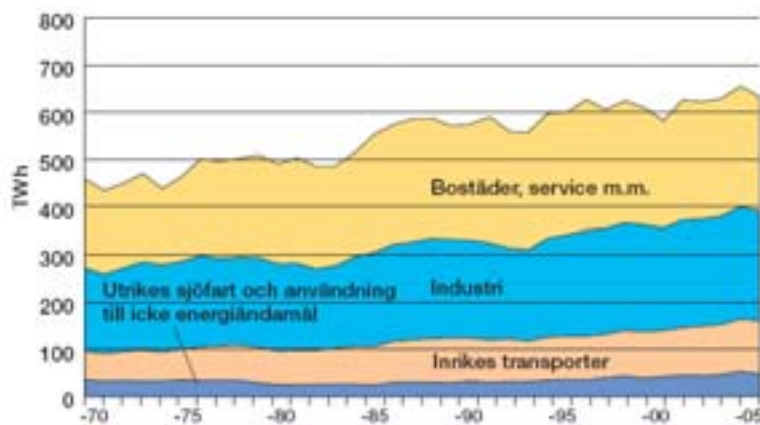
Figur 4.8 visar förändringen av den totala energitillförseln och den slutliga energianvändningen i respektive sektor under perioden 1970–2005. I figuren är omvandlings- och distributionsförluster samt förluster i kärnkraften separat redovisade. Som framgår av figuren har den slutliga energianvändningen i industrisektorn och i sektorn bostäder och service m.m. varit relativt konstant medan den slutliga energianvändningen i transportsektorn har ökat under de senaste tre decennierna. Bilden blir dock annorlunda om omvandlings- och distributionsförlusterna samt förlusterna i kärnkraften fördelas på berörda sektorer, se figur 4.9. Då framgår att den totala energianvändningen har ökat i samtliga sektorer. En mer detaljerad beskrivning av energianvändningen i de olika sektorerna ges i delbetänkandets kapitel 5, 6 och 7.

Figur 4.8 Sveriges totala energianvändning sektorsvis fördelad 1970–2005. Energiomvandlingssektorns förluster separat redovisade



Källa: Energiläget 2006, Energimyndigheten.

Figur 4.9 Sveriges totala energianvändning sektorsvis fördelad 1970–2005. Energiomvandlingssektorns förluster fördelade på slutanvändarna



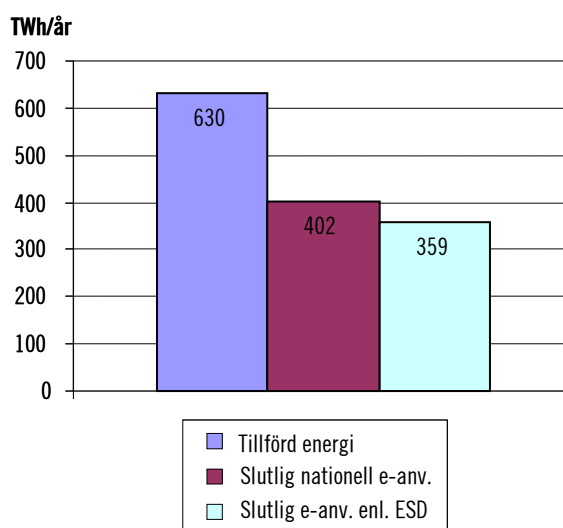
Källa: Energiläget 2006, Energimyndigheten.

4.2.2 Slutlig energianvändning som omfattas av direktivet

Som närmare har beskrivits i kapitel 2 omfattar direktivet (2006/32/EG) inte hela den nationella slutliga energianvändningen. Vissa delar av den industriella energianvändningen och energianvändning för militära ändamål undantas i direktivet. Utredningen bedömer att sammanlagt 359 TWh av den slutliga energianvändningen omfattas av direktivet för svenskt vidkommande (se figur 4.10).¹⁹

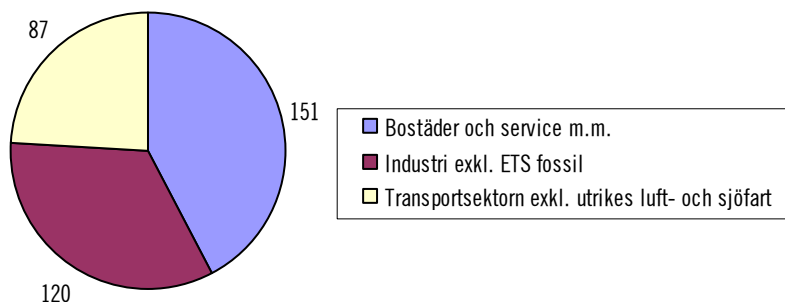
Bostäder och service m.m. stod under perioden 2001–2005 i genomsnitt för 42 procent av den slutliga energianvändning som direktivet omfattar. Industrin, exklusive de fossila bränslen som berörs av handeln med utsläppsrätter, stod för 34 procent. Transportsektorns andel var 24 procent av den slutliga användning av energi som direktivet omfattar.

Figur 4.10 Total energitillförsel, total nationell slutlig användning samt slutlig energianvändning enligt direktivets omfattning



¹⁹ 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 gas och masugns gas, vilka ingår i statistik för energianvändning som är specifik för industrisektorn.

Figur 4.11 Fördelning av slutlig energianvändning (enligt direktivets avgränsningar) mellan bostäder och service m.m., industri samt transporter, TWh



Sammanlagt omfattar direktivet (2006/32/EG) cirka 89 procent av den totala nationella slutliga energianvändningen respektive cirka 57 procent av den totala nationella tillförda energin.

4.2.3 Utrikes sjöfart, förluster samt användning för icke-energiändamål

Av de för basåren 2001–2005 i genomsnitt 228 TWh energi per år som inte blev slutlig nationell energianvändning gick cirka 19 TWh till utrikes sjöfart. Cirka 184 TWh per år var förluster i systemet. Av dessa utgjordes 137 TWh av omvandlingsförluster i kärnkraft, medan 47 TWh per år var omvandlings- och distributionsförluster för övriga energibärare. Cirka 25 TWh per år gick till icke-energiändamål.²⁰

²⁰ Med icke-energiändamål ingår i den officiella nationella energistatistiken restprodukter i raffinaderier, icke-smörjoljor, petroleumkoks, asfalt, vägoljor, återstående destillat, plaster m.m.

Tabell 4.4 Energi för utrikes sjöfart, förluster samt användning för icke-energiändamål

	TWh
Utrikes sjöfart	19
Icke-energiändamål	25
Omvandlingsförluster i kärnkraft	137
Omvandlings- och distributionsförluster övriga energibärare	47
<i>Totalt</i>	<i>228</i>

Källa: Energiläget, Energimyndigheten.

4.3 Viktningsfaktorer för energi

Som slagits fast redan i kapitel 2, avsnitt 2.1, måste energianvändningen ses ur ett systemperspektiv. Detta är nödvändigt bl.a. för att visa den verkliga energianvändningen och energieffektiviseringen. Utredningen har tagit fram viktningsfaktorer för el, fjärrvärme, fjärrkyla, oljeprodukter och biobränslen. *Dessa viktningsfaktorer används i det följande som approximationer för primärenergifaktorer.*

Detta avsnitt inleds med en redogörelse för förhållandet mellan slutanvändning av energi och primär energianvändning samt en beskrivning av vad en primärenergifaktor är. Därefter beskrivs varför viktningsfaktorer används. Slutligen redogörs för de viktningsfaktorer som utredningen har valt. En mer detaljerad beskrivning av det underlag som ligger till grund för utredningens val av viktningsfaktorer finns i bilaga 4.

4.3.1 Slutlig användning av energi och dess förhållande till primär energianvändning

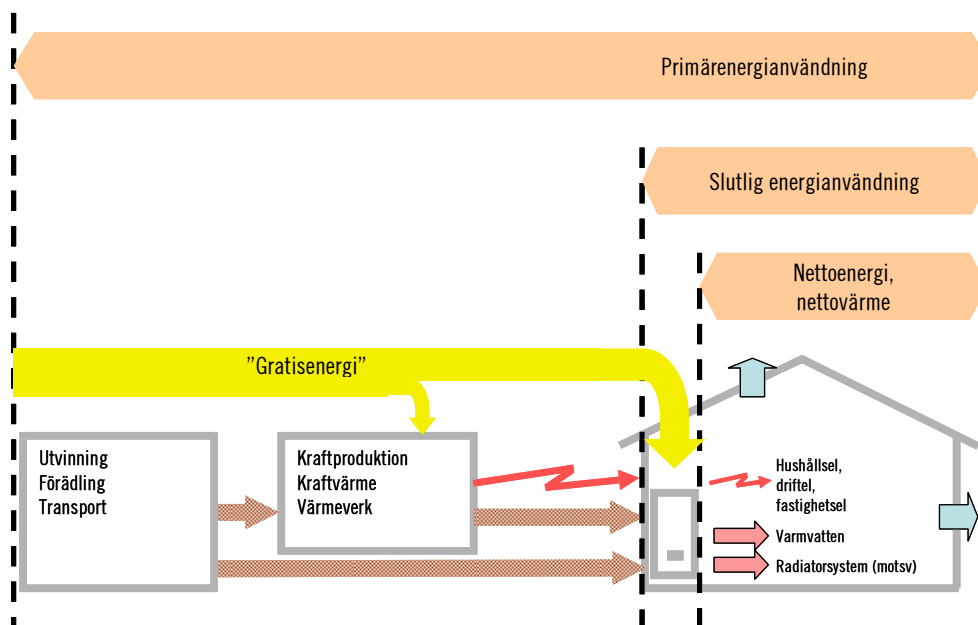
Primärenergi definieras som den energi som en naturresurs (exempelvis kol, olja, solenergi, vind och uran) har, och som inte har genomgått någon av människan utförd konvertering eller transformering.²¹

Primär energianvändning är ett fysikaliskt mått som används för att återspegla ett totalt resursbehov. Förhållandet mellan primär energianvändning och slutlig användning av energi kallas *primärenergifaktor*. Om till exempel en slutlig användning av 100 MWh el

²¹ http://glossary.eea.eu.int/EEAGlossary/P/primary_energy

totalt erfordrar 200 MWh inklusive energi för utvinning, förädling, transport, omvandling och distribution är primärenergifaktorn 2,0 (200 dividerat med 100). Primärenergifaktorn är således en viktningsfaktor som reflekterar det totala energiresursbehovet för en kWh slutlig energianvändning. Systemgränser för primär energianvändning, slutlig energianvändning och nettoenergianvändning illustreras schematiskt i figur 4.12.

Figur 4.12 Systemgränser för primär energianvändning, slutanvändning av energi respektive nettoenergi för uppvärmning av byggnader²²



Källa: Konsultföretaget Profu och studien "Allt eller inget – systemgränser för byggnaders uppvärmning", ÅF-Energi & Miljö AB på uppdrag av Energimyndigheten.

Primärenergifaktorns storlek beror dels på hur stora förlusterna är vid utvinning, förädling, omvandling och distribution, och dels på vilken eller vilka typer av energislag eller energibärare som ana-

²² Motsvarande beskrivning för transporter omfattar hela kedjan från källa till hjul (Well to WheelTM). Primär energianvändning motsvaras här av källa till hjul (Well to Wheel), medan slutlig energianvändning motsvaras av källa till tank (Well to Tank) och nettoenergianvändning motsvaras av tank till hjul (Tank to Wheel). Med figurens benämning "gratisenergi" avses fri energiresurs, t.ex. värmepumpars upptagna energi från omgivningen.

lyseras.²³ När det gäller produktion av kraftvärme, dvs. samtidig produktion av el och värme, är även valet av hur man fördelar den tillförda energin mellan de producerade mängderna el och värme, den så kallade allokeringprincipen, en viktig faktor för att kunna bestämma storleken på den primära energianvändningen för elen respektive fjärrvärmerna.

Slutlig användning av energi benämns ibland även *levererad energi* eller enbart *energianvändning*. I Energimyndighetens och SCB:s nationella energistatistik används begreppet levererad energi för bostäder och service m.m., industri och transporter.

En jämförelse av den primära energianvändningen för två eller flera anläggningar är alltid korrekt i ett fysikaliskt, termodynamiskt, perspektiv. Däremot uppstår till exempel för uppvärmning av två eller flera likartade byggnader i termodynamiskt perspektiv vissa ”orättvisor” om jämförelsen baseras på slutanvändning av energi utan att hänsyn tas till vilken energibärare som levererar energin. Det beror på att omvandlingsförlusterna för vissa energislag (till exempel olja och biobränsle) inträffar efter systemgränsen levererad energi (dvs. inne i själva byggnaden eller i bilmotorn), medan omvandlingsförlusterna för vissa andra energislag som el och fjärrvärme inträffar före denna systemgräns (dvs. vid el- eller fjärrvärmeproduktionen). En mer korrekt jämförelse bör i dessa fall baseras på nettoenergi (det vill säga energibehov efter alla omvandlingsförluster), se figur 4.12.

4.3.2 Användning av viktningsfaktorer

Utredningen gör bedömningen att viktningsfaktorer behövs för att:

1. Visa den från resurssynpunkt *verkliga* effekten av energianvändning för ett ändamål, av en effektiviseringsåtgärd eller av ökad energianvändning²⁴, samt för att utvärdera hur mycket *verklig* energieffektivisering som har uppnåtts.
2. Visa förhållandet mellan slutlig energianvändning och tillförd energi.

²³ El, fjärrvärme och fjärrkyla är energibärare som kan produceras av energislag som till exempel olja, gas och biobränsle. Men olja, gas och biobränsle är också energibärare vid till exempel egen panna för uppvärmning och tappvarmvattenvärmning.

²⁴ Med energiändamål avses t.ex. att värma upp en byggnad, att driva ett fordon eller att driva en pump.

3. Relatera besparingsmålen för år 2016 respektive år 2020 till varandra. Viktningsfaktorer utgör underlag för prioritering av vilken typ av slutlig energianvändning, t.ex. el för uppvärmningsändamål, som bör prioriteras mot bakgrund av det övergripande EU-målet om besparing av primär energi. Viktningsfaktorerna är således ett analysverktyg för att identifiera områden där styrmedel för effektivare energianvändning kan erfordras. Däremot bedömer utredningen inte att valet och utformningen av själva styrmedlet bör baseras på viktningsfaktorerna.

För alla energislag kan en genomsnittlig viktningsfaktor och en marginalviktningsfaktor beräknas. Hur stor skillnad det är mellan dessa två viktningsfaktorer beror på ett antal faktorer. Exempelvis påverkar geografisk avgränsning, typ av produktion (bränsleval och energiomvandling) och överföringskapacitet mellan olika nät skillnaden mellan medel- och marginalprimärenergifaktor.

Skillnaden mellan medel- och marginalviktningsfaktor är stor för el med den geografiska avgränsning som utredningen har valt.²⁵ För fjärrvärme och fjärrkyla är skillnaden mellan medel- och marginalviktningsfaktor däremot liten på nationell nivå. Skillnaden mellan vissa lokala fjärrvärme- och fjärrkylanät är dock stor. För oljeprodukter kan skillnaden på lång sikt bli stor, men i nuläget och fram till och med år 2016 bedöms skillnaden vara marginell. För biobränslen bedöms generellt skillnaden mellan medel- och marginalviktningsfaktor vara liten under direktivets giltighetstid.²⁶

²⁵ Utredningen har valt Norden (inklusive import och export) som geografisk avgränsning för elmarknaden. Den främsta anledningen till detta är att den nordiska elmarknaden i princip är helt integrerad.

²⁶ För olika typer av biobränslen kan skillnaderna mellan medel- och marginalprimärenergifaktor möjligen behöva uppmärksammas.

När används medel- och marginalviktningfaktorererna?

Medelviktningfaktorer

Medelviktningfaktorererna används för att korrekt beskriva den primära energianvändning som den slutliga energianvändningen kräver. Medelviktningfaktor behövs också för utvärdering av vad direktivets tillämpning har lett till. Vid en sådan utvärdering används medelviktningfaktorererna för respektive energibärare för utgångsläget (basårsperioden 2001–2005), medan marginalviktningfaktorererna för respektive energibärare ska användas för uppnådd effektivisering. Skälet till att använda medelviktningfaktorererna för basårets energianvändning är att det inte fysiskt går att avgöra vilken aktivitet som tar en viss el-, fjärrvärme eller fjärrkylproduktion i anspråk.²⁷

Marginalviktningfaktorer

Marginalviktningfaktorererna används helt eller delvis för samtliga de tre ändamål som nämnts ovan. Först och främst behövs de för att visa den från resurssynpunkt verkliga effekten av energieffektiviseringsåtgärder. Samma resonemang som gäller för effektivisering gäller för tillkommande energianvändning, dvs. marginalviktningfaktorererna ska användas.

Vidare används marginalviktningfaktorererna för att kunna relatera målen för år 2016 respektive år 2020 till varandra. Marginalviktningfaktorererna används också för att identifiera potentialer och prioritering av områden där det kan bli aktuellt att sätta in styrmedel. Däremot bedömer utredningen inte att valet och utformningen av själva styrmedlen bör baseras på viktningfaktorererna.

²⁷ På marknaden säljs i kommersiella kontrakt allt oftare specificerad el, t.ex. vindkraftsel. Det går dock generellt inte att avgöra fysiskt vilken energiproduktion och vilket energianvändningsändamål som motsvarar varandra.

Ska viktningsfaktorerna vara dynamiska eller statiska?

Frågan huruvida viktningsfaktorerna bör vara dynamiska eller statiska kan besvaras olika för olika energislag. Svaren är dessutom starkt beroende av vilken tidshorisont som används. Med ett tidsperspektiv fram till år 2016, kan det eventuellt vara motiverat att revidera de valda viktningsfaktorerna framför allt för fjärrvärme, och möjligen även för fjärrkyla. Ett motiv till att revidera viktningsfaktorn för fjärrvärme kan vara att omställningen av produktionssätt och bränsleval går relativt snabbt för denna energibärare. För fjärrkyla kan bedömningen att det kommer att ske en relativt snabb utbyggnad utgöra motiv för en revidering av viktningsfaktorn. Mot bakgrund av detta föreslår utredningen att en revidering av viktningsfaktorerna för fjärrvärme och fjärrkyla genomförs i samband med utvärdering av den första nationella energieffektiviseringsplanen och framtagande av de nationella energieffektiviseringsplaner som ska inges år 2011 och 2014.

Omställningen av elproduktionen sker däremot relativt långsamt. I den av utredningen föreslagna och använda viktningsfaktorn för effektivisering (dvs. marginalperspektiv) har redan en viss förändring av elproduktionssystemet antagits. Det gäller till exempel förbättrade förbränningsverkningsgrader i kondensanläggningar, effekterna av handeln med utsläppsrätter och av gröna certifikat. Utredningen bedömer därför att ingen förändring av de valda viktningsfaktorerna för el behöver ske under direktivets tillämpningsperiod.

För oljeprodukter kan en större kolbaserad framställning av syntetiska oljeprodukter bli aktuell. IEA gör bedömningen att en sådan omställning kan ha skett till år 2030. Denna förändring sker således på lång sikt.²⁸ För biobränsle gör utredningen bedömningen att ingen signifikant förändring förväntas under direktivets giltighetstid, och att viktningsfaktorer för biobränsle inte kommer att behöva revideras under direktivets tillämpningsperiod. Detta gäller såväl medel- som marginalviktningsfaktor.

²⁸ Anläggningar för att syntetiskt framställa olja är investeringstunga. Det kan därför kanske antas att den syntetiska oljan i så fall kommer att ligga som basproduktion.

4.3.3 Utredningens val av viktningsfaktorer

Utredningen har analyserat och tagit fram viktningsfaktorer för el, fjärrvärme, fjärrkyla, oljeprodukter samt biobränsle. En sammanställning av faktorerna görs i tabell 4.5. Dessa viktningsfaktorer används av utredningen i det följande. En mer detaljerad beskrivning av bakgrund för de valda viktningsfaktorerna lämnas i bilaga 4.

Tabell 4.5 Sammanställning av utredningens viktningsfaktorer för el, fjärrvärme, fjärrkyla, oljeprodukter samt biobränsle

Energislag/bränsle	Viktningsfaktor för basåren (genomsnitt)	Viktningsfaktor för energieffektivisering (marginal)
El	1,5	2,5
Fjärrvärme	0,9	1,0
Fjärrkyla	0,4	0,4
Oljeprodukter	1,2	1,2
Fasta biobränslen	1,2	1,2

4.3.4 Viktningsfaktorer för God bebyggd miljö, delmål 6

Enligt det nya målet i miljö kvalitetsmål God bebyggd miljö (GBM) – delmål 6 *Energianvändning m.m. i byggnader*, ska den totala energianvändningen per uppvärmd areaenhet i bostäder och lokaler minska med 20 procent till år 2020 och med 50 procent till år 2050 i förhållande till energianvändningen 1995.

Proposition 2005/06:145 anger att viktningsfaktorer för olika energibärare ska användas vid uppföljningen av målet. Viktningsfaktorerna ska på ett relevant sätt beakta olika energibärares primära energibehov i hela kedjan från utvinning och energiomvandling till slutlig användning liksom deras miljöprestanda. Propositionen anger också att viktningsfaktorerna bör harmoniseras med viktningsfaktorerna i energitjänstedirektivet. För utvärderingen av GBM delmål 6 erfordras således viktningsfaktorer för basåret 1995 samt för åren 2020 och 2050.

Utredningen bedömer att de viktningsfaktorer som tagits fram inom ramen för utredningen kan tillämpas som approximationer även för åren 1995 och 2020. Mellan åren 2016 och 2020 bedöms energisystemet inte förändras i någon större utsträckning, even

tuellt kan dock viktningsfaktorn för fjärrvärme behöva revideras fram till 2020. Likaså bedöms förändringar mellan år 1995 och basårsperioden 2001–2005 endast påverka viktningsfaktorernas storlek i mindre omfattning.

För utvärdering av målet för år 2050 bedömer utredningen dock att viktningsfaktorerna behöver revideras. Motivet för en sådan revidering är att större förändringar kan komma att inträffa i energisystemet fram till år 2050.

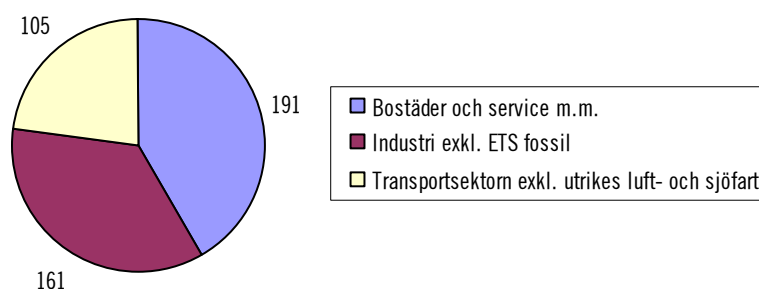
Utredningen bedömer således att utredningens viktningsfaktorer för primärenergi är tillämpliga för uppföljningen av delmål 6 i GBM för år 2020. Utredningen föreslår vidare att man redan i beskrivningen av delmålet bör klargöra att det är primär energi-användning som ska redovisas i uppföljningen av GBM, delmål 6. Dock är det viktigt att betona att en byggnads energiförsörjnings-system kan komma att förändras under den långa brukstid som en byggnad omfattar. Det är därför angeläget att relevanta krav ställs på klimatskärmens prestanda även fortsättningsvis.

4.4 Direktivets slutliga energianvändning med viktningsfaktorer

Basårens årliga slutliga energianvändning i Sverige var, som tidigare har nämnts, cirka 402 TWh. Med de av utredningen föreslagna och använda medelviktningfaktorerna motsvarar detta cirka 509 TWh i primär energianvändning. Med utredningens tolkning omfattar direktivet för svenskt vidkommande en årlig slutlig energianvändning på 359 TWh.²⁹ Det motsvarar en årlig primär energianvändning på 456 TWh med utredningens medelviktningfaktorer för basårsperioden.

²⁹ Utredningens tolkning av direktivets omfattning framgår av kapitel 2.

Figur 4.13 Sektorsfördelning av den totala viktade energianvändning baserad på direktivets tillämpningsområde (genomsnitt 2001–2005), TWh



Den procentuella fördelningen av slutenergianvändningen mellan sektorerna är till viss del beroende av vilka viktningfaktorer som används. Sektorn bostäder och service m.m. stod för cirka 42 procent av både den slutliga energianvändning och den primära energianvändningen (med utredningens medelviktningfaktorer) som direktivet omfattar. Transportsektorn stod för 24 procent av basårens genomsnittliga slutenergianvändning respektive 23 procent av den primära användningen. Industri, exklusive fossila bränslen i företag som omfattas av systemet med handel med utsläppsrätter, använde cirka 34 procent av direktivets slutenergianvändning respektive cirka 35 procent av den primära energianvändningen.

I tabell 4.6 nedan visas en sammanställning över basårens genomsnittliga slutanvändning av energi, samt fördelningen mellan energianvändningen i sektorerna bostäder och service m.m., industri, exklusive fossil bränsleanvändning i anläggningar som omfattas av systemet med handel med utsläppsrätter, samt transporter exklusive utrikes transporter.

Tabell 4.6 Genomsnittlig slutlig svensk energianvändning baserad på direktivets tillämpningsområde för basåren 2001–2005, slutlig energianvändning respektive primär energianvändning med de av utredningen använda medelviktningfaktorerna

Slutanvändning av energi [TWh/år]	Slutlig energianvändning [TWh/år]	Primär energianvändning [TWh/år]
Bostäder och service m.m.	151,3	190,8
Industri (exkl. den handlande sektorns fossila bränslen)	120,3	161,0
Transporter (exkl. utrikes transporter)	87,2	104,6
Genomsnittlig slutanvändning av energi för basåren	358,8	456,4

4.5 Kvantifiering av det vägledande målet

Som tidigare har beskrivits anger direktivet att ett vägledande mål om en effektivare energianvändning på minst 9 procent ska uppnås till år 2016. Effektiviseringen ska beräknas med utgångspunkt från den genomsnittliga slutliga energianvändning som direktivet omfattar för perioden 2001–2005. Energieffektiviseringsmålet ska fastställas i ett absolut mått i TWh eller motsvarande enhet. Direktivet anger vidare att ett delmål för år 2010 ska fastställas.

Som beskrivits i kapitel 1, avsnitt 1.2.5, har i budgetpropositionen för 2008 fastslagits ett vägledande effektiviseringsmål för Sverige om minst 9 procent baserat på den genomsnittliga slutliga energianvändningen för basperioden 2001–2005. Målet innebär en minskad primär energianvändning med minst 41,1 TWh med utredningens medelviktningfaktorer (tabell 4.5). Uttryckt i slutlig energianvändning innebär det vägledande målet för år 2016 en minskning med minst 32,3 TWh.

Utredningen föreslår att ett delmål fastslås för år 2010 som, baserat på den genomsnittliga energianvändningen för basperioden 2001–2005, innebär att minst 6,5 procents effektivare energianvändning ska uppnås. Delmålet innebär att en effektivisering om minst 30 TWh primär energianvändning respektive minst 21,5 TWh slutlig energianvändning ska uppnås. Delmålet storlek har bestämts med hjälp av en bedömning av vad som rimligen kan uppnås. Å ena sidan ska delmålet möjliggöra att slutmålet för år 2016 uppfylls.

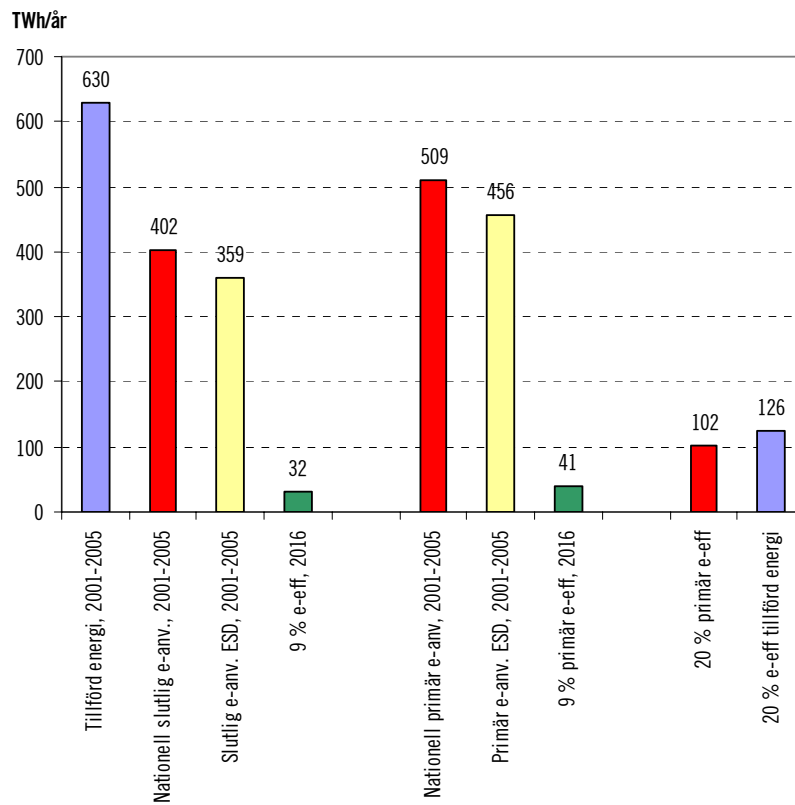
Å andra sidan måste hänsyn tas till att delmålet i allt väsentligt ska uppnås genom åtgärder som genomförs under år 2009.

Kvantifieringen av direktivets mål och delmål för Sverige framgår av tabell 4.7. Utredningen avser att återkomma i sitt slutbetänkande till ett slutligt förslag till effektiviseringsmål för år 2016.

Tabell 4.7 Kvantifiering av delmål och direktivets vägledande minsta mål om 9 procent slutlig energianvändning respektive primär energianvändning med de av utredningen använda viktningsfaktorerna, TWh/år

	Slutlig energianvändning	Primär energianvändning
Genomsnittlig för basåren	359	456
Delmål för år 2010	21,5	30,0
Mål om 9 % under 9 år (2008–2016)	32,3	41,1

Figur 4.14 Tillförd energi, slutlig energianvändning samt kvantifiering av energieffektiviseringsmål för år 2016 och bedömt mål för år 2020³⁰



³⁰ Kvantifieringen av effektiviseringsmålet för år 2020 ska ses som en illustration. Vi vet ännu inte hur detta mål slutligt kommer att utformas.

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 m² byggnader. Bebyggelsen fördelar sig på cirka 260 miljoner m² småhus (1,7 miljoner småhus inklusive lantbruk och permanent-bebodda fritidshus), 165 miljoner m² flerbostadshus (cirka 135 000 flerbostadshus med totalt 2,4 miljoner lägenheter) samt 165 miljoner m² lokaler (cirka 60 000 fastigheter med övervägande kommersiell verksamhet och cirka 120 000 offentliga byggnader).¹ Utöver detta uppskattas cirka 124 miljoner m² uppvärmd lokalarea ingå i fastigheter som är taxerade som industrienheter. Av dessa, som industriklassade lokaler, bedöms cirka en tredjedel (44 miljoner m²) 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.²

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).³ 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

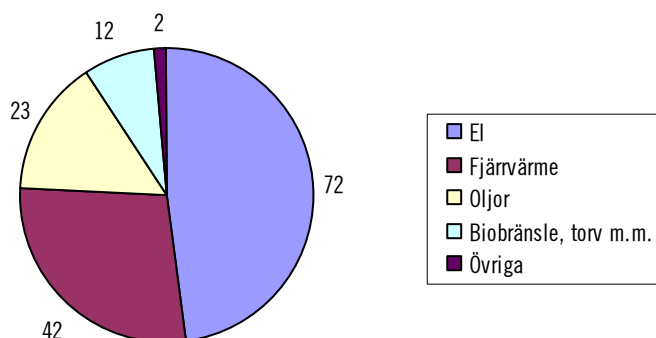
¹ Energideklaration av byggnader, SOU 2004:109.

² Använda viktningsfaktorer se avsnitt 4.3.

³ 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.⁴

Figur 5.1 Fördelningen mellan energislag för den slutliga energianvändningen inom sektorn bostäder och service m.m. (genomsnittliga värden för 2001 till 2005), TWh⁵



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.

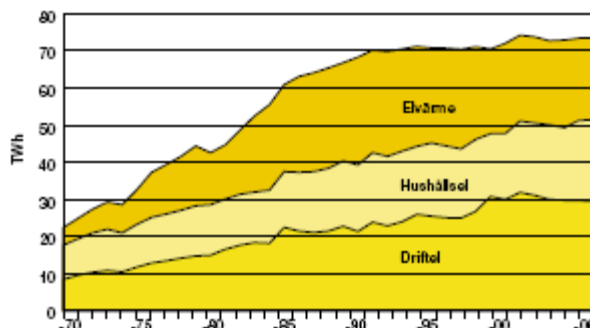
Mellan åren 1970 och 2005 har elanvändningen i bostäder och service m.m. ökat med mer än tvåhundra procent, från cirka 22 TWh år till cirka 72 TWh. Elvärmen har ökat från cirka 5 TWh per år 1970 till 29 TWh år 1990, därefter har den långsamt sjunkit till 2005 års nivå på cirka 22 TWh. Hushållselanvändningen 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

⁴ 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.

⁵ 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.⁶ 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

⁶ 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.⁷

5.2.1 Småhus inklusive småhus på lantbruksfastighet⁸

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.⁹ Utöver energianvändning för uppvärmning och tappvarmvatten tillkommer cirka 11 TWh fastighets- och hushållsel.¹⁰

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 2005.¹¹ I denna större andel

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

⁸ Småhus på lantbruksfastighet inkluderas i SCB:s kategori småhus sedan år 2005.

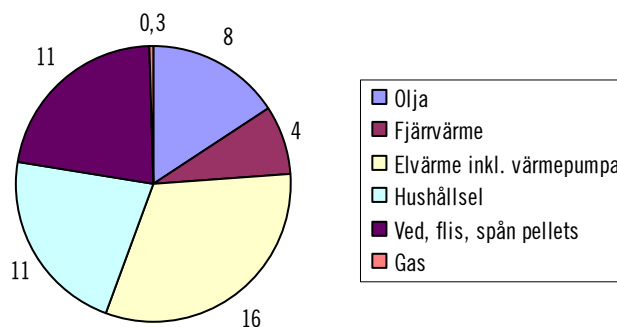
⁹ I denna energianvändning för småhus på lantbruksfastighet. Källor: Energimyndigheten och SCB, EN 16 SM 0604, Energistatistik för småhus, flerbostadshus och lokaler 2005, samt Energimyndigheten, Energiläget i siffror. Dock anges i Energimyndigheten och SCB, EN 16 SM0601, Energistatistik för småhus 2005,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

¹⁰ Som fastighetsel räknas t.ex. el till ventilation och utomhusbelysning.

¹¹ 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.¹² 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 småhus¹³ (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.

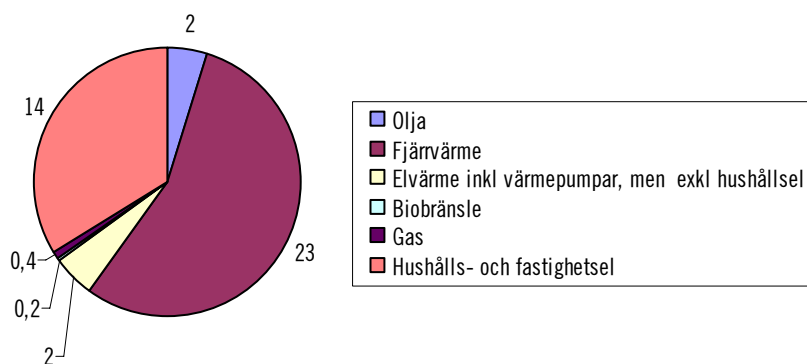
¹² Med primär värmekälla avses i den nationella statistiken den värmekälla som står för den huvudsakliga delen av uppvärmningen.

¹³ Det bör noteras att olje användningen 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 area¹⁴. 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 fjärrvärmevärmdda. Till det kommer att cirka 11 procent är delvis fjärrvärmevärmdda. 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

¹⁴ 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 biografier¹⁵
- Sport- och badanläggningar
- Varmgarage¹⁶
- Övriga lokaler

Enligt SCB:s statistik var den totala lokalarean 144 miljoner kvadratmeter¹⁷ år 2005 fördelad på cirka 53 000 fastigheter¹⁸. 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.

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

¹⁶ Varmgarage ingick tidigare i kategorin övriga lokaler.

¹⁷ 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.

¹⁸ Många fastigheter omfattar mer än en byggnad.

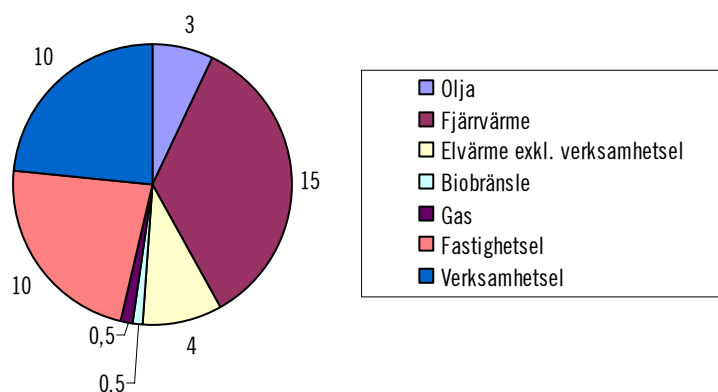
Totalt var den genomsnittliga slutliga energianvändningen för åren 2001–2005 för uppvärmning och tappvarmvatten i lokal-sektorn cirka 23 TWh. Utöver energianvändning för uppvärmning och tappvarmvatten tillkommer cirka 10 TWh el för fastighetsdrift och cirka 9,5 TWh verksamhetsel. Lokalsektorns elanvändning har ökat kraftigt under de senaste decennierna. Kunskapsunderlaget om användning av verksamhetsel fördelat på ändamål¹⁹ har tidigare varit starkt begränsat, men Energimyndighetens projekt STIL2 kommer att bidra till en successiv uppbyggnad av denna kunskap²⁰. 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.

¹⁹ Till exempel belysning, ventilation och kyla.

²⁰ 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. 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)

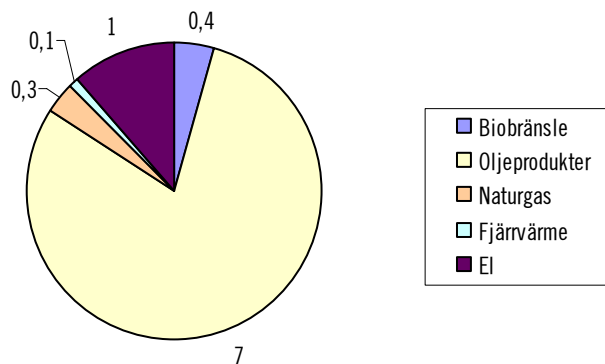


Källa: Energistatistik för lokaler 2005, Statistiska meddelanden EN 16 SM 0603, SCB.

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 ²¹	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 2007:21.²² 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

²¹ 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.

²² 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 27.²³ 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.²⁴ Beskrivningen av läget år 1995 avser således samma bestånd av byggnader som läget år 2005,

²³ 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.

²⁴ 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.²⁵ 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.

²⁵ 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.²⁶

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

²⁶ 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.²⁷ 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-

²⁷ 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.²⁸ Med utredningens viktningfaktorer är minskningen 19,0 TWh. I denna effektivisering ingår också spontana åtgärder. Chalmers

²⁸ 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.²⁹ 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 ³⁰	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.

²⁹ Åtgärder för ökad energieffektivisering i bebyggelse, Rapport CEC 2005:1.

³⁰ Det faktum att det specifika nettovärmebehovet i småhusen och flerbostadshusen har ökat något kan ha flera anledningar, t.ex. ökad inomtemperatur, 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 ³¹	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. Sammanlagt 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

³¹ 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 2016.³² 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.³³ 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

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

³³ 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.³⁴ 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.³⁵ 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-

³⁴ 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

³⁵ Beställargruppen bostäder (Bebo), www.bebostad.se, beställargruppen lokaler (Belok), www.belok.se, Villaägarna (Nätverk Småhus) samt Livsmedelshandeln, 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 ³⁶	1999	17	0,004	0,005	hela	0,004	0,005	hela	0,004	0,005
Ind. värme- mätning	1999	2	-	-	hela	-	-	hela	-	-
SÖ ³⁷	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.

³⁶ FTX-upphandlingen avsåg energieffektiva ventilationssystem för från- och tilluft med värmeåtervinning.

³⁷ 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.³⁸ 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.³⁹

Den samlade årliga effekten av de nio övriga här redovisade teknikupphandlingarna (dvs. exklusive värmepumpar) bedöms bli cirka 250 GWh under år 2005.⁴⁰ 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

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

³⁹ Teknikupphandling som styrmedel – metodik och exempel, Energimyndigheten, 2004

⁴⁰ 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.⁴¹ 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-

⁴¹ www.energimyndigheten.se, www.energitjanster.se, 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.⁴² 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

⁴² Rapport Grönare Vitvaror (ET 2006:23).

energianvändning.⁴³ 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.⁴⁴ 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.

⁴³ Förordning 1997:1322.

⁴⁴ För mer information se 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 ⁴⁵
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.

⁴⁵ 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.

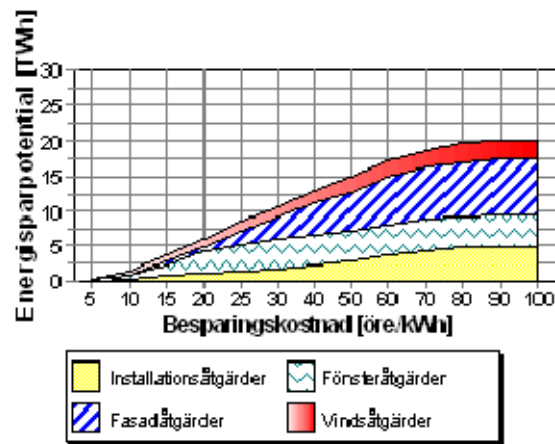
Basdata för den totala teoretiska teknisk-ekonomiska potentialen har CEC hämtat från sin tidigare rapport *Åtgärder för ökad energieffektivisering i bebyggelse* från 2005, CEC 2005:1.⁴⁶ Detta arbete baseras i sin tur på de undersökningar och beräkningar omfattande hela den svenska byggnadsstocken som 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-

⁴⁶ Report CEC 2005:1.

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

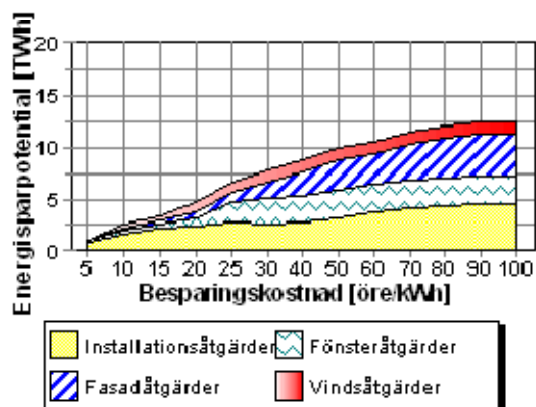
Figur 5.7 Effektiviseringspotential i småhus för 2003 års prisnivå⁴⁸



Källa: Chalmers EnergiCentrum.

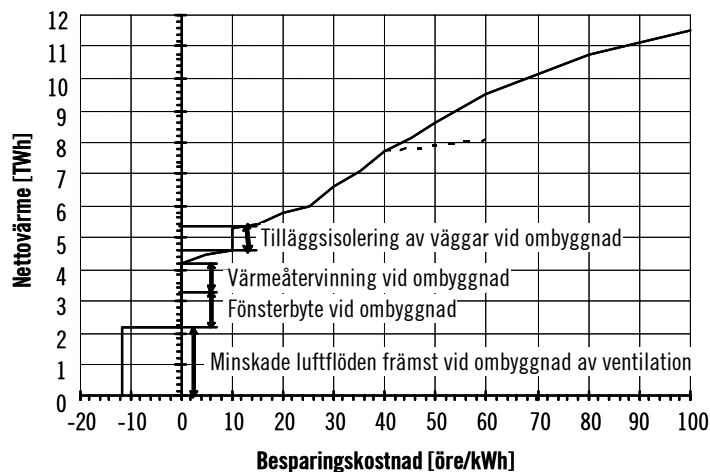
⁴⁷ Besparingskostnaden är det pris på energi som innebär att nuvärdet av besparingarna blir lika med summan av investeringarna och nuvärdet av underhållskostnaderna. Denna typ av illustration har använts i ett flertal tidigare nationella utredningar om energieffektivisering. Man kan direkt i diagrammet 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.

⁴⁸ 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 prisnivå⁴⁹

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.

⁴⁹ 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 2007:21.⁵⁰ 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.

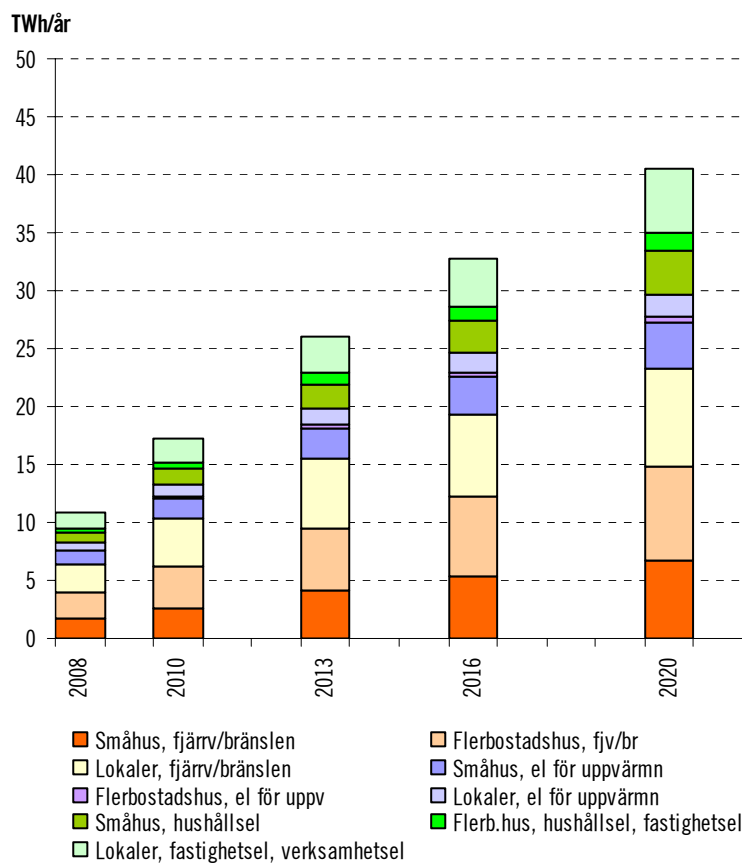
⁵⁰ Energimyndigheten, Effektivare energianvändning – Beräkning av uppnådda effekter mellan åren 1991 till 2005 och förväntade effekter av nyligen beslutade styrmedel för en effektivare energianvändning fram till 2016, ER 2007:21.

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

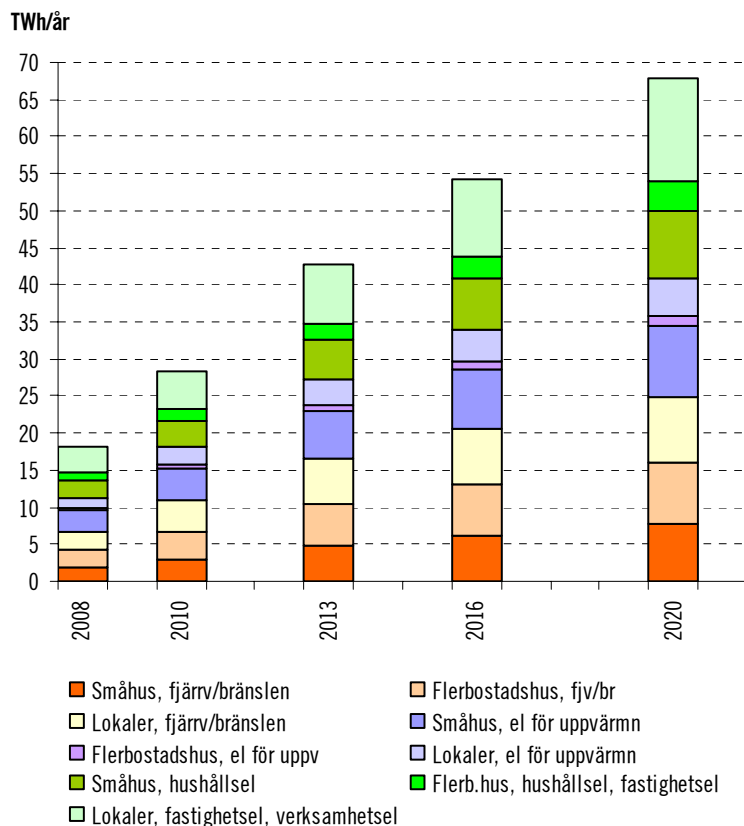
Källa: Chalmers EnergiCentrum.

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.⁵¹ Det finns, som har beskrivits i kapitel 3, en rad anledningar till att bara en mindre del av de effektiviseringsåtgärder

⁵¹ Se till exempel Åtgärder för ökad energieffektivisering i bebyggelsen, Chalmers EnergiCentrum rapport 2005:1, samt 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.⁵²

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

⁵² 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.⁵³ 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 UFOS⁵⁴ och BELOK⁵⁵. 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

⁵³ 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.

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

⁵⁵ 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
Lokalbyggnader	144 milj. m²
<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 %
Flerbostadshus	178 milj. m²
Allmännyttiga bostadsföretag	32 %
Bostadsrättsföreningar (egenanvändare)	35 %
– därav privata	16 %
"Investerare"	10 %
Privata ägare, fysiska personer	22 %
Småhus	256 milj. m²
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 2006.⁵⁶ 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.⁵⁷ 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.⁵⁸

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

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

⁵⁷ 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.

⁵⁸ 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.⁵⁹ 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

⁵⁹ 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
Totalt			1,13	2,27

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 OFFROT⁶⁰)

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.

⁶⁰ 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 m² solfångare som installerats samt effekt i kWh/m². 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/m²K. 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/m²K. 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/m²K. 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 3,0.⁶¹

	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).⁶² Vidare anges att bostäder ska vara utformade så att byggnadens specifika energianvändning högst uppgår till 110 kWh per m² golv-

⁶¹ COP är en förkortning av Coefficient of Performance, värmefaktor.

⁶² 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 m² 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 m² golvarea (A_{temp}) och år i klimatzon söder och 95 kWh per m² golvarea (A_{temp}) och år i klimatzon norr. Lokaler ska vara utformade så att byggnadens specifika energianvändning högst uppgår till 100 kWh per m² golvarea (A_{temp}) och år i klimatzon söder och 120 kWh per m² golvarea (A_{temp}) och år i klimatzon norr. För lokaler får ett visst tillägg göras om ventilationens uteluftsflöde överstiger 0,35 l/s,m².⁶³

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

⁶³ (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 m² och år till kylmaskiner i kontorsbyggnader.⁶⁴ Energimyndigheten antar i sina beräkningar av energieffektivisering genom fjärrkyla att hälften av den totala kontorsytan utgör en realistisk framtida potential.⁶⁵ Detta antagande leder till att cirka 1,4 TWh energieffektivare 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.

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

⁶⁵ Hälften av den svenska kontorsarean motsvarar cirka 17 miljoner m².

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 ⁶⁶
Konvertering till fjärrvärme i lokaler och flerbostadshus	0,40	0,90	1,00	1,90	Top-down ⁶⁷
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

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

⁶⁷ 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.⁶⁸ 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 realiseraras.

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-

⁶⁸ 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.⁶⁹ 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.

⁶⁹ 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.⁷⁰ 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.⁷¹ 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 m² som renoveras eller byggs om ska uppfylla vissa minimikrav med avseende på energiprestanda.⁷² 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.⁷³ 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-

⁷⁰ I Boverkets begreppsapparat används uttrycket "ändring" inte renovering eller ombyggnad.

⁷¹ 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.

⁷² Direktivet om energideklarationer av byggnader, artikel 6.

⁷³ 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.⁷⁴

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.⁷⁵ 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-

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

⁷⁵ Elvärme i badrumsgolv räknas ofta som komfortel istället för uppvärmningsenergi. Mätningar i Hammarby Sjöstad visar att elvärmeslingor i badrumsgolv motsvarar 15–20 kWh per m² 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 realiserar. 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.⁷⁶ 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

⁷⁶ 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 Byggande 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-koder¹

Industrigren	SNI-kod
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 gjuteriindustri	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

¹ 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

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

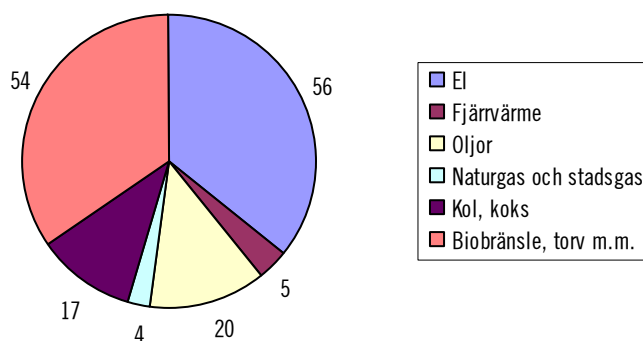
SNI-kod	Industrigren	Antal företag	Antal anställda	Omsättning Mdkr	Produktionsvärde Mdkr
34	Fordonsindustri	923	79 000	252	242
29	Maskinindustri	5 712	92 900	213	191
15-16	Livsmedelsindustri.	3 290	55 100	138	124
24	Kemisk industri	958	35 700	136	134
27	Stål- och metallverk	438	36 000	113	106
21	Massa- 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.² 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

² 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.³ 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.

³ 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.⁴

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-

⁴ 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.

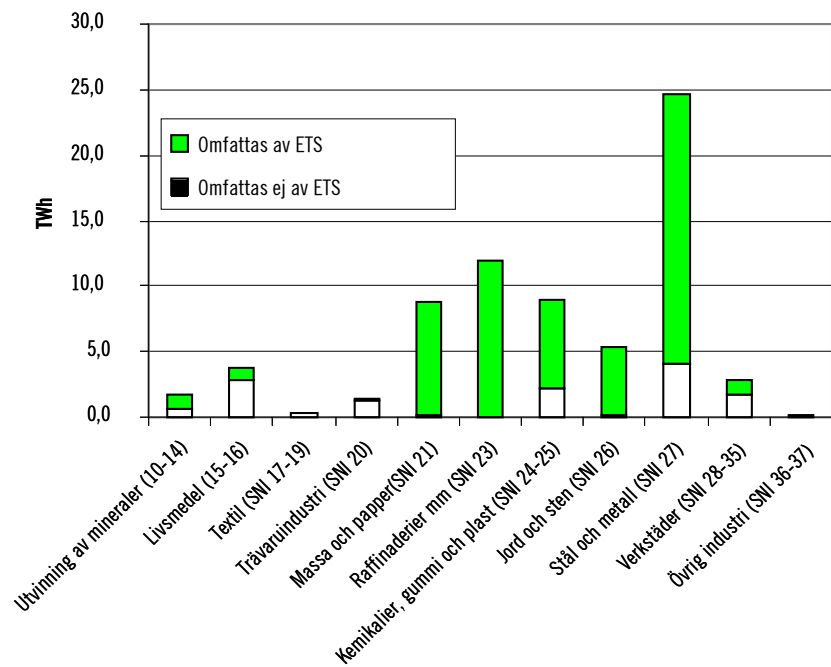
Fossila bränslen

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.⁵

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.

⁵ 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.⁶ 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

⁶ 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.⁷ 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 investeringsvolymerna 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

⁷ Lindebergs Grant Thornton, International Business Report 2007. Studien bygger på 7 200 intervjuer med företrädare för industriföretag i 32 länder. Se 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.⁸ 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.⁹

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-

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

⁹ 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.¹⁰ Detta stämmer även väl med skattningar som gjorts i både Europa och USA.¹¹ 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.¹² 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.¹³ Energikostnaden för drift av en pump kan, under dess tekniska livslängd, uppskattas vara mellan fem till tio gånger högre

¹⁰ ÅF, a.a., s. 25.

¹¹ Motor Challenge program, 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

¹² 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)

¹³ <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.¹⁴ 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.¹⁵

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,

¹⁴ 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>

¹⁵ EnerGias rapport Energianvändning och energieffektiviseringspotential inom den ej handlande delen av industrin kan, laddas ned från utredningens hemsida, 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.¹⁶

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.

¹⁶ 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.

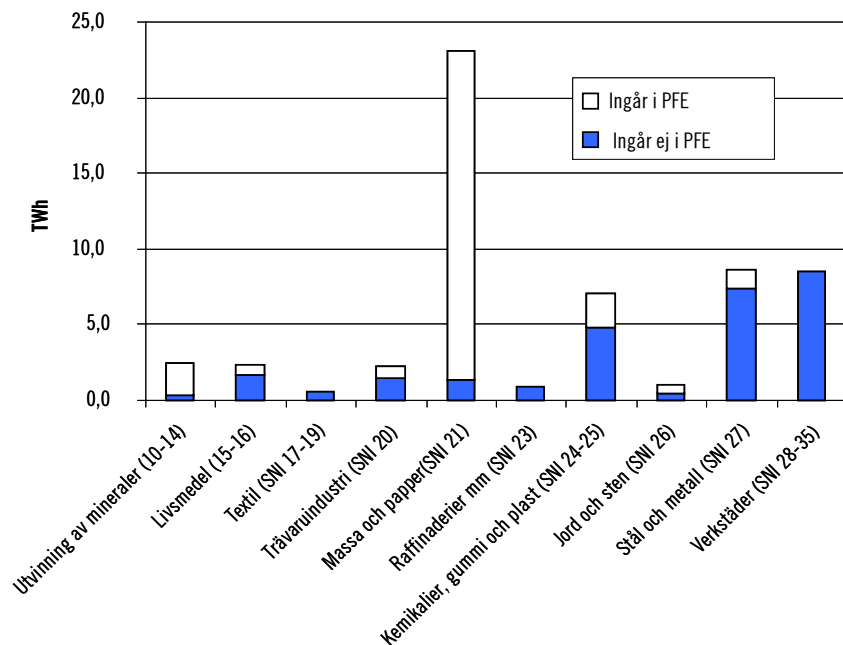
6.4.1 Programmet för energieffektivisering (PFE)

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.¹⁷

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.

¹⁷ 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.¹⁸ 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

¹⁸ 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.

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:

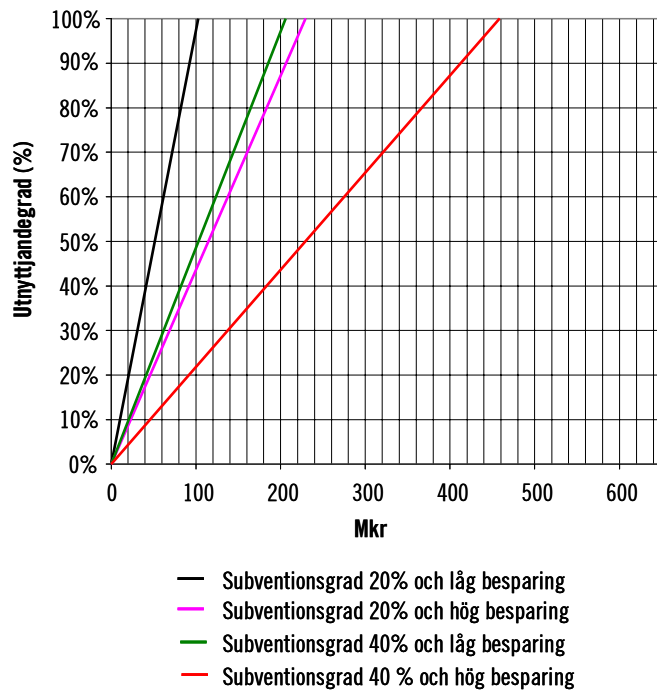
- Samma stöd utgår till företag i målgruppen
- Stödet baseras på investeringar i energieffektivisering
- Stödet lämnas i form av skatteavdrag, eventuellt med avsättning till investeringsfond

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



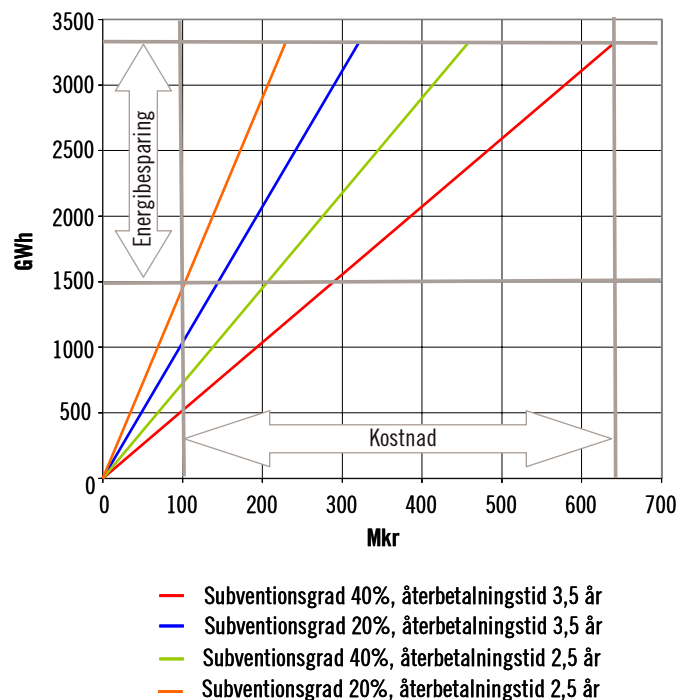
Källa: PWC.

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.¹

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-

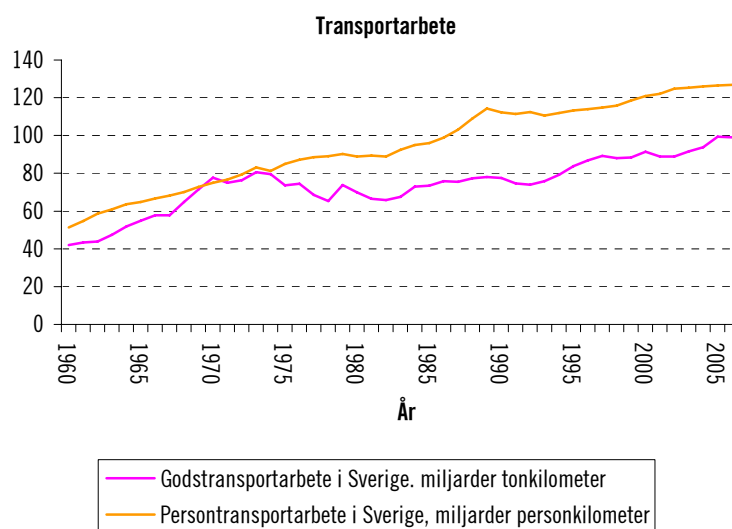
¹ Prop. 1997/98:56, Transportpolitik för en hållbar utveckling. Prop. 2001/02:20, Infrastruktur för ett hållbart transportsystem.

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.²

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.

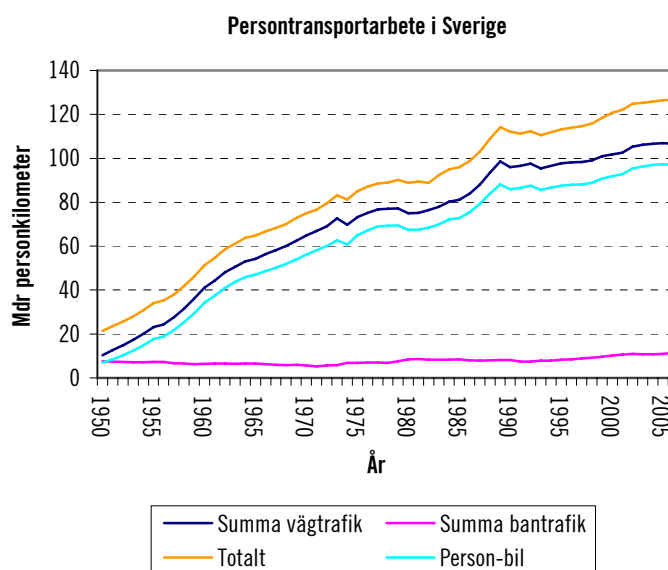
Vägtrafiken dominerar persontransporterna och stod år 2005 för 88 procent av persontransportarbetet i Sverige. Samma år svarade järnvägstrafiken för cirka 9 procent och flygtrafiken för knappt 3 procent av persontransporterna. Av det långväga persontransportarbetet (resor över 10 mil) var andelen bilresor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

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.

² Energimyndigheten: Energiläget 2006.

³ 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.

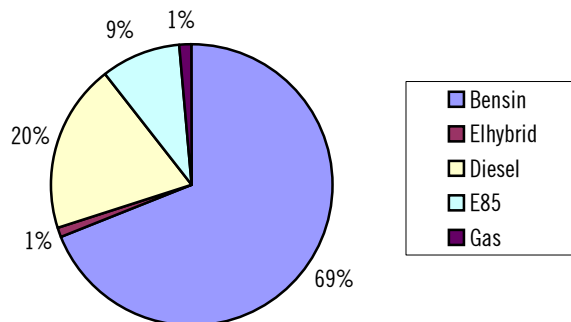
Personbilarna har blivit energieffektivare samtidigt som trafikarbetet ökat. De totala koldioxidutsläppen från bilanvändningen har därför inte förändrats nämnvärt de senaste åren.

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).

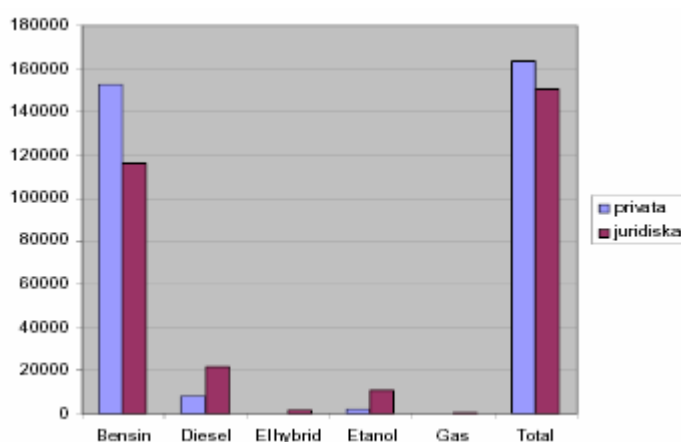
Figur 7.3 Andelen nya bilar med olika drivmedel i Sverige år 2006 (%)



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 2008⁴. Delrapport 3, Åtgärdsåtgärder i Sverige – en sektorsgenomgång.

SIKA har bedömt att persontrafikarbetet kommer att fortsätta öka fram till år 2020 (tabell 7.1).⁵ 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)

⁴ 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.

⁵ 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>

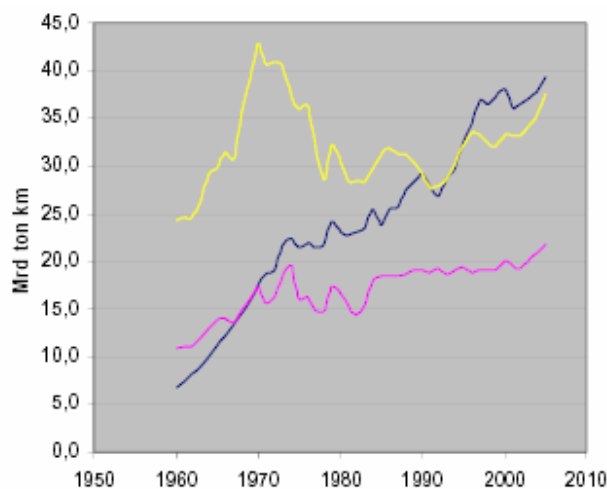
Källa: SIKAs Transporternas utveckling till år 2020. Rapport 2005:6.

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 Sverige⁶

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 godstransportererna 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 godstransporterens 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-

⁶ 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.

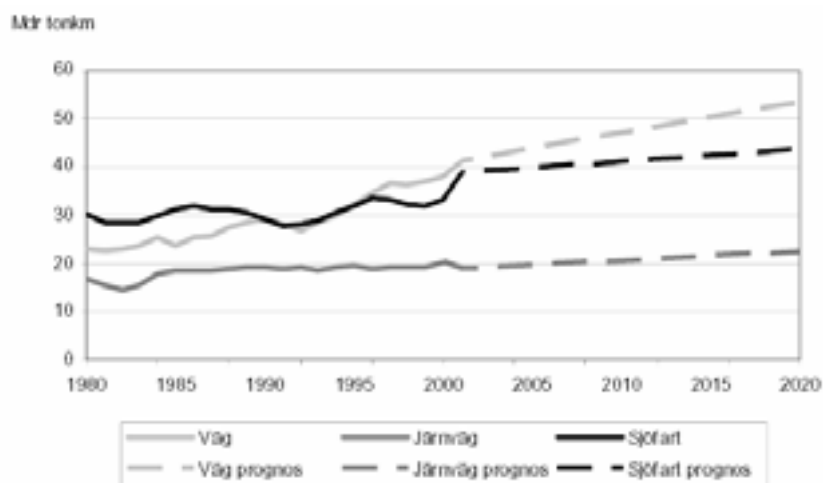
Godstransportarbetet (inrikes) har sedan år 1990 ökat med 27 procent och uppgick år 2005 till 98,7 miljarder tonkilometer. Detta är den högsta nivån någonsin och innebär en ökning med över 5 miljarder tonkilometer från år 2004. Ungefär halva ökningen kommer av de järnvägs- och lastbilstransporter av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

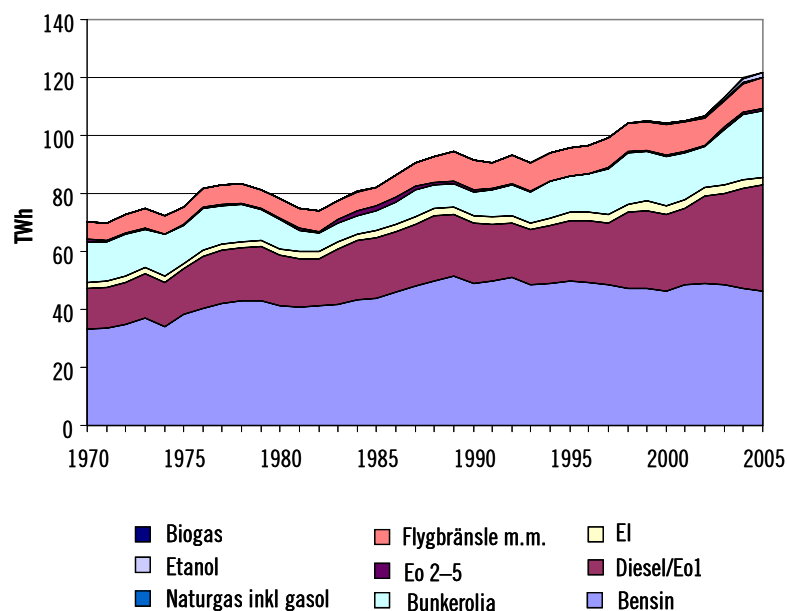
SIKA har genomfört känslighetsanalyser för att visa hur kostnaderna för drivmedel påverkar transportutvecklingen, både för godstransporter och för persontransporter. Känslighetsanalyser har genomförts med antaganden om ett råoljepris på 50 dollar per fat år 2020.⁷

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.

⁷ 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

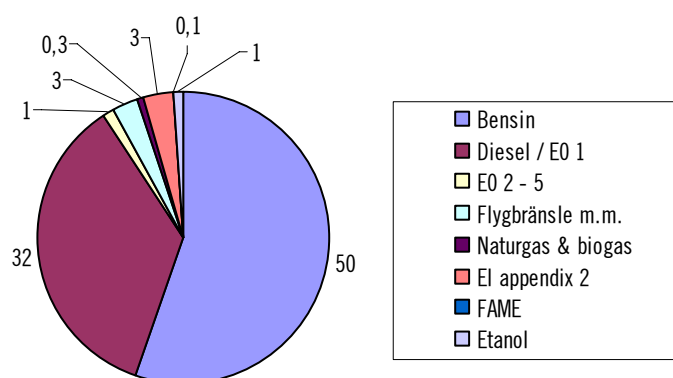
Tabell 7.3 Energianvändningen för inrikes transporter, slutlig energianvändning, TWh⁸

	2001	2002	2003	2004	2005	Medel
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	2,6
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.

⁸ 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, TWh⁹**

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.

⁹ 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 1991–2005.¹⁰ 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.¹¹ 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

¹⁰ 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.

¹¹ 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.¹²

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-

¹² 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.¹³

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.¹⁴

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.

¹³ 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.

¹⁴ 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.¹⁵ 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.¹⁶

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.

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

¹⁶ 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 1991.¹⁷ Det motsvarar cirka 6,0 TWh i primär energianvändning.

¹⁷ 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 vägtransportsektorn¹⁸

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	Drivmedelsskatt och fordonsbeskattning	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.

¹⁸ 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

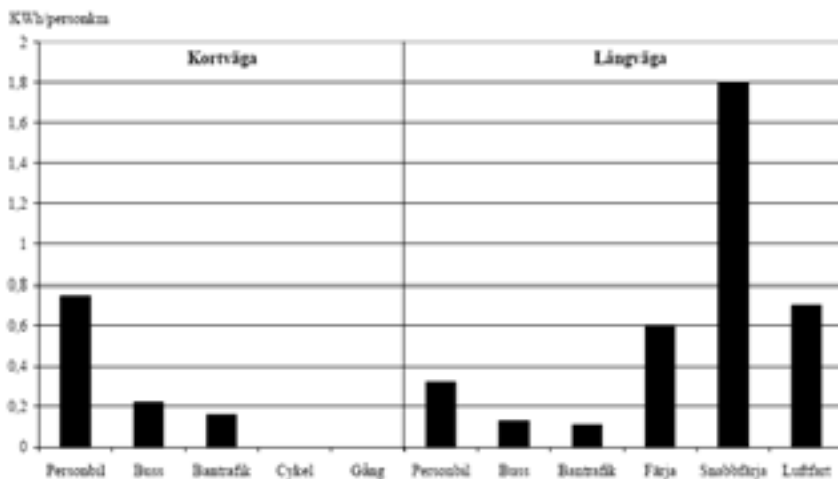
Kågeson (2007) har analyserat förutsättningarna för att något annat transportslag ska ta över vägtrafikens dominerande ställning.¹⁹ Kågesons utgångspunkt är att de fyra transportslagen är mera komplementära än konkurrerande. Samtliga transportslag behövs. Enligt Kågeson kommer varken ny teknik eller 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.²⁰

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

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

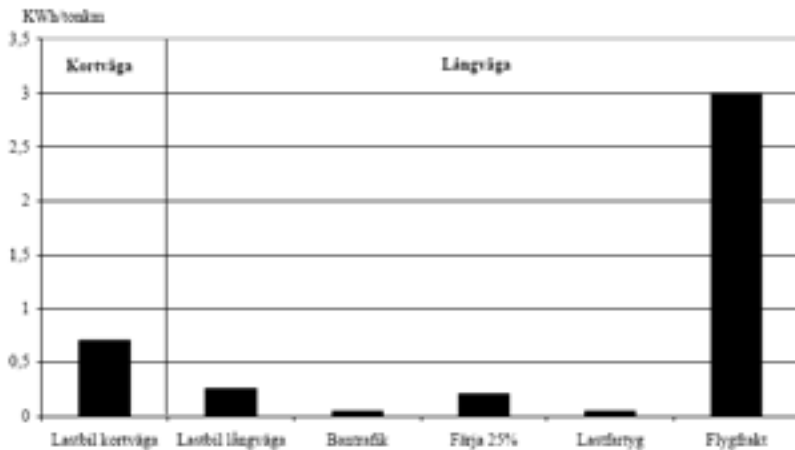
²⁰ Harmsen, R. m.fl. International CO2 Policy Benchmark for the Road Transport Sector, COWI and Ministry of Transport, Public Works and Water management, Haag, 2003.

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.²¹ 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.²² 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 fordon²³

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):²⁴

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

²¹ SIKAs 2006:2.

²² Kågeson, 2007.

²³ Redovisningen i detta avsnitt baseras på Kågeson (2007).

²⁴ Arthur D. Little, Investigation of the Consequences of Meeting a New Car Fleet Target of 120 g/km CO₂ by 2012 (2003); IEEP, TNO and CAIR, Service contract to carry out economic analysis and business impact assessment of CO₂ 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., CO₂-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 2010.²⁵

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.²⁶

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

²⁶ 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 2010.²⁷ 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 Sweden²⁸ bedömer att den tekniska effektiviseringspotentialen till år 2020 uppgår till cirka 75 procent jämfört med dagens nya bilar på den svenska marknaden.²⁹ Den bedömda tekniska potentialen har följande fördelning mellan olika åtgärder:

²⁷ 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.

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

²⁹ 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 CO₂ ≈ 3,9 TWh.

7.5 Bedömda och förväntade effekter av redan beslutade styrmedel (2005–2016)³⁰

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 vägtransportsektorn³¹

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-

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

³¹ Det skall påpekas att eftersom det inte var möjligt att estimera 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.³² 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.

³² 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.³³ 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.³⁴

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.

³³ Exklusive bunkring för utrikes sjöfart.

³⁴ 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 ³ till TJ	32,6	Energimyndigheten/SCB
Diesel/Eo1 1000m ³ till TJ	35,9	Energimyndigheten/SCB
Etanol 1000m ³ till TJ	21,2	Energimyndigheten/SCB
Flygbränsle 1000m ³ till TJ	34,5	Energimyndigheten/SCB
Omräkningsfaktor flygbränsle ton till m ³	0,8 ton = 1 m ³	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.³⁵

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.³⁶ 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 koldioxiddifferentierad fordonskatt. Den nya skatten gäller för *personbilar* av årsmodell 2006 eller senare och för äldre personbilar som uppfyller miljöklass 2005.³⁷

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

³⁶ Kågeson: Försök till tolkning av energieffektiviseringsdirektivet. PM 2007-08-03.

³⁷ 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 bensen. 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.³⁸ 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.³⁹

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

³⁸ Konvertering från bensen eller diesel till etanol är ett undantag i detta fall. Då sjunker koldioxidutsläppen, men energianvändningen ökar.

³⁹ 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.⁴⁰

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.⁴¹

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

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

⁴¹ 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.⁴²

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

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

enligt CWA 27 beräknas med en livslängd på 1 år.⁴³ 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.⁴⁴

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.⁴⁵ 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

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

⁴⁴ Waxholmsbolaget, *Sparsam körning till sjöss – Slutrapport*, 2006-01-27.

⁴⁵ 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.⁴⁶

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.⁴⁷ 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.⁴⁸ 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

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

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

⁴⁸ 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.⁴⁹ 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 ⁵⁰	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.

⁴⁹ Exklusive bunkring för utrikes sjöfart.

⁵⁰ 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 2007.⁵¹ 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.⁵²

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

⁵¹ 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.

⁵² 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 Koldioxidifferentierad 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 koldioxidifferentiering 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.⁵³ 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

⁵³ 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.⁵⁴

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.

⁵⁴ 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 transporter 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.⁵⁵

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:⁵⁶

- 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.

⁵⁵ Intergovernmental Panel on Climate Change (FN:s mellanstatliga klimatpanel).

⁵⁶ 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 uppmärksammats 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.

8 Särskilda rapporteringskrav enligt direktivet

Enligt artikel 14.2 ska medlemsstaterna, utöver de energieffektiviserande styrmedel och åtgärder som krävs för att uppnå besparingsmålet, även redovisa de åtgärder som planeras för att den offentliga sektorn ska kunna vara föregångare och föredöme för andra aktörer när det gäller energieffektivisering. Vidare ska, enligt artikel 14.2 jämförd med artikel 5.1, redovisas hur medlemsstaterna avser att sprida information om den offentliga sektorns särskilda ansvar. Detsamma gäller allmän information och rådgivning om energieffektivisering till slutanvändare av alla slag enligt artikel 7.2.

8.1 Den offentliga sektorns särskilda ansvar

8.1.1 Allmänt om offentlig sektor i Sverige

Den offentliga sektorn i Sverige består av staten, kommunerna och landstingskommunerna. Den statliga organisationen har en central och regional nivå. På den centrala nivån finns regeringen med 13 sakdepartement samt EU-representationen och statsrådsberedningen. Departementen är relativt små i ett internationellt perspektiv. En stor del av det arbete som i många länder ligger på departement eller ministerier, utförs i Sverige av de centrala statliga ämbetsverken och myndigheterna. Det finns cirka 250 sådana myndigheter med varierande storlek, från några få till flera tusen anställda.

Under senare år har, av regionalpolitiska skäl, ett antal myndigheter eller delar av myndigheter lokaliserats i andra orter av landet än i Stockholm. De statliga förvaltningsmyndigheterna styrs genom regleringsbrev från regeringen. Resultatuppföljning sker via årsredovisningar. Myndigheterna har en relativt självständig ställ-

ning i förhållande till regeringen och har stor frihet när det gäller hur verksamheten ska organiseras och hur uppdragen ska utföras. Den regionala statliga organisationen utgörs av länsstyrelserna, en i vart och ett av de sammantaget 21 länen. Länsstyrelserna har en rad övergripande och samordnande uppgifter i länet inom ett stort antal sakområden såsom trafik, byggande, regional planering, arbetsmarknad, jordbruk och miljöfrågor.

Kommuner och landsting

Kommunerna är självständiga rättssubjekt och fristående från den statliga organisationen. Sveriges kommuner är självstyrande och verksamheten regleras i kommunallagen. Därav framgår bl.a. att kommunen ska styras av fullmäktige, en politisk beslutande församling som väljs vid allmänna val. Fullmäktige ska utse en kommunstyrelse samt de nämnder som i övrigt behövs för att kommunen ska kunna utföra sina uppgifter i förhållande till allmänheten. Viktiga uppgifter för kommunen är att tillhandahålla gator och vägar, snöröjning, avfallshantering och liknande kommunal service. Kommunerna svarar också för skolor och förskolor samt för vård och omsorg om äldre och handikappade och för social service i kommunen. Det finns för närvarande 290 kommuner i Sverige. Verksamheten finansieras med kommunalskatten, vars storlek kommunerna själva bestämmer.

Dessutom finns 20 landstingskommuner. Dessa svarar i allt väsentligt för sjukvård och lokaltrafik inom ett område som sammanfaller med ett län. Landstingen styrs, liksom kommunerna, av ett politiskt tillsatt fullmäktige, landstingsfullmäktige. Val till landstinget sker genom allmänna val. Verksamheten finansieras med landstingsskatten och varje landsting beslutar själv hur skatte-medlen ska användas.

8.1.2 Särskilda krav på offentlig sektor

Enligt energieffektiviseringsdirektivet ska medlemsstaterna se till att åtgärder för en förbättrad energieffektivitet vidtas i den offentliga sektorn. Åtgärderna ska vidtas på lämplig nationell, regional eller lokal nivå. Lagstiftning och frivilliga avtal nämns som tänkbara styrmedel. Dessutom finns särskilda regler för offentlig upphand-

ling. I bilaga IV till direktivet anges sex åtgärder, kopplade till offentlig upphandling, varav minst två enligt artikel 5.1 ska genomföras. De åtgärder som nämns i direktivets bilaga VI är:

- a) Tillämpa upphandlingsmodeller med garanterade energibesparingar
- b) Upphandla den energieffektivaste utrustningen och fordonen baserat på listor med specifikationer om energieffektivitet
- c) Vid upphandling även tillämpa energikrav på viloläget (standby)
- d) Ställa krav på utbyte eller modifiering av befintlig utrustning och fordon för att uppfylla energieffektivitetskrav enligt punkt b och c
- e) Kräva genomförande av energibesiktningar samt att kostnads-effektiva rekommendationer i besiktningen genomförs
- f) Ställa krav på att byggnader som hyras eller ägs av det offentliga ska modifieras så att de blir energieffektiva

Medlemsstaterna ska ge en eller flera myndigheter i uppdrag att svara för administration, ledning och genomförande av energieffektiviseringsåtgärder i offentlig sektor. Inget hindrar att den myndighet, som ska svara för den samlade kontrollen och övervakningen av direktivets genomförande, också ansvarar för övervakning och kontroll i offentlig sektor.

8.1.3 Energieffektivisering i statlig verksamhet

Det finns en stor outnyttjad potential för kostnadseffektiva energieffektiviseringsåtgärder också i den offentliga sektorn. Staten kan bidra till ökad energieffektivisering på flera sätt. Det kan ske genom val av utrustning och installationer i de egna byggnaderna. Det kan också ske genom att ställa krav på energieffektivitet i byggnader där staten hyr lokaler. Det kan ske såväl när ett hyresavtal ingås som under ett löpande hyresförhållande. Även energianvändning inom den egna verksamheten kan effektiviseras. Det gäller t.ex. vid inköp av datorer, kontorsmaskiner och fordon och vid val av transportmedel för tjänsteresor.

Den samlade ekonomiska effektiviseringspotentialen för statens fastighetsbestånd har av utredningen bedömts till cirka 0,5 TWh

slutlig energianvändning per år. Detta motsvarar cirka 0,8 TWh primär energianvändning per år. Till detta ska läggas effektiviseringspotential i de byggnader som statliga aktörer hyr. Bedömningen baseras på beräkningar av potentialen för de existerande cirka 15 miljoner m² statligt ägda fastigheterna.¹ Cirka 25 procent av besparingen avser el. De resterande tre fjärdedelarna av potentialen avser fjärrvärme och bränslen. Den uppskattade potentialen om 0,5 TWh omfattar bara de direkta effekter som energieffektiviseringsåtgärder i den statliga sektorn bidrar till. Till detta ska läggas de indirekta effekter, så kallade spridningseffekter, som uppstår i övriga delar av bebyggelsen genom att den statliga sektorn föregår med gott exempel och genom att statlig upphandling skapar marknader och utveckling av nya energieffektiva produkter.

Program för effektiv energianvändning i statlig verksamhet

Utredningen föreslår ett samlat program för energieffektivisering i den statliga sektorn för att uppfylla direktivets krav, här kallat PFE_{stat}. Det bör vara obligatoriskt för statliga myndigheter att delta i programmet. Även statliga bolag bör, så långt möjligt och i tillämpliga delar, omfattas av programmet. Det kan t.ex. ske genom ägardirektiv till de statliga företagen. Kraven på energieffektivisering och de åtgärder som ska genomföras bör anpassas till den verksamhet som bedrivs inom respektive organisation och till organisationens storlek.

Kraven i PFE_{stat} bör, generellt sett, omfatta:

- Energiledning
- Byggprojekt/förvaltning (för statliga byggherrar och förvaltare)
- Upphandling av produkter (även transporter)
- Hyresavtal
- Tjänsteresor

Programmet bör också samordnas med andra aktiviteter som berör energieffektivisering för att största möjliga samlade effekt ska uppnås. Kraven på de statliga aktörerna bör också harmoniseras med kraven i avtal som ska tecknas med kommuner och landsting. Till stöd för de organisationer som deltar i PFE_{stat} ska ett antal

¹ www.samverkansforum.nu

stödfunktioner inrättas. Exempel på sådana stödfunktioner är verktyg för upphandling och rådgivning i byggprojekt.

Staten ska vara föregångare

De statliga myndigheterna måste gå före övriga offentliga organ, inklusive kommuner och landsting, när det gäller faktiska åtgärder. Det är, bl.a. mot bakgrund av kommunernas självständiga ställning i Sverige, av strategisk betydelse om målen ska kunna nås. Energi-effektiviseringsutredningen återkommer i sin slutredovisning till frågan om formerna för förankring, styrning, rådgivning och samordning när det gäller programmet för energieffektivisering i statlig förvaltning.

8.1.4 Energieffektivisering i kommuner och landsting

Kommunerna och landstingen svarar för en stor andel av den svenska offentliga verksamheten. Den totala ekonomiska effektiviseringspotentialen i de byggnader kommunerna och landstingen äger har av utredningen bedömts till cirka 2 TWh slutlig energianvändning per år. Det motsvarar cirka 3,0 TWh primär energianvändning per år. Till detta ska läggas effektiviseringspotentialen i de byggnader som kommuner och landsting hyr. Bedömningen baseras på beräkningar av potentialen för de befintliga cirka 56 miljoner m² kommunal och landstingskommunala byggnaderna.²

Cirka 25 procent av besparingen avser el och de resterande tre fjärdedelarna avser fjärrvärme och bränslen. Potentialen om 2 TWh omfattar bara de direkta effekter som energieffektiviseringsåtgärder i kommuner och landsting bidrar till. Till detta ska läggas de indirekta effekter, så kallade spridningseffekter, som uppstår i övriga delar av bebyggelsen genom att den offentliga sektorn föregår som gott exempel och genom att offentlig upphandling skapar marknader och utveckling av nya energieffektiva produkter.

² SCB samt Energimyndigheten, STIL2.

Energieffektiviseringsavtal med kommuner och landsting

Utredningen föreslår att staten tecknar avtal om effektivare energi-användning med kommuner och landsting. Syftet med avtalen är att kommuner och landsting ska genomföra så omfattande och samordnade energieffektiviseringsprogram, att de framstår som föredöme och föregångare inom området energieffektivisering. Det innebär att den samhällsekonomiskt lönsamma energieffektiviseringspotential som finns ska realiseras.

Danmark har valt en modell där ett energieffektiviseringsavtal tecknas mellan staten och de danska kommunernas intresseorganisation. I Finland har olika, standardiserade, mallavtal tagits fram, som anpassats för kommuner av olika storlek. I Finland träffas således individuella energieffektiviseringsavtal direkt mellan staten och de enskilda kommunerna. Utredningen anser att avtal, liksom i Finland, bör tecknas direkt mellan staten och enskilda kommuner och landsting. Det innebär ett större administrativt arbete när det gäller avtalsteckning och uppföljning av resultaten än om ett centralt avtal tecknas. Utredningen bedömer dock att en sådan modell ger en större effekt. I vissa fall kan en grupp av kommuner utgöra part i ett gemensamt energieffektiviseringsprogram. Kravnivåerna i avtalen bör harmoniseras med kraven i PFE_{stat} .

Kommuner och landsting kan bidra till ökad energieffektivisering både genom val av utrustning och installationer i de egna fastigheterna och genom att i hyresförhållanden ställa krav på energieffektivitet i hyrda lokaler. Även energianvändning inom den egna verksamheten kan effektiviseras. En viktig åtgärd är också att ställa krav på energieffektivitet vid upphandling av utrustning och vid val av transportermedel. Åtgärder för en energieffektiv offentlig upphandling enligt ovan bör integreras i energieffektiviseringsavtalen. Det finns inget hinder mot att fler än två åtgärder genomförs. Eventuellt kan kommuner och landsting ges möjlighet att välja vilka två, eller flera, åtgärder som ska ingå i det egna effektiviseringsåtagandet.

Utredningen avser att under år 2008, i samarbete med Sveriges Kommuner och Landsting (SKL), utarbeta ramavtal för energieffektivisering i kommuner och landsting.

8.1.5 Övervakning och kontroll

Som nämnts i det föregående skall en myndighet ges i uppdrag att övervaka och kontrollera att bestämmelserna om den offentliga sektorns ledande roll efterlevs. Detta innebär bl.a. att svara för införande, uppföljning av programmet för energieffektivisering i statlig sektor. En annan aktuell uppgift är att företräda staten som part i förhållande till kommunerna när kommunala energieffektiviseringsavtal träffas.

Det är inte nödvändigt, men kan vara lämpligt, att en och samma myndighet svarar för all övervakning och kontroll av energieffektiviseringarna i den offentliga sektorn. Utredningen avser att närmare behandla denna frågeställning i sitt slutbetänkande.

8.2 Informationsspridning

Som konstaterats i kapitel 3 är brist på kunskap och information en viktig orsak till att energieffektiviseringar, som i sig är lönsamma, inte kommer till stånd. Mot den bakgrunden är det angeläget med en samlad informationsinsats inom ramen för det åtgärds paket som EG-direktivet föranleder. Sådana insatser bör samordnas på statlig nivå, men involvera även företrädare för olika slag av energianvändare såsom fastighetsägare, industriföretag och kommuner. Insatserna består i huvudsak av en samlad informationskampanj för en effektivare energianvändning och en webbaserad informationsportal, här kallad *Forum för energieffektivisering*.

8.2.1 Forum för energieffektivisering

Utredningen förslår att ett Forum för energieffektivisering (nedan Energiforum) etableras, i vilket information och kunskapsspridning kan koncentreras och samordnas. Internet är ett viktigt medium för att nå ut med information via ett Energiforum. Publikationer och informations spridning genom andra kanaler, såsom press, radio och TV, kan också utnyttjas. En viktig funktion för Energiforum bör t.ex. vara att producera pressmaterial och arrangera presskonferenser i samband med demonstrations- och teknikupphandlingsprojekt eller i syfte att sprida kunskap om goda exempel inom både privat och offentlig sektor.

Ett flertal informationsteman kan integreras i Energiforums webbtjänst. En strategiskt viktig målsättning är att information om statens, kommunernas och landstingens roll som föregångare och resultaten av deras insatser ska kunna spridas via Energiforum.

Tänkbara användningsområden för Energiforums webbtjänst är:

- Allmän information om energieffektivisering anpassat för respektive målgrupp, lägenhetsushåll, fastighetsägare av alla slag, industrin, småföretag, kommuner etc.
- Målgruppsanpassad information omfattande kalkylprogram för energieffektivisering för olika kategorier av energianvändare.
- Målgruppsanpassad information om bidrag, skattelättnader och andra offentliga stöd.
- Information om goda exempel och, inte minst, vilken ekonomisk besparing som kan göras genom energieffektivisering.
- Information om livscykelkostnadskalkylering för energieffektiviserande åtgärder och investeringar.
- Plattform för offentlig sektor, inte minst staten, när det gäller att visa fram hur myndigheterna går före med energieffektivisering. Här kan också myndigheterna betygsättas eller rangordnas på andra sätt i fråga om uppnådda energieffektiviseringsmål. Motsvarande gäller kommunerna och landstingen.
- Information om energianvändningens betydelse för energisystemen och växthuseffekten.

Ett system för bench marking införs således inom Energiforum för energieffektivisering. Systemet ger allmänheten möjlighet att jämföra olika myndigheter, kommuner och andra offentliga organisationer med varandra. Under fliken "Din kommun" skulle medborgarna exempelvis kunna ta del av den egna och andra kommuners resultat när det gäller energieffektivisering. En viktig fråga att lyfta fram gäller vilka kommuner som tecknat energieffektiviseringsavtal med staten och vilka som inte gjort det. Här kan också information lämnas om vilka, och hur många, av de ovan redovisade sex åtgärderna enligt bilaga VI till direktivet, som den enskilda kommunen åtagit sig att genomföra. En möjlighet är att belysa effekterna av insatserna, inte bara i energitermer, utan också genom att visa hur många kommunala skattekrönor som sparats genom

avtalens tillämpning. Det kan ske både för enskilda kommuner och på en aggregerad nivå.

Frågan om energieffektivisering är för närvarande av allmänt intresse. Det beror inte minst på den aktuella klimatdebatten och det stora fokus som klimatfrågorna fått under senare tid. Därigenom kan förväntas att t.ex. kommuninvånare ställer krav på sina politiker, om den egna kommunen inte presterar lika bra som andra, i strävan att effektivisera energianvändningen. Media kan förväntas spela en viktig roll när det gäller att sprida kunskap och information om olika kommuners, landstings och statliga myndigheters ambitionsnivåer och prestationer och skillnader mellan dem.

Arbetet inom Energiforum kan organisatoriskt inordnas inom en befintlig myndighet, t.ex. Energimyndigheten. Ett annat alternativ är att verksamheten organiseras fristående från andra myndigheter. Flera organisations- och samarbetsmodeller kan övervägas för en sådan fristående organisation. Frågan om organisationsmodell för Energiforum kräver dock närmare samråd och överväganden och utredningen avser att återkomma till denna fråga i sitt slutbetänkande.

9 Summering och slutsatser

I det följande redovisas en översikt över de resultat, erfarenheter och slutsatser som utredningsarbetet lett fram till. Inledningsvis redovisas de samlade, förväntade resultaten för de olika samhällssektorerna. Dessa relateras härafter till det vägledande energieffektiviseringsmål, som formulerats i kapitel 4, avsnitt 4.5. Slutligen beskrivs erfarenheter och slutsatser som kan dras i detta skede av utredningsarbetet samt utgångspunkter för en sammanhållen strategi för ett energieffektivare Sverige.

9.1 Det vägledande målet

Det finns inledningsvis anledning att erinra om den allmänna strategiska utgångspunkt, som redovisats i kapitel 2, och som innebär att energieffektiviseringar ska ses i ett systemperspektiv. Mot den bakgrunden menar utredningen att det grundläggande syftet med energieffektiviseringsdirektivet måste vara att minska användningen av *primär energi* för att tillgodose samhällets behov av energiberoende funktioner. I direktivet behandlas, som medel för att nå detta mål, effektivisering vid slutanvändning av energi. Därför räknar vi i det följande, för olika effektiviseringsåtgärder vidtagna hos slutanvändare, fram den resulterande effekten i form av minskad användning av primär energi. I konsekvens härmed har också, för basären, den *slutliga* användningen av energi i de sektorer som omfattas av direktivet, räknats upp till den användning av primärenergi som åtgår när omvandlings- och distributionsförluster i tillförselsystemet beaktas.

Som en följd härav redovisas i det följande alla resultat i termer av *primär energianvändning*. Upplyningsvis redovisas även, inom parentes, effektiviseringsinsatsernas inverkan på *slutanvänd energi*.

Utgångspunkten för beräkningen av det vägledande målet är basårens energianvändning. Det vägledande besparingsmålet, som formulerats i kapitel 4, avsnitt 4.5, utgör minst 6,5 procent år 2010 och minst 9 procent år 2016 av basårens energianvändning.

I sammanställningen redovisas samtliga värden i enheten TWh primär energianvändning som beräknats med tillämpning av de viktningsskattor som redovisats i kapitel 4, tabell 4.5 och, parallellt härmed, i slutlig energianvändning. Det vägledande målet har beräknats enligt tabell 9.1.

Tabell 9.1 Kvantifiering av direktivets vägledande mål, slutlig respektive primär energianvändning, TWh

	Slutlig	Primär
Basårens energianvändning	359	456
Delmål 2010, 6,5 procent	23,3	30,0
9 procent av basårens energianvändning, år 2016	32,3	41,1

9.2 Effekter av tidiga åtgärder och beslutade styrmedel

Direktivet medger att effekter av s.k. *tidiga styrmedel*, som fortfarande kvarstår år 2016, får tillgodoräknas vid utvärderingen av om det vägledande målet uppnåtts. Sådana styrmedel ska ha införts tidigast år 1995. För generella styrmedel som t.ex. skatter får effekter från och med år 1991 medräknas.

Arbetet för en effektivare energianvändning har pågått i flera decennier i Sverige. Ett stort antal åtgärder har redan genomförts och bidragit till att effektivisera den svenska energianvändningen. I delbetänkandets kapitel 5, 6 och 7 redogörs för åtgärder inom sektorn bostäder och service m.m., industrin respektive transportsektorn, som har genomförts från och med år 1991 respektive år 1995. Där redovisas även en bedömning av de energieffektiviseringseffekter som väntas kvarstå år 2016.

Energimyndigheten har våren 2007 på uppdrag av regeringen inventerat de befintliga styrmedel, vars effekter får tillgodoräknas enligt EG-direktivet. Energimyndigheten har också beräknat hur stor besparingseffekt som respektive styrmedel ger. Enligt EG-direktivet ska även ett mellanliggande besparingsmål för år 2010

fastställas. Mot den bakgrunden har Energimyndigheten också beräknat effekten av befintliga styrmedel för år 2010. Utredningen har kvalitetsgranskat, reviderat och kompletterat Energimyndighetens analyser.

9.2.1 Tidiga åtgärder (1991–2005)

Resultaten redovisas, som nämndes inledningsvis i detta kapitel, i *primär* energianvändning. Effektiviseringsinsatsernas inverkan på *slutanvänd* energi redovisas inom parentes. För bebyggelsen bedöms att effekten av åtgärder som genomförts från år 1991 respektive år 1995 till år 2005 uppgår till cirka 17,9 (11,5) TWh. För transportsektorn bedöms den kvarvarande effekten av tidiga åtgärder uppgå till minst 6,0 (5,0) TWh. Inga tidiga åtgärder med kvarvarande effekt har identifierats i industrisektorn. Bedömningarna är baserade på bottom-up metoder, åtgärdsorienterade top-down metoder samt ekonometriska bedömningar. Sammantaget innebär detta att tidigare åtgärder bedöms leda till en effektivare energianvändning på minst 24 (16,5) TWh.

9.2.2 Förväntad effekt av beslutade styrmedel (2005–2016)

Utöver de tidiga åtgärdernas påverkan på energieffektiviseringen, har även effekten av redan beslutade styrmedel för åtgärder som förväntas vidtas mellan åren 2005 och 2016 bedömts. För bebyggelsen är den bedömda effekten av sådana åtgärder 19,5 (8,9) TWh.¹ För industrisektorn bedöms åtgärder till följd av hittills beslutade styrmedel ha en kvarvarande effekt på 1,8 (0,7) TWh år 2016. Åtgärder till följd av redan beslutade styrmedel för transportsektorn under samma period bedöms ha en kvarvarande effekt år 2016 på minst 1,1 (0,9) TWh. Sammantaget innebär detta att åtgärder mellan åren 2005 och 2016, som genomförs med stöd av redan beslutade styrmedel, bedöms leda till en effektivare energianvändning på minst 22 (10,5) TWh.

¹ I den bedömda primära energieffektiviseringen till år 2016 ingår den del av utbyggnaden av kraftvärme, som kan hänföras till de slutliga energianvändarnas beslut om övergång till fjärrvärme under perioden 1991–2016. Denna åtgärd, som avser energitillförsel, leder till en väsentlig minskning av nationell primär energianvändning, men ingen förändring i slutlig energianvändning, utöver de förluster som före konverteringen skedde i samband med enskild oljeeldning i många av de aktuella byggnaderna.

9.2.3 Summering av tidiga åtgärder för perioden 1991–2005 och redan beslutade styrmedel för perioden 2005–2016

Av tabell 9.2 framgår att effekten av tidiga åtgärder och redan beslutade styrmedel för åren 1991–2016 bedöms leda till en primär energieffektivisering till år 2010 och år 2016 om cirka 35 TWh respektive 46 TWh. Det motsvarar för år 2016 ca 10 procent av den primära energianvändningen. Uttryckt i slutlig energianvändning är den bedömda effekten cirka 21 TWh år 2010 och 27 TWh år 2016. Besparingen i slutlig energianvändning år 2016 motsvarar 7,5 procent av den genomsnittliga slutliga energianvändningen för basåren 2001–2005, som uppgår till 359 TWh.

Tabell 9.2 Effekter av tidiga, befintliga och beslutade styrmedel per samhällssektor 2010 och 2016, slutlig och primär energianvändning, TWh

Sektor	Styrmedel	2010		2016		Utv.-modell
		Slutlig	Primär	Slutlig	Primär	
Bostäder och service						
Tidiga åtgärder 1991/1995–2005	Konverteringar (1995–2004) inkl. LIP/KLIMP, korta program- met, solvärme 2000–2005	11,2	17,1	11,2	17,1	Top down ²
	Vitvaror	0,3	0,8	0,3	0,8	Top down
Befintliga styrmedel, bedömda effekter 2005–2016	Framtida konverterings- åtgärder i småhus, 2005 års bestånd (exkl. solvärme)	1,1	3,2	2,4	7,1	Top down ³
	Konvertering till fjärrvärme i flerbostadshus och lokaler	0,4	0,9	1,0	1,9	Top Down ⁴
	Konverteringsåtgärder, solvärme m.m. 2000–2005	0,11	0,19	0,22	0,38	Top down
	KLIMP-projekt	0,13	0,16	0,05	0,06	Bottom up
	Teknikupphandling, fram- tida förväntade effekter	1,1	1,7	2,3	3,4	Bottom up
	OFFROT	0,6	0,8	0,6	0,8	Bottom up
	Stöd till energieffektiva fönster	0,06	0,12	0,06	0,12	Bottom-up
	Kraftvärmeutbyggnad	0	0,4	0	1,8	Top down
	Nya byggregler, BBR06	0,03	0,05	2,3	2,5	Bottom up
	Fjärrkyla	0	1,4	0	1,4	Bottom up
Industrisektorn						
Tidiga åtgärder 1991/1995–2005	Inga tidiga åtgärder har identifierats	-	-	-	-	
Befintliga styrmedel, bedömda effekter 2005–2016	PFE	0,7	1,8	0,7	1,8	Bottom up

² Denna bedömning inkluderar även energiskatternas effekter.

³ Se fotnot 2.

⁴ Se fotnot 2.

Sektor	Styrmedel	2010		2016		Utv.-modell
		Slutlig	Primär	Slutlig	Primär	
Transportsektorn						
Tidiga åtgärder 1991/1995–2005	Drivmedelsskatt och fordonsbeskattning	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
Summering och beräkning av mål	Summa 1991–2005	16,5	23,9	16,5	23,9	
	Summa 2005–2016	4,9	11,6	10,5	22,3	
	Totalt 1991–2016	21,5	35,5	27,0	46,3	
	Varav procent av basårens energianvändning	6,0 %	7,8 %	7,5 %	10,1%	

Källa: Energimyndigheten och Energieffektiviseringsutredningen (N M 2006:06).

9.3 Potential för ytterligare energieffektivisering

Utredningens bedömningar av effektiviseringspotentialen bygger på underlag i ett stort antal studier och rapporter från senare tid. Vissa av dessa har tagits fram inom ramen för utredningen. Det ska understrykas att dessa underlag tagits fram med varierande metoder, utgångspunkter och avgränsningar. Enligt utredningens mening varierar också kvaliteten på materialet. Det innebär att de storlekar på den framtida effektiviseringspotentialen, som redovisas i det följande, ska ses som *riktmärken* för hur stor potentialen kan vara. Det ska också beaktas att det finns bedömningar som leder till långt större effektiviseringspotentialer än de som här redovisas. Generellt bedöms resultaten för bebyggelsen som de mest säkra medan resultaten för industri- och transportsektorn är förenade med större osäkerhet.

Med det nyss sagda som allmän utgångspunkt och restriktion, har utredningen bedömt den samlade ekonomiska potentialen för energieffektivisering fram till år 2016 i bebyggelse, industrisektorn och transportsektorn till cirka 65 TWh primär energianvändning,

vilket motsvarar 40 TWh slutlig energianvändning.⁵ Av dessa cirka 65 (40) TWh har utredningen bedömt att cirka 41 (25) TWh finns i bebyggelsen, varav fjärrvärme och bränslen står för cirka 16 (14) TWh och el för drygt 25 (10) TWh. I industrisektorn, med undantag för fossil bränsleanvändning som kräver utsläppsrätter, bedöms den ekonomiska potentialen uppgå till cirka 11 (6) TWh, varav cirka 7 (3) TWh el. Slutligen bedöms att den ekonomiska potentialen inom transportsektorn uppgår till cirka 12 (10) TWh.

Tabell 9.3 Bedömd ekonomisk potential för energieffektivisering i respektive sektor, TWh

	Fjärrvärme och bränslen [TWh]	El [TWh]	Total potential slutlig [TWh]	Total potential primär [TWh]
Bebyggelsen	14	10	25	41
Industrisektorn exkl. ETS fossila bränslen	3	3	6	11
Transportsektorn	10	-	10	12

9.4 Behovet av kompletterande styrmedel

9.4.1 Kommer det vägledande målet att uppnås?

År 2005 hade Sverige uppnått en primär energieffektivisering motsvarande cirka 24 TWh jämfört med basårens energianvändning. Detta resultat är en effekt av de tidiga åtgärder som berörts i det föregående. Av tabell 9.2 framgår att Sverige, om också den beräknade effekten av beslutade styrmedel beaktas, sammantaget uppnår ca 46 TWh primär energianvändning, dvs. mer än 10 procent effektivisering år 2016. Detta skall, enligt utredningens mening, ses som ett uttryck för den beräknade *verkliga* energieffektiviseringen i det svenska energisystemet. Utredningens övergripande slutsats är mot den bakgrunden att det vägledande effektiviseringsmålet i praktiken nås redan genom den ackumulerade effekten av tidiga, befintliga och planerade styrmedel som redovisats ovan.

⁵ Utöver de cirka 25 (13) TWh slutlig energianvändning som bedöms realiseras genom redan beslutade styrmedel, se avsnitt 9.2.2.

Utredningens slutsats i denna del innebär dock *inte* att ytterligare energieffektiviseringar skulle vara omotiverade. Tvärtom finns starka skäl att öka takten och höja ambitionsnivån i effektiviseringssträvandena.

Utredningen har, som nyss redovisats, identifierat en effektiviseringspotential om minst 65 TWh primär energianvändning. Det är ett stort energibelopp, som bedöms lönsamt att spara genom effektiviseringsåtgärder. Skattningen har gjorts med försiktighet. Det finns ett antal studier och kunskapssammanställningar från senare tid, som indikerar betydligt större lönsamma potentialer för energieffektivisering än de som här redovisats.⁶ Det gäller samtliga tre samhällssektorer. Utredningen har dock i detta delbetänkande valt att nalkas sådana resultat med försiktighet. Mot den bakgrunden redovisas endast resultat i den nedre delen av det vida spann, som potentialbedömningarna sammantaget representerar. Den lönsamma potentialen kan därmed i själva verket vara ännu större än 65 TWh. Med denna utgångspunkt, och med hänsyn till de syften och bakgrunder som bär fram energieffektiviseringsdirektivet, bör Sverige i alla händelser och oavsett hur resultaten av tidiga, befintliga och beslutade styrmedel beräknas, verka för att takten i energieffektiviseringen ökar. Detta innebär också att

⁶ Chalmers EnergiCentrum, Åtgärder för ökad energieffektivisering i bebyggelsen, Report CEC 2005:1.

Commission of the European Communities, Communication from the Commission, Action Plan for Energy Efficiency: Realising the Potential, COM(2006)545 final, 2006.

De Keulenaer et al, The Motor Challenge Programme, Energy Efficient Motor Driven Systems, 2004.

Energideklarering av byggnader. För effektivare energianvändning, Betänkande av Utredningen om byggnaders energiprestanda, SOU 2004:109.

Energimyndigheten & Naturvårdsverket, Energy Performance Contracting – en modell för minskad energianvändning och miljöpåverkan, ER 2007:35.

Energimyndigheten & Naturvårdsverket, Åtgärdsalternativ i Sverige – en sektorsvis genomgång. Delrapport 3 i underlag till Kontrollstation 2008.

Energistyrelsen, Faglig baggrundsrapport, Handlingsplan för en fornyet insats, Energieffektivisering och marknad, 2005.

Linköpings Universitet, Thollander P. et al, Energy policies for increased industrial energy efficiency: Evaluation of a local energy programme for manufacturing SMEs.

Linköpings Universitet, Thollander P. et al, Reducing industrial energy costs through energy-efficiency measures in a liberalized European electricity market: case study of a Swedish iron foundry.

Linköpings Universitet, Trygg L., Swedish Industrial and Energy Supply Measures in a European System Perspective, 2006.

Naturvårdsverket, Näringslivets drivkrafter för att minska energianvändningen, Dnr 230-5541-05 Ht, 2007.

Nilson A. et al, Energieffektivisering. Sparmöjligheter och investeringar för el- och värmeåtgärder i bostäder och lokaler, Anslagsrapport A1:1996, Byggnadsnämnden och Energi- och Värmebyråerna 1996.

Stern N., The Economics of Climate Change – the Stern Review, 2006.

Sverige uppnår besparingsmålet med bred marginal och *oavsett* vilken beräkningsmetod som används. Det finns också nära kopplingar mellan klimatfrågor och energieffektivisering. Behovet av att vidta kraftfulla åtgärder för att begränsa utsläppen av växthusgaser är därför ytterligare ett starkt motiv att förstärka insatserna för ett energieffektivare Sverige.

En energibesparing, genom lönsamma åtgärder, av cirka 65 TWh primär energi, motsvarande 40 TWh slutlig energi, skulle leda till betydande ekonomiska besparingar för hushåll och verksamheter av alla slag. Detta bör rimligen också leda till gynnsamma samhällsekonomiska effekter. Utredningen återkommer i slutbetänkandet med en förordad nivå på ett framtida mål för energieffektivisering.

Som framgått i kapitel 3 har under det senaste årtiondet ett antal studier presenterats, som visar att många energisparåtgärder inte genomförs, trots att de både är privatekonomiskt och samhällsekonomiskt lönsamma. Det betyder att energimarknaderna inte fungerar tillfredsställande. Även i kommissionens grönbok, Att göra mer med mindre, slås fast att de tekniska villkor som råder på energimarknaderna innebär att det är nödvändigt att främja och stödja marknadsdrivna förändringar, som syftar till en effektivare energianvändning. Marknadskrafterna kan på grund av marknadsimperfectioner, inte *självständigt* möta behovet av en minskad energianvändning av den storlek som nu av flera skäl bedöms nödvändig inom EU. Sådana brister i marknadens funktionssätt kan antas utgöra ett hinder också mot att realisera den ovan nämnda, lönsamma energieffektiviseringspotentialen.

En av de viktigaste marknadsimperfectionerna är, enligt grönboken, bristande kunskap hos aktörerna om ny energieffektiviserande teknik, om dess kostnader och tillgänglighet och om den egna energianvändningens kostnader.⁷ En viktig slutsats är att några mer betydande energieffektiviseringar, utöver de som beräknas redan kunna uppnås, inte kommer att ske av sig själv. För att nå längre krävs därmed styrmedel av olika slag. Sådana styrmedel medför kostnader för det allmänna som måste beaktas. Åtgärderna ska dock vara motiverade från ett samhällsekonomiskt perspektiv.

Sammantaget bedömer utredningen att det finns ett behov av nya eller förstärkta styrmedel för ett energieffektivare Sverige.

⁷ Kommissionens grönbok Att göra mer med mindre (KOM 2005 265 slutlig) av den 22 juni 2005. Se särskilt avsnitt A1-2..

9.4.2 Möjliga tillkommande styrmedel

Utredningen har identifierat ett trettiotal styrmedel som kan användas för att påskynda utvecklingen mot ett energieffektivare Sverige. Utredningen förordar i detta läge inte något enskilt styrmedel, utan avser att i sitt slutbetänkande återkomma med närmare analyser och rekommendationer. Möjliga tillkommande styrmedel redovisas i sammanställningen nedan.

- **Den offentliga sektorn som föregångare**
 - Program för energieffektivisering i statlig verksamhet
 - Energieffektiviseringsavtal som staten ingår med kommuner och landsting
- **Bostäder och service**
 - Energideklaration av byggnader, kontinuerlig utveckling
 - Energiklassning av byggnader
 - Energihushållningskrav vid ombyggnad
 - Utvärdering och annonserad successiv skärpning av nybyggnadskraven
 - Program för effektivare elanvändning
 - Fortsatt främjande av energitjänster
 - Teknikupphandling
 - Utökad kommunal energirådgivning
 - Program för effektivare energianvändning i de areella näringarna
 - Ökade offentliga satsningar på forskning, utveckling och demonstrationsprojekt
- **Industrisektorn**
 - Ny programperiod för Programmet för Energieffektivisering i energiintensiva industriföretag (PFE)
 - Utvidgat tillämpningsområde för PFE
 - Bidrag/skatterabatt till energieffektiviserande investeringar för *icke energiintensiva företag* genom avsättning till energisparfond eller motsvarande
- **Transportsektorn**
 - Bindande utsläppskrav för biltillverkare
 - Höjd drivmedelsbeskattning
 - Koldioxidifferentierad fordonsskatt

- Skärpt förmånsbeskattning
 - Ändrad definition för miljöbilar
 - Lägre hastigheter
 - Förbättrad logistik
 - Offentliga program för sparsam körning
 - Samhällsplanering
 - Ökade offentliga satsningar på forskning, utveckling och demonstration
 - Konsumentupplysning om fordons bränsleförbrukning
- **Information**
 - Forum för energieffektivisering

9.5 Slutsatser och erfarenheter

Utöver de slutsatser om målpuffyllelse och förstärkta insatser för ett energieffektivare Sverige som redovisats i det föregående har utredningen under utredningsarbetet gjort ytterligare erfarenheter som bör lyftas fram.

En övergripande erfarenhet av utredningsarbetet är att det hittills varit svårt att tillämpa direktivet så att suboptimeringar kan undvikas. För att undvika suboptimeringar krävs, enligt utredningens mening, att effektiviseringarna sätts in i ett systemperspektiv som belyser effekterna på energianvändningen också i tillförselsystemet. Systemperspektivet framgår nu bara indirekt av en not till bilaga 2 i direktivet. Direktivet är också, i brist på relevanta, harmoniserade och praktiskt tillämpbara beräkningsmetoder svårt att tillämpa så att jämförbarhet uppnås mellan länder. Det gäller för övrigt på flera punkter än beträffande beräkningsmetoder. För svensk del kan också ifrågasättas om befintlig statistik är ändamålsenlig och tillräcklig i alla delar när direktivet ska tillämpas.

9.5.1 EG-direktivets fokus på slutanvändning

EG-direktivet om energitjänster och effektiv energianvändning är en del av den europeiska energipolitiken. Denna syftar bl.a. till att minska vårt beroende av importerad energi och kännetecknas av tre övergripande strävanden: en god tillgång till energi, minskad

klimatpåverkan och en ökad konkurrenskraft för de europeiska företagen.

Det aktuella EG-direktivet gäller slutanvändning av energi, dvs. i princip den energi som köps av hushåll och företag och som mäts i t.ex. bensinpumpar och elmätare. Ett vägledande besparingsmål gäller för de enskilda medlemsstaterna, som ska uppnås senast år 2016. När det gäller el får medlemsstaterna använda en viktningfaktor om 2,5 eller annan viktningfaktor som kan motiveras, när volymen på den uppnådda besparingen beräknas. Motivet för detta är att erbjuda medlemsstaterna en möjlighet att återspegla förluster i bakomliggande produktions- och distributionsled. Inget sägs dock i direktivet om viktning av andra energikällor än el, t.ex. fjärrvärme och fjärrkyla. Enligt utredningens mening är direktivet på denna punkt ofullständigt, eller i vart fall inkonsekvent, genom att den primära energianvändningen synes få beaktas för el, men inte för de andra energibärare, där ett primärenergiperspektiv är lika angeläget från energipolitiska utgångspunkter.

Direktivet är en europeisk lagstiftning och Sverige är förpliktat att genomföra det. Samtidigt har ett annat besparingsmål föreslagits av kommissionen, som innebär att länderna i unionen sammantaget ska spara 20 procent av den beräknade primära energianvändningen till år 2020. Detta mål är, än så länge, inte rättsligt bindande för medlemsstaterna, men dess officiella status har förstärkts genom att Europeiska rådet ställde sig bakom det i mars 2007.

En minskad energianvändning hos slutanvändarna leder i de flesta fall till en minskad primär energianvändning. Stora mängder energi används vid brytning och annan form av utvinning, upp- arbetning, transport, omvandling och distribution av energi i form av t.ex. bensin eller el, som tas ut i slutanvändarnas uttagspunkter. Det innebär att både energieffektiviseringar i produktions- och överföringssystemen, och effektiviseringar av den slutliga energi- användningen är angelägna från ett *europiskt, energipolitiskt perspektiv*. I det sammanhanget får effektiviseringar i den primära energianvändningen inte förbises. Enskilda sådana åtgärder kan rent av ge en större samlad besparingseffekt än effektiviseringar i slutanvändningen. Mot den bakgrunden är det viktigt att se åtgärder riktade mot slutanvändare i ett systemperspektiv, som belyser effekterna på energianvändningen också i tillförselssystemet.

Sverige har under lång tid arbetat med energieffektiviseringar. Ett viktigt led i denna strävan har varit att effektivisera *tillförseln* av

energi till slutanvändarna. Genom en kraftfull utbyggnad av fjärrvärmenäten, som pågått under decennier, har Sverige kunnat minska sin användning av importerad olja för uppvärmningsändamål och ersätta den med inhemska biobränslen och andra förnybara energikällor. Även storskalig högeffektiv kraftvärme för samtidig produktion av el och värme har byggts ut. Industriell spillvärme och avfallsförbränning används numera i stor omfattning. Därigenom nyttiggörs energimängder som i annat fall skulle gå förlorade. Detta är åtgärder som ligger i direkt linje med de nyss redovisade energipolitiska mål, som EU antagit och genom lagstiftning nu söker uppnå. Det kan inte uteslutas, utan är snarare troligt, att en ökad användning av fjärrvärme och kraftvärme skulle leda till energieffektiviseringar också i andra länder än de nordiska.

En viktig slutsats av utredningsarbetet är dock att många av dessa effektiviseringsåtgärder inte får tillgodoräknas enligt direktivet, då resultaten av effektiviseringsåtgärder ska summeras. Dessa åtgärder beslutas nämligen inte av de slutliga energianvändarna, utan av aktörer i tillförselledet. Samtidigt är det samma begränsade, och inte sällan importerade, resurser som förbränns oavsett var i systemet förbränningen sker. I sin nuvarande utformning riskerar direktivet därmed att inte styra mot de mest optimala effektiviseringsåtgärder med hänsyn tagen till de skiftande klimatförhållanden och varierande produktions- och energianvändningsmönster som råder i olika länder.

En viktig slutsats är således att energieffektiviseringsdirektivet *uttryckligen* borde stödja ett primärenergiperspektiv oavsett vilka energislag som används och oberoende av var i energisystemet effektiviseringarna sker. Detta skulle också innebära en anpassning till det EU-mål avseende effektiviseringar i den primära energianvändningen, som refererats i kapitel 1, avsnitt 1.2.2 och som kommissionen och rådet ställt sig bakom.⁸ Utredningen föreslår därför att Sverige verkar för att den primära energianvändningen i sin helhet ska bli föremål för energieffektivisering och att regler som motverkar eller försvagar denna strävan tas bort eller formuleras om. En viktig komponent är här att införa en *uttrycklig* möjlighet för länderna att tillämpa viktningsfaktorer för samtliga energislag, inklusive fjärrvärme, kraftvärme och fjärrkyla. Sannolikt

⁸ Målet innebär att användningen av *primärenergi* i EU ska minska med 20 procent under de 15 åren mellan 2005 och 2020, jämfört med den primära energianvändning som annars kan beräknas för år 2020.

finns flera länder, som utifrån de nationella förhållandena kan ha liknande infallsvinklar.

9.5.2 Tolkning av direktivet

En annan erfarenhet av utredningsarbetets första fas är att EG-direktivet på flera punkter är svårt att tolka. Det gäller inte bara de inkonsekvenser som nyss berörts, utan också t.ex. frågan om avgränsning av den handlande sektorn. Det är bl.a. oklart varför en *annan* och vidare avgränsning tillämpas än den som följer av lagstiftningen om systemet för handel med utsläppsrätter. Detta skapar svårigheter, inte bara vid den direkta tillämpningen av direktivet, utan också när det gäller statistiskt underlag för beräkning av basårens energianvändning och den uppnådda effektiviseringen. Beräkningarna av utsläppsmängder, och därmed indirekt av energianvändningen i den handlande sektorn, bygger nämligen på den nyss nämnda, legala definitionen i lagstiftningen om handel med utsläppsrätter. Betydelsen av denna problematik kan minska genom att tillämpa energieffektiviseringsdirektivet på det sätt som redovisas i kapitel 2, avsnitt 2.4.

Vidare är det inte självklart om, och i vilken utsträckning, flyg- och sjöfart ska omfattas av direktivet. Bunkerbränsle för flyg- och sjöfart ska nämligen vara undantagna från direktivets tillämpningsområde enligt artikel 3a. Begreppet bunkerbränsle är emellertid inte entydigt och anses i vissa sammanhang vara förbehållet enbart bränsle för *utrikes* sjötransporter, i andra sammanhang avses bränsle för såväl inrikes som utrikes sjötransporter, och i ytterligare andra sammanhang menas bränsle för både flyg- och sjötransporter.⁹

Frågan om hur länge ett befintligt styrmedel eller åtgärd ska anses ha verkan är ytterligare ett exempel på oklarhet i direktivet som behöver förtydligas.

Så som framhållits i kapitel 2 är det angeläget att metoderna för beräkning av uppnådd energieffektivisering anpassas till tillgänglig statistik samt får en utformning som kan kommuniceras och förstås av berörda aktörer. Utredningen anser att Sverige bör verka aktivt för en harmoniserad metodutveckling i denna riktning.

⁹ Flera olika definitioner av begreppet bunkerbränsle förekommer. Energimyndighetens och Statistiska Centralbyråns (SCB) definition, innebärande att *bunkerbränsle* omfattar energianvändning för utrikes sjöfart används här.

9.5.3 Statistikunderlaget

Den ekonomiska statistiken har på senare år kommit att användas allt mer för uppföljning av ekonomisk politik på både nationell och EU-nivå, vilket ställer större krav på tillförlitlighet och snabbhet. Denna tendens kommer att förstärkas i framtiden. Utredningen gör bedömningen att kraven på kontrollerbarhet och verifierbarhet av åtgärder kommer att öka bl.a. för utvärdering av direktivets måluppfyllelse och utvärdering av kostnadseffektiviteten för olika styrmedel.

Under arbetet med att bedöma de effekter som olika styrmedel eller åtgärder har haft på energieffektiviseringen i Sverige har utredningen stött på brister i det befintliga statistiska underlaget, vilket har försvårat arbetet med att bedöma vilka effekter olika åtgärder respektive styrmedel har haft. Det statistiska underlaget för ekonomiska bedömningar av de effekter som förändringar i energiskattesystemet har haft på energianvändningen och genomförda energieffektiviseringsåtgärder, har varit särskilt begränsande och därmed inte möjliggjort en analys med utgångspunkt i de för ändamålet mest relevanta modellerna. Detta är förvånande eftersom det därmed är svårt att analysera den effekt som förändringen av punktskatterna på energi kan ha haft med avseende på energieffektivisering.

Utredningen menar att det idag saknas en övergripande konsekvensanalys och koordinering av hanteringen och utvärderingen av olika befintliga och föreslagna styrmedel. Osäkerheterna i statistiken kan bero på såväl tillfälliga som systematiska fel. För vissa, för effektiviseringsanalysen viktiga variabler, saknas helt information. Mot denna bakgrund föreslår utredningen att ett kvalitets-säkringsarbete påbörjas för att minska osäkerheten i de kvantitativa angivelserna. Samarbetet mellan primärstatistik och användare bör utvecklas. När det gäller utvärderingar av effekter av beslutade styrmedel och prognosarbete bör analyskapaciteten och kompetensen inom berörda myndigheter utökas och samordnas för att ge beslutsfattare bästa möjliga prognosunderlag. Prognosverksamheten måste utgå från bästa möjliga underlag. Regeringen bör därför ge berörda myndigheter i uppdrag att, tillsammans med SCB, utarbeta en strategisk plan för ett sådant samarbete.

9.5.4 Oklara ansvarsgränser

Ytterligare en erfarenhet av utredningsarbetet är att det saknas samordning och samlad uppföljning när det gäller insatserna för att effektivisera energianvändningen. Flera myndigheter arbetar parallellt med sådana frågor inom sina respektive ansvarsområden. Ansvar för statistik på energiområdet delas t.ex., enligt statistikförordningen (2001:100), mellan Statens institut för kommunikationsanalys (SIKA), som svarar för transportsektorn och Energimyndigheten, som svarar för bostäder och service respektive för industrisektorn.

Många myndigheter hanterar, inom ramen för sitt sektorsansvar, energifrågor eller frågor med en nära koppling till energi. Det gäller t.ex. Vägverket, Banverket och Boverket. Boverket utfärdar t.ex. föreskrifter om energikrav för nya byggnader och har ett centralt ansvar för flera bidragssystem, som är viktiga styrmedel för att effektivisera energianvändningen. Länsstyrelserna har viktiga roller, såväl i tillståndsärenden, tillsyn enligt miljöbalken, som beslutande myndighet i ärenden om olika konverteringsstöd, och som ansvarig myndighet för regional planering och samordning, inklusive trafikfrågor.

Kommunerna spelar också en viktig roll, genom det strategiska verktyget kommunala energiplaner och genom hantering av bygglovsärenden, tillsyn över byggreglernas efterlevnad, den obligatoriska ventilationskontrollen (OVK) och energideklarationer. De har också en viktig roll som informatörer, genom den kommunala energirådgivningen.

Energimyndigheten har ett övergripande sektorsansvar för energifrågor. Ansvar för energieffektivisering i vid mening är dock, trots detta, till stor del splittrat, såväl i en horisontell dimension, dvs. mellan olika sakområden, som i en vertikal dimension, dvs. ifråga om myndighetsstrukturen i ett hierarkiskt perspektiv. En effekt av det delade ansvaret för statistikinsamling är t.ex. att underlagen inte är konsistenta mellan de olika sektorerna och dessutom på en rad punkter håller en låg kvalitet. Detta har försenat och försvårat utredningens analyser. Vidare saknas närmare analyser av hur effekterna av styrmedel inom olika sektorer, och av olika typ, kan samverka eller motverka varandra. Energieffektiviseringsdirektivet ställer nu helt nya krav. Det gäller såväl det statistiska underlaget för analyser och för uppföljning av effekter

som i fråga om samordning av styrmedel och av informationsinsatser.

Ansvar för information om energianvändning och energieffektivisering är också splittrat mellan många olika myndigheter.

9.5.5 En strategi för ett energieffektivare Sverige

Utredningen ska ta fram en samlad strategi för ett energieffektivare Sverige, som krävs enligt energieffektiviseringsdirektivet.

Som redovisats i kapitel 1 finns flera nära kopplingar mellan klimat- och energipolitiken och energieffektivisering är ett viktigt instrument i klimatarbetet. En allmän utgångspunkt bör därmed vara att energieffektivisering ska ses som en central komponent i arbetet med klimat- och energifrågor.

Det har under arbetet med delbetänkandet, av tidsskäl, inte varit möjligt att förankra en mer detaljerad strategi för ett energieffektivare Sverige. Utredningen anser emellertid att nedan redovisade punkter kan tjäna som en plattform för det fortsatta utredningsarbetet i denna del.

Inledningsvis har i kapitel 2 vissa strategiska utgångspunkter lagts fast. Det gäller t.ex. avgränsningar av direktivets tillämpningsområde och den centrala frågan om att energieffektiviseringar ska ses i ett systemperspektiv. Det senare innebär att den verkliga effektiviseringseffekten i hela energisystemet ska, så långt möjligt, beräknas framför ett ensidigt fokus mot slutanvända energimängder. En sådan strategisk ansats underlättar strävan att olika energibärare ska användas på de sätt för vilka de är bäst lämpade. Sålunda ska t.ex. el i första hand användas för t.ex. motordrift, IT-system, värmepumpsdrift och belysning, men i så liten utsträckning som möjligt för uppvärmning genom elpannor, direktverkande system och liknande.

De beskrivna avgränsningarna när det gäller den handlande sektorn samt luft- och sjöfart är uttryck för en ambition att involvera så stora delar av samhället som möjligt i arbetet med energieffektivisering. För detta talar hänsynen till miljön, men även intresset att undvika konkurrenssnedvridningar t.ex. mellan olika transportslag. En fördel för industrins del är också att nya data om energianvändningen inte behöver samlas in och rapporteras.

Strategin bör också, mot bakgrund av de slutsatser utredningen hittills dragit, omfatta frågor om statistiska underlag, om analyser

av styrmedlens effekter och inbördes påverkan, och om information och rådgivning till olika slag av energianvändare.

Samlade åtgärds paket

En nationell strategi för energieffektivisering behöver byggas upp av en *kombination av styrmedel*, eftersom det är en rad kriterier som ska beaktas vid val av styrmedel. Dessa kriterier har diskuterats i kapitel 3. En viktig uppgift under direktivets tillämpningsperiod bör vara att sätta samman kombinationer av styrmedel, vars effekter kan samverka så att ett så gott resultat som möjligt kan uppnås. Den splittrade bild som nu framträder med energieffektiviseringsåtgärder inom ramen för de olika myndigheternas respektive sektorsansvar, tenderar att försvåra sådana strategiska överväganden och visar på ett behov av en samlad strategi.

Prioriterade samhällsområden

Sverige har sedan lång tid och i olika omgångar genomfört ambitiösa åtgärder för att effektivisera energianvändningen i bebyggelsen. Det gäller både bostäder och lokaler. Det innebär inte att effektiviseringsarbetet är slutfört i denna sektor. Däremot finns andra sektorer där åtgärderna inte varit lika omfattande, t.ex. industri- och transportsektorerna.

Under senare tid har också frågan om växthusgasernas miljöeffekter tillkommit, som inte minst berör just transportsektorn. Som belysts i kapitel 1 finns nära kopplingar mellan energieffektivisering och utsläppen av växthusgaser. EU:s mål för användningen av förnybar energi gäller också i första hand transportsektorn. Det enda styrmedel inom industrisektorn som, vid sidan av miljöbalken, förtjänar att lyftas fram är programmet för energieffektivisering i industrin (PFE). Härtill kommer att FN:s klimatpanel konstaterat att utsläppen av växthusgaser under perioden 1970–2004 har ökat mer inom transportsektorn och industrin än inom bebyggelsen och de areella näringarna.¹⁰

¹⁰ Intergovernmental Panel on Climate Change, Fourth Assessment Report, Topic 2, Se www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-syr.htm

Mot denna bakgrund bör transportsektorn och industrisektorn i fortsättningen utgöra prioriterade sektorer för energieffektivisering.

Det allmännas roll

Redan av direktivet framgår att den offentliga sektorn ska vara föregångare i arbetet med att effektivisera energianvändningen. Utredningen anser, härutöver, att *staten* bör vara föregångare och föredöme för *övriga* offentliga aktörer. Mot den bakgrunden bör de statliga insatserna inom området vara ambitiösa och genomföras kraftfullt.

Ett samlat ansvar för resultatuppföljning m.m.

En utgångspunkt bör vara att ansvaret för direktivets genomförande och, som ett led i detta arbete, insamling av statistik och uppföljning av resultat, bör tilldelas en central instans. Utredningen återkommer i slutbetänkandet till frågan om omfattning och inriktning av det centrala ansvaret och vilken myndighet som bör övervägas för sådana uppgifter. I detta sammanhang ska också frågor om t.ex. huvudmannaskap, samarbetspartners och dimensionering belysas.

Metoder och underlag

I kapitel 2 har framgått att det än så länge, och trots att direktivet redan tillämpas när det gäller t.ex. nationella handlingsplaner, saknas harmoniserade beräknings- och utvärderingsmetoder. Detta är inte en problemställning över vilken Sverige ensam disponerar. Metodutvecklingen sker genom kommissionens försorg och med hjälp av olika internationella arbetsgrupper. Frågan om den nationella statistikens utformning och metoder för dess insamling är däremot fullt ut en svensk angelägenhet. Det är av central betydelse att denna kan förbättras om effekterna av insatserna ska kunna utvärderas och utvecklingen följas. Utredningen återkommer även i denna del i slutbetänkandet till en beskrivning av på vilket sätt statistiken behöver förbättras.

Kunskapsspridning

Ett allmänt intryck av utredningsarbetet är att kunskapen, inte bara om hur energianvändningen kan effektiviseras, utan också om de vinster som kan nås genom sådana åtgärder är begränsad. Det gäller i alla sektorer av samhället. Som visats i kapitel 3 är bristen på kunskap ett faktiskt hinder mot energieffektiviseringar, som är lönsamma för aktörerna.

En viktig slutsats är därmed att en ökad kunskap är en strategisk åtgärd om strävan mot en effektivare energianvändning ska bli framgångsrik. Det gäller inte minst information om de ekonomiska fördelarna med att effektivisera energianvändningen. Mot den bakgrunden bör, i ett tidigt skede, samlade och samordnade informationsinsatser ske, som omfattar både allmän information och information riktad mot enskilda kategorier av energianvändare och aktörer. Häri inbegrips överföring av forsknings- och utvecklingsresultat till praktisk användning. Det kan också konstateras att det finns ett behov av ökad yrkesutbildning inom energiområdet.

En helhetssyn på energieffektivisering

I det föregående har en rad frågor berörts, som kan ses som enskilda komponenter i en kommande strategi för energieffektivisering. De har olika inbördes betydelse. Det ska dock understrykas att det är ett samlat synsätt, där de enskilda komponenterna sammantagna bildar en helhet, som hittills saknats. En sådan samlad syn på energieffektivisering bedöms av utredningen som det viktigaste steget mot ett energieffektivare Sverige.

Särskilda yttranden

Särskilt yttrande av Tea Alopaeus

Utredningen innehåller genomarbetade analyser och merparten av slutsatserna kan jag instämma i. Nedan framför jag vilka slutsatser från utredningen, som jag ur ett miljöperspektiv inte delar. Det gäller hur effektiviseringsmålet beräknas och följs upp.

Ministerrådet och Europaparlamentet har beslutat om direktivet om effektiv slutanvändning av energi och energitjänster, vilket gör det obligatoriskt för medlemsländerna att sätta upp nationella mål om minst 9 procent effektivisering på 9 år. Syftet med direktivet är att uppnå en förändring i energisystemet, bl.a. för att nå klimatmålen. Syftet är effektivare slutanvändning av energi och förändringens storlek ska vara 9 procent (artikel 1 och 4 i direktivet).

Valet av viktningfaktorer för målet och för uppföljningen

Direktivet ger oss en möjlighet att vikta olika energislag och energibärare utifrån deras energiinnehåll. Utredningen föreslår *en* uppsättning viktningfaktorer, som används när man räknar ut vad målet ska vara i terawattimmar. En *annan* uppsättning viktningfaktorer föreslås då man följer upp om målet har nåtts. Men jag menar att inget i direktivet talar för att man skulle kunna använda olika faktorer för samma energibärare. Det matematiskt korrekta vore att ha samma viktningfaktorer i båda fallen om man ska kunna avgöra om 9 procent uppnåtts.

För basåren 2001–2005 använder exempelvis utredningen en viktningfaktor för el som baseras på medel i Norden. Denna viktningfaktor avgör hur stort mål vi ska uppnå i terawattimmar räknat. Här räknas en kWh slutanvändning av el såsom 1,5 kWh primäre energi (ungefär energiåtgång över energislagets livscykel fram till användaren). När sedan åtgärder för energieffektivisering

görs och målet följs upp, så föreslås effektiviseringen viktas med en s.k. marginalviktningsfaktor. I det sammanhanget räknas en kWh slutanvändning av el såsom 2,5 kWh.

Jag menar att denna metod hade varit rimlig om målet hade varit 9 procent effektivare *primäre*energi. Men jag vill framhäva att direktivet istället syftar till 9 procent effektivisering av *slutlig* energianvändning.

Mina slutsatser är att:

- vi bör använda *samma* viktningfaktor när vi mäter energianvändningen före åtgärder och efter att åtgärder har genomförts. Annars kan vi inte bedöma om vi uppnått 9 procent effektivare slutanvändning av energi.
- konsekvensen av utredningens förslag blir en lägre nivå på energieffektiviseringen än 9 procent på 9 år. Beräkningsmetoden innebär i princip att risken finns att vi enbart får ut 3,6 procent effektivare slutanvändning av energi, om all effektivisering görs på elanvändningen. Lägre nivå på energieffektivisering innebär i de allra flesta fall minskade möjligheter att på sikt nå klimatmålen i Europa.
- som konsekvens påverkas också miljö kvalitetsmålet God byggd miljö, vars sjätte delmål syftar till bl.a. 20 procent effektivare energianvändning per areaenhet i bostäder och lokaler till år 2020. Detta mål riskerar att bli enbart 8 procent effektivisering om all effektivisering görs i form av eleffektivisering.

Samtidigt instämmer jag i att vi i Sverige bör använda viktningfaktorer som speglar den totala resursanvändningen hos olika energikällor och energibärare i ett livscykelperspektiv. På så vis kan miljöpåverkan och resurshushållning delvis inkorporeras i uppföljningen.

Frågan uppstår då: Kan man ha ett marginalperspektiv också när målet tas fram? Direktivet ger möjlighet att beräkna det 9 procentiga nationella målet såsom:

$$= \text{Energianvändning} * \text{viktningfaktor} * 0,09$$

Figur 1. Beräkningsformel för effektiviseringsmålet i TWh

Formeln visar att först multipliceras energianvändningen för varje energislag och energibärare (olja, el, fjärrvärme osv.), som använts åren 2001–2005, med sin egen viktningfaktor. Faktorerna är olika på grund av olika resursåtgång över livscykeln innan energin når slutanvändaren. Visserligen kan man stanna upp efter halva beräkningen (se klammer i figur 2) och konstatera att hela Sveriges energianvändning inte kan multipliceras med en viktningfaktor som beskriver marginaleffekten i energisystemet.

$$= \underbrace{\text{Energianvändning} * \text{viktningfaktor}} * 0,09$$

Figur 2. Klammern motsvarar utredningens tabeller 4.2 och 4.5

Men jag menar att när man väl fullföljer hela beräkningen så framgår det att det inte är hela energianvändning utan enbart förändringen – de nio procenten – som multipliceras. De nio procenten kan mycket väl multipliceras med marginalviktningfaktorer. Det gör också utredningen efter att de nio procenten har realiserats. Se figur 3 nedan.

$$= \text{Energianvändning} * \underbrace{\text{viktningfaktor} * 0,09}$$

Figur 3. Min slutsats om att marginalviktningfaktorer kan användas för att räkna det 9-procentiga effektiviseringsmålet

Jag menar att man i första hand bör använda marginalviktning-faktorer både när målets storlek i TWh beräknas och när effektiviseringen följs upp. Det beror på att direktivet syftar till en förändring av energisystemet. Beräkningsprincipen bör därmed vara att det är förändringen på marginalen som ska mätas.

Samtidigt kan jag inte ta ställning till de exakta siffror som utredningen räknar att marginalviktningfaktorer ska ha. Svårigheten med att fastställa vad som för varje åtgärd och tidpunkt är "marginal" gör att det högst troligt finns en hel del osäkerheter i de föreslagna marginalviktningfaktorer. Bedöms osäkerheterna vara för stora, så anser jag av praktiska skäl att det är möjligt att använda viktningfaktorer som baseras på basårens genomsnitt istället. Men då ska dessa faktorer användas både för att räkna målets storlek och vid uppföljningen av om målet nåtts.

Det 9 procentiga målets storlek i terawattimmar

Utredningen beräknar att målet på 9 procent effektivisering i Sverige innebär att en besparing om 41,1 TWh ska uppnås. Jag finner att när man utgår ifrån att syftet med direktivet är att åstadkomma en förändring i energisystemet och därför räknar effektiviseringen med utredningens egna marginalviktningfaktorer, så blir slutsatsen istället att:

- om Sverige väljer EU:s vägledande målnivå på 9 procent effektivisering så blir målet för Sverige 53 TWh som ska uppnås till slutet av år 2016.

Av detta har vi redan uppnått 46,3 TWh genom tidiga åtgärder och framtida effekter av beslutade styrmedel enligt utredningen. Denna siffra har utredningen räknat med marginalviktningfaktorer. Dessa uppnådda resultat motsvarar 7,8 procent effektivare slutanvändning räknat på den bas som jag tagit fram med hjälp marginalviktningfaktorer. Det kan jämföras med att utredningen anser att vi uppnått 10,1 procent hittills, eftersom de räknar på primärenergien.

Effektiviseringstaktens betydelse för klimatförändringen

Man kan naturligtvis fråga sig om det har någon större betydelse om vi redan har uppnått 7,8 procent eller 10,1 procent energieffektivisering. Huvudfrågan är istället hur stor den önskvärda energieffektiviseringen är sett från exempelvis miljösynpunkt och samhällsekonomisk synpunkt.

Från ett miljöperspektiv till år 2050 pekar dagens kunskap på att de globala utsläppen av växthusgaser måste minska mycket kraftigt för att efterhand närma sig noll. Vi vet i dag inte med säkerhet att ny energieffektiv teknik och tillgången på förnybar energi räcker för att nå en tillräckligt låg klimat- och miljöpåverkan, utan ett förändrat beteende kan komma att behövas. Det snabbt ökande flygresandet och vägtransporterna är exempel på tuffa utmaningar. Min slutsats är därför att vi behöver göra stora insatser för att få till stånd en hög grad av ny energieffektiv teknik och även i viss mån energieffektivare beteende. Naturvårdsverket och andra berörda myndigheter har också inom ramen för den fördjupade utvärderingen av miljömålen dragit slutsatsen att för att nå miljömål på ett kostnadseffektivt sätt bör generell energieffektivisering vara ett prioriterat område (Naturvårdsverket, rapport 5777).

- Jag menar att en tolkning av EG-direktivet som innebär att mindre än 1 procent effektivare slutlig energianvändning uppnås per år skulle innebära att vi behöver öka takten i effektiviseringen ännu mer senare.

En långsammare effektivisering än 1 procent per år under kommande decennierna kan riskera att innebära att vi får svårt att nå ett ekologiskt hållbart energisystem och kraftigt reducerade utsläpp av växthusgaser till år 2050. Åtminstone en forskningsstudie pekar i den riktningen. I ett av framtidsscenarierna från KTH (Naturvårdsverket, rapport 5754) blir utsläppen av koldioxid år 2050 190 procent högre än en av de utsläppsnivåer (-85 procent), som det Vetenskapliga rådet för klimatfrågor indikerade som olika möjliga utsläppsutrymmen i Sverige för att klara 2-graders-målet. Då hade ändå KTH antagit en teknisk effektivisering så att den specifika energianvändningen minskat på ca 45 år med 60–85 procent för personbilar, med 54 procent för flyget och med 37–46 procent för uppvärmning. Samtidigt antogs tillförseln av förnybar energi öka kraftigt.

Särskilt yttrande av Anna Forsberg

Yttrandet avser synpunkter på förslag till viktningfaktorer (delbetänkandets kapitel 4 och bilaga 4) samt hur dessa enligt utredningen ska tillämpas.

Nedanstående argument och synpunkter leder till ståndpunkten att jag inte kan ställa mig bakom utredningens förslag till *marginalviktningfaktorer*. Istället förordar jag att enbart de genomsnittliga viktningfaktorer som utredningen föreslår tillämpas som försiktighetsåtgärd för att de inte ska leda till en felaktig styrning och suboptimering av effektiviseringsåtgärder. Ytterligare förordar jag att samma viktningfaktorer tillämpas såväl för basårets energianvändning som för beräkning av effekter av energieffektiviseringsåtgärder.

Jag ser, precis som utredningen, det som nödvändigt att åtgärder för en effektivare energianvändning liksom klimatförbättrande åtgärder betraktas ur ett systemperspektiv.

Det finns en rad forskningsprojekt på området primärenergifaktorer som bland annat Energimyndigheten givit stöd till (referenser som Elforsk, Profu etc). Dessa pekar på att frågan är mycket komplex och att det inte går att ange en enskild primärenergifaktor för en energibärare. Inom Energimyndigheten pågår ett internt arbete baserat på dessa forskningsresultat liksom på hur dagens energisystem är utformat och kan komma att utvecklas. Med utgångspunkt i detta arbete kan jag konstatera att primärenergifaktorerna för en och samma energibärare är starkt beroende av vilka antaganden som görs i analysen.

Inom livscykelanalys tillämpas primärenergifaktorer och flera forskare (Ekvall mfl) pekar där på att syftet och användningen har en avgörande betydelse för vilket värde som ska sättas på primärenergifaktorn. Därmed har den strikt vetenskapliga grunden vid valet av faktor frångåtts dvs. den är inte enbart beroende av vilken uppströms energianvändning som energibäraren ger upphov till. Jag anser att det finns stora risker förknippade med användandet av det förslag till marginalviktningfaktorer som utredningen lägger fram även om marginalviktningfaktorer principiellt är att förordas. Den huvudsakliga risken rör robustheten i de föreslagna marginalviktningfaktorererna. Enligt min erfarenhet kan viktningfaktorer som baseras på ett marginalresonemang vara drygt det dubbla mot vad utredningen föreslår för fjärrvärme, olja, biobränslen och fjärrkyla. Faktorn för el kan lika väl vara underskattad som överskattad

med 20–30 procent. Den stora osäkerheten är framförallt ett resultat av vilka antaganden som görs beträffande hur effektiviseringsåtgärder påverkar investeringar i energisystemet och hur teknikutvecklingen påverkar substituerbarheten mellan råvaror. De av utredningen föreslagna viktningsfaktorerna kan möjligen vara någorlunda representativa för dagens energisystem utan att hänsyn tagits till hur åtgärder påverkar investeringar i energisystemet, möjligen med undantaget för marginalfaktorn för el. Viktningsfaktorerna speglar således varken de risker eller möjligheter som finns med den framtida utvecklingen. Även om viktningsfaktorerna inte direkt enligt vad utredningen föreslår ska användas i styrmedel så kommer de att påverka inriktningen av styrmedel inom olika sektorer och områden. Större hänsyn till den framtida utveckling och de osäkerheter som finns borde därför tas i valet av faktorer.

Utredningen har beskrivit olika perspektiv ur vilket energisystemet kan betraktas (kapitel 4) och för därefter ett resonemang kring valet av faktorer. Jag anser att de viktningsfaktorer som utredningen presenterar, speciellt avseende marginalviktningsfaktorer, är approximationer där utredningen inte varit konsekvent i valet av systemgräns för de olika viktningsfaktorerna. Utredningen har för avsikt att beskriva verkligheten och vilka konsekvenser en effektiviseringsåtgärd ger på marginalen. Att bedöma vilken energiproduktion som sker på marginalen idag är relativt enkelt medan det inte alls är självklart hur verkligheten kommer att se ut avseende marginalproduktionen de kommande 10–20 åren. Många av de åtgärder som kommer att genomföras för en effektivare energianvändning sker på mycket längre sikt än direktivets nioåriga giltighetsperiod. Därför är det ytterst viktigt att de viktningsfaktorer som ska tillämpas styr mot åtgärder som ur ett långsiktigt perspektiv inte suboptimerar utnyttjandet av samhällets resurser. Exempelvis bör inte viktningsfaktorerna styra mot att nya byggnader kan byggas med dåliga klimatskal på grund av att de har fjärrvärme som uppvärmning, speciellt med beaktande av osäkerheten i marginalviktningsfaktorn för fjärrvärme. Det samma gäller andra långsiktiga åtgärder som t.ex. samhällsplanering.

Jag ser med ovanstående argumentation att marginalviktningsfaktorerna som utredningen föreslår inte kan tillämpas. Istället bör, eftersom osäkerheten är mindre, de genomsnittliga viktningsfaktorerna användas till att både definiera målet och till uppföljning och återrapportering till kommissionen.

Ytterligare finns enligt min kännedom ingen paragraf eller bilaga i direktivet som öppnar för en användning av olika viktningsfaktorer för basårets energianvändning respektive för genomförda effektiviseringsåtgärder så som utredningen föreslår.

Särskilt yttrande av Birgitta Resvik

Jag har tidigt till utredningen påtalat att direktivet inte berör de slutförbrukare som är företag som ingår i handel med utsläppsrätter. Detta framgår tydligt i artikel 2 enligt nedan.

Utredningen har däremot gjort en egen tolkning av de två direktiv som berörs. Direktivet för handel med utsläppsrätter använder benämningen anläggningar medan energitjänstedirektivet använder ordet företag. Enligt utredningens tolkning är detta en medveten skrivning som betyder att de delar av företagen som inte ingår direkt i handelssystemet ska omfattas av energitjänstedirektivet, t.ex. el- och biobränsleanvändningen. Detta är en övertolkning, som leder till en överimplementering av direktivet. I samband med framtagningen av direktivet var aldrig basindustrin involverad och det togs förgivet från industrin att den inte skulle omfattas.

Utredningen har inte gjort någon konsekvensanalys vad det skulle innebära för den tillverkande industrin som ingår i handelssystemet att omfattas. Min slutsats är att det leder till omfattande krav på rapportering som är betungande. Energieffektivisering är viktigt och en självklarhet för industrin, men mer detaljerad inrapportering av energistatistik belastar tillverkningsindustrin i onödan. Rapportering av energistatistik upplevs redan idag som mycket resurskrävande för industrin. Genom utredningen har jag försökt att få fram uppgifter om hur andra medlemsländer kommer att tillämpa direktivet på industrin som ingår i handlande sektorn. Någon tillförlitlig information har inte kunnat ges.

För de företag som finns utanför den handlande sektorn men ingår i Programmet för Energieffektivisering, PFE, är det viktigt att det tydliggörs att rapporteringen inom programmet är tillräcklig för att uppfylla direktivet. Utredningen har heller inte genomfört någon konsekvensanalys av sitt förslag för dessa företag.

Artikel 2

Tillämpningsområde

Detta direktiv skall tillämpas på

- a) leverantörer av åtgärder för förbättrad energieffektivitet, energidistributörer, systemansvariga för distributionen och företag som säljer energi i detaljistledet. Medlemsstaterna får dock undanta små distributörer, små systemansvariga för distributionen eller små före-

tag som säljer energi i detaljistledet från tillämpningsområdet för artiklarna 6 och 13.

- b) slutförbrukare. Detta direktiv skall emellertid inte tillämpas på företag som bedriver sådan verksamhet som förtecknas i bilaga I till Europaparlamentets och rådets direktiv 2003/87/EG av den 13 oktober 2003 om ett system för handel med utsläppsrätter för växthusgaser inom gemenskapen ⁽³⁾.

⁽³⁾ EUT L 275, 25.10.2003, s. 32. Direktivet ändrat genom direktiv 2004/101/EG (EUT L 338, 13.11.2004, s. 18).

Särskilt yttrande av Edvard Sandberg

Svensk Energi ser energieffektivisering som en av de viktigaste möjligheterna att framgångsrikt bekämpa de globala utsläppen av växthusgaser och en viktig väg att nå Europas klimatmål. Elsektorn kan lämna viktiga bidrag till utvecklingen, både genom ökad produktion av klimateffektiv el och genom utnyttjande av elens potential att skapa effektivitet i användarledet, inte minst i samband med den snabba teknikutvecklingen. Det är viktigt att utnyttja möjligheterna som modern elteknik kan ge för att effektivisera klimatarbetet.

Mot den bakgrunden beklagar vi att EnEff-utredningen har valt en metodik som kan komma att försvåra utnyttjandet av el för att åstadkomma energieffektivisering. Metodiken är baserad på fast definierade viktningsfaktorer för att dels räkna ut hur mycket energi Sverige behöver effektivisera för att uppfylla Energitjänstedirektivet dels för att räkna ut energibesparingseffekten av genomförda energieffektiviseringar.

Vi anser att utredningen borde innehålla en mera omfattande analys av problemställningarna och tydligare redovisa skälen till den valda metodiken.

Vi har under arbetets gång lyft fram att de av utredningen föreslagna faktorerna vad gäller el är godtyckligt fastställda och i viktiga avseenden principiellt felaktiga. Enligt utredningen skall faktorn 2,5 avspegla marginaleffekten i primärenergiåtgång av förändringar i elanvändningen. Den marginella effekten i produktionsledet av förändringar i förbrukningen i en punkt i det svenska nätet varierar dock inom mycket vida ramar beroenden på aktuella driftförhållanden. Detta illustreras för övrigt av den mycket stora volatiliteten i Nord-Pools spotpris för prisområde Sverige, som ju speglar kostnaden för marginalproduktionen. Marginaleffekten blir också mycket olika beroende på vilken tidshorisont som används beroende på kommande förändringar i produktionssystemets uppbyggnad.

Vidare är utredningens utgångspunkt att det är marginaleffekten i primär-energiåtgång som skall återspeglas inte självklar. Marginaleffekten vad gäller utsläpp av växthusgaser torde vara ett väl så viktigt kriterium för att avgöra vilka energieffektiviseringsåtgärder som bör prioriteras. Den snabba ökningen i utnyttjande av förnybara energikällor som förutses i Europa kommer till stor del att producera el. Tillsammans med den betydelse såväl kärnkraft som

CCS-teknik (avskiljning och lagring av koldioxid) bedöms komma att få innebära dessa snabba förändringar i miljövärderingen av elanvändning (se exempelvis Elforsks rapport "Miljövärdering av elanvändning"....).

Svensk Energi har under utredningens gång tillfrågats om lämpliga val av viktningssfaktor för el och därvid beskrivit komplexiteten i att beräkna sådana faktorer. Ställda inför svårigheten att finna rättvisande faktorer har vi i stället föreslagit att utredningen enbart borde redovisa energieffektiviseringen i termer av slutanvänd energi i enlighet med Energitjänstdirektivets huvudalternativ.

Vi beklagar att utredningen inte tydligare belyser svårigheterna att på ett tillfredsställande sätt fastställa en viktningssfaktor för marginalet och har framfört till utredningen förslag som hade kunnat bidra till denna redovisning.

Det är speciellt angeläget att utredningen innehåller en väl underbyggd analys av den ovan angivna problematiken om avsikten är att utredningens bedömningar i ett senare skede skall ligga till grund för val av styrmedel för att åstadkomma energieffektiviseringen.

Priset på el i Sverige innehåller nämligen redan ett beaktande av verkningsgraden i energiomvandlingen genom att kostnaden för såväl utsläppsrätter som primärenergi belastar tillförselsidan och därför räknas upp beroende på verkningsgraden i den produktionsanläggning som momentant ligger på marginalen.

Genom att basera energieffektiviseringarna på rådande marknadspriser erhålls en automatisk följsamhet till förändringar i kraftsystemets utveckling både över tid och geografiska områden. Förändringarna kommer att resultera i varierande marginalessituationer med därtill hörande varierande elpriser. Detta är särskilt viktigt för förhållandena i Sverige och Norden som har och fortsätter att utveckla ett kraftsystem som påtagligt skiljer sig från kontinentens.

Marknadspriset på el är i grunden tillkommet på Europas olika elbörser, dvs. är marginalkostnadsprissatt. I priset ingår kostnaderna för primärenergi och numera också koldioxidutsläpp. Genom att dessa styrmedel lagts på tillförselsidan får aktuell verkningsgrad i omvandlingen redan fullt genomslag på användningssidan. Viktningsfaktorer vars syfte är att belysa primärenergiåtgången behövs därför inte för att prioritera åtgärder för energieffektivisering. Elpriset (och andra energipriser) räcker.

Kommittédirektiv



Utredning om genomförande av direktiv om effektiv slutanvändning av energi och om energitjänster

**Dir.
2006:89**

Beslut vid regeringssammanträde den 14 juni 2006

Sammanfattning av uppdraget

En särskild utredare tillkallas med uppdraget att lämna förslag till hur Europaparlamentets och rådets direktiv 2006/32/EG om effektiv slutanvändning av energi och om energitjänster skall genomföras i Sverige. Utredaren skall utarbeta förslag till lämplig organisation, de författningar eller författningsändringar som behövs och övriga åtgärder för att underlätta genomförandet. Utredaren skall delredovisa uppdraget rörande redovisning och analyser av tillgängliga och tillämpade metoder för uppföljning och verifiering av uppnådd energieffektivisering senast den 15 november 2006. Utredaren skall senast den 31 januari 2007 lämna ett förslag till nationell plan för energieffektivisering. Utredaren skall slutredovisa uppdraget senast den 30 november 2007.

Bakgrund

Europaparlamentets och rådets direktiv 2006/32/EG av den 5 april 2006 om effektiv slutanvändning av energi och om energitjänster och om upphävande av rådets direktiv 93/76/EEG antogs i december 2005 och publicerades i Europeiska unionens officiella tidning den 27 april 2006. Direktivet skall vara genomfört den 1 januari 2008 vad gäller nationell statistik samt i övrigt den 17 maj 2008; dock skall åtgärder relaterade till medlemsstaternas rapportering enligt direktivets artikel 14.1, 14.2 och 14.4 vara genomförda redan den 17 maj 2006.

Enligt direktivet skall medlemsstaterna anta ett nationellt vägledande mål om minst 9 procent energieffektivisering, som skall uppnås under direktivets nionde tillämpningsår.

Medlemsstaterna skall vidare tillse att den offentliga sektorn tar en ledande roll beträffande effektivisering av energianvändningen. Direktivet ställer också krav på energidistributörer m.fl. att tillhandahålla energibesiktningar eller fondera medel för detta.

Medlemsstaterna skall också skapa lämpliga förutsättningar för och incitament till ett förstärkt utbud från marknadsaktörerna, av information och rådgivning om effektiv slutanvändning av energi till slutförbrukarna.

Medlemsstaterna skall vidare tillse att slutförbrukare av el, naturgas, fjärrvärme, fjärrkyla och varmvatten för hushållsbruk har individuella mätare samt se till att fakturering från energidistributörer, systemansvariga för distributionen och företag som säljer energi i detaljistledet grundas på faktisk energiförbrukning och presenteras på ett klart och begripligt sätt.

Enligt direktivet skall medlemsstaterna senast den 30 juni 2007 utarbeta ett förslag till nationell plan för energieffektivisering. Förslaget skall innehålla en strategi för att uppnå målet om energieffektivisering samt en beskrivning av de åtgärder som vidtagits nationellt, beslutats eller planeras för att uppnå de nationella målen för energieffektivisering.

Uppdraget

En särskild utredare skall lämna förslag till hur Europaparlamentets och rådets direktiv 2006/32/EG om energitjänster och effektiv slutanvändning av energi och om upphävande av rådets direktiv 93/76/EEG skall genomföras i Sverige. Utredaren skall utarbeta förslag till organisation, de författningar eller författningsändringar som behövs och nationell rapportering enligt direktivets artikel 14.

Utredaren skall belysa fördelar och nackdelar med att undanta små företag enligt artikel 6 och 13 samt lämna preciserat förslag till vilka kriterier som skall gälla för att ett företag skall undantas från nu åsyftad reglering. Utredaren skall belysa eventuella svårigheter med uppföljning samt problem förknippade med att små företag i vissa konjunkturlägen möjligen periodvis inte uppfyller kriterierna. Utredaren skall analysera behovet av och, om det bedöms lämpligt, föreslå regler för hantering av det förhållandet att små företag kan

utvecklas så att de upphör att uppfylla kriterierna för att undantas såsom småföretag.

I de delar EG-direktivet är tillämpligt för verksamhet inom totalförsvaret skall utredaren lämna förslag till en funktionell avgränsning av de delar av totalförsvarets verksamhet som skall anses omfattas av direktivets krav.

Nationellt mål för energieffektivisering

Utredaren skall föreslå ett nationellt vägledande mål för energieffektivisering enligt vad som föreskrivs i direktivets artikel 4.1. Enligt direktivet skall Sverige fastställa ett vägledande nationellt mål för energieffektivisering samt sträva efter att uppfylla denna målsättning. Det vägledande målet skall inte vara lägre än 9 procent av den energi som användes inom de samhällssektorer som omfattas av direktivet under den femårsperiod som föregick direktivets ikraftträdande. Målet skall uttryckas som en absolut energimängd.

Som underlag för detta förslag skall utredaren analysera vilken effekt som kan tillgodoräknas som resultat av energi- och koldioxidskatten samt som resultat av andra åtgärder som redan genomförts efter 1995. Denna analys skall även omfatta vilken effekt som kan beräknas uppnås kommande år som effekt av redan vidtagna åtgärder och fattade beslut, såsom investeringsstöd för konvertering från direktverkande elvärme eller enskild uppvärmning med olja, stöd till energieffektiviserande åtgärder i lokaler med offentlig verksamhet samt åtgärder som aviseras i regeringens proposition Nationellt handlingsprogram för energieffektivisering och energismart byggande (prop. 2005/06:145). I detta analysarbete skall utredaren använda det material som Statens energimyndighet utarbetar enligt uppdrag i regleringsbrevet för budgetåret 2006. Samhällsekonomiska kostnader för att uppnå det vägledande målet skall beräknas.

Utredaren skall vidare analysera om de viktningsfaktorer för olika energibärare som anges i direktivets bilaga 2 är lämpliga att använda eller om det finns skäl för att Sverige skall använda andra viktningsfaktorer. Utredaren skall föreslå särskilda viktningsfaktorer för el, fjärrvärme och fjärrkyla. För fjärrvärme och fjärrkyla skall utredaren särskilt belysa rimligheten av att använda en för varje fjärrvärmenät individuellt beräknad viktningsfaktor eller över

tiden ändrad viktningfaktor. Sådana viktningfaktorer skall rättvisande återspegla den effektivisering som erhålls genom förekommande kraftvärmeproduktion samt överföringsförluster. Utredaren skall också analysera betydelsen av att för främst oljeprodukter använda viktningfaktorer som beaktar energiförbrukningen vid oljans utvinning, raffinering och transport samt föreslå lämplig viktningfaktor för oljeprodukter. I detta analysarbete skall utredaren utgå från det underlag som Statens energimyndighet utarbetar enligt uppdrag i regleringsbrevet för budgetåret 2006.

Utredaren skall vidare föreslå ett nationellt delmål avseende energieffektivisering som skall uppnås inom de tre första åren efter det att direktivet genomförts och visa att detta föreslagna delmål är förenligt med det mål som föreslås uppnås efter nio år.

Utredaren skall lämna förslag på lämplig organisation för uppgiften att följa upp utvecklingen relaterat till det nationella målet för energieffektivisering.

Energieffektivisering inom den offentliga sektorn

Utredaren skall precisera en lämplig definition och avgränsning av den offentliga sektorn vad gäller direktivets tillämpning. Utredaren skall göra en inledande bedömning av lämplig utformning av frivilliga avtal eller andra bindande åtgärder samt vilka författningar eller författningsändringar som behövs för att direktivets krav beträffande den offentliga sektorns roll kan anses uppfyllt. Utredaren skall som ett förstahandsalternativ ha rollen som förhandlare med uppgiften att utarbeta och förankra förslag till ett frivilligt avtal om hur den offentliga sektorn skall tillämpa minst två av de åtgärder/rutiner som anges i direktivet. För det fall att frivilliga avtal inte bedöms vara en lämplig och framkomlig väg skall utredaren utarbeta förslag till den reglering som behövs för att uppfylla artikelns krav. Utredaren bör i detta fall även beskriva varför frivilliga avtal inte kunnat föreslås.

Företag som distribuerar energi eller säljer energi i detaljistledet

Enligt direktivet skall energidistributörer, systemansvariga för distribution och/eller företag som säljer energi i detaljistledet, på begäran, men inte oftare än en gång om året, tillhandahålla samlad

statistisk information om sina slutförbrukare. Utredaren skall föreslå vilka myndigheter som skall bemyndigas att begära in denna information samt lämna förslag till vilken detaljeringsgrad i informationen som skall krävas. Den information som skall lämnas av företagen skall vara utformad och sammansatt på ett sådant sätt att den kan vara till verklig hjälp för myndigheterna vid genomförande av program för förbättrad energieffektivitet samt vid främjande och kontroll av marknaden för energitjänster och andra åtgärder för förbättrad energieffektivitet. Informationen skall omfatta aktuella uppgifter om slutanvändarnas förbrukning, inklusive belastningsprofiler, kundsegmentering och kundernas geografiska lokalisering i tillämpliga fall. Samtidigt skall information som är av privat karaktär eller kommersiellt känslig hållas konfidentiell och skyddad i enlighet med gällande lagstiftning. Här skall utredaren särskilt uppmärksamma meddelarfriheten.

Enligt direktivet skall medlemsstaterna tillse att energidistributörer, systemansvariga för distributionen och/eller företag som säljer energi i detaljistledet avstå från all verksamhet som kan hämma efterfrågan på och tillhandahållandet av energitjänster och andra åtgärder för förbättrad energieffektivitet eller hindra utvecklingen av marknaden för energitjänster och andra åtgärder för förbättrad energieffektivitet. Utredaren skall analysera marknaden för energitjänster och andra åtgärder för förbättrad energieffektivitet och identifiera behovet av eventuella åtgärder. Utredaren skall lämna förslag till den myndighet eller organisation som skall ges i uppdrag att övervaka dessa marknader samt även bedöma huruvida gällande regelverk är ändamålsenligt.

Utredaren skall föreslå ett av de alternativ som direktivet anger avseende krav på energidistributörer, systemansvariga för distributionen och/eller företag som säljer energi i detaljistledet, direkt och/eller indirekt via andra leverantörer av energitjänster eller åtgärder för förbättrad energieffektivitet. Om utredaren finner att alternativet med frivilliga avtal är lämpligt skall utredaren utforma och förhandla sådana avtal med de berörda branscherna samt lämna detaljerat förslag till hur utvärdering, kontroll och i förekommande fall omförhandling och införande av ytterligare åtaganden i avtalen skall ske.

Tillgänglig information

Utredaren skall vidare lämna förslag till hur Sverige skall uppfylla direktivets krav om att se till att information om energieffektiviseringsmekanismer och de finansiella och rättsliga ramar som antas i syfte att nå det nationella vägledande energibesparingsmålet är tydlig och allmänt når ut till de aktuella marknadsaktörerna.

Tillgängliga behörighets-, ackrediterings- och certifieringssystem

En tillräckligt hög grad av teknisk kompetens, objektivitet och tillförlitlighet hos berörd personal är avgörande för utvecklingen av marknader för energitjänster, energibesiktningar och åtgärder för förbättrad energieffektivitet.

Utredaren skall bedöma huruvida dessa aspekter motiverar åtgärder beträffande behörighets-, ackrediterings- och/eller certifieringssystem för dem som arbetar på ovannämnda marknader. Utredaren skall särskilt beakta utformningen av sådana krav i det föreslagna systemet med energideklaration av byggnader (prop. 2005/06:145).

Finansiella instrument för energieffektivisering

Enligt direktivet skall medlemsstaterna upphäva eller modifiera all lagstiftning och alla regleringar som i onödan eller i oproportionerlig utsträckning hämmar eller begränsar användning av finansiella instrument för energitjänster eller andra åtgärder för energieffektivisering.

Utredaren skall ur ett brett perspektiv analysera gällande regelverk och, för det fall att någon regel som motverkar energieffektivisering påvisas, analysera huruvida regelverket står i konflikt med direktivet och i förekommande fall föreslå lämpliga ändringar av aktuellt regelverk.

Utredaren skall vidare analysera marknaden för energitjänster och bedöma huruvida ytterligare åtgärder krävs för att främja marknaden när det gäller finansiella instrument för energitjänster och andra åtgärder för förbättrad energieffektivitet inom såväl den privata som den offentliga sektorn.

Energieffektiva avgifter och andra bestämmelser för nätbunden energi

Utredaren skall översiktligt analysera tillgänglig information om förekommande överförings- och distributionsavgifter och bedöma huruvida det förekommer tariffkonstruktioner som är olämpliga genom att medverka till att motiverad energieffektivisering försvåras. I samband med detta skall utredaren bedöma huruvida det finns anledning att frångå principen om kostnadsreflektiva tariffer och om det finns något skäl att överväga helt rörliga tariffer.

Direktivet medger att medlemsstaterna tillåter inslag i system och avgiftsstrukturer som har socialt syfte. Ett villkor för detta är dock att eventuella negativa effekter på överförings- och distributionssystemet blir så små som möjligt. Utredaren skall bedöma om det finns behov av att överväga avgiftsstrukturer som har ett socialt syfte.

Fonder och finansieringsmekanismer

Utredaren skall analysera behovet av och nyttan med sådana fonder som omnämns i direktivets artikel 11. Utredaren skall i första hand analysera om Sverige även utan sådana fonder kan uppfylla direktivets krav om att energibesiktningar skall finnas tillgängliga även för de marknadssegment där energibesiktningar inte tillhandahålls kommersiellt.

Energibesiktningar

Utredaren skall analysera marknaden för energibesiktning av hög kvalitet och bedöma huruvida ytterligare åtgärder behövs för att uppfylla direktivets krav.

Mätning och upplysande fakturering av energiförbrukningen

Utredaren skall analysera hur mätning av el, värme, varmvatten och kyla går till idag i Sverige samt den utveckling som sker beträffande installation av moderna elmätare inför kravet på månadsvis avläsning för alla konsumenter som gäller från den 1 juli 2009. Utredaren skall särskilt belysa och analysera det förhållandet att tappvarmvatten och värme i allmänhet inte mäts individuellt till

enskilda hushåll, främst inom flerfamiljshus. Beträffande individuell elmätning skall utredaren analysera gällande regelverk och den utveckling som sker med övergång i bl.a. bostadsrättsföreningar till ett gemensamt abonnemang för hela fastigheten. Utredaren skall i detta sammanhang utreda konsekvenserna av samt presentera förslag på ett krav på individuell mätning och debitering av el i flerbostadshus. Utredaren skall också utreda konsekvenserna av samt presentera förslag på ett krav på individuell mätning och debitering av tappvarmvatten i flerbostadshus. Utredaren skall belysa kostnaderna som följer av nödvändiga investeringar och ökad mätning samt de privatekonomiska, samhällsekonomiska och miljömässiga vinster som kan bedömas bli följden av eventuella förslag om individuell mätning. Vid behov skall förslagen också åtföljas av nödvändiga författningsförslag eller förslag till författningsändringar.

Utredaren skall vidare lämna förslag till motiverade undantag samt de ändringar i lagstiftning och andra regelverk som krävs för att uppnå en ökad grad av individuell mätning.

Utredaren skall analysera hur fakturering av energi sker idag utgående från kriterierna tydlighet, grundad på den faktiska förbrukningen, samt fullständig redovisning av de aktuella energikostnaderna. Utredaren skall i detta sammanhang presentera ett detaljerat förslag till vilka författningar eller författningsändringar som behövs för en reglering om krav på debitering efter den faktiska förbrukningen kopplat till eventuella förslag om individuell mätning. Utredaren skall stödja eventuella förslag med analys av deras privat- och samhällsekonomiska konsekvenser.

Utredaren skall analysera huruvida den information som tillhandahålles konsumenterna uppfyller direktivets krav samt komma med förslag till eventuella kompletterande åtgärder.

Nationell plan för energieffektivisering

Utredaren skall sammanställa och analysera de metoder som används för kvantifiering av den energieffektivisering som uppnås med olika metoder enligt vad som föreskrivs i artikel 14 i EG-direktivet. Härvid skall utredaren särskilt behandla metoder för kvantifiering av effekten av övergripande marknadsekonomiska instrument såsom energiskatter samt effekten hos slutanvändaren av utbyggnaden av fjärrvärme och kraftvärme. Sverige använder till

stor del horisontella styrmedel såsom energiskatter för att främja effektivisering av energianvändningen. Effekten av sådana åtgärder anses lättast beräknas med metoder av typ ”top-down”. Utredaren skall därför särskilt identifiera eventuella svårigheter att rättvisande beskriva effekten hos slutanvändaren av energiskatter och fjärrvärmeutbyggnad när det krävs att en viss andel av beräkningarna skall ske med användning av beräkningsmetoder av typen ”bottom-up”. Resultatet av denna analys skall redovisas senast den 15 november 2006.

Utredaren skall senast den 31 januari 2007 lämna förslag till en nationell plan för energieffektivisering.

Arbetets genomförande, samråd, tidsplan m.m.

Utredaren skall beakta arbetet i den föreskrivande kommitté som kommissionen skall biträdas av enligt artikel 15 i direktivet. Utredaren skall vid behov biträda regeringskansliet i dess medverkan i kommitténs arbete och medverka vid framtagandet av underlag för utveckling av metoder för beräkning av uppnådd energieffektivisering. Utredaren skall även följa och översiktligt redovisa arbetet med att genomföra EG-direktivet inom EU:s övriga medlemsstater.

Utredaren skall även samråda med Statens energimyndighet och berörda delar av näringslivet samt, när det gäller redovisning av förslagets effekter på små företag, med Näringslivets Regelnämnd (NNR).

Konsekvenser för små företag skall redovisas i enlighet med förordningen (1998:1820) om särskild konsekvensanalys av reglers effekter på små företags villkor. Utredaren skall särskilt beakta de administrativa konsekvenserna för näringslivet. Förslagen skall utformas så att företags administrativa kostnader hålls så låga som möjligt.

Utredaren skall utifrån tillgängligt kunskapsunderlag om mäns och kvinnors energianvändning belysa konsekvenserna av genomförandet av direktivet för jämställdheten mellan män och kvinnor.

Utredaren skall lämna förslag till de författningsändringar som behövs.

Samtliga förslag skall kostnadsberäknas. Om utredaren föreslår åtgärder som kräver finansiering skall förslag till sådan lämnas.

Utredaren skall stödja eventuella förslag med analys av dessas privat- och samhällsekonomiska konsekvenser.

Utredaren skall delredovisa sitt uppdrag senast den 5 november 2006 och 31 januari 2007. Slutredovisning skall ske senast den 30 november 2007.

(Miljö- och samhällsbyggnadsdepartementet)

Kommittédirektiv



Tilläggsdirektiv till utredningen om genomförande av direktiv om effektiv slutanvändning av energi och om energitjänster **Dir. 2007:12**

Beslut vid regeringssammanträde den 25 april 2007.

Förlängd utredningstid, m.m.

Den del av utredningsuppdraget som gäller redovisning och analyser av tillgängliga och tillämpade metoder för uppföljning och verifiering av uppnådd energieffektivisering utgår. Tiden för att delredovisa uppdraget om att lämna förslag till en nationell handlingsplan för energieffektivisering förlängs till senast den 31 oktober 2007. Tiden för slutredovisningen av uppdraget förlängs till senast den 31 oktober 2008.

Bakgrund

Regeringen beslutade den 14 juni 2006 (M2006/2586/E) att be- myndiga chefen för Miljö- och samhällsbyggnadsdepartementet att tillkalla en särskild utredare med uppdrag att lämna förslag till genomförande av Europaparlamentets och rådets direktiv 2006/32/EG om effektiv slutanvändning av energi och om energitjänster (dir. 2006:89). Arbetet med deluppdraget om redovisning och analyser av tillgängliga och tillämpade metoder för uppföljning och verifiering av uppnådd energieffektivisering påbörjades av Statens energimyndighet på regeringens uppdrag under 2006. Regeringen avser att uppdra åt Statens energimyndighet att slutföra detta deluppdrag. Deluppdraget bör därför utgå ur utredningsuppdraget. Till följd av att någon särskild utredare inte förordnades av den tidigare chefen för Miljö- och samhällsbyggnadsdepartementet och att ett sådant förordnande fördröjts av regeringsskiftet i oktober 2006 bör tiden för delredovisning och slutredovisning av

uppdragets övriga delar förlängas, lämpligen till senast den 31 oktober 2007 och den 31 oktober 2008.

(Näringsdepartementet)

EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS DIREKTIV 2006/32/EG

av den 5 april 2006

om effektiv slutanvändning av energi och om energitjänster och om upphävande av rådets direktiv 93/76/EEG

(Text av betydelse för EES)

EUROPAPARLAMENTET OCH EUROPEISKA UNIONENS RÅD HAR ANTAGIT DETTA DIREKTIV

med beaktande av fördraget om upprättandet av Europeiska gemenskapen, särskilt artikel 175.1,

med beaktande av kommissionens förslag,

med beaktande av Europeiska ekonomiska och sociala kommitténs yttrande ⁽¹⁾,

med beaktande av Regionkommitténs yttrande ⁽²⁾,

i enlighet med förfarandet i artikel 251 i fördraget ⁽³⁾, och

av följande skäl:

- (1) Det är nödvändigt att få till stånd effektivare slutanvändning av energi, att styra efterfrågan på energi och främja produktionen av förnybar energi i gemenskapen, eftersom möjligheterna att på kort till medellång sikt på annat sätt påverka förhållandena i fråga om energiförsörjning och energidistribution är relativt begränsade, vare sig man bygger upp ny kapacitet eller förbättrar överföring och distribution. Detta direktiv bidrar därför till ökad försörjningstrygghet.
- (2) Effektivare slutanvändning av energi kommer också att bidra till minskad förbrukning av primäre energi och minskade utsläpp av koldioxid och andra växthusgaser och således förebygga farlig klimatförändring. Dessa utsläpp fortsätter att öka och gör att det blir allt svårare

att uppnå målen i Kyotoprotokollet. Människans verksamhet inom energisektorn svarar för hela 78 % av gemenskapens utsläpp av växthusgaser. I gemenskapens sjätte miljöhandlingsprogram, som återfinns i Europaparlamentets och rådets beslut nr 1600/2002/EG ⁽⁴⁾, anges att ytterligare minskningar är nödvändiga för att nå det långsiktiga målet i Förenta nationernas ramkonvention om klimatförändringar att stabilisera koncentrationerna av växthusgaser i atmosfären på en nivå som förhindrar farlig påverkan på klimatsystemet genom mänsklig verksamhet. Därför behövs det konkret politik och konkreta åtgärder.

- (3) Effektivare slutanvändning av energi kommer att göra det möjligt att utnyttja kostnadseffektiva energibesparingsmöjligheter på ett ekonomiskt effektivt sätt. Åtgärder för förbättrad energieffektivitet kan leda till sådana energibesparingar och på så sätt bidra till att minska gemenskapens beroende av energiimport. En övergång till energieffektivare teknik kan dessutom öka gemenskapens innovationsförmåga och konkurrenskraft, vilket betonas i Lissabonstrategin.
- (4) I kommissionens meddelande om genomförandet av första delen av det europeiska klimatförändringsprogrammet framhölls att ett direktiv om styrning av energiefterfrågan är en av de viktigaste åtgärder som bör vidtas på gemenskapsnivå för att komma till rätta med klimatförändringen.
- (5) Detta direktiv överensstämmer med Europaparlamentets och rådets direktiv 2003/54/EG av den 26 juni 2003 om gemensamma regler för den inre marknaden för el ⁽⁵⁾ samt med Europaparlamentets och rådets direktiv 2003/55/EG av den 26 juni 2003 om gemensamma regler för den inre marknaden för naturgas ⁽⁶⁾, vilka ger möjlighet att använda styrning av energieffektivitet och energiefterfrågan som ett alternativ till ny kapacitet och för att skydda miljön. Medlemsstaternas myndigheter får bland annat möjlighet att upphandla ny kapacitet genom anbudsförfarande eller att vidta åtgärder för effektivare energiutnyttjande och styrning på efterfrågesidan, däribland system för vita certifikat.

⁽¹⁾ EUT C 120, 20.5.2005, s. 115.

⁽²⁾ EUT C 318, 22.12.2004, s. 19.

⁽³⁾ Europaparlamentets yttrande av den 7 juni 2005 (ännu ej offentliggjort i EUT), rådets gemensamma ståndpunkt av den 23 september 2005 (EUT C 275 E, 8.11.2005, s. 19) och Europaparlamentets ståndpunkt av den 13 december 2005 (ännu ej offentliggjord i EUT). Rådets beslut av den 14 mars 2006.

⁽⁴⁾ EGT L 242, 10.9.2002, s. 1.

⁽⁵⁾ EUT L 176, 15.7.2003, s. 37. Direktivet ändrat genom rådets direktiv 2004/85/EG (EUT L 236, 7.7.2004, s. 10).

⁽⁶⁾ EUT L 176, 15.7.2003, s. 57.

- (6) Detta direktiv bör inte påverka tillämpningen av artikel 3 i direktiv 2003/54/EG, i vilket det krävs att medlemsstaterna inom sitt territorium skall se till att alla hushållskunder, och, när medlemsstaterna anser det lämpligt, små företag, har rätt till samhällsomfattande tjänster, det vill säga rätt till elleveranser av en bestämd kvalitet till lätt och tydligt jämförbara och rimliga priser som medger insyn.
- (7) Direktivets syfte är inte endast att främja utbudet av energitjänster utan också att stimulera efterfrågan på ett bättre sätt. Den offentliga sektorn i varje medlemsstat bör därför fungera som ett exempel när det gäller investeringar, underhållskostnader och andra utgifter för energiförbrukande utrustning, energitjänster och andra åtgärder för förbättrad energieffektivitet. Den offentliga sektorn bör därför uppmanas att integrera hänsynen till förbättrad energieffektivitet i sina investeringar, avskrivningar och driftsbudgetar. Den offentliga sektorn bör vidare sträva efter att använda energieffektivitetskriterier vid offentlig upphandling, vilket är tillåtet enligt Europaparlamentets och rådets direktiv 2004/17/EG av den 31 mars 2004 om samordning av förfarandena vid upphandling på områdena vatten, energi, transporter och posttjänster⁽¹⁾ och Europaparlamentets och rådets direktiv 2004/18/EG av den 31 mars 2004 om samordning av förfarandena vid offentlig upphandling av byggentreprenader, varor och tjänster⁽²⁾, något som bekräftats genom domstolens dom av den 17 september 2002 i mål C-513/99⁽³⁾. Med tanke på att förvaltningsstrukturen varierar kraftigt mellan medlemsstaterna, bör de olika typer av åtgärder som den offentliga sektorn kan vidta göras på lämplig nationell, regional och/eller lokal nivå.
- (8) Den offentliga sektorn kan fungera som ett exempel på många olika sätt. Förutom de åtgärder som förtecknats i bilagorna III och VI kan den till exempel ta initiativ till pilotprojekt på energieffektivitetens område och sporra sina anställda till energieffektivitet. För att uppnå önskad multiplikatoreffekt bör man på ett effektivt sätt informera de enskilda medborgarna och/eller företagen om sådana åtgärder och samtidigt framhålla kostnadsfördelarna med dem.
- (9) Liberaliseringen av detaljstmarknaderna för slutförbrukare av el, naturgas, kol och brunkol samt uppvärmning och i vissa fall även fjärrvärme och fjärrkyla har nästan utan undantag lett till ökad effektivitet och lägre kostnader för produktion, omvandling och distribution av energi. Liberaliseringen har inte lett till någon större konkurrens i fråga om produkter och tjänster som skulle ha kunnat leda till ökad energieffektivitet på efterfrågesidan.
- (10) I sin resolution av den 7 december 1998 om energieffektiviteten i Europeiska gemenskapen⁽⁴⁾ fastställde rådet som mål att gemenskapen som helhet skulle förbättra energiintensiteten vid slutförbrukningen med ytterligare en procentenhet per år fram till år 2010.
- (11) Medlemsstaterna bör därför anta nationella vägledande mål för att främja effektiv slutanvändning av energi och sörja för fortsatt tillväxt och lönsamhet för marknaden för energitjänster och på så sätt bidra till genomförandet av Lissabonstrategin. Antagandet av nationella vägledande mål för att främja effektiv slutanvändning av energi skapar faktisk synergi med annan gemenskapslagstiftning som, när den tillämpas, kommer att bidra till att dessa nationella mål uppnås.
- (12) I detta direktiv åläggs medlemsstaterna att vidta åtgärder, och uppfyllandet av direktivets mål beror av åtgärdernas påverkan på energikonsumenter. Det slutliga resultatet av medlemsstaternas åtgärder är beroende av många yttre faktorer som påverkar konsumenternas beteende när det gäller energianvändning och deras beredvillighet att genomföra energibesparingsmetoder och använda energibesparande utrustning. Även om medlemsstaterna förbinder sig att arbeta för att uppnå målet på 9 % är de nationella energibesparingsmålen vägledande till sin natur och medför ingen juridiskt bindande skyldighet för medlemsstaterna att uppnå det angivna målet.
- (13) Det erinras om att en medlemsstat, vid fastställandet av sitt nationella vägledande mål, för egen del kan ställa upp ett mål som är högre än 9 %.
- (14) Utbyte av information, erfarenheter och bästa praxis på alla plan, särskilt inom den offentliga sektorn, kommer att bidra till bättre energieffektivitet. Medlemsstaterna bör därför göra upp förteckningar över åtgärder som vidtagits inom ramen för detta direktiv och i möjligaste mån ge en översikt av deras effekter i handlingsplaner för energieffektivitet.
- (15) När energieffektivitet eftersträvas genom tekniska, beteendemässiga och/eller ekonomiska förändringar, bör betydande negativ miljöpåverkan undvikas och sociala prioriteringar respekteras.

⁽¹⁾ EUT L 134, 30.4.2004, s. 1. Direktivet senast ändrat genom kommissionens förordning (EG) nr 2083/2005 (EUT L 333, 21.12.2005, s. 28).

⁽²⁾ EUT L 134, 30.4.2004, s. 114. Direktivet senast ändrat genom förordning (EG) nr 2083/2005.

⁽³⁾ C-513/99: Concordia Bus Finland Oy Ab, tidigare Stagecoach Finland Oy Ab, mot Helsingin Kaupunki och HKL-Bussiliikenne (REG 2002 I-7213).

⁽⁴⁾ EGT C 394, 17.12.1998, s. 1.

- (16) Finansieringen av utbudet och kostnaderna på efterfrågesidan spelar en viktig roll för energitjänsterna. Inrättandet av fonder som beviljar stöd till genomförandet av energieffektivitetsprogram och andra åtgärder för förbättrad energieffektivitet och som främjar utvecklingen av marknaden för energitjänster kan vara ett lämpligt sätt att tillhandahålla icke-diskriminerande finansiering för nyetablering på denna marknad.
- (17) Effektivare slutanvändning av energi kan uppnås genom att man ökar tillgången och efterfrågan på energitjänster eller genom andra åtgärder för förbättrad energieffektivitet.
- (18) För att uppnå energibesparingspotentialen inom vissa marknadssegment där energibesiktningar i allmänhet inte säljs kommersiellt, till exempel hushåll, bör medlemsstaterna se till att energibesiktningar finns tillgängliga.
- (19) I rådets slutsatser av den 5 december 2000 anges att främjandet av energitjänster genom utveckling av en gemenskapsstrategi är en prioriterad åtgärd för förbättrad energieffektivitet.
- (20) Energidistributörer, systemansvariga för distributionssystem och företag som säljer energi i detaljistledet kan förbättra energieffektiviteten i gemenskapen om de marknadsför energitjänster som omfattar effektiv slutanvändning, exempelvis för värmekomfort inomhus, varmvatten för hushållsbruk, kylning, produkttillverkning, belysning och motorer. För att energidistributörer, systemansvariga för distributionssystem och företag som säljer energi i detaljistledet skall kunna maximera sin vinst blir det därmed viktigare att sälja energitjänster till så många kunder som möjligt än att sälja så mycket energi som möjligt till varje kund. Medlemsstaterna bör sträva efter att undvika varje snedvridning av konkurrensen på detta område, så att alla energitjänstleverantörer garanteras likvärdiga förutsättningar för sin verksamhet. De kan emellertid överlåta denna uppgift till en nationell tillsynsmyndighet.
- (21) Med fullständigt beaktande av hur marknadsaktörerna inom energisektorn är organiserade på nationell nivå och för att främja genomförandet av de energitjänster och åtgärder för förbättrad energieffektivitet som föreskrivs i detta direktiv, bör medlemsstaterna kunna välja att ålägga energidistributörer, systemansvariga för distributionen eller företag som säljer energi i detaljistledet, eller eventuellt två eller alla dessa marknadsaktörer, att tillhandahålla dessa tjänster och att delta vid genomförandet av dessa åtgärder.
- (22) Användning av tredjepartsfinansiering är en ny metod som bör uppmuntras. Därigenom undviker mottagaren själv investeringskostnader och använder en del av det ekonomiska värde av energibesparingarna som följer av tredjepartsfinansieringen till att återbetala tredje parts investerings- och räntekostnader.
- (23) För att avgifter och andra bestämmelser för nätbunden energi skall leda till effektivare slutanvändning av energi, bör otillbörliga incitament till ökad förbrukning avskaffas.
- (24) Marknaden för energitjänster kan främjas på många olika sätt, även genom stöd som inte är ekonomiskt.
- (25) Energitjänster, program för förbättrad energieffektivitet och andra åtgärder för förbättrad energieffektivitet som syftar till att uppnå energisparmålet kan stödjas och/eller genomföras genom frivilliga avtal mellan marknadsaktörer och sådana organ inom den offentliga sektorn som utsetts av medlemsstaterna.
- (26) Frivilliga överenskommelser som omfattas av detta direktiv bör medge insyn och i tillämpliga fall innehålla upplysningar åtminstone om följande: kvantifierade mål, och ett stegvist genomförande, övervakning och rapportering.
- (27) Motorbränsle- och transportbranschen spelar en viktig roll för energieffektiviteten och energisparandet.
- (28) När åtgärderna för förbättrad energieffektivitet fastställs, bör hänsyn tas till effektivitetsvinster som uppstår genom utbredd användning av kostnadseffektiva tekniska innovationer, till exempel elektronisk avläsning. I detta direktiv innefattar begreppet konkurrenskraftigt prissatta individuella mätare även exakta värmemätare.
- (29) För att konsumenterna skall kunna göra välinformerade val för sin egen energiförbrukning bör de få en rimlig mängd information om denna samt annan relevant information, exempelvis om tillgängliga åtgärder för förbättrad energieffektivitet, jämförande konsumentprofiler eller objektiva tekniska specifikationer för energiförbrukande utrustning som kan inbegripa "faktor fyra" eller liknande utrustning. Det erinras om att viss sådan värdefull information redan bör tillhandahållas slutförbrukarna med stöd av artikel 3.6 i direktiv 2003/54/EG. Konsumenterna bör dessutom aktivt uppmanas att regelbundet avläsa sina mätarvärden.
- (30) All slags information om energieffektivitet bör ges en vidsträckt spridning i lämplig form, också via fakturering, till mottagargrupper som berörs av den. Informationen kan omfatta ekonomisk och juridisk information, upplysnings- och reklamkampanjer samt omfattande utbyte av bästa praxis på alla nivåer.

(31) I och med antagandet av detta direktiv omfattas alla materiella bestämmelser i rådets direktiv 93/76/EEG av den 13 september 1993 om begränsning av koldioxidutsläpp genom en förbättring av energieffektiviteten (SAVE) ⁽¹⁾ av annan gemenskapslagstiftning, och direktiv 93/76/EEG bör därför upphävas.

(32) Eftersom målen för detta direktiv, nämligen att främja en effektiv slutanvändning av energi och skapa en marknad för energitjänster, inte i tillräcklig utsträckning kan uppnås av medlemsstaterna själva och de därför bättre kan uppnås på gemenskapsnivå, kan gemenskapen vidta åtgärder i enlighet med subsidiaritetsprincipen i artikel 5 i fördraget. I enlighet med proportionalitetsprincipen i samma artikel går detta direktiv inte utöver vad som är nödvändigt för att uppnå dessa mål.

(33) De åtgärder som är nödvändiga för att genomföra detta direktiv bör antas i enlighet med rådets beslut 1999/468/EG av den 28 juni 1999 om de förfaranden som skall tillämpas vid utövandet av kommissionens genomförandebefogenheter ⁽²⁾.

HÄRIGENOM FÖRESKRIVS FÖLJANDE.

KAPITEL I

SYFTE OCH TILLÄMPNINGSSOMRÅDE

Artikel 1

Syfte

Syftet med detta direktiv är att främja kostnadseffektiv förbättring av slutanvändningen av energi i medlemsstaterna genom att

- upprätta de vägledande mål samt de system, incitament och institutionella, ekonomiska och rättsliga ramar som är nödvändiga för att undanröja befintliga marknads hinder och brister som står i vägen för en effektiv slutanvändning av energi,
- skapa förutsättningar för utvecklingen och främjandet av en marknad för energitjänster och för att ge konsumenterna tillgång till andra åtgärder för förbättrad energieffektivitet.

⁽¹⁾ EGT L 237, 22.9.1993, s. 28.

⁽²⁾ EGT L 184, 17.7.1999, s. 23.

Artikel 2

Tillämpningsområde

Detta direktiv skall tillämpas på

- leverantörer av åtgärder för förbättrad energieffektivitet, energidistributörer, systemansvariga för distributionen och företag som säljer energi i detaljistledet. Medlemsstaterna får dock undanta små distributörer, små systemansvariga för distributionen eller små företag som säljer energi i detaljistledet från tillämpningsområdet för artiklarna 6 och 13,
- slutförbrukare. Detta direktiv skall emellertid inte tillämpas på företag som bedriver sådan verksamhet som förtecknas i bilaga I till Europaparlamentets och rådets direktiv 2003/87/EG av den 13 oktober 2003 om ett system för handel med utsläppsrätter för växthusgaser inom gemenskapen ⁽³⁾,
- de väpnade styrkorna, endast i den utsträckning som tillämpningen inte står i motsättning till arten och huvudsyftet med de väpnade styrkornas verksamhet och med undantag av materiel som endast används för militära ändamål.

Artikel 3

Definitioner

I detta direktiv används följande beteckningar med de betydelser som här anges:

- energi*: alla former av kommersiellt tillgänglig energi, inklusive el, naturgas (inbegripet flytande naturgas), gasol, allt bränsle för uppvärmning och kylning (inklusive fjärrvärme och fjärrkyla), kol och brunkol, torv, transportbränsle (utom bunkerbränsle för flyg och sjöfart) samt biomassa enligt definitionen i Europaparlamentets och rådets direktiv 2001/77/EG av den 27 september 2001 om främjande av el producerad från förnybara energikällor på den inre marknaden för el ⁽⁴⁾.
- energieffektivitet*: förhållandet mellan produktionen av prestanda, tjänster, varor eller energi och insatsen av energi.

⁽³⁾ EUT L 275, 25.10.2003, s. 32. Direktivet ändrat genom direktiv 2004/101/EG (EUT L 338, 13.11.2004, s. 18).

⁽⁴⁾ EGT L 283, 27.10.2001, s. 33. Direktivet ändrat genom 2003 års anslutningsakt.

- c) *förbättrad energieffektivitet*: ökning av effektiv slutanvändning av energi på grund av tekniska, beteendemässiga och/eller ekonomiska förändringar.
- d) *energibesparing*: en mängd sparad energi som fastställs genom mätning och/eller uppskattning av förbrukningen före och efter genomförandet av en eller flera åtgärder för förbättrad energieffektivitet, med normalisering för yttre förhållanden som påverkar energiförbrukningen.
- e) *energitjänst*: den fysiska vinst, nytta eller fördel som erhålls genom en kombination av energi med energieffektiv teknik och/eller åtgärder, som kan inbegripa den drift, det underhåll och den kontroll som krävs för tillhandahållande av tjänsten, som tillhandahålls på grundval av ett avtal och som under normala förhållanden påvisats leda till kontrollerbar och mätbar eller uppskattningsbar förbättrad energieffektivitet och/eller primärenergibesparingar.
- f) *energieffektivitetsmekanismer*: allmänna åtgärder som vidtas av regeringar eller statliga organ för att skapa ramar eller incitament för marknadsaktörer att tillhandahålla och förvärva energitjänster och andra åtgärder för förbättrad energieffektivitet.
- g) *program för förbättrad energieffektivitet*: verksamhet som är inriktad på slutförbrukargrupper och som normalt leder till kontrollerbar och mätbar eller uppskattningsbar förbättring av energieffektiviteten.
- h) *åtgärder för förbättrad energieffektivitet*: alla åtgärder som normalt leder till kontrollerbar och mätbar eller uppskattningsbar förbättring av energieffektiviteten.
- i) *energitjänstföretag*: fysisk eller juridisk person som tillhandahåller energitjänster och/eller andra åtgärder för förbättrad energieffektivitet i en användares anläggning eller lokaler, och härvid är beredd att ta en viss ekonomisk risk. Betalningen för de tillhandahållna tjänsterna skall grundas (helt eller delvis) på att förbättrad energieffektivitet uppnås och på att övriga avtalade prestandakriterier uppfylls.
- j) *avtal om energiprestanda*: ett avtalsarrangemang mellan mottagaren och leverantören (normalt ett energitjänstföretag) av en åtgärd för förbättrad energieffektivitet där investeringarna i dessa åtgärder betalas i förhållande till en avtalad nivå av förbättrad energieffektivitet.
- k) *tredjepartsfinansiering*: ett avtalsarrangemang som inbegriper en tredje part – förutom energileverantören och mottagaren av åtgärden för förbättrad energieffektivitet – vilken tillhandahåller kapital för åtgärden och debiterar mottagaren en avgift som motsvarar en del av de uppnådda energibesparingarna till följd av åtgärden för förbättrad energieffektivitet. Denna tredje part kan eventuellt vara ett energitjänstföretag.
- l) *energibesiktning*: ett systematiskt förfarande som ger adekvat kunskap om den befintliga energiförbrukningsprofilen hos en byggnad eller en grupp av byggnader, en industriprocess och/eller industrianläggning eller privata eller offentliga tjänster och som fastställer och kvantifierar kostnadseffektiva energisparmöjligheter samt rapporterar om resultaten.
- m) *finansiella instrument för energibesparingar*: alla finansiella instrument, till exempel fonder, statliga bidrag, skatteavdrag, lån, tredjepartsfinansiering, avtal om energiprestanda, avtal om garanterad energibesparing, energientreprenad och andra liknande avtal som tillhandahålls på marknaden av offentliga eller privata organ för att delvis eller helt täcka de inledande projektkostnaderna för genomförandet av åtgärder för förbättrad energieffektivitet.
- n) *slutförbrukare*: fysisk eller juridisk person som köper energi för egen slutanvändning.
- o) *energidistributör*: fysisk eller juridisk person som svarar för transport av energi för leverans till slutförbrukare och till distributionsstationer som säljer energi till slutförbrukare. Denna definition utesluter systemansvariga för distributionen av el och naturgas, vilka omfattas av led p.
- p) *systemansvarig för distributionen*: fysisk eller juridisk person som ansvarar för drift och underhåll och, vid behov, utbyggnad av distributionssystemet för el eller naturgas inom ett visst område och, i tillämpliga fall, dess sammanlänkningsmedel med andra system samt för säkerställande av systemets förmåga att på längre sikt tillgodose en rimlig efterfrågan på el- eller naturgasdistribution.
- q) *företag som säljer energi i detaljistledet*: fysisk eller juridisk person som säljer energi till slutförbrukare.
- r) *små distributörer, små systemansvariga för distributionen och små företag som säljer energi i detaljistledet*: fysisk eller juridisk person som distribuerar eller säljer energi till slutförbrukare och som distribuerar eller säljer mindre än 75 GWh energi per år eller har färre än tio anställda eller vars årliga omsättning och/eller årliga balansomslutning inte överstiger 2 000 000 EUR.
- s) *vita certifikat*: certifikat utfärdade av oberoende certifieringsorgan som bekräftar marknadsaktörernas påståenden om energibesparingar till följd av åtgärder för förbättrad energieffektivitet.

KAPITEL II

ENERGISPARMÅL

Artikel 4

Allmänt mål

1. Medlemsstaterna skall anta och sträva efter att för detta direktivs nionde tillämpningsår uppnå ett övergripande nationellt vägledande energibesparingsmål på 9 %, som skall uppfyllas med hjälp av energitjänster och andra åtgärder för förbättrad energieffektivitet. Medlemsstaterna skall vidta kostnadseffektiva, genomförbara och skäligen åtgärder som är avsedda att bidra till att detta mål uppnås.

Det nationella vägledande energibesparingsmålet skall fastställas och beräknas enligt de bestämmelser och den metod som anges i bilaga I. Omvandlingsfaktorerna i bilaga II skall användas för jämförelser av energibesparingar och omvandling till en jämförbar enhet, om inte användning av andra omvandlingsfaktorer kan motiveras. Exempel på lämpliga åtgärder för förbättrad energieffektivitet finns i bilaga III. En allmän ram för mätning och kontroll av energibesparingar finns i bilaga IV. De nationella energibesparingarna, uttryckta i förhållande till de nationella vägledande energibesparingsmålen, skall mätas från och med den 1 januari 2008.

2. I samband med den första handlingsplan för energieffektivitet som skall överlämnas i enlighet med artikel 14 skall varje medlemsstat fastställa ett mellanliggande vägledande energibesparingsmål för detta direktivs tredje tillämpningsår samt ge en översikt av sin strategi för uppnåendet av de mellanliggande och övergripande målen. Det mellanliggande målet skall vara realistiskt och förenligt med det övergripande nationella vägledande energibesparingsmål som avses i punkt 1.

Kommissionen skall avge ett yttrande om huruvida de mellanliggande vägledande nationella målen verkar vara realistiska och stämma överens med det övergripande målet.

3. Varje medlemsstat skall fastställa program och åtgärder för förbättrad energieffektivitet.

4. Medlemsstaterna skall ge en eller flera nya eller befintliga myndigheter eller byråer i uppdrag att svara för den samlade kontrollen och övervakningen av den ram som upprättats för det mål som avses i punkt 1. Dessa organ skall därefter kontrollera de energibesparingar som uppnås genom energitjänster och andra åtgärder för förbättrad energieffektivitet,

inklusive befintliga nationella åtgärder för förbättrad energieffektivitet, samt rapportera om resultaten.

5. Efter att första gången ha granskat och avlagt rapport om direktivets tre första tillämpningsår skall kommissionen undersöka huruvida man behöver lägga fram ett förslag till direktiv för att vidareutveckla den marknadsinriktade strategin för förbättrad energieffektivitet genom vita certifikat.

Artikel 5

Effektiv slutanvändning av energi i den offentliga sektorn

1. Medlemsstaterna skall se till att den offentliga sektorn fungerar som ett exempel i samband med detta direktiv. För detta ändamål skall medlemsstaterna på ett effektivt och lämpligt sätt informera medborgarna och/eller företagen om den offentliga sektorns roll som exempel och om de åtgärder som den vidtagit.

Medlemsstaterna skall vidare se till att åtgärder för förbättrad energieffektivitet vidtas av den offentliga sektorn. Sådana åtgärder skall vidtas på lämplig nationell, regional och/eller lokal nivå och kan utgöras av lagstiftningsinitiativ och/eller frivilliga överenskommelser, i enlighet med artikel 6.2 b, eller andra arrangemang med motsvarande effekt. Utan att den nationella lagstiftningen eller gemenskapslagstiftningen rörande offentlig upphandling åsidosätts

— skall minst två åtgärder väljas från förteckningen i bilaga VI,

— skall medlemsstaterna underlätta detta förfarande genom att offentliggöra riktlinjer för energieffektivitet och energibesparingar som ett eventuellt bedömningskriterium vid offentliga anbudsinfordringar.

Medlemsstaterna skall underlätta och möjliggöra utbyte av bästa praxis mellan olika organ inom den offentliga sektorn, till exempel om energieffektivitet vid offentlig upphandling, och detta skall ske både på nationell och internationell nivå. För detta ändamål skall den organisation som avses i punkt 2 samarbeta med kommissionen vid utbytet av bästa praxis av det slag som avses i artikel 7.3.

2. Medlemsstaterna skall ge en eller flera nya eller befintliga organisationer i uppdrag att svara för administration, ledning och genomförande i samband med integreringen av kraven på förbättrad energieffektivitet enligt punkt 1. Det kan röra sig om samma myndigheter eller byråer som avses i artikel 4.4.

KAPITEL III

**FRÄMJANDE AV EFFEKTIV SLUTANVÄNDNING AV ENERGI
OCH FRÄMJANDE AV ENERGITJÄNSTER***Artikel 6***Energidistributörer, systemansvariga för distributionen
och företag som säljer energi i detaljistledet**

1. Medlemsstaterna skall se till att energidistributörer, systemansvariga för distributionen och/eller företag som säljer energi i detaljistledet

a) på begäran, men inte oftare än en gång om året, tillhandahåller samlad statistisk information om sina slutförbrukare till de myndigheter eller byråer som avses i artikel 4.4, eller till något annat utsett organ, under förutsättning att detta organ översänder informationen till de förnämnda; informationen skall vara tillräcklig för att det skall vara möjligt att utforma och genomföra program för förbättrad energieffektivitet på ett bra sätt och främja och kontrollera energitjänster och andra åtgärder för förbättrad energieffektivitet. Den kan omfatta tidigare information och skall omfatta aktuell information om slutanvändarnas förbrukning, inklusive belastningsprofiler, kundsegmentering och kundernas geografiska lokalisering i tillämpliga fall, samtidigt som man ser till att information som antingen är av privat karaktär eller kommersiellt känslig hålls konfidentiell och skyddad i enlighet med gällande gemenskapslagstiftning.

b) avstår från all verksamhet som kan hämma efterfrågan på och tillhandahållandet av energitjänster och andra åtgärder för förbättrad energieffektivitet eller hindra utvecklingen av marknaden för energitjänster och andra åtgärder för förbättrad energieffektivitet. Den berörda medlemsstaten skall vidta erforderliga åtgärder för att stoppa sådan verksamhet där den förekommer.

2. Medlemsstaterna skall

a) välja ett eller flera av följande krav som måste uppfyllas av energidistributörer, systemansvariga för distributionen och/eller företag som säljer energi i detaljistledet, direkt och/eller indirekt via andra leverantörer av energitjänster eller åtgärder för förbättrad energieffektivitet:

i) Garantera utbudet till slutförbrukarna och främjandet av konkurrenskraftigt prissatta energitjänster, eller

ii) säkerställa tillgången för slutförbrukarna och främjandet av konkurrenskraftigt prissatta energibesiktningar som utförs på ett oberoende sätt och/eller åtgärder för förbättrad energieffektivitet i enlighet med artikel 9.2 och artikel 12, eller

iii) bidra till de fonder och finansieringsmekanismer som avses i artikel 11. Bidragsnivån skall minst motsvara de beräknade kostnaderna för att erbjuda någon av de verksamheter som avses i denna punkt och skall avtalas med de myndigheter eller byråer som avses i artikel 4.4,

och/eller

b) se till att frivilliga avtal och/eller andra marknadsinriktade arrangemang, exempelvis vita certifikat, med en verkan som motsvarar en eller flera av de skyldigheter som avses i led a finns eller upprättas. Frivilliga avtal skall utvärderas, kontrolleras och följas upp av medlemsstaten i syfte att säkerställa att de i praktiken har samma verkan som en eller flera av de skyldigheter som avses i led a.

I detta syfte skall de frivilliga avtalen ha klara och entydiga mål samt vara föremål för övervaknings- och rapporteringskrav kopplade till förfaranden som kan leda till reviderade och/eller ytterligare åtgärder om målen inte har uppnåtts eller sannolikt inte kommer att uppnås. För att garantera insyn skall de frivilliga avtalen vara tillgängliga för allmänheten och offentliggöras före tillämpningen i den utsträckning gällande sekretessbestämmelser tillåter detta och skall innehålla möjlighet för de berörda att kommentera.

3. Medlemsstaten skall se till att det för andra marknadsaktörer än energidistributörer, systemansvariga för distributionen och/eller företag som säljer energi i detaljistledet – till exempel energitjänstföretag, installatörer av energitrustning, energirådgivare och energikonsulter – finns tillräckliga incitament, likvärdig konkurrens och jämlika villkor för att oberoende erbjuda och genomföra de energitjänster, energibesiktningar och åtgärder för förbättrad energieffektivitet som beskrivs i punkt 2 a i och ii.

4. Medlemsstaterna får med stöd av punkterna 2 och 3 lägga ansvaret på systemansvariga för distributionen endast om detta är förenligt med skyldigheterna i fråga om särredovisning i artikel 19.3 i direktiv 2003/54/EG och i artikel 17.3 i direktiv 2003/55/EG.

5. Tillämpningen av denna artikel skall inte påverka tillämpningen av de undantag som beviljats i enlighet med direktiven 2003/54/EG och 2003/55/EG.

Artikel 7

Tillgänglig information

1. Medlemsstaterna skall se till att information om energi-effektivitetsmekanismer och finansiella och rättsliga ramar som antas i syfte att nå det nationella vägledande energibesparingsmålet är tydliga och allmänt når ut till de aktuella marknadsaktörerna.
2. Medlemsstaterna skall se till att större insatser görs för att främja effektiv slutanvändning av energi. Medlemsstaterna skall skapa lämpliga förutsättningar för och incitament till ett förstärkt utbud av information och rådgivning om effektiv slutanvändning av energi till slutförbrukarna från marknadsaktörernas sida.
3. Kommissionen skall se till att information om de bästa energisparmetoderna i medlemsstaterna utbyts och får allmän spridning.

Artikel 8

Tillgängliga behörighets-, ackrediterings- och certifieringssystem

I syfte att uppnå hög grad av teknisk kompetens, objektivitet och tillförlitlighet skall medlemsstaterna, om de anser det vara nödvändigt, se till att det finns lämpliga behörighets-, ackrediterings- och/eller certifieringssystem för dem som tillhandahåller energitjänster, energibesiktningar och åtgärder för förbättrad energieffektivitet enligt artikel 6.2 a i och ii.

Artikel 9

Finansiella instrument för energibesparingar

1. Medlemsstaterna skall upphäva eller ändra nationella lagar och andra författningar, utom sådana som är av klar skattekaraktär, som onödigtvis eller i oproportionerlig utsträckning hämmar eller begränsar användningen av finansiella instrument för energibesparingar på marknaden för energitjänster eller andra åtgärder för förbättrad energieffektivitet.
2. Medlemsstaterna skall ställa modellavtal till förfogande när det gäller dessa finansiella instrument för befintliga och potentiella inköpare av energitjänster och andra åtgärder för förbättrad energieffektivitet inom den offentliga och den privata sektorn. Dessa kan utfärdas av den myndighet eller byrå som avses i artikel 4.4.

Artikel 10

Energieffektiva avgifter och andra bestämmelser för nätbunden energi

1. Medlemsstaterna skall se till att avskaffa sådana incitament i överförings- och distributionsavgifter som onödigtvis ökar volymen distribuerad eller överförd energi. I detta hänseende får medlemsstaterna, i enlighet med artikel 3.2 i direktiv 2003/54/EG och artikel 3.2 i direktiv 2003/55/EG, införa allmännyttiga skyldigheter med avseende på energieffektivitet för företag som är verksamma inom el- och gasbranscherna.
2. Medlemsstaterna får tillåta inslag i system och avgifts-strukturer som har socialt syfte, under förutsättning att eventuella negativa effekter på överförings- och distributions-systemet blir så små som möjligt och står i proportion till det sociala syftet.

Artikel 11

Fonder och finansieringsmekanismer

1. Utan att det påverkar tillämpningen av artiklarna 87 och 88 i fördraget, får medlemsstaterna inrätta en eller flera fonder för att subventionera tillhandahållandet av program för förbättrad energieffektivitet och andra åtgärder för förbättrad energieffektivitet och främja utvecklingen av marknaden för åtgärder för förbättrad energieffektivitet. Dessa åtgärder skall omfatta främjande av energibesiktning, finansiella instrument för energibesparingar och, i förekommande fall, förbättrad mätning och upplysande fakturering. Fonderna skall även inriktas på sektorer för slutanvändning av energi med höga transaktionskostnader och högre risker.
2. Om fonderna inrättas får de sörja för bidrag, lån, ekonomiska garantier och/eller andra typer av finansiering som garanterar resultat.
3. Fonderna skall vara öppna för alla leverantörer av åtgärder för förbättrad energieffektivitet, såsom energitjänstföretag, oberoende energirådgivare, energidistributörer, systemansvariga för distributionen, företag som säljer energi i detaljistledet och installatörer. Medlemsstaterna får besluta att öppna fonderna för alla slutförbrukare. Anbudsförfaranden eller likartade metoder som till fullo säkerställer öppenhet skall genomföras i enlighet med gällande regler för offentlig upphandling. Medlemsstaterna skall se till att sådana fonder kompletterar och inte konkurrerar med kommersiellt finansierade åtgärder för förbättrad energieffektivitet.

*Artikel 12***Energibesiktningar**

1. Medlemsstaterna skall se till att det finns effektiva energibesiktningssystem av hög kvalitet som är utformade för att identifiera möjliga åtgärder för förbättrad energieffektivitet och som genomförs på ett oberoende sätt för alla konsumenter, även mindre hushållskunder och kommersiella kunder samt små och medelstora industrikunder.

2. Marknadssegment som har höga transaktionskostnader och okomplicerade inrättningar kan nås med andra åtgärder, till exempel frågeformulär och dataprogram som görs tillgängliga på Internet och/eller skickas till kunderna med post. Medlemsstaterna skall se till att energibesiktningar finns tillgängliga för de marknadssegment där energibesiktningar inte säljs kommersiellt, med beaktande av artikel 11.1.

3. Certifiering i enlighet med artikel 7 i Europaparlamentets och rådets direktiv 2002/91/EG av den 16 december 2002 om byggnaders energiprestanda ⁽¹⁾ skall anses vara likvärdig med en energibesiktning som uppfyller kraven i punkterna 1 och 2 i den här artikeln och med en energibesiktning som avses i bilaga VI led e till det här direktivet. Besiktningar till följd av system som grundas på frivilliga överenskommelser mellan intresseorganisationer och ett utsett organ som kontrolleras och följs upp av den berörda medlemsstaten i enlighet med artikel 6.2 b i det här direktivet, skall likaledes anses ha uppfyllt kraven i punkterna 1 och 2 i denna artikel.

*Artikel 13***Mätning och upplysande fakturering av energiförbrukningen**

1. Medlemsstaterna skall se till att slutförbrukare av el, naturgas, fjärrvärme och/eller fjärrkyla och varmvatten för hushållsbruk, så långt det är tekniskt möjligt, ekonomiskt rimligt och proportionerligt i förhållande till möjliga energibesparingar, har individuella mätare som till ett konkurrenskraftigt pris korrekt visar slutförbrukarens faktiska energiförbrukning och ger information om faktisk användningstid.

När en befintlig mätare byts ut skall alltid individuella mätare erbjudas till ett konkurrenskraftigt pris, förutsatt att detta är tekniskt möjligt och kostnadseffektivt i förhållande till den beräknade sparpotentialen på lång sikt. När en ny inkoppling

sker i en ny byggnad eller större renoveringar görs enligt direktiv 2002/91/EG skall sådana individuella mätare till ett konkurrenskraftigt pris alltid erbjudas.

2. Medlemsstaterna skall se till att fakturering från energidistributörer, systemansvariga för distributionen och företag som säljer energi i detaljistledet när det är lämpligt grundas på faktisk energiförbrukning och presenteras på ett klart och begripligt sätt. Lämplig information skall göras tillgänglig tillsammans med fakturan och ge slutförbrukarna en fullständig redovisning av de aktuella energikostnaderna. Fakturering, grundad på den faktiska förbrukningen, skall ske så ofta att kunderna kan styra sin egen energiförbrukning.

3. Medlemsstaterna skall se till att följande information, när det är lämpligt, på ett klart och begripligt sätt av energidistributörer, systemansvariga för distributionen eller företag som säljer energi i detaljistledet görs tillgänglig för slutförbrukarna i eller tillsammans med fakturor, avtal, transaktioner och/eller kvitton från distributionsstationer:

- a) Aktuella faktiska priser och faktisk energiförbrukning.
- b) Jämförelser av slutförbrukarens aktuella energiförbrukning med förbrukningen under samma period föregående år, helst i grafisk form.
- c) Jämförelser med en genomsnittlig, normaliserad användare eller referensanvändare av energi i samma användarkategori närhelst detta är möjligt och användbart.
- d) Kontaktinformation, inbegripet webbplatsadresser, för konsumentorganisationer, energibyråer eller liknande organ, där information kan erhållas om tillgängliga åtgärder för förbättrad energieffektivitet, jämförande slutanvändarprofiler och/eller objektiva tekniska specifikationer för energiförbrukande utrustning.

KAPITEL IV

SLUTBESTÄMMELSER

*Artikel 14***Rapporter**

1. Medlemsstater som för något ändamål redan använder sådana beräkningsmetoder för mätning av energibesparingar som liknar dem som beskrivs i bilaga IV när detta direktiv träder i kraft får lämna upplysningar på lämplig detaljnivå till kommissionen. Upplysningarna skall lämnas så snart som möjligt, helst inte senare än den 17 november 2006. Dessa upplysningar kommer att göra det möjligt för kommissionen att beakta befintlig praxis.

⁽¹⁾ EGT L 1, 4.1.2003, s. 65.

2. Medlemsstaterna skall till kommissionen överlämna följande handlingsplaner för energieffektivitet:

- En första handlingsplan för energieffektivitet senast den 30 juni 2007.
- En andra handlingsplan för energieffektivitet senast den 30 juni 2011.
- En tredje handlingsplan för energieffektivitet senast den 30 juni 2014.

Alla handlingsplaner skall beskriva de åtgärder för förbättrad energieffektivitet som planeras för att uppnå målen i artikel 4.1 och 4.2 samt för att uppfylla bestämmelserna om den offentliga sektorns roll som ett exempel samt om information och rådgivning till slutförbrukare som anges i artikel 5.1 respektive artikel 7.2.

Den andra och tredje handlingsplanen skall

- innehålla en grundlig analys och utvärdering av den tidigare planen,
- innehålla slutresultaten när det gäller uppfyllande av de energisparmål som anges i artikel 4.1 och 4.2,
- innehålla planer för – och information om förväntade effekter av – ytterligare åtgärder som skall vidtas för det fall att målen inte uppfylls eller inte förväntas uppfyllas,
- användning och successivt ökad användning, i enlighet med artikel 15.4, av harmoniserade indikatorer och referensmått för effektivitet, för utvärdering av såväl tidigare åtgärder som förväntade effekter av planerade framtida åtgärder,
- grundas på tillgängliga uppgifter som kompletteras med uppskattningar.

3. Kommissionen skall, senast den 17 maj 2008 offentliggöra en kostnads-/nyttoanalys i vilken sambandet mellan EU:s normer, bestämmelser, politik och åtgärder för effektiv slutanvändning av energi granskas.

4. Handlingsplanerna för energieffektivitet skall bedömas enligt följande i enlighet med förfarandet i artikel 16.2:

- De första handlingsplanerna skall ses över före den 1 januari 2008.
- De andra handlingsplanerna skall ses över före den 1 januari 2012.
- De tredje handlingsplanerna skall ses över före den 1 januari 2015.

5. På grundval av handlingsplanerna för energieffektivitet skall kommissionen bedöma i vilken utsträckning medlemsstaterna har uppnått sina nationella vägledande energibesparingsmål. Kommissionen skall offentliggöra en rapport med sina slutsatser

- om de första handlingsplanerna för energieffektivitet före den 1 januari 2008,
- om de andra handlingsplanerna för energieffektivitet före den 1 januari 2012,
- om de tredje handlingsplanerna för energieffektivitet före den 1 januari 2015.

Dessa rapporter skall innehålla information om liknande åtgärder på gemenskapsnivå, inklusive gällande och framtida lagstiftning. Rapporterna skall beakta det referensmåttssystem som avses i artikel 15.4, identifiera bästa metoder och identifiera fall då medlemsstaterna och/eller kommissionen inte har gjort tillräckliga framsteg, och de får innehålla rekommendationer.

Den andra rapporten skall i förekommande fall och om nödvändigt åtföljas av förslag till Europaparlamentet och rådet om ytterligare åtgärder, inklusive en eventuell förlängning av tillämpningsperioden för målen. Om det i rapporten dras slutsatsen att otillräckliga framsteg har gjorts mot att uppnå de nationella vägledande målen skall dessa förslag behandla nivån och arten på målen.

Artikel 15

Översyn och anpassning av ramen

1. De värden och beräkningsmetoder som avses i bilagorna II, III, IV och V skall anpassas till tekniska framsteg i enlighet med förfarandet i artikel 16.2.

2. Före den 1 januari 2008 skall kommissionen, i enlighet med förfarandet i artikel 16.2, vid behov ytterligare justera och komplettera punkterna 2–6 i bilaga IV med beaktande av den allmänna ramen i bilaga IV.

3. Före den 1 januari 2012 skall kommissionen, i enlighet med förfarandet i artikel 16.2, besluta att höja procentsatsen för de harmoniserade bottom-up-beräkningar som används i den harmoniserade beräkningsmodell som avses i punkt 1 i bilaga IV, utan att det påverkar de medlemsstaters system som redan har en högre procentsats. Den nya harmoniserade beräkningsmodellen med en betydligt högre procentsats för bottom-up-beräkningarna skall inte användas förrän den 1 januari 2012.

Om det är genomförbart och möjligt skall man vid mätningen av de samlade besparingarna under direktivets hela tillämpningsperiod använda sig av denna harmoniserade beräkningsmodell utan att det påverkar de medlemsstaters system som använder en högre procentsats för bottom-up-beräkningar.

4. Senast den 30 juni 2008 skall kommissionen i enlighet med förfarandet i artikel 16.2 utarbeta en uppsättning harmoniserade energieffektivitetsindikatorer och referensmått som baseras på dessa, och då ta hänsyn till tillgängliga uppgifter eller uppgifter som kan insamlas på ett kostnadseffektivt sätt för varje medlemsstat. För utarbetandet av dessa harmoniserade energieffektivitetsindikatorer och referensmått skall kommissionen som referensguide använda den vägledande förteckningen i bilaga V. Medlemsstaterna skall gradvis integrera dessa indikatorer och referensmått i de statistiska uppgifter som ingår i deras handlingsplaner för energieffektivitet, vilka avses i artikel 14, och använda dem som ett av de redskap som står till deras förfogande när de skall besluta om framtida prioriteringsområden i handlingsplanerna för energieffektivitet.

Senast den 17 maj 2011 skall kommissionen lägga fram en rapport för Europaparlamentet och rådet om framstegen när det gäller att fastställa indikatorer och referensmått.

Artikel 16

Kommitté

1. Kommissionen skall biträdas av en kommitté.
2. När det hänvisas till denna punkt skall artiklarna 5 och 7 i beslut 1999/468/EG tillämpas, med beaktande av bestämmelserna i artikel 8 i det beslutet.

Den tid som avses i artikel 5.6 i beslut 1999/468/EG skall vara tre månader.

3. Kommittén skall själv anta sin arbetsordning.

Artikel 17

Upphävande

Direktiv 93/76/EEG upphör härmed att gälla.

Artikel 18

Genomförande

1. Medlemsstaterna skall sätta i kraft de bestämmelser i lagar och andra författningar som är nödvändiga för att följa detta direktiv före den 17 maj 2008, med undantag av bestämmelserna i artikel 14.1, 14.2 och 14.4, för vilka införlivandet skall ske senast den 17 maj 2006. De skall genast underrätta kommissionen om detta.

När en medlemsstat antar dessa bestämmelser skall de innehålla en hänvisning till detta direktiv eller åtföljas av en sådan hänvisning när de offentliggörs. Närmare föreskrifter om hur hänvisningen skall göras skall varje medlemsstat själv utfärda.

2. Medlemsstaterna skall till kommissionen överlämna texten till de centrala bestämmelser i nationell lagstiftning som de antar inom det område som omfattas av detta direktiv.

Artikel 19

Ikraftträdande

Detta direktiv träder i kraft den tjugonde dagen efter det att det har offentliggjorts i *Europeiska unionens officiella tidning*.

Artikel 20

Adressater

Detta direktiv riktar sig till medlemsstaterna.

Utfärdat i Strasbourg den 5 april 2006.

På Europaparlamentets vägnar

J. BORRELL FONTELLES

Ordförande

På rådets vägnar

H. WINKLER

Ordförande

BILAGA I

Metod för beräkning av de nationella vägledande energibesparingsmålen

Följande metod skall användas för att beräkna de nationella vägledande energibesparingsmål som anges i artikel 4:

1. Medlemsstaterna skall använda den årliga inhemska slutförbrukningen av energi för alla energianvändare som omfattas av detta direktiv för de fem senaste åren före genomförandet av detta direktiv och för vilka offentliga data är tillgängliga för att beräkna ett årligt förbrukningsgenomsnitt. Denna slutliga energiförbrukning skall vara den mängd energi som distribueras eller säljs till slutförbrukare under femårsperioden, ej justerat för grad dagar, strukturella förändringar eller produktionsförändringar.

På grundval av detta årliga förbrukningsgenomsnitt skall det nationella vägledande energibesparingsmålet beräknas en gång, och den resulterande absoluta energimängd som skall sparas kommer att tillämpas under direktivets hela varaktighet.

Det nationella vägledande energibesparingsmålet skall

- a) bestå av 9 % av det årliga förbrukningsgenomsnittet enligt ovan,
- b) mätas efter det nionde året av detta direktivs tillämpning,
- c) vara resultatet av kumulativa årliga energibesparingar som har uppnåtts under direktivets hela nioåriga tillämpningsperiod,
- d) kunna uppnås genom energitjänster och andra åtgärder för förbättrad energieffektivitet.

Genom denna metod för mätning av energibesparing säkerställs att de totala energibesparingar som föreskrivs i direktivet är en fast mängd och därigenom oberoende av framtida BNP-tillväxt och av varje framtida ökning av energiförbrukningen.

2. Det nationella vägledande energibesparingsmålet skall uttryckas i absoluta termer i GWh eller motsvarande, beräknat enligt bilaga II.
3. Energibesparingar under ett särskilt år, efter det att detta direktiv har trätt i kraft, till följd av åtgärder för förbättrad energieffektivitet som har inletts under ett tidigare år, men inte före 1995, och som har bestående effekt får tas med vid beräkningen av de årliga besparingarna. I vissa fall där omständigheterna motiverar detta får åtgärder som inleddes före 1995 men tidigast 1991 beaktas. Åtgärder av teknisk art skall antingen ha uppdaterats för att ta hänsyn till tekniska framsteg eller bedömas i förhållande till referensmått för sådana åtgärder. Kommissionen skall tillhandahålla riktlinjer om hur effekten av alla sådana energieffektivitetsförbättrande åtgärder skall mätas eller beräknas, vilka där så är möjligt skall baseras på befintlig gemenskapslagstiftning, såsom Europaparlamentets och rådets direktiv 2004/8/EG av den 11 februari 2004 om främjande av kraftvärme på grundval av nyttiggjord värme på den inre marknaden för energi ⁽¹⁾ och direktiv 2002/91/EG.

I samtliga fall skall de resulterande energibesparingarna fortfarande kunna kontrolleras och mätas eller beräknas i enlighet med den allmänna ramen i bilaga IV.

⁽¹⁾ EUT L 52, 21.2.2004, s. 50.

BILAGA II

Energüinnehåll i vissa utvalda bränslen för slutförbrukning – omvandlingstabell ⁽¹⁾

Energiprodukt	kJ (NCV)	kg oljeekv. (NCV)	kWh (NCV)
1 kg koks	28 500	0,676	7,917
1 kg antracit	17 200 — 30 700	0,411 — 0,733	4,778 — 8,528
1 kg brunkolsbriketter	20 000	0,478	5,556
1 kg brunkol med högt förbränningsvärde	10 500 — 21 000	0,251 — 0,502	2,917 — 5,833
1 kg brunkol	5 600 — 10 500	0,134 — 0,251	1,556 — 2,917
1 kg oljeskiffer	8 000 — 9 000	0,191 — 0,215	2,222 — 2,500
1 kg torv	7 800 — 13 800	0,186 — 0,330	2,167 — 3,833
1 kg torvbriketter	16 000 — 16 800	0,382 — 0,401	4,444 — 4,667
1 kg rester av eldningsolja (tung olja)	40 000	0,955	11,111
1 kg lätt eldningsolja	42 300	1,010	11,750
1 kg motorbränsle (bensin)	44 000	1,051	12,222
1 kg paraffin	40 000	0,955	11,111
1 kg gasol	46 000	1,099	12,778
1 kg naturgas ⁽¹⁾	47 200	1,126	13,10
1 kg flytande naturgas	45 190	1,079	12,553
1 kg trä (25 % fuktighet) ⁽²⁾	13 800	0,330	3,833
1 kg pelletar/träbriketter	16 800	0,401	4,667
1 kg avfall	7 400 — 10 700	0,177 — 0,256	2,056 — 2,972
1 MJ utvunnen värme	1 000	0,024	0,278
1 kWh elenergi	3 600	0,086	1 ⁽³⁾

Källa: Eurostat.

⁽¹⁾ 93 % metan.

⁽²⁾ Det är tillåtet att använda andra värden beroende på vilken typ av trä som används mest i medlemsstaten.

⁽³⁾ För besparingar i kWh el får medlemsstaterna använda en standardkoefficient på 2,5 som återspeglar den uppskattade genomsnittliga produktionseffektiviteten i EU (40 %) under målperioden. Medlemsstaterna får tillämpa en annan koefficient om de kan motivera detta.

⁽¹⁾ Medlemsstaterna får tillämpa olika omvandlingsfaktorer om detta kan motiveras.

BILAGA III

Vägledande förteckning över exempel på lämpliga åtgärder för förbättrad energieffektivitet

I denna bilaga ges exempel på var program för förbättrad energieffektivitet och andra åtgärder för förbättrad energieffektivitet kan utvecklas och genomföras i samband med artikel 4.

För att tas i beaktande måste dessa åtgärder för förbättrad energieffektivitet leda till energibesparingar som klart kan mätas och kontrolleras eller beräknas i enlighet med riktlinjerna i bilaga IV till detta direktiv, och deras energibesparingseffekter får inte redan vara medräknade i andra specifika åtgärder. Följande förteckningar är inte uttömmande utan är avsedda som vägledning.

Exempel på lämpliga åtgärder för förbättrad energieffektivitet:

Bostäder och tjänstesektorns byggnader

- a) Uppvärmning och kylning (till exempel värmepumpar, nya effektiva värmepannor, installation eller effektiv modernisering av fjärrvärme-/fjärrkylsystem).
- b) Isolering och ventilation (till exempel isolering av väggar och tak, två-/treglasfönster, passiv uppvärmning och kylning etc.).
- c) Varmvatten (till exempel installation av nya anordningar, direkt och effektiv användning vid uppvärmning av utrymmen, i tvättmaskiner).
- d) Belysning (till exempel nya effektiva glödlampor och förkopplingsdon, digitala kontrollsystem, användning av rörelsedetektorer till belysningsystem i kommersiella byggnader).
- e) Matlagning och nedfrysning (till exempel nya effektiva anordningar, värmeåtervinningssystem).
- f) Annan utrustning och andra apparater (till exempel apparater för kombinerad uppvärmning och kraftgenerering, nya effektiva anordningar, tidkontroll för optimerad energianvändning, viloläge för minskning av energiförluster, installation av kondensorer för att minska reaktiv effekt, transformatorer med låga förluster).
- g) alstring av förnybara energikällor i hemmet, varigenom mängden köpt energi minskas (till exempel solvärmeapparater, varmvatten för hushållsbruk, uppvärmning och kylning av utrymmen med solenergi).

Industrisektorn

- h) Produkttillverkningsprocesser (till exempel effektivare användning av tryckluft, condensat samt strömbrytare och ventiler, användning av automatiska och integrerade system, effektiva vilolägen).
- i) Motorer och regulatorer (till exempel ökad användning av elektronisk styrning, varvtalsreglerare, integrerad tillämpningsprogrammering, frekvensomvandling, elektrisk motor med hög verkningsgrad).
- j) Fläktar, varvtalsreglerare och ventilation (till exempel nya anordningar/system, användning av naturlig ventilation).
- k) Efterfrågestyrning (till exempel belastningsstyrning, system för kontroll av toppbelastningsutjämning).
- l) Högeffektiv kraftvärme (till exempel apparater för kombinerad uppvärmning och kraftgenerering).

Transportsektorn

- m) Använt transportmedel (till exempel främjande av energieffektiva fordon, energieffektiv användning av fordon, bland annat system för anpassning av däcktryck, energieffektiva anordningar och tillbehör i fordon, tillsatser i bränsle som förbättrar energieffektiviteten, högsomrörande oljor och lågresistenta däck).

- n) Byte av transportslag för resorna (till exempel arrangemang för resor utan bil mellan hem och arbetsplats, bildelning, byte av transportslag från mer till mindre energiförbrukande transportslag per passagerarkilometer eller tonkilometer).
- o) Bilfria dagar.

Sektorsövergripande åtgärder

- p) Standarder och normer som i första hand syftar till att förbättra energieffektiviteten hos produkter och tjänster, inklusive byggnader.
- q) Energimärkningssystem.
- r) Mätning, intelligenta mätsystem såsom individuella mätare med fjärrhantering, samt upplysande fakturering.
- s) Yrkesutbildning och allmän utbildning som leder till användning av energieffektiv teknik.

Övergripande åtgärder

- t) Regleringar, skatter osv. som leder till minskad slutförbrukning av energi.
 - u) Riktade informationskampanjer för att främja energieffektivitet och åtgärder för förbättrad energieffektivitet.
-

BILAGA IV

Allmän ram för mätning och kontroll av energibesparingar**1. Mätningar och beräkningar av energibesparingar samt normalisering av dessa****1.1 Mätning av energibesparingar**

Allmänt

För att mäta uppnådda energibesparingar enligt artikel 4 i syfte att få fram den totala förbättringen av energieffektiviteten och bestämma enskilda åtgärders verkningar skall man använda en harmoniserad beräkningsmodell med en kombination av de båda beräkningsmetoderna top-down och bottom-up för att mäta de årliga förbättringarna av energieffektiviteten för handlingsplanerna för energieffektivitet enligt artikel 14.

När kommittén utvecklar den harmoniserade beräkningsmodellen i enlighet med artikel 15.2 skall den i största möjliga utsträckning eftersträva att använda de uppgifter som Eurostat och/eller nationella statistiska organ redan lämnar rutinmässigt.

Top-down-beräkningar

En top-down-beräkningsmetod innebär att energibesparingarnas storlek beräknas med utgångspunkt i nationella energibesparingsnivåer eller mer aggregerade sektorsvisa sådana. Korrigeringar av årsuppgifterna görs därefter för sådana yttre faktorer som grad dagar, strukturförändringar, produktmix osv., för att få fram ett mått som ger en rättvis indikation på den totala förbättringen av energieffektiviteten enligt punkt 1.2. Denna metod innefattar varken exakta mätningar på en detaljerad nivå eller visar orsaks- och verkningssammanhangen mellan åtgärder och de energibesparingar som följer av dessa. Emellertid är metoden normalt enklare och mindre kostsam och kallas ofta för "energieffektivitetsindikator" eftersom den ger en indikation på utvecklingen.

När kommittén utvecklar den top-down-beräkningsmetod som skall användas i den harmoniserade beräkningsmodellen, skall den i största möjliga utsträckning grunda sitt arbete på befintliga metoder, till exempel Odex-modellen ⁽¹⁾.

Bottom-up-beräkningar

En bottom-up-beräkningsmetod innebär att de energibesparingar som erhålls genom att vidta en särskild åtgärd för förbättrad energieffektivitet mäts i kilowattimmar (kWh), joule (J) eller kilogram oljeekvivalenter (kgoe) och läggs samman med de energibesparingar som följer av andra särskilda åtgärder för förbättrad energieffektivitet. De myndigheter eller byråer som avses i artikel 4.4 skall undvika att dubbelräkna energibesparingar som följer av en kombination av åtgärder för förbättrad energieffektivitet (inklusive mekanismer). För bottom-up-beräkningsmetoden kan de uppgifter och metoder som avses i punkt 2.1 och 2.2 utnyttjas.

Före den 1 januari 2008 skall kommissionen utarbeta en harmoniserad bottom-up-modell. Denna modell skall täcka en andel på mellan 20 och 30 procent av den årliga inhemska slutförbrukningen av energi för sektorer som omfattas av detta direktiv, med vederbörligt beaktande av de faktorer som avses i punkterna a, b och c nedan.

Fram till 1 januari 2012 skall kommissionen fortsätta att utarbeta denna harmoniserade bottom-up-modell som skall täcka betydligt högre nivå av den årliga inhemska slutförbrukningen av energi för sektorer som omfattas av detta direktivs tillämpningsområde, med vederbörligt beaktande av de faktorer som avses i punkterna a, b och c nedan.

⁽¹⁾ ODYSSEE-MURE-projektet, SAVE-programmet. Kommissionen 2005.

Vid utvecklingen av den harmoniserade bottom-up-modellen skall kommissionen beakta följande faktorer och i enlighet därmed motivera sitt beslut:

- a) Erfarenheter av den harmoniserade beräkningsmodellen under de första tillämpningsåren.
- b) Förväntad möjlig förbättring av precisionen till följd av en större andel bottom-up-beräkningar.
- c) Beräknad möjlig merkostnad och/eller större administrativ börda.

När kommittén utvecklar denna harmoniserade bottom-up-modell i enlighet med artikel 15.2, skall den sträva efter att använda standardiserade metoder som medför minsta möjliga administrativa bördor och kostnader, särskilt genom att utnyttja de mätningmetoder som avses i punkt 2.1 och 2.2 och koncentrera sig på de sektorer där den harmoniserade bottom-up-modellen kan tillämpas mest kostnadseffektivt.

Medlemsstaterna kan om de så önskar utnyttja ytterligare bottom-up-mätningar utöver den del som föreskrivs av den harmoniserade bottom-up-modellen efter att ha nått en överenskommelse med kommissionen, i enlighet med förfarandet i artikel 16.2, på grundval av en beskrivning av den metod som den berörda medlemsstaten lagt fram.

Om bottom-up-beräkningar inte finns tillgängliga för vissa sektorer, skall bottom-up-indikatorer eller en blandning av bottom-up- och top-down-beräkningar användas i rapporterna till kommissionen, med förbehåll för en överenskommelse med kommissionen, i enlighet med förfarandet i artikel 16.2. Särskilt vid bedömning av en begäran av detta slag i samband med den första handlingsplan för energieffektivitet som beskrivs i artikel 14.2 skall kommissionen visa lämplig flexibilitet. Några top-down-beräkningar kan bli nödvändiga för att mäta verkningarna av de åtgärder som genomförts efter 1995 (och i vissa fall så tidigt som 1991) men som fortfarande har verkningar.

1.2 *Hur energibesparingsmätningar bör normaliseras*

Energibesparingar skall fastställas genom mätning och/eller uppskattning av förbrukningen före och efter genomförandet av åtgärden. Det är härvid nödvändigt att korrigera för och normalisera de yttre förhållanden som vanligen påverkar energiförbrukningen. Dessa förhållanden kan variera över tiden. Det kan till exempel röra sig om påverkan av en eller flera av följande faktorer:

- a) Väderförhållanden, såsom graddagar.
- b) Beläggningsnivåer.
- c) Öppettider för andra byggnader än bostadshus.
- d) Den installerade utrustningens kraft (anläggningens produktion), produktmix.
- e) Anläggningens produktionskapacitet, produktionsnivå, volym eller mervärde, inklusive ändringar i BNP-nivån.
- f) Användningsschema för anläggningar eller fordon.
- g) Förhållande till andra enheter.

2. **Data och metoder som får användas (mätbarhet)**

Det finns flera metoder för insamling av data som kan användas för mätning och/eller uppskattning av energibesparingar. När en energitjänst eller en åtgärd för förbättrad energieffektivitet utvärderas, kan det ofta vara omöjligt att enbart förlita sig till mätningar. Här görs därför skillnad mellan metoder för att mäta energibesparingar och metoder för att uppskatta energibesparingar, där de sistnämnda är de vanligaste.

2.1 Data och metoder som grundas på mätningar

Räkningar från distributionsföretag eller detaljister

Mätningbaserade energiräkningar kan ligga till grund för mätningen under en representativ period innan åtgärden för förbättrad energieffektivitet införs. Dessa räkningar kan sedan jämföras med mätningbaserade räkningar för perioden efter införandet och tillämpningen av åtgärden, även här under en representativ period. Om möjligt bör resultaten jämföras med en kontrollgrupp (grupp som inte deltar) eller alternativt normaliseras enligt punkt 1.2.

Uppgifter om energiförsäljning

Förbrukningen av olika typer av energi (el, gas, eldningsolja) kan mätas genom att man jämför detaljistens eller distributörens försäljningsdata före införandet av åtgärderna för förbättrad energieffektivitet med försäljningsdata efter införandet av dessa åtgärder. En kontrollgrupp skall användas eller uppgifterna normaliseras.

Försäljningsdata för utrustning och apparater

Prestanda för utrustning och apparater kan beräknas på grundval av information som erhålls direkt från tillverkaren. Data om försäljning av utrustning och apparater kan i allmänhet erhållas från återförsäljarna. Särskilda undersökningar och mätningar kan också göras. För att bestämma energibesparingarnas storlek kan tillgängliga data jämföras med försäljningssiffrorna. Om denna metod används, bör korrigeringar göras om användningen av utrustningen och apparaterna ändras.

Data för belastningen hos slutförbrukningen

Energiförbrukningen i en byggnad eller anläggning kan mätas för att registrera energiefterfrågan före och efter införandet av en åtgärd för förbättrad energieffektivitet. Viktiga faktorer (till exempel produktionsprocess, särskild utrustning, uppvärmningsanordningar) kan mätas noggrannare.

2.2 Data och metoder som grundas på uppskattningar

Data som uppskattas genom användning av enkel teknik: Ingen inspektion

Beräkning av uppskattade data genom användning av enkel teknik utan inspektioner på plats är den vanligaste metoden för att erhålla data för mätning av uppskattade energibesparingar. Data kan uppskattas genom användning av tekniska principer, utan att använda data från platsen, men med antaganden som grundas på utrustningsspecifikationer, prestandaegenskaper, driftsprofiler efter vidtagna åtgärder och statistik osv.

Data som uppskattas genom användning av avancerad teknik: Inspektion

Energidata kan beräknas på grundval av information som erhålls av en extern expert i samband med en besiktning eller annan typ av besök vid en eller flera utvalda anläggningar. På detta sätt kan man utveckla mer sofistikerade algoritmer eller simuleringsmodeller som kan användas vid ett större antal anläggningar (till exempel byggnader, inrättningar, fordon). Denna typ av mätningar kan ofta användas för att komplettera och kalibrera data som uppskattas genom användning av enkel teknik.

3. Hantering av osäkerhet

Alla metoder som anges i punkt 2 rymmer ett visst mått av osäkerhet. Osäkerhet kan bero på följande ⁽¹⁾:

- a) Instrumentfel: dessa uppkommer vanligen på grund av fel i produkttillverkarens specifikationer.

⁽¹⁾ En modell för att fastställa den kvantifierbara osäkerheten på grundval av dessa tre feltyper anges i Appendix B till "International Performance Measurement & Verification Protocol (IPMVP)".

- b) Modellfel: det rör sig vanligen om fel i den modell som används för att uppskatta parametrar för insamlade data.
- c) Provtagningsfel: det rör sig vanligen om fel som beror på att man observerar ett urval av enheter snarare än alla enheter som omfattas av undersökningen.

Osäkerhet kan också bero på planerade och oplanerade antaganden. Dessa hänger vanligen samman med uppskattningar, antaganden och/eller användning av tekniska data. Förekomsten av fel hänger också samman med det system som valts för insamling av data (se punkt 2.1 och 2.2). En närmare angivelse av osäkerheten rekommenderas.

Medlemsstaterna kan välja att använda metoden för kvantifierad osäkerhet när de avlägger rapport om de mål som fastställs i detta direktiv. Den kvantifierade osäkerheten skall sedan uttryckas på ett statistiskt meningsfullt sätt, med angivande både av noggrannheten och konfidensnivån. Till exempel: "Det kvantifierbara felet är $\pm 20\%$ med 90 % konfidensintervall."

Om metoden med kvantifierbar osäkerhet används skall medlemsstaterna också ta hänsyn till att den godtagbara osäkerhetsnivån som krävs vid beräkning av energibesparingar är en funktion av besparingsnivån och kostnadseffektiviteten till följd av minskande osäkerhet.

4. Harmoniserade livslängder för åtgärder för förbättrad energieffektivitet i bottom-up-beräkningar

Vissa åtgärder för förbättrad energieffektivitet sträcker sig under flera decennier medan andra åtgärder pågår under en kortare period. Nedanstående förteckning ger exempel på den gemensnittliga livslängden för åtgärder för förbättrad energieffektivitet:

Isolering av vind i privatbostäder	30 år
Isolering av skalmur i privatbostäder	40 år
Fönster, klassade E till C (i m ²)	20 år
Värmepannor, klassade B till A	15 år
Värmekontroller – uppgradering genom utbyte av värmepanna	15 år
Lågenergilampor – detaljhandel	16 år

Källa: Energy Efficiency Commitment 2005–2008, UK.

För att säkerställa att alla medlemsstater tillämpar samma livslängd för likartade åtgärder skall livslängderna vara harmoniserade på europeisk nivå. Kommissionen skall därför med stöd av den kommitté som inrättas enligt artikel 16 ersätta ovannämnda förteckning med en förteckning över den genomsnittliga livslängden för olika åtgärder för förbättrad energieffektivitet senast den 17 november 2006.

5. Hantering av energibesparingarnas multiplikatoreffekter och undvikande av dubbelräkning vid kombinerade top-down- och bottom-up-beräkningsmetoder

Genomförandet av en åtgärd för förbättrad energieffektivitet, till exempel isolering av varmvattenberedare och rörledningar i en byggnad, eller andra åtgärder med motsvarande effekt, kan ge framtida multiplikatoreffekter på marknaden, dvs. att marknaden kommer att vidta en åtgärd automatiskt utan ytterligare medverkan av de myndigheter eller organ som avses i artikel 4.4 eller någon privat tillhandahållare av energitjänster. En åtgärd med multiplikatorpotential skulle i de flesta fall vara kostnadseffektivare än åtgärder som behöver upprepas regelbundet. Medlemsstaterna skall uppskatta sådana åtgärders energibesparingspotential, inklusive deras multiplikatoreffekter, och kontrollera de totala effekterna i en efterhandsutvärdering med hjälp av indikatorer om så är lämpligt.

Vid utvärderingen av övergripande åtgärder får energieffektivitetsindikatorer användas, såvida det går att bestämma i vilken riktning de skulle ha utvecklats om de övergripande åtgärderna inte vidtagits. Det måste emellertid, så långt det är möjligt, kunna uteslutas att de energibesparingar som uppnåtts med hjälp av åtgärderna inkluderas i beräkningen av de besparingar som uppnåtts genom målinriktade energieffektivitetsprogram, energitjänster och andra politiska styrmedel. Detta gäller framför allt i samband med energi- eller koldioxidskatter och informationskampanjer.

Dubbelberäkningar av energibesparingar skall korrigeras. Användning av matriser som hjälp att summera åtgärdernas verkningar uppmuntras.

Medlemsstaterna skall inte beakta potentiella energibesparingar som uppkommer efter målperioden när de rapporterar om det övergripande mål som anges i artikel 4. Åtgärder som främjar långsiktiga marknadseffekter bör i vilket fall som helst uppmuntras, och åtgärder som redan har resulterat i att energibesparingarna gett multiplikatoreffekter bör beaktas i rapporterna om de mål som anges i artikel 4, förutsatt att de kan mätas och kontrolleras med hjälp av vägledningen i denna bilaga.

6. **Kontroll av energibesparingar**

Om de energibesparingar som erhålls genom en viss energitjänst eller annan åtgärd för förbättrad energieffektivitet anses vara kostnadseffektiva och nödvändiga, skall de kontrolleras av en tredje part. Detta kan göras av oberoende konsulter, energitjänstföretag eller andra marknadsaktörer. De behöriga myndigheter eller byråer i medlemsstaterna som avses i artikel 4.4 kan tillhandahålla närmare instruktioner om detta.

Källor: A European Ex-post Evaluation Guidebook for DSM and EE Service Programmes; IEA, INDEEP databas. IPMVP, Volym 1 (version från mars 2002).

BILAGA V

Vägledande förteckning över energiomvandlingmarknader och delmarknader för vilka referensmått kan utarbetas:

1. Marknaden för hushållsmaskiner/informationsteknik och belysning

1.1 Köksutrustning (vitvaror)

1.2 Underhållnings-/informationsteknik

1.3 Belysning

2. Marknaden för husuppvärmningsteknik

2.1 Värme

2.2 Varmvatten

2.3 Luftkonditionering

2.4 Ventilation

2.5 Värmeisolering

2.6 Fönster

3. Marknaden för industriugnar

4. Marknaden för drivmotorer inom industrin

5. Marknaden för offentliga inrättningar

5.1 Skolor/offentlig förvaltning

5.2 Sjukhus

5.3 Badbassänger

5.4 Gatubelysning

6. Marknaden för transporttjänster.

BILAGA VI

Förteckning över sådana energieffektiva åtgärder som kan komma i fråga inom offentlig upphandling

Utan att det påverkar nationell lagstiftning och gemenskapslagstiftning om offentlig upphandling skall medlemsstaterna se till att den offentliga sektorn tillämpar minst två av kraven i nedanstående förteckning inom ramen för den offentliga sektorns roll som ett exempel enligt artikel 5:

- a) Krav på att utnyttja finansiella instrument för energibesparingar, däribland avtal om energiprestanda, där mätbara och förutbestämda energibesparingar ställs som krav (inklusive i de fall då de offentliga förvaltningarna har lagt ut ansvaret på entreprenad).
 - b) Krav på att inköpa utrustning och fordon på grundval av förteckningar som de myndigheter och organ som avses i artikel 4.4 skall upprätta och som innehåller energieffektiva produktspecifikationer för olika kategorier av utrustning och fordon, när så är lämpligt med hjälp av minimerade livscykelkostnadsanalyser eller jämförbara metoder för att säkerställa kostnadseffektiviteten.
 - c) Krav på att inköpa utrustning som har effektiv energiförbrukning i alla lägen, även i viloläge, när så är lämpligt med hjälp av minimerade livscykelkostnadsanalyser eller jämförbara metoder för att säkerställa kostnadseffektiviteten.
 - d) Krav på att byta ut eller modifiera befintlig utrustning och befintliga fordon med den utrustning som finns förtecknad under b och c.
 - e) Krav på att utnyttja energibesiktningar och genomföra de därav följande kostnadseffektiva rekommendationerna.
 - f) Krav på att inköpa eller hyra energieffektiva byggnader eller delar av dessa, eller krav på att byta ut eller modifiera inköpta eller hyrda byggnader eller delar av dessa för att göra dem mer energieffektiva.
-

Beskattning av energi

1 Grundläggande principer

Vid en diskussion av energiskattesystemet är det väsentligt att göra en distinktion mellan fiskala samt miljö- och energistyrande skatter. Fiskala skatter bör ha så små styrande effekter som möjligt på resursallokeringen i ekonomin. Det innebär att de i huvudsak måste bäras av hushållen och företagen direkt, medan miljörelaterade skatter tas ut så generellt som möjligt för att uppnå bästa styreffekt.

De grundläggande principerna för en samhällsekonomiskt effektiv fiskal beskattning, och därmed en effektiv hushållning med de knappa resurserna i ekonomin, är väl kartlagda. Huvudprincipen i optimal beskattning är att minimera skatternas effekter på utbudet av varor och tjänster i ekonomin. Detta betyder att rörliga skattebaser bör ha låga skatter medan mer trögrörliga skattebaser tål högre skatter. I den mån energikostnaden är av avgörande betydelse för lönsamheten i näringslivet är energianvändningen i näringslivet en rörlig skattebas. Detta innebär att det inte finns något egentligt fiskalt motiv för att beskatta energianvändningen i näringslivet. Detta gäller dock inte för hushållens energianvändning, som är relativt prisokänslig och därför utgör en trögrörlig skattebas.

Alla skatter bärs slutligen av hushållen genom att de belastar inkomster av arbete och kapital eller inkomsternas användning för konsumtion eller sparande. Punktbeskattning av produktionsfaktorer är då en samhällsekonomiskt ineffektiv omväg eftersom sådan beskattning leder till snedvridningar i resursallokeringen i näringslivet. Det är billigare att beskatta fysiska personer direkt än genom omvägen via näringslivet.

För skatter som är *direkt ämnade att styra konsumtion eller produktion* gäller givetvis inte huvudprincipen i optimal beskattning

eftersom själva syftet med skatten är att påverka produktion och konsumtion. Svavelskatt, kvävedioxidskatt och koldioxidskatt har just till syfte att minska emissioner. Därför är distinktionen mellan fiskala skatter och miljöskatter central i en analys av energibeskattningen. I tabell 1 redovisas statens skatteintäkter år 2006 för olika energi- och skatteslag.

Tabell 1 Intäkter av energiskatter efter energi- och skatteslag år 2006, miljoner kronor

Energislag	Energiskatt	CO ₂ -skatt	Svavelskatt	Totalt
Bensin	14 588	10 879		25 467
Oljeprodukter	4 689	13 702		18 391
Råtallolja	16			16
Övriga bränslen	75	976		1 051
Elkraft	19 015			19 015
Produktionsskatt, el från kärnkraftverk	3 089			3 089
Totalt	41 472	25 557	83	67 112
Andel av statens skatteintäkter				9,0 %
Andel av BNP				2,5 %

Källa: Energimyndigheten. Energiläget 2007.

2 Beskattning av energi i Sverige

Bensin har beskattats sedan 1924 och dieselolja sedan 1937. Allmänna energiskatter har tagits ut på olja, kol och el sedan 1950-talet. Senare har energiskatt också börjat tas ut på gasol och naturgas. Koldioxidskatten och svavelskatten infördes 1991. Koldioxidskattesatsen motsvarar för närvarande 101 öre per kg utsläppt koldioxid. Svavelskatten tas ut efter svavelinnehållet i bränslet och baseras på skattesatsen 30 kronor per kg svavel. Mervärdeskatt tas ut på all energianvändning med undantag av flygbränslen. Utöver punktskatterna på energi tillkommer moms på 25 procent, med undantag av flygbränslen. Moms betalas inte av industrin. För en konsument som värmer sin villa med eldningsolja stod skatterna för 57 procent av det totala priset år 2006. För pellets var denna andel 20 procent (enbart moms). För bensin var andelen skatt (inkl. moms) 62 procent av det totala bränslepriset.

Den svenska beskattningen av energi regleras i lagen (1994:1776) om skatt på energi. Enligt lagen beskattas de EU-*harmoniserade beskattade energiprodukterna* (fossila bränslen som bensin, dieselolja, kol och naturgas samt några icke-fossila bränslen som vegetabiliska och animaliska fetter och fettsyrametylestrar) samt *el*. Det finns tre punktskatter som tas ut på energiprodukter: *energiskatt*, *koldioxidskatt* och *svavelskatt*. På *el* tas endast energiskatt ut. Till detta kommer mervärdeskatten.

2.1 Punktskatter på bränslen

Energiskatt och koldioxidskatt tas ut på bensin, diesel, eldningsolja, fotogen, gasol, naturgas och kolbränslen. Sedan den 1 januari 2007 är också vegetabiliska och animaliska fetter och fettsyrametylestrar (t.ex. rapsmetylester, RME) skattepliktiga. Svavelskatt tas ut på fossila bränslen inklusive torv. Energiskatt men inte koldioxidskatt tas ut för råttolja. Sedan den 1 juli 2006 tas energi- och koldioxidskatt ut för innehållet av fossilt kol i hushållsavfall som förbränns. Den allmänna principen är att skatt endast ska tas ut när bränslet används som motorbränsle eller för uppvärmning. Det är också möjligt att använda bränslen skattefritt för vissa ändamål som är specificerade i lagen.

Förutom de nämnda bränslena beskattas alla andra motorbränslen. Vidare beskattas andra mineraloljor och alla andra kolväten när de säljs eller förbrukas för uppvärmning. Emellertid beskattas för närvarande inte flygbensin eller flygfotogen som används för flygning.

Skattesatserna på mineraloljor och andra beskattade bränslen finns i tabell 2.

Tabell 2 Allmänna energi- och miljöskatter från den 1 januari 2007, exklusive moms

	Energiskatt	CO ₂ -skatt	Svavelskatt	Total skatt	Skatt öre/kWh
Bränslen					
Eldningsolja 1, kr/m ³ (<0,05 % svavel)	750	2 663	-	3 413	34,3
Eldningsolja 5, kr/m ³ (0,04 % svavel)	750	2 663	106	3 521	33,3
Kol, kr/ton (0,5 % svavel)	319	2 317	150	2 768	36,9
Gasol, kr/ton	147	2 901	-	2 948	23,0
Naturgas, kr/1 000 m ³	243	1 994	-	2 237	20,2
Rätallolja, kr/m ³	3 413	-	-	3 413	34,8
Torv, kr/ton, 45 % (0,3 % svavel)	-	-	50	50	1,8
Hushållsavfall, kr/ton fossilt kol	152	3 426	-	3 578	15,0
Drivmedel					
Bensin, blyfri, miljöklass 1, kr/l	2,9	2,2	-	5,1	56,9
Diesel, miljöklass 1, kr/l	1,1	2,7	-	3,7	37,3
Naturgas/metan, kr/m ³	-	1,1	-	1,1	10,3
Gasol, kr/kg	-	1,4	-	1,4	10,8

Källa: Energimyndigheten, Energiläget 2007.

2.1.1 Skattenedsättning för bränslen som används vid industriell tillverkning och i jordbruks-, skogsbruks- och vattenbruksnäringarna.

För *tillverkningsindustrin* (inklusive gruvindustrin och mineralutvinningen) omfattar nedsättningsreglerna den energi som förbrukas vid tillverkningsprocessen i industriell verksamhet. För övrig användning inom tillverkningsindustrin gäller samma beskattning som för övrigsektorn. I huvudsak gäller följande nedsättningar:

- För *bränslen*, som används för uppvärmning och i stationära motorer, betalas *ingen* energiskatt och endast 21 procent av koldioxidskatten. Det finns en nedsättning för arbetsmaskiner inom jord- och skogsbruket som innebär att full energiskatt och 21 procent av koldioxidskatten betalas.

- Skattenedsättning medges med hela energiskatten och med 79 procent av koldioxidskatten på bränslen som används för produktion av värme vid samtidig produktion av el och värme i en kraftvärmeanläggning. Den andel av bränslet som fördelas på elproduktion är befriad från både energi- och koldioxidskatt.

Ytterligare nedsättning för företag med hög energianvändning:

- 0,8-procentsregeln gäller för hela industrisektorn och jord- och skogsbruket: nedsättning ges för den del av koldioxidskatten som överstiger 0,8 procent av försäljningsvärdet. För den överskjutande delen betalas 24 procent i skatt. För att få denna nedsättning krävs från den 1 januari 2007 att företaget skall vara energiintensivt enligt den s.k. 0,5-procentsregeln. Enligt 0,5-procentsregeln är ett företag energiintensivt om den kvarstående skatten (exkl. svavelskatt) efter den generella skattereduktionen på bränslen som används för uppvärmning och drift av stationära motorer i tillverkningsindustrin och växthus, uppgår till minst 0,5 procent av förädlingsvärdet.

2.1.2 Skattebefrielse för bränslen som används för vissa ändamål

1. bränslen som används för andra ändamål än som motorbränslen eller för uppvärmning,
2. bränslen som används i metallurgiska processer under förutsättning att det ingående materialet genom uppvärmning i ugnar förändras kemiskt eller dess inre fysikaliska struktur förändras eller bibehålls i skänkar eller liknande kärl,
3. bränslen som används i processer för framställning av andra mineraliska ämnen än metaller under förutsättning att det ingående materialet genom uppvärmning i ugnar förändras kemiskt eller dess inre fysikaliska struktur förändras,
4. bränslet i en och samma process används både som bränsle för uppvärmning och för annat ändamål än som motorbränsle eller bränsle för uppvärmning,
5. andra bränslen än bensin som används för järnvägstransporter,
6. bränslen, utom flygfotogen och flygbensin, som används vid luftfart för annat än privat ändamål,
7. flygfotogen och flygbensin som används vid luftfart (såväl för kommersiella som privata ändamål),

8. bränslen som används för produktion av mineraloljor, kol, petroleumkoks och andra bränslen för vilka skatten betalas av tillverkaren och
9. bränslen som används för produktion av el (el beskattas med energiskatt när den förbrukas).

2.1.3 Befrielse från punktskatt på biobränslen

Biodrivmedel undantas helt från både energiskatt och koldioxidskatt. Det sker för närvarande genom regeringsbeslut för så kallade pilotprojekt för teknisk utveckling av mer miljövänliga produkter. Det gäller främst bioetanol och rapsmetylester (RME). Biogas (metan) som framställts av biomassa är skattebefriad direkt genom en lagbestämmelse. Fetter och fettsyrametylestrar som används för uppvärmning blev skattepliktiga den 1 januari 2007. Genom ett riksdagsbeslut i oktober 2007 har de skattebefriats med retroaktiv verkan från årets början.

2.2 Punktskatter på el

Energiskatt tas ut vid *användning av el*. Skattesatserna varierar beroende på vem som är förbrukare och var i landet användningen sker. Skattesatserna redovisas i *tabell 3*.

Tabell 3 Allmänna energi- och miljöskatter för elanvändningen från 1 januari 2007, exklusive moms, öre per kWh

	Energiskatt	CO ₂ -skatt	Svavelskatt	Total skatt	Skatt öre/kWh
Elanvändning					
El, norra Sverige, öre/kWh	20,4	-	-	20,4	20,4
El, övriga Sveige, öre/kWh	26,5	-	-	26,5	26,5
Industri					
Elanvändning, industriella processer, öre/kWh	0,5	-	-	0,5	0,5

Källa: Energimyndigheten: Energiläget 2007.

Skattebefrielse medges för *el* som produceras på särskilt sätt eller används för vissa speciella ändamål, nämligen:

1. producerats i ett vindkraftverk under 2008 (avdrag medges med 2 öre per kWh för vindkraftverk på land och med 13 öre per kWh för kraftverk på havsbotten och Vänerns botten),
2. producerats och förbrukats i ett fartyg eller annat transportmedel,
3. förbrukats i samband med produktion av el,
4. producerats i ett reservkraftverk,
5. förbrukats huvudsakligen för kemisk reduktion eller i elektrolytiska processer,
6. förbrukats i metallurgiska processer eller vid tillverkning av mineraliska produkter under förutsättning att det ingående materialet genom uppvärmning i ugnar har förändrats kemiskt eller dess inre fysikaliska struktur har förändrats, och
7. förbrukats i ett industriföretag som deltar i ett femårigt program för att öka energieffektiviteten (elenergibesparingarna måste minst motsvara skattebefrielsen),
8. förbrukats för produktion av energiprodukter och andra bränslen för vilka skatt har betalats.

Den energiintensiva industrin kan få återbetalning även av minimiskattesatsen på 0,5 öre/kWh ifall de ingår i det särskilda programmet för energieffektivisering, PFE.

2.3 Energiomvandlingssektorn (EI- och värmeproduktion)

Bränslen som används för elproduktion är, som beskrivits i avsnitt 2.1.1, i Sverige befriade från energi- och koldioxidskatt, men i vissa fall betalas kväveoxidavgift och svavelskatt. Elproduktionsanläggningar belastas med fastighetsskatt, och utsläpp till atmosfären, samt skatt på termisk effekt i kärnkraftsreaktorer. Skatt tas i övrigt ut i konsumtionsledet genom energiskatt på el. För hushåll och servicesektor, där värmeproduktion i värmeverk ingår, är energiskatten på el differentierad mellan norra och södra Sverige. Dessutom gäller en låg skattesats i hela landet för elförbrukning i industri, jord- och skogsbruk.

Värmeproduktion i värmeverk belastas med energiskatt och koldioxidskatt om fossila bränslen används. Skatt tas i övrigt ut i konsumtionsledet genom energiskatt, koldioxidskatt och i vissa fall

svavelskatt och kväveoxidavgift. Någon särskild skatt på värme finns inte. För värme som levereras för användning inom industri och för växthusuppvärmning kan dock värmeleverantören ansöka om återbetalning av skatt för motsvarande fossila bränsle så att det blir beskattat på samma sätt som om bränslet förbrukats hos värmeabonnten för sådan verksamhet.

För samtidig produktion av värme och el, s.k. kraftvärme, gäller från den 1 januari 2004 en kraftvärmebeskattning som innebär att skatten på bränslen för värmeproduktion likställs med den inom industrin, dvs. för bränslen betalas ingen energiskatt och 21 procent av koldioxidskatten om elverkningsgraden är minst 19 procent. Omfattningen på nedsättningen beror på elproduktionens effektivitet vid kraftvärmeproduktionen. Den andel av bränslet som fördelas på elproduktion är befriad från energi- och koldioxidskatt. I tabell 4 redovisas energi- och miljöskatter för industri, jordbruk, skogsbruk, vattenbruk samt värmeproduktion i kraftvärmeverk.

Tabell 4 Energi- och miljöskatter för industri, jordbruk, skogsbruk, vattenbruk samt värmeproduktion i kraftvärmeverk, från 1 januari 2007

	Energiskatt	CO ₂ -skatt	Svavelskatt	Total skatt	Skatt öre/kWh
Eldningsolja 1, kr/m ³	-	559	-	559	5,8
Eldningsolja 5, kr/m ³	-	559	108	667	6,3
Kol, kr/ton	-	487	150	637	8,4
Gasol, kr/ton	-	589	-	588	4,8
Naturgas, kr/1 000 m ³	-	419	-	419	3,8
Rätallolja, kr/m ³	559	-	-	559	5,7
Torv, kr/ton, 45 % fukthalt, 0,3 % svavel	-	-	50	50	1,8
Hushållsavfall, kr/ton fossilt kol	-	719	-	719	3,0

Källa: Energimyndigheten, Energiläget 2007.

2.4 Den nuvarande svenska vägtrafikbeskattningen

De enskilt viktigaste faktorerna för Sveriges möjligheter att klara transportsektorns koldioxidmål är fordonsflottans sammansättning och tillväxt, introduktionstakt för biodrivmedel och nivån på drivmedelsskatterna.

Den samlade svenska vägtrafikbeskattningen består av *drivmedelsbeskattning, fordonsskatt och vägavgifter*.

- *Drivmedelsbeskattning*. Beskattningen av bränslen består i Sverige i dag av två komponenter, energi- och koldioxidskatter. Energiskatten på bränsle tas ut med ett bestämt belopp per vikt- eller volymenhet. Skatten är inte proportionell mot energiinnehållet. Koldioxidskatt för fossila bränslen beräknas med utgångspunkt från kolinnehållet i bränslet. År 2008 beräknas skattesatserna motsvara 101 öre per kg utsläppt koldioxid. Energi- och koldioxidskattesatserna på drivmedel indexuppräknas årligen med hänsyn till konsumentprisutvecklingen (KPI). Därtill kommer mervärdesskatten (25 procent) som beräknas på priset inklusive punktskatter.

Den gällande skattebefrielse för biodrivmedel som innebär att biodrivmedel är undantagna från såväl energi- som koldioxidskatt.

Det nuvarande skattesystemets komplexitet medför att det inte är lätt att differentiera vad som representerar olika delar av de externa kostnaderna.

- *Fordonsskatt*. Motorcyklar, personbilar, lastbilar, bussar och vissa andra motordrivna fordon samt vissa släpvagnar som är registrerade i Sverige beskattas med fordonsskatt. Fordonsskatten har huvudsakligen ett fiskalt syfte, men har sedan den 1 oktober 2006 ändrats för att öka styrningen mot mer energi(bränsle)effektiva fordon och fordon som drivs med alternativa drivmedel. Skatten på nya personbilar baseras på fordonets koldioxidutsläpp i stället för, som tidigare, fordonets vikt.
- *Vägavgifter*. Vägavgift tas ut för vissa tunga fordon med en totalvikt av minst 12 ton. För vägavgiftspliktiga fordon tas en lägre fordonsskatt ut.
- Beskattning av *förmån* avseende fri bil och fritt drivmedel.

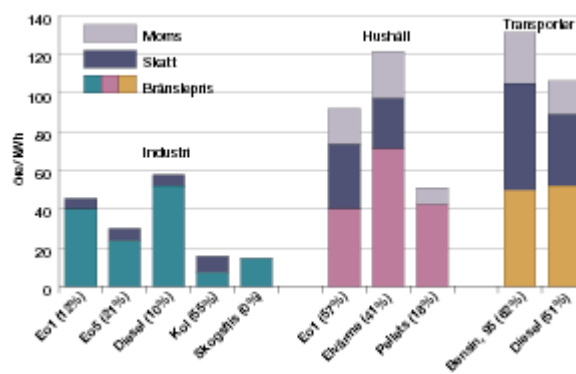
2.5 Mervärdesskatten

Utöver punktskatterna på energi tillkommer moms på 25 procent. Moms betalas inte av näringslivet.

2.6 Energiskatter och energipriser

För en slutanvändare av energi som värmer sin villa med eldningsolja stod skatterna för 57 procent av det totala priset år 2006. För pellets var denna andel 20 procent (enbart moms). För bensin var andelen skatt (inkl. moms) 62 procent av det totala bränslepriset. I figur 1 redovisas det totala energipriset för olika användarkategorier och den andel som skatterna står för av det totala energipriset.

Figur 1 Totalt energipris för olika kunder år 2006



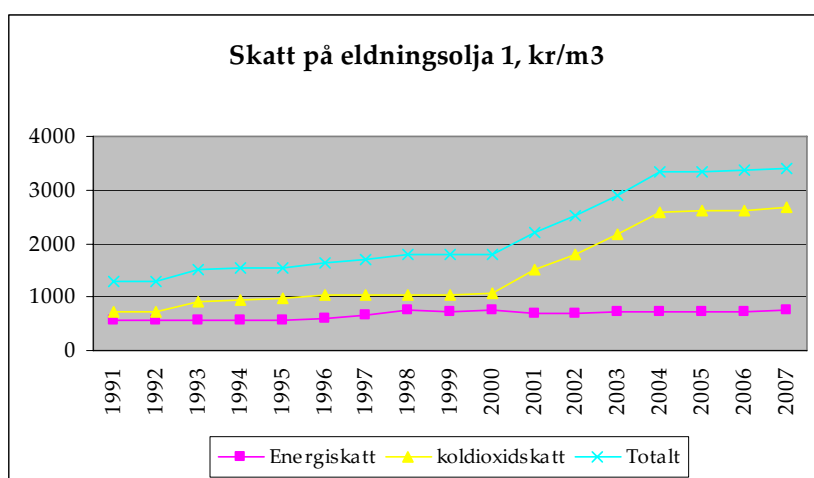
Källa: Energimyndigheten, Energiläget 2007.

Av EU-länderna är det endast Sverige, Danmark, Finland och Nederländerna som har en särskild koldioxidskatt. I övriga medlemsstater är det i stället vanligt att använda endast en energiskatt. Sverige har relativt sett en låg energiskatt på el för industrin men har å andra sidan en hög beskattning av hushållen i jämförelse med övriga EU. För transporter har samtliga EU-länder höga och likartade skatter på både bensin och diesel. Att drivmedlen är högre beskattade än bränslen för uppvärmning återspeglar att minimiskattesatserna inom EU är betydligt högre för drivmedel. Bensinen är högre beskattad än dieseln i alla länder förutom i Storbritannien.

Sammanlagt bidrog koldioxid- och energiskatterna med drygt 63 miljarder kronor i intäkter för staten år 2006. De största intäkterna från koldioxidskatten kommer från oljeprodukter, medan energiskatten ger stora inkomster från både fossila bränslen och elanvändningen.

Koldioxidskatten har höjts relativt mycket sedan den gröna skatteväxlingen infördes år 2000. Energiskatten på uppvärmningsbränslen har i stort sett varit oförändrad under samma period. Höjningarna har främst kompenseras med höjda grundavdrag vid inkomstbeskattningen och minskade arbetsgivaravgifter. Till och med 2005 hade 13,6 miljarder kronor skatteväxlats. Även konsumtionsskatten på el har ökat. Figur 2 visar utvecklingen av energi- och koldioxidskatterna mellan 1991 och 2007.

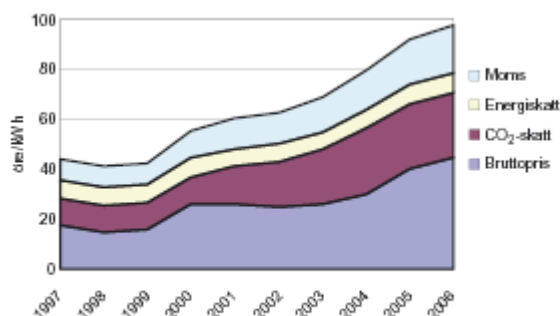
Figur 2 Energi- och koldioxidskatt på eldningsolja mellan 1991 och år 2007



Källa: Energimyndigheten.

I figur 3 visas hur kostnaden för eldningsolja har stigit till följd av skatte- och oljeprishöjningar.

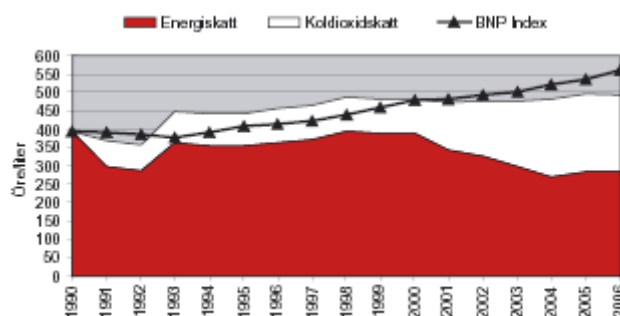
Figur 3 Årligt genomsnittligt slutkundspris på eldningsolja för en typisk villakund 1997–2006



Källa: Energimyndigheten, "Värme i Sverige 2006".

På transportområdet framgår av figur 4 hur drivmedelsskatten (energiskatt plus koldioxidskatt) utvecklats på bensin under perioden 1990–2006.

Figur 4 Energi- och koldioxidskatt på bensin, 1990–2006, realt i 2005 års priser, jämfört med BNP utvecklingen

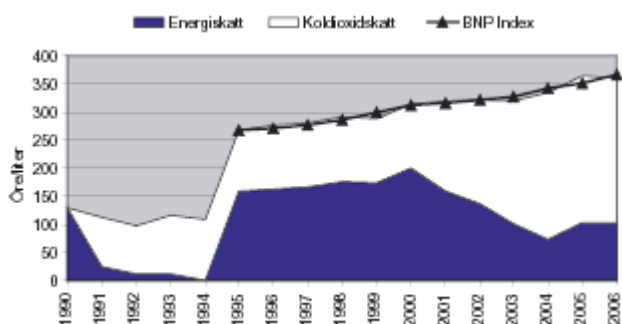


Källa: Kontrollstation 2008.

För bensin gäller att drivmedelsskatten inte följt BNP-utvecklingen. Energi- och koldioxidskatten på bensin låg år 2006 på i stort sett samma reala prisnivå som år 1998. Samtidigt har BNP ökat

med 20 procent reall. Energi- och koldioxidskatten på diesel har däremot följt BNP-utvecklingen, vilket framgår av figur 5. Beskatningen av bensin har under hela perioden varit högre än för diesel.

Figur 5 Energi- och koldioxidskatt på diesel 1990–2005 (realt i 2005 års priser) jämfört med BNP-utveckling



Källa: Kontrollstation 2008.

Figuren som återger energi- och koldioxidskatternas utveckling återger inte skattesituationen för dieselbilägare på ett fullständigt sätt. Före den 1 oktober 1993 fanns det en kilometerskatt som dieselbilägarna betalade. Den skatten avlöstes av en dieseloljeskatt på 1,30 kronor/liter under tiden 1 oktober 1993–31 december 1994. Den 1 januari 1995 upphörde dieseloljeskatten, men i stället höjdes energiskatten kraftigt.

Viktningsfaktorer för energi

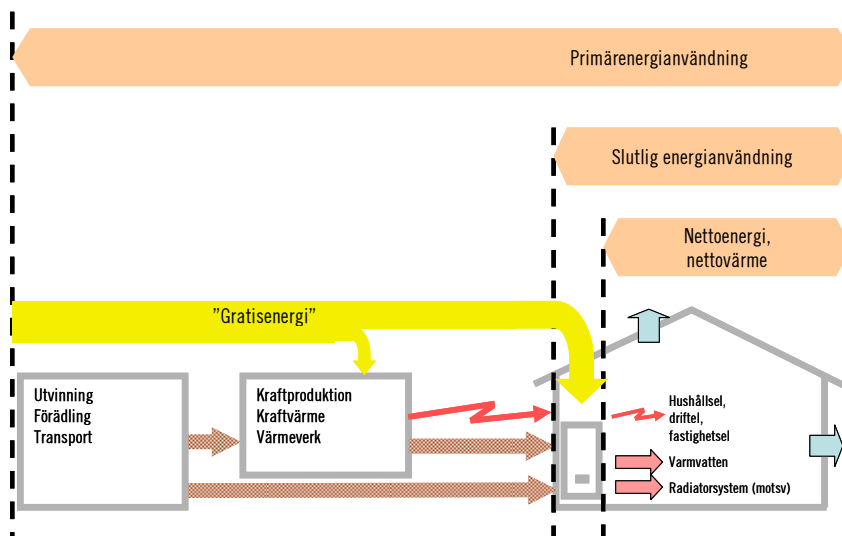
1 Slutanvändning av energi och dess förhållande till primärenergi

Primärenergi definieras som energi som en naturresurs (exempelvis kol, olja, solenergi, vind och uran) har, och som inte har genomgått någon av människan utförd konvertering eller transformering.¹

Primärenergianvändning är ett fysikaliskt mått som används för att återspegla ett totalt resursbehov. Förhållandet mellan primärenergianvändning och slutlig användning av energi kallas *primärenergifaktor*. Om till exempel en slutlig användning av 100 MWh el totalt erfordrar 200 MWh inklusive energi för utvinning, förädling, transport, omvandling och distribution är primärenergifaktorn 2,0 (200 dividerat med 100). Primärenergifaktorn är således en viktningsfaktor som reflekterar det totala energiresursbehovet för en kWh slutlig energianvändning. Systemgränser för primärenergianvändning, slutlig energianvändning och nettoenergianvändning illustreras schematiskt i Figur 1.

¹ http://glossary.eea.eu.int/EEAGlossary/P/primary_energy

Figur 1 Systemgränser för primärenergi, slutanvändning av energi (i figuren benämnd "levererad energi") respektive nettoenergi för uppvärmning av byggnader²



Källa: Konsultföretaget Profu och "Allt eller inget – systemgränser för byggnaders uppvärmning", ÅF-Energi & Miljö AB på uppdrag av Energimyndigheten.

Primärenergifaktorns storlek beror dels på hur stora förlusterna är vid utvinning, förädling, omvandling och distribution och dels vilken eller vilka typer av energislager eller energibärare som analyseras.³ När det gäller produktion av kraftvärme, dvs. samtidig produktion av el och värme, är även valet av hur man fördelar den tillförda energin mellan de producerade mängderna el och värme, den så kallade allokeringssprincipen, en viktig faktor för att kunna bestämma storleken på primärenergianvändningen för elen respektive fjärrvärmerna.

Slutanvändning av energi benämns ibland även *levererad energi* eller enbart *energianvändning*. I Energimyndighetens och SCB:s nationella energistatistik benämns slutanvändning som *levererad energi* för bebyggelse, industri och transporter.

² För att belysa primärenergianvändning och slutlig energianvändning inom transportområdet används "Källa till hjul" ("Well to wheel") respektive "Tank till hjul" ("Tank to wheel"). *Nettoenergianvändning motsvaras av tank till hjul (Tank to Wheel)*.

³ El, fjärrvärme och fjärrkyla är energibärare som kan produceras av energislager som till exempel olja, gas och biobränsle. Men olja, gas och biobränsle är också energibärare vid till exempel egen panna för uppvärmning och tappvarmvattenvärmning.

En jämförelse av primärenergianvändning för två eller flera anläggningar är alltid korrekt ur ett fysikaliskt, termodynamiskt, perspektiv. Däremot uppstår till exempel för uppvärmning av två eller flera likartade byggnader ur termodynamiskt perspektiv vissa "orättvisor" om jämförelsen baseras på slutanvändning av energi utan att hänsyn tas till vilken energibärare som levererar energin. Det beror på att omvandlingsförlusterna för vissa energislag (till exempel olja och bibränsle) inträffar efter systemgränsen levererad energi (dvs. inne i själva byggnaden), medan omvandlingsförlusterna för vissa andra energislag som el och fjärrvärme inträffar före denna systemgräns (dvs. vid el- eller fjärrvärmeproduktionen). En mer korrekt jämförelse bör vid en sådan jämförelse baseras på nettoenergi (det vill säga energibehov efter alla omvandlingsförluster), se Figur 1.

2 Behovet av viktningsfaktorer för energi

I utredningens arbete ingår att relatera det vägledande målet om energieffektiviseringar på minst 9 procent år 2016 till andra övergripande mål. Det gäller till exempel ökad försörjningstrygghet, minskat koldioxidutsläpp med 20 procent till år 2020 och minst 20 procent minskad primärenergianvändning till år 2020.

Målkonflikter mellan minskad slutanvändning och minskad primärenergianvändning kan i praktiken uppstå för vissa energieffektiviseringsåtgärder. Ett sådant exempel är konvertering till värmepump i ett område med fjärrvärme som produceras med spillvärme. Eftersom den energi som värmepumpen tar upp från omgivningen inte ingår i den nationella officiella statistiken över *slutlig energianvändning*, leder värmepumpslösningen till en slutlig energianvändning för uppvärmning och tappvarmvatten som är mindre än hälften av behovet av slutlig energi om man väljer fjärrvärme baserad på industriell spillvärme.⁴ Samtidigt blir primärenergianvändningen om man använder denna typ av fjärrvärme enbart en bråkdel jämfört med den som erfordras för värmepumpslösningen. Viktningsfaktorer för energi behövs således för att

⁴ Tillgodogjord energi från omgivningen, "gratisenergi" i Figur 1, kan t.ex. utgöras av den energi som värmepumpar tar upp från mark, luft eller vatten. Denna "gratisenergi" ingår i nettoenergianvändningen, men inte i den officiella statistiken över slutlig energi eftersom den inte mäts upp och heller inte rent fysiskt levereras som t.ex. fjärrvärme eller el.

reflektera det totala resursbehovet och för att undvika sub-optimeringar.

Enligt EG-direktivet får en viktningsfaktor på 2,5 eller annan väl motiverad faktor användas för elanvändning. Av det svenska utredningsdirektivet framgår att utredningen ska föreslå särskilda viktningsfaktorer för el, fjärrvärme och fjärrkyla. För fjärrvärme ska utredningen särskilt belysa om det är rimligt att använda en för varje fjärrvärmenät individuellt beräknad viktningsfaktor eller över tiden ändrad viktningsfaktor. Sådana viktningsfaktorer ska, enligt utredningsdirektivet, rättvisande återspegla den effektivisering som erhålls genom förekommande kraftvärmeproduktion samt med hänsyn tagen till överföringsförluster. Vidare ska utredningen analysera betydelsen av att för främst oljeprodukter använda viktningsfaktorer som beaktar energianvändningen vid oljans utvinning, raffinering, transport och omvandling.

Det svenska energisystemet har en rad speciella förutsättningar jämfört med situationen i övriga Europa. Bland dessa förutsättningar kan nämnas att en stor andel av bebyggelsen försörjs med fjärrvärme. Vidare är fjärrvärmen i stor utsträckning baserad på industriell spillvärme, avfallseldning och högeffektiv kraftvärme. Kraftvärmen byggs dessutom ut i snabb takt. Ytterligare en specifik förutsättning för Sverige är elsystemets stora andel vattenkraft.⁵ Utredningen föreslår, efter noggrann analys av det svenska energisystemet och en ingående diskussion med berörda myndigheter och organisationer, att viktningsfaktorer ska användas i samband med det nationella genomförandet av EG-direktivet.

Valet av de föreslagna viktningsfaktorerna och bakgrunden till dessa val diskuteras i denna bilaga. Diskussionen inleds i kapitel 3 med en redovisning av bränslevärden före omvandling för vissa energislag. I kapitel 4 diskuteras allokeringmetoder för att fördela användningen av primärenergi på el respektive värme vid kraftvärmeproduktion. Därefter redovisas bakgrunden till de val av viktningsfaktorer som utredningen föreslår i kapitel 5 (el), 6 (fjärrvärme), 7 (fjärrkyla), 8 (oljeprodukter), samt 9 (biobränsle).

⁵ För elsystemet har det nordiska systemet med import/export satts som systemgräns eftersom elmarknaden i praktiken är helt integrerad i de nordiska länderna. På något längre sikt kan det bli aktuellt att ändra denna systemgräns till att omfatta Nordeuropa.

3 Bränslevärden och förluster för utvinning, transport och förädling för bränslen

Detta avsnitt behandlar bränslen för produktion av el, fjärrvärme och fjärrkyla. I en bilaga till direktivet (2006/32/EG) anges bränslevärden för omvandling till slutenergi för en rad olika bränslen som kan användas.⁶ Utöver detta behöver storleken på förlusterna i leden före omvandlingen, det vill säga utvinning och förädling samt transport bestämmas. Som metod för detta hänvisar utredningen till den Europeiska CEN-standarden 15613. Dock gör utredningen vissa särskilda ställningstaganden för t.ex. industriell spillvärme, avfallseldning och så kallad GROT (biobränsle bestående av grenar, rötter och toppar). Dessa särskilda ställningstaganden redovisas i det följande.

Industriell spillvärme värderas av utredningen som ”äkta” spillvärme.⁷ Dvs. den innebär utnyttjande av förluster som annars inte skulle blivit nyttiggjorda, och ingen alternativ användning av värmen bedöms finnas, och därmed har bränslevärdet satts till 0. Ytterligare ett skäl för att värdera spillvärme på detta sätt är att man då undviker risken att nybyggd kraftvärme konkurrerar ut industriell spillvärme som energikälla. För att kunna utnyttja industriell spillvärme i fjärrvärmesystem erfordras endast en mindre mängd el för pumpning av spillvärmen. En konsekvens av detta resonemang är att förhållandet mellan tillförd primär energiresurs och nyttiggjord tillförd värme till fjärrvärmeproduktionen blir nära noll.

Utredningen betraktar biogas producerat av avfall och solvärme i värmesystem som en fritt flödande obegränsad tillgång”, och innebär därmed inte något uttag av primärenergi. I detta fall erfordras endast en liten mängd prima energi i form av el till motordrifter för att kunna nyttiggöra solvärmen, och förhållandet mellan tillförd primär energiresurs och nyttiggjord tillförd värme är nära noll (0,05).

Den ovannämnda CEN-standarden räknar avfall för energiproduktion som prima energiråvara, dvs. förhållandet mellan tillförd primär energiresurs och nyttiggjord tillförd energi till energiproduktionen är 1. Utredningen har istället gjort bedömningen att hälften av avfallet inte har något kvarvarande alternativt värde medan hälften kan räknas som bioenergi i enlighet med

⁶ Bilagan återfinns även i detta betänkande.

⁷ Energiinnehållet i spillvärme varierar starkt. Ofta delas spillvärme in i kategorierna ”högtempererad” och ”lågtempererad”.

direktivet om förnybar energi. Detta innebär att förhållandet mellan tillförd primär energiresurs och nyttiggjord tillförd energi blir 0,5. Till detta ska läggas energi som erfordras för sortering, transport av avfallet m.m., vilket sammanlagt ger ett värde på 0,66. Utredningen har gjort samma ställningstagande för returträ, dvs. förhållandet mellan primärenergi inklusive förluster i tidigare led och nyttiggjord energi är 0,66.

GROT bedöms av utredningen som prima biobränsle, och har därmed ansatts samma bränslevärde som biobränsle i övrigt. Som konsekvens av detta blir förhållandet mellan tillförd primär energiresurs inklusive förluster för utvinning, förädling m.m. och nyttiggjord energi till el- och fjärrvärmeproduktionen 1,08.

Vidare betraktas förlusterna i tidigare produktionsled för bränslet tallbeckolja som vanlig olja vid beräkningar av viktning-faktorer för el och fjärrvärme. Förlusterna i tidigare produktionsled för gasol jämsställs med förlusterna för naturgas vid beräkningar av viktningfaktorer för el och fjärrvärme.

4 Fördelning av bränsle vid kraftvärmeproduktion

I ett kraftvärmeverk produceras både el och värme. Kraftvärme är ett effektivare sätt att använda bränsle än om bränslet används för att producera el och värme separat. Den totalt nyttiggjorda energin blir högre med kraftvärme. Däremot blir elproduktionen vid kraftvärmeproduktion något lägre vid en given bränslemängd än om man hade producerat elen separat i kondenskraftverk.

För att beräkna hur stor andel av miljöpåverkan och av den tillförda energin (primärenergin) som elen respektive värmen står för vid kraftvärmeproduktion behövs därför någon form av fördelningsmetod, s.k. allokeringprincip. Det finns en rad olika sådana metoder för fördelning (allokeringsmodeller) av emissioner och primärenergianvändning. De vanligaste allokeringmetoderna är:

- Energimetoden
- 200 procents verkningsgrad
- Alternativproduktionsmetoden
- Primärenergimetoden

Valet av allokeringmetod är avgörande för vilken miljöpåverkan och vilken primärenergianvändning som ska hänföras till el- respektive värmeproduktionen.

Energimetoden

Energimetoden är den enklaste av de nämnda allokeringmetoderna. Metoden bygger på att utsläpp och/eller resursanvändning fördelas per kWh energi, oavsett om det är el eller värme. El och värme får på så sätt samma emissions- och primärenergifaktor. Det innebär att värmen får samma emissionsfaktor och primärenergifaktor som om den hade producerats i ett värmeverk. Däremot tilldelas elen en lägre faktor än om den producerats i ett kondenskraftverk. Med denna allokeringmetod får elproduktionen hela kraftvärmefördelen.

200 procents verkningsgrad

Med denna allokeringprincip får värmeproduktionen hela kraftvärmefördelen. Metoden bygger på att elen antas ha producerats med samma verkningsgrad som i ett kondenskraftverk. Värmen belastas endast med den extra bränsleinsats som krävs för att möjliggöra värmeproduktionen enligt följande formel:

$$\text{CO}_{2\text{Värme}} = \text{CO}_{2\text{Total}} \times \text{Värmeproduktion} / (2 \times \text{Tillfört bränsle}_{\text{brutto}})$$

respektive

$$\text{PEF}_{\text{Värme}} = \text{PEF}_{\text{Total}} \times \text{Värmeproduktion} / (2 \times \text{Tillfört bränsle}_{\text{brutto}})$$

Det ser med denna fördelningsmetod ut som om värmen har producerats med 200 procents verkningsgrad. Denna metod är vedertagen i Danmark.

Alternativproduktionsmetoden

Alternativproduktionsmetoden är en metod som används för att både el- och värmeproduktion ska dra fördel av det förbättrade bränsleutnyttjandet. Metoden används för allokering av emissioner i EPD-verktyget⁸, som är ett standardiserat system för miljödeklarationer för el och fjärrvärme⁹. Enligt denna metod belastas el och värme med emissioner respektive primärenergianvändning i proportion till den bränslemängd som hade erfordrats om samma mängd el respektive värme hade producerats med samma bränsle i tänkta separata anläggningar

⁸ Environmental Product Declaration, förvaltas i Sverige av Miljöstyrningsrådet, bygger på livscykelanalys enligt ISO 14040-14043, och är ett sätt att tillämpa miljömärkningsstandarden ISO 14025 i praktiken.

⁹ El kan köpas specificerat eller ospecificerat. En typ av specificerad el är miljömärkt el (till exempel Bra Miljömärkt El, som uppfyller kriterium framtagna av Sveriges Naturskyddsförening). *Miljömärkning* är en kvalitativ bedömning av en produkts miljöpåverkan. Kvalitetssäkring sker vanligen av någon miljömärkningsorganisation. El kan också miljövarudeklarerat. *Miljövarudeklarationer* skiljer sig från miljömärkning genom att miljöpåverkan från produkten redovisas utan att produkten nödvändigtvis måste uppfylla krav för miljömärkning. Miljövarudeklarationer certifieras av oberoende tredje part och innehåller kvantitativ information. I Sverige finns ett system för certifierade miljövarudeklarationer för olika produkter, EPD, som stöds av både staten och näringslivet.

Exempel Alternativproduktionsmetoden

Ett kraftvärmeverk tillförs 100 enheter bränsleenergi.

Netto producerar kraftvärmeverket 30 enheter el och 60 enheter värme.

Alternativproduktionsanläggningar har verkningsgraden:

Elproduktion $\eta_e = 40\%$

Värmeproduktion $\eta_v = 90\%$

Bränsleåtgång vid alternativ produktion av el och värme:

Elproduktion $30 / 0,4 = 75$

Värmeproduktion $60 / 0,9 = 67$

Vid alternativ produktion skulle bränsleåtgången ha varit 142 enheter för att erhålla samma mängd el och värme.

Allokering på el och värme blir den andel bränsle el respektive värme skulle ha erfordrat vid produktion i separata anläggningar:

Allokering på el $75 / 142 \approx 53\%$

Allokering på värme $67 / 142 \approx 47\%$

Primärenergimetoden

CEN-standarden EN 15316-4-5:2007 "Värmesystem i byggnader – Metod för beräkning av energibehov och systemeffektivitet" antogs 2007-06-30, och ska vara införd som standard i EU:s medlemsstater senast 2008-01-01. I denna standard används primärenergimetoden som allokeringsmetod för kraftvärme.

När primärenergifaktorn beräknas enligt primärenergimetoden används den så kallade kraftbonusmetoden för värdering av el.¹⁰ Kraftbonusmetoden innebär i korthet att den el som produceras med kraftvärme bedöms som om den hade producerats i en kondensanläggning med samma bränsleslag som används i den aktuella kraftvärmeproduktionen. Den producerade värmen ges en primärenergifaktor motsvarande den del av bränsleåtgången som inte täcks av elproduktionen. Denna kan bli negativ, om elverk-

¹⁰ Det innebär bland annat att primärenergifaktorn för fjärrvärme kan bli negativ. I sådana fall används värdet 0 i beräkningarna.

ningsgraden i kraftvärmeanläggningen är tillräckligt hög. I sådana fall sätts primärenergifaktorn för den producerade värmen till noll. Metoden innebär följande ekvation för beräkning av primärenergifaktorn för den kraftvärmeproducerade värmen:

$$PEF_{\text{fjärrvärme}} = \frac{PEF_{\text{bränsle},i} \times \text{Tillfört bränsle}_{i} - PEF_{\text{el}} \times \text{Energi}_{\text{el}}}{\text{Levererad energi}_{\text{fjärrvärme},i}}$$

Om flera bränslen används summeras dessa

$$PEF_{\text{el}} = PEF_{\text{el}} \text{ kondensproduktion}$$

Utredningen anser att primärenergimetoden ska användas för beräkning av viktningsfaktorer för fjärrvärme och fjärrkyla av flera skäl. Det främsta skälet till detta är att denna metod bäst beskriver vad som fysiskt verkligen sker i energisystemet. Den nya kraftproduktion som i dag byggs i Sverige utgörs delvis av certifikatsberättigad biokraftvärme. När den tas i drift i det nordiska elsystemet kommer den – allt annat oförändrat – att mycket lite men dock marginellt att i första hand ersätta fossil kondenskraft. Primärenergimetoden är därför även ur detta perspektiv den lämpligaste metoden för att värdera den fjärrvärme som erhålls ur denna typ av kraftvärme.

Vidare är primärenergimetoden antagen som europeisk standard, och bör därför tillämpas även i Sverige. Ett ytterligare motiv är att såväl EU:s som den svenska energibranschens analyser visar att det finns ett mycket stort behov av att bygga ny kondenskraft i Europa, dels för att ersätta äldre dåliga anläggningar, dels för att möta en ökad efterfrågan. Behovet av nya anläggningar för fjärrvärmeproduktion bedöms inte vara lika stort. Kraftvärme, som har högre energieffektivitet och lägre koldioxidutsläpp än t.ex. energi producerad i kondensanläggningar, är högt prioriterat såväl av EU som på nationell nivå.

Teoretiskt kan alternativproduktionsmetoden möjligen förefalla mer tilltalande än primärenergimetoden. Men företrädare för expertgruppen med praktisk erfarenhet av de olika allokeringemetoderna förordar primärenergimetoden framför alternativproduktionsmetoden. Främsta skäl till detta anges vara problem med brist på praktiskt användbara underlag för beräkningsantaganden vid användning av alternativproduktionsmetoden.

5 Viktningsfaktor för el

Medelel och marginalet

Förändringar i såväl energitillförsel som energianvändning påverkar energisystemets utveckling. De senaste åren har stora förändringar skett på elmarknaderna i Norden och inom EU. Förändringarna har bland annat inneburit en övergång från nationella eller regionala monopol till internationella konkurrensutsatta marknader. I dag ingår alla nordiska länder utom Island i den gemensamma nordiska elmarknaden. Det svenska elnätet är nu i praktiken helt integrerat i det nordiska systemet och den nordiska avreglerade elmarknaden.¹¹ Därav följer att det i detta sammanhang, för svenskt vidkommande, är relevant att betrakta det nordiska elnätet som systemgräns. Överföringskapaciteten mellan det nordiska systemet och andra länder byggs kontinuerligt ut. Inom kort kommer vi att ha stor överföringskapacitet, inte bara till Polen och Tyskland, utan även till Nederländerna. Det kan efterhand som denna utvidgning görs bli aktuellt att betrakta det nordeuropeiska elnätet som systemgräns istället för det nordiska.

Den samlade elproduktionen inom ett geografiskt område brukar benämnas *elmix*. Den svenska *elmixen*, dvs. den inhemska produktionen består *huvudsakligen* av vattenkraft och kärnkraft samt ett växande inslag av kraftvärme. Den totala svenska slutanvändning av el var i genomsnitt för åren 2001–2005 131 TWh. I kärnkraften användes för basåren 2001–2005 i genomsnitt 210 TWh insatt kärnbränsleenergi, vilket gav 63 TWh el, medan vattenkraften producerade i genomsnitt 66 TWh. Under samma period var den bränslebaserade elproduktionen i Sverige 10,4 TWh, varav kraftvärme stod för merparten, 9,6 TWh. Den svenska vindkraftproduktionen uppgår i nuläget till cirka 1 TWh. Enligt riksdagens planeringsmål ska vindkraften år 2016 kunna stå för 10 TWh mot dagens cirka 1 TWh per år.¹²

Den totala nordiska elproduktionen var i genomsnitt 382 TWh åren 2001–2005, se Figur 3. Den samlade nordiska elproduktionen har ett väsentligt inslag av kol- och annan fossilt baserad elproduktion och en växande andel vindkraft. Den norska elproduktionen baseras till 99 procent på vattenkraft, medan den danska elproduk-

¹¹ Det kvarstår fortfarande i vissa situationer brist på överföringskapacitet (s.k. "flaskhalsar") i det nordiska elnätet. Dessa byggs dock successivt bort.

¹² Energimyndigheten, Energiläget 2006.

tionen till övervägande del består av kondenskraft och kraftvärme med stor andel koleldning. Under senare år har dock vindkraftsandelens i den danska elproduktionen ökat, och i nuläget står vindkraften för cirka 16 procent av den totala danska elproduktionen. I Finland produceras cirka 30 procent av elen med kärnkraft. Cirka 16 procent av den finska elproduktionen är kondenskraft, medan kraftvärme svarar för knappt 40 procent av den finska elproduktionen. Vattenkraft står i Finland för cirka 16 procent av elproduktionen.

Sammanlagt stod vattenkraft för drygt hälften av den genomsnittliga nordiska elproduktionen åren 2001–2005. Kärnkraften och den konventionella kondenskraften (kondenskraft samt kraftvärme och industriellt mottryck) stod för nästan lika stor andel vardera, 23 procent respektive 22 procent. Vindkraften slutligen stod för cirka för 2 procent av den nordiska genomsnittliga elproduktionen åren 2001–2005. Den nordiska elproduktionen, genomsnittlig respektive årlig under perioden 2001–2005, framgår av Figur 2 och Figur 3.

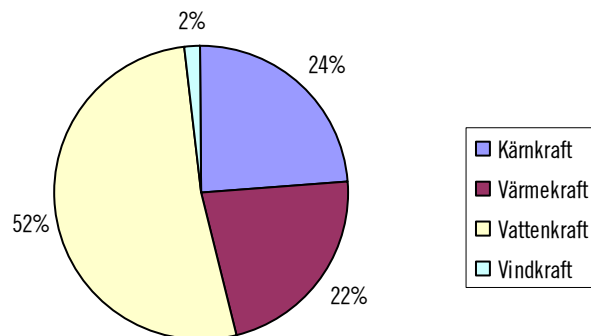
Sverige är nettoimportör av el vissa år och nettoexportör av el andra år. För Norden gäller att regionen på senare år har blivit nettoimportör av el. Kraftutbyte sker inom det nordiska nätet i dagsläget med endast periodvisa begränsningar mellan de nordiska länderna. När det gäller kraftöverföring i det nordiska systemet och andra länder sker det främst med Polen, Tyskland, Estland och Ryssland. Inom kort, första kvartalet 2008, förväntas en ny förbindelse för kraftöverföring mellan Norge och Nederländerna tas i bruk. Det kommer att innebära ytterligare möjligheter till kraftutbyte med kontinenten.

Om man betraktar den nuvarande slutliga nationella användningen av el går det inte att avgöra vilken produktionstyp av el, och därav orsakad primärenergianvändning, som går till en viss användare eller ett visst ändamål.¹³ Det är mot bakgrund av ovanstående beskrivning relevant att göra bedömningen att viktningsfaktorn för befintlig elanvändning i Sverige anges som det samlade medelvärdet för all nordisk elproduktion inklusive import/export av el. Utredningen använder därför medelvärdet vid val av viktningsfaktor för bas-

¹³ På marknaden säljs allt oftare specificerad el, t.ex. vindkraftsel. Trots detta går det generellt inte att avgöra vilken energiproduktion och vilket energianvändningsändamål som motsvarar varandra.

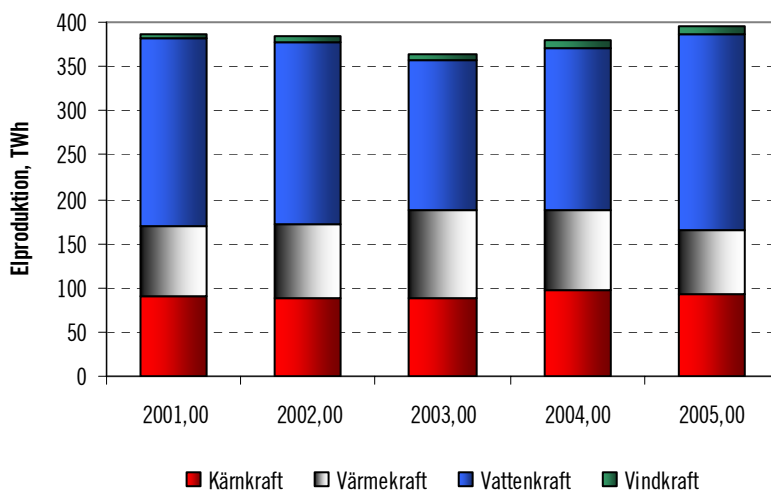
årets energianvändning.¹⁴ Detta återspeglar då också på ett korrekt sätt det verkliga, fysikaliska, behovet av primäre energi.

Figur 2 De samlade nordiska elproduktionen exklusive import/export, genomsnitt för åren 2001–2005



Källa: Svensk Energi.

Figur 3 De samlade årliga nordiska elproduktionen exklusive import/export för åren 2001–2005



Källa: Svensk Energi.

¹⁴ Det kan noteras att viktningsfaktorn för medel är högre för den genomsnittliga svenska elproduktionen än för den genomsnittliga nordiska.

För förändringar i elanvändningen måste dock ett annat synsätt användas. Då är det relevant att studera vad som händer ”på marginalen” i elsystemet. Med marginalet menas el producerad i de anläggningar som används för att täcka kortsiktiga förändringar i efterfrågan på el. Dvs. den el som måste produceras om efterfrågan ökar, respektive den elproduktion som blir överflödigt (dvs. inte produceras alternativt exporteras) om efterfrågan minskar. När det gäller minskad elanvändning till följd av effektivisering innebär detta så gott som alltid att det är fossileldad kondenskraft som blir överflödigt. Den marginella förändringen blir på detta sätt korrekt fysikaliskt värderad.

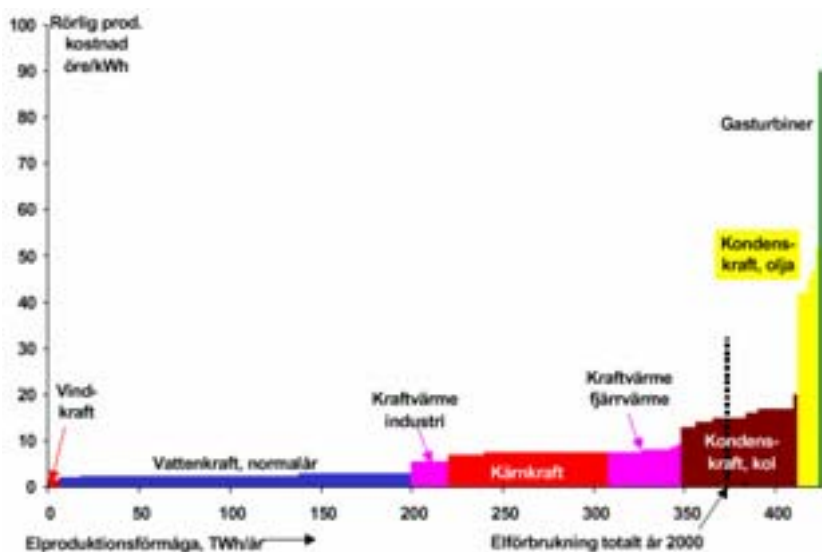
Kostnaderna för produktion av el är styrande för vilken typ av produktion som sker i varje given tidpunkt. I det nordiska elsystemet består marginaletproduktionen huvudsakligen av kondenskraft, främst beroende på att denna typ av elproduktion har en hög rörlig produktionskostnad jämfört med t.ex. vattenkraft och kärnkraft.¹⁵ Även i det Nordeuropeiska och det samlade Europeiska elsystemet består marginaletproduktionen av kondenskraft. Av Figur 4 framgår de rörliga produktionskostnaderna för el i Norden. Elbranschen har konstaterat att investeringarna i nya kraftproduktionsanläggningar sedan början av 1990-talet varit otillräckliga, och att detta har lett till att Norden har blivit en elimporterande region.¹⁶ Detta förstärker argumenten för att på den tidsram som direktivet omfattar betrakta marginaletproduktionen i ett europeiskt perspektiv.

Svensk Energi bedömer det som troligt att elproduktion och elanvändning i Norden kommer att vara ungefär i balans inom fem år, och att det till och med kan bli frågan om produktionsöverskott med denna tidshorisont. En sådan situation kan leda till en ökad export av el och ökat elutbyte med övriga Europa under normala elproduktionsförhållanden. En sådan utveckling underbygger utredningens argument för att på den tidsram som direktivet omfattar betrakta marginaletproduktionen i ett europeiskt perspektiv.

¹⁵ I ett givet ögonblick kan andra produktionsanläggningar än kondenskraft ligga på marginalen. En sådan effektbild som är en ögonblicksbild har liten relevans som approximation för vilket kraftslag som i volym (energi) räknat varierar med förändringar på elmarknaden.

¹⁶ Underlag till utredningen från Svensk Energi, daterat 2007-09-28.

Figur 4 Schematisk bild över den nordiska elproduktionen



Det bör dock noteras att vad som är marginalet varierar momentant och påverkas av en rad faktorer, t.ex. aktuell slutanvändning, var i elsystemet den sker, och belastningssituationen i elnäten. Marginalet kan också förändras om produktionsmixen ändras. Detta kan utgöra skäl att regelbundet se över det val av viktningfaktor som görs för marginalet. Å andra sidan är det nordiska elsystemets förändringstakt långsam. Detta talar för att det inte finns anledning att i det relativt kortsiktiga perspektivet, till år 2016 förändra viktningfaktorn över tiden. Den totala nordiska värmekraftproduktionen av el var i genomsnitt 22 procent under åren 2001–2005, med en årsvis variation där lägsta andel var 18 och högsta andel var 28 procent. I detta ingick även el baserad på kraftvärmeproduktion. Den totala kondenskraftproduktionen av el exklusive kraftvärmeproduktionen varierade under åren 2001–2005 mellan 5 och 12 procent, med ett genomsnitt på 8 procent.¹⁷ Det innebär att merparten av all effektivisering för att uppnå direktivets minimimål om 9 procent skulle kunna ske med kondensproducerad

¹⁷ Underlag från Svensk Energi, erhållet 2007-12-07.

marginalen i samtliga nordiska länder.¹⁸ Hela den nordiska kondenskraftproduktionen kan dock inte elimineras. Motivet till detta är att det alltid krävs en viss mängd kondenskraft för att säkerställa elsystemets stabilitet.

Mot denna bakgrund väljer utredningen att använda en viktningsfaktor för marginalen för analys av effektiviseringsåtgärder.

Val av viktningsfaktor för el

Som beskrivits ovan beror valet av viktningsfaktor på hur systemgränser sätts. Mot bakgrund av den gemensamma avreglerade elmarknaden och i praktiken ett helt integrerat nordiskt elnät, använder utredningen den nordiska elmixen inklusive import och export för basårens elanvändning. I takt med att överföringskapaciteten mellan det nordiska systemet och andra länder byggs ut kan det bli relevant att beakta en nordeuropeisk elmix. Det gjorda valet ger en rättvisande bild av den *verkliga* resursåtgången för Sveriges andel i det nordiska elsystemet.

Utredningen har analyserat primärenergibehovet avseende den nordiska elproduktionen inklusive import och export under åren 2001–2005, dvs. direktivets basperiod. Analysen visar att i genomsnitt har mellan 1,41 och 1,54 kWh primärenergi behövt sättas in för att producera en kWh el för slutanvändning. Medelvärdet är 1,49. Utredningen använder därför viktningsfaktorn 1,5 för den samlade elanvändning under basåren.

Som framgår av Tabell 1 är viktningsfaktorn för medel högre för Sverige än för det nordiska genomsnittet. Det bör också poängteras att motsvarande faktor för den genomsnittliga europeiska elproduktionen är högre, sannolikt över 2. Detta beror på att den samlade europeiska elmixen består av en större andel kondensproducerad el baserad på fossila bränslen eller kärnkraft än den nordiska elmixen.

¹⁸ En konsekvens som skulle kunna uppstå av att effektivisera bort en så stor mängd kondensproducerad marginalen är att den genomsnittliga viktningsfaktorn för el, medel som används för basåret, skulle kunna sjunka något. Den framtida utbyggnaden av elproduktionen som sker löpande kommer också att inverka på den framtida viktningsfaktorn för medel. Dock gör utredningen bedömningen att det kommer att ta lång tid innan viktningsfaktorn kommer att vara signifikant annorlunda.

Tabell 1 Viktningsfaktorer för basårens energianvändning baserad på den nordiska elmixen

EI	2001	2002	2003	2004	2005	Medel
Sveriges elproduktion inkl. import/export	1,73	1,73	1,86	1,88	1,73	1,79
Nordens elproduktion exkl. import/export	1,52	1,48	1,37	1,46	1,48	1,46
Nordens elproduktion inkl. import/export	1,54	1,51	1,41	1,49	1,51	1,49

Källa: WSP Environmental, beräkningar baserade på underlag från Svensk Energi och Svenska kraftnät.

I det kortsiktiga perspektivet är den nordiska marginalproduktionen av el främst baserad på koleldning, medan den framtida marginalproduktionen bedöms bestå av naturgasdriven kondenskraft. Med en bedömd verkningsgrad i marginalproduktionsanläggningarna på 40 procent blir omvandlingsfaktorn för enbart kraftanläggningen 2,5. Till detta ska läggas förluster i utvinning, transporter, förädling och distribution, vilka sammantaget leder till en viktningfaktor på cirka 2,8. Nya anläggningar för fossil kondensproduktion av el har dock en högre verkningsgrad. Elbranschen anger 48 procent som en möjlig utveckling. Den naturliga förnyringstakten för kraftproduktionsanläggningar leder på sikt till lägre genomsnittliga förluster och marginalproduktionsförluster.¹⁹

Vidare bedöms elcertifikatsystemet påverka den framtida produktionen av el med en ökad andel av förnybar energi. Detta kan möjligen leda till en sammantaget något lägre primärenergifaktor för marginael. Handeln med utsläppsrätter kommer sannolikt att verka i samma riktning.

Utredningen bedömer mot bakgrund av det anförda att en sammantagen viktningfaktor på 2,5 är en god approximation. Detta värde sammanfaller också med det som anges som standardvärde i direktivet. Utredningen använder därför viktningfaktorn 2,5 vid beräkning av effektivisering av elanvändning. Hänsyn har därvid tagits till att marginaelen kan vara olika för olika typer av effektiviseringsåtgärder.²⁰

¹⁹ Det finns i dagsläget i systemet anläggningar med verkningsgrad på 30 procent eller strax däröver, vilket innebär en viktningfaktor på 3,3 eller högre. Dessa anläggningar bedöms dock bli utfasade eller rustas upp under den kommande tioårsperioden.

²⁰ Skillnader kan bero på när under året som effektiviseringsåtgärderna har sin inverkan.

Svensk Energi har bistått med underlag som har använts för analys och beräkning av ovan beskrivna viktningsfaktorer. Svensk Energi har dock föreslagit att analysen av möjliga effekter av olika energieffektiviseringsåtgärder inte ska ta hänsyn till användning av primärenergi för marginal produktion av el, utan enbart på slutlig användning av el. Ett sådant förfarande motsvarar att sätta värdet på viktningsfaktorn till 1. Det innebär att man helt bortser från alla förluster som uppstår i samband med utvinning, förädling, produktion och distribution av elen.

Som utredningen slagit fast och utvecklat redan i kapitel 2, avsnitt 2.1, ska energieffektivisering ses ur ett systemperspektiv. Utredningen gör bedömningen att de verkliga effekterna av åtgärder endast kan fås genom att analysera marginaleffekter. Här till kommer att klimateffekterna belyses bättre med ett marginalperspektiv. Det kan dessutom konstateras av prissättningen på NordPool, dvs. den nordiska kraftbörsen, att marginalproduktionen normalt består av kondenskraft.

6 Viktningsfaktor för fjärrvärme

Det finns flera avgörande skillnader mellan produktion av fjärrvärme och produktion av el. Den första är att fjärrvärmenät är lokala medan elnät är internationella. En andra skillnad är att lokala fjärrvärmesystem kan ställas om mycket snabbare än det i praktiken internationella elsystemet.

En genomsnittlig viktningsfaktor för fjärrvärmeproduktionen i Sverige speglar inte den aktuella viktningsfaktorn i varje enskilt fjärrvärmenät, men enligt utredningen är en genomsnittlig nationell viktningsfaktor för fjärrvärmen en god bedömningsgrund för utvärdering av total nationell energieffektivisering (uppvärmning och tappvarmvatten) under en viss tidsperiod. Däremot kan en lokal viktningsfaktor behöva användas vid utformning av styrmedel avseende effektivare uppvärmning och tappvarmvattenvärmning.

Utredningen har bett Svensk Fjärrvärme att bistå med beräkningar, dels av nationell genomsnittlig viktningsfaktor för fjärrvärmeproduktionen, dels av viktningsfaktorer för samtliga landets fjärrvärmenät. Svensk Fjärrvärme har lämnat sådana beräkningar till utredningen.

Nationell genomsnittlig viktningsfaktor för fjärrvärme

Beräkningarna av en nationell genomsnittlig viktningsfaktor för fjärrvärme baseras på faktisk levererad energi, på bränslevärden enligt Energimyndighetens rapport 2006:32, fördelning enligt primärenergimetoden vid kraftvärme samt de kompletteringar rörande bränslevärden som redovisats ovan.²¹ Under utredningens basårsperiod (2001–2005) har den genomsnittliga resursanvändningen för fjärrvärmeproduktion minskat, vilket resulterat i att den nationellt genomsnittliga viktningsfaktorn för fjärrvärme har minskat från 1,0 till 0,89, med ett medelvärde på 0,93.

Utredningen bedömer att viktningsfaktorn kommer att sjunka ytterligare i takt med förändringar i fjärrvärmesystemen. Bedömningen bygger på fjärrvärmebranschens och Energimyndighetens prognoser, där en fortsatt tydlig trend mot ökad spillvärmeanvändning i fjärrvärmenäten och ökad kraftvärmeproduktion ses för den framtida fjärrvärmeproduktionen. Kraftvärmen bedöms komma att leverera cirka 10 TWh mer el år 2016 än i dag. Detta leder till att den genomsnittliga primärenergifaktorn för fjärrvärmen bedöms minska till cirka 0,6 till år 2016.²²

Viktningsfaktorer för lokala fjärrvärmenät

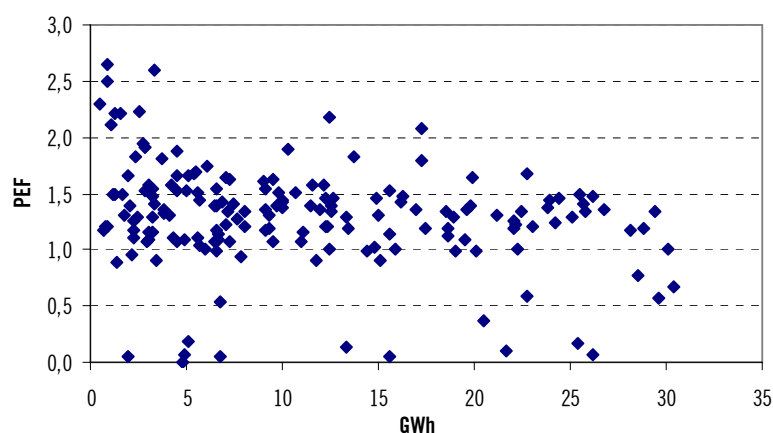
Vid analys av de underlag om individuella fjärrvärmenäts viktningsfaktorer som erhållits från Svensk Fjärrvärme framgår att spridningen är stor. Spridningen sträcker sig under perioden 2001–2005 från 0,05 till 2,64, med ett medelvärde på 0,93. De stora skillnaderna beror på att de olika nätens skiftande förutsättningar avseende bränsleval och storlek. I analysen har näten därför delats in i tre grupper. Den minsta gruppen innehåller nät med leverans om högst 30 GWh per år, vilket sammanfaller med gränsen för handel med utsläppsrätter. Den mellersta gruppen innehåller nät som årligen levererar mellan 31 och 500 GWh fjärrvärme. Den tredje gruppen slutligen omfattar de nät som levererar minst 500 GWh per år. Spridningen av nätens primärenergifaktor framgår av Figur 5–Figur 7.

²¹ Bränslevärde är det energiinnehåll som respektive bränsle representerar.

²² Beräkningen av den framtida genomsnittliga viktningsfaktorn för fjärrvärme baseras på gällande CEN-standard och de av utredningen använda viktningsfaktorerna.

Primärenergifaktorns spridning i de minsta näten är mycket stor. I denna kategori finns ett tiotal nät med mycket låg primärenergifaktor genom att fjärrvärmeproduktionen i huvudsak baseras på industriell spillvärme, och ett tiotal mindre ”färdig värme”-lösningar som baseras på fossil bränsleledning eller elpannor som levererar värme till mindre områden. Den vanligaste lösningen i denna kategori är dock så kallade hetvattenpannor eldade med biobränsle. Dessa små nät levererade årligen sammanlagt cirka 1,9 TWh värme under basåren 2001–2005. Den genomsnittliga primärenergifaktorn i de små fjärrvärmenäten var under basåren cirka 1,21.

Figur 5 Viktningsfaktorer för lokala fjärrvärmenät som levererar högst 30 GWh per år (sammanlagt cirka 2 TWh slutlig energi per år under basåren). Genomsnittsvärden för perioden 2001–2005.

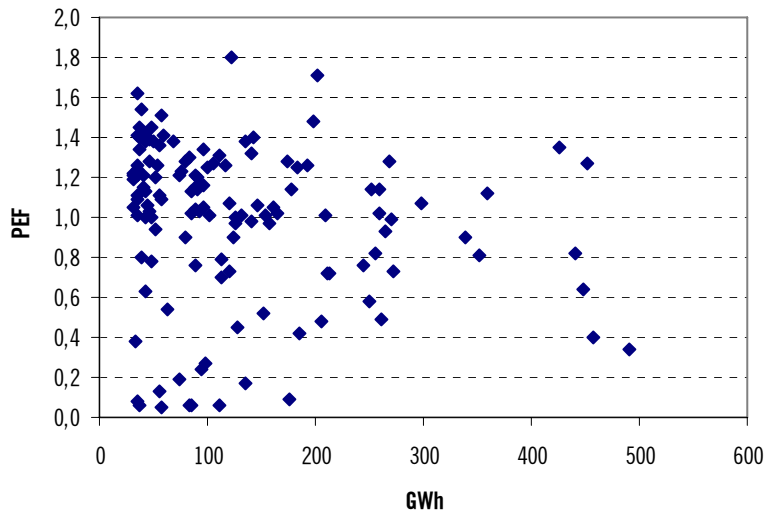


Källa: Svensk Fjärrvärme.

Även i den grupp fjärrvärmenät som levererar mellan 31 och 500 GWh värme per år är spridningen stor för primärenergifaktorn, dock inte lika stor som bland de minsta fjärrvärmeleveranserna. I denna grupp varierar primärenergifaktorn mellan 0,05 och 1,8. Liksom i den första gruppen finns i mellangruppen ett tiotal fjärrvärmenät som baseras på leverans av industriell spillvärme, medan den vanligaste lösningen även i denna kategori är så kallade hetvattenpannor eldade med biobränsle. Genom dessa nät leve-

rerades årligen cirka 16,9 TWh under basåren. Den genomsnittliga primärenergifaktorn i fjärrvärmenät var under basåren cirka 0,97.

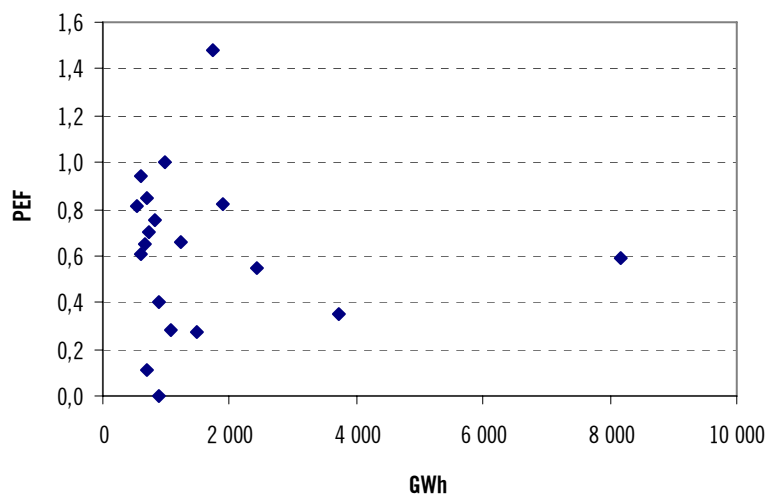
Figur 6 Viktningsfaktorer för lokala fjärrvärmenät som levererar mellan 31 och 500 GWh per år (levererade under basåren 2001–2005 sammanlagt cirka 17 TWh slutlig energi per år). Genomsnittsvärden för perioden 2001–2005.



Källa: Svensk Fjärrvärme.

Samtliga utom ett av de större fjärrvärmenäten, dvs. nät som levererar minst 500 GWh värme per år, har en primärenergifaktor som ligger under 1,0. I dessa nät är inslagen av kraftvärme, avfallseldning och industriell spillvärme stora. Dessa nät levererade årligen cirka 29,8 TWh under basåren 2001–2005. Den genomsnittliga primärenergifaktorn för de stora fjärrvärmenäten var för basåren 0,78.

Figur 7 Viktningsfaktorer för lokala fjärrvärmenät som levererar minst 500 GWh per år (levererade under basåren 2001–2005 sammanlagt cirka 30 TWh per år). Genomsnittsvärden för perioden 2001–2005.



Källa: Svensk Fjärrvärme.

Förslag till viktningsfaktorer för fjärrvärme

Genom den förhållandevis snabba omställningen av fjärrvärmeproduktionen vad gäller t.ex. förändringar av val av energislag och ökad andel kraftvärme och samtidig nyanslutning av byggnader till systemet, bedömer Svensk Fjärrvärme att inverkan på praktisk användbar viktningsfaktor på marginalen blir relativt liten. Utredningen gör mot bakgrund av ovanstående beskrivning bedömningen att en praktiskt applicerbar viktningsfaktor för fjärrvärme i nuläget är 0,9 för basåren, medan viktningsfaktorn för effektivisering baserad på marginalproduktion bedöms bli 1,0. Dock anser utredningen att lokala viktningsfaktorer för fjärrvärmebeaktas bör beaktas i kommunala energiplaner. Utredningen anser också att viktningsfaktorn för fjärrvärme bör revideras när kommande nationella energieffektiviseringsplanerna tas fram.

Vidare bör Svensk Fjärrvärme verka för att de av deras medlemmar som har nät med primärenergifaktorer som överstiger 1,5 uppmuntras att snarast vidta åtgärder för att minska sin primär-

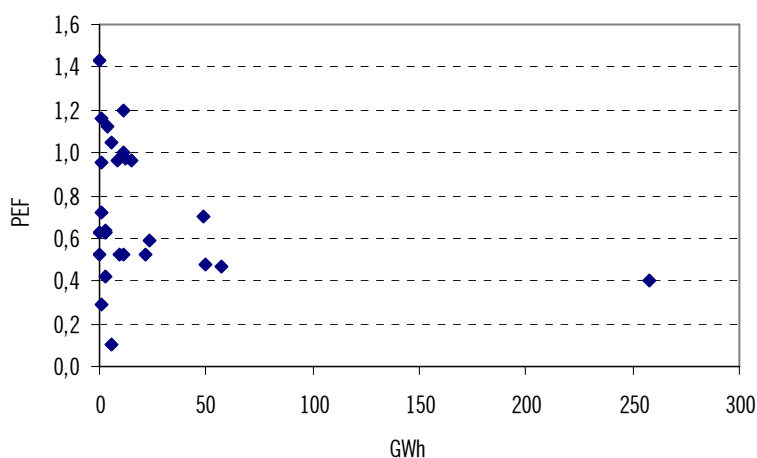
energianvändning. Först då blir effektiviteten bättre än om kunderna hade behållit de egna oljepannorna.

7 Viktningsfaktor för fjärrkyla

Utredningen har även fått underlag för bedömning av viktningfaktor för fjärrkyla från Svensk Fjärrvärme. Det verkliga värdet för primärenergianvändning för fjärrkyla varierar starkt beroende på hur fjärrkylan produceras.

I Svensk Fjärrvärmes underlag varierar primärenergifaktorer mellan 0,10 och 1,43. Det viktade medelvärdet för samtliga nuvarande fjärrkylaleveranser har beräknats till 0,53. I detta underlag ingår dock många, främst mindre, system som egentligen inte är energieffektivare än många konventionella klimatkylalösningar, men som kommersiellt motiveras av bl.a. sin storskalighet. Dessa lösningar bör kategoriseras som traditionella lösningar för kyla snarare än fjärrkyla. På sikt torde dessa installationer komma att ersättas med effektivare lösningar när ett större kundunderlag skapats. Om endast fjärrkylanät med en primärenergifaktor som understiger 0,7 inkluderas blir den nationella genomsnittliga primärenergifaktorn 0,44. Primärenergifaktorns spridning för befintliga fjärrkylanät framgår av Figur 8.

Figur 8 Primärenergifaktorer för lokala fjärrkylanät. Genomsnittsvärden för perioden 2001–2005



Källa: Svensk Fjärrvärme.

Fjärrkyla av hög kvalitet kan produceras på flera olika sätt. Vid så kallad *frikyla* från kallt vatten, med utnyttjande av t.ex. sjövattnen som kylmedium blir viktningfaktorn mycket låg. Sverige har goda förutsättningar för denna typ av lösning. Frikyla erfordrar endast elenergi för pumpningen i fjärrkylasystemet samt en liten elinsats för att med hjälp av en kylmaskin garantera utgående fjärrkylatemperatur under perioder med varmare vatten. Med viktningfaktorn 2,5 för el blir viktningfaktorn för frikyla 0,25–0,4 med en kylfaktor (COP) på 10 i det förra fallet respektive 6 i det senare fallet.

En annan möjlighet att producera fjärrkyla av hög kvalitet är att utnyttja spillvärme från industrier eller kraftvärmeverk i absorptionskylmaskiner. Spillvärmens primärenergifaktor är i princip noll, varför den enda el som behövs avser pumpning och, eventuellt, temperatursäkring. Även denna typ av fjärrkyla ger en mycket låg viktningfaktor.

Fjärrkyla av hög kvalitet kan även produceras genom att utnyttja värme från avfallsförbränning i absorptionskylmaskiner. Om avfallsförbränningsanläggningen är utformad som ett kraftvärmeverk blir fjärrkylans viktningfaktor under 0,4. Om avfallsförbränningsanläggningen däremot enbart producerar värme blir viktningfaktorn för fjärrkylan högre, mellan 0,5 och 1.

Ett fjärde sätt att producera högkvalitativ fjärrkyla är att ta vara på spillkyla från värmepumpar som körs i fjärrvärmesystem. En sådan lösning kan anses ersätta separata lösningar med värmepumpar och kylmaskiner. Även i denna tillämpning är fjärrkylans viktningfaktor låg.

För att inte överskatta fjärrkylans effekter använder utredningen, baserat på ovanstående analys, en viktningfaktor på 0,4 för fjärrkyla. För analys av enskilda fjärrkylasystem måste dock individuellt fastställda viktningfaktorer användas.

8 Viktningsfaktor för oljeprodukter

Råolja handlas på en global marknad där råvaran är av varierande kvalitet. Ett antal olika processer behövs för att göra säljbara produkter av oljan. Vilka processer som används beror på råoljans kvalitet och vilken oljeprodukt som ska framställas. I dagsläget används råolja samt oljesand. Med dagens oljepriser är det lönsamt att göra bränslen från oljesand. I ett längre perspektiv, fram till år

2030, bedöms det även kunna bli lönsamt att göra syntetiska flytande bränslen från oljeskiffer och kol om priset på olja ligger kvar på dagens höga nivå.²³ Syntetisk olja kan även produceras från andra mindre koldioxidintensiva bränslen såsom naturgas, och snart även ur biomassa.

Utredningen har från Svenska Petroleuminstitutet (SPI) fått underlag för bedömning av viktningfaktor för oljeprodukter. Underlaget baseras bl.a. på en studie av olika drivmedel som tar hänsyn till hela produktions- och distributionskedjan. Studien har genomförts av EU-kommissionens Joint Research Centre, European Council for Research and Development och oljebolagens samverkansorgan CONCAWE.²⁴ Studien presenterar en uppskattning, så kallad "best estimates", av primärenergiåtgången för utvinning och bearbetning av råolja, transport, raffinering och distribution, och ger en resursanvändning av cirka 1,14–1,16 kWh per levererad kWh oljeprodukt.²⁵ SPI betonar att det finns vissa svårigheter att beräkna viktningfaktorer för oljeprodukter. Till exempel kan det vara svårt att fördela energianvändning och förluster i ett raffinaderi mellan enskilda oljeprodukter. Olika typer av oljeprodukter erfordrar olika raffineringsprocesser, vilket leder till vissa skillnader i viktningfaktor. Vidare varierar energianvändningen mellan olika raffinaderier och raffinaderiernas energianvändning förändras över tiden.

Baserat på ovanstående underlag har utredningen valt att använda en viktningfaktor på 1,2 för slutlig användning av oljeprodukter (levererad energi).

Vid jämförelser av enskilda byggnaders energieffektivitet måste även hänsyn tas till den individuella förbränningsanläggningens verkningsgrad för uppvärmning och tappvarmvatten²⁶. Detta värde kan variera starkt på årsbasis mellan olika oljepannor. Större anläggningar kan ha 85 procent årsverkningsgrad eller högre, medan värden under 70 procent årsverkningsgrad inte är ovanliga i mindre anläggningar. Om hänsyn tas till ett spann i anläggningens

²³ IEA (2006a) Resources to reserves: Oil and gas technologies for the energy markets of the future. International Energy Agency, Paris.

²⁴ Hela studien Well-to-Wheels analysis of future automotive fuels and powertrains in the European context, kan laddas ned på <http://ies.jrc.cec.eu.int/wtw.html> respektive via SPIs hemsida.

²⁵ Värdet kan variera beroende på vilken typ av oljeprodukt som avses. I en bilaga till studiens delrapporten Well-to-tank (Appendix 2) redovisas energiåtgång för att framställa olika oljeprodukter.

²⁶ Jämförelsen blir i annat fall missvisande mellan t.ex. en byggnad som är oljeuppvärmd och en byggnad som är el- eller fjärrvärmeuppvärmd.

årsverkningsgrad på mellan 70 och 85 procent fås en sammantagen viktningfaktor mellan 1,34 och 1,63. En viktningfaktor på 1,5 bör användas för att jämföra en byggnad med individuell oljeuppvärmning med en byggnad med annat uppvärmningssystem. Denna viktningfaktor avspeglar nettoenergiebehovet. Ett liknade perspektiv måste anläggas vid jämförelser av olika fordon eller transportmedel, eftersom effektiviteten i förbränning av drivmedlet måste inkluderas.

Ett marginalresonemang för oljeprodukter baserat på syntetiskt framställd olja, ger en väsentligt högre primärenergiåtgång än dagslägets råoljeproducerade oljeprodukter. Beräkningar pekar på en viktningfaktor på cirka 2,5 för syntetisk olja. Denna utveckling bedöms dock ligga längre fram än direktivets (2006/32/EG) slutår 2016. I nuläget använder utredningen därför en viktningfaktor på 1,2 även för effektivisering.

SPI anser också att om utredningen vill redovisa primärenergifaktorer ska detta göras för alla bränslen även för transportsektorn och för alternativa och förnybara bränslen. För underlag till detta hänvisar SPI till Well-to-Wheel studien. Viktningsfaktorer för olika fordonsdrivmedel är även belysta i Energimyndighetens rapport ER 2006:32.

Den av utredningen använda viktningfaktorn 1,2 för oljeprodukter avspeglar förluster i leden utvinning, transporter och förädling. Viktningsfaktorn tar hänsyn till förluster som inte syns i den officiella nationella energistatistiken, och motsvarar för transporter gränssnittet "Källa till tank" (Well to tank). Att använda systemgränsen "Källa till hjul" ("Well to wheel") inkluderar även förlusterna i fordonet, och kan jämföras med behovet att ta hänsyn till förbränningsförlusterna i en individuell oljepanna vid jämförelse av energiprestanda för byggnader med olika uppvärmningssystem.

9 Viktningsfaktor för biobränsle

För biobränsle inklusive utvinning och förädling, transport, och distribution har bränslevärdet 1,08 i storskalig energiomvandling satts i enlighet Energimyndighetens rapport ER 2006:32. För mer förädlade biobränslen, som till exempel pellets, ska hänsyn även tas till att energibehovet för förädling är större än för mindre förädlade

biobränslen. Utredningen använder en viktningsfaktor på 1,2 för slutlig användning av biobränslen.

Vid jämförelser av enskilda byggnaders energieffektivitet måste även hänsyn tas till den individuella förbränningsanläggningens verkningsgrad för uppvärmning och tappvarmvatten.²⁷ Detta värde kan variera starkt på årsbasis för biobränslepannor. I små biobränsleanläggningar kan verkningsgraden variera mellan 70 och 85 procent på årsbasis. I större biobränsleanläggningar ökar rökgaskondensering anläggningarnas effektivitet. Detta har vägts in i den föreslagna genomsnittliga viktningsfaktorn för biobränsleanläggningar. En viktningsfaktor på 1,5 bör användas för att jämföra en byggnad med individuell uppvärmning med biobränsle med en byggnad med annat uppvärmningssystem. Denna viktningsfaktor avspeglar nettoenergiebehovet.

Även när det gäller biobränsle kan ett marginalresonemang föras. När det gäller efterfrågan på biobränsle finns en konkurrens om råvaran från bland annat massa- och pappersindustrin och träskiveindustrin. Denna konkurrenssituation påverkar dock endast i ringa mån behovet av primärenergi för att framställa och förädla biobränsle. Utredningen använder därför en viktningsfaktor på 1,2 även för biobränsle på marginalen.

10 Utredningens viktningsfaktorer

Utredningen har i enlighet med ovanstående beskrivning analyserat och tagit fram viktningsfaktorer för el, fjärrvärme, fjärrkyla, oljeprodukter samt biobränsle, som utredningen använder i det fortsatta utredningsarbetet. En översikt över faktorerna redovisas i Tabell 2.

²⁷ Jämförelsen blir i annat fall missvisande mellan t.ex. en byggnad som är oljeuppvärmd och en byggnad som är el- eller fjärrvärmeuppvärmd.

Tabell 2 Sammanställning av utredningens viktningsfaktorer för el, fjärrvärme, fjärrkyla, oljeprodukter samt biobränsle

Energibärare	Viktningsfaktor genomsnittlig värde	Viktningsfaktor effektivisering
El	1,5	2,5
Fjärrvärme	0,9	1,0
Fjärrkyla	0,4	0,4
Oljeprodukter ²⁸	1,2	1,2
Biobränsle ²⁹	1,2	1,2

²⁸ En viktningsfaktor på 1,5 bör användas för att jämföra en byggnad med individuell uppvärmning med en byggnad med annat uppvärmningssystem, se kapitel 8

²⁹ En viktningsfaktor på 1,5 bör användas för att jämföra en byggnad med individuell uppvärmning med en byggnad med annat uppvärmningssystem, se kapitel 9

Effects of Taxation on Energy Efficiency

Report to Energieeffektiviseringsutredningen

Joyce Dargay
Institute for Transport Studies
University of Leeds

16 February 2008

TABLE OF CONTENTS

1	Introduction	399
1.1	Background	399
1.2	Effects of energy taxes on energy demand.....	399
2	The data	400
2.1	The transport sector	401
2.2	The residential sector.....	402
2.3	Non-residential buildings.....	404
3	Models used.....	405
3.1	Road transport	405
3.2	The residential and other sector.....	408
4	The econometric results	409
4.1	Modelling strategy	409
4.2	Time-series properties of the data	410
4.3	The transport sector	412
4.3.1	Car transport	412
4.3.2	Goods vehicles.....	414
4.3.3	Residential Heating.....	414
5	Calculation of energy savings	415
5.1	Method of calculation.....	415
5.2	Person car transport.....	416
5.3	The residential sector.....	418
6	Conclusions	419
	APPENDIX I: Econometric Background.....	421
	APPENDIX II: Description of Test Statistics	426
	APPENDIX III: Econometric results	430
	References	435

1 Introduction

1.1 Background

This is a report of a study commissioned by the Energieeffektiveringsutredningen in reply to EU directive (2006/32) on more efficient use of energy and energy services. According to this directive, member states shall reduce energy use by 2016 by 9% in relation to their average during the five years previous to the directive. This reduction is to be achieved by the use of measures to improve energy efficiency, and the effects of measures carried out from 1991 can be taken into account.

The aim of this study is to provide an estimate of these energy savings. According to the directive, both bottom-up and top-down approaches are to be used in the estimation of the effects of policy measures. This study applies a “top-down” or econometric approach. Using an econometric approach, only the effect of quantitative measures can be analysed. In particular, we are concerned with the effects on demand of various sorts of taxation measures on end-use energy demand. The effects of subsidies, regulation, etc. are thus not included.

1.2 Effects of energy taxes on energy demand

The impact of price-related energy policy will depend upon the extent to which consumers, i.e., households, industry, etc., respond to changes in energy prices. This is measured by the price-elasticity of energy demand. The elasticity may differ for different types of taxation, for example, individuals may respond differently to taxes affecting variable motoring costs than to taxes affecting fixed motoring costs. However, it is not the taxes *per se* that influence consumers' choices, but the effect they have on the prices or costs experienced by the consumer. Since the tax is generally placed on the fuel directly, the fuel price elasticity is the appropriate measure to use. In some cases where the tax is not placed on the fuel itself, e.g., annual vehicle taxation, a separate elasticity may need to be used. Such issues primarily arise in the transport sector.

It is well accepted that the price elasticity of energy demand varies by end-use and by sector. Commonly, the economy is divided into three sectors (transport, the residential and buildings sector and industry) and end-use energy demand is separated into

individual products (petrol, diesel, heating oil, gas, electricity, etc.). A further division can be made according to the process involved: heating, lighting, household appliances, industrial motive power. Similarly, the three main sectors can also be further disaggregated. For example, in the transport sector, we can consider person and goods transport, or motoring and other transport modes. The most suitable degree of disaggregation depends on the questions we are hoping to answer. For example, if we are interested in the impact of prices or taxation, more accurate estimates will be obtained if sectors/uses with different demand characteristics are treated separately.

The empirical literature suggests that households are more sensitive to price changes than are firms. This is also in agreement with the premise that firms can pass on the price increases to consumers by increasing the price of their product. Of course this does not hold for highly competitive industries or industries that are export-directed and need to compete on the world market. With energy price increases, there will be a tendency to replace energy with other production factors, for example, with energy-saving capital. Because of the heterogeneity of industry and the more complicated models and data that are required, it is the most difficult sector for which to estimate energy demand and the most plausible estimates are based on individual industries. For this reason, and because of the reduced energy taxation in many industrial sectors in Sweden, the industrial sector is excluded from this study.

Given the large share of transport sector in Swedish energy demand and the prevalence of taxation in energy policy in this sector, much of this report concentrates on the transport sector. The residential sector is also considered, albeit less thoroughly, mainly because of data limitations.

2 The data

The data have been provided by the Energimyndigheten and Vägverket Konsult. All data are on an annual basis, and cover a time period from 1970 or 1983 to 2005/6. Data include energy use for road transport, the residential sector and for non-residential buildings (the “other” sector). In the transport sector, data were also provided on passenger kilometres by rail, bus and domestic

flights as well as average prices or fares. For road transport, information was also available on the vehicle stock, annual vehicle kilometres and average fuel use per kilometre. For residences and other buildings, the data included energy use for heating and electricity use for non-heating purposes, the numbers of houses and flats and the total heated areas.

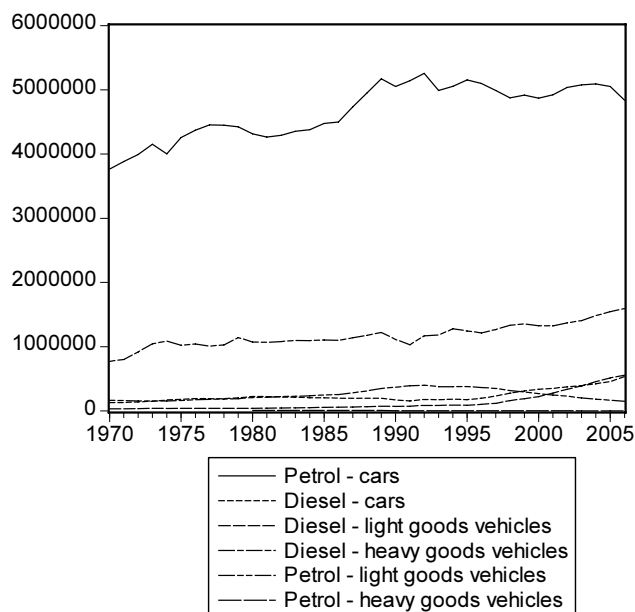
Energy prices are defined as consumer prices inclusive of all taxes and VAT. For road transport, data were also available on average annual vehicle taxes and for the kilometre tax on diesel that was in effect prior to 1994. Other data included disposable household income, GDP, the consumer price index and population.

2.1 The transport sector

The transport sector can be divided into person and goods transport. Each of these is supplied by various modes. In Sweden, 81% of person transport (in pkm, 2006) is carried out by car, 8% by rail, 7% by bus and 3% by air. For domestic freight, 56% of domestic freight is moved by road, 31% by rail and 13% by boat (air cargo is excluded owing to lack of data). Taxation policy in Sweden is most relevant in the road transport, in travel by private car and in goods transport by light and heavy goods vehicles. For this reason, and because of their dominance in transport energy use, this study is limited to these transport modes. In terms of energy use, the car is responsible for 68% and goods vehicles for 32%.

As shown in Figure 1, petrol consumption in cars dominates, followed by diesel use in heavy goods vehicles, which is only about $\frac{1}{4}$ of the petrol used for cars. Compared to these, diesel use in cars, petrol use in heavy goods vehicles and fuel use in light goods vehicles are relatively insignificant. A number of trends in fuel use could be highlighted: an apparent levelling off of petrol use beginning in 1990; an increase in diesel use in car from the mid-nineties; a slow, but continual growth in diesel use in heavy goods vehicles; and a decline in fuel use in light goods vehicles in the mid-nineties combined with an equivalent increase in diesel use.

Figure 1 Fuel use in road transport, cubic metres

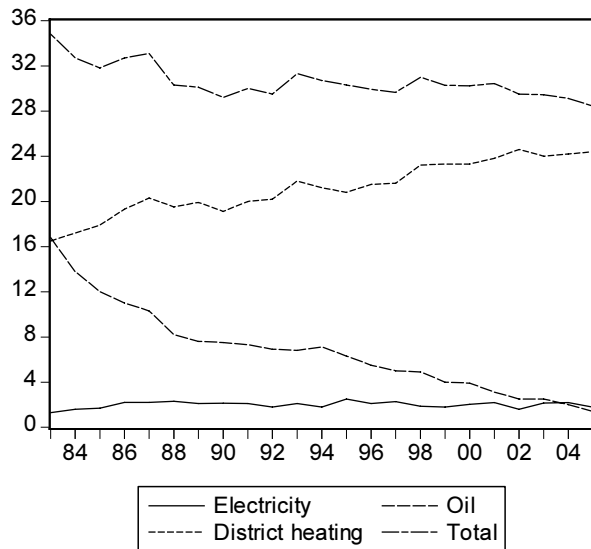


2.2 The residential sector

Of residential energy consumption in Sweden, around 80% is used for heating and hot water while the remaining 20% is electricity used for household electrical equipment. Of the total energy used for heating, 57% is used in single-family dwellings and 43% in multi-family dwellings or flats. The composition of energy sources used for heating differs considerably between these two residential forms. In apartment houses, district heating accounts for around 86% of heating (measured in TWh). This has increased from about 36% in the late seventies, when oil was the predominant heating source, accounting for 62%. With the high oil prices of the seventies and the uncertainty over future prices and supplies, district heating expanded to cover a large proportion of apartment buildings. This is clearly seen in Figure 2. From 1983, oil use declined by over 15 TWh, which was replaced by an 8 TWh increase in district heating. The superior efficiency of district heating means that, in terms of KWh, much less is required compared to oil. However, the comparison is not strictly valid,

since losses accrue in conversion which are not included in the district heating figures here, while the figures for oil include such losses. The reduction in total energy use is also partially explained by improvements in insulation and other energy-saving measures. In terms of energy use per heated area, multi-unit dwellings have reduced consumption by 1/3 since the early eighties.

Figure 2 Energy use for heating in multiple-unit dwellings, TWh

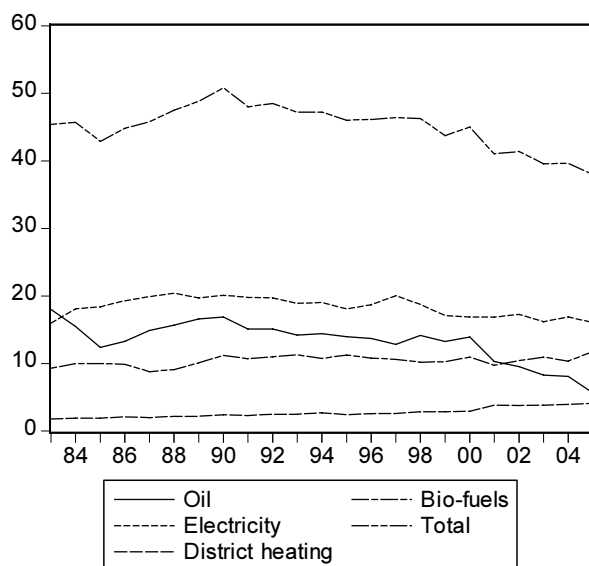


The picture is very different in single-family houses, where the infrastructure for district heating is more costly owing to the lower degree of housing density. Instead, oil, which accounted for 70% of heating in the seventies, was first replaced with electric heating, and later with bio-fuels and heat-exchange pumps. By 2005, oil had diminished to only 15% of heating in single-family houses, with electricity (including heat-pumps) producing 42% and bio-fuels 31%. As for multi-family houses, there is a steady decline in total energy use since the late eighties, but we also note a substantial decline in oil use since 2000, coincident with a sharp rise in oil prices.

Given the heating options in the two types of housing, it is preferable to examine the response to taxation measures for each separately. There is also a more important reason for this division:

that is, that the decision-making process is very different in the two cases. In single-family houses, it is the home-owner who makes investment decisions concerning heating systems, while in apartment buildings it is generally the freeholders who are only rarely the residents themselves. The building owner or freeholder may not choose the system which will be most economical for the residents, as he/she does not bear the running costs. Because of this we would expect those living in single-family houses to be more responsive to taxation measures.

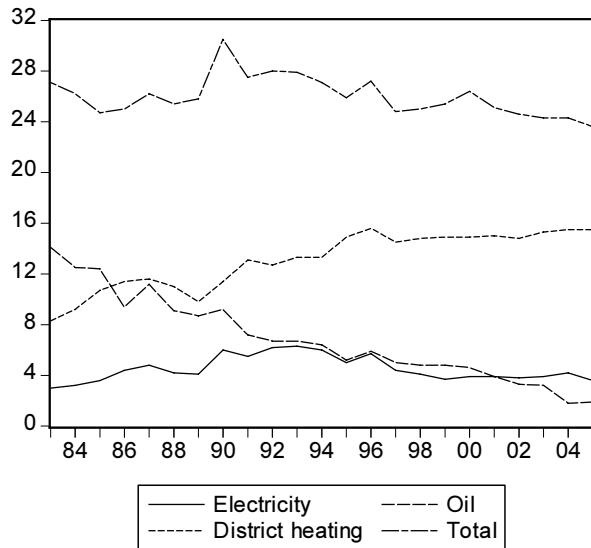
Figure 3 Energy use for heating in single-family dwellings, TWh



2.3 Non-residential buildings

Energy consumption for heating purpose in this sector has fluctuated at slightly over 25 TWh for the last 20 years. The pattern is very similar to multi-unit residential buildings: since the late seventies, oil has been replaced by district heating.

Figure 4 Energy use in non-residential buildings, TWh.



3 Models used

3.1 Road transport

Energy use, E , for road vehicles can be broken down in the following way:

$$E = V \times \frac{Km}{V} \times \frac{E}{Km} \quad (1)$$

Where V is the number of vehicles, Km/V is the average number of kilometres driven per vehicle and E/Km is the energy use per kilometre. This last term, the specific energy use (S), is the inverse of vehicle fuel efficiency. Since the price elasticity is defined as

$$\epsilon_{EP} = \frac{\partial \ln E}{\partial \ln P} \quad (2)$$

using the above relation, the elasticity can be written as

$$\mathcal{E}_{EP} = \mathcal{E}_{VP} + \mathcal{E}_{KVP} + \mathcal{E}_{SP} \quad (3)$$

This states that the price elasticity of fuel use is the sum of the price elasticities of vehicle ownership, kilometres driven and specific energy use. The price elasticity for energy use in vehicles can thus be estimated from the energy demand function or from the three individual demand functions for vehicles, vehicle use and specific energy use. Alternatively, since the first two terms on the right hand side of equation (1) are equal to the total kilometres driven by all vehicles V , we can instead estimate two demand functions: total kilometres driven and specific energy use. In this case the price elasticity for energy becomes

$$\mathcal{E}_{EP} = \mathcal{E}_{KP} + \mathcal{E}_{SP} \quad (4)$$

The method used will depend on the data available and on the objective of the study. Separation into three demand equations gives more information on the mechanism of the response to price changes. For example, increased fuel prices can lead to a reduction in car use (fewer kilometres per vehicle), the purchase of more energy efficient vehicles (a reduction in the specific energy use) and/or a reduction in car ownership. The empirical literature indicates that these effects are not the same: the predominant effect appears to through a reduction in specific energy use, mainly by the purchase of smaller or more energy-efficient cars, with the impacts on car use and car ownership substantially smaller.¹ In fact, much of the evidence from other studies indicates that the effect on energy use is smaller than the effect on energy efficiency, which suggests a significant rebound effect, i.e. the reduction in fuel use per kilometre makes driving cheaper so that the number of kilometres driven increases in the long run. However, there is little consensus in the empirical literature regarding the magnitude of the rebound effect².

Given the growth of the diesel car market over recent years, energy use by diesel and petrol cars are estimated as separate equations, but using a seemingly unrelated equations estimation procedure, which takes into consideration the correlation between

¹ See Goodwin, Dargay and Hanly (2004) and other papers in the reference list.

² See, e.g., Green (1992).

the error terms of the two equations. The long-run equilibrium demand for energy use or its components as specified in equation (1) in each of these segments can be expressed in a general form as

$$\begin{aligned} E_P^* &= f_P(P_P, P_D, T_P, T_D, I) \\ E_D^* &= f_D(P_P, P_D, T_P, T_D, I) \end{aligned} \quad (5)$$

where E_i^* is fuel use by petrol and diesel cars. This is assumed to be some function f_i of the prices (including tax and VAT) of petrol (P_P) and diesel (P_D) and their respective vehicle taxes (T_P) and diesel (T_D) and income, I . The kilometre tax on diesel which existed until 1993 is included in the price of diesel. Since this tax is based on use, consumers will see it as any other use tax, and will respond to it in the same way as to the fuel price itself. In addition to the variables shown in equation (5), new car prices and the prices of alternative modes (rail and bus fares) were also included in the model, but were found to be non-significant in all cases and were thus omitted. The model in (5) can be interpreted as a reduced form model. In the structural specification, car ownership would appear in each of the equations. Car ownership, itself, however, is not exogenous with respect to the other explanatory variables, but is determined, in principle, by these variables. Substituting the exogenous variables (in this case, prices and income) for car ownership into the structural model results in the reduced form model shown in (5). The demand functions in (5) thus allow estimation of the effects of income, prices and taxes on both car ownership and use per car. The dynamic specification is discussed in the Section 3.

The results presented here are based on direct estimates of the energy demand function. Estimates of the components of equation (1) indicate that the effects of prices and taxation on car ownership and use have been minimal in Sweden, both being predominantly determined by income. No significant long-run relationship could be found between fuel prices and vehicle taxation and either the number of cars, the average kilometres driven per car or the total number of kilometres driven by car. In addition, estimates of the efficiency component on its own did not produce very reliable results: although the coefficients were of the correct sign, the standard errors were very large. This is not

surprising, and has been found in most studies³ attempting to estimate fuel efficiency from time-series data for a single country. Since our results indicate that the $\varepsilon_{VP} = \varepsilon_{KVP} = \varepsilon_{KP} = 0$ in equations (3) and (4), this implies that $\varepsilon_{EP} = \varepsilon_{SP}$, in other words, the price elasticity of specific energy use (per km) is equal to the elasticity of fuel use with respect to its price. Since efficiency is the inverse of specific energy use, the elasticity of fuel efficiency with respect to prices and taxation is the negative of the elasticity of fuel demand. This means that the effects captured by the fuel price elasticity are a measure of their effects on energy efficiency. This is supported by the finding that no significant relationship could be found between passenger journeys by rail, bus, coach or air and fuel prices or car taxation from the Swedish data, so that they have not induced a shift to other transport modes.

3.2 The residential and other sector

For the single-family dwellings, four equations are estimated for heating, one for each energy product, oil (O), electricity (E), bio-fuels (V) and district heating (F), and a separate equation for electricity for non-heating uses:

$$\begin{aligned}
 E_{S,O}^* &= f_{F,O}(P_O, P_E, P_F, I) \\
 E_{S,E}^* &= f_{S,E}(P_O, P_E, P_F, I) \\
 E_{S,V}^* &= f_{S,V}(P_O, P_E, P_F, I) \\
 E_{S,F}^* &= f_{S,F}(P_O, P_E, P_F, I) \\
 E_{S,H}^* &= f_{S,H}(P_E, I)
 \end{aligned} \tag{6}$$

The price of bio-fuels is not included in the heating equations owing to lack of price data. Only the price of electricity is included in the final equation, since there are no substitutes for electricity for non-heating purposes. For each housing type aggregate energy was also estimated, but the results were difficult to interpret. The models were also estimated using a seemingly unrelated regression procedure, but this was found to have little effect on the results.

³ Johansson and Schipper (1997).

For multi-unit dwellings and other buildings, only 3 equations were estimated: oil, electricity and district heating. Bio-fuels are rarely used in multi-family buildings for heating and the only approximations are available for household electricity use.

4 The econometric results

4.1 Modelling strategy

In any given time period, actual demand could only be expected to be in equilibrium with respect to the prevailing costs, incomes etc. if complete adjustment to changes in these factors occurs within the time interval of the data or the forecasts (in our case, a year) or if they have remained constant over a sufficiently long time for responses to have settled down. There are numerous reasons why complete adjustment is not achieved in a single period. These include persistence of habit, uncertainty and imperfect information regarding alternatives and price and costs of adjustment. The length of this time required for complete adjustment is determined empirically from the same evidence as produces short- and long-run elasticities. The literature⁴ generally finds orders of magnitude in the range 3-10 years. Since full adjustment does not occur within the same year as the change in the explanatory factors, the specification of the demand for energy can be written as a general autoregressive-distributed lag (ADL) model

$$a(L)E_{i,t} = b(L)X_t + \mu_t \quad (7)$$

where (L) is a lag operator such that $L^r y_t = y_{t-r}$ for any variable y and

$$a(L) = \sum_{r=m}^n a_r L^r \quad (8)$$

so that demand in any year is influenced by the demand in the previous years as well as by the exogenous variables in previous years. The number of lags included is determined by r ; in practice this needs to be limited depending on the time length of the available data. However, by including lags of the dependent variable

⁴ See Goodwin, Dargay and Hanly (2004) and other references.

amongst the explanatory variables, all previous values of the exogenous variables are taken into consideration. The dynamic representation used in the study includes two lags of the dependent variable and three lags of price and income variables, so the dynamic model can be written as:

$$E_t = \alpha + \varphi_1 E_{t-1} + \varphi_2 E_{t-2} + \beta_0 X_t + \beta_1 X_{t-1} + \beta_2 X_{t-2} \quad (9)$$

In the empirical work, two special cases of the ADL model are also examined: the partial adjustment model (PAM) and the error-correction model (ECM). These are described in Appendix I.

The modelling strategy is basically a general to specific approach. A general dynamic model is initially estimated, and lags and variables are consecutively excluded which are either implausible because of magnitude or sign or are insignificant in a statistical sense. In model selection, consideration is given to a number of diagnostic tests: measures of the model's explanatory power, tests of assumptions regarding the error term (normality, non-autocorrelation, and homoskedasticity), tests for stability of the estimated relationship and tests for model specification. These tests are described in Appendix II. Residual plots of the preferred equations are also examined to give further insight into the suitability of the model specification.

A constant elasticity specification (with all variables in logarithmic form) is assumed, since this has an economically realistic interpretation and is generally found to be the preferred in empirical studies. We also assume that all explanatory variables – prices and income – are exogenous. This is likely to be the case in the individual sectors studied.

4.2 Time-series properties of the data

Before embarking on the estimation of the econometric models, it is useful to explore the time-series characteristics of the data. It was apparent from visual inspection of the data that many of the variables are increasing or decreasing over time, which suggests that they may be non-stationary, or contain a unit root (see Appendix II). A non-stationary variable has a definite positive or negative trend over time, whereas a stationary variable fluctuates over time but returns to a constant mean value. However, variables

which appear to increase or decrease over time can also be trend-stationary, i.e., they increase or decrease over time, but return to a constant trend.

Whether the variables are stationary or not has important implications for econometric modelling. Non-stationarity can result in the problem of “spurious” regression, which occurs when a non-stationary variable is regressed on a completely unrelated non-stationary variable. The regression will yield a reasonably high value of R^2 indicating that the model fits well and the unrelated variable will appear to be significant according to the t-statistics, even though there is no causal relationship between the variables. Basically, this means that we must be extra careful to specify them correctly when working with non-stationary variables.

Stationarity is important for empirical work because standard inference procedures do not apply to OLS estimates of models containing non-stationary variables. In particular, the standard t-tests will be biased, so that traditional hypothesis tests will be misleading.

The stationarity of the variables is examined using Augmented Dickey-Fuller (ADF) unit root tests (Appendix I). Tests are carried out on the logarithms of the variables, since the model specification assumes that the variables all enter the model in log form. The ADF tests are carried out by estimating the difference equation, allowing for a constant, trend and three lags of the dependent variable. The model is sequentially simplified on the basis of statistical significance tests. To test for higher levels of integration, the first differences of the variables are also examined using similar procedures. The significance level of the test statistics is based on the MacKinnon critical values for unit root tests.

From these tests, we conclude that the variables are either $I(0)$ or $I(1)$, that is some are stationary and some are not. In summary, (the logs of) the variables relating to transport are generally non-stationary, while those relating to residential energy use are stationary. Real income and GDP are both non-stationary, as expected. Given this latter result, a long-run relationship between residential energy use and income cannot be estimated using the data available. This is also apparent from visual inspection of the residential energy use data which is seen to vary around a constant mean. This is likely to be a feature of the data sample, which only covers the period from 1980 to 2005, rather than of a longer-term relationship.

As discussed in Appendix II, a long-run relationship between non-stationary variables will only exist if the variables are cointegrated, that is to say that there is a coefficient vector such that a linear combination of the dependent and independent variables is stationary. For non-stationary variables, cointegration is tested using a Johansen procedure.

4.3 The transport sector

4.3.1 Car transport

As mentioned above, fuel use in cars was estimated for petrol and diesel cars separately. The long-run relationship was specified as in equation (2) with all variables in log form and expressed in constant prices by deflating using the Consumer Price Index. Since fuel use and the explanatory variables were found to be non-stationary, it was necessary to test for the existence of a long-run relationship (cointegration). A long-run relationship between the fuel use and the explanatory variables was confirmed by the Johansen method in both cases. The dynamic specification was estimated as an autoregressive distributed lag model, with up to 3 lags on all variables and insignificant lags and variables were omitted sequentially. The estimates are reported in Table A1 in Appendix III. All of the estimates are significant at the 95% level or better, the estimated equations explain the data well and no problems are detected on the basis of the various statistical tests employed. The resulting long-run elasticities are shown in Table 1.

Table 1 Price elasticities for petrol and diesel use in cars. Estimation period 1972–2006

	Petrol price	Diesel price	Petrol car tax	Diesel car tax
Petrol demand	-0.49	+0.18	-0.15	+0.03
Diesel demand	+1.34	-0.32	+0.70	0*

Note: all estimates are significant at the 95% confidence level or greater, with the exception of *

The elasticities are of the correct sign and generally of a reasonable magnitude. The own price and taxation effects are negative and the cross-price and taxation effects are positive suggesting that prices and taxation have encouraged a substitution between fuel types.

The cross-price elasticity of diesel demand with respect to the price of petrol appears rather large. However, as diesel is such a small share of total fuel use for cars (about 15% in 2006), a large value is to be expected⁵. The results also indicate that car taxes have had some effect on fuel demand, but the elasticities are of a smaller magnitude than the fuel-price elasticities. It appears that petrol is more price sensitive than diesel and has responded more to vehicle taxation. In fact, no significant relationship could be found between diesel consumption and diesel car taxation. A reason for this may be that the increase in diesel cars was coincident with the increase in diesel car tax in 1993 when the kilometre tax on diesel cars was withdrawn. However, estimating the model for different time periods (1970-90, 70-95) produces the same results. It can also be argued that technical improvements in diesel vehicles are partially responsible for the increasing demand for diesel cars and hence diesel fuel since 2000. Inclusion of a linear time trend for the period from 2000 onwards indicates a significant exogenous increase of diesel demand of 2% per year. Although there are small differences between the elasticities estimated from the models with and without the trend, there are only two cases where the difference is statistically significant: the cross-price elasticity for diesel, which is reduced from 1.34 to 1.00 in the long run, and the cross-elasticity for diesel with respect to the tax on petrol cars, which is reduced from 0.70 to 0.49 in the long run. The elasticity of diesel consumption with respect to diesel car tax remains insignificant.

The own-price elasticities are slightly smaller than the interval of between -0.6 to -0.8 often quoted in the literature⁶. However, it must be stressed that the average interval reported in literature reviews has a considerable variation, with individual estimates ranging from 0 to nearly -2. It can be argued that Sweden might have a lower than average elasticity, because of its low population density, which makes alternative modes less competitive. More importantly, there is considerable empirical evidence⁷ that suggests that the response to the fuel price increases of the seventies was far stronger than the response to fuel price changes *previously or since*, that prices have had an asymmetric effect on demand. Accounting

⁵ Cross-elasticities can be related by the shares of the fuels used. A diesel price cross elasticity of 1.33 is equivalent to a petrol price cross elasticity of $1.33 \cdot 0.16 / 0.84 = 0.25$ which is not very different from the estimated elasticity of 0.18.

⁶ Most recently, Goodwin, Dargay and Hanly (2004).

⁷ Dargay and Gately (1997).

for this asymmetry in the demand model considerably reduces the price elasticity. As very few of the studies covered by literature reviews allow for this effect, they tend to overestimate the price elasticity. In addition, the majority of studies reviewed do not include very recent data, so the effect of the price rises of the seventies will make a large contribution to the estimated elasticities.

4.3.2 Goods vehicles

The same model as used for cars was estimated for goods vehicles, with the exception that disposable income was replaced by GNP. Models were estimated for heavy and light goods vehicles separately and for petrol and diesel separately and combined for light goods vehicles. Petrol heavy goods vehicles were excluded because they comprise such a small share of the market. Fuel demand in all cases was found to be highly related to GDP, but no significant fuel price elasticities could be estimated. Vehicle taxation appears to have some impact on fuel use, but the estimates are highly uncertain and are thus not reported.

4.3.3 Residential Heating

As mentioned earlier, models were estimated for single and multi-family houses separately, with a separate equation for each energy product, which included own prices and the prices of substitute energy sources. The resulting elasticities were generally of the wrong sign and/or insignificant. In one single case were we able to find a significant elasticity: the demand for district heating with respect to the price of heating oil. The estimation results are shown in Table A2 in Appendix III. The long-run cross-price elasticity of +0.52 shown in Table 2, is of an acceptable magnitude, but the slow estimated speed of adjustment indicates that the response will take a substantial time; in fact, the estimate indicates that 95% of the total response will take 13 years. This is not surprising given the lifetime of residential heating systems. It also suggests that the increase in district heating noted in the eighties and nineties was a delayed response to earlier price rises. Unfortunately we were unable to estimate the own-price effect. However, the effect of oil

prices on district heating will only come about through a substitution away from oil to district heating, so that oil prices must necessarily have an effect on oil demand as well.

Table 2 Price elasticity multi-unit dwellings.
Estimation period 1984–2005

	Light fuel oil price
District Heating	+0.52

Note: the estimate is significant at 95% confidence or greater.

We had more success in estimating elasticities for heating in single-family dwellings, but only a small group of elasticities could be estimated. The estimated equations are shown in Table A3 in Appendix III and the long-run elasticities in Table 3. The own-price elasticity for oil is very large, and there is a small cross-price effect for district heating in relation to the oil price. The electricity price has a small effect on electric heating demand, but a larger effect than would be expected on electricity used for purposes other than heating.

Table 3 Price elasticities single-family dwellings. Estimation period 1984–2005

	Light fuel oil price	Electricity price
<i>Heating</i>		
Oil	-2.40	
Electricity		-0.33
Bio-fuels	+0.21	
<i>Household Electricity</i>		-0.70

Note: all estimates significant at the 95% confidence or greater.

5 Calculation of energy savings

5.1 Method of calculation

The reduction in energy use resulting from changes in taxation is calculated on the basis of the econometric results. This is done by using the estimated models to produce dynamic forecasts of energy use under two scenarios and comparing the results. The base case

involves using the actual values of energy demand for the period for which we have data – 2006 for transport and 2005 for buildings. Forecasts for subsequent years are based on the estimated models under the assumption that real prices and income remain constant.

5.2 Person car transport

Four different cases are examined. The results are shown in table 4. The first considers the effects of all taxation measures introduced since 1991. The reference case, “with taxation”, uses actual taxation and income and assumes these remain at 2006 levels in real terms until 2016. The “no taxation” case uses 1990 taxation levels and assumes these had remained the same in nominal terms until 2006, after which they are assumed to stay at 2006 levels in real terms until 2016. This case thus in effect removes all taxation measures introduced since 1990. The difference in energy use between the reference case and the “no taxation” case measures the energy savings. The taxes removed in the “no taxation” case are all changes in fuel and vehicle taxation since 1990 and VAT charged on this tax, and any VAT increases resulting from price changes. The estimated savings are shown in the first row of Table 4. The estimated effect of all changes in taxation is a saving of 5.0 TWh in 2005, increasing to 5.3 TWh in 2016. By this time the total effects of all these measures have just about been complete. According to the model, the 5.3 TWh savings have been a result of an 8.8 reduction in petrol consumption and an increase in diesel consumption of 3.5 TWh, as motorists have switched from petrol to diesel vehicles. The remainder can be explained as improvements in the efficiency of vehicles, either by substitution of larger for smaller, more energy efficient ones, or by the early retirement of older less energy-efficient cars.

The overall savings are illustrated in Figure 5. As shown in Figure 6, this is composed of a larger savings in petrol and an increase in diesel consumption.

The second case shows the impact of taxation changes between 2005 and 2007. The increase in vehicle taxation in 2005 is included and fuel tax increases up until 2007. The effect of this is seen to be 0.64 TWh by 2016, a reduction in petrol by 1.7 TWh and increase in diesel by 1.0 TWh.

The last two cases show the impacts of an increase in fuel tax by 75 and 50 ore per litre, respectively (rows 3 and 4).

Table 4 Energy savings (TWh) in car transport resulting from taxation changes since 1990. Percent of average energy consumption 2000-2005 in parentheses. Average = 49.1 TWh.

	2005	2010	2016
Taxation since 1990	5.0 (10.2%)	5.2 (10.5)	5.3 (11%)
Taxation 2005-07	0.47	0.63	0.64
Tax 75 ore 2009		0.36	0.48
Tax 50 ore 2009		0.25	0.33

Figure 5 Energy savings in fuel consumption for car transport resulting from taxation changes since 1990

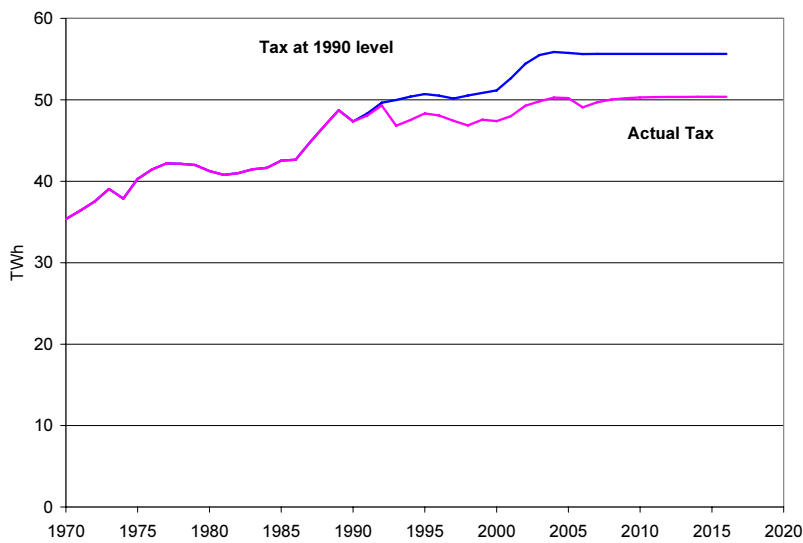
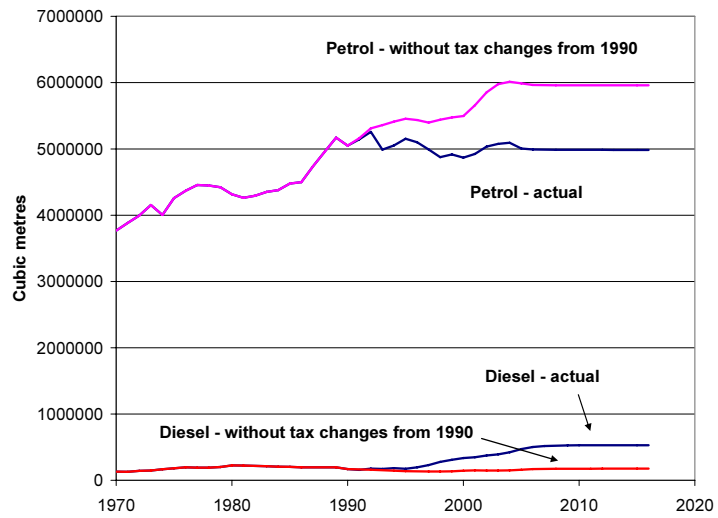


Figure 6 Energy savings in petrol and diesel use for car transport resulting from taxation changes since 1990



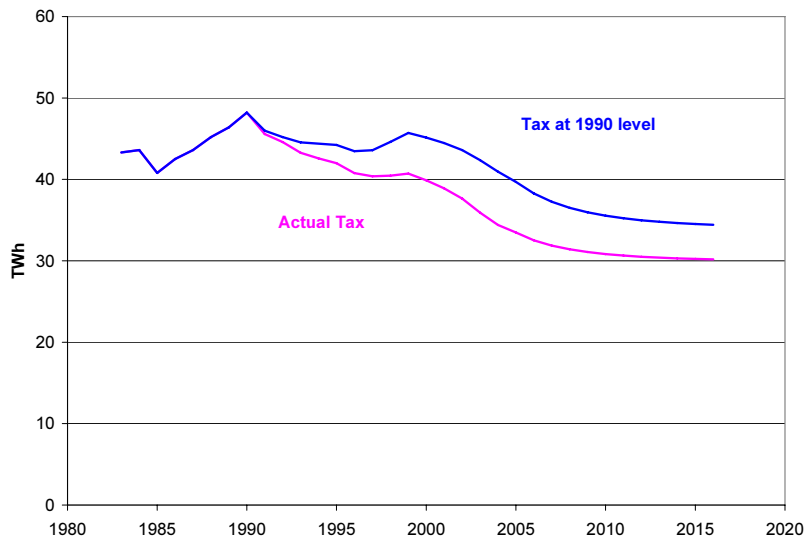
5.3 The residential sector

The savings are much smaller in the residential sector, but the results are in line with the figures shown earlier. Oil prices induced a switch to bio-fuel in single-family houses and to district heating in flats. The savings of oil and electricity are reduced by an increase in district heating and bio-fuels, but there is still a net saving of 3.45 TWh. However, assuming that the switch to district heating in multifamily dwellings was combined with an equal reduction in oil use the savings increase to 4.24 TWh. The saving in single-family houses is shown graphically in Figure 7.

Table 5 Energy savings (TWh) for heating resulting from taxation since 1990

	2016
Single-family houses	
Electricity due to electricity prices	1.84
Oil due to oil prices	2.86
Bio-fuels due to oil prices	-0.46
Multi-family dwellings	
District heating due to oil price	-0.79

Figure 7 Energy Savings in Single family houses



6 Conclusions

The calculations based on the econometric results indicate that by 2016 a savings of 9 TWh will have resulted from taxation measures carried out since 1990. This includes changes in all types of fuel taxes, increases in VAT resulting from these and from non-tax fuel price increases. This 9 TWh represents a minimum value since it only relates energy use for car transport and residential heating,

and thus does not include any savings in other sectors – rail, air and sea transport, industry, etc.

By using a dynamic model, the effects of these measures over time can be determined. It is seen that the effects on person transport by car are more rapid than the effects on residential heating, which is not surprising given the longevity of heating systems as compared to cars. By 2016, most of the impact of the taxation measures has been complete, whereas for heating, the effects are expected to grow for some years thereafter.

The results appear intuitive. There has been a substitution of diesel for petrol in private cars, and for heating, a switch from oil to electricity and bio-fuels in single-family houses and to district heating in flats. The results for the residential sector are less complete than for the transport sector, since reliable estimates could not be obtained for all own- and cross-price elasticities. Despite this, there is sufficient evidence that taxation policy has had significant effects on energy efficiency and that the effects calculated here represent a lower bound for these effects.

APPENDIX I: Econometric Background

Standard classical estimation methods are based on the assumption that the variables included in the model are stationary. In simple terms, this requires that the means and variances of the variables are constant over time. If, on the other hand, the means and variances change over time, the variables are non-stationary or in other words, contain a unit root. An implication of such non-stationarity is that the estimates obtained of models including such variables may be inconsistent and the standard significance tests misleading. Since many economic time series are increasing over time, there is reason to suspect that they may be non-stationary. Before embarking on an econometric study based on time series data, it is thus a useful to explore the stationarity or non-stationarity of the variables of interest. Knowledge of the time-series characteristics of the data can also contribute to model specification since, as will be seen below, the time series properties of the variables place constraints on the relationships between them.

Related to the concept of stationarity is the level of integration of a time series. This is determined by the number of times a variable must be differenced to become stationary. For a non-stationary variable, if the first difference is stationary, the variable is said to be integrated of order 1, denoted as $I(1)$. Similarly, if second differences are required, the series is $I(2)$. For an $I(2)$ series, the first difference is $I(1)$ and the second difference is stationary. A stationary variable is said to be integrated of order zero, or $I(0)$.

The level of integration of a time series can be examined by visual inspection of the graphs of the series, examination of their autocorrelation functions and by formal tests such as the Dickey-Fuller (DF) and Augmented Dickey-Fuller (ADF). Non-stationary series increase or decrease over time, i.e., their means and variances are non-constant and they have autocorrelation functions that do not dampen over time. Of the formal tests, the ADF is employed in this study since it more general than the DF test. Both tests are based on an autoregressive representation of a variable x_t

$$x_t = \delta_0 + \delta_1 x_{t-1} + \delta_2 x_{t-2} + \dots + \delta_{n+1} x_{t-n-1} + \varepsilon_t \quad (\text{A1})$$

The test equation is based on the reparameterisation:

$$\Delta x_t = \delta_0 + \lambda x_{t-1} + \sum_{i=1}^n \gamma_i \Delta x_{t-i} + \varepsilon_t \quad (\text{A2})$$

where $\lambda = \sum \delta_i - 1$. For stationarity, we require $\lambda < 0$, while if x is non-stationary, $\lambda = 0$, which implies the sum of the autoregressive parameters in (A1), i.e. δ_1 to δ_{n+1} , is unity and thus x contains a unit root. The ADF test is implemented by estimating (A2) and testing the null hypothesis $\lambda = 0$, using the ratio of the estimated value to its standard error. The significance level of the test statistics is based on the MacKinnon critical values for unit root tests, and are dependent on the form of the equation, i.e. whether a constant or trend is included and the number of lagged difference terms. The difference between the DF and the ADF test is that the former assumes that x is a 1st order autoregressive process so that the test equation does not include lagged differenced terms. The ADF allows the process to be of any order.

To test for higher levels of integration, the first differences of the variables can be examined using similar procedures. If x is found to be non-stationary, the 1st differenced series must be tested for stationarity. If it is found to be stationary, x is $I(1)$, otherwise x may be $I(2)$. To determine this, the 2nd differences must be tested.

It should be stressed that unit root tests in general do not produce unambiguous results. They are large sample tests and their behaviour in small samples is questionable. It is well known that the commonly used tests, as the ADF test, which have a unit root as the null hypothesis, tend in general not to reject a unit root.

Other tests, using stationarity as the null, tend not to reject stationarity. Thus contradictory results can be obtained using different tests. In addition, the tests have very low power against a trend stationary alternative. This is particularly the case where the time series has a structural break. Given these problems, any results regarding the stationarity or non-stationarity of a particular series must be treated with caution.

As mentioned above, the order of integration of the variables has implications for the estimation of the econometric model. Particularly, if the variables are non-stationary, the least squares estimators and significance tests are invalid. Also, since the error term of the regression equation must be stationary, this requires a coefficient vector such that a linear combination of the dependent and independent variables is stationary. If such a linear combination exists the variables are cointegrated. If we have only two variables, this will only be possible if they are integrated of the same order. For example, if y is $I(1)$ and x is $I(0)$, y would drift either upwards or downwards over time while x would vary around a constant mean, so that the difference between them would become greater over time. There will thus be no long-run relationship between them. However, if we have three or more variables, a subset of the higher-order series can cointegrate to the order of the lower-order series, which in turn can cointegrate with the remaining series. Thus if y is $I(1)$, and x and z are $I(2)$, x and z may cointegrate to $I(1)$, which can then cointegrate with y . Similarly if y and x are $I(1)$ and z is $I(0)$, y and x can cointegrate to $I(0)$ so that z can be related to y while the error term remains stationary. The important thing is that the linear combination of the variables maintains a stationary error term.

Cointegration is related to the concept of the long run, in that it indicates that the observed relationship between the variables has been maintained for a long period. Cointegrated non-stationary variables define a long-run relationship. Other stationary or $I(0)$ variables may affect the dependent variable in the long run through their constant means or through their means around deterministic trends.

Various methods have been suggested to test for cointegration. One method is to estimate the cointegrating relationship separately. This entails estimating

$$Q_t = \alpha + \beta X_t \quad (\text{A3})$$

by OLS and testing whether the residual is stationary. This can be done using the Durbin-Watson statistic, DF or ADF tests. Appropriate critical values are given by Mackinnon. Another method, the Johansen test, uses a vector autoregressive approach and maximum likelihood procedures to estimate all possible cointegrating equations.

According to the Granger Representation Theorem, cointegrated series can be represented by an Error Correction Model. The dependent variable in an Error-Correction Model (ECM) is specified in terms of differences, rather than levels. This has certain advantages for statistical estimation, as will be discussed below. A simple form of the ECM can be written as:

$$\Delta Q_t = (\varphi - 1)Q_{t-1} + \beta_0 \Delta X_t + (\beta_0 + \beta_1)X_{t-1} \quad (\text{A4})$$

where X is a vector of explanatory variables. More general forms could include higher order lagged differenced terms of the independent variables and lagged differences of the dependent variables.

The model in (A4) can alternatively be written as:

$$\Delta Q_t = \beta_0 \Delta X_t + (\varphi - 1) \left[Q_{t-1} - \frac{(\beta_0 + \beta_1)}{(1 - \varphi)} X_{t-1} \right] \quad (\text{A5})$$

The parameter β_0 is the impact, or short-term, effect and $(1 - \varphi)$ is the feedback effect, which is similar to the adjustment coefficient, θ , in the Partial Adjustment Model. The long-run response is given by $(\beta_0 + \beta_1)/(1 - \varphi)$. The term in the square brackets in equation (A5) is called an 'error-correction mechanism' since it reflects the deviation from the long run, with $(1 - \varphi)$ of this deviation being closed each period. If $\beta_1 = 0$, the ECM in (A5) reverts to the Partial Adjustment Model (PAM).

In the ECM, the dependent variable is in differenced form, and is thus generally stationary. Since both sides of the equation must have the same time series properties, the relationship between

variables on the right hand side of the equation must also be stationary. If all or some of the level variables in the brackets are non-stationary, this requires that the linear combination of these variables as indicated in the brackets is stationary, i.e. that the variables are cointegrated.

The Error Correction Model allows estimation of both short- and long-run parameters simultaneously. If the error-correction term $(\varphi - 1)$ is significantly different from zero and negative (since $0 < \varphi < 1$) the variables are cointegrated and the estimated parameters of the lagged level variables define the long-run relationship. It has been shown that this method results in efficient estimates of the long-run parameters.

The ECM can be estimated by non-linear least squares as expressed in (A5). Alternatively, the terms in the brackets can be multiplied by $(\varphi - 1)$

$$\Delta Q_t = \beta_0 \Delta X_t + (\varphi - 1) Q_{t-1} + (\beta_0 + \beta_1) X_{t-1} \quad (\text{A6})$$

and the equation estimated by OLS.

The Error Correction Model imposes a less restrictive lag structure than the Partial Adjustment Model by including lagged independent variables (and perhaps higher order lags of the dependent variable). The short-run (or first period) response is thus not necessarily the same proportion of the long-run response for all independent variables. Further, if the ECM is the correct specification, the estimates obtained from the Partial Adjustment Model will suffer from biases, since it omits X_{t-1} which is often highly correlated with X_t . Another advantage over PAM occurs if the dependent variable is non-stationary, which may be the case with economic series that continually increase (or decrease) over time.

APPENDIX II: Description of Test Statistics

Durbin-Watson Statistic

The Durbin-Watson statistic is a test for first-order serial correlation. If there is no serial correlation, the DW statistic will be around 2. The DW statistic will fall below 2 if there is positive serial correlation (in the worst case it will be near zero). If there is negative serial correlation, the statistic will lie somewhere between 2 and 4.

The DW statistic is not valid for a regression containing a lagged dependent variable. In this case, the Breusch-Godfrey LM test is preferable, which provides a more general testing framework than the Durbin-Watson test.

Akaike Information Criterion (AIC)

The Akaike Information Criterion is often used in model selection for non-nested alternatives – smaller values of the AIC are preferred. For example, you can choose the length of a lag distribution by choosing the specification with the lowest value of the AIC.

Schwarz Criterion

The Schwarz Criterion is an alternative to the Akaike Information Criterion that imposes a larger penalty for additional coefficients.

Jarque-Bera Normality Test

Jarque-Bera is a test statistic for testing whether the residuals are normally distributed. The test statistic measures the difference of the skewness and kurtosis of the residuals with those from the normal distribution. Under the null hypothesis of a normal distribution, the Jarque-Bera statistic is distributed as X^2 with 2 degrees of freedom. If the residuals are normally distributed, the Jarque-Bera statistic should not be significant.

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test

Unlike the Durbin-Watson statistic for AR(1) errors, the Breusch-Godfrey LM test may be used to test for higher order ARMA errors and is applicable whether or not there are lagged dependent variables. It is recommended in preference to the DW statistic when testing for autocorrelation in errors.

The null hypothesis of the LM test is that there is no serial correlation up to lag order p , where p is a pre-specified integer. The local alternative is ARMA(r, q) errors, where the number of lag terms $p = \max(r, q)$. Note that this alternative includes both AR(p) and MA(p) error processes, so that the test may have power against a variety of alternative autocorrelation structures. The test is performed by regressing the residuals on the original regressors and lagged residuals up to order p .

The Obs*R-squared statistic is the Breusch-Godfrey LM test statistic and is computed as the number of observations times the (uncentred) R^2 from the test regression. Under quite general conditions, the LM statistic is asymptotically distributed as $\chi^2(p)$.

ARCH LM Test

This is a Lagrange Multiplier (LM) test for autoregressive conditional heteroscedasticity (ARCH) in the residuals. This particular specification of heteroscedasticity was motivated by the observation that in many financial time series, the magnitude of residuals appeared to be related to the magnitude of recent residuals. ARCH in itself does not invalidate standard LS inference. However, ignoring ARCH effects may result in loss of efficiency.

White's Heteroscedasticity Test

This is a test for heteroscedasticity in the residuals from a least squares regression. Ordinary least squares estimates are consistent in the presence of heteroscedasticity, but the conventional computed standard errors are no longer valid.

White's test is a test of the null hypothesis of no heteroscedasticity against heteroscedasticity of some unknown general form. The test statistic is computed by an auxiliary

regression where the squared residuals are regressed on all possible (non-redundant) cross products of the regressors.

Two statistics are reported. The F -statistic is an omitted variable test for the joint significance of all cross products, excluding the constant. It is presented for comparison purposes. The Obs \cdot R-squared statistic is White's test statistic, computed as the number of observations times the centred R^2 from the test regression, and is asymptotically distributed as X^2 with degrees of freedom equal to the number of slope coefficients (excluding the constant) in the test regression.

White also describes this approach as a general test for model misspecification, since the null hypothesis underlying the test assumes that the errors are both homoscedastic and independent of the regressors, and that the linear specification of the model is correct. Failure of any one of these conditions could lead to a significant test statistic. Conversely, a non-significant test statistic implies that none of the three conditions is violated.

Chow's Forecast Test

The Chow forecast test first estimates the model for a subsample comprised of the first T_1 observations. This estimated model is then used to predict the values of the dependent variable in the remaining T_2 data points. A large difference between the actual and predicted values casts doubt on the stability of the estimated relation over the two subsamples. The F -statistic follows an exact finite sample F -distribution if the errors are independent, and identically, normally distributed.

The log likelihood ratio statistic has an asymptotic X^2 distribution with degrees of freedom equal to the number of forecast points T_2 under the null hypothesis of no structural change. If the statistic is not significant, then the null hypothesis of no structural change is rejected.

Ramsey's RESET Test

RESET stands for *Regression Specification Error Test*. Specification error is an omnibus term which covers any departure from the assumptions of the maintained model. Serial correlation,

heteroscedasticity, or non-normality of the residuals all violate the assumption that the disturbances are distributed $N(0, \sigma^2 I)$. RESET is a general test for the following types of specification errors:

- Omitted variables;
- Incorrect functional form;
- Correlation between the independent variables and the disturbances which may be caused by, among other things, measurement error in the independent variables, the presence of lagged dependent variables in the regressors, and serially correlated disturbances.

APPENDIX III: Econometric results

Table A1 Estimation Results: Petrol and Diesel Consumption in Cars

<i>Variable Names</i>	
Name	Definition (all variables in logs)
LBENBF	Petrol consumption in cars, m ³
LDIEBF	Diesel consumption in cars, m ³
LRDINK	Real disposable income
LRPBEN	Real price petrol, ore/litre
LRFSB	Petrol vehicle tax, cars, Kr
LRPDIEKB	Real price diesel, ore/litre
LRFSD	Real vehicle tax diesel, cars, Kr
Variable(-1)	Variable at period (t-1)

System: SYS_DRIV

Estimation Method: Seemingly Unrelated Regression

Sample: 1973–2006

Included observations: 34

Total system (balanced) observations 68

Linear estimation after one-step weighting matrix

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob
C(11)	4.015198	1.305777	3.074949	0.0032
C(12)	0.310097	0.067497	4.594225	0
C(13)	-0.24128	0.051113	-4.72057	0
C(14)	-0.07443	0.023375	-3.18425	0.0024
C(15)	0.091168	0.034171	2.668014	0.0099
C(16)	0.026777	0.013428	1.994133	0.0509
C(17)	0.502947	0.106394	4.72721	0
C(21)	-1.72825	0.911953	-1.8951	0.0632
C(23)	0.664183	0.085687	7.751251	0
C(24)	0.348966	0.051326	6.798981	0
C(25)	-0.15714	0.060894	-2.58059	0.0125

Determinant residual covariance 1.29E-06

Equation: LBENB = C(11) + C(12)*LRDINK + C(13)*LRPBEN + C(14)
*LRFSB + C(15)*LRPDIEKB + C(16)*LRFSD + C(17)*LBENB(-1)

Observations: 34

R-squared	0.947374	Mean dependent var	15.36739
Adjusted R-squared	0.93568	S.D. dependent var	0.077921
S.E. of regression	0.019762	Sum squared resid	0.010544
Durbin-Watson stat	1.60372		

$$\text{Equation: LDIEB} = C(21) + C(12)*\text{LRDINK} + C(23)*\text{LRPBEN} + C(24)*\text{LRFSB} + C(25)*\text{LRPDIEKB} + 0*\text{LRFSD} + 0.503*\text{LDIEB}(-1)$$

Observations: 34

R-squared	0.96135	Mean dependent var	12.34035
Adjusted R-squared	0.956019	S.D. dependent var	0.33314
S.E. of regression	0.069865	Sum squared resid	0.141551
Durbin-Watson stat	1.76456		

Table A2 Estimation results – Multi-family houses

Variable Name

LTWHSCHF	Log of district heating in TWn
LRPO(-2)	Log of real oil price two years previous

a) District Heating

Dependent Variable: LTWHFCHF

Method: Least Squares

Sample (adjusted): 1984 2005

Included observations: 22 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.218624	0.188278	1.161179	0.26
LRPO(-2)	0.102797	0.041541	2.47461	0.0229
LTWHFCHF(-1)	0.801192	0.064747	12.37417	0

R squared	0.926673	Mean dependent var	3.058944
Adjusted R-squared	0.918954	S.D. dependent var	0.103727
S.E. of regression	0.02953	Akaike info criterion	-4.08071
Sum squared resid	0.016568	Schwarz criterion	-3.93194
Log likelihood	47.88786	F-statistic	120.056
Durbin-Watson stat	2.516049	Prob(F-statistic)	0

Table A3 Estimation results – Single-family houses**Variable Name**

LTWHSOCO	Log heating oil in TWh
LTWHSOCE	Log electricity in TWh
LTWHSOCV	Log of bio-fuel in TWh
LEHEL	Log of household electricity in TWh
LRPO	Log real oil price, ore/kWh
LRP	Log real electricity price, ore/kWh

a) Heating: Oil

Dependent Variable: LTWHSOCO

Method: Least Squares

Sample (adjusted): 1984 2005

Included observations: 22 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.258693	0.700939	3.222384	0.0045
LRPO	-0.45766	0.112433	-4.07046	0.0007
LTWHSOCO(-1)	0.811015	0.123632	6.559915	0

R-squared	0.897122	Mean dependent var	2.540893
Adjusted R-squared	0.886293	S.D. dependent var	0.272267
S.E. of regression	0.09181	Akaike info criterion	-1.81208
Sum squared resid	0.160151	Schwarz criterion	-1.6633
Log likelihood	22.93284	F-statistic	82.84268
Durbin-Watson stat	2.462484	Prob (F-statistic)	0

b) Heating: electricity

Dependent Variable: LTWHSACE

Method: Least Squares

Sample (adjusted): 1984 2005

Included observations: 22 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.307328	0.553545	4.168274	0.0005
LRPEL	-0.17625	0.048274	-3.65093	0.0017
LTWHSACE(-1)	0.469582	0.138507	3.3903	0.0031

R-squared	0.762547	Mean dependent var	2.912906
Adjusted R-squared	0.737552	S.D. dependent var	0.075252
S.E. of regression	0.038551	Akaike info criterion	3.54752
Sum squared resid	0.028238	Schwarz criterion	-3.39875
Log likelihood	42.02276	F-statistic	30.50794
Durbin-Watson stat	1.975478	Prob (F-statistic)	0.000001

c) Heating: Bio-fuels

Dependent Variable: LTWHSACV

Method: Least Squares

Sample (adjusted): 1984 2005

Included observations: 22 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.025009	0.398028	2.575221	0.0185
LRPO	0.144715	0.055047	2.628919	0.0165
LTWHSACV(-1)	0.318874	0.189501	1.682708	0.1088

R-squared	0.471171	Mean dependent var	2.345309
Adjusted R-squared	0.415505	S.D. dependent var	0.069854
S.E. of regression	0.053405	Akaike info criterion	-2.89571
Sum squared resid	0.05419	Schwarz criterion	-2.74693
Log likelihood	34.85275	F-statistic	8.464225
Durbin-Watson stat	1.915893	Prob (F-statistic)	0.002352

d) Household electricity

Dependent Variable: LHELSH

Method: Least Squares

Sample (adjusted): 1979 2004

Included observations: 26 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-8.0922	3.344388	-2.41964	0.0242
LRPEL	-0.21186	0.10433	-2.03068	0.0545
LRDINK	0.701475	0.28273	2.481076	0.0212
LHELSH(-1)	0.697844	0.12239	5.701814	0

R-squared	0.93485	Mean dependent var	2.196967
Adjusted R-squared	0.925965	S.D. dependent var	0.172093
S.E. of regression	0.046825	Akaike info criterion	-3.14415
Sum squared resid	0.048237	Schwarz criterion	-2.95059
Log likelihood	44.8739	F-statistic	105.2266
Durbin-Watson stat	2.55111	Prob (F-statistic)	0

References

- Archibald, R. and R. Gillingham., (1980), *An analysis of the short-run consumer demand for gasoline using household survey data*, Review of Economics and Statistics 62, pp. 622–628.
- Baltagi, B.H. and J.M. Griffin., (1983), *Gasoline demand in the OECD: an application of pooling and testing procedures*, European Economic Review 22, pp. 117–137.
- Bentzen, J., (1994), *An empirical analysis of gasoline demand in Denmark using cointegration techniques*, Energy Economics 16, pp. 139–143.
- Berkowitz, M.K., N.T. Gallini, E.J. Miller, and R.A. Wolfe., (1990), *Disaggregate analysis of the demand for gasoline*, Canadian Journal of Economics XXIII, pp. 275.
- Berzeg, K., (1982), *Demand for motor gasoline: a generalized error components model*, Southern Economic Journal 49, pp. 463–471.
- Blair, R.D., D.L. Kaserman, and R.C. Tepel., (1984), *The impact of improved mileage on gasoline consumption*, Economic Enquiry XXII, pp. 209–217.
- Blum, U., G. Foos, and M. Gaudry., (1988), *Aggregate time series gasoline demand models: review of the literature and new evidence for West Germany*, Transportation Research 22A, pp. 75–88.
- Dahl, C., (1979), *Consumer adjustment to a gasoline tax*, Review of Economics and Statistics 61, pp. 427–432.
- Dahl, C., (1982), *Do gasoline demand elasticities vary?*, Land Economics 58, pp. 373–382.
- Dargay, J., (1995), *Measuring the components of dependence*, (in P.B.Goodwin, ed.), Car dependence: a report for the RAC Foundation for Motoring and the Environment, RAC Foundation for Motoring and the Environment, UK, pp. 53–86.
- Dargay, J. and D. Gately., (1997), *The demand for transportation fuels: imperfect price-reversibility?*, Transportation Research 31B, pp. 71–82.
- Dargay, J. M., (1991), *The irreversible demand effects of high oil prices motor fuels in France, Germany and the UK*, Oxford Institute for Energy Studies, Oxford.

- Dargay, J. M., (1993), *The demand for fuels for private transport in the UK*, Surrey Energy Economics Discussion Paper No. 72, BIEE/Surrey Energy Economics Centre.
- Deweese, D.N., R.M. Hyndman, and L. Waverman., (1975), *The demand for gasoline in Canada, 1956–1972*, Energy Policy June, pp. 116–123.
- Donnelly, W.A., (1982), *The regional demand for petrol in Australia*, Economic Record 58, pp. 317–327.
- Drollas, L.P., (1984), *The demand for gasoline: further evidence*, Energy Economics pp. 71–82.
- Eltony, M.N., (1993), *Transport gasoline demand in Canada*, Journal of Transport Economics and Policy XXVII, pp. 193–208.
- Energimyndigheten (2007): “Effektivare energianvändning. Beräkning av uppnådda effekter mellan åren 1991 till 2005 och förväntade effekter av nyligen beslutade styrmedel för en effektivare energianvändning fram till år 2016. ER 2007:21.
- Espey, M., (1998), *Gasoline demand revisited: an international meta-analysis of elasticities*, Energy Economics 20, pp. 273–295.
- Gallini, N., (1983), *Demand for gasoline in Canada*, Canadian Journal of Economics XVI, pp. 299–324.
- Gately, D., (1990), *The U.S. demand for highway travel*, The Energy Journal 11, pp. 59–73.
- Goodwin, P.B., (1992), *A review of new demand elasticities with special reference to short and long run effects of price changes*, Journal of Transport Economics and Policy XXVI, pp. 155–163.
- Goodwin, P, J. Dargay and M. Hanly, (2004): *Elasticities of Road Traffic and Fuel Consumption with Respect to Price and Income: a Review*, Transport Reviews, 24, 275–292, 2004.
- Goodwin, P.B., (1996), *Empirical evidence on induced traffic*, Transportation 23, pp. 35–54.
- Graham, D. and S. Glaister, (2001), *The demand for automobile fuel: a survey of elasticities*, Journal of Transport Economics and Policy (forthcoming).
- Greene, D.L. and P.S. Hu., (1986), *A functional form analysis of the short-run demand for travel and gasoline by one-vehicle households*, Transportation Research Record 1092, pp. 10–15.
- Greene, D.L., (1992), *Vehicle use and fuel economy: how big is the “rebound” effect?*, The Energy Journal 13, pp. 117–143.

- Greene, D.L., J.R. Kahn, and R.C. Gibson., (1999), *Fuel economy rebound effect for US household vehicles*, The Energy Journal 20, pp. 1–31.
- Haughton, J. and S. Sarkar., (1996), *Gasoline tax as a corrective tax: estimates for the United States, 1970–1991*, The Energy Journal 17, pp. 103–128.
- Houthakker, H.S., P.K. Verleger, and D.P. Sheehan., (1974), *Dynamic demand analysis for gasoline and residential electricity*, American Journal of Agricultural Economics 56, pp. 412–418.
- Hsing, Y., (1990), *On the variable elasticity of the demand for gasoline*, Energy Economics 12, pp. 132–136.
- Johansson, O. and L. Schipper., (1997), *Measuring the long run fuel demand of cars: separate estimations of vehicle stock, mean fuel intensity, and mean annual driving distance*, Journal of Transport Economics and Policy XXXI, pp. 277–292.
- Jones, C.T., (1993), *Another look at U.S. passenger vehicle use and the 'rebound' effect from improved fuel efficiency*, The Energy Journal 14, pp. 99–109.
- Kayser, H.A., (2000), *Gasoline demand and car choice: estimating gasoline demand using household information*, Energy Economics 22, pp. 331–348.
- Kennedy, M.L., (1974), *An econometric model of the world oil market*, Bell Journal of Economics and Management Science 5, pp. 540–577.
- Koshal, R., K. Rajindar, and J. Bradfield, Jr., (1977), *World demand for gasoline: some empirical findings*, Keio Economic Studies 14, pp. 41–48.
- Kouris, G., (1983), *Fuel consumption for road transport in the USA*, Energy Economics pp. 88–99
- Lin, A., E.N. Botsas, and S.A. Monroe., (1985), *State gasoline consumption in the USA: an econometric analysis*, Energy Economics 7, pp. 29–36.
- Mannering, F. and C. Winston., (1985), *A dynamic empirical analysis of household vehicle ownership and utilization*, Rand Journal of Economics 16, pp. 215–236.
- Mannering, F.L., (1986), *A note on endogenous variables in household vehicle utilisation equations*, Transportation Research 20B, pp. 1–6.

- Mayo, J.W. and J.E. Mathis., (1988), *The effectiveness of mandatory fuel efficiency standards in reducing the demand for gasoline*, Applied Economics 20, pp. 211–219.
- Mehta, J., G. Narasimham, and P. Swamy., (1978), *Estimation of a dynamic demand function for gasoline with different schemes of parameter estimation*, Journal of Econometrics 7, pp. 263–269.
- Noland, R.B. and L.L. Lewison., (2002), *A review of the evidence for induced travel and changes in transportation and environmental policy in the US and the UK*, Transportation Research 7D, pp. 1–26.
- Orasch, W. and F. Wirl., (1997), *Technological efficiency and the demand for energy (road transport)*, Energy Policy 25, pp. 1129–1136.
- Oum, T.H., (1989), *Alternative demand models and their elasticity estimates*, Journal of Transport Economics and Policy 23, pp. 163–187.
- Oum, T.H., W.G. Waters, II, and J.S. Yong., (1992), *Concepts of price elasticities of transport demand and recent empirical estimates: an interpretative survey*, Journal of Transport Economics and Policy XXIII, pp. 163–187.
- Puller, S. and L. Greening., (1999), *Household adjustment to gasoline price change: an analysis using 9 years of US survey data*, Energy Economics 21, pp. 37–52.
- Ramsey, J., R. Rasche, and B. Allen., (1975), *An analysis of the private and commercial demand for gasoline*, Review of Economics and Statistics 57, pp. 502–507.
- Reza, A.M. and M.H. Spiro., (1979), *The demand for passenger car transport services and for gasoline*, Journal of Transport Economics and Policy 13, pp. 304–319.
- Romilly, P., H. Song, and X. Liu., (1998), *Modelling and forecasting car ownership in Britain: a cointegration and general to specific approach*, Journal of Transport Economics and Policy 32, pp. 165–185.
- Rouwendal, J., (1996), *An economic analysis of fuel use per kilometre by private cars*, Journal of Transport Economics and Policy XXX, pp. 3–14.

- Schimek, P., (1996), *Gasoline and travel demand models using time series and cross-section data from the United States*, Transportation Research Record pp. 83–89.
- Sterner, T., (1991), *Gasoline demand in the OECD: choice of model and data set in pooled estimations*, OPEC.
- Sterner, T. and C. Dahl, (1992), *Modelling transport fuel demand*, (in T.Sterner, ed.), International Energy Economics, Chapman and Hall, London, pp. 65–79.
- Sweeney, J.L., (1979), *Effects of federal policies on gasoline consumption*, Resources and Energy 2, pp. 3–26.
- Uri, N.D., (1982), *Demand for energy in the US Transport Sector*, Journal of Transport Economics and Policy 16, pp. 65–84.
- Uri, N.D. and S.A. Hassanein., (1985), *Motor gasoline demand and distillate fuel oil demand*, Energy Economics pp. 87–92.
- Virley, S., (1993), *The effect of fuel price increases on road transport CO₂ emissions*, Transport Policy 1, pp. 43–48.
- Wheaton, W.C., (1982), *The long-run structure of transportation and gasoline demand*, Bell Journal of Economics 13, pp. 439–454.
- Yang, B.M. and T.W. Hu., (1984), *Gasoline demand and supply under a disequilibrium market*, Energy Economics 6, pp. 276–282.

Statens offentliga utredningar 2008

Kronologisk förteckning

1. Barlastvattenkonventionen – om Sveriges anslutning. N.
2. Immunitet för stater och deras egendom. UD.
3. Skyddet för den personliga integriteten. Bedömningar och förslag. Ju.
4. Omreglering av apoteksmarknaden. S.
5. Könsdiskriminerande reklam. Kränkande utformning av kommersiella meddelanden. IJ.
6. Fastighetsmäklaren och konsumenten. Ju.
7. Världsklass! Åtgärdsplan för den kliniska forskningen. U.
8. Bidrag på lika villkor. U.
9. Transportinspektionen. En myndighet för all trafik. + Bilagor. N.
10. 21+1→2. En ny myndighet för tillsyn och effektivitetsgranskning av socialförsäkringen. S.
11. Frihet för studenter – om hur kår- och nationsobligatoriet kan avskaffas. U.
12. Finansiella sektorn bär frukt. Analys av finansiella sektorn ur ett svenskt perspektiv. Fi.
13. Bättre kontakt via nätet – om anslutning av förnybar elproduktion. + Annex: Grid issues for electricity production based on renewable energy sources in Spain, Portugal, Germany, and United Kingdom. N
14. Timmar, kapital och teknologi – vad betyder mest? En analys av produktivitetens utvecklingen med hjälp av tillväxtbokföring. Fi.
15. LOV att välja – Lag Om Valfrihetssystem. S.
16. Förtursförklaring i domstol. Ju.
17. Frivux – valfrihet i vuxenutbildningen. U.
18. Evidensbaserad praktik inom social tjänsten – till nytta för brukaren. S.
19. Att slutförvara långlivat farligt avfall i undermarksdeponi i berg. M.
20. Patentskydd för biotekniska uppfinningar. Ju.
21. Permanent förändring. Globalisering, strukturomvandling och sysselsättningsdynamik. Fi.
22. Ett stabsstöd i tiden. Fi.
23. Konsulär katastrofinsats. UD.
24. Svensk klimatpolitik. M.
25. Ett energieffektivare Sverige + Bilaga. N.

Statens offentliga utredningar 2008

Systematisk förteckning

Justitiedepartementet

- Skyddet för den personliga integriteten.
Bedömningar och förslag. [3]
Fastighetsmäklaren och konsumenten. [6]
Förtursförklaring i domstol. [16]
Patentskydd för biotekniska uppfinningar.
[20]

Utrikesdepartementet

- Immunitet för stater och deras egendom. [2]
Konsulär katastrofinsats. [23]

Socialdepartementet

- Omreglering av apoteksmarknaden. [4]
21+1→2. En ny myndighet för tillsyn
och effektivitetsgranskning av social-
försäkringen. [10].
LOV att välja – Lag Om Valfrihetssystem. [15]
Evidensbaserad praktik inom socialtjänsten
– till nytta för brukaren. [18]

Finansdepartementet

- Finansiella sektorn bär frukt.
Analys av finansiella sektorn ur ett svenskt
perspektiv. [12]
Timmar, kapital och teknologi
– vad betyder mest?
En analys av produktivitetsutvecklingen
med hjälp av tillväxtbokföring. [14]
Permanent förändring.
Globalisering, strukturomvandling
och sysselsättningsdynamik. [21]
Ett stabbsstöd i tiden. [22]

Utbildningsdepartementet

- Världsklass! Åtgärdsplan för den kliniska
forskningen. [7]
Bidrag på lika villkor. [8]
Frihet för studenter – om hur kår- och
nationsobligatoriet kan avskaffas. [11]
Frivux – valfrihet i vuxenutbildningen. [17]

Miljödepartementet

- Att slutförvara långlivat farligt avfall i under-
marksdeponi i berg. [19]
Svensk klimatpolitik. [24]

Näringsdepartementet

- Barlastvattenkonventionen – om Sveriges
anslutning. [1]
Transportinspektionen. En myndighet för
all trafik. + Bilagor. [9]
Bättre kontakt via nätet – om anslutning
av förnybar elproduktion.
+ Annex: Grid issues for electricity
production based on renewable energy
sources in Spain, Portugal, Germany, and
United Kingdom. [13]
Ett energieffektivare Sverige + Bilaga. [25]

Integrations- och jämställdhetsdepartementet

- Könsdiskriminerande reklam.
Kränkande utformning av kommersiella
meddelanden. [5]