

## 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 kostnadseffektiva 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 m<sup>2</sup> statligt ägda fastigheterna.<sup>1</sup> 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<sub>stat</sub>. 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<sub>stat</sub> 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<sub>stat</sub> ska ett antal

---

<sup>1</sup> [www.samverkansforum.nu](http://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 m<sup>2</sup> kommunal och landstingskommunala byggnaderna.<sup>2</sup>

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.

---

<sup>2</sup> 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, lägenhetshushåll, 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 här efter 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 tillförselssystemet 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 viktningfaktorer 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.<sup>1</sup> 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.

---

<sup>1</sup> 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	
<b>Bostäder och service</b>						
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 <sup>2</sup>
	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 <sup>3</sup>
	Konvertering till fjärrvärme i flerbostadshus och lokaler	0,4	0,9	1,0	1,9	Top Down <sup>4</sup>
	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
<b>Industrisektorn</b>						
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

<sup>2</sup> Denna bedömning inkluderar även energiskatternas effekter.

<sup>3</sup> Se fotnot 2.

<sup>4</sup> Se fotnot 2.

Sektor	Styrmedel	2010		2016		Utv.-modell
		Slutlig	Primär	Slutlig	Primär	
<b>Transportsektorn</b>						
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
<b>Summering och beräkning av mål</b>	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.<sup>5</sup> 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.

<sup>5</sup> 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.<sup>6</sup> 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

---

<sup>6</sup> 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, Energi- besparelser og marked, 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, Byggeforskningsrådet och Energi-kommissionen 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.<sup>7</sup> 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.

---

<sup>7</sup> 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.<sup>8</sup> 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

---

<sup>8</sup> 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.<sup>9</sup>

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.

---

<sup>9</sup> 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.<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> Intergovernmental Panel on Climate Change, Fourth Assessment Report, Topic 2, Se [www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-syr.htm](http://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 viktningsfaktorer för målet och för uppföljningen

Direktivet ger oss en möjlighet att vikta olika energislag och energibärare utifrån deras energiinnehåll. Utredningen föreslår *en* uppsättning viktningsfaktorer, som används när man räknar ut vad målet ska vara i terawattimmar. En *annan* uppsättning viktningsfaktorer 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 viktningsfaktorer i båda fallen om man ska kunna avgöra om 9 procent uppnåtts.

För basåren 2001–2005 använder exempelvis utredningen en viktningsfaktor för el som baseras på medel i Norden. Denna viktningsfaktor 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:

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

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 viktningsfaktor. 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 viktningsfaktor som beskriver marginaleffekten i energisystemet.

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

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 marginalviktningsfaktorer. Det gör också utredningen efter att de nio procenten har realiserats. Se figur 3 nedan.

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

Figur 3. Min slutsats om att marginalviktningsfaktorer 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 marginalviktningfaktorererna 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 marginalviktningfaktorererna. 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 <sup>(3)</sup>.

---

<sup>(3)</sup> 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 marginaletssituationer 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 elbörsers, 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 <sup>(1)</sup>,

med beaktande av Regionkommitténs yttrande <sup>(2)</sup>,

i enlighet med förfarandet i artikel 251 i fördraget <sup>(3)</sup>, 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 <sup>(4)</sup>, 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 <sup>(5)</sup> samt med Europaparlamentets och rådets direktiv 2003/55/EG av den 26 juni 2003 om gemensamma regler för den inre marknaden för naturgas <sup>(6)</sup>, 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.

<sup>(1)</sup> EUT C 120, 20.5.2005, s. 115.

<sup>(2)</sup> EUT C 318, 22.12.2004, s. 19.

<sup>(3)</sup> 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.

<sup>(4)</sup> EGT L 242, 10.9.2002, s. 1.

<sup>(5)</sup> EUT L 176, 15.7.2003, s. 37. Direktivet ändrat genom rådets direktiv 2004/85/EG (EUT L 236, 7.7.2004, s. 10).

<sup>(6)</sup> 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<sup>(1)</sup> 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<sup>(2)</sup>, något som bekräftats genom domstolens dom av den 17 september 2002 i mål C-513/99<sup>(3)</sup>. 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<sup>(4)</sup> 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.

<sup>(1)</sup> 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).

<sup>(2)</sup> EUT L 134, 30.4.2004, s. 114. Direktivet senast ändrat genom förordning (EG) nr 2083/2005.

<sup>(3)</sup> C-513/99: Concordia Bus Finland Oy Ab, tidigare Stagecoach Finland Oy Ab, mot Helsingin Kaupunki och HKL-Bussiliikenne (REG 2002 I-7213).

<sup>(4)</sup> 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) <sup>(1)</sup> 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 <sup>(2)</sup>.

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.

<sup>(1)</sup> EGT L 237, 22.9.1993, s. 28.

<sup>(2)</sup> 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 <sup>(3)</sup>,
- 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 <sup>(4)</sup>.
- energieffektivitet*: förhållandet mellan produktionen av prestanda, tjänster, varor eller energi och insatsen av energi.

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

<sup>(4)</sup> 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 förstnämnda; 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 energiutrustning, 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 <sup>(1)</sup> 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.

<sup>(1)</sup> 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 <sup>(1)</sup> 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.

---

<sup>(1)</sup> EUT L 52, 21.2.2004, s. 50.

## BILAGA II

Energüinnehåll i vissa utvalda bränslen för slutförbrukning – omvandlingstabell <sup>(1)</sup>

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 <sup>(1)</sup>	47 200	1,126	13,10
1 kg flytande naturgas	45 190	1,079	12,553
1 kg trä (25 % fuktighet) <sup>(2)</sup>	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 <sup>(3)</sup>

Källa: Eurostat.

<sup>(1)</sup> 93 % metan.

<sup>(2)</sup> Det är tillåtet att använda andra värden beroende på vilken typ av trä som används mest i medlemsstaten.

<sup>(3)</sup> 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.

<sup>(1)</sup> 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, kondensat 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 <sup>(1)</sup>.

## 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.

<sup>(1)</sup> 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 <sup>(1)</sup>:

- a) Instrumentfel: dessa uppkommer vanligen på grund av fel i produkttillverkarens specifikationer.

---

<sup>(1)</sup> 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 <sup>2</sup> )	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 <sub>2</sub> -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
<b>Totalt</b>	<b>41 472</b>	<b>25 557</b>	<b>83</b>	<b>67 112</b>
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 <sub>2</sub> -skatt	Svavelskatt	Total skatt	Skatt öre/kWh
<b>Bränslen</b>					
Eldningsolja 1, kr/m <sup>3</sup> (<0,05 % svavel)	750	2 663	-	3 413	34,3
Eldningsolja 5, kr/m <sup>3</sup> (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 <sup>3</sup>	243	1 994	-	2 237	20,2
Rätallolja, kr/m <sup>3</sup>	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
<b>Drivmedel</b>					
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 <sup>3</sup>	-	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 <sub>2</sub> -skatt	Svavelskatt	Total skatt	Skatt öre/kWh
<b>Elanvändning</b>					
El, norra Sverige, öre/kWh	20,4	-	-	20,4	20,4
El, övriga Sveige, öre/kWh	26,5	-	-	26,5	26,5
<b>Industri</b>					
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 <sub>2</sub> -skatt	Svavelskatt	Total skatt	Skatt öre/kWh
Eldningsolja 1, kr/m <sup>3</sup>	-	559	-	559	5,8
Eldningsolja 5, kr/m <sup>3</sup>	-	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 <sup>3</sup>	-	419	-	419	3,8
Rätallolja, kr/m <sup>3</sup>	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.

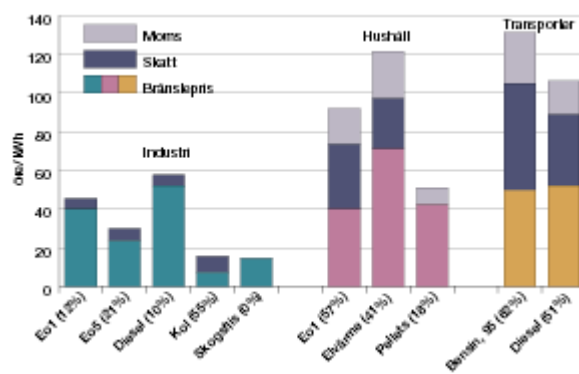
## 2.5 Mervärdesskatten

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



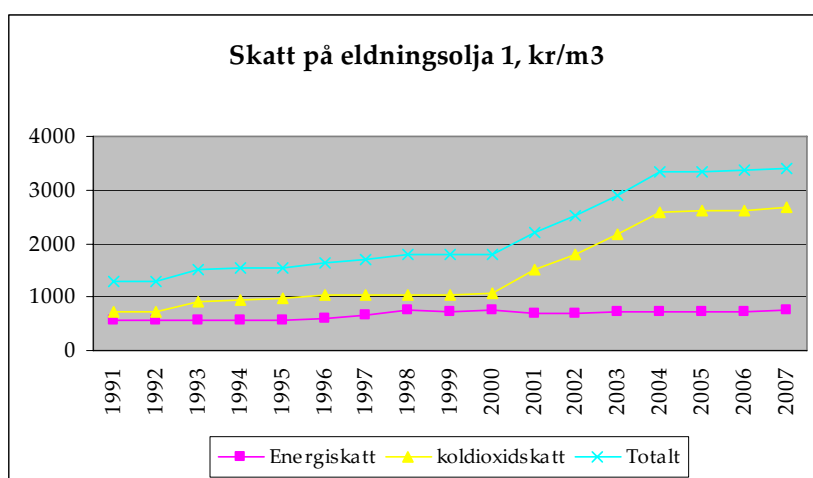
Källa: Energimyndigheten, Energiläget 2007.

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.

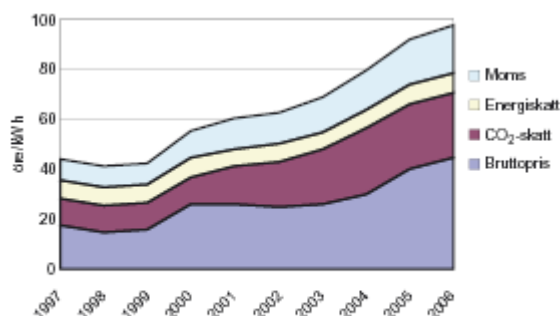
**Figur 2 Energi- och koldioxidskatt på eldningsolja mellan 1991 och år 2007**



Källa: Energimyndigheten.

I figur 3 visas hur kostnaden för eldningsolja har stigit till följd av skatte- och oljeprishöjningar.

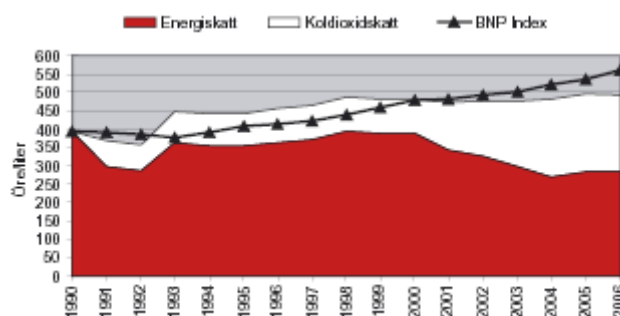
**Figur 3** Årligt genomsnittligt slutkundspris på eldningsolja för en typisk villakund 1997–2006



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

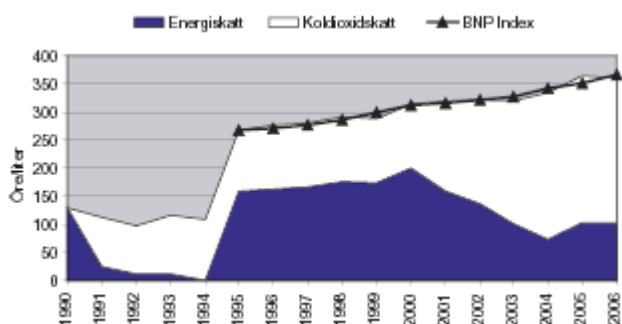


Källa: Kontrollstation 2008.

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. Beskattningen 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 Slut användning av energi och dess förhållande till primärenergi

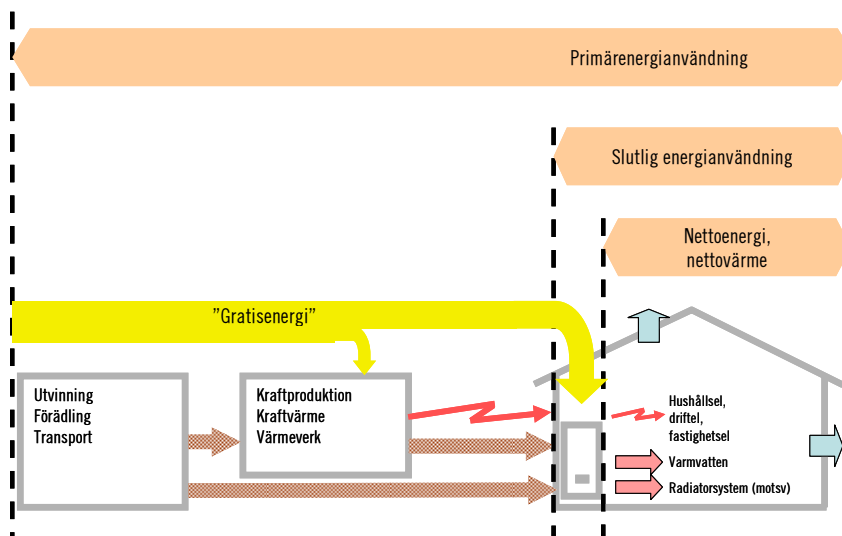
Primärenergi definieras som energi som en naturresurs (exempelvis kol, olja, solenergi, vind och uran) har, och som inte har genomgått någon av människan utförd konvertering eller transformering.<sup>1</sup>

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.

---

<sup>1</sup> [http://glossary.eea.eu.int/EEAGlossary/P/primary\\_energy](http://glossary.eea.eu.int/EEAGlossary/P/primary_energy)

Figur 1 Systemgränser för primäre energi, slutanvändning av energi (i figuren benämnd "levererad energi") respektive nettoenergi för uppvärmning av byggnader<sup>2</sup>



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 energislag eller energibärare som analyseras.<sup>3</sup> 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 fjärrvärmens.

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.

<sup>2</sup> 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)*.

<sup>3</sup> 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.

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 fjärrvärme-produktionen). 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.<sup>4</sup> 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

---

<sup>4</sup> 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.<sup>5</sup> 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).

---

<sup>5</sup> 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.<sup>6</sup> 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.<sup>7</sup> 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

<sup>6</sup> Bilagan återfinns även i detta betänkande.

<sup>7</sup> 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 bibränsle, och har därmed ansatts samma bränslevärde som bibränsle 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 jämföras med förlusterna för naturgas vid beräkningar av viktning-faktorer 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. allokeringssprincip. Det finns en rad olika sådana metoder för fördelning (allokeringsmodeller) av emissioner och primärenergianvändning. De vanligaste allokeringssmetoderna 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-verktyget<sup>8</sup>, som är ett standardiserat system för miljödeklarationer för el och fjärrvärme<sup>9</sup>. 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

---

<sup>8</sup> 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.

<sup>9</sup> 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.<sup>10</sup> 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-

<sup>10</sup> 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:

$$PEF_{\text{fjärrvärme}} = PEF_{\text{bränsle},i} \times \frac{\text{Tillfört bränsle}_i - PEF_{\text{el}} \times \text{Energi}_{\text{el}}}{\text{Levererad energi}_{\text{fjärrvärme},i}}$$

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.<sup>11</sup> 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.<sup>12</sup>

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-

---

<sup>11</sup> Det kvarstår fortfarande i vissa situationer brist på överföringskapacitet (s.k. "flaskhalsar") i det nordiska elnätet. Dessa byggs dock successivt bort.

<sup>12</sup> 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.

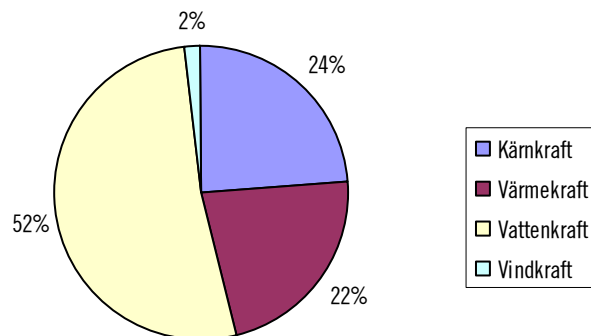
Om man betraktar den nuvarande slutliga nationella användningen av el går det inte att avgöra vilken produktionstyp av el, och därav orsakad primärenergianvändning, som går till en viss användare eller ett visst ändamål.<sup>13</sup> Det är mot bakgrund av ovanstående beskrivning relevant att göra bedömningen 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-

---

<sup>13</sup> 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.

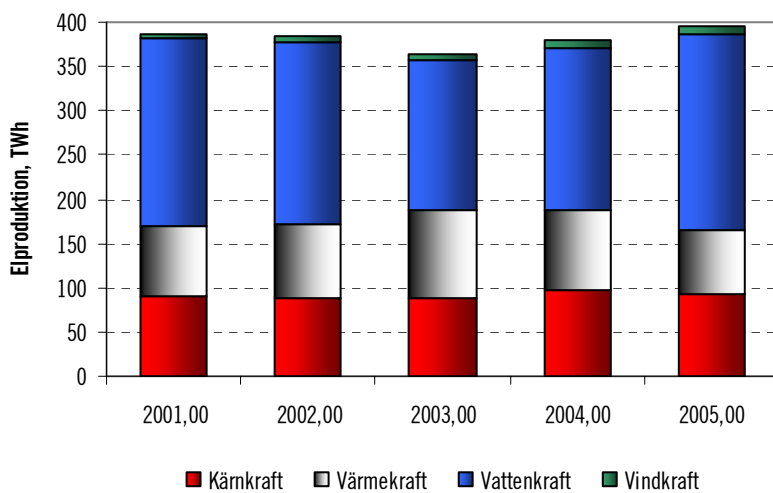
årets energianvändning.<sup>14</sup> Detta återspeglar då också på ett korrekt sätt det verkliga, fysikaliska, behovet av primäre energi.

**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.

<sup>14</sup> 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.<sup>15</sup> 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.<sup>16</sup> Detta förstärker argumenten för att på den tidsram som direktivet omfattar betrakta marginaletproduktionen i ett europeiskt perspektiv.

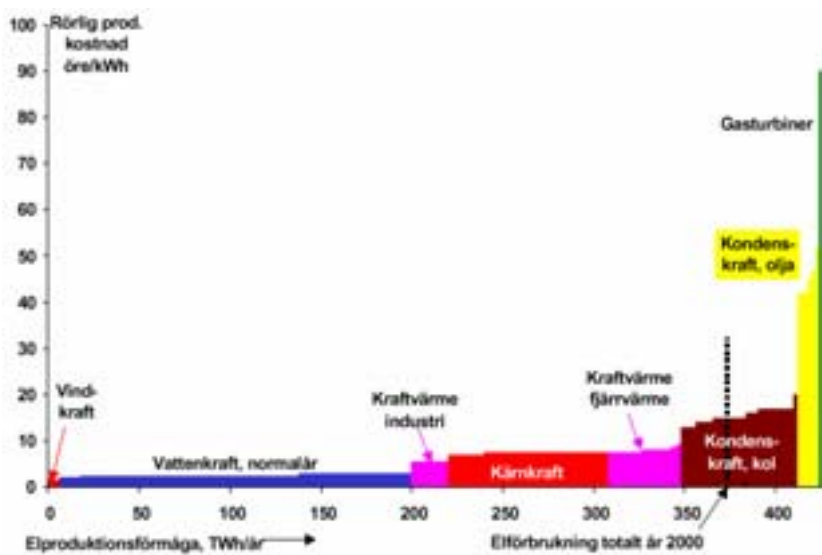
Svensk Energi bedömer det som troligt att elproduktion och elanvändning i Norden kommer att vara ungefär i balans inom fem år, och att det till och med kan bli frågan om produktionsöverskott med denna tidshorisont. En sådan situation kan leda till en ökad export av el och ökat elutbyte med övriga Europa under normala elproduktionsförhållanden. En sådan utveckling underbygger utredningens argument för att på den tidsram som direktivet omfattar betrakta marginaletproduktionen i ett europeiskt perspektiv.

---

<sup>15</sup> 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.

<sup>16</sup> 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.<sup>17</sup> Det innebär att merparten av all effektivisering för att uppnå direktivets minimimål om 9 procent skulle kunna ske med kondensproducerad

<sup>17</sup> Underlag från Svensk Energi, erhållet 2007-12-07.

marginalen i samtliga nordiska länder.<sup>18</sup> 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 primärenergiebehovet 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.

---

<sup>18</sup> 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.<sup>19</sup>

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 utsläppsätter 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.<sup>20</sup>

<sup>19</sup> 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.

<sup>20</sup> Skillnader kan bero på när under året som effektiviseringsåtgärden 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. Härtill 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.<sup>21</sup> 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.<sup>22</sup>

## 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.

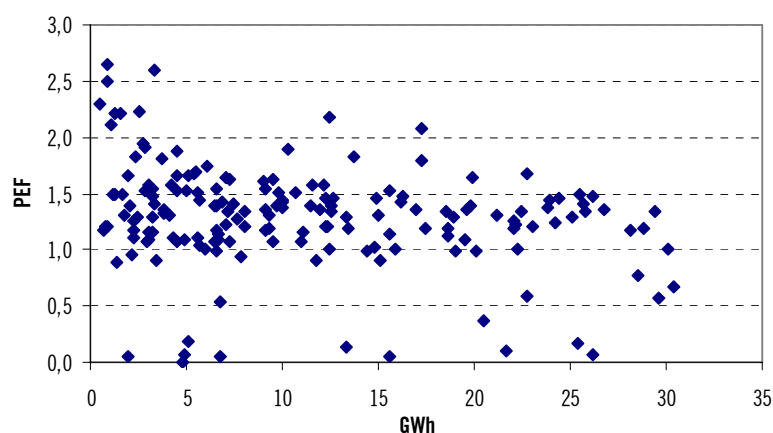
---

<sup>21</sup> Bränslevärde är det energiinnehåll som respektive bränsle representerar.

<sup>22</sup> 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.**

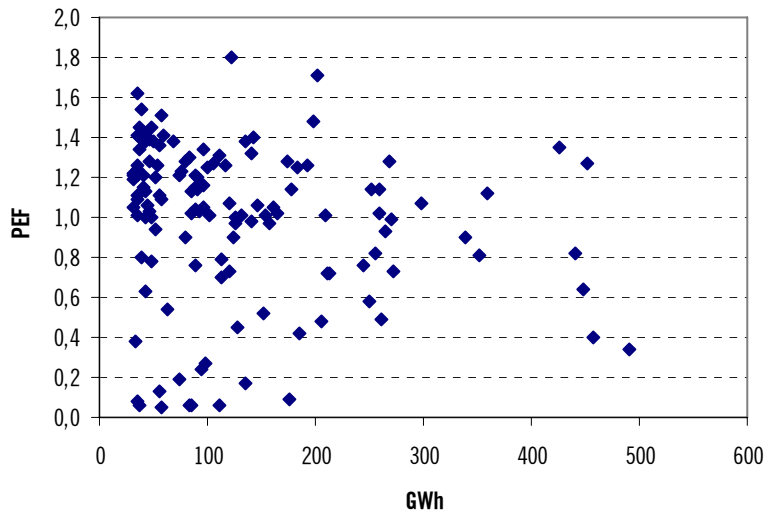


Källa: Svensk Fjärrvärme.

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.

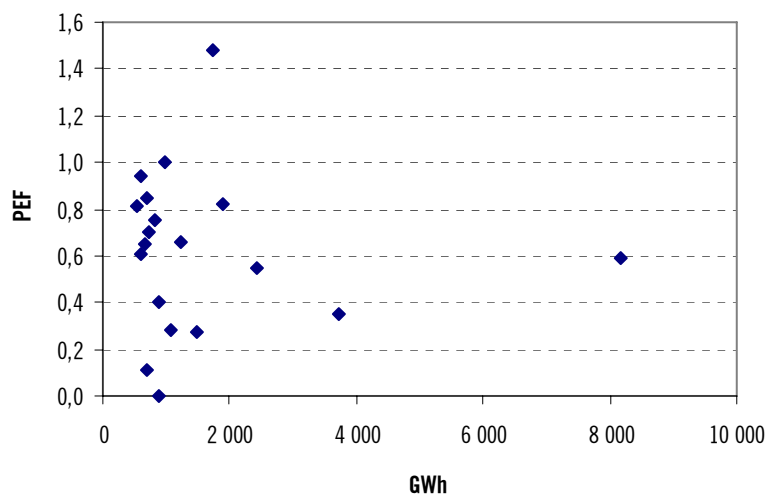
**Figur 6** Viktningsfaktorer för lokala fjärrvärmenät som levererar mellan 31 och 500 GWh per år (levererade under basåren 2001–2005 sammanlagt cirka 17 TWh slutlig energi per år). Genomsnittsvärden för perioden 2001–2005.



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-

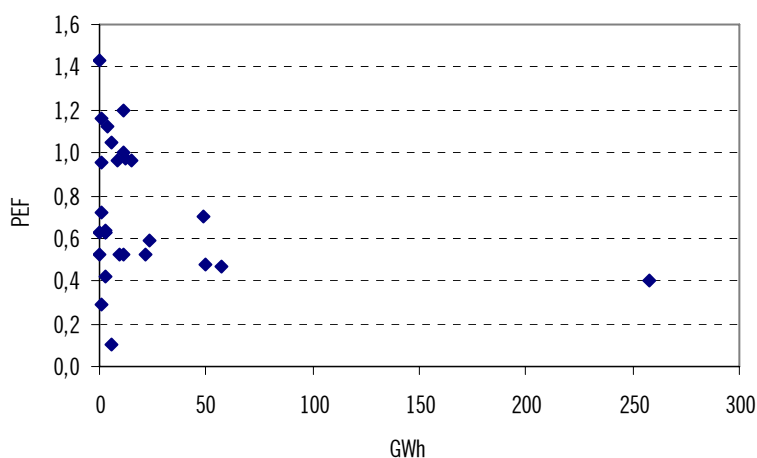
energianvändning. Först då blir effektiviteten bättre än om kunderna hade behållit de egna oljepannorna.

## 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.<sup>23</sup> 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.<sup>24</sup> 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.<sup>25</sup> 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 tappvarmvatten<sup>26</sup>. 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

---

<sup>23</sup> IEA (2006a) Resources to reserves: Oil and gas technologies for the energy markets of the future. International Energy Agency, Paris.

<sup>24</sup> 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.

<sup>25</sup> 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.

<sup>26</sup> 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 bibränsle

För bibränsle 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 bibränslen, 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.<sup>27</sup> 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 nettoenergibehovet.

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.

---

<sup>27</sup> 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**

<b>Energibärare</b>	<b>Viktningsfaktor genomsnittlig värde</b>	<b>Viktningsfaktor effektivisering</b>
El	1,5	2,5
Fjärrvärme	0,9	1,0
Fjärrkyla	0,4	0,4
Oljeprodukter <sup>28</sup>	1,2	1,2
Biobränsle <sup>29</sup>	1,2	1,2

<sup>28</sup> En viktningsfaktor på 1,5 bör användas för att jämföra en byggnad med individuell uppvärmning med en byggnad med annat uppvärmningssystem, se kapitel 8

<sup>29</sup> 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

<b>1</b>	<b>Introduction .....</b>	<b>399</b>
1.1	Background .....	399
1.2	Effects of energy taxes on energy demand.....	399
<b>2</b>	<b>The data .....</b>	<b>400</b>
2.1	The transport sector .....	401
2.2	The residential sector.....	402
2.3	Non-residential buildings.....	404
<b>3</b>	<b>Models used.....</b>	<b>405</b>
3.1	Road transport .....	405
3.2	The residential and other sector.....	408
<b>4</b>	<b>The econometric results .....</b>	<b>409</b>
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
<b>5</b>	<b>Calculation of energy savings .....</b>	<b>415</b>
5.1	Method of calculation.....	415
5.2	Person car transport.....	416
5.3	The residential sector.....	418
<b>6</b>	<b>Conclusions .....</b>	<b>419</b>
	<b>APPENDIX I: Econometric Background.....</b>	<b>421</b>
	<b>APPENDIX II: Description of Test Statistics .....</b>	<b>426</b>
	<b>APPENDIX III: Econometric results .....</b>	<b>430</b>
	<b>References .....</b>	<b>435</b>

## 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.

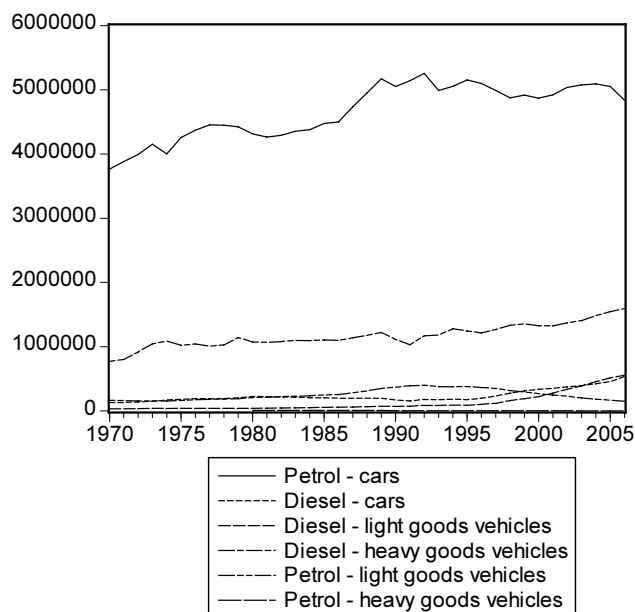
Energy prices are defined as consumer prices inclusive of all taxes and VAT. For road transport, data were also available on average annual vehicle taxes and for the kilometre tax on diesel that was in effect prior to 1994. Other data included disposable household income, GDP, the consumer price index 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

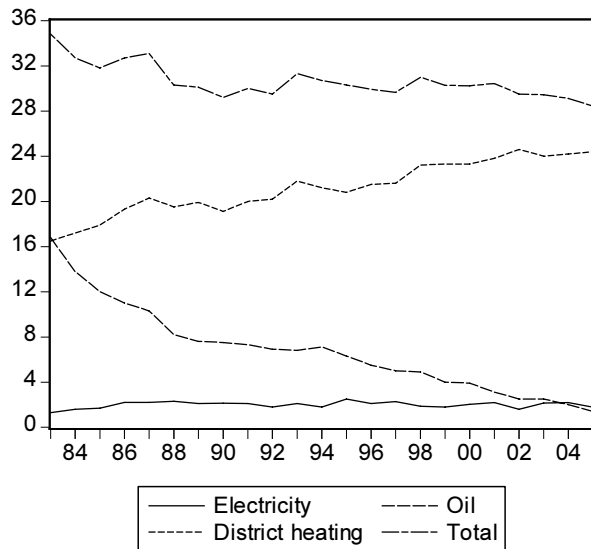


## 2.2 The residential sector

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**

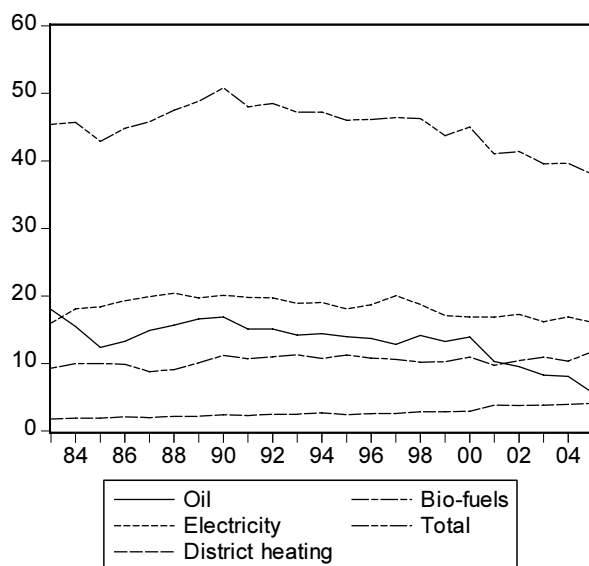


The picture is very different in single-family houses, where the infrastructure for district heating is more costly owing to the lower degree of housing density. Instead, oil, which accounted for 70% of heating in the seventies, was first replaced with electric heating, and later with bio-fuels and heat-exchange 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.

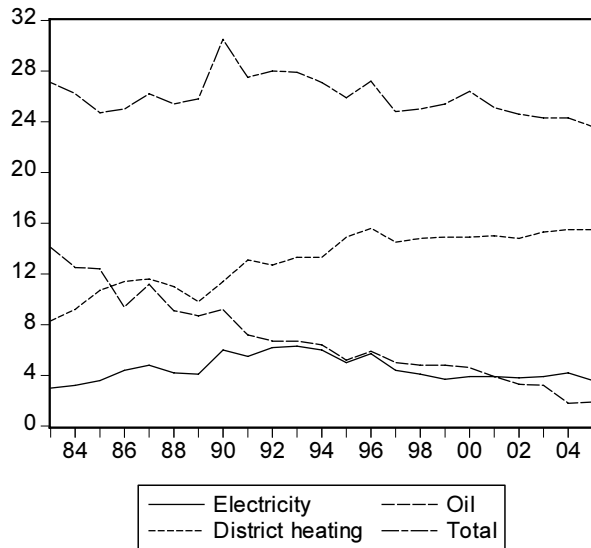
**Figure 3 Energy use for heating in single-family dwellings, TWh**



### 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.<sup>1</sup> 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 effect<sup>2</sup>.

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

<sup>1</sup> See Goodwin, Dargay and Hanly (2004) and other papers in the reference list.

<sup>2</sup> 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 studies<sup>3</sup> 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.

---

<sup>3</sup> 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 literature<sup>4</sup> 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

---

<sup>4</sup> 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 expected<sup>5</sup>. 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 literature<sup>6</sup>. 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 evidence<sup>7</sup> 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

<sup>5</sup> 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.

<sup>6</sup> Most recently, Goodwin, Dargay and Hanly (2004).

<sup>7</sup> 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.

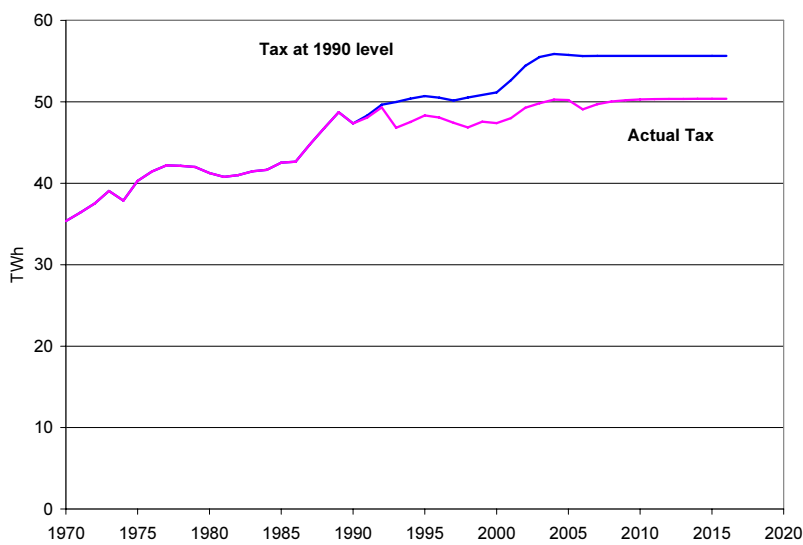


The last two cases show the impacts of an increase in fuel tax by 75 and 50 ore per litre, respectively (rows 3 and 4).

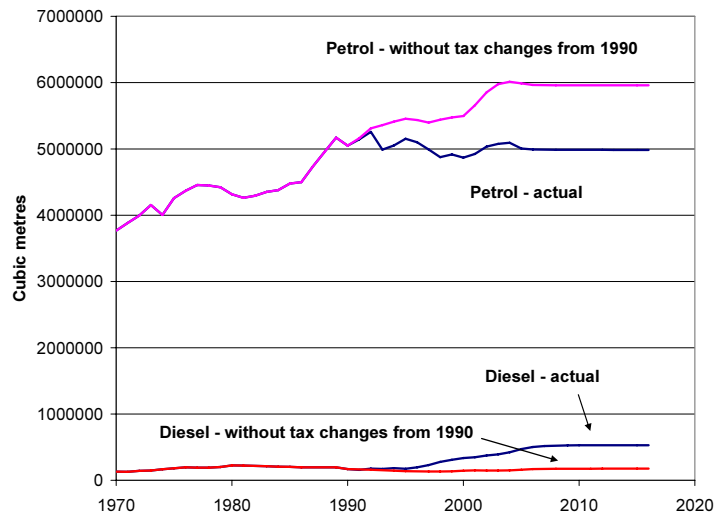
**Table 4 Energy savings (TWh) in car transport resulting from taxation changes since 1990. Percent of average energy consumption 2000-2005 in parentheses. Average = 49.1 TWh.**

	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



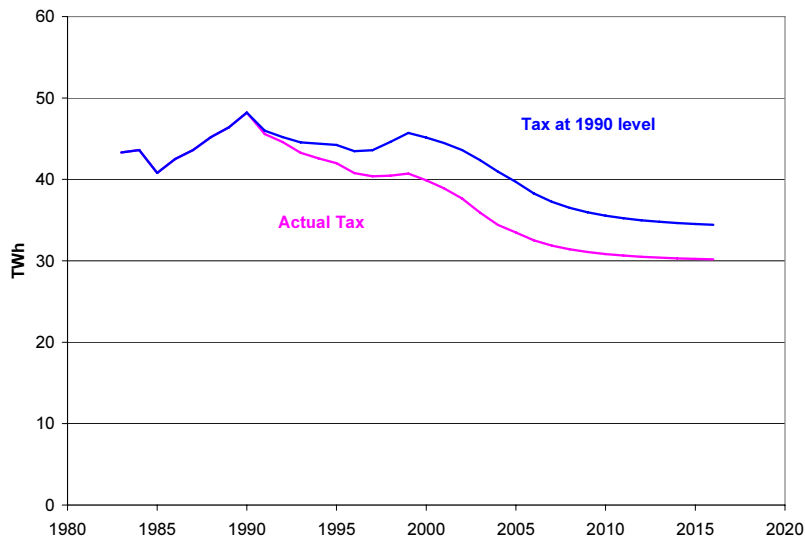
### 5.3 The residential sector

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.  $\delta_1$  to  $\delta_{n+1}$ , 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 1<sup>st</sup> 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 1<sup>st</sup> 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 2<sup>nd</sup> 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  $\beta_0$  is the impact, or short-term, effect and  $(1 - \varphi)$  is the feedback effect, which is similar to the adjustment coefficient,  $\theta$ , 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  $X^2(p)$ .

### *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>	
<b>Name</b>	<b>Definition (all variables in logs)</b>
LBENBF	Petrol consumption in cars, m <sup>3</sup>
LDIEBF	Diesel consumption in cars, m <sup>3</sup>
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

	<b>Coefficient</b>	<b>Std. Error</b>	<b>t-Statistic</b>	<b>Prob</b>
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		

$$\text{Equation: LDIEB} = C(21) + C(12)*LRDINK + C(23)*LRPBEN + C(24)*LRFSB + C(25)*LRPDIEKB + 0*LRFSD + 0.503*LDIEB(-1)$$

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.
- Manning, F. and C. Winston., (1985), *A dynamic empirical analysis of household vehicle ownership and utilization*, Rand Journal of Economics 16, pp. 215–236.
- Manning, 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 CO<sub>2</sub> 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]