

## 11 Grundscenarier för år 2010

### Kommitténs bedömningar:

Grundscenarierna är inga prognoser eller förutsägelser om den framtida utvecklingen, utan ska ses som möjliga utvecklingsbanor baserad på antagna förutsättningar. Kommittén bedömning är att de grundscenarier som tagits fram av Statens energimyndighet respektive Konjunkturinstitutet ger ett rimligt intervall inom vilket utvecklingen av koldioxidutsläppen kan förväntas hamna. Med tanke på de osäkerheter som är förknippade med att förutsäga de faktorer som är av betydelse för utvecklingen av de framtida utsläppen av växthusgaser gör kommittén bedömningen att den riktning som finns i det intervall som ges är en trolig utveckling. Av detta skäl finner kommittén det viktigt med regelbunden avstämning under perioden fram till 2012.

Utsläppen av växthusgaser har ökat från 1990 till 1997 och grundscenarierna pekar på att ökningen kommer att fortsätta.

Om vi inte vidtar ytterligare åtgärder jämfört med i dag fattade beslut ger grundscenarierna att utsläppen av växthusgaser i Sverige kommer att öka till år 2010 jämfört med 1990. Utsläppen bedöms öka till mellan 75 och 82 miljoner ton koldioxidekvivalenter beroende på förutsättningar och metoder för analyserna. Detta medför en ökning av mellan 5 och 15 % jämfört med 1990, då utsläppen av växthusgaser var 71 miljoner ton koldioxid-ekvivalenter.

För att Sverige ska minska utsläppen av växthusgaser med 2 % år 2010 jämfört med 1990, krävs åtgärder som medför att utsläppen blir mellan 5 och 12 miljoner ton lägre än grundscenarierna.

## 11.1 Vad menar vi med grundscenarier och hur har de tagits fram?

Kyotoprotokollets åtaganden gäller som ett genomsnitt för perioden 2008 till 2012. Vi har bitt respektive sektorsmyndighet bedöma hur utsläppen och energianvändningen kan komma att se ut år 2010, som kan ses som ett medelvärde för perioden. Grundscenarierna utgår från de av riksdagen fattade besluten inom bl.a. energi- och miljöområdet och utvecklingen dessa kan leda till. Scenarierna är inga prognoser eller förutsägelser om den framtida utvecklingen, utan ska ses som möjliga utvecklingsbanor baserad på antagna förutsättningar.

Bilden av år 2010 varierar mellan olika myndigheter beroende på metoden för att ta fram scenarier och valda förutsättningar. De myndigheter som arbetat med grundscenarier är i huvudsak Statens energimyndighet (STEM) och Konjunkturinstitutet (KI). Jordbruksverket, Statens Institut för Kommunikations Analys (SIKA) och trafikverket har även bidragit med underlag. Definitioner av sektorer och utsläppskällor följer i huvudsak klimatkonventionen. För de utsläpp och utsläppskällor där underlag från myndigheter saknas, har vi baserat bedömningarna bl.a. på material i den andra nationalrapporten till klimatkonventionen (Ds 1997:26).

Statens energimyndighet och Konjunkturinstitutet gör grundscenarier för i stort sett samma del av samhället, men det är relativt stor skillnad i resultaten.

Osäkerheterna i grundscenarierna är givetvis stora bland annat beroende på den ekonomiska utvecklingen i Sverige och internationellt samt de beslut som kommer att fattas internationellt och i Sverige som rör klimat- och energiområdet. Den slutliga utformningen av Kyotoprotokollet och ratificeringen kommer att ha stor betydelse för utfallet år 2010.

Båda scenarierna ger en bild av ett normalt år med avseende på temperatur och nederbörd. Men det mest troliga är att utsläppen av växthusgaser under en 5-årsperiod överstiger fem gånger utsläppen för ett normal år. Detta beror på att utsläppen inte varierar linjärt med klimatfaktorer som nederbörd och temperatur. Under kritiska år (torra och/eller kalla) ökar utsläppen mer än de sjunker under gynnsamma år. Orsaken till detta är att basen för produktion av el och fjärrvärme har lågt inslag av fossila bränslen. Under gynnsamma år finns det inte så mycket att vinna i form av lägre utsläpp av växthusgaser. Under kritiska år krävs att anläggningar som eldas med fossila bränslen (s.k. reserv- och spetslastanläggningar) används vilket medför ökade utsläpp av växthusgaser.

## 11.2 Förutsättningar och metoder

Grundscenarier för koldioxidutsläpp har tagits fram av Statens energimyndighet och Konjunkturinstitutet. Analyserna är gjorda med två olika analysmetoder. Konjunkturinstitutet använder en rent ekonomisk, så kallad allmänjämviktsmodell. Modellen ger en sammansatt bild av ekonomin. Statens energimyndighet använder en metod som underifrån belyser utvecklingen i bransch efter bransch, dvs. detaljnivån studeras för att sedan aggregera resultaten till en totaleffekt för sektorn. Statens energimyndighets metod ger mer inblick i detaljerna. Statens energimyndighet baserar sitt grundscenario på statistik för 1997. Konjunkturinstitutet utgår från statistik från 1993 för utsläpp och energianvändning m.m., men de ekonomiska uppgifterna är från 1997. Det finns för- och nackdelar med båda analysmetoderna. Översiktlig beskrivning av skillnader i analysmetoder redovisas i Tabell 11.1.

**Tabell 11.1 Översiktliga skillnader i analysmetoder mellan Konjunkturinstitutet och Statens energimyndighet**

Konjunkturinstitutet	Statens energimyndighet
Ekonomisk modell (Allmän jämviktsmodell)	”Bottom-up” analys
Tillväxten ges av modellen och styrs av tillgången på produktionsfaktorer, priser och teknisk utveckling	Tillväxt, efterfrågan och priser tas som givna
Modellen fångar upp återverkningar mellan olika sektorer - ger en konsistent bild av hela ekonomin	Metoden ger inblick i detaljerna med noggrann beskrivning på branschnivå
Sektorernas energianvändning, och därmed koldioxidutsläpp, är kopplade till aktiviteten i ekonomin - de totala koldioxidutsläppen bestäms av tillväxtens storlek och hur den är fördelad mellan sektorer	Koldioxidutsläppen fås utifrån att studera de specifika förutsättningarna i varje bransch och sedan summera resultaten

Antagandena om priserna för fossila bränslen och dollarkurs redovisas i Tabell 11.2. Priserna är uttryckta i reala termer (justerade för inflation), exklusive skatt.

**Tabell 11.2 Importpriser på råolja, kol och naturgas samt dollarkurs för 1997 och 2010**

	1997	2010
Råolja, USD/fat	19,12	17,0
Kol, USD/ton vid hamn	44,10	42,0
Naturgas, USD/Mbtu	2,30	2,6
Växelkurs, SEK/USD	7,64	7,5

Källa: Statens energimyndighet, 1999b

De två metoderna kan inte förväntas resultera i samma utsläppssiffror utan ska ses som komplement till varandra. Det är viktigt i båda fallen att inte fokusera på de exakta siffrorna utan se de större förändringarna. Man bör också komma ihåg att varken den partiella analysen (Statens energimyndighet) eller helhetsanalysen (Konjunkturinstitutet) kommer att ge sanningen. Resultaten måste användas på rätt sätt, dvs. ska ses som möjliga utvecklingsbanor baserad på antagna förutsättningar.

Ambitionen i utredningen har varit att de olika myndigheterna så långt som möjligt ska använda samma förutsättningar. I grundscenarierna utgår vi från de av riksdagen redan fattade beslut inom ramen för den nuvarande energi- och miljöpolitiken. Detta innebär att dagens skatte- och avgiftssystem gäller år 2010 i såväl Statens energimyndighets som Konjunkturinstitutets analyser. Vidare ingår inte i förutsättningarna för år 2010 att Kyotoprotokollet har trätt i kraft, eftersom inga beslut ännu är fattade.

I Tabell 11.3 redovisas några nyckeltal som gäller för grundscenarierna från Konjunkturinstitutet respektive Statens energimyndighet.

**Tabell 11.3 Nyckeltal för respektive grundscenario**

	Årlig procentuell förändring mellan 1997-2010	
	STEM	KI
BNP	1,9	2,1
Privat konsumtion	2,4	2,5
Offentlig konsumtion	1,2	1,0
Investeringar inkl. lager		3,9
Export	3,5	4,2
Import		4,7
Sysselsättning		0,4

Källa: Statens energimyndighet, 1999b och Konjunkturinstitutet, 2000

Det grundscenari som presenteras av Konjunkturinstitutet ska inte ses som en prognos utan som en möjlig utvecklingsbana för svensk ekonomi i ett långsiktigt perspektiv givet antaganden om produktivitet, sysselsättning och omvärldens utveckling. För beskrivning av Konjunkturinstitutets modell och använda förutsättningar hänvisas till Långtidsutredningens bilaga 2 (Finansdepartementet, 1999). I den allmänjämviktsmodell som används analyseras alla förändringar inom ramen för befintlig teknik. En viss energieffektivisering har lagts in i Konjunkturinstitutets modell för grundscenariot.

Statens energimyndighet betonar att de scenarier och övriga beräkningar som redovisas inte ska ses som prognoser eller förutsägelser om den framtida utvecklingen. De bör istället beaktas som grova skisser eller ögonblicksbilder av ett antal olika framtida tillstånd. Energimyndigheten utgår från vissa resultat från Konjunkturinstitutets analys, bl.a. BNP, industriell tillväxt samt privat och offentlig konsumtion. Anledningen till att siffrorna inte är identiska är att Statens energimyndighet har utgått från preliminära resultat från Konjunkturinstitutet.

Energimarknadens ramar styrs i stor utsträckning av politiska beslut. Dessa påverkar utvecklingen av energianvändningen och energiproduktionen i framtiden. I Energimyndighetens analyser gäller för kärnkraften att den första reaktorn vid Barsebäcksverket är avvecklad. Villkoret för att den andra reaktorn vid Barsebäcksverket kan avvecklas senast 1 juli år 2001 är att motsvarande produktionskapacitet kan täckas genom ny förnybar elproduktion eller genom effektivisering. Eftersom koldioxidfri elproduktion ska ersättas med annan koldioxidfri produktion har detta ingen påverkan på de svenska koldioxidutsläppen. De övriga reaktorerna antas ha en livslängd som är 40 år, vilket innebär att resterande reaktorer är i drift år 2010.

De internationella bränslepriserna väntas sjunka marginellt. Samtliga biobränslepriser antas vara konstanta reallt sett under perioden. För naturgas antas endast smärre förändringar ske i befintligt nät.

Bland övriga antaganden i Energimyndighetens analyser gäller att den gemensamma europeiska elmarknaden är fullt genomförd. Dagens energi- och miljöpolitik gäller i de nordiska länderna samt dagens skatter, avgifter och övriga regler. Energimyndigheten har bedömt att systempriset på el kommer att vara 22 öre per kWh år 2010. Detta är betydligt högre än de två senaste åren. Förklaringen är delvis att år 2010 antas vara ett normalår med normal vattentillrinning, medan vattentillrinningen under åren 1997 och 1998 varit klart över den

normala. Nätpriiset förväntas sjunka med 1 % per år fram till 2010 till följd av förväntade effektivitetsförbättringar.

För överföringsförbindelserna räknar Statens energimyndighet med att dagens kapacitet förstärks med kabeln mellan Sverige och Polen på 600 MW. Dessutom beräknas en av de planerade förbindelserna mellan Norge och Tyskland på 600 MW vara i bruk år 2010.

Några genomgripande systemförändringar eller genombrotstekniker räknas inte ha hunnit påverka utvecklingen på vare sig tillförsel eller användning av energi i Sverige.

### 11.3 Energisektorn år 2010

I Statens energimyndighets metod görs en analys av utvecklingen inom energisektorn. Myndigheten bedömer att den totala energianvändningen kommer att öka under perioden 1997–2010 med cirka 8 %, se Tabell 11.4. Den största ökningen väntas främst ske inom industrisektorn beroende på ökad industriproduktion. Den specifika energi- respektive elanvändningen, dvs. energianvändningen i förhållande till produktionsvärdet, förväntas dock minska.

**Tabell 11.4** **Energianvändning i grundscenariot för 2010<sup>1)</sup> jämfört med 1997**

	1997		Grundscenario	
	TWh		2010, TWh	
	Totalt	Varav el	Totalt	Varav el
Industrin	150	53	169	59
Bebyggelse och service	154	70	158	75
Inhemska transporter	80	2	83	3
Förluster och egen användning m.m.	88	14	100	15
Fjärrvärme och raffinaderier		7		7
Totalt (hög och låg)	472	146	510 (489- 533)	158 (151- 166)

<sup>1)</sup> enligt svensk beräkningsmetod

Källa: Statens energimyndighet, 1999b

Statens energimyndighet har i analysarbetet även genomfört känslighetsanalyser inom respektive sektor. Förutsättningar som varierats är tillväxt och struktur inom industrisektorn, nybyggnadstakt inom bostadssektorn och utvecklingen av fordon inom transportsektorn. Ett låg respektive hög fall har konstruerats där energianvändningen varierar mellan -21 och +23 TWh jämfört med grundscenariot.

I Energimyndighetens grundscenario beskrivs även hur elproduktionen förväntas ske år 2010. År 2010 antas kärnkraftens produktionsförmåga uppgå till 68,3 TWh jämfört med 72 TWh i dag. Kraftvärme i industrin producerade knappt 4 TWh elenergi år 1997. År 2010 beräknas produktionen ha ökat till knappt 5 TWh per år. Kraftvärme i fjärrvärmenäten producerade drygt 5 TWh år 1997. Genom att befintliga anläggningar utnyttjas mer och att nya tillkommer beräknas produktionen öka till 7 TWh år 2010. År 1997 producerade vindkraften drygt 0,2 TWh. Till följd av utbyggnad antas produktionen uppgå till 2 TWh år 2010. I grundscenariot beräknas att nettoimporten måste öka för att tillgodose efterfrågan. Denna ytterligare tillförsel av kraft beräknas till cirka 5 TWh år 2010.

Användningen av fjärrvärme beräknas öka under perioden 1997–2010, från drygt 48 TWh till 53 TWh. Elanvändningen för fjärrvärmeproduktion bedöms minska, medan den totala bränsleinsatsen i fjärrvärmeproduktionen väntas öka, främst biobränslen, torv m.m.

Beräkningarna för den framtida energitillförseln visar inte på några dramatiska förändringar i energisystemets sammansättning. Andelen biobränslen, torv m m ökar något på bekostnad av de fossila bränslena. Andelen vattenkraft och kärnkraft minskar från 44 till 42 %, medan en tidigare nettoexport av el byts mot en nettoimport uppgående till ungefär 1 % av den totala energitillförseln.

## 11.4 Utsläpp av koldioxid

I de grundscenarier som tagits fram av Statens energimyndighet, Konjunkturinstitutet och trafikverket har endast utsläppen av koldioxid beräknats. För övriga utsläpp används de bedömningar som gjordes i den andra nationalrapporten (Ds, 1997:26) med vissa justeringar av utsläppen av metan och lustgas från jordbruket. Justeringarna har gjorts eftersom metoderna för dessa beräkningar har ändrats enligt IPCC. De nya bedömningarna är baserade på underlag från Jordbruksverket.

### 11.4.1 Enligt Statens energimyndighet

Enligt koldioxidutsläppsberäkningar gjorda utifrån Statens energimyndighets grundscenario för energisektorn kommer utsläppen år 2010 att överstiga 1990 års nivå med 1,4 %, se Tabell 11.5

**Tabell 11.5 Koldioxidutsläpp från energisektorn år 1990, 1997 och Statens energimyndighets grundscenarier för år 2010, miljoner ton**

Miljoner ton	1990 <sup>1)</sup>	1997 <sup>1)</sup>	Scenario 2010	
			grund	låg-hög
Förbränning industrin	12,1	12,2	13,1	12,7-13,6
Förbränning elproduktion	1,4	2,9	2,7	2,7
Förbränning fjärrvärmeproduktion	6,2	6,1	6,3	5,9-6,8
Inrikes transport	19,3	20,5	21,1	20,3-22,1
Förbränning bebyggelse och service	11,6	9,4	7,8	7,5-8,1
Egenanvändning av olja i raffinaderier	1,4	1,7	1,8	1,8-1,9
<b>Totalt energisektorn</b>	<b>52,0</b>	<b>52,8</b>	<b>52,9</b>	<b>50,9-55,2</b>
Industriprocesser samt diffusa utsläpp och lösningsmedel	4,2 <sup>2)</sup>	3,7 <sup>2)</sup>	5,6 <sup>3)</sup>	
Nettohandel/ytterligare eltillförsel, TWh	-1,8	-2,7	5,2	-1,6-12,9

<sup>1)</sup> överensstämmer ej med Naturvårdsverkets rapportering för år 1990, se kapitel 6.

<sup>2)</sup> Naturvårdsverket, 1999b.

<sup>3)</sup> Enligt Ds, 1997:26.

Källa i övrigt: Statens energimyndighet, 1999b

Till energisektorn räknas förbränning för energiändamål, vilket omfattar utsläpp från industrisektorn, inrikes transporter, bebyggelse- och servicesektorn samt förbränning i el- och värmeverk. Koldioxidutsläpp från industriprocesser, diffusa utsläpp och lösningsmedel ingår inte i Statens energimyndighets grundscenario. För att ge en fullständig bild av koldioxidutsläppen har därför dessa även angetts i Tabell 11.5.

Den största förändringen jämfört med 1990 är att utsläppen från bebyggelse- och servicesektorn beräknas minska med drygt 30 %. Detta förklaras främst av konverteringar till andra värmesystem, främst värmepumpar, och konvertering till fjärrvärme. Trots en ökad fjärrvärmeanvändning beräknas dock utsläppen från värmeproduktionen



minska. Detta förklaras främst av en ökad bibränsleanvändning på bekostnad av kolanvändningen. För samma period beräknas utsläppen från transportsektorn öka med 15 %.

Med känslighetsanalyserna varierar koldioxidutsläppen med mellan -2,0 och +2,3 miljoner ton jämfört med grundscenariot.

Förutsättningarna för grundscenariot ger att den framtida efterfrågan på el inte kan täckas med den inhemska produktionskapaciteten. Den ytterligare eltillförsel som krävs uppskattas till cirka 5 TWh.

Statens energimyndighet bedömer att överkapaciteten i det nordiska kraftsystemet, samt i Tyskland och Polen, kan möjliggöra ytterligare eltillförsel genom nettoimport. Enligt bedömningar av elproduktionen i ett utbyggt internationellt elnät år 2010 kommer el som importerats troligtvis att vara producerad i koleldade kondensanläggningar, om man beaktar produktionen på marginalen. Med detta betraktelsesätt medför Sveriges import av el att utsläppen från produktionen av den el vi importerar kan vara cirka 6 miljoner ton koldioxid.

Med dagens förutsättning kan eventuella nyinvesteringar i kraftproduktion för att producera 5 TWh i Sverige, enligt grundscenariot, ske med naturgaskombi i anslutning till det befintliga naturgasnätet i södra Sverige, enligt Statens energimyndighet. Koldioxidutsläppen från energisektorn skulle då öka med cirka 2 miljoner ton och beräknas uppgå till totalt cirka 55 miljoner ton.

#### 11.4.2 Enligt Konjunkturinstitutet

Konjunkturinstitutet har utifrån miljöbilagan till Långtidsutredningen (Finansdepartementet, 1999) konstruerat ett nytt grundscenario med slutår 2010. Det nya grundscenariot med slutår 2010 är inte direkt jämförbart med Långtidsutredningens grundscenario eftersom Konjunkturinstitutet nu antar att ekonomin når en jämvikt år 2010 istället för 2015, som är långtidsutredningens slutår. Övriga antagandena motsvarar dock de som gjordes i Långtidsutredningens grundscenario.

I Konjunkturinstitutets grundscenario ingår samtliga koldioxidutsläpp från förbränning och industriprocesser.

**Tabell 11.6 Koldioxidutsläpp i Sverige 1990, 1997 och Konjunkturinstitutets grundscenario för 2010, miljoner ton**

	1990 <sup>1)</sup>	1997 <sup>1)</sup>	Grundscenario 2010
Totala utsläpp exkl. industriprocess	52,0	52,7	61,2
Industriprocess	3,8	3,7	4,3
Totala utsläpp	55,8	56,5	65,5

<sup>1)</sup> stämmer ej helt överens med Naturvårdsverkets rapportering för år 1990, se kapitel 6.

Källa: Konjunkturinstitutet, 2000

### 11.4.3 Enligt trafikverken

Enligt bedömningar som gjorts av trafikverken är grundscenariot för trafiksektorns utsläpp 24,6 miljoner ton koldioxid år 2010. Trafikverken räknar då med all trafik inom Sveriges gränser, vilket skiljer sig från rapporteringen till klimatkonventionen, där enbart inrikes trafik ingår (start och mål/landning är båda inom Sverige). I förutsättningarna ingår överenskommelse mellan EU och bilindustrin. Enligt trafikverken innebär detta att utsläppen år 2010 kommer att vara 2,7 miljoner ton koldioxid över det etappmål som gäller för trafiksektorn, det vill säga utsläppen år 2010 ska ej överstiga utsläppen 1990 (SIKA, 1999). Med trafikverkens grundscenario är koldioxidutsläppen år 2010 från trafiksektorn cirka 12 % högre än år 1990.

## 11.5 Utsläpp av övriga växthusgaser

Tabell 11.7 redovisar utsläppen av metan och lustgas i grundscenariot för 2010 jämfört med utsläppen år 1990. Utsläppen av metan bedöms minska med cirka 25 %, främst genom minskningar av utsläpp från avfallsdeponier och transporter. Utsläppen av lustgas bedöms öka något beroende på att vissa åtgärder för att minska utsläpp av kväveoxider från förbränning i pannor och bilar ger högre utsläpp av lustgas.

**Tabell 11.7 Utsläpp av metan och lustgas år 1990 respektive grundscenario för 2010, tusen ton**

Sektor	1990		Grundscenario 2010	
	Metan	Lustgas	Metan	Lustgas
Förbränning kraft och fjärrvärme, raffinaderier	1	1	3	1
Förbränning industrin	5	2	6	2
Transporter	23	3	8	5
Förbränning bebyggelse och service	10	1	10	1
Industriprocesser	-	3	-	3
Jordbruk	160	17	170*	16*
Avfall	85	-	20	-
Summa utsläpp	284	26	217	28

Källa: Ds 1997:26 och Jordbruksverket, 1999 (\*)

Utsläppsberäkningarna av ofullständigt halogenerade fluorkarboner (HFC), fluorkarboner (FC) och svavelhexafluorid ( $\text{SF}_6$ ) är som anges i kapitel 6 bristfälliga. I Tabell 11.8 redovisas dock bedömningar över hur utvecklingen kan komma att vara fram till år 2010. Den stora ökningen av gaserna beror på att HFC introducerats som ersättare till freoner. Användningen av freoner i Sverige ska i huvudsak vara avvecklad före år 2002. Risken finns att en mycket stor del av freonförbrukningen ersätts med HFC.

**Tabell 11.8 Utsläpp av HFC, FC och  $\text{SF}_6$  1990 respektive grundscenario för 2010, miljoner ton koldioxidekvivalenter**

Utsläpp	1990	Grundscenario 2010
Ofullständigt halogenerade fluorkarboner	0	0,9
Fluorkarboner	0,4	0,6
Svavelhexafluorid	1,0	1,2

Källa: Ds 1997:26

## 11.6 Utsläpp av samtliga växthusgaser

De samlade utsläppen av växthusgaser, uttryckt som koldioxidekvivalenter baserade på de olika bedömningarna från myndigheterna redovisas i Tabell 11.9. Utsläppen för 1990 jämförs med de olika grundscenarierna för år 2010. Definition av normalårskorrigeringen återfinns i kapitel 6.

**Tabell 11.9 Utsläpp av koldioxidekvivalenter 1990 och grundscenarier för 2010, miljoner ton**

Utsläpp	1990	2010 STEM <sup>1)</sup>	2010 KI <sup>2)</sup>
CO <sub>2</sub>		58,5	65,5
-Ej normalårskorrigerat	55,4		
-Normalårskorrigerat	57,6		
CH <sub>4</sub>	6,0	4,6	4,6
N <sub>2</sub> O	8,1	8,8	8,8
HFC	0	0,9	0,9
FC	0,4	0,6	0,6
SF <sub>6</sub>	1,0	1,2	1,2
Summa, ej normalårskorr	70,8		
Summa, normalårskorr	73,0	74,6	81,6

<sup>1)</sup> STEM:s grundscenario omfattar endast koldioxidutsläpp från energisektorn

<sup>2)</sup> KI:s grundscenario omfattar endast koldioxidutsläppen

Tabell 11.10 visar tillåtna utsläpp år 2010 enligt Kyotoprotokollet och EU:s bördefördelning.

**Tabell 11.10 Tillåtna utsläpp perioden 2008-2012 enligt Kyotoprotokollet och EU:s bördefördelning, årligt medelvärde miljoner ton koldioxidekvivalenter**

	Utsläpp 2008-2012
+4 % av 1990, ej normalårskorrigerat	73,6
-8% av 1990, ej normalårskorrigerat	65,1

Tabell 11.9 och Tabell 11.10 visar att baserat på grundscenarierna kommer utsläppen år 2010 att öka jämfört med 1990, 5 % ökning för Statens energimyndighet och 15 % för Konjunkturinstitutet. Tabellerna visar också att åtgärder krävs för att nå åtaganden enligt EU:s bördefördelning utgående från de faktiska utsläppen år 1990. Baserat på Statens energimyndighets grundscenario krävs åtgärder som medför

att utsläppen blir 1 % och Konjunkturinstitutets fall 10 % lägre jämfört med respektive grundscenario för att nå +4 % år 2010.

För att Sverige ska minska utsläppen av växthusgaser med 2 % år 2010 jämfört med 1990, krävs åtgärder som medför att utsläppen blir mellan 5 och 12 miljoner ton lägre än grundscenarierna.

## 11.7 Diskussioner och kommitténs bedömningar

Grundscenarierna ger en bild av hur utvecklingen fram till år 2010 kan komma att bli med givna förutsättningar. Resultaten varierar inte enbart med förutsättningar utan även med metod för analyserna.

Kommittén bedömning är att de grundscenarier som tagits fram av Statens Energimyndighet respektive Konjunkturinstitutet ger ett rimligt intervall inom vilket utvecklingen av koldioxidutsläppen kan förväntas hamna. Energimyndigheten har en något mer positiv bild av utvecklingen vad gäller energieffektivisering än vad Konjunkturinstitutet har, vilket delvis kan förklaras av att Konjunkturinstitutets analys baseras på äldre data inom detta område. Med tanke på de osäkerheter som är förknippade med att förutsäga de faktorer som är av betydelse för utvecklingen av de framtida utsläppen av växthusgaser gör kommittén bedömningen att den riktning som finns i det intervall som ges är en trolig utveckling. Av detta skäl finner kommittén det viktigt med regelbunden avstämning under perioden fram till 2012.

Utsläppen av växthusgaser har ökat från 1990 till 1997 och grundscenarierna pekar på att ökningen kommer att fortsätta. Detta betyder att riksdagsbeslutet om att utsläppen av koldioxid ska stabiliseras år 2000 jämfört med 1990, och därefter minska, troligen inte kommer att uppnås utan ytterligare åtgärder.

För att Sverige ska minska utsläppen av växthusgaser med 2 % år 2010 jämfört med 1990, krävs åtgärder som medför att utsläppen blir mellan 5 och 12 miljoner ton lägre än grundscenarierna.

## 12 Koldioxidskatt och handel med utsläppsrätter

### Kommitténs bedömningar och förslag

- En höjning av koldioxidskatten är inte aktuell i ett första skede. Kommittén bedömer däremot att en höjning kan komma att bli aktuell 2004-2005.
- Regeringen bör låta utreda hur man i den nuvarande indexeringen av koldioxidskatten kan ta hänsyn till förändringar i BNP.
- På grund av klimatproblemets globala karaktär bedömer kommittén att ett system med utsläppshandel där så många länder som möjligt ingår är en långsiktigt bra strategi att angripa problemet.
- Sverige bör i EU vara pådrivande för att en europeisk handel med utsläppsrätter för växthusgaser ska införas i ett successivt allt vidare tillämpningsområde vad gäller utsläppskällor. Sverige bör även driva frågan att även länder som inte ingår i den europeiska gemenskapen ska kunna ansluta sig till systemet, samt vara pådrivande inom EU för att ett europeiskt system ska kunna införas tidigare än 2005.
- Svenska förberedelser bör intensifieras för att införa handel med utsläppsrätter för samtliga utsläpp av koldioxid samt med inriktningen att även utsläpp av andra växthusgaser ska inkluderas så snart som möjligt. Möjligheter till ett nationellt system bör även utredas, för att användas om ett EU-system dröjer eller inte blir tillräckligt omfattande. Systemet bör dessutom, mot bakgrund av den tidsmässiga osäkerheten i de internationella förhandlingarna, skapa beredskap för att inbjuda andra länder i norra Europa att delta. Systemet behöver kombineras med inhemska åtgärder. En särskild teknisk utredning bör tillsättas för att ge förslag till utformning av systemet för handel med utsläppsrätter.

- Utsläppsrätter bör fördelas genom ett system med auktionering av utsläppsrätter av konkurrensskäl, samt administrativa och statsfinansiella skäl.
- Kommittén anser att det är önskvärt att man vid utformningen av ett nytt energiskattesystem även tar hänsyn till krav ur en klimatpolitisk synpunkt. Kommitténs övergripande synpunkt är att energiskattesystemet ska vara miljöstyrande och då särskilt ur klimatsynpunkt. Kommittén ställer sig positiv till att ändra relationen mellan energi- och koldioxidskatten, med en ökad vikt för koldioxidskatten, och anser att möjligheten till detta bör ses över. För optimal styreffekt ska koldioxidskatten vara kopplad till bränslets kolinnehåll och energiskatten till dess energiinnehåll. Kommittén anser vidare att omläggningen av energiskattesystemet inte får medföra att koldioxidutsläppen från elproduktionen i Sverige överförs till andra länder. Systemet bör kompletteras med styrmedel och åtgärder för att främja elproduktion från förnyelsebara energikällor. Kommittén anser att det är av stor vikt att de förnyelsebara energikällornas konkurrenskraft säkerställs långsiktigt, antingen genom skattesystemet eller med kompletterande styrmedel.

Följande kapitel grundar sig på ett flertal studier som med ekonomiska modeller analyserar effekterna på ekonomin av en ökad koldioxidbeskattning, samt vilka skattenivåer som krävs för att nå en given utsläppsnivå. Analyserna behandlar komplexa samband i ekonomin och texten kan därför i vissa delar upplevas som svår genomtränglig. Om endast en översiktlig beskrivning och analys önskas av effekterna av en ökad koldioxidbeskattning eller handel med utsläppsrätter, kan läsaren gå direkt till avsnitt 12.9, eller alternativt läsa sista stycket i varje avsnitt, ”Diskussion och slutsatser”.

I avsnitt 12.1 presenteras resultaten av Konjunkturinstitutets och Statens energimyndighets analyser av de utsläppsreduktioner som erhålls vid olika koldioxidskattenivåer med utgångspunkt från deras respektive grundscenarier. I avsnitt 12.2 presenteras effekterna på ekonomin i stort vid en ökad koldioxidbeskattning. Effekter på industrin och transportsektorn, samt på hushåll behandlas i avsnitt 12.3-12.5. Därefter diskuteras regionala effekter av en höjning av koldioxidskatten i avsnitt 12.6. Effekter på ekonomin av en koldioxidskattehöjning vid förändrad struktur på energiskattesystemet samt effekter vid nationell och internationell handel med utsläppsrätter

behandlas i avsnitt 12.7 och 12.8. Avslutningsvis följer ett avsnitt med en sammanfattande diskussion samt kommitténs bedömningar.

En skatt på koldioxidutsläpp, eller ett system med handel med utsläppsrätter, ger incitament till samhällets aktörer att minska utsläppen av växthusgaser. Optimalt vidtas de åtgärder som på marginalen kostar mindre eller lika mycket som skatten, alternativt utsläppsrätten. Dessa styrmedel anses därmed vara de mest kostnadseffektiva eftersom utsläppsreduktionen sker där det är som billigast. Man vet däremot inte med säkerhet vilka åtgärder som genomförs eller var åtgärderna genomförs. Ur klimatsynpunkt är dock detta av underordnad betydelse eftersom problemet är av global karaktär och inte ger upphov till lokal eller regional utsläppsrelaterad miljöpåverkan.

I kapitel 13 behandlas möjligheter att med sektorsvisa åtgärder reducera utsläppen av växthusgaser. Detta angreppssätt utgår ifrån en identifiering av möjliga åtgärder för att därefter identifiera lämpliga styrmedel, t.ex. information, bidrag och regleringar, för att få dessa åtgärder till stånd. Flera av de åtgärder som diskuteras i kapitel 13 kan komma att ske spontant vid en höjning av koldioxidskatten eller vid ett system med handel med utsläppsrätter, eftersom själva syftet med dessa styrmedel är att ge ekonomiska incitament till förändringar.

## 12.1 Effekter på koldioxidutsläpp av höjd koldioxidskatt

Den koldioxidskatt som krävs för att nå en given utsläppsnivå är starkt beroende av ekonomins framtida utveckling. Grundscenariots utformning är därför av central betydelse för analysen av effekterna på ekonomin av att genom en ökad koldioxidbeskattning nå en given utsläppsnivå.

Som redogjordes för i kapitel 11, så har både Konjunkturinstitutet och Statens energimyndighet tagit fram grundscenarier till Klimatkommittén för år 2010. I Konjunkturinstitutets modell erhålls koldioxidutsläppen som en konsekvens av den ekonomiska utvecklingen samt de antaganden som görs om energiförbrukningen. Statens energimyndighets analys är av partiell karaktär, där en bedömning först görs av energianvändningens utveckling i olika sektorer och där resultaten från de separata analyserna sedan knyts samman i så kallade energibalanser. Processen är till väsentliga delar iterativ där den totala energianvändningen anpassas till de förväntade energipriserna, den ekonomiska aktiviteten i samhället samt den



tekniska utvecklingen. För närmare beskrivning av förutsättningar och antaganden, se Faktaruta 12.1 och 12.2.

Både Konjunkturinstitutet och Statens energimyndighet analyserar utsläppen av koldioxid men inte övriga växthusgaser. I Tabell 12.1 redovisas utsläppen av den totala mängden växthusgaser i grundscenarierna, där övriga växthusgaser adderats till koldioxidutsläppen.

**Tabell 12.1 Grundscenarier: Utsläpp av växthusgaser 1990 jämfört med grundscenarier för 2010<sup>1</sup>**

	1990	2010 STEM	2010 KI
Utsläpp av växthusgaser (Mton)	70,8	74,6	81,6
Procentuell ökning från 1990 (%)	-	5	15

<sup>1</sup> Angivet i koldioxidekvivalenter, alla sex gaser inkluderade.

Källa: Kommitténs beräkningar (tillägg av övriga gaser) utifrån Statens energimyndighet (1999b) och Konjunkturinstitutet (2000).

Efter tillägg av övriga växthusgaser, visar analyserna av Statens energimyndighet och Konjunkturinstitutet på en ökning av utsläppen av växthusgaser med 5 respektive 15 % mellan 1990 och 2010. Vi kan inte med säkerhet säga hur framtidsutvecklingen blir och scenarier är alltid behäftade med stora osäkerheter. De båda grundscenarierna är exempel på möjliga utvecklingsvägar och skillnaden kan tolkas som ett osäkerhetsintervall.

### 12.1.1 Konjunkturinstitutets analys av koldioxidskatter

Konjunkturinstitutet använder en så kallad allmän jämviktsmodell för att studera effekter på den svenska ekonomin av en ökad koldioxidbeskattning. Fördelen med en allmän jämviktsmodell är att den är generell, dvs. den omfattar hela ekonomin och kan fånga upp de återverkningar som sker mellan olika sektorer vid t.ex. en skatteförändring. Modellen fångar därför upp de totala konsekvenserna för ekonomin på ett mer fullständigt sätt än vad partiella modeller gör. Däremot har modellen en hög aggregeringsnivå och är sämre på att beskriva förändringar i detalj i enskilda sektorer.

I Faktaruta 12.1 ges en översiktlig beskrivning av modellens centrala antaganden och beräkningsförutsättningar.

**Faktaruta 12.1 Konjunkturinstitutets analys - allmän jämviktsmodell**

Den ekonomiska tillväxt som modellen genererar styrs dels av tillgången på produktionsfaktorer som arbetskraft och kapital, dels av teknisk utveckling. Genom att lägga in en höjd koldioxidskatt i modellen kan man analysera restriktionens påverkan på utsläppen av koldioxid, på ekonomin i stort, samt på strukturförändringen i ekonomin.

I beräkningarna antas att strukturen på nuvarande energiskattesystem ligger kvar, dvs. industrin belastas med 50 % av den generella nivån av koldioxidskatten. Vad gäller de individuella nedsättningsreglerna för tillverkningsindustrin antas att de undantag som gäller idag även gäller år 2010, men modellen tar inte hänsyn till att en skatteökning resulterar i att fler företag kommer uppfylla kriterierna för individuella nedsättningar och därmed få reducerad skatt. Anledningen är att analysen görs på branschnivå och nedsättningsreglerna kan därför inte behandlas då detta kräver en mer detaljerad analys.

Modellen ger en bild av tillståndet i ekonomin år 2010 och kan inte fånga upp de anpassningskostnader, i form av t.ex. strukturell arbetslöshet, som kan uppkomma på kortare sikt.

Ett centralt antagande i modellen är att eventuella åtgärder i andra länder för att minska utsläpp av växthusgaser inte har några märkbara effekter på svensk ekonomi eller på världsmarknadspriserna.

Det bör påpekas att modellen är lämpad att analysera marginella förändringar och att resultaten därför bör tolkas med stor försiktighet, särskilt vid större skatteförändringar. Större vikt bör läggas vid storleksordningar och på effekternas riktningar än av de numeriska resultaten (Konjunkturinstitutet, 2000; Finansdepartementet, 1999).

Konjunkturinstitutet har på uppdrag av kommittén analyserat fyra scenarier till 2010 med olika nivåer på koldioxidskatter och därmed koldioxidutsläpp. Analysen omfattar dels vilka skattenivåer som krävs för att erhålla en förändring av koldioxidutsläppen mellan 1990 och 2010 med +4 %, -2 % respektive -8 %, dels effekterna av dessa skattenivåer samt effekterna av en skattenivå på 60 öre/kg koldioxid.

De skattenivåer som enligt modellen krävs för att nå de olika utsläppsnivåerna visas i Tabell 12.2. Konjunkturinstitutet räknar i sin modell endast med utsläpp av koldioxid, och inte de övriga växthusgaserna, vilket betyder att de endast behandlar en delmängd av de utsläpp som Klimatkommitténs uppdrag och Kyotoprotokollet omfattar. I tabellerna visas först utsläppsnivåerna år 2010 för koldioxid, samt reduktionen av koldioxid mellan 1990 och 2010. Därefter visas den procentuella reduktionen av den totala mängden växthusgaser räknat som koldioxidekvivalenter.

**Tabell 12.2 Koldioxidutsläpp år 2010 vid olika skattenivåer, Konjunkturinstitutets analys**

CO <sub>2</sub> -skatt (öre/kg CO <sub>2</sub> )	Grund-scenario (37)	60	82	110	144
CO <sub>2</sub> -utsläpp (Mton CO <sub>2</sub> )	65,5	61,2	58,1	54,7	51,4
Reduktion jämfört med grundscenariot (Mton CO <sub>2</sub> )	-	4,3	7,4	10,8	14,2
Förändring jämfört med 1990, samtliga växthusgaser (%) <sup>1</sup>	+15	+9	+5	0	-5

Källa: Konjunkturinstitutet, 2000

<sup>1</sup> Kommitténs beräkningar, alla sex gaserna inkluderade.

Konjunkturinstitutet har som en alternativ analys även beräknat vilka skattenivåer som skulle krävas för att uppnå samma utsläppsnivåer, om man istället utgår ifrån Statens energimyndighets grundscenario. I och med att de två myndigheterna använder olika modeller är det inte möjligt att helt återskapa Statens energimyndighets grundscenario i Konjunkturinstitutets modell, utan vissa justeringar har gjorts av modelltekniska skäl. Analyserna utifrån detta scenario bör därför inte tolkas som en analys av Statens energimyndighets grundscenario, utan som ett alternativt grundscenario till Konjunkturinstitutets analys med antagande om en lägre energianvändning och därmed lägre koldioxidutsläpp år 2010.

**Tabell 12.3 Koldioxidutsläpp år 2010 vid olika skattenivåer, Konjunkturinstitutets analys av ett alternativt grundscenario med lägre energianvändning<sup>1</sup>**

CO <sub>2</sub> -skatt (öre/kg CO <sub>2</sub> )	Grund-scenario (37)	41	61	85
CO <sub>2</sub> -utsläpp (Mton CO <sub>2</sub> )	58,7	58,1	54,7	51,4
Reduktion jämfört med grundscenariot (Mton CO <sub>2</sub> )	-	0,6	4,0	7,3
Förändring jämfört med 1990, samtliga växthusgaser (%) <sup>2</sup>	+5	+5	0	-5

Källa: Konjunkturinstitutet, 2000

<sup>1</sup> Grundas på Statens energimyndighets grundscenario.

<sup>2</sup> Kommitténs beräkningar, alla sex gaserna inkluderade.

Resultaten av simuleringarna tydliggör grundscenariots betydelse för den nivå på koldioxidskatten som enligt scenarierna krävs för att nå en viss utsläppsnivå. Om utsläppen, med dagens fattade beslut, ökar med 15 % mellan 1990 och 2010, krävs en betydligt högre skattenivå för att begränsa utsläppen än om utsläppsökningen endast blir 5 %. Konjunkturinstitutets analys ger en bild av den koldioxidskattenivå som kan krävas för att nå en given utsläppsnivå, med hänsyn till de osäkerheter som präglar framtidsscenarioer. För att begränsa utsläppsökningen av växthusgaser år 2010 till +5 % av 1990 års nivå, krävs enligt analysen en höjning av skatten från dagens nivå på 37 öre/kg koldioxid till mellan 41 och 82 öre/kg koldioxid. För en oförändrad utsläppsnivå år 2010 krävs en koldioxidskatt på mellan 61 och 110 öre. För en reduktion av utsläppen med 5 % krävs en skatt på mellan 85 och 144 öre.

### 12.1.2 Statens energimyndighets analys av koldioxidskatter

Energimyndigheten analyserar effekterna av en koldioxidskattehöjning separat för varje sektor, där de olika sektorerna har sina metoder och modeller för att bedöma påverkan av skatteförändringen. Fördelen med denna ansats jämfört med Konjunkturinstitutets analys är att den på ett mer detaljerat sätt kan beskriva förändringen i de olika sektorerna.

I Faktaruta 12.2 ges en översiktlig beskrivning av centrala antaganden och beräkningsförutsättningar i analysen.

#### **Faktaruta 12.2 Analys av Statens energimyndighet**

Energimyndighetens beräkningar baseras på den makroekonomiska utveckling 2010 som är resultatet av Konjunkturinstitutets analys för de olika skattenivåerna.

I beräkningarna antas att det nuvarande energiskattesystemets struktur är oförändrat i stort, så tillvida att tillverkningsindustrin belastas med 50 % av den generella nivån på koldioxidskatten. Reglerna för individuella nedsättningar för tillverkningsindustrin antas vara oförändrade, och en analys görs av vad de har för betydelse vid en höjning av koldioxidskatten. Statens energimyndighet antar dessutom att energiskatten på el höjs när koldioxidskatten ökar för att motverka en omfattande konvertering mot el för uppvärmning i bostadssektorn. Även vissa justeringar i priserna för biobränsle och fjärrvärme görs (Statens energimyndighet, 1999b, 1999c).

De utsläppsreduktioner som erhålls vid olika skattenivåer visas i Tabell 12.4. Första kolumnen visar utsläppen i grundscenariot och övriga kolumner visar utsläppen vid de olika höjda skattenivåerna. Statens energimyndighets analys omfattar endast koldioxidutsläpp från förbränning och inte utsläpp från industriprocesser. Utsläpp av övriga växthusgaser ingår inte heller i analysen. Tabell 12.4 är därför kompletterad med den procentuella utsläppsförändringen av den totala mängden växthusgaser räknat som koldioxidekvivalenter.

**Tabell 12.4 Koldioxidutsläpp år 2010 vid olika skattenivåer, analys av Statens energimyndighet**

CO <sub>2</sub> -skatt (öre/kg CO <sub>2</sub> )	Grund- scenario (37)	60	82	110	144
CO <sub>2</sub> -utsläpp (Mton CO <sub>2</sub> )	52,9	51,2	49,4	48,0	46,7
Reduktion jämfört med grundscenariot (Mton CO <sub>2</sub> )	-	1,7	3,5	4,9	6,2
Förändring jämfört med 1990, samtliga växthusgaser (%) <sup>1</sup>	+5	+3	0	-2	-3

Källa: Energimyndigheten, 1999c.

<sup>1</sup> Kommitténs beräkningar, alla sex gaserna inkluderade.

Enligt Statens energimyndighets analys ger en koldioxidskatt på 60 öre/kg koldioxid en utsläppsreduktion jämfört med grundscenariot på 1,7 miljoner ton koldioxid 2010, vilket motsvarar en ökning av utsläppen av samtliga växthusgaser från 1990 med 3 %. Om skatten höjs till 82 öre/kg koldioxid ligger utsläppen av växthusgaser år 2010 kvar på 1990 års nivå. Då skatten höjs till 110 respektive 144 öre/kg koldioxid, minskar utsläppen av växthusgaser med 2 respektive 3 % mellan 1990 och 2010.

### 12.1.3 Diskussion och slutsatser

Utifrån de grundscenarier som tagits fram av Konjunkturinstitutet och Statens energimyndighet ges bilden att utsläppen av växthusgaser år 2010 troligen kommer att överstiga 1990 års nivå (se Tabell 12.1). Grundscenarierna är dock betingade på ett antal underliggande antaganden som gjorts angående produktivitet utveckling, ekonomins funktions sätt, utveckling av världsmarknadspriser, etc. Om inte dessa antaganden visar sig stämma överens med den faktiska utvecklingen kommer inte heller grundscenarierna att vara giltiga. Med andra ord ska scenarierna inte betraktas som någon prognos, utan snarare som en möjlig, och kanske trolig, utveckling av svensk ekonomi.

I analysen beräknas de koldioxidskattenivåer som krävs för att åstadkomma givna utsläppsreduktioner år 2010. Konjunkturinstitutets analys ger vid handen att för att stabilisera utsläppen av växthusgaser år 2010 på 1990 års nivå krävs en tredubbling av dagens nivå, dvs. från 37 till 110 öre/kg koldioxid. I Statens energimyndighets analys krävs en något lägre skatthöjning för att stabilisera utsläppen, från 37 till 82 öre/kg koldioxid. En stor del av skillnaden kan förklaras med att koldioxidutsläppen år 2010 är betydligt lägre i Statens energimyndighets grundscenario än i det grundscenario som är resultatet av Konjunkturinstitutets analys. Det senare verifieras till viss del i Konjunkturinstitutets alternativa analys där grundförutsättningarna anpassats mer till de förutsättningar som används i Statens energimyndighets grundscenario. Slutsatsen är att det enligt dessa analyser krävs en skatthöjning till en nivå på mellan 61 och 110 öre/kg koldioxid för att uppnå en stabilisering av utsläppen på 1990 års nivå.

Ett problem med de analysmetoder som resultaten bygger på är antaganden om teknisk utveckling som bl.a. påverkar den specifika energianvändningen. I analysen finns inlagd en ”spontan” energieffektivisering. Problemet är dock att graden av energieffektivisering förmodligen, och förhoppningsvis, beror på den politik som faktiskt förs. Det betyder att en stor skatthöjning, som uppfattas som permanent, förmodligen leder till att takten i energieffektivisering ökar, vilket i sin tur leder till minskade utsläpp. Hur snabbt och mycket energieffektiviseringen ökar på grund av detta beror bl.a. på kostnaden för att investera i ny energisnålare teknik i förhållande till skatthöjningens storlek. Denna återkoppling mellan politik och utsläpp kan dock inte dessa analyser fånga upp, vilket kan leda till en överskattning av den skatthöjning som krävs för att uppnå en given utsläppsreduktion.

## 12.2 Effekter på ekonomin i stort

En skattehöjning har i princip två effekter, dels en real effekt till följd av att ekonomins aktörer förändrar sitt beteende för att begränsa den utgiftsökning skatten medför. Dels en omfördelningseffekt från de som betalar skatten till de som får nytta av skatteintäkten. Den samhällsekonomiska kostnaden som blir följden av en skattehöjning är i princip den konsumtionsminskning som uppstår eftersom man nu går miste om konsumtion som innan skattehöjningen uppenbarligen hade ett positivt värde. Den samhällsekonomiska vinsten är att utsläppen minskar, vilket i grunden är syftet med koldioxidskatten. Själva skattekostnaden är inte någon samhällsekonomisk kostnad utan en ren omfördelning av resurser mellan de som bidrar till utsläppen och de som får nytta av skatteintäkterna.

Ett sätt att uppskatta de samhällsekonomiska kostnaderna av en skattehöjning är att studera förändringar i bruttonationalprodukten (BNP). En minskning i BNP betyder att den samlade produktionen minskat, vilket tyder på att skatten har en real negativ effekt. Skattens omfördelande effekter kan i princip uppskattas genom att studera förändringar i de i BNP ingående komponenterna privat och offentlig konsumtion, export och import etc. Betydelse för omfördelningen har även självklart hur de ökade skatteintäkterna används. Kostnaden, eller BNP förlusten, kan betraktas som ”prislappen” på den utsläppsminskning vi vill åstadkomma.

Konjunkturinstitutet har i sin modell analyserat effekterna på BNP och dess komponenter. En ökning av koldioxidskatten ger en förändring i relativpriserna vilket ger återverkningar i efterfrågan av varor och på sikt strukturförändringar i ekonomin. I modellen antas att marknadens aktörer fullt ut anpassar sig till de prisförändringar som äger rum när ekonomin går från ett jämviktsläge till ett annat. Modellen visar effekterna på ekonomin när en ny jämvikt är uppnådd och ger endast resultat för slutåret. Modellen kan med andra ord inte säga något om hur vägen dit ser ut eller något om storleken på eventuella anpassningskostnader som kan uppkomma på kortare sikt. Att uppskatta anpassningskostnader är av naturliga skäl förenat med stora svårigheter, bl. a. krävs detaljerad kunskap om lönebildning och arbetsmarknadens funktionssätt. De ökade skatteintäkterna ges i modellen tillbaka till hushållen i en klumpsummetransferering. Detta kan tolkas som t.ex. en generell sänkt löneskatt eller ökade bidrag. Modellen kan inte analysera omfördelningseffekter för olika hushållstyper. En sådan analys ges istället i avsnitt 12.5.

### 12.2.1 Effekter på BNP, konsumtion, import och export, m.m.

En ökad koldioxidskatt innebär att tillväxten i ekonomin dämpas, vilket kommer till uttryck i form av lägre BNP. Detta under förutsättning att länder i vår omvärld i sin tur inte vidtar åtgärder för att minska sina utsläpp som i slutändan leder till att svensk ekonomi gynnas. Dessutom ger skatthöjningen effekter på sammansättningen av BNP, dvs. den får effekter på konsumtion, import och export. Beroende på olika branschens struktur vad gäller energianvändning, samt möjligheter att hitta substitut till de nu dyrare fossilbränslena kommer de olika branscherna att påverkas olika mycket av en förändring i koldioxidskatten. Energi- och framför allt kolintensiv industri kommer att drabbas av en relativt sett större kostnadsökning, vilket på sikt betyder att investeringar i dessa branscher blir relativt mindre lönsamma. Följden blir därmed att resurser överförs från dessa verksamheter till mindre energiintensiv verksamhet. Med andra ord sker en struktumvandling. I Konjunkturinstitutets modell antas även en allmän energieffektivisering som dock är oberoende av nivån på koldioxidskatten.

Skillnaden i de makroekonomiska effekterna mellan grundscenariot och skattescenarierna är ett mått på kostnaden av den skatteökning som görs relativt grundscenariots skattenivå. Tabell 12.5 visar de makroekonomiska effekterna av ensidiga svenska skatteökningar.

**Tabell 12.5 Makroekonomiska effekter av en ensidig svensk höjning av koldioxidskatten, procentuell förändring år 2010 jämfört med grundscenariot**

CO <sub>2</sub> -skatt (öre/kg CO <sub>2</sub> )	60	82	110	144
BNP	-0,1	-0,3	-0,4	-0,6
Privat konsumtion	-0,0	-0,0	-0,1	-0,2
Offentlig konsumtion	0,0	0,0	0,0	0,0
Investeringar	-0,2	-0,4	-0,7	-1,1
Export	-0,4	-0,6	-1,0	-1,3
Import	-0,2	-0,5	-0,7	-0,9
Realinkomst	-0,1	-0,2	-0,4	-0,5

Källa: Konjunktur Institutet, 2000

Tabellen visar den procentuella förändringen i BNP och dess komponenter som skatteökningen ger upphov till för år 2010. Modellen



kan inte säga något om åren fram till 2010. Vid en ökning av koldioxidskatten till 60, 82, 110 respektive 144 öre/kg koldioxid, blir BNP 0,1, 0,3, 0,4 respektive 0,6 % lägre år 2010 än om skatten bibehålls på nuvarande nivå. Förändringen i privat konsumtion uppgår till cirka en tredjedel av förändringen i BNP. Offentlig konsumtion antas i modellen vara oförändrad, vilket betyder att skatteintäkterna återförs till den privata sektorn, i detta fall i form av en transferering till hushållen.

Både exporten och importen minskar till följd av ökad koldioxidbeskattning, men exporten påverkas kraftigare vilket indikerar att svenskproducerade varor blir relativt sett dyrare jämfört med varor producerade i utlandet. Att effekten på BNP blir relativt liten, uttryckt i procentuell förändring, kan till stor del förklaras med att utgifterna för fossila bränslen är relativt små sett som andel av BNP.

Ett annat sätt att beskriva de makroekonomiska effekterna av de olika skattenivåerna är att titta på förändringarna i absoluta tal. Dessa visas i Tabell 12.6.

**Tabell 12.6 Makroekonomiska variabler 1997 samt vid olika skattenivåer 2010 (öre/kg CO<sub>2</sub>), miljarder kronor i 1997 års priser**

	1997	Grund- scenario	60	82	110	144
BNP	1 739	2 296	2 292	2 290	2 286	2 282
Privat konsumtion	923	1 266	1 266	1 265	1 264	1 264
Offentlig konsumtion	449	513	513	513	513	513
Investering	245	368	367	366	365	364
Export	761	1 310	1 305	1 301	1 297	1 292
Import	640	1 161	1 159	1 156	1 153	1 151

Källa: Konjunktur Institutet, 2000

Enligt beräkningarna är kostnaden, i termer av minskad BNP, 3-13 miljarder kronor för år 2010, beroende på storleken på skattehöjningen. Vid en skattehöjning till 82 öre per/kg koldioxid, vilket motsvarar en dryg fördubbling av koldioxidskatten, minskar BNP med cirka 6 miljarder kronor. Om man jämför denna minskning av BNP med andra liknande beräkningar finner man vissa likheter (se SOU 1997:11).

### 12.2.2 Alternativa beräkningar

I detta avsnitt presenteras resultaten från två modellkörningar där två centrala antaganden i Konjunkturinstitutets analys förändras var för sig. I det första alternativet släpps antagandet att lönerna är fullständigt flexibla. Istället antas att lönerna inte anpassar sig nedåt. Det innebär i praktiken att ökade kostnader till följd av högre koldioxidskatt (vilket leder till lägre arbetskraftsefterfrågan) inte kompenseras av den lönepress nedåt som naturligt uppstår då arbetskraftsefterfrågan faller. I det andra alternativet antas en annan nivå på världsmarknadspriserna än i den ursprungliga analysen. Åtgärder för att uppfylla Kyotoavtalet även i andra länder antas resultera i en höjning av världsmarknadspriserna på de varor som exporteras och importeras. Det bör betonas att resultaten från dessa analyser, framförallt det andra alternativet, är förknippade med stor osäkerhet, vilket frammanar försiktighet i tolkningen.

#### **Stela löner**

I analyserna av effekter på ekonomin i avsnitt 12.2.1 har antagits att arbetsmarknaden fungerar perfekt, vilket i detta fall betyder att lönerna anpassar sig så att efterfrågan på arbetskraft alltid är lika med utbudet på arbetskraft. Om man istället antar att arbetsmarknaden inte anpassar sig till de nya förhållandena i den meningen att lönerna är stela nedåt, kommer en skattehöjning att leda till ett utbudsöverskott på arbetskraft. Med andra ord uppstår arbetslöshet. Enligt modellberäkningarna kommer kostnaderna, i termer av minskad BNP-tillväxt i förhållande till utvecklingen i grundscenariot, att bli ungefär tre gånger högre vid antagandet att arbetsmarknaden inte anpassar sig till de nya förhållandena (Finansdepartementet, 1999).

#### **Effekter då även omvärlden inför utsläppsrestriktioner**

Resultaten som redovisats i avsnitt 12.2.1 kan tolkas som om att inga åtgärder i syfte att uppfylla Kyotoavtalet vidtas i vår omvärld och att andra länder därför inte belastas med de ökade kostnader ett åtgärdsprogram innebär. Alternativt kan resultaten tolkas som att de förändringar som omvärlden vidtar inte påverkar den svenska ekonomin nämnvärt. Kyotoavtalet kommer med stor sannolikhet att leda till långtgående åtgärder och ett internationellt åtgärdsprogram,

antingen det är i form av högre skatter eller i form av utsläppstak eller andra regleringar, leder till att produktionskostnaderna ökar även i andra länder. Hur mycket dessa kostnader ökar beror till stor del på vilka åtgärder som redan vidtagits för att minska koldioxidutsläppen, men även på vilken typ av styrmedel som används. I länder där små eller inga åtgärder tidigare vidtagits, kan man förvänta sig att marginalkostnaden för utsläppsreduktioner är små, medan det omvända gäller för länder som redan vidtagit omfattande åtgärder.

Ett sätt att i modellanalysen ta hänsyn till att även omvärlden inför åtgärder för att begränsa utsläpp av växthusgaser är att förändra de i modellen exogent givna världsmarknadspriserna på varor och tjänster enligt någon studie som har ett världsperspektiv. Konjunkturinstitutet har använt resultat från två olika internationella studier. Den första studien analyserar effekterna på världsekonomin av ett införande av Kyotoprotokollet. I den andra studien analyseras hur världsmarknadspriserna påverkas av en höjning av energiskatten som innebär att priset på energivaror ökar med 10 %, dels i alla världens länder, dels enbart i OECD-länderna.

I analysen antas även en förändrad struktur på energiskattesystemet på så sätt att koldioxidskatten sätts till samma nivå för samtliga aktörer. Undantagen som i dag gäller för svensk industri är alltså borta och alla betalar full koldioxidskatt. Det innebär att det är svårt att särskilja effekten av höjda världsmarknadspriser från effekten av den förändrade skattestrukturen.

I ett nytt grundscenariö antas importpriserna öka med i genomsnitt 1,5 % per år. Med en global energiskatt som innebär att de globala utsläppen sammanfaller med Kyotoavtalet ökar importpriserna, enligt de studier som Konjunkturinstitutet refererar till, med i genomsnitt 1,6 % per år.

Vad gäller effekterna på den svenska ekonomin av en anpassning till Kyotoavtalet, givet den omvärldsförändring som beskrivs ovan, visar modellresultaten att minskningen av BNP-tillväxten jämfört med grundscenariot uppgår till knappt en tredjedel av kostnaden jämfört med det fall då omvärlden inte vidtar några åtgärder. Detta är en effekt av att Sverige inte genomgår samma typ av strukturförändring som i fallet där hänsyn inte togs till att omvärlden inför utsläppsbegränsningar. För vissa delar av svensk tillverkningsindustri visar simuleringarna till och med att vissa positiva effekter uppkommer av ett internationellt åtgärdsprogram jämfört med grundscenariot att inga åtgärder genomförs. Däremot visar simuleringarna att verkstadsindustrin samt handels- och tjänstenärings- och gynnades av en ensidig svensk skatteökning, drabbas negativt i och med höjda

reallöner och minskad efterfrågan från utlandet (Konjunkturinstitutet, 2000).

### 12.2.3 Diskussion och slutsatser

Den analys som presenterats i detta avsnitt visar att en svensk höjning av koldioxidskatten leder till en lägre ekonomisk tillväxt i Sverige jämfört med om skatten inte höjs. Kostnaden i termer av minskad BNP i jämförelse med grundscenariot ligger i intervallet 3-13 miljarder kronor årligen, beroende på skattehöjningens storlek (60-144 öre/kg koldioxid). Resultaten är beroende av dels grundscenariots utformning, dels av de antaganden som gjorts angående utvecklingen i vår omvärld.

I den grundläggande analysen är utgångspunkten att de världsmarknadspriser som svenska företag och konsumenter möter inte påverkas av att även andra länder vidtar åtgärder för att minska utsläppen. Eftersom andra länder har liknande åtaganden enligt Kyotoprotokollet är det möjligt att de åtgärder som vidtas i andra länder leder till relativprisförändringar som har en viss positiv effekt på den svenska industrins konkurrenskraft. För svenska konsumenter torde dock ett sådant scenario ha en negativ effekt eftersom detta innebär att även importerade varor stiger i pris.

Ett försök till analys av effekter på Sveriges ekonomi då även omvärlden vidtar åtgärder för att minska utsläppen genomförs och resultaten kan möjligen tolkas som att ökade världsmarknadspriser påverkar svensk ekonomi positivt. Denna försiktiga tolkning baseras på att analysen av höjda världsmarknadspriser inte är renodlad, utan ett par andra centrala antaganden ändras samtidigt vilket inte gör det möjligt att separera effekten av höjda världsmarknadspriser.

Tillgängliga studier visar dock att ett globalt åtagande enligt Kyotoprotokollet får en dämpande effekt på världsekonomin i form av minskad BNP-tillväxt. Dessa studier indikerar att man kan förvänta sig en viss effekt i form av minskad BNP-tillväxt i Sverige till följd av åtaganden att minska utsläppen, även om kraftfulla åtgärder genomförs också i omvärlden (OECD, 1999).

Sammantaget ger analysen att en begränsning av utsläppen i Sverige ger en dämpande effekt på BNP-tillväxten, men att kostnaden för miljöpolitik i Sverige är beroende av den miljöpolitik som förs i andra länder. Långtgående åtgärder även i andra länder gör att kostnadsbilden underlättas.

## 12.3 Effekter på industrin och strukturomvandling

Som redovisats i föregående avsnitt kommer en höjd koldioxidskatt att få effekter på BNP. Förutom denna makroekonomiska effekt kan vi även förvänta oss att ekonomins struktur förändras. De delar av ekonomin som är starkt beroende av fossila bränslen kommer att påverkas mer än de delar som inte är speciellt beroende av fossila bränslen. Med andra ord kommer en skatthöjning att leda till en strukturomvandling. Hur stark denna strukturomvandling blir beror dels på skatthöjningens storlek, och dels på skillnader i bl.a. kol- och energiintensitet i de olika sektorerna. Effekter på industrin och strukturomvandling har naturligtvis en stark koppling till miljöeffekterna.

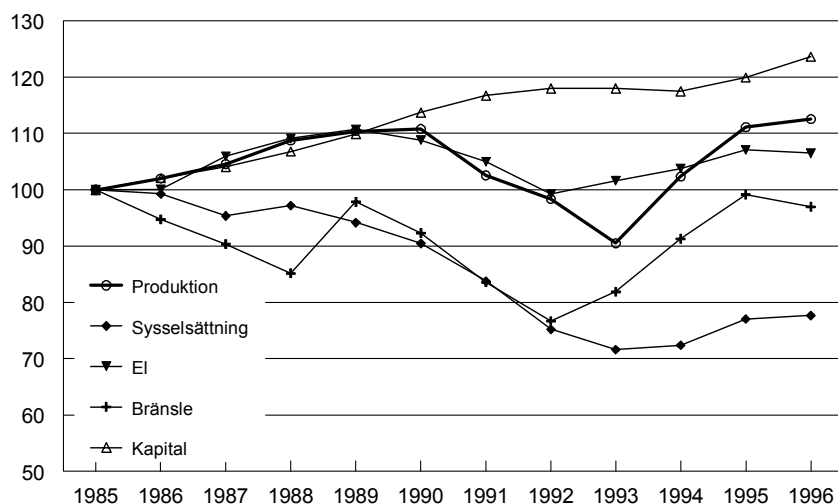
I detta avsnitt redovisas effekterna på svensk industri, och därmed de tendenser till strukturomvandling, som en höjd koldioxidskatt ger upphov till. Resultaten från två olika typer av analysmodeller redovisas. Dels resultaten från Konjunkturinstitutets allmän jämviktsmodell, som de siffror som presenterades i förra avsnittet bygger på, dels resultaten från en så kallad partiell jämviktsmodell för svensk industri (Brännlund, 2000).

### 12.3.1 Strukturomvandling i svensk industri, en tillbakablick

Svensk industri har under de senaste 25 åren genomgått en kraftig strukturomvandling, kanske framförallt vad gäller energianvändning och därvid tillhörande miljöpåverkan (se även avsnitt 13.2). Dels har den totala energiåtgången per producerad enhet, eller per enhet förädlingsvärde, fallit kraftigt och trendmässigt, dels har det skett en kraftig substitution från bränslen mot el (SOU 1997:11).

Figur 12.1 visar utvecklingen av produktion, sysselsättning, el, bränslen och kapital i svensk industri sedan 1985.

**Figur 12.1 Utvecklingen av produktion samt användning av kapital, arbetskraft, el och bränslen<sup>1</sup> i svensk industri 1985-1996, (1985=100)**



<sup>1</sup> Med bränslen avses här olja, kol, naturgas, gasol, träbränslen, fjärrvärme och hetvatten, bensin och diesel.

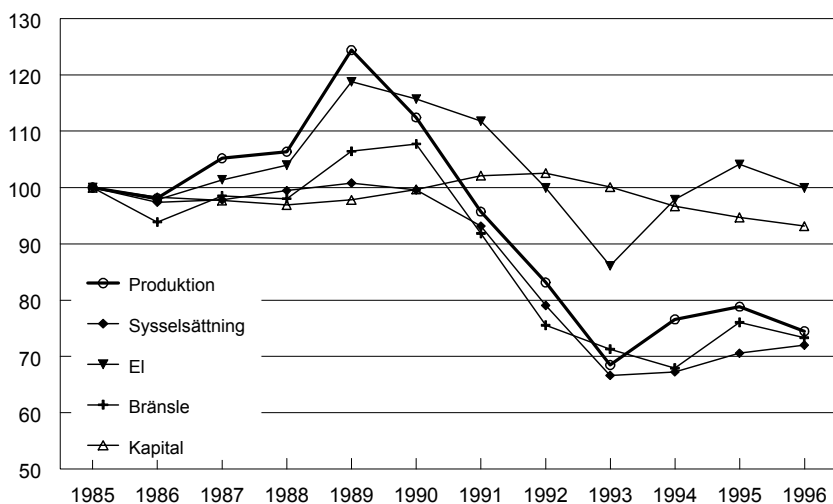
Källa: Brännlund, 2000

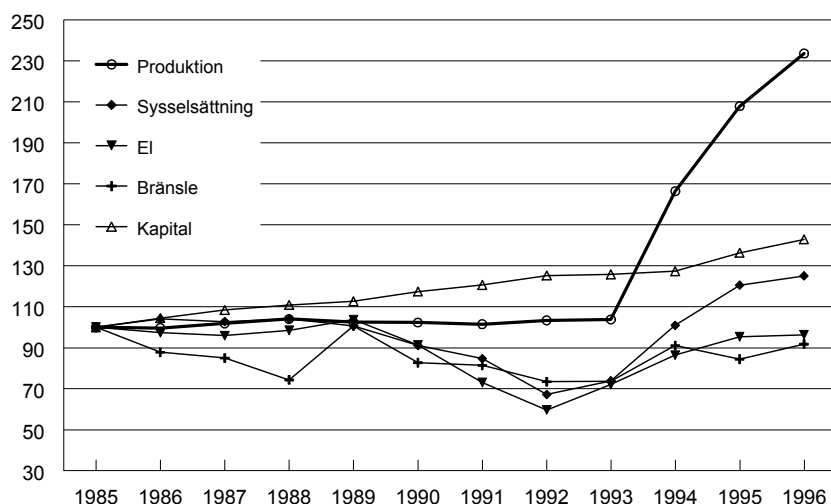
En tydlig trend från figuren är den positiva utvecklingen av arbetskraftens produktivitet. Vidare tycks det vara så att den minskade sysselsättningen till stor del kompenseras av ökade investeringar i maskiner och byggnader. Vad gäller energi framgår det även här tydligt att utvecklingen gått i riktning mot allt mindre användning av bränslen, medan elanvändningen ökat något.

För att illustrera utvecklingstendenserna på en något mer disaggregerad nivå redovisas i Figur 12.2 utvecklingen i jord- och stenindustri, samt i industrin för el- och optikprodukter (Elektro). Jord- och stenindustri, som består av cementindustrier, tegelbruk, etc., är en mycket energi- och bränsleintensiv industri, medan Elektroindustrin, som tillverkar bl.a. telefoner, datorer och kontorsmaskiner, använder relativt lite energi.

Utvecklingen i dessa sektorer uppvisar ett tydligt mönster i det att jord- och stenindustri uppvisar en tydligt nedåtgående trend vad gäller produktion, medan det omvända gäller för elektroindustri. Tendenser liknande den i jord- och stenindustrin återfinns i vissa andra så kallade energiintensiva sektorer, exempelvis gruvindustrin. En trendmässig positiv produktionsutveckling återfinns i endast fyra delbranscher; livsmedelsindustrin, plast- och gummiindustri, elektroindustri samt transportmedelsindustri (Brännlund, 2000).

**Figur 12.2 Utvecklingen av produktion samt användning av kapital, arbetskraft, el och bränslen 1985-1996 (1985=100) i jord- och stenindustri (övre) samt industri för el- och optikprodukter (undre)**





Källa: Brännlund, 2000

Sammanfattningsvis kan man dra slutsatsen att det skett en strukturomvandling i svensk industri under lång tid i den meningen att det skett en nedgång eller stagnation i energiintensiv industri samtidigt som branscher med relativt låg energiintensitet expanderat. Under den studerade perioden har många och stora förändringar skett inom energipolitikens område. Hur stor påverkan detta har haft på den utveckling vi observerar är dock svårt att säga. Exempelvis bör det noteras att ett flertal företag inom jord- och stenindustrin har åtnjutit nedsättning av energi- och koldioxidskatter. Å andra sidan kan osäkerheter angående energiskattepolitiken ha bidragit till att investeringarna uteblivit.

### 12.3.2 Allmän jämviktsanalys

Konjunkturinstitutet har analyserat effekterna på utsläpp och på strukturomvandlingen i ekonomin till följd av en ökad koldioxidbeskattning. Beräkningarna har utförts med den allmän jämviktsmodell som redogjorts för i Faktaruta 12.1. Den samhällskostnad utsläppsförändringarna är förknippade med redovisades i avsnitt 12.2.

I Tabell 12.7 visas hur koldioxidutsläppen förändras i olika sektorer till följd av höjningar av koldioxidskatten till 60, 82, 110 respektive 144 öre/kg koldioxid. Det bör här påpekas att industrin endast betalar 50 % av den generella nivån, dvs. de betalar 30, 41, 55, respektive 72 öre/kg koldioxid i nedanstående scenarier.



**Tabell 12.7. Procentuell förändring av koldioxidutsläpp för olika sektorer jämfört med Konjunkturinstitutets grundscenario år 2010**

Koldioxidskatt (öre/kg koldioxid)	60	82	110	144
Industri:				
Gruvor och mineralbrott	-6	-11	-15	-18
Massa-, pappers- och grafisk industri	-16	-28	-38	-47
Kemisk industri	-2	-3	-5	-6
Järn-, stål- och metallverk	-2	-3	-4	-6
Verkstadsindustri	-11	-19	-27	-35
Övrig tillverkningsindustri	-5	-9	-12	-16
Petroleumraffinaderier	-4	-6	-9	-12
<b>Totalt industrin</b>	<b>-5</b>	<b>-8</b>	<b>-12</b>	<b>-15</b>
Övrigt näringsliv och offentlig sektor:				
Byggnadsindustri	-3	-5	-7	-10
El-, gas-, värme-, vatten- och avloppsverk	-4	-7	-9	-12
Jordbruk, skogsbruk och fiske	-7	-12	-18	-23
Samfärdsl	-7	-13	-20	-26
Handel och övriga tjänster	-9	-17	-24	-32
Bostäder och fastigheter	-13	-22	-32	-41
Offentlig sektor	-10	-18	-26	-34
<b>Totalt näringsliv och offentlig sektor</b>	<b>-6</b>	<b>-10</b>	<b>-15</b>	<b>-19</b>
Hushåll	-9	-15	-22	-29
<b>Totalt</b>	<b>-7</b>	<b>-12</b>	<b>-17</b>	<b>-22</b>

Källa: Konjunkturinstitutet, 2000

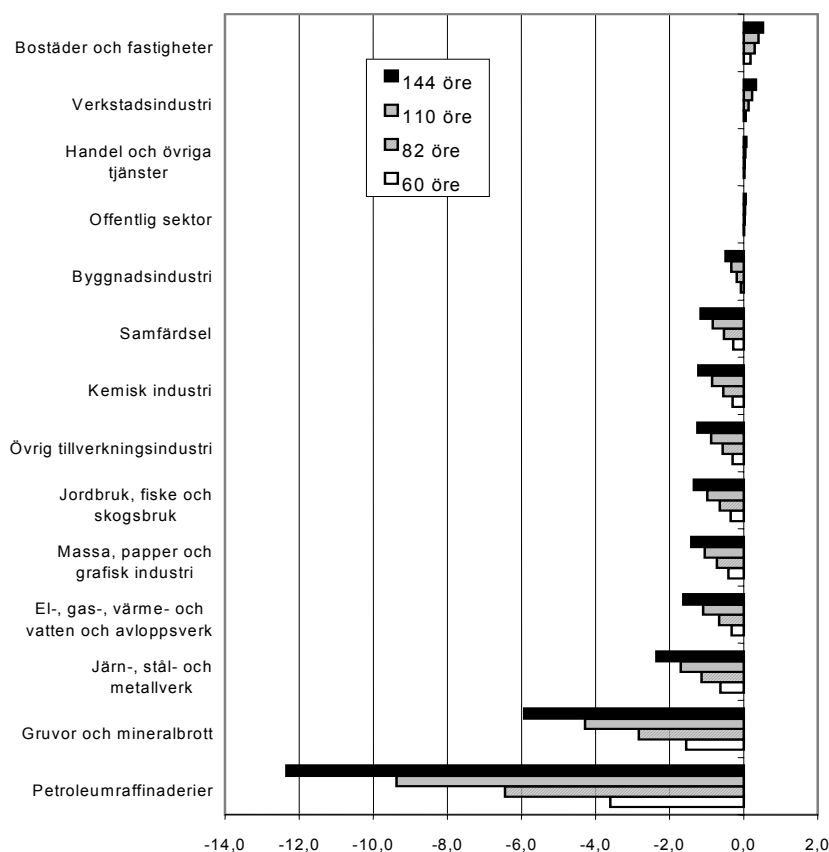
Enligt Konjunkturinstitutets grundscenario står industrin för cirka 30 % av de totala koldioxidutsläppen år 2010. I alla fyra skattescenarierna svarar industrin för drygt 20 % av den totala reduktionen av koldioxid i förhållande till grundscenariot, men det finns stora skillnader mellan olika branscher inom industrin. Industrins utsläpp av koldioxid minskar som helhet med 5-15 %, beroende på hur mycket skatten höjs.

Tabell 12.7 visar att den största procentuella utsläppsförändringen inom industrin till följd av en höjd koldioxidskatt sker i massa- och pappersindustrin, men även verkstadsindustrin står för en stor del av utsläppsreduktionen. Den procentuellt sett stora förändringen av utsläppen från verkstadsindustrin kan tyckas förvånande, men då ska man betänka att med den aggregeringsnivå som valts är ”verkstadsindustrin” en sektor som består av ett stort antal delsektorer med mycket olika karaktär. En relativt liten förändring sker av utsläppen i kemisk industri samt järn-, stål- och metallverk. I avsnitt 12.3.3 sker en beskrivning av strukturomvandlingen i industrin på en något mer detaljerad nivå.

Vad gäller övriga sektorer visar tabellen att en höjning av koldioxidskatten ger störst procentuell utsläppsreduktion i sektorn "Bostäder och fastigheter". Även i offentlig sektor, handel och övriga tjänster samt i hushållen minskar utsläppen av koldioxid relativt kraftigt som en följd av skattehöjningen.

I Figur 12.3 redovisas effekterna på förädlingsvärdet i de olika sektorerna till följd av de skattehöjningar som redovisats ovan. Eftersom BNP är summan av alla sektorer förädlingsvärde så visar figuren hur den BNP förändring som redovisats tidigare fördelas mellan samhällets olika sektorer.

**Figur 12.3 Procentuell förändring av förädlingsvärdet i olika sektorer jämfört med Konjunkturinstitutets grundscenario 2010**



Källa: Konjunkturinstitutet, 2000

Effekterna på industrins förädlingsvärde är relativt små sett som procentuell förändring. De största procentuella förändringarna uppstår i de energiintensiva sektorerna. Att vissa sektorer ökar sitt

förädlingsvärde kan förklaras av de så kallade allmän jämviktseffekter som skattehöjningen ger upphov till. En höjd koldioxidskatt innebär att den totala arbetskraftsefterfrågan faller, vilket pressar ned jämviktslönen. De sektorer som använder relativt lite fossila bränslen, men relativt mycket arbetskraft kommer därmed att ”vinna” på reformen.

Sektorn bostäder och fastigheter inkluderar inte uppvärmning vilket innebär att en koldioxidskattehöjning inte drabbar sektorn direkt. Verkstadsindustrin drabbas i betydligt mindre utsträckning än övriga branscher inom tillverkningsindustri, vilket bl. a. beror på verkstadsindustrin relativt låga energiandel per förädlingsvärde samt höga andel av arbetskraften.

Att de negativa effekterna på industrins förädlingsvärde är procentuellt sett små kan förklaras av det faktum att de fossila bränslenas andel av industrins totala kostnader är små. Ett undantag är petroleumsektorn vars förädlingsvärde faller relativt kraftigt. Detta beror dock helt och hållet på att det är petroleumsektorn som till stor del levererar fossila bränslen till övriga sektorer vilket resulterar i att sektorn drabbas då efterfrågan på fossila bränslen minskar.

Skatteförändringarna ger även upphov till förändringar av sysselsättningen. Sysselsättningsförändringen i respektive sektor beror dels på hur känslig arbetskraftsefterfrågan är för prisförändringar, samt i vilken utsträckning kostnadsökningar kan övervältras på löntagarna i form av sänkta reallöner. De sysselsättningsförändringar som uppstår är relativt små, procentuellt sett, och de följer samma mönster som förändringarna i förädlingsvärde, dvs. sysselsättningsförändringarna är störst i de energiintensiva sektorerna. En utförligare diskussion om effekter på sysselsättningen och konsekvenserna för olika regioner sker i avsnitt 12.6.

### 12.3.3 Partiell analys

Den partiella ansatsen innebär i korthet att det inte finns några direkta återkopplingar mellan ekonomins olika delar. Exempelvis betyder det att en minskad efterfrågan på arbetskraft inte får några återverkningar på lönen via arbetsmarknaden. En nackdel med denna ansats är därmed att analysen inte fångar upp viktiga samband i ekonomin, vilket kan snedvrída resultaten. Fördelen är att den är mer lätthanterlig och på ett betydligt enklare sätt kan konfronteras med faktiska beteendeförändringar över tiden.

I Faktaruta 12.3 redogörs översiktligt för beräkningsförutsättningar och centrala antaganden i den partiella analysen.

### Faktaruta 12.3 Partiell analys för industrin

Den partiella analys som presenteras här är resultatet av en statistisk analys av industrins faktiska beteende perioden 1985-1996. Det betyder att de resultat som presenteras är behäftade med en statistisk osäkerhet som i många fall kan vara betydande, och resultaten bör därför tolkas med försiktighet.

De resultat som redovisas i detta avsnitt är partiella i den meningen att de skattehöjningar som analyseras endast drabbar den industriella sektorn. Dessutom antas det att en skattehöjning endast innebär att priset efter skatt förändras, vilket betyder att en skattehöjning inte får några effekter på exempelvis löner och elpris.

I analysen antas att tillverkningsindustrin betalar 50 % av den generella koldioxidskatten. Däremot beaktas inte de individuella nedsättningsreglerna i analysen.

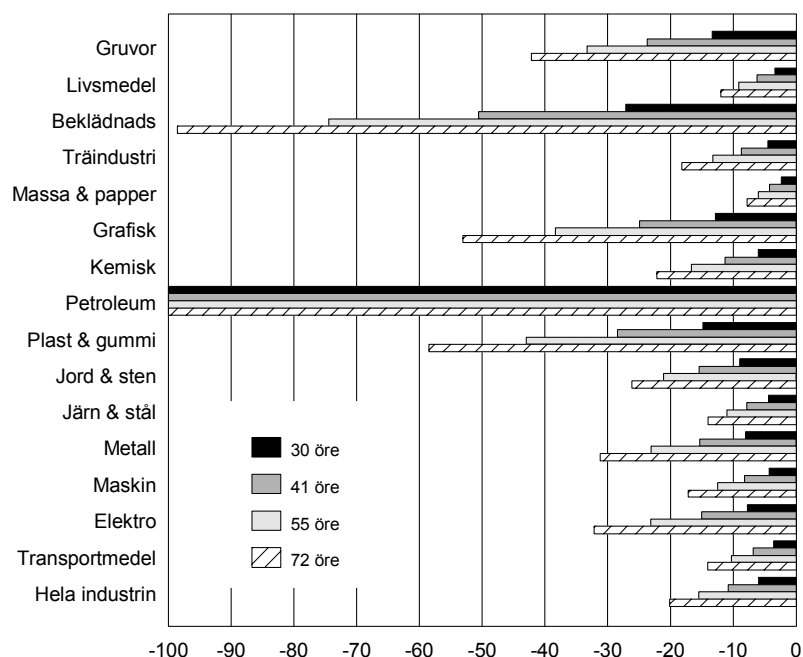
De förändringar av utsläpp, bränsleförbrukning, förädlingsvärden och vinster som presenteras är i förhållande till 1996 års nivåer. Resultaten är därmed inte direkt jämförbara med de analyser som tagits fram av Konjunkturinstitutet och Statens energimyndighet.

Ett centralt antagande i analysen är att åtgärder i andra länder för att minska utsläpp av växthusgaser inte påverkar den svenska ekonomin eller ger någon effekt i form av högre världsmarknadspriser.

Det bör betonas att det i modellberäkningarna antagits att det inte sker någon substitution mellan olika typer av bränslen. De resultat som redovisas torde därmed underskatta de samma effekterna till viss del eftersom vi kan förvänta oss att det sker en viss substitution från bränslen med relativt högt koldioxidinnehåll till bränslen med relativt lågt koldioxidinnehåll, exempelvis från olja till naturgas (Brännlund, 2000).

De skattescenarier som analyseras är som tidigare en höjning av den generella nivån på koldioxidskatten till 60, 82, 110 och 144 öre/kg koldioxid. Eftersom industrin endast belastas med 50 % av den generella nivån blir skattesatsen för industrin 30, 41, 55 och 72 öre/kg koldioxid. I Figur 12.4 redovisas de förändringar i koldioxidutsläpp som en förändrad koldioxidskatt ger upphov till enligt den partiella modellanalysen.

**Figur 12.4 Procentuell förändring av koldioxidutsläpp från svensk tillverkningsindustri vid höjd koldioxidskatt**

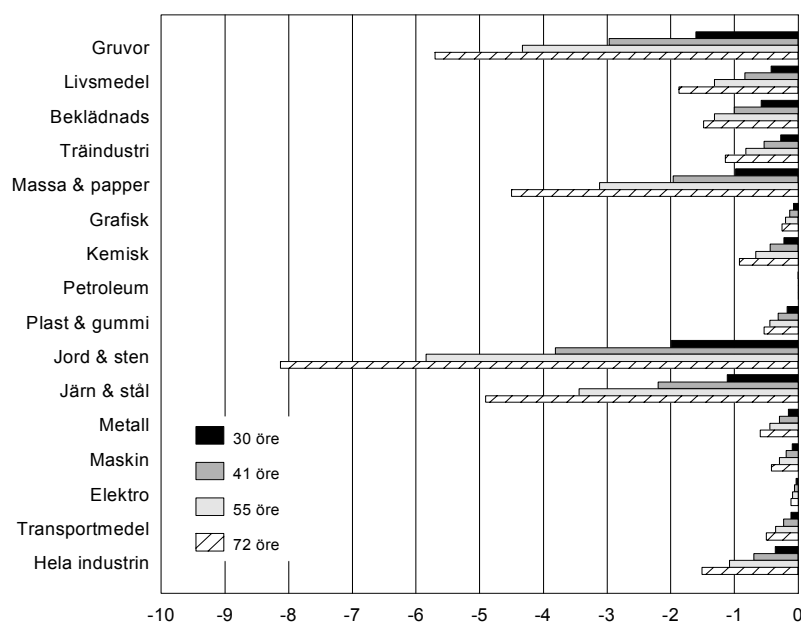


Källa: Brännlund, 2000

Analysen visar att den totala utsläppsreduktionen från industrin som helhet varierar mellan 6-20 % beroende på hur mycket skatten höjs. Enligt modellresultaten upphör i princip användningen av fossilbränslen inom petroleumsektorn. Man bör dock beakta att användningen av fossilbränslen är mycket liten i denna sektor, speciellt sett som andel av totala kostnader för insatsfaktorer. I övrigt är resultaten relativt väl i överensstämmelse med resultaten från allmän jämviktsanalysen som redovisades tidigare. De största procentuella minskningarna sker i de relativt energiintensiva sektorerna.

Värt att påpeka är att de speciella nedsättningsregler för energiskatter som finns idag inte har beaktats. Det betyder med stor sannolikhet att utsläppsminskningarna från framförallt massa- och pappersindustrin samt jord- och stenindustrin har överskattats, givet att nedsättningsreglerna behålls i nuvarande utformning.

**Figur 12.5 Effekter på förädlingsvärde av höjd koldioxidskatt, procentuell förändring<sup>1</sup>**



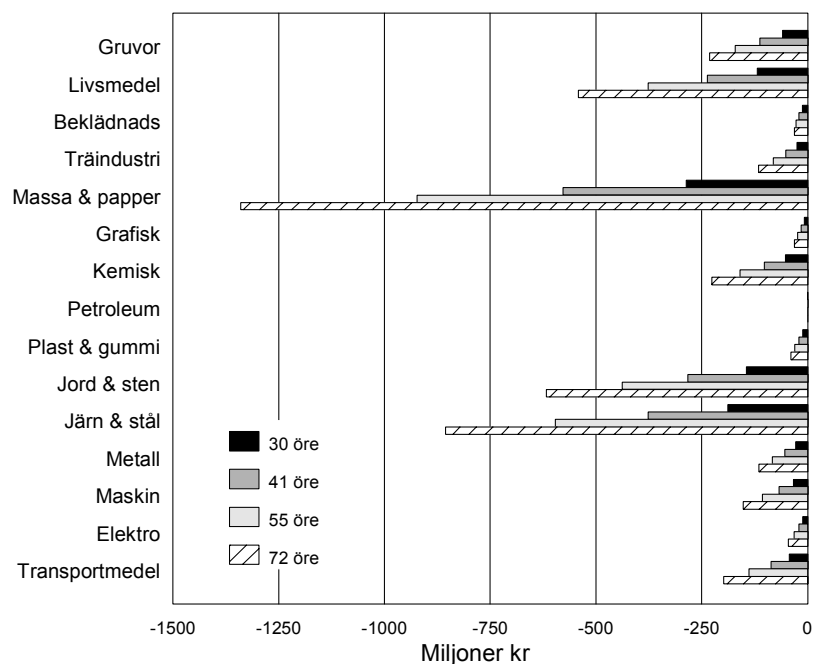
<sup>1</sup> I beräkningen av förändringen av förädlingsvärde har det antagits att samtliga priser exklusive skatt är oförändrade samt att användningen av andra varor än energi, kapital och arbetskraft förändras proportionellt med produktionen.

Källa: Brännlund, 2000

Kostnaden av en höjd koldioxidskatt i termer av förändringar i förädlingsvärdet redovisas i Figur 12.5. Den bild som framträder i figuren har samma struktur som den som framträdde i allmän jämviktsanalysen. För industrin som helhet innebär scenariot med den största skattehöjningen att förädlingsvärdet minskar med cirka 1,3 %. Dock är det en stor variation inom industrin. Enligt modellen minskar förädlingsvärdet inom jord- och stenindustri med cirka 8 %, vilket ska jämföras med den nästan obefintliga effekten på förädlingsvärdet inom elektro- och transportmedelsindustri. Förklaringen till dessa skillnader är, som vi påpekat tidigare, att kostnaderna för fossila bränslen är relativt sett mycket större inom jord- och stenindustri än inom telekommunikations- och bilindustrin.

Det kan även vara relevant att studera hur vinsterna i olika branscher påverkas av en höjning av koldioxidskatten, eftersom det speglar den utgiftsförändring företagen möter. I Figur 12.6 redovisas de vinstförändringar skattehöjningarna ger upphov till enligt den partiella modellen

**Figur 12.6 Effekter på vinster i svensk tillverkningsindustri av en höjd koldioxidskatt, miljoner kr**



Källa: Brännlund, 2000

Enligt resultaten i figuren innebär en skattehöjning med exempelvis 60 %, från 19 till 30 öre/kg koldioxid, ett vinstbortfall i industrisektorn med drygt 1 000 miljoner kr. Som väntat uppstår de största vinstförändringarna i de energiintensiva sektorerna.

Sammantaget visar resultaten att kostnaden, sett som förändringen i förädlingsvärde, är relativt liten för industrin som helhet, men att vissa energiintensiva branscher kan räkna med relativt stora kostnadsökningar. De branscher som uppenbarligen drabbas hårdast är gruvindustrin, massa- och papper, järn- och stål, samt jord- och stenindustri. Dessa branscher svarar för en relativt liten del av den totala sysselsättningen i industrin, vilket innebär att stora kostnadsökningar knappast får några stora effekter på den nationella arbetsmarknaden. På den regionala eller lokala arbetsmarknaden kan dock effekten vara betydande. En annan gemensam nämnare för dessa branscher är att de verkar på internationella marknader med homogena produkter. Således finns endast små möjligheter att övervältra kostnadshöjningar på priset.

### 12.3.4 Diskussion och slutsatser

Analysen i detta avsnitt visar att en höjd koldioxidskatt kommer att förstärka den strukturomvandlingsprocess som pågått under en längre tid. Energi- och kolintensiv industri kommer att bära en relativt stor del av de kostnader som en höjd koldioxidskatt ger upphov till, samtidigt som icke energiintensiv industri kan bli ”vinnare” p.g.a. lägre kostnad för andra insatsfaktorer. Detta betyder att icke energiintensiv industri kan expandera på bekostnad av energiintensiv industri.

Analysen visar vidare att effekten på industrins totala kostnader är relativt liten, beroende på att kostnaderna för fossila bränslen är relativt små sett som andel av de totala kostnaderna. Analyserna visar dock att kostnadsökningen kan vara betydande inom vissa branscher, vilket kan ge upphov till regionala och lokala arbetsmarknadsproblem.

De analyser som presenterats är behäftad med en rad problem och bygger på ett antal antaganden som var för sig kan ifrågasättas. Ett uppenbart problem är de formella modellernas oförmåga att beskriva förloppet i en strukturomvandlingsprocess. Hur anpassningsprocessen kommer att se ut, i form av arbetslöshet etc., kan inte beskrivas utan mer detaljerad information och kunskap om bl.a. arbetsmarknadens funktionssätt.

Ett annat problem med den typ av analysredskap som använts är att de samband som utnyttjas är historiskt betingade. Stora skatteförändringar innebär en radikal förändring av företagens produktionsförutsättningar, vilket möjligen inte fångas av de historiska sambanden. Resultaten ska därför tolkas med försiktighet vid analys av större skatteförändringar.

I analysen har inte de speciella nedsättningsreglerna för energi- och koldioxidskatter beaktats. Effekten av detta är förmodligen att effekten på kostnaderna i vissa branscher överskattas. Som visats är effekten på kostnader, vinst och förädlingsvärde störst i massa- och pappers- och jord- och stenindustrin. Det är också i dessa branscher som de speciella nedsättningsreglerna utnyttjas mest. Skattehöjningar av den storleksordning som redovisats kommer med stor sannolikhet att innebära att alltfler företag omfattas av nedsättningsreglerna, vilket inte bara betyder att effekterna på företagens kostnader överskattas utan även att miljöeffekten i form av utsläppsreduktioner överskattas. Statens energimyndighet har analyserat de individuella nedsättningsreglernas betydelse för förändring i utsläpp och kostnadsbild vid en koldioxidskattehöjning mer i detalj. Slutsatsen av analysen är att effekten på utsläpp riskerar att bli liten vid en skatteökning, om nuvarande system för nedsättningsregler bibehålls. Vid en höjning av koldioxidskatten kommer successivt allt fler företag att omfattas av



nedsättningsreglerna och därmed ha mycket små incitament att reducera utsläppen vid fortsatta skatteökningar (Statens energimyndighet, 1999c).

Ett annat centralt antagande, eller brist, i modellanalyserna är att omvärlden inte vidtar några åtgärder, eller vidtar åtgärder som endast har marginell påverkan på svensk ekonomi. Ett åtagande i enlighet med Kyotoprotokollet även i andra länder kommer dock att kräva kraftfulla åtgärder, vilket förmodligen kommer att få effekt på den globala ekonomin. Det är två aspekter som är viktiga i detta avseende. För det första är det rimligt att tro att svensk industris internationella konkurrenskraft inte kommer att påverkas lika kraftigt i ett sådant scenario och att strukturomvandlingen inom svensk industri kommer att bli mindre kraftig. För det andra kan ett sådant scenario innebära att den globala ekonomiska tillväxten bromsas, vilket får negativa effekter även på svensk industri och för svenska konsumenter.

## 12.4 Effekter på transportsektorn

I detta avsnitt redovisas effekterna på koldioxidutsläppen från transportsektorn av en höjd koldioxidskatt. De flesta analyser av sambandet mellan bränslepris och bränsleanvändning visar att ett högre pris, t.ex. genom en höjd koldioxidskatt, leder till en minskad användning och därmed lägre koldioxidutsläpp. Prismekanismen verkar på såväl kort som lång sikt via de enskilda individernas anpassningar till det nya priset. Eftersom varje individ och företag väljer utifrån sina egna preferenser, hur och när de ska reagera på prishöjningen, vet man i allmänhet inte exakt hur anpassningen sker. Detta är dock ett mindre problem ur måluppfyllelsesynpunkt. Det är rimligt att anta att en del av de ”åtgärder” som vidtas på grund av ett ökat bensin- och dieselpris sammanfaller med de åtgärder som behandlas i avsnitt 13.4, men vi vet inte exakt vilka eller till vilken grad.

Det bör påpekas att en förändring av koldioxidskatten endast påverkar vägtransporternas bensin- och dieselanvändningen eftersom bränsle för yrkesmässig flyg- och sjöfart inte omfattas av koldioxidskatten.

### 12.4.1 Tidigare utredningar

Trafik- och klimatkommittén (SOU 1995:64) föreslog en stegvis höjd koldioxidskatt på fossila drivmedel, utformad så att koldioxidutsläppen från transportsektorn stabiliseras på 1990 års nivå år 2005. För att nå detta bedömdes en årlig bensinprishöjning med 40 öre per liter under 4 år med början januari 1997 behövas. Trafik- och klimatkommittén ansåg även att Sverige internationellt bör driva linjen att även de drivmedel som används inom flyg- och sjöfarten ska beskattas på samma sätt som i vägtrafiken.

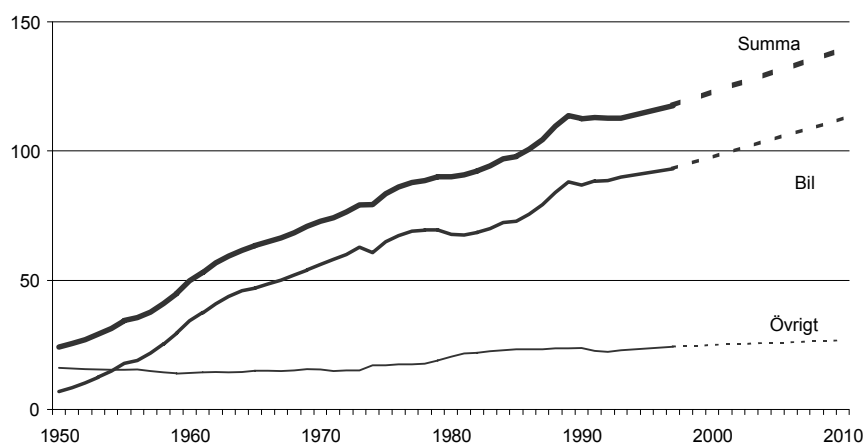
Kommunikationskommittén (SOU 1997:35) föreslog i sitt slutbetänkande att målet för utsläpp av koldioxid från transportsektorn bör vara en minskning med 15 % mellan 1990 och 2020. I förslag till åtgärder ingick en höjd koldioxidskatt, utformad så att priset på bensin stiger reellt med 10 öre per liter år till 2020. Priset på diesel föreslogs öka i motsvarande grad.

Såväl Kommunikationskommittén som Trafik- och klimatkommittén slog fast att höjda koldioxidskatter för transportsektorn är ett centralt styrmedel för att nå utsläpps begränsningar inom sektorn. De förslag till höjda koldioxidskatter som lades fram har dock inte genomförts.

### 12.4.2 Transportarbete och koldioxidutsläpp i ett historiskt perspektiv

Transportarbetet har ökat stadigt i Sverige sedan 1950-talet och personbilstrafiken har stått för huvuddelen av tillväxten. Den prognos för transportarbetet för år 2010 som presenteras av SIKa och trafikverken visar på en fortsättning av den hittillsvarande trenden (SAMPLAN, 1999).

**Figur 12.7 Beräknat trafikarbete 1950-2010 för bil och övriga transportslag, miljarder personkilometer**



Källa: SAMPLAN, 1999

Historiskt sett har koldioxidutsläppen från transportsektorn i stort följt ökningen av transportarbetet. Den tekniska utvecklingen mot förbättrad bränsleeffektivitet medförde att bränsleförbrukningen för nya bilar minskade fram till mitten av 1980-talet. Därefter har fortsatt förbättrad energieffektivitet tagits ut av att bilar blivit större och tyngre, samt har högre motoreffekt. I dag är bränsleförbrukningen per fordonskilometer ungefär densamma som 1985.

### 12.4.3 Effekter på bränslepriser och koldioxidutsläpp av en ökad koldioxidbeskattning

Nedan presenteras två analyser av effekter på koldioxidutsläpp av en ökad koldioxidbeskattning. Utgångspunkt för prognosen är EU:s överenskommelse med den europeiska bilindustrin om att minska nya bilar specifika koldioxidutsläpp med 25 % 1995 till 2008.

Analyserna omfattar enbart de utsläpp från transportsektorn som omfattas av de internationella överenskommelserna, dvs. utsläpp från nationella transporter. Utsläpp från sjö- och luftfart med utrikes destination som sker på svenskt territorium, så kallad internationell bunkring, ingår alltså inte i analyserna.

Analyserna är baserade på samma skattenivåer som Konjunkturinstitutet analyserat, dvs. 60, 82, 110 respektive 144 öre/kg koldioxid. Skattenivåernas effekt på bränslepriser redovisas i Tabell 12.8.

**Tabell 12.8 Förändringar på priser för motorbränslen vid olika koldioxidskattenivåer**

CO <sub>2</sub> -skatt (öre/kg CO <sub>2</sub> )	60	82	110	144
Bensinprishöjning (kr/l)	0,65	1,29	2,11	3,11
Dieselprishöjning (kr/l)	0,71	1,43	2,34	3,44

**Analys av Väg- och transportforskningsinstitutet (VTI)**

Enligt trafikverkens prognos kommer utsläppen från transportsektorn att vara 19,1 miljoner ton år 2010. I denna prognos tas dock inte hänsyn till de effekter på körsträckan som kan förväntas uppkomma då bränsleeffektiviteten hos nya bilar förbättras, enligt den europeiska bilindustrins åtagande. Då bränsleeffektiviteten förbättras sänks de rörliga bilresekostnaderna vilket skapar utrymme för ökad bilkörning. Tar man hänsyn till denna körsträckeförändring, kan utsläppen förväntas bli cirka 19,3 miljoner ton vilket är en ökning av koldioxidutsläppen från transportsektorn med cirka 4,3 % från 1990.

Baserat på VTI:s beräkningar över sambandet mellan koldioxidskattehöjningar och utsläppsreduktioner för transportsektorn, har utsläppsnivåerna vid olika skattenivåer sammanställts i Tabell 12.9.

**Tabell 12.9 Effekter på koldioxidutsläpp<sup>1</sup> för transportsektorn år 2010 av ökad koldioxidskatt, beräkningar baserat på VTI:s resultat**

CO <sub>2</sub> -skatt (öre/kg CO <sub>2</sub> )	Grund (37)	60	82	110	144
CO <sub>2</sub> -utsläpp (Mton CO <sub>2</sub> )	19,3	18,7	18,1	17,4	16,6
Reduktion jämfört med grundscenariot (Mton CO <sub>2</sub> )	-	0,6	1,2	1,9	2,7
Förändring jämfört med 1990 för sektorn (% CO <sub>2</sub> )	+4	+1	-2	-6,5	-10

Källa: Kommitténs beräkningar utifrån arbetsmaterial från trafikverken samt VTI, 1999

<sup>1</sup> Utsläppen beräknas utifrån statistik om transportarbete.

Beräkningarna utgår ifrån ett bensinpris på 8,20 kr/liter och ett dieselpriis på 6,65 kr/liter i grundscenariot. En höjning av koldioxidskatten till 60 öre/kg koldioxid motsvaras därför av ett bensinpris på 8,85 kr/liter, vilket ger en utsläppsreduktion jämfört med grundscenariot med 0,6 miljoner ton koldioxid. Detta bränslepris medför en ökning av koldioxidutsläppen från transportsektorn år 2010 på cirka 1 % jämfört med 1990. Vid en höjning av skatten till 82 öre/kg

koldioxid, eller ett bensinpris på cirka 9,50 kr/liter, ger enligt analysen en minskning av koldioxidutsläppen i sektorn med cirka 2 % jämfört med 2010 (Väg- och transportforskningsinstitutet, 1999).

Det ska observeras att grundscenariot baseras på en trafikprognos från 1998 samt att de utsläppsreduktioner som redovisas i tabellen är baserade på en relativt hög priselasticitet. I den senaste trafikprognosen från SIKKA (SIKA, 1999) bedöms persontrafikarbetet öka med 15 % mer till 2010 än i tidigare prognos, vilket innebär att en ännu högre skattehöjningen skulle behövas för att dämpa denna ytterligare ökning.

### Analys av Statens energimyndighet

Utgångspunkt för analysen, att den europeiska bilindustrins överenskommelse om att förbättra nya bilars bränsleeffektivitet gäller, innebär att den tekniska utvecklingen drivs på med andra styrmedel än höjda bränsleskatter. Den ytterligare effektivisering som en höjd koldioxidskatt medför antas därför i analysen vara lägre än om överenskommelsen inte existerat. I modellen antas att skattehöjningen påverkar bränsleeffektivitet och i viss mån bilnehav, medan däremot den genomsnittliga körsträckan inte väntas påverkas i någon större utsträckning. Hur fördelningen mellan olika transportslag påverkas av en skattehöjning ingår inte i analysen. Resultaten av beräkningarna presenteras i Tabell 12.10.

**Tabell 12.10 Effekter på koldioxidutsläpp<sup>1</sup> för transportsektorn år 2010 av ökad koldioxidskatt, Statens energimyndighet**

CO <sub>2</sub> -skatt (öre/kg CO <sub>2</sub> )	Grund (37)	60	82	110	144
CO <sub>2</sub> -utsläpp (Mton CO <sub>2</sub> )	21,1	20,8	20,1	19,5	18,8
Reduktion jämfört med grundscenariot (Mton CO <sub>2</sub> )	-	0,3	1,0	1,6	2,3
Förändring jämfört med 1990 för sektorn (%) <sup>2</sup>	+9,5	+8	+4	+1	-2,5

Källa: Statens energimyndighet, 1999c

<sup>1</sup> Utsläppen baseras på data från SCB.

I grundscenariot är utsläppen från transportsektorn 21,1 miljoner, vilket motsvarar en ökning med 9,5 % från 1990. Enligt analysen av Statens energimyndighet ökar utsläppen från sektorn betydligt kraftigare än vad som förväntas av trafikverken. Dessutom ger en skatteökning en något mindre effekt på koldioxidutsläppen jämfört med VTI:s beräkningar. Det innebär att det enligt den analys som Statens energimyndighet gör,

krävs en kraftigt högre skattesats för att nå en utsläppsminskning av koldioxidutsläppen för transporter jämfört med VTI:s analys.

Beräkningarna utgår ifrån ett bensinpris på 8,90 kr/l och ett dieselpolis på 6,50 kr/l. Vid en höjning av koldioxidskatten till 60 öre/kg koldioxid, vilket enligt beräkningarna motsvarar ett bensinpris på 9,55 kr/l, kommer utsläppen från transportsektorn ändå att öka med hela 8 % mellan 1990 och 2010. För att hålla koldioxidutsläppen på samma nivå 2010 som 1990 krävs en koldioxidskatt på drygt 110 öre/kg koldioxid, vilket då motsvarar ett bensinpris på över 11 kr/l.

Energimyndigheten påpekar även att den rådande strukturomvandlingen inom industrin innebär att de branscher som idag transporterar sitt gods med lastbil kommer att växa snabbare än de som i dag transporterar godset med järnväg och fartyg. Därmed kommer sannolikt efterfrågan på lastbilstransporter att öka och utsläppen kan därmed öka mer än vad som visas av den ekonomiska modellanalysen (Statens energimyndighet, 1999c).

### **Det transportpolitiska klimatmålet**

Det transportpolitiska klimatmålet innebär att utsläppen av koldioxid från transportsektorn ska stabiliseras på 1990 års nivå till år 2010. Målet omfattar utsläpp från transportsektorn som helhet, inkluderat de utsläpp från sjö- och luftfart med utrikes destination som sker på svenskt territorium, så kallad internationell bunkring. Denna avgränsning av transportsektorns utsläpp skiljer sig alltså från de utsläpp som ingår i Sveriges internationella åtagande.

VTI:s beräkningar visar att det krävs en koldioxidskatt på minst 143 öre/kg koldioxid för att nå det transportpolitiska målet, givet att inga andra åtgärder eller styrmekanismer tas till. Utgångspunkten för beräkningarna är ett bensinpris på 8,20 kr/l och skattehöjningen motsvarar då ett bensinpris på cirka 11,30 kr/l (SIKA, 1999).

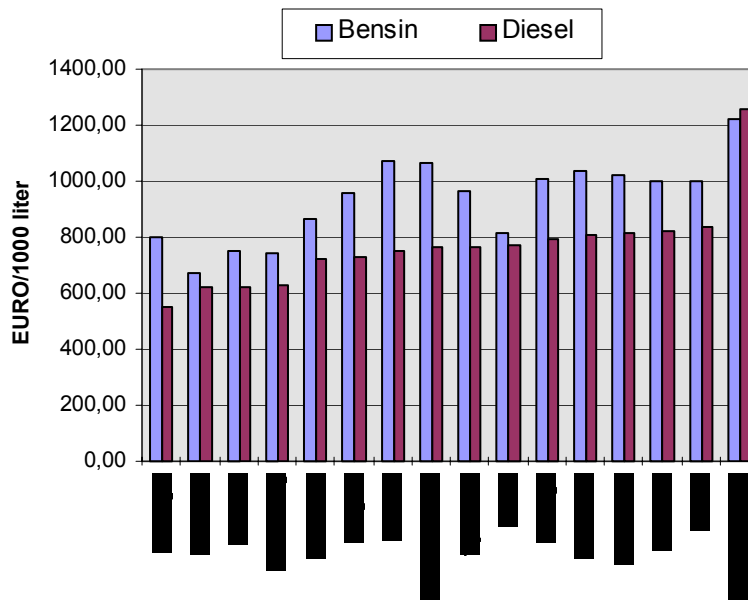
#### **12.4.4 Bränslepriser i olika EU länder**

För att kunna bedöma effekterna av ett ökat bränslepris på konkurrensförhållanden för den svenska åkerinäringen gentemot grannländernas transportföretag är gällande bränslepriser i Europa av intresse. Som underlag för att bedöma konsekvenser för den svenska åkerinäringen och kostnadsnivåer för bränslekostnader i olika länder redovisas i Figur 12.8 de gällande marknadspriserna (januari 2000) i EU:s medlemsländer.

Figuren visar att bränslepriserna i Sverige ligger strax under EU:s medel, både vad gäller bensin och diesel. Marknadspriserna på diesel för motorfordon är relativt lika i Nordeuropa, förutom Storbritannien som har ett avsevärt högre pris. Även Norge (ej med i figuren) har ett relativt högt dieselpreis. Det svenska dieselpriiset ligger ungefär på snittpriset för Nordeuropa, borträknat Storbritannien. Marknads-situationen för bensinpriset är likartad det för diesel. Enda avvikelserna är Irland som har ett relativt lågt bensinpris samt Nederländerna och Finland som har ett relativt sett högt bensinpris.

Om vi tittar på våra närmaste grannländer så ser vi att bränslepriserna i Danmark ligger strax under för bensin och strax över vad gäller diesel, medan det omvända gäller för Finland. Tyskland har lägre priser både vad gäller bensin och diesel. Priserna i Norge på både bensin och diesel var i januari 2000 högre än i Sverige och överskreds endast av marknadspriserna i Storbritannien.

**Figur 12.8 Marknadspriser för bensin och diesel i EU-länder, januari 2000, (inklusive samtliga skatter)**



Källa: Oil bulletin petrolier (19/1/2000), DG XVII European Commission.

### 12.4.5 Diskussion och slutsatser

Huvudslutsatsen från avsnittet är att koldioxidskatten är ett verksamt instrument i styrningen mot minskade koldioxidutsläpp från transportsektorn. Som redovisats har transportarbetet ökat trendmässigt över tiden. Den trendmässiga ökningen av transportarbetet är starkt kopplad till den ekonomiska utvecklingen, vilket betyder att fortsatt ekonomisk tillväxt förmodligen ger en fortsatt ökning av transportarbetet. Det är i detta sammanhang som koldioxidskatten är viktig. Dels har den en dämpande effekt på transportefterfrågan, dels påverkar den transportteknologin i det att fossilbränslebaserade transporter blir relativt sett dyrare, vilket ger incitament till att utveckla bränslesnål teknik och teknik för förnyelsebara bränslen.

Konsekvensen i termer av ökade drivmedelspriser blir att priset på bensin och diesel i Sverige går från en genomsnittlig europeisk nivå till en av de högsta i Europa i fallet med de högsta skattehöjningarna.

Den direkta effekten av höjda drivmedelspriser är ökade kostnader för hushåll och rena transportföretag. En mer indirekt effekt är att företag med relativt hög kostnadsandel för transporter kommer att drabbas av relativt stora kostnadsökningar. Dels ökar företagens egna direkta utgifter för bensin och diesel, dels köper de transporttjänster, vilka kommer att stiga i pris på grund av högre kostnader för transportföretagen. I slutändan kommer detta att ha negativa effekter även på hushållen på grund av högre varupriser.

Inom industrin är det gruvindustrin, trävaruindustrin, massa- och pappersindustrin samt jord- och stenindustri som har de högsta kostnadsandelarna för lejda transporter. Gruvindustrins kostnader för lejda transporter år 1996 utgjorde nära 9 % av de totala rörelsekostnaderna, medan motsvarande siffra för trä-, massa- och papper samt jord- och stenindustri var cirka 5 % år 1996. För övriga branscher ligger kostnadsandelen för lejda transporter mellan 1-2 % (Brännlund, 2000).



## 12.5 Effekter på hushållen

I avsnitten 12.2-12.4 har effekter på såväl hela ekonomin som industrin och på transportsektorn redovisats. Oavsett vilka skatter som höjs eller vilka åtgärder som vidtas för att minska utsläppen av koldioxid så är det dock i slutändan människorna i samhället som kommer att få del av de vinster och kostnader politiken ger upphov till. Detta kan ske genom förändringar i konsumtion och förändrade realinkomster. Eftersom ett syfte med miljöpolitiken är att uppnå en högre miljö kvalitet, är förändringar av människors beteende mer eller mindre nödvändigt.

Av dessa skäl är det betydelsefullt att få en uppfattning om hur människor påverkas av den förda politiken, samt hur kostnader och eventuella intäkter fördelas mellan olika typer av hushåll. För att besvara dessa frågor krävs kunskap dels om hur enskilda hushåll använder sin disponibla inkomst, dels om hur individer ändrar sitt inköpsmönster till följd av förändrade inkomster och priser.

Med anledning av detta har en studie utförts på uppdrag av kommittén med syfte att analysera effekter på hushållens energiefterfrågan och välfärd av en höjd koldioxidskatt. De skattehöjningar som studeras är en höjning från basårets nivå på 37 öre/kg koldioxid till 57, 85 och 114 öre/kg koldioxid. I Faktaruta 12.4 ges en kort beskrivning av metod och beräkningsförutsättningar för studien av hushållens välfärd.

### **Faktaruta 12.4 Analys av förändringar av hushållens välfärd**

Analysen utförs genom en ekonometrisk studie som baseras på konsumtionsdata för åren 1980 till 1997 för sammantaget cirka 12 000 slumpmässigt utvalda hushåll.

Det finns stora skillnader i konsumtionsmönster beroende på hushållens karakteristika. Varje enskilt hushåll är naturligtvis unikt och därmed kommer effekterna på varje enskilt hushåll att vara unika. Men genom en indelning av hushållen i olika typhushåll är det i alla fall möjligt att dra slutsatser om effekterna på ett genomsnittligt hushåll inom respektive hushållstyp. I analysen har hushållen delats in i typhushåll med avseende på inkomst, familjestorlek (antal barn) samt bostadsregion.

Analysen fokuserar på icke-varaktiga varor med relativt stort energiinnehåll och de varor som studeras explicit är bensin, kollektivtrafik, övriga transporter (flyg-, taxi- och tåg tjänster), samt uppvärmning. (Nordström, 1999).

### 12.5.1 Hur påverkas hushållen?

En höjning av koldioxidskatten påverkar hushållens välfärd på i huvudsak tre olika sätt. För det första innebär högre koldioxidskatt högre varupriser, vilket är detsamma som en lägre realinkomst, dvs. man får mindre för pengarna. För det andra innebär höjd skatt att relativpriserna i hushållets ”varukorg” förändras, vilket leder till en förändring i hushållens konsumtionsmönster. Tillsammans leder dessa två effekter till att hushållen minskar sin konsumtion av de varor vars konsumentpris påverkas av skatteförändringen. Även konsumtionen av andra varor förändras p.g.a. av den lägre realinkomsten och de förändrade relativpriserna. För det tredje leder beteendeförändringen, förhoppningsvis, till en utsläppsreduktion i samhället, vilket är själva syftet med politiken.

I följande avsnitt redovisas hushållens beteendeförändringar och den utgiftsökning samt välfärdsförändring som skattehöjning enligt studien ger upphov till.

### 12.5.2 Beteendeförändringar

I detta avsnitt diskuteras hur olika hushållstyper förändrar sitt beteende och sin konsumtion till följd av en ökad koldioxidskatt. Konsumtionsförändringen blir av naturliga skäl störst på de varor som innehåller mycket kol. Därmed får man att skatteökningarna har störst påverkan på konsumtionen av bensin och övriga transporter. Att bensinförbrukningen minskar mest kan till viss del förklaras med att bensin innehåller mycket kol, vilket betyder att bensinpriset stiger relativt kraftigt. Även konsumtionen av kollektivtrafik och uppvärmning minskar, dock inte i samma utsträckning. Konsumtionen av övriga varor påverkas inte särskilt mycket av skattehöjningen. Anledningen till det senare är att skattehöjningen inte ger upphov till någon större realinkomstminskning, vilket i sin tur beror på energivarornas relativt ringa andel av hushållens totala utgifter.

Den procentuella förändringen i konsumtion av bensin varierar ytterst lite mellan olika hushållstyper. En skattehöjning till 57, 85 samt 114 öre/kg koldioxid ger en konsumtionsminskning av bensin för hushållen med ungefär 6, 13 respektive 19 %. Variationerna i konsumtionsförändring mellan hushåll är störst för uppvärmning.

### **Hushållstyper grupperade efter disponibel inkomst**

Det mönster som framträder i simuleringarna är att för kollektivtrafik tenderar konsumtionsförändringen att minska ju högre hushållets disponibla inkomst är, dvs. hushåll med låg inkomst minskar sin konsumtion kraftigare än hushåll med högre inkomst. För uppvärmning syns den största påverkan i konsumtionen för låg- och medelinkomsttagare. För övriga transporter är mönstret något mer otydligt.

### **Hushållstyper grupperade efter antal barn i hushållet under 18 år**

Större hushåll, dvs. hushåll med två eller fler barn, förändrar sitt konsumtionsbeteende relativt mycket vad gäller kvantiteten av övriga transporter. Flerbarnshushåll uppvisar däremot minst förändring vad gäller uppvärmning. För kollektivtrafik ger simuleringarna inget entydigt mönster av skillnader i konsumtionsförändringar vad gäller olika hushållsstorlekar.

### **Hushållstyper grupperade efter bostadsregion**

Då man studerar skillnader i konsumtionsförändringar mellan hushåll i olika regioner, framträder ett tydligt mönster. För kollektivtrafik erhålls de största kvantitetsminskningarna av skatthöjningen i Stockholm, Göteborg och Malmö samt i större städer, medan hushåll i Norrland uppvisar minst förändring i utnyttjande av kollektivtrafik. För övriga transporter sker den största förändringen i södra mellanbygden samt i större städer och minst i Norrland. Övre Norrland uppvisar den minsta förändringen i uppvärmning. Den största förändringen i uppvärmning sker i Göteborg och Malmö, södra mellanbygden samt större städer i Norrland.

### 12.5.3 Förändring i hushållens utgifter

I föregående avsnitt redogjordes i grova drag för hur hushållen förändrar sin konsumtion då relativpriserna förändras i och med en koldioxidskatteökning. Eftersom varor som innehåller fossila bränslen blir relativt sett dyrare, minskar hushållen sin konsumtion av dessa varor. Även efter anpassningen leder skattehöjningen till att hushållen i genomsnitt får en högre utgift för skattebetalning än innan skattehöjningen.

Tabell 12.11-12.13 visar utgiftsökningen för olika hushållstyper vid ökning av koldioxidskatten. Det bör påpekas att det finns stora skillnader i prisförändringen för uppvärmning mellan olika hushåll beroende på vilket uppvärmningssystem de har. Skattehöjningen ger en ökning av konsumentprisindex i de olika scenarierna med 0,5-2 %, och det är stor skillnad mellan hur olika hushåll påverkas av detta beroende på hur deras konsumtionsammansättning ser ut.

Tabell 12.11 visar hur skattebetalningen för olika inkomstkategorier påverkas av en höjd koldioxidskatt.

**Tabell 12.11 Ökade årliga utgifter av en höjd koldioxidskatt för hushåll i olika inkomstkategorier**

CO <sub>2</sub> -skatt (öre/kg CO <sub>2</sub> )	57		85		114	
Inkomstkategori <sup>1</sup>	kr <sup>2</sup>	% <sup>3</sup>	kr <sup>2</sup>	% <sup>3</sup>	kr <sup>2</sup>	% <sup>3</sup>
1 (låg)	310	6,2	720	14,3	1 080	21,7
2	580	6,4	1 380	15,0	2 110	22,9
3	510	5,5	1 170	12,6	1 760	19,0
4	560	5,2	1 320	12,1	2 000	18,4
5 (hög)	620	5,1	1 440	11,8	2 180	18,0

<sup>1</sup> Inkomstkategorier: 1=de 20 % av hushållen med lägst disponibel inkomst, 5=de 20 % av hushållen med högst disponibel inkomst

<sup>2</sup> Utgiftsökning i kronor

<sup>3</sup> Procentuell ökning av utgifterna för koldioxidskatten

Källa: Nordström, 1999

Tabellen visar att förändringen i skattebetalningen, i kronor, är genomgående ungefär dubbelt så hög för de 20 % av hushållen med högst disponibel inkomst, jämfört med de 20 % med lägst disponibel inkomst. Mätt som den procentuella ökning av utgifterna för koldioxidskatten, så blir förändringen i skattebördan mindre med

stigande inkomst. I förhållande till disponibel inkomst är däremot skillnaderna små mellan olika inkomst kategorier.

Tabell 12.12 visar förändringen i utgifter vid ökning av koldioxidskatten för olika hushållsstorlekar. Tabellen visar att utgiftsökningen i absoluta tal ökar något med antal barn, medan den procentuella förändringen av koldioxidskattebetalningen minskar med antal barn. Skillnaderna är dock relativt små.

**Tabell 12.12 Ökade årliga utgifter av en höjd koldioxidskatt för hushåll grupperat efter antal barn under 18 år i hushållet**

CO <sub>2</sub> -skatt (öre/kg CO <sub>2</sub> )	57		85		114	
Hushållsstorlek	kr <sup>1</sup>	% <sup>2</sup>	kr <sup>1</sup>	% <sup>2</sup>	kr <sup>1</sup>	% <sup>2</sup>
Inga barn	60	5,6	1 270	13,1	1 930	19,8
Ett barn	590	5,2	1 370	11,9	2 070	17,9
Två eller flera barn	600	5,0	1 410	11,7	2 140	17,7

<sup>1</sup> Utgiftsökning i kronor

<sup>2</sup> Procentuell ökning av utgifterna för koldioxidskatten

Källa: Nordström, 1999

Hur utgiftsökningen fördelar sig på hushåll i olika regioner visas i Tabell 12.13. Hushåll i Norrland får genomgående den största utgiftsökningen i absoluta tal. Om man studerar fördelningen av skattebördan mellan regionerna framgår att hushåll i större städer i Norrland samt hushåll i Stockholm får den procentuellt största förändringen i utgifterna av koldioxidskatten. Hushåll i ”större städer” påverkas minst, både vad gäller utgiftsökningen i absoluta tal som i procentuell ökning av skattebördan för koldioxidskatten. Simuleringarna visar att förändringen i skattebetalningen i förhållande till disponibel inkomst är mindre för hushåll i Stockholm, Göteborg och Malmö samt i större städer, än för hushåll i andra regioner

**Tabell 12.13 Ökade årliga utgifter av en höjd koldioxidskatt för hushåll i olika regioner**

CO <sub>2</sub> -skatt (öre/kg CO <sub>2</sub> )	57		85		114	
Bostadsregion	kr <sup>1</sup>	% <sup>2</sup>	kr <sup>1</sup>	% <sup>2</sup>	kr <sup>1</sup>	% <sup>2</sup>
Stockholm	530	5,6	1 240	12,9	1 880	19,6
Göteborg/Malmö	620	5,3	1 420	12,2	2 150	18,4
Större städer	520	4,8	1 240	11,4	1 880	17,3
Södra mellanbygden	610	5,2	1 400	12,0	2 110	18,1
Större städer i Norrland	770	5,7	1 800	13,3	2 730	20,2
Övre Norrland	750	5,3	1 730	12,2	2 630	18,5

<sup>1</sup> Utgiftsökning i kronor

<sup>2</sup> Procentuell ökning av utgifterna för koldioxidskatten

Källa: Nordström, 1999

#### 12.5.4 Förändring i hushållens välfärd

Vi har tidigare redovisat hushållens förändrade beteende samt de ökande skattebetalningar som skatteökningen ger upphov till. Sammantaget kan dessa förändringar beskrivas som hushållens förändrade realinkomster eller förändrade "välfärd". Detta är en viktig alternativ redovisning till hushållens förändrade utgifter, eftersom själva skattebetalningen inte säger speciellt mycket om hushållets faktiska kostnader av skatten. En stor ökning av skattekostnaden indikerar att hushållet anpassar sig, dvs. ändrar sitt konsumtionsmönster, i relativt liten omfattning, medan en liten ökning indikerar på det omvända. För ett hushåll som minskar sin förbrukning av fossila bränslen kraftigt kan därmed ökningen i skattekostnad bli lika med noll eller till och med negativ. Det betyder dock inte att hushållets kostnad för skatten är noll. Anledningen är att den konsumtion som tidigare hade ett positivt värde för hushållet nu inte konsumeras.

Välfärdskostnaden, eller realinkomstförsämringen, definieras här som den summa pengar hushållet måste ersättas med för att uppnå samma materiella välfärd som före skattehöjningen. Detta belopp kan därmed sägas vara ett mått på den välfärdsförlust som skattehöjningen ger upphov till för hushållet, under förutsättning att de extra skattebetalningarna som hushållet får betala till följd av reformen inte återbetalas till hushållet. En återföring av skattemedlen till hushållen skulle till en del kunna kompensera dem för välfärdsförsämringen.

Realinkomstförsämringens fördelning på olika hushåll har stora likheter med fördelningen av de förändrade skattebetalningarna. Analysen ger att vid en höjning av koldioxidskatten till 57 öre/kg koldioxid, upplever den femtedel av hushållen med den högsta disponibla inkomsten i genomsnitt en realinkomstförsämring med 1 280 kr/år. Den femtedel av hushållen som har de lägsta disponibla inkomsterna upplever en realinkomstförsämring som är knappt hälften så stor. Analysen visar att det finns en skillnad mellan barnfamiljer och hushåll utan barn, men att skillnaden i realinkomstförsämring är relativt liten. Barnfamiljer behöver kompenseras med ungefär 200 kr mer om året än hushåll utan barn för att erhålla samma materiella välfärd som före ökningen av koldioxidskatten till 57 öre/kg. Analysen visar vidare att hushåll i Norrland får en större realinkomstförsämring än hushåll i övriga regioner. Realinkomstförändringen för hushåll i södra mellanbygden och Norrland uppgår till cirka 1 240 kr respektive 1 500 kr per år vid en skattehöjning till 57 öre. För hushåll i Stockholmsregionen ger samma skatteökning en realinkomstförsämring med cirka 1 000 kr per år.

När realinkomstförsämringen sätts i relation till hushållets totala utgifter finner vi att koldioxidskattehöjningarna medför att hushåll med en lägre disponibel inkomst drabbas av en relativt större realinkomstförsämring än hushåll med en högre disponibel inkomst. Skattehöjningarna medför därför att konsumtionsskatternas regressiva karaktär till viss del förstärks. Barnfamiljer får en viss större relativ realinkomstförsämring än hushåll utan barn, men skillnaden är marginell. Hushåll i Norrland och i glesbygd får en större relativ realinkomstförsämring än hushåll bosatta i andra regioner. Den lägsta relativa realinkomstförsämringen får hushåll i Stockholmsregionen (Nordström, 1999).

### 12.5.5 Diskussion och slutsatser

Analysen i detta avsnitt visar att en höjning av koldioxidskatten tenderar att ha en regressiv effekt på inkomstfördelningen. Med detta menas att skattebördan, sett som andel av inkomst eller utgifter, är större för hushåll med låga inkomster. Hushåll med hög inkomst får dock vidkännas en större kostnadsökning i absoluta tal, dvs. i kronor. Vidare visar analysen att kostnaderna ökar med hushållsstorlek, vilket faller sig naturligt.

Det bör dock betonas att de fördelningseffekter som uppstår egentligen inte beror på skatten i sig. Att vissa hushåll drabbas mer än andra beror på skillnader i konsumtionsmönster och anpassnings-

förmåga. Således kommer hushåll med relativt stor utgiftsandel för fossila bränslen och med relativt små anpassningsmöjligheter att få relativt stor kostnadsökning. Hushåll med låga inkomster har en relativt stor utgiftsandel på bensin och andra fossilbränslen, vilket till viss del förklarar regressiviteten. Med andra ord är fördelningseffekterna endast delvis beroende av styrmedelsval. Således finns det inga belägg för att andra styrmedel skulle leda till en annan fördelningsprofil.

Liksom i fallet med industrin ska denna typ av analys tolkas med viss försiktighet. Analysen är kortsiktig till sin karaktär i den meningen att skatteförändringar av den storleksordning som analyserats förmodligen har effekter på den långsiktiga anpassningsförmågan. Exempelvis kan man inte utesluta att en mycket stor skatteökning får effekter, åtminstone på längre sikt, på val av bostadsort, fritidsvanor och transportteknologi. Det betyder att de samband som använts i denna studie i grunden förändras, vilket naturligtvis får effekter på såväl utsläpp och inkomstfördelning. Eftersom ett av skattens syfte är att åstadkomma förändringar av denna typ är detta i sak inget problem. Problemet är att uppskatta effekterna av stora skatteförändringar, vilket dock inte är unikt i just detta fall.

## 12.6 Regionala effekter

Som redovisats i avsnitt 12.3 och 12.5 kommer en förändrad koldioxidskatt att få effekter på industrin och hushållen. Vissa industribranscher och vissa hushåll kommer att påverkas mer än andra. Syfte med detta avsnitt är att ge en något mer utförlig bild av möjliga regionala effekter av en koldioxidskatteförändring. Analysen utgår från tidigare avsnitt kring effekterna på industrin och hushåll.

### 12.6.1 Sysselsättning

I avsnitt 12.3 redovisades att energi- eller kolintensiv industri kommer att påverkas relativt mycket vid en höjning av koldioxidskatten. Det betyder i sin tur att regioner där dessa branscher utgör en stor andel av den totala sysselsättningen kommer att påverkas relativt kraftigt.

I Tabell 12.14 redovisas sysselsättningen i de mest energiintensiva branscherna, dels i absoluta tal och dels i procent av sysselsättningen i tillverkningsindustri, för några utvalda län (för en redovisning av samtliga län, se Brännlund, 2000). Av tabellen framgår det tydligt att det föreligger kraftiga variationer mellan olika län vad gäller sysselsättningen i energikrävande industri i förhållande till sysselsättningen i



hela industrin. I Stockholms län finns cirka 5 % av de industrisysselsatta inom energiintensiva branscher. I Norrbotten och Värmland är motsvarande siffra cirka 30 % respektive 32 %. Även Södermanlands län är starkt beroende av energiintensiv industri med en sysselsättningsandel i energiintensiv industri på cirka 26 %. Dessa siffror pekar på de regionala problem som kan uppstå vid en övergång från en industristruktur till en annan. Det bör betonas att det inom respektive län finns en betydande variation, vilket betyder att de problem som uppstår kan vara av lokal natur.

**Tabell 12.14 Sysselsättning i energiintensiva branscher för några utvalda län år 1996. Antal och (procent) av sysselsättning i industri**

	Stock- holm	Söder- manland	Malmö- hus	Värm- land	Norr- botten
Gruvindustri	110 (0,1)	39 (0,2)	146 (0,3)	106 (0,5)	3 488 (23,5)
Massa & papper <sup>1</sup>	1 617 (2,0)	54 (0,3)	61 (0,1)	3 379 (15,7)	1 834 (13,5)
Kemisk industri <sup>1</sup>	726 (0,9)	114 (0,6)	2 749 (5,5)	675 (3,1)	21 (0,2)
Jord & stenindustri	796 (1,0)	532 (2,5)	2 969 (5,8)	287 (1,3)	203 (1,4)
Järn & stålindustri	97 (0,1)	3 304 (15,8)	1 136 (2,2)	2 442 (10,9)	2 549 (17,1)
Industrin (totalt)	82 165	20 937	51 413	22 373	14 845

<sup>1</sup> 1993 års siffror har använts för kemisk- och massa- och pappersindustri

Källa: SCB, Industristatistik

Utöver direkta sysselsättningseffekter uppkommer vissa indirekta effekter på underleverantörer etc. SCB har gjort beräkningar av sysselsättningseffekterna av en förändrad slutlig efterfrågan på industriprodukter, som också inkluderar de indirekta effekterna av produktionsförändringar i en bransch (SOU 1995:139). De största indirekta effekterna, enligt dessa beräkningar, återfinns inom massa- och pappersindustrin där det totala antalet sysselsatta per 100 direkt sysselsatta beräknats till 308-368. Motsvarande siffra för järn- och stålverk är 293 sysselsatta. De minsta indirekta effekterna uppkommer i verkstadsindustrin, 165 sysselsatta, medan järnmalmsgruvor har de minsta indirekta effekterna bland de energiintensiva branscherna, 168 sysselsatta. Om 100 personer inom massa- och pappersindustrin sägs upp förlorar ytterligare cirka 250 personer sina arbeten. En gruvnedläggning med 100 direkta uppsägningar leder till att ytterligare 70 personer förlorar arbetet. Med andra ord kan de indirekta effekterna

i många fall vara större än de direkta. Motsvarande hävstångseffekt fås naturligtvis även vid nyanställningar i respektive industri.

### 12.6.2 Hushållens välfärd

I avsnitt 12.5 redovisas effekten på olika typhushåll av en skatteförändring och en av slutsatserna som kunde dras var att hushållens välfärd påverkades olika mycket beroende på lokalisering. Välfärdskostnaden av skattehöjningen definieras som den summa pengar ett typhushåll i respektive region måste erhålla för att dess välfärd ska vara lika stor efter skatteförändringen som före förändringen. Man kan tolka detta som den realinkomstförändring som skatteförändringen ger upphov till.

Analysen visar att hushåll i Norrland får vidkännas en betydligt större välfärdsförsämring när koldioxidskatten höjs än hushåll i övriga regioner. Minst påverkan upplever hushåll i Stockholm. En höjning av koldioxidskatten med 20 öre, från 37 till 57 öre/kg koldioxid, innebär att ett hushåll i Norrland måste kompenseras med 1 500 kr årligen för att inte uppleva en välfärdsförsämring. Motsvarande summa för ett hushåll i Stockholm är 1 000 kr. Även om compensationen uttrycks i procent av totala kostnader drabbas hushåll i Norrland av en större välfärdsförsämring än hushåll i övriga regioner, men även hushåll i glesbygd påverkas relativt kraftigt med denna redovisning (Nordström, 1999).

### 12.6.3 Diskussion och slutsatser

Slutsatsen från detta avsnitt är att en höjd koldioxidskatt, som vid en första anblick inte tycks ha alltför stora effekter på den nationella ekonomin kan ha betydande regionala och lokala effekter, i alla fall på kort- och mellanlång sikt. Den koldioxidintensiva industrin är överrepresenterad i regioner med relativt ensidig och svag arbetsmarknad. Exempelvis är mer än 50 % av de industrisysselsatta i Norrbottens län sysselsatta i relativt koldioxidintensiv industri.

Vidare visar analysen att den direkta effekten på hushållen är störst i norra Sverige och glesbygd. Detta tillsammans med det faktum att de industribranscher som är mest bränsleberoende till stor del är lokaliserad i dessa regioner antyder att de negativa effekterna inte är negligerbara. Hur stora de regionala effekterna blir på längre sikt är osäkert och beror på en rad faktorer. Exempelvis kommer höjd skatt att påverka sysselsättningen. Huruvida detta leder till ökad arbetslöshet

beror bl.a. på arbetsmarknadens funktionssätt och flexibiliteten i lönebildningen.

## 12.7 Energiskattesystemets utformning och indexering av koldioxidskatten

De resultat som redovisats tidigare i detta kapitel bygger på att energiskattesystemets nuvarande struktur är oförändrad. En intressant fråga är i vilken utsträckning en annorlunda struktur påverkar koldioxidutsläppen och kostnaderna av att nå en utsläppsbegränsning.

Först diskuteras betydelsen av energiskattesystemets utformning för bl.a. användningen av bränslen i energiproduktionen och utsläppen av koldioxid samt de kostnader som är förknippade med att nå en utsläppsreduktion. Sedan diskuteras betydelsen av koldioxidskattens indexering för möjligheten att nå ett uppsatt utsläppsmål i en växande ekonomi.

### 12.7.1 Effekter av ett ändrat energiskattesystem

För närvarande pågår en översyn av energiskattesystemet (vilket inkluderar koldioxidskatten) för att analysera och precisera den principskiss till det reformerade energiskattesystem som presenterades i Skatteväxlingskommitténs betänkande (SOU 1997:11). Översynen ska beakta riktlinjerna för energibeskattningen i 1997 års energiöverenskommelse.

Skatteväxlingskommitténs föreslagna struktur innebär bl. a. att energiskatten renodlas till att bli en ren fiskal skatt och baseras på energiinnehållet i respektive bränsle. Även biobränslen och torv omfattas i detta förslag av energiskatten. Koldioxidskatten relateras som tidigare till kolinnehållet och även torv belastas med koldioxidskatt. Användningen av energi inom el-, värme- och industriproduktion beskattas lika och belastas inte med energiskatt, samt erhåller nedsättning från den generella koldioxidskattenivån. De individuella nedsättningarna för industrin tas bort.

Den grundläggande tanken med förändringen är att energisystemet ska bli mer överskådligt, effektivare, samt ge utrymme för en ökad miljörelatering.

### Effekter av omläggningen

Statens energimyndighet och Konjunkturinstitutet har analyserat effekterna av en omläggning till det ovan beskrivna energiskattesystemet. Båda analyserna studerar en omläggning där industrins och energisektorns generella nedsättning från den generella koldioxidskatten är 50 %. Analyserna visar att det i första hand är bränsleanvändningen, och bränslemixen i värmeproduktion, som förändras, eftersom omläggningen förändrar relativpriserna mellan olika energislag. Användningen av bibränslen, torv och gas beräknas minska, medan kolanvändningen ökar marginellt. Enligt Statens energimyndighet kommer den totala bränsleinsatsen i elproduktionen att minska med 40 % och underskottet i elbalansen blir 11 TWh 2010. (Statens energimyndighet, 1999m, Finansdepartementet, 1999).

Utsläppen av koldioxid kommer enligt Statens energimyndighet att minska med 2,2 miljoner ton i och med omläggningen. Den kraftiga minskningen förklaras till stor del av den minskade elproduktionen i Sverige (Statens energimyndighet, 1999m).

En konsekvens av den nya strukturen är att marginalkostnaden för att reducera koldioxidutsläpp blir lika stor i industrisektorn som i energisektorn, vilket minskar ineffektiviteten i skattesystemet. Detta bekräftas av Konjunkturinstitutets analys som visar att kostnaderna i termer av minskad BNP blir cirka 5 % lägre med Skatteväxlingskommitténs energiskattmodell jämfört med dagens system. Med andra ord uppnås samma utsläppsreduktion till en lägre kostnad. Analysen visar vidare att förändringen i energiskattstrukturen inte ger någon större skillnad i strukturomvandling (Finansdepartementet, 1999).

### Problemdiskussion

Utifrån principen att energiskatten kopplas till bränslenas energiinnehåll beläggs även bibränslena med energiskatt. Förändringen medför försämrade konkurrenskraft för bibränslen och naturgas i bostads- och servicesektorn. Motsvarande problem uppstår även i värmeproduktionen. För att upprätthålla dessa bränslenas konkurrenskraft gentemot kol och olja krävs då en kraftigt höjd koldioxidskatt. Med en hög koldioxidskatt är det å andra sidan svårt att upprätthålla industrins internationella konkurrenskraft och fler företag blir beroende av möjligheten att få särskilda nedsättningsregler för sin överlevnad. Ytterligare en konsekvens är att elproduktionen är mycket känslig för prishöjningar och redan vid låga nivåer på koldioxidskatten riskeras all svensk elproduktion baserad på fossila bränslen att slås ut och istället

ersättas med import från utlandet. Slutsatsen blir att dessa frågor inte kan lösas samtidigt inom skattesystemet utan kompletterande lösningar krävs. Ett exempel kan vara olika typer av stöd till biobränsle i syfte att stärka deras konkurrenskraft gentemot andra bränslen. Omfattningen och storleken på ett sådant stöd beror till stor del på den nivå som sätts på koldioxidskatten.

### 12.7.2 Indexering av koldioxidskatten

Koldioxidskatten är i dag indexerad till den allmänna prisutvecklingen, KPI. Det betyder exempelvis att om inflationen, eller den allmänna prisförändringen, är 5 % från ett år till ett annat så ökar även koldioxidskatten med 5 %. En sådan koppling till allmänna prisförändringar är motiverad om koldioxidskatten är tänkt att reflektera värdet av den marginella skadan koldioxidutsläpp ger upphov till. En allmän prisuppgång har ingen effekt på den marginella skadan, men däremot följer värdet av skadan den allmänna prisnivån. Följer koldioxidskatten inte den allmänna prisnivån kommer skatten att falla Realt och därmed kommer värdet på skadorna att underskattas, vilket får till effekt att utsläppen blir för stora.

I många fall, inte minst för koldioxid, beror utsläppen på aktivitetsnivån, eller BNP, i ekonomin. Ökar BNP ökar utsläppen. Exempelvis ökar transportarbetet med stigande BNP och därmed ökar även utsläppen från trafiksektorn. Det betyder att även om skatten följer den allmänna prisnivån kommer utsläppen att öka över tiden i en växande ekonomi. Detta är dock inget problem om värdet av den marginella skadan av utsläpp är konstant, dvs. oberoende av utsläppsnivå. Baseras miljöpolitiken på fastlagda utsläppsmål som inte får förändras över tiden uppstår dock ett problem. Antag exempelvis att utsläppen är positivt beroende av BNP så att en ökning av BNP med 10 % ökar utsläppen av koldioxid med 10 % (allt annat oförändrat). Antag vidare att ekonomin väntas växa med 3 % per år de närmaste 10 åren. Det betyder att om skatten bestäms utifrån måluppfyllelse det första året så kommer miljömålet att överskridas i samtliga framtida perioder.

En möjlig lösning till detta problem är att nivån på koldioxidskatten knyts till den ekonomiska utvecklingen, exempelvis BNP. För att undvika alltför stor ryckighet kan det vara lämpligt att knyta skatten till den långsiktiga, eller trendmässiga, förändringen av BNP. En sådan lösning ger dock upphov till nya frågeställningar. Exempelvis kommer frågan upp om även andra "trendmässiga" faktorer som påverkar utsläppen ska få genomslag i skattenivån.

Analysen i avsnittet visar att en indexering, eller justering, av koldioxidskatten med KPI är korrekt ur välfärdssynpunkt om skatten representerar en värdering av de skador som utsläppen orsakar. Är skatten däremot kopplad till ett kvantitativt mål, exempelvis antalet ton, kan en sådan indexering leda till att utsläppsmålet inte uppnås om utsläppen exempelvis beror på BNP. För att uppnå miljömålet i detta fall bör skatten justeras till att även ta hänsyn till förändringar i BNP.

## 12.8 Handel med utsläppsrätter

Så kallade överlåtbara utsläppsrättigheter är ett miljöpolitiskt styrmedel som blivit alltmer uppmärksammat. Överlåtbara utsläppsrättigheter innebär, som namnet antyder, att utsläpp kan överlåtas mellan olika utsläppskällor. I kapitel 7 ges en redogörelse för de egenskaper som är förknippade med överlåtbara utsläppsrättigheter. Kortfattat kan de sägas vara en kombination mellan en kvantitativ reglering och ett ekonomiskt styrmedel. Regleringen består i det att regleraren bestämmer ett tak på de totala utsläppen, medan den ekonomiska delen består av möjligheten att överlåta rättigheter mellan olika utsläppskällor inom den givna ramen.

Ett viktigt resultat som framkommit inom den miljöekonomiska litteraturen är att ett system med överlåtbara utsläppsrättigheter, liksom en miljöskatt, kommer att leda till en kostnadsminimerande fördelning av utsläppen. Detta gäller i princip oavsett hur rättigheterna fördelas initialt. Det är i skenet av denna egenskap som intresset för handel med utsläppsrätter bör ses.

En central skillnad mellan en miljöskatt och ett system med handel med utsläppsrättigheter är effekten på inkomstfördelningen i samhället. En skatt är per definition en omfördelning från de som betalar skatten, dvs. de som förorenar, till de som får nytta av de ökade skatteintäkterna. Hur omfördelningen blir med ett system med utsläppsrätter beror på hur rättigheterna fördelas i utgångsläget.

I princip brukar två olika fördelningsprinciper diskuteras. Den första principen innebär att utsläppskällorna tilldelas rättigheter utan kostnad i enlighet med historiska utsläpp. Den andra principen innebär att staten auktionerar ut utsläppsrättigheten. Fördelen med en tilldelning av utsläppsrätter är framförallt att det är relativt enkelt att genomföra. En nackdel är att stora etablerade utsläppskällor får en konkurrensfördel gentemot nyetableringar. Ett system med auktion av rättigheterna är i princip liktydigt med en skatt. I båda fallen resulterar utsläppshandeln, liksom i fallet med en koldioxidskatt, i en

kostnadseffektiv fördelning av utsläppen eftersom aktörerna köper rättigheter så länge som detta är billigare än att reducera utsläppen.

En analys av effekterna på ekonomin av ett system med handel med utsläppsrätter skiljer sig i princip inte från en analys av en miljöskatt. Storleken på den totala utsläppsmängden kommer att vara avgörande för det pris på utsläppsrätter som etableras. Detta pris motsvarar i princip den skatt som skulle krävas för att uppnå samma reduktion.

Effekterna, eller konsekvenserna, av handel med utsläppsrätter, beror i princip på två faktorer. Den första viktiga faktorn är naturligtvis höjden på utsläppstaket. Ett lågt tak innebär att restriktionerna på företag och hushåll blir mer påtagliga än om taket sätts högt. En annan viktig faktor är systemets omfattning. En system med bred omfattning som inkluderar flera länder och utsläppskällor kommer att påverka svenska företag och hushåll annorlunda än ett ”smalt”, exempelvis nationellt, system.

### 12.8.1 Nationell och internationell handel

I Utredningen om möjligheterna att utnyttja Kyotoprotokollets flexibla mekanismer (SOU 1999:111, SOU 2000:45) analyseras konsekvenserna av införandet av olika system med handel med utsläppsrätter. Utredningen lämnar även förslag på svensk strategi.

Konjunkturinstitutet har getts i uppdrag att simulera effekterna på svensk ekonomi av olika system med handel med utsläppsrätter. Den modell som använts är samma som beskrivs i Faktaruta 12.1. Resultaten från modellberäkningarna av utsläppshandel är därmed jämförbara med de skattesimuleringar som presenteras i avsnitt 12.2 och 12.3.2.

I utredningen presenteras effekterna av två olika system för handel, ett nationellt system och ett internationellt system där handel mellan länder tillåts i olika omfattningar. Simuleringarna behandlar endast utsläpp från koldioxid och inte andra växthusgaser.

I ett nationellt system sker enbart handel inom Sverige. Den restriktion som studeras är att Sveriges utsläpp av koldioxid 2010 inte får överskrida 1990 års utsläpp med mer än 4 %. Målnivån grundas på den bördefördelning som fastställts inom EU. Vidare antas att samtliga nationella utsläpp av koldioxid ingår i systemet under samma förutsättningar. Den initiala fördelningen sker genom att utsläppsrätterna aktioneras ut, vilket betyder att staten garanteras intäkter från försäljningen. Detta scenario är liktydigt med ett skattescenario med en enhetlig skatt för såväl hushåll som företag.

Ett internationellt system med olika restriktioner på hur mycket som får handlas internationellt studeras. I det första fallet antas en begränsning av importen av utsläppsrätter på maximalt 4 miljoner ton koldioxid och i det andra fallet maximalt 10 miljoner. Slutligen redovisas resultaten från ett fall där handeln är helt fri, dvs. utsläppsrätter kan köpas till ett givet världsmarknadspris.

### 12.8.2 Effekter på ekonomi i stort

I SOU 1999:111 redovisas resultaten från ett antal internationella studier där marginalkostnaden för utsläppsbegränsningar beräknats. Resultaten från dessa studier visar att skillnaderna i marginalkostnad kan vara betydande mellan olika regioner i världen, vilket visar på potentiella vinster om handel tillåts på global nivå.

I Tabell 12.15 presenteras effekterna på ekonomin i stort av olika system med handel med utsläppsrätter med syfte att begränsa utsläppsökningen av koldioxid till 4 % 2010 jämfört med utsläppen 1990. I samtliga fall med internationell handel med utsläppsrätter antas världsmarknadspriset på koldioxid vara \$25/ton, vilket motsvarar 19 öre/kg koldioxid. Det priset kan jämföras med den svenska koldioxidskatten som är 19 öre/kg koldioxid för industrin och 37 öre/kg koldioxid för övriga. Priset på utsläppsrätterna vid begränsad handel eller i ett nationellt system bestäms av taket och erhålls alltså från simuleringen.

**Tabell 12.15 Makroekonomiska variabler av olika system med handel av utsläppsrätter år 2010, miljarder kronor**

	1997	Grund- scenario	Nationell handel	Import 4 milj. ton	Import 10 milj. ton	Fri handel
Pris, öre/kg CO <sub>2</sub>			52	34	19	19
BNP	1 739	2 296	2 294	2 296	2 298	2 298
Privat konsumtion	923	1 266	1 264	1 263	1 263	1 263
Offentlig konsumtion	449	513	513	513	513	513
Investering	245	368	371	371	372	372
Export	761	1 310	1 305	1 310	1 315	1 315
Import	640	1 161	1 158	1 161	1 164	1 164

Källa: Finansdepartementet, 1999 och SOU 2000:45



Av tabellen framgår att ett nationellt system med auktionerade utsläppsrätter leder till ett marknadspris i Sverige på koldioxid på 52 öre/kg, vilket kan jämföras med dagens skatt på 19 öre/kg för industrin och 37 öre/kg för övriga. Resultaten i avsnitt 12.1 visade att den generella skattenivån givet dagens skattestruktur som krävs för att uppnå samma utsläppsnivå för koldioxid, +4 % år 2010 jämfört med 1990, är 82 öre/kg koldioxid, där industrin endast betalar 41 öre/kg koldioxid. Med andra ord innebär ett renodlat nationellt system att industrin får ett något högre pris för koldioxidutsläpp och övriga ett klart lägre pris, jämfört med skattescenariot med oförändrad skattestruktur.

Analysen visar att kostnaden i termer av minskad BNP-tillväxt jämfört med grundscenariot i skattefallet uppgår till 6 miljarder kronor (se Tabell 12.6 för 82 öre/kg koldioxid), medan BNP förändringen i fallet med ett nationellt system med utsläppshandel uppgår till 2 miljarder kronor. Med andra ord är det en väsentlig skillnad i kostnad mellan de två systemen. Kostnadsskillnaden beror inte på utsläppshandeln i sig, utan på det faktum att samtliga aktörer möter samma pris på koldioxid. Samma resultat skulle fås av en analys av en enhetlig skatt.

Ett system med internationell handel leder till ytterligare effektivitetsvinster. Anledningen är att svenska företag och hushåll i detta fall kan köpa utsläppsrättigheter från aktörer i andra länder. Om de svenska köpen av internationella utsläppsrätter begränsas till 4 miljoner ton, beräknas marknadspriset på den svenska marknaden uppgå till 34 öre/kg koldioxid. Detta kan jämföras med priset på en fullständigt fri marknad som är 19 öre/kg. Om svenska aktörer tillåts köpa maximalt 10 miljoner ton blir priset enligt beräkningarna 19 öre/kg koldioxid, dvs. lika med priset på en fullständigt fri marknad. Detta betyder, enligt dessa beräkningar, att ett globalt system med obegränsad utsläppshandel leder till att 4-10 miljoner ton av den "svenska" koldioxidreduktionen sker i något annat land än Sverige.

När internationell handel med utsläppsrätter tillåts så är ett uppfyllande av Kyotoprotokollet inte längre förknippat med någon kostnad i termer av BNP förändring för Sveriges del. Istället uppstår en positiv BNP förändring, vilket i grunden beror på att det pris man kan köpa rättigheter för understiger nivån på den nuvarande koldioxidskatten.

### 12.8.3 Effekter på industrin och strukturomvandling

De strukturella effekter som kan uppstå i ett system med handel med utsläppsrätter skiljer sig i grunden inte från de effekter som uppstår till följd av en skatt. Branscher som är koldioxidintensiva kommer att drabbas relativt hårt. Som redan diskuterats kommer dock de strukturella effekterna att vara starkt avhängiga av vilket tilldelningssystem som används. I de beräkningar som redovisats ovan har ett auktionsförfarande använts, vilket betyder att effekterna kommer att bli mycket lika effekterna av en skatt.

Analysen av ett system med nationell handel för att begränsa utsläppsökningen av koldioxid till 4 % 1990-2010, ger nästan identiska struktureffekter som vid en höjning av koldioxidskatten för att nå samma utsläppsnivå (se Figur 12.3 för 82 öre/kg koldioxid). Sektorer som är relativt koldioxidintensiva drabbas relativt hårt, medan mindre koldioxidintensiva sektorer inte drabbas speciellt mycket, vissa till och med gynnas. Med andra ord är det även i ett system med nationell utsläppshandel samma branscher som påverkas negativt som i fallet med en ökad koldioxidbeskattning, dvs. petroleum, järn- och stål, samt gruvor och kemisk industri (SOU 2000:45).

I fallet med nationell utsläppshandel, i kombination med ett auktionsförfarande, blir den totala kostnaden för industrin större än med en höjning av koldioxidskatten utifrån nuvarande skattstruktur. Anledningen är att det pris som industrin får betala för utsläppsrätter är högre än skatten i skattescenariot. För övriga utsläppskällor, exempelvis hushållen, gäller det omvända eftersom det pris man får betala för utsläppsrätten (52 öre/kg) är lägre än den skatt som är resultatet från skattescenariot (82 öre/kg). I de fall där internationell handel med utsläppsrätter tillåts blir både industri och hushåll "vinnare" eftersom priset på utsläppsrätterna understiger den nuvarande nivån på koldioxidskatten för både industri och hushåll (SOU 2000:45).

#### 12.8.4 Förslag från ”Utredningen om möjligheterna att utnyttja Kyotoprotokollets flexibla mekanismer i Sverige”

Regeringen tillsatte 1999 en utredning för att ge förslag till det svenska förhållningssättet till Kyotoprotokollets flexibla mekanismer, gemensamt genomförande (Joint Implementation), mekanismen för ren utveckling (Clean Development Mechanism) samt handel med utsläppsrätter. I detta avsnitt redogörs för utredningens förslag vad gäller nationell och internationell handel med utsläppsrätter. De övriga flexibla mekanismerna behandlas i kapitel 8.

I utredningen (SOU 2000:45) föreslås att Sverige bör delta i ett kommande globalt system med överlåtbara utsläppsrättigheter. Inom EU pågår ett arbete med att undersöka möjligheten att införa ett handelssystem med början 2005 som enbart inkluderar utsläpp av koldioxid från delar av energiintensiv industri samt större förbränningsanläggningar. Detta diskussionsförslag presenterades i EU:s grönbok (European Commission, 2000). Utredaren förordar med anledning av detta inte ett nationellt handelssystem, utan föreslår istället att Sverige bör verka för en tidigareläggning av EU-kommissionens förslag. Utredaren föreslår vidare att Sverige bör verka för att EES-länder och de länder som ansöker om medlemskap i EU ska ges möjlighet att delta, samt att även utsläpp av koldioxid från vägtrafiken och från övrigsektorn inkluderas i handelssystemet. Vikten av att ett regelverk utarbetas så tidigt som möjligt och att en tidpunkt fastställs från vilken regelverket ska gälla poängteras.

Utredaren föreslår även att utsläppsrätterna initialt ska auktioneras ut, men lyfter fram att en auktion kan innebära vissa lagtekniska problem för Sveriges del. Anledningen är att befintliga verksamheter med tillståndsplikt enligt Miljöbalken äger rätten till nuvarande utsläpp. En auktion innebär i praktiken att staten tar över denna äganderätt, vilket inte är förenligt med regeringsformen kap 2 §18 om äganderätten. Utredaren anser att regeringen bör överväga en ändring i grundlagen om detta problem visar sig vara ett hinder för Sveriges deltagande i Kyotoprotokollets olika delar (SOU, 2000:45).

### 12.8.5 Diskussion och slutsatser

Handel med utsläppsrätter är ett intressant alternativ till koldioxidskatt. I Kyotoprotokollet anges utsläppshandel som en mekanism för de deltagande parterna att åstadkomma kostnadseffektiva utsläppsminskningar.

Ett system med överlåtbara utsläppsrätter kan konstrueras på många olika sätt och med olika bredd och djup. De två intressantaste dimensionerna är kanske bredden i systemet med avseende på antalet deltagande länder och djupet med avseende på andelen utsläppskällor som omfattas av systemet. Allmänt kan man dra slutsatsen att graden av kostnadseffektivitet ökar med såväl bredd som djup, medan problematiken med inkomstfördelning tenderar att förstärkas med både bredd och djup. Ur kostnadseffektivitetssynpunkt är det därmed önskvärt att så många länder och sektorer som möjligt inkluderas.

I detta avsnitt presenteras det förslag som framförs av Utredningen om möjligheterna att utnyttja Kyotoprotokollets flexibla mekanismer i Sverige (SOU, 2000:45). I utredningen drar man slutsatsen att ett globalt system är att föredra, men att ett sådant system är möjligt tidigast 2008. På kortare sikt bör Sverige ansluta sig till det system som nu är på förslag från EU-kommisionen, samt driva frågan att detta system ska utökas med avseende på både utsläppskällor och antal deltagande länder.

Enligt de analyser som genomförts blir kostnaden, av att begränsa utsläppsökningen av koldioxid till 4 % 1990-2010, 4 miljarder kronor lägre med ett enhetligt nationellt handelssystem, jämfört med att nå samma utsläppsbegränsning genom en ökning av koldioxidskatten med dagens skattesystem. Det bör här betonas att det nationella förslag som analyseras är liktydigt med en koldioxidskatt som sätts lika för samtliga utsläppskällor. Kostnadsskillnaden kan därmed tolkas som den effektivitetsförlust som uppstår med olika skattesatser för olika aktörer.

Öppnas Sverige för internationell handel minskar kostnaderna ytterligare för att helt försvinna i fallet med obegränsad handel. Ett internationellt system med obegränsad handel är per definition kostnadseffektivt, sett ur ett globalt perspektiv, vilket betyder att de andra simuleringarna ger svaret på vilka kostnader som är förknippade med system som i olika hög grad inte uppfyller villkoret för kostnadseffektivitet.

Analyserna visar att vid obegränsad internationell handel, kommer Sverige 2010 att köpa utsläppsrätter motsvarande mellan 4 och 10 miljoner ton koldioxid. Detta betyder att utsläppen i Sverige 2010

kommer att öka ännu mer än vad som visas av de grundscenarier som tagits fram, eftersom reduktionen då görs någon annanstans. Ökade utsläpp av koldioxid betyder i stort ökad förbränning av fossila bränslen, vilket ger negativ påverkan på de andra 14 miljö kvalitetsmålen. Särskilt målen *Frisk luft*, *Bara naturlig försurning* och *Ingen övergödning* riskerar då att påverkas negativt.

## 12.9 Sammanfattande diskussion samt kommitténs bedömningar

De grundscenarier som tagits fram av Konjunkturinstitutet och Statens energimyndighet visar att utsläppen av koldioxid år 2010 förmodligen kommer att överstiga 1990 års nivå. Även utsläpp av övriga växthusgaser förväntas öka till 2010 (se kapitel 6). Kommitténs mål är att minska utsläppen av samtliga växthusgaser med 2 % mellan 1990 och 2010. Bilden som ges av de analyser som presenterats i detta kapitel är att det krävs en höjning av koldioxidskatten från dagens nivå på 37 öre/kg koldioxid till en nivå på mellan 110 och 125 öre/kg koldioxid för att nå denna utsläppsnivå.

En höjning av koldioxidskatten till dessa nivåer leder till dämpad ekonomisk aktivitet i Sverige. Kostnaden, i termer av dämpad BNP-utveckling jämfört med grundscenariot, beräknas vara drygt 10 miljarder kronor årligen. Detta motsvarar en procentuell minskning av BNP jämfört med grundscenariot med cirka 0,4 %. Resultaten är beroende av dels grundscenariots utformning, dels av de antaganden som gjorts angående utvecklingen i vår omvärld. Långtgående åtgärder även i andra länder gör att kostnadsbilden underlättas.

Analysen i kapitlet visar att en höjd koldioxidskatt kommer att förstärka den strukturomvandlingsprocess som pågått under en längre tid. Energi- och kolintensiv industri kommer att bära en relativt stor del av de kostnader som en höjd koldioxidskatt ger upphov till, samtidigt som icke energiintensiv industri kan bli ”vinnare” p.g.a. lägre kostnad för andra insatsfaktorer. Sammantaget betyder det att icke energiintensiv industri kan expandera på bekostnad av energiintensiv industri.

En höjning av koldioxidskatten tenderar att ha en regressiv effekt på inkomstfördelningen. Med detta menas att skattebördan, sett som andel av inkomst eller utgifter, är större för hushåll med låga inkomster. Hushåll med hög inkomst får dock vidkännas en större kostnadsökning i absoluta tal, dvs. i kronor. Vidare visar analysen att kostnaderna ökar med hushållsstorlek, vilket faller sig naturligt.

En analys av regionala effekter visar att en höjd koldioxidskatt, som vid en första anblick inte tycks ha alltför stora effekter på den nationella ekonomin, kan ha betydande regionala och lokala effekter. Den koldioxidintensiva industrin är överrepresenterad i regioner med relativt ensidig och svag arbetsmarknad. Vidare visar analysen att skattebördan av höjd koldioxidskatt som riktas mot hushållen, är störst för hushåll i norra Sverige och i glesbygd. Dessutom är de industribranscher som är mest bränsleberoende lokaliserade i dessa regioner.

Handel med utsläppsrätter är ett intressant alternativ till koldioxidskatt. I Kyotoprotokollet anges utsläppshandel som en mekanism för de deltagande parterna att åstadkomma kostnadseffektiva utsläppsminskningar.

Ett nationellt handelssystem är liktydigt med ett skattesystem med enhetlig koldioxidskatt med samma skattenivå som priset på utsläppsrätten. Kostnaden av att uppnå ett utsläppsmål blir lägre med ett nationellt handelssystem än med en höjning av koldioxidskatten med nuvarande skattestruktur. Anledningen är inte handels i sig utan att alla betalar samma pris för utsläpp. De strukturella effekterna av ett nationellt system har stora likheter med motsvarande skattescenario, med den skillnaden att hushållen får lägre kostnader. Anledningen är att priset på utsläppsrätter blir lägre än nuvarande nivå på koldioxidskatten.

Ett system med internationell handel med utsläppsrätter leder till ytterligare effektivitetsvinster jämfört med att nå samma utsläppsmål genom en höjning av koldioxidskatten. Hur stor kostnadsminskningen blir beror på hur omfattande handel som tillåts, samt hur omfattande systemet är.

### 12.9.1 Kommitténs bedömningar och förslag

På grund av klimatproblemets globala karaktär bedömer kommittén att ett system med utsläppshandel, där så många länder och så många utsläppskällor som möjligt ingår, är en långsiktigt bra strategi att angripa problemet. Kommittén förutsätter att handel med utsläppsrätter, samt övriga flexibla mekanismer enligt protokollet, är en del av den globala lösningen av klimatproblemet när Kyotoprotokollet träder i kraft. Ett internationellt system bedöms vara möjligt tidigast 2008.

I väntan på ett mer omfattande internationellt system, bör Sverige vara pådrivande inom EU för att en europeisk handel med utsläppsrätter för växthusgaser ska införas i ett successivt allt vidare

tillämpningsområde vad gäller utsläppskällor och länder. Utöver de ramar för systemet som ges av det diskussionsförslag som presenterats i EU:s grönbok, anser kommittén att även länder som inte ingår i den europeiska unionen ska kunna ansluta sig till systemet, samt att samtliga utsläpp av koldioxid ska omfattas. Kommittén anser även att Sverige bör vara pådrivande inom EU för att ett europeiskt system ska kunna införas tidigare än 2005.

Kommittén anser vidare att fördelningen av utsläppsrätter bör ske genom ett system med auktionering av konkurrensskäl samt av administrativa och statsfinansiella skäl. Kommitténs förslag är i de stora dragen samstämmiga med de förslag som ges av utredningen av möjligheterna att utnyttja Kyotoprotokollets flexibla mekanismer i Sverige (SOU 2000:45).

Kommittén ståndpunkt är att åtgärder som vidtas utanför landets gränser, via internationell handel med utsläppsrätter och övriga flexibla mekanismer, ska vara supplementära till inhemska åtgärder. Det kan i praktiken betyda att ett eventuellt deltagande i ett europeiskt system behöver kombineras med inhemska åtgärder. Hur detta tekniskt kan utformas behöver utredas i samband med kommande förberedelser av handel med utsläppsrätter.

Med den utgångspunkten att Sverige på sikt kommer att införa någon form av system med handel med utsläppsrätter, bedömer kommittén att den differentiering som finns i nuvarande energiskattesystem mellan industri och övriga sektorer inte bör förstärkas. Snarare finns det skäl att minska differentieringen i skattesystemet för att underlätta övergången till ett bredare system med utsläppshandel.

Kommittén förordar inte en omedelbar höjning av koldioxidskatten. En koldioxidskatt är kostnadseffektivt i syfte att reducera de svenska utsläppen av koldioxid, men kommittén bedömer att de negativa fördelningsmässiga och regionala konsekvenserna av en skatthöjning i dagsläget är stora. Klimatpolitikens perspektiv är långsiktigt och kommittén anser därför att det är viktigt att föra en dialog med allmänheten och samhället i stort för att vidga kunskaperna och öka insikten för behovet av olika åtgärder och vilka konsekvenser det kan få för samhället. En ökad kunskap ger möjlighet att vidta åtgärder redan i dag för att minska anpassningskostnaderna av framtida hårdare styrmedel.

Mycket talar för att utsläppen av koldioxid är positivt beroende av BNP och att detta därmed påverkar den nuvarande koldioxidskattens styreffekt. Kommittén föreslår därför att regeringen låter utreda hur man i den nuvarande indexeringen av koldioxidskatten kan ta hänsyn till förändringar i BNP.

Kommittén förelår, med anledning av ovanstående, att svenska förberedelser intensifieras för att införa handel med utsläppsrätter för samtliga utsläpp av koldioxid samt med inriktningen att även utsläpp av andra växthusgaser ska kunna inkluderas så snart som möjligt. Möjligheter till ett nationellt system bör även utredas, för att användas om ett EU-system drar ut på tiden eller inte blir tillräckligt omfattande. Systemet kan dessutom, med bakgrund av den tidsmässiga osäkerheten i de internationella förhandlingarna, skapa beredskap för att inbjuda andra länder i norra Europa att delta. Det bör dock påpekas att innan Kyotoprotokollet är ratificerat, är det osäkert hur utsläppsminskningar genom handel i andra länder kan tillgodoräknas. En särskild teknisk utredning bör tillsättas för att ge förslag till utformning av systemet med handel med utsläppsrätter.

En översyn av energiskattesystemet pågår inom regeringskansliet, där utgångspunkten för översynen är ett antal krav som formulerats för ett nytt energiskattesystem. Kommittén anser att ur klimatpolitisk synpunkt kan vissa ytterligare krav vara önskvärda. Kommitténs övergripande synpunkt är att energiskattesystemet ska vara miljöstyrande och då särskilt ur klimatsynpunkt. Kommittén ställer sig positiv till att ändra relationen mellan energi- och koldioxidskatten, med en ökad vikt för koldioxidskatten, och anser att möjligheten till detta bör ses över. För optimal styreffekt ska koldioxidskatten vara kopplad till bränslets kolinnehåll och energiskatten till dess energiinnehåll. Kommittén anser vidare att omläggningen av energiskattesystemet inte får medföra att koldioxidutsläppen från elproduktionen i Sverige överförs till andra länder. Systemet bör därför kompletteras med styrmedel och åtgärder för att främja elproduktion från förnyelsebara energikällor. Kommittén anser därför att det är av stor vikt att de förnyelsebara energikällornas konkurrenskraft säkerställs långsiktigt, antingen genom skattesystemet eller med kompletterande styrmedel.



## 13 Åtgärder för att minska utsläpp av växthusgaser från olika sektorer – bakgrund och möjligheter

I kapitel 13.1 – 13.6 beskrivs alternativa åtgärder inom olika sektorer. För varje sektor beskrivs kommitténs förslag till åtgärder i förslagsrutor. Dessa framgår också av avsnitten: ”Diskussion och kommitténs bedömningar” i slutet av texten för varje sektor.

Avsnitt 13.7 behandlar forskning och utveckling.

I det avslutande avsnittet 13.8 följer en summering av behov av åtgärder för att nå olika utsläppsnivåer, summering av vilka utsläpp som följer av kommitténs förslag till åtgärder i baspaketet samt vilken höjning av koldioxidskatten som är nödvändig för att nå olika utsläppsnivåer.

Koldioxidbeskattning och handel med utsläppsrätter behandlas mer ingående i kapitel 12. Många av de åtgärder som beskrivs i detta kapitel kan även åstadkommas genom höjd koldioxid skatt eller handel med utsläppsrätter. Alla beskrivna åtgärder ingår inte i baspaketet. Förslagen finns även sammanställda i kapitel 3 och i bilaga 3.

I avsnitt 13.1 – 13.6 behandlas förutsättningar för att minska utsläppen av växthusgaser, minska energianvändningen och producera ytterligare el från förnybara energikällor jämfört med grundscenarierna för 2010. Grundscenarierna är resultaten av en generell utveckling av teknik och ekonomi samt redan fattade beslut om styrmedel och åtgärder.

De olika grundscenarierna från Statens energimyndighet och Konjunkturinstitutet som beskrivs i kapitel 11 skiljer sig bl.a. beroende på olika metoder och förutsättningar. Vi anser att de båda resultaten ger ett intervall för hur bilden år 2010 kan komma att se ut. Utfallet och kostnaden för respektive åtgärd är i de flesta fall baserade på Statens energimyndighets grundscenario. Motsvarande uppgifter saknas för Konjunkturinstitutets grundscenario. Resultaten av åtgärderna blir sannolikt annorlunda baserade på Konjunkturinstitutets grundscenario.

En åtgärd medför i allmänhet någon form av kostnader. Kostnaderna värderas dock olika av olika aktörer. De kostnader som anges i detta kapitel avser kostnader ur samhällets perspektiv.

Övriga konsekvenser av åtgärder och styrmedel inom respektive sektor beskrivs översiktligt.

För vissa av åtgärderna finns bedömning av kvantitativa utsläppsreduktioner och för andra saknas en sådan bedömning. Det bör påpekas att det råder osäkerhet om utfall och att det finns risk för dubbelräkning vid flera åtgärder och styrmedel. Försiktighet krävs därför när man räknar på utsläppsreduktioner om man kan anta att flera styrmedel påverkar samma typer av åtgärder. Motsvarande osäkerheter råder beträffande kostnader och dessa uppgifter bör även användas med försiktighet.

Många av åtgärderna kan också bidra till att uppnå andra miljömål. Kostnaderna för åtgärderna har dock inte fördelats mellan klimatmålet och övriga mål utan samtliga kostnader belastar här klimatmålet.

## 13.1 Åtgärder inom produktion av el och fjärrvärme

### **Kommitténs förslag:**

Nedanstående förslag är specifika för produktion av el och fjärrvärme. Generella styrmedel som t.ex. skatter, flexibla mekanismer och miljöbalken behandlas i andra kapitel.

- Åtgärder bör vidtas för att öka produktionen av el i Sverige från förnybara energikällor. Ny elproduktion bör i första hand utgå från förnybara och inhemska energikällor. Dessutom bör man sträva efter att bättre utnyttja befintliga fjärrvärmesystem som underlag för kraftvärme.
- Satsningarna på vindkraft bör öka. Målet för Sverige bör vara att elproduktionen från vindkraft ökas med 3-5 TWh till 2010, utöver det gällande programmet. Stöd kommer att behövas som förlängning eller tillägg till det stöd som finns i dag. En interdepartemental grupp utreder formerna för långsiktigt stöd till förnybar elproduktion och kommer att lämna förslag under året. Medel bör avsättas för den fortsatta vindkraftsutbyggnaden.

- Kostnadsunderlag bör tas fram för att genomföra hela vindkraftsprogrammet. En utredning bör därför tillsätta för att beräkna kostnaderna och behov ytterligare insatser från staten efter år 2005.
- Prioritering av utbyggnaden av vindkraft är väsentlig. Det är angeläget att omgående påbörja arbetet att undanröja hinder vad gäller bl.a. lokalisering och tillståndsprövning eftersom denna process är mycket tidskrävande.
- Statens energimyndighet bör ges i uppdrag att utreda möjligheterna att kunna fortsätta stimulera elproduktion från biobränsle i kraftvärmeverk.
- Statens energimyndighet bör ges i uppdrag att utforma stöd som syftar till att minska användning av fossila bränslen för fjärrvärmeproduktion. Arbetet kan ske i samråd med svenska kommunförbundet och enskilda kommuner för att stimulera lokala och regionala projekt. Investeringsstöd bör lämnas till sådana projekt. Stödet bör vara kopplat till information. Statens energimyndighet bör ges i uppdrag att utforma regler och bevilja anslag samt följa upp verksamheten. Statens utgifter uppskattas av Statens energimyndighet till 700 miljoner kr och programmet bör genomföras under en 5-årsperiod.
- Statens energimyndighet bör få i uppdrag att främja avtal mellan industrier som genererar spillvärme eller energirika restgaser å ena sidan och staten å andra sidan. Möjligheten att staten går in som en ekonomisk garant, om den industriella verksamheten skulle upphöra bör undersökas.
- Statens energimyndighet bör tillsammans med Konkurrensverket ges i uppdrag att undersöka möjligheten att förändra taxesättningen för el och fjärrvärme i riktning mot ökad rörlig andel i syfte att främja energibesparingar.
- Naturvårdsverket bör i samverkan med Statens energimyndighet ges i uppdrag att ta fram statistik och underlag för de bränslen, som i dag går under benämningen avfall eller övriga obeskattade bränslen, beträffande utsläpp av växthusgaser och mängder för att få ännu bättre underlag för utsläppsberäkningar.

- Naturvårdsverket bör tillsammans med Statens energimyndighet ges i uppdrag att belysa inom vilka användningsområden bioenergi på sikt bör utnyttjas för att ge störst nytta i förhållande till kostnader. Samordning bör ske med arbeten för introduktion av förnyelsebara motorbränslen.

Avsnittet inleds med en översiktlig summering av energitillförsel i Sverige för att ge en överblick av energisystemet. Därefter beskrivs produktionen av el och fjärrvärme. I det inledande avsnittet belyses bränsleanvändningen nationellt, även om stora delar av användningen sker inom andra sektorer, såsom industri, transport samt bostäder och service. Potentialer för de olika energislagen, främst förnybara energislag, behandlas liksom tillgången av fossila bränslen.

Tillförsel av el och fjärrvärme är väsentliga för att landet ska fungera. Genom nya spelregler för elmarknaden med avregleringar i Sverige och flera av våra grannländer samt en ökad handel med el över nationsgränser ställs nya krav på styrmedel. En översikt ges av elmarknaden.

Systemen för produktion av el och fjärrvärme innebär investeringar med lång livslängd, vilket kräver att de styrmedel som tillämpas är stabila och långsiktiga.

Påverkan på växthuseffekten sker från produktion av el och fjärrvärme genom förbränning av fossila bränslen som ger tillskott av koldioxidutsläpp. I princip bidrar all förbränning i varierande omfattning till utsläpp av metan och lustgas. Sektorn bidrar också med utsläpp av ofullständigt halogenerade fluorkarboner (HFC) genom läckage från klimat- och kylanläggningar samt av svavelhexafluorid (SF<sub>6</sub>) från läckage från tyngre elektrisk apparatur. Dessa utsläpp behandlas närmare i avsnitt 13.6.

### 13.1.1 Energitillförsel

Energitillförseln har i Sverige, som visats i kapitel 6, varit relativt stabil sedan 1970-talet och legat runt 450 TWh per år (enligt svensk redovisningsmetod dvs. utan kärnkraftens energiomvandlingsförluster). Kärnkraft och vattenkraft är de dominerande källorna för elproduktion. Fossila bränslen, som olja, kol och naturgas, samt biobränslen, torv och avfall bidrar tillsammans med över 300 TWh till den svenska energitillförseln. I de följande avsnitten beskrivs kortfattat situationen och tillgången på fossila bränslen ur ett internationellt perspektiv samt

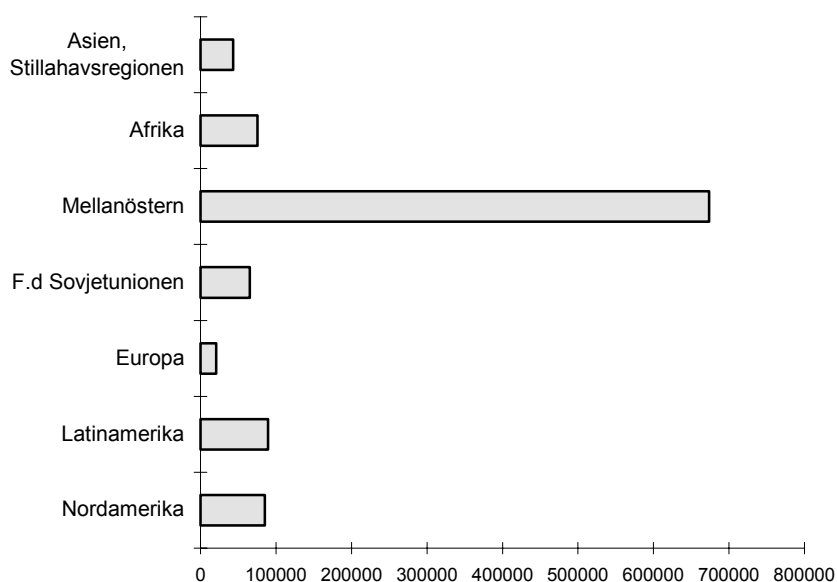
motsvarande för bibränslen, torv och avfall ur ett nationellt perspektiv.

## Olja

Olja utgör alltjämt det största energislaget med en marknadsandel på cirka 40 %. Men oljans marknadsandel minskar, trots att efterfrågan på olja ökar med cirka 2 % årligen. Det är främst efterfrågan på naturgas som ökar snabbare än efterfrågan på olja. De största oljetillgångarna finns i Mellanöstern. Det finns potentialen för nya fyndigheter främst i Kaukasus och Sibirien (Statens energimyndighet, 1999h).

Den mest använda och citerade redovisningen av dessa konventionella uppskattningar är den årliga redovisning som görs av BP-Amoco. För 1998 uppskattar BP-Amoco de totala reserverna till motsvarande cirka 1,7 miljoner TWh och skulle med dagens oljeförbrukning räcka i drygt 40 år.

**Figur 13.1 Oljereserver i miljoner fat i slutet av år 1998**



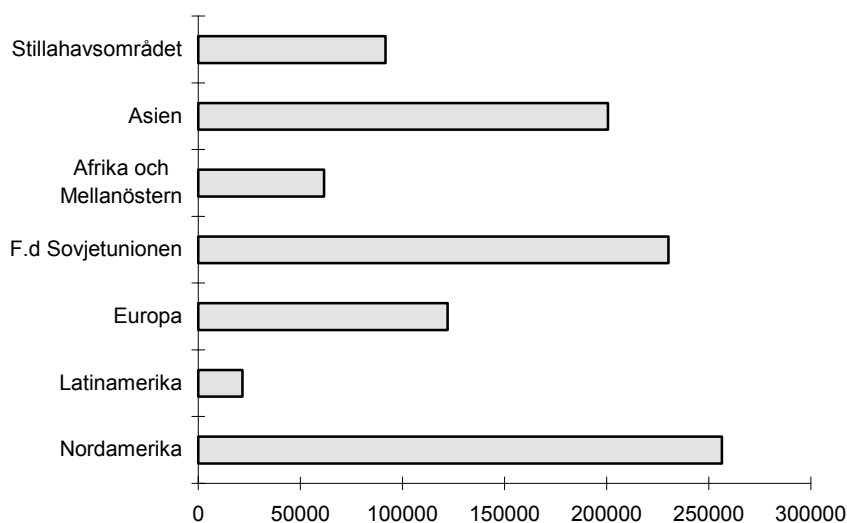
Källa: Statens energimyndighet, 1999h.

## Kol

Kol svarar för en tredjedel av världens energitillförsel. De totala kolreserverna är större än oljereserverna och uppgick vid utgången av

1998 till att motsvara cirka 7,4 miljoner TWh. R/P-kvoten<sup>1</sup> uppgår till 218. Fördelningen på olika regioner framgår av Figur 13.2.

**Figur 13.2 Kolreserver i miljoner ton i slutet av 1998**



Källa: Statens energimyndighet, 1999h.

Produktionen av kol i Västeuropa kommer troligtvis att fortsätta att minska vilket, enligt International Energy Agency (IEA), kan leda till en ökad import. Ambitiösa mål har satts upp för att minska subventionerna för kolbrytning och både Tyskland och Spanien har deklarerat att man helt vill ta bort subventionerna. IEA bedömer att kolanvändning och kolimport kommer att begränsas fr.o.m. 1999 främst genom konkurrens från naturgas.

### Naturgas

I Sverige är naturgas en relativt marginell energikälla som svarar för mindre än 2 % av Sveriges totala energitillförsel. Den svenska naturgasledningen sträcker sig från Skåne utmed västkusten till Göteborg. Gasen transporteras till Sverige via en sjöledning. Den svenska importen uppgår i dag till drygt 9 TWh bränsle. Kapaciteten på stamledningen från Malmö till Göteborg är 2 miljarder m<sup>3</sup> per år, dvs. cirka 22 TWh. Det finns alltså en outnyttjad kapacitet i ledningen.

<sup>1</sup> R/P-kvoten anger reserver dividerat med (nuvarande) årsproduktion.

Genom att sätta in kompressorer i stamledningen skulle man kunna öka kapaciteten till 30 TWh.

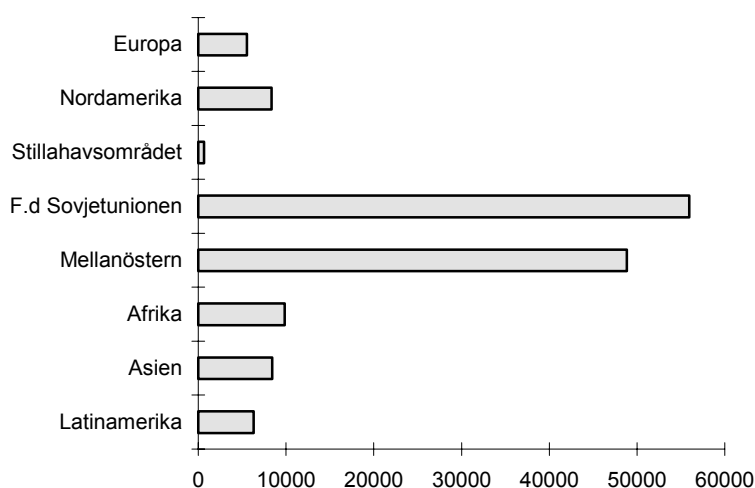
I EU-länderna svarar naturgasen för en fjärdedel av energiförsörjningen och andelen förväntas öka framöver. 1998 antogs inom EU det s.k. naturgasmarknadsdirektivet som syftar till att skapa ökad konkurrens på naturgasmarknaden i Europa. Värme- och gasmarknadsutredningen (SOU 1999:115) ger förslag till naturgaslagstiftning som tillgodoser det nya EU-direktivet om gemensamma regler för den inre marknaden för naturgas.

De ändrade förutsättningarna inom EU med ökad efterfrågan samtidigt som produktionen inom EU väntas minska, medför att importbehovet ökar. I syfte att skapa en konkurrensutsatt marknad och skapa försörjningstrygghet finns europeiska intressen för bland annat en naturgasledning mellan Ryssland och Europa. Möjligheter att sammanbinda ryska gasnätet med det europeiska har studerats i det rysk-finska projektet. Vidare har ett EU-finansierat projekt, Nordic Gas Grid, analyserat förutsättningarna för ett utbyggt nordiskt naturgasnät med tillförsel från såväl Norge som Ryssland.

Jordens naturgastillgångar är stora. Totalt uppgår bekräftade naturgasreserver i världen i slutet av 1997 till ungefär 1,4 miljoner TWh och skulle med dagens användning räcka i drygt 62 år.

I takt med nya gasfyndigheter och tekniska framsteg beräknas naturgasresurserna öka och räcka längre.

**Figur 13.3 Naturgasreserver i världen i miljarder kubikmeter i slutet av 1997**



Källa: Statens energimyndighet, 1999h.

Världens totala primära energitillförsel bestod under år 1996 till 35 % av olja, 24 % kol och 20 % naturgas, enligt IEA.

### **Biobränslen, torv m.m.**

I redovisningar används ofta ”biobränslen, torv m.m.” som ett begrepp. I denna grupp ingår förutom olika typer av biobränslen även torv och avfall. Avfall omfattar hushållsavfall och olika typer av andra avfall såsom rivningsvirke m.m. Gruppen utgör så kallade obeskattade bränslen. Inget av dem omfattas för närvarande av koldioxid- eller energiskatt.

### *Biobränslen*

Enligt svensk standard (SS 18 71 06) är bioenergi energi från biomassa. Bioenergi omfattar alla energibärare där biomassa är utgångsmaterial. Energibäraren kan ha genomgått kemisk process eller omvandling och ha passerat annan användning. Skogsenergi är energi från trädråvara. Skogsenergi omfattar alla energibärare där träd eller delar av träd är ursprungsmaterial. Energibäraren kan ha genomgått kemisk process eller omvandling och ha passerat annan användning.



Exempel på energibärare är trädbränsle, avlutar, bränsle från avfallspapper och etanol från ved. Biobränsle är bränsle som består av biomassa. Trädbränsle är biobränsle från trädråvara som inte genomgått kemisk process. Bränslet kan ha passerat annan användning. Skogsbränsle är trädbränsle som inte tidigare haft annan användning. De bränslen som handlas med på den öppna marknaden är främst trädbränslen i form av avverkningsrester och industriella biprodukter såsom sågspån och bark. Förädlade biobränslen, t.ex. pelletter och briketter, produceras oftast från sågspån. Biobränslen anses inte ge något nettoutsläpp av koldioxid.

### *Torv*

Torvens relation till begreppet biobränsle är föremål för diskussion. Enligt svensk standard är torv en organisk jordart bildad av huvudsakligen förmultnade växtdelar. Koldioxidutsläppen från torvförbränning är omdiskuterade. Inom t.ex. EU, IPCC och IEA betraktas torv som ett fossilt bränsle och koldioxidutsläppen från torvförbränning ingår i den redovisning som klimatkonventionens parter ska göra till konventionens sekretariat. I Sveriges redovisning för år 1997 bidrar torv med cirka 1,5 miljoner ton koldioxid, se Figur 13.7.

Användningen av torv för energiändamål påverkar växthusgasbalansen. Framför allt släpps koldioxid ut vid förbränningen av torv. I samband med brytningen av torv påverkas dessutom växthusgasbalansen för myrmarken. I internationell och nationell rapportering skiljer man på utsläpp från förbränning, dvs. utsläpp av koldioxid och andra växthusgaser från energianläggningen, och påverkan på markanvändningen vid brytning och efterbehandling.

IPCC tillhandahåller metodik för beräkningen av växthusgasutsläpp. Denna metodik används vid Sveriges rapportering till klimatkonventionen. Tabell 13.1 anger utsläppsfaktorer för koldioxid från förbränning av några bränslen för el- och värmeproduktion, som används vid beräkning av svenska utsläpp.

**Tabell 13.1 Utsläppsfaktorer för koldioxid från förbränning av några olika bränslen**

Bränsle	CO <sub>2</sub> , g/MJ bränsle
Hushållsavfall	32,7
Olja, eldningsolja 2-5	76,2
Kol	90,7
Torv	107,3

Källa: Ds 1997:26

Utsläppsfaktorn för torv beror på bl.a. vatteninnehållet, dvs. hur fullständig torkningen av torven är. Utsläppsfaktorn kan därför variera mellan 88 och 107 g CO<sub>2</sub>/MJ bränsle. Om man beaktar enbart förbränningen av torv så är därför påverkan likvärdig med eller större än påverkan från kolförbränning.

Vid brytning av torv sker flera olika förändringar som påverkar avgång och upptag av växthusgaser. En naturlig myr avger metan, sumpgas, till atmosfären och samtidigt växer torvskiktet vilket ger en bindning av kol i myren. Detta är det naturliga tillståndet och dessa avgångar och upptag omfattas inte av och rapporteras inte heller till klimatkonventionen.

Mänsklig påverkan på dessa flöden omfattas dock i princip av konventionen och bör på sikt rapporteras. Metodiken är dock inte färdigutvecklad och osäkerheterna i de uppskattningar som gjorts är mycket stor. Påverkan från denna typ av förändringar i markanvändningen ingår inte i nuvarande krav enligt Kyotoprotokollet. Rapporteringen är i dag frivillig och Sverige rapporterade dessa i den andra nationalrapporten (Ds 1997:26).

Vid torvbrytning sänks vattennivån så att torven torrläggs. Detta innebär att metanavgången och torvtillväxten upphör inom de torrlagda ytorna. Samtidigt exponeras torv som tidigare legat under vatten för luft och börjar därför långsamt oxideras, vilket innebär att koldioxid avgår. Hur torvmarken behandlas efter brytningen påverkar det samlade växthusgasutsläppet. Om ytan beskogas så binds kol i trädens biomassa och det samlade nettoutsläppet blir mindre. Om däremot vattennivån av t.ex. naturvårdsskäl återställs, så återgår sannolikt metanavgången till ungefär den nivå den hade före brytningen.

Förändringar i flöden av växthusgaser från torvmarken vid och efter brytning är därför osäker. Koldioxidutsläppen från förbränningen kompenseras till en del av ändrade växthusgasflöden på grund av förändringar i markförhållandena. Flera studier (Rodhe och Svensson, 1994, Zetterberg och Klemedtsson, 1996, Åstrand m.fl., 1997) pekar på

att torv som energiråvara ger en sammantagen påverkan på växthuseffekten som är att jämföra med fossila bränslen, sannolikt lägre än kol och mer i nivå med olja och naturgas. Osäkerheten är dock mycket stor och data varierar från fall till fall, från myr till myr, och är kraftigt beroende på beräkningssätt och vad som händer med myren efter brytning. Dessa osäkerheter kommer säkerligen att bestå i många år.

#### *Avfall som bränsle*

Politiken för avfallshanteringen grundas på synsättet att uttjänta produkter i första hand ska återanvändas, i andra hand materialåtervinnas, i tredje hand energiåtervinnas och först i fjärde hand deponeras. Det finns dessutom lagstiftning som kommer att leda till att mängden avfall som deponeras minskar. Enligt dessa får inte deponering ske av organiskt avfall från och med 1 januari 2005. Dessutom kommer en skatt på avfall som deponeras att tas ut, 250 kr per ton avfall, från den 1 januari 2000. Detta medför sammantaget att mängden brännbart material kommer att öka.

Merparten av det brännbara avfallet består av biologiskt material, som kan brännas eller användas som råvara till biogas. Hushållsavfall består till en viss del av plaster som ger upphov till koldioxid vid förbränning. För beräkning av koldioxidutsläpp från förbränning av hushålls används i Sverige IPCC:s riktlinjer för emissionsfaktorer, se Tabell 13.1.

Uppgifter om olika bränslen som i går under benämningen avfall eller obeskattade bränslen är i dag bristfälliga med avseende på utsläpp av växthusgaser och mängder. Mängden bränslen som importeras inom denna kategori ökar.

#### *Användning och potentialer*

I det följande görs en sammanfattning av den totala användningen för år 1990 och år 1997 jämfört med grundscenariot för år 2010 och bedömda potentialerna för respektive bränsle. Tabell 13.2 presenterar den totala användningen av biobränslen, torv och avfall i Sverige 1990 och 1997 jämfört med grundscenariot.

**Tabell 13.2 Användning av trädbränsle, torv och avfall i Sverige 1990, 1997 jämfört med grundscenario för år 2010, TWh bränsle**

Bränslen	1990	1997	Grundscenario 2010
<b>Biobränslen</b>			
Trädbränslen	31	45	54
Returlutar	29	36	44
Avfall	4	5	7
<b>Torv</b>	3	4	4
<b>Summa</b>	67	90	108

Källa: Statens energimyndighet, 1999b och 1999i

Statens energimyndighet har på uppdrag av Klimatkommittén gjort en sammanställning av tidigare prognoser på tillgången av dessa bränslen år 2010 samt gjort en egen översiktlig bedömning av den tekniska potentialen med hänsyn till kostnader och miljöaspekter. I Tabell 13.3 redovisas bedömda potentialer för år 2010, såväl potentialer efter tekniska, ekonomiska och ekologiska restriktioner som "brutto" potential, jämfört med användningen år 1990 och 1997.

**Tabell 13.3 Sammanställning av potentialer för bibränslen, torv och avfall i Sverige år 2010, jämfört med användningen 1990 och 1997, TWh bränsle**

	1990	1997	Potential 2010	
			Med restriktioner <sup>1)</sup>	Brutto
<b>Biobränsle</b>				
<b>1 Skogsenergi</b> <sup>2)</sup>	<b>60</b>	<b>81</b>	<b>125-130</b>	<b>175-185</b> <sup>3)</sup>
1.1 Primärt skogsbränsle	15	25	60-65	110-120
1.1.1 Avverknings rester m.m. <sup>4)</sup>	4	14	50-55	100-110
1.1.2 Brännved <sup>5)</sup>	11	11	11	>11
1.2 Biprodukter från skogsindustrin <sup>6)</sup>	15	16	18	18
1.3 Övrigt (t.ex. RT-flis)	1	4 <sup>7)</sup>	>6	>6
1.4 Returlutar <sup>8)</sup>	29	36	43-44 <sup>9)</sup>	43-44 <sup>9)</sup>
<b>2 Energiskog och energigrödor</b>	-	<b>0,1</b>	<b>1-2</b>	<b>20-30</b>
<b>3 Avfall</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>17</b> <sup>10)</sup>
<b>Torv</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>12</b>

<sup>1)</sup> efter tekniska, ekonomiska och ekologiska restriktioner

<sup>2)</sup> bioenergi med ursprung i skogsbruk och skogsindustri

<sup>3)</sup> bruttovärdet utgår från dagens typ av skogsbruk

<sup>4)</sup> avverkningsrester vid gallring och slutavverkning, direkt bränsleuttag i klen gallring, virke utan industriell användning, röjning av hagmarker etc.

<sup>5)</sup> helved och flis använd för enskild uppvärmning (en mindre andel förädlade biobränslen ingår, cirka 0,5 TWh 1997)

<sup>6)</sup> bark, spån m.m.

<sup>7)</sup> därav cirka 1 TWh importerad returflis (RT-flis)

<sup>8)</sup> nyttiggjord värme och el

<sup>9)</sup> potentialen returlutar är framräknad från dagens användning och Konjunkturinstitutets bedömning av massa och pappersindustrins utveckling till 2010 resp. Energimyndighetens bedömning i grundscenario enl. Tabell 13.2.

<sup>10)</sup> enligt bedömning från Energimyndighetens forskningsprogram för energirelaterad avfallsforskning.

Källa: Statens energimyndighet, 1999b och 1999i

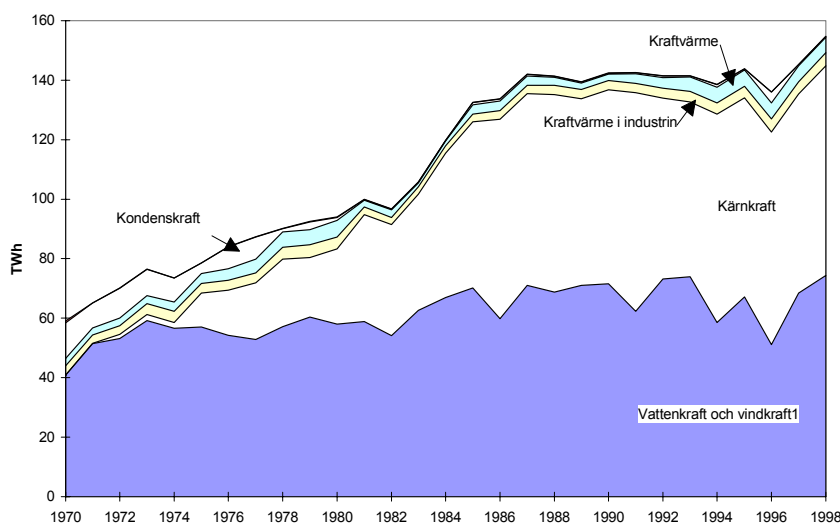
Potentialerna för primära skogsbränslen efter tekniska, ekonomiska och ekologiska restriktioner är uppskattade. Den potential som kan realiseras vid ett givet tillfälle kommer att bero på ett flertal faktorer.

När det gäller potentialen för energiskog och energigrödor fram till 2010 så är det i första hand ekonomiska och tekniska restriktioner som gör att en realistisk potential för 2010 inte blir högre än 1-2 TWh. Detta är baserat på att nuvarande planteringstakt för energiskog, upprätthålls. Vid en förändrad jordbrukspolitik inom EU som skulle gynna etablering av energiskog och energigrödor finns förutsättningar för en betydligt större produktion.

1997 importerades cirka 4-7 TWh biobränsle, största andelen var tallolja/tallbecksolja följt av träpellets, flis av returträ och skogsflis (Statens energimyndighet, 1999i). Det sker även en viss import av torv och en icke obetydlig import av olika typer av avfall. För hela gruppen biobränslen, torv och avfall beräknas importen ligga på mellan 7 och 9 TWh. Importen omfattar mellan 35 och 40 % av tillförseln till fjärrvärmeverken (Statens energimyndighet, 1999a).

### 13.1.2 Elproduktion och elmarknad

Produktionen av el i Sverige baseras huvudsakligen på vattenkraft och kärnkraft. El kan även produceras i kraftvärmeanläggningar, oljekondenskraftverk, gasturbiner och vindkraftverk. Figur 13.4 visar Sveriges elproduktion mellan 1970 och 1998. De oljebaserade kraftverkens andel av elproduktionen har minskat kraftigt sedan de första kärnkraftverken togs i drift under 1970-talet. Genom reformer av elmarknaden och ökad internationalisering har flera kondenskraftverk ställts av då det inte är ekonomiskt lönsamt att hålla dem startklara.

**Figur 13.4 Sveriges elproduktion 1970-1998, TWh**

Källa: Statens energimyndighet, 1999a

Det finns dessutom drygt 420 svenska vindkraftverk med en installerad effekt av 174 MW, men dessa står ännu för en mycket liten del av elproduktionen, 0,2 TWh under 1997 och 0,3 TWh under 1998.

Hur produktionsslagen förhållit sig till varandra under perioden 1970 till 1998 framgår av Figur 13.4. Under 1998 producerades 154 TWh el i Sverige. Produktionen i vattenkraftverken uppgick under året till 74 TWh, eller 48 % av elproduktionen. Den höga nivån på vattenkraftproduktionen förklaras av att 1998 var ett år med mycket nederbörd. Kärnkraften producerade drygt 70 TWh eller 46 % av elproduktionen under 1998. Sammanlagt stod vattenkraften och kärnkraften för drygt 93 % av den totala elproduktionen. Kraftvärme stod för 6 %. Cirka 3 TWh producerades från biobränsle, största delen inom industrisektorn.

Potentialer för ökad vind- respektive vattenkraft har bedömts i flera utredningar. I vindkraftsutredningens betänkande (SOU 1999:75) refererades till utredningen "Läge för vindkraft" (SOU: 1988:32). I "Läge för vindkraft" redovisas en nettopotential på 2,9 eller 6,7 TWh på land beroende på minsta avståndsgränser till bebyggelse och hänsyn tagen till andra intressen. Till havs var det inga svårigheter att uppnå den i utredningen avsedda mängden elenergi, 20 TWh. Fullt så stora verk som förutsattes i utredningen finns ännu inte kommersiellt tillgängliga, men bedöms komma inom 2 till 3 år (SOU 1999:75). De möjligheter som finns att använda vindenergi till energiproduktion

begränsas främst av hur vindkraften värderas dvs. möjligheterna att erhålla erforderliga tillstånd såsom bygglov. Vindkraftsutredningen föreslår som planeringsmål i ett första steg att redovisa områden med särskilt goda förutsättningar för vindkraftverk, till land och till havs, med en sammanlagd produktionskapacitet på cirka 10 TWh (SOU 1999:75).

I Sverige kan under ett normalår vattenkraften producera totalt cirka 64,5 TWh varav små vattenkraftverk står för cirka 1,5 TWh. Regeringen har uttalat att vattenkraften bör byggas ut till nivån 66 TWh. I miljöbalken 4:e kapitlet redovisas de älvar och älvsträckor som är skyddade. Statens energimyndighet administrerar ett investeringsstöd för småskalig vattenkraft. Målet är att tillföra 0,25 TWh från småskalig vattenkraft. Bidraget ges till uppförande av nya vattenkraftverk, upprustning av nedlagda eller komplettering av befintliga. Det finns motstående naturvårdsintressen för bevarande av vattendrag såsom biologiskt mångfald, friluftsliv, fiske, etc.

I ett längre perspektiv kommer möjligheterna att utnyttja vattenkraft i allt större utsträckning att bero på hur man kan lösa den påverkan en utbyggnad har på miljön. Energimyndighetens satsningar på vattenkraft syftar till att de i ökad omfattning ska kunna drivas effektivt efter anpassning till fastställda nationella miljömål och direktiv. Vad en högre grad av miljöanpassning, än vad fallet är i dag, konkret kan innebära kommer att avgöras från fall till fall i samband med omprövningar.

Solvärme för elproduktion bedöms inte realistiskt för Sverige till år 2010. Det är tekniken och ekonomin som i dag är begränsande faktorer. Framtiden för elproduktion från solen beror på den tekniska utvecklingen av solceller. I Sverige är dock förutsättningarna att utnyttja solenergin sämre än i många andra delar av världen. För att nätanslutna solcellsystem ska bli ekonomiskt gångbara i stor skala måste priset för solcellsmoduler gå ner avsevärt. Solvärme skulle dock kunna bli aktuellt som tillskott till fjärrvärmanläggningar (solfångarstorlekar 300-1000 m<sup>2</sup>). Mest aktuellt anses solvärme producerad med solceller placerade direkt på husen (Statens energimyndighet, 1999i).



## Elmarknaden

### *Den svenska elmarknaden*

Till och med år 1995 var regleringen av den svenska elsektorn baserad på ett koncessionssystem enligt vilket elproduktions- och eldistributionsföretag var tilldelade försäljningsmonopol inom regioner respektive lokala distributionsområden. Den 1 januari 1996 trädde en ny ellagstiftning i kraft i Sverige. Genom den nya lagstiftningen infördes konkurrens i produktionen och försäljningen av el.

Utgångspunkten för den nya lagstiftningen är att alla elkunder ska ha rätt att fritt välja vilken elleverantör de önskar anlita. Fram till och med oktober 1999 krävdes att den som upphandlade el i konkurrens hade timvis mätning av sin elförbrukning. Den 1 november 1999 infördes schablonberäkning. Detta innebär att kravet på timvis mätning av elförbrukningen slopas för många kunder.

### *Den nordiska elmarknaden*

Den nya svenska ellagstiftning överensstämmer i stora delar med bestämmelserna i den norska ellagstiftning som varit i kraft sedan år 1991. Även den finska ellagstiftningen har stegvis reformerats och överensstämmer nu i de flesta avseenden med de norska och svenska. För handeln inom och mellan Sverige och Norge gäller således en lagstiftning som bl.a. innebär konkurrens i produktion och handel med el, reglerad elöverföring samt ett relativt enhetligt tariffsystem.

I januari 1996 öppnades den norska elbörsen (Statnet Marked ASA) för svenska aktörer på lika villkor som för norska aktörer. I april 1996 övertog Svenska Kraftnät 50 % av bolaget, som samtidigt ändrade namn till Nord Pool. Även finska och danska aktörer bereddes senare under året tillträde till börsen. Nord Pool omsätter el på spotmarknaden och terminsmarknaden. Spotmarknaden omsätter kontrakt för fysisk leverans inom 24 timmar. Terminsmarknaden är en finansiell marknad där det omsätts kontrakt med en tidshorisont på upp till tre år. Sedan slutet av oktober 1999 handlas även med s.k. eloptioner.

I januari 1998 införde Danmark en ny ellagstiftning. Den innebär bl.a. att den danska elmarknaden i begränsad utsträckning har öppnats för konkurrens från grannländerna. Huvuddelen av de danska elkunderna har dock inte möjlighet att upphandla el i konkurrens. Det danska folketinget beslutade den 28 maj 1999 om ett omfattande

regelverk för den avreglerade danska elmarknaden. Ikraftträdandet blir successivt och fastställandet överläts till miljö- och energiministern.

Marknaden har dock vissa tekniska begränsningar i form av begränsad överföringskapacitet såväl inom som mellan länderna. I Tabell 13.4 redovisas överföringskapaciteter till och från de nordiska länderna genom befintliga kablar och sådana som är planerade fram till år 2010.

**Tabell 13.4 Överföringskapacitet till och från de nordiska länderna**

Överföringskapacitet		Överföringskapacitet	
	MW		MW
<b>Befintliga (1999)</b>			
Sverige ← Norge	4175	Sverige → Norge	3975
Sverige ← Danmark	2460	Sverige → Danmark	2505
Sverige ← Finland	2085	Sverige → Finland	1485
Sverige ← Tyskland	600	Sverige → Tyskland	600
Norge ← Danmark	1040	Norge → Danmark	1040
Norge ← Finland	70	Norge → Finland	70
Norge ← Ryssland	50	Norge → Ryssland	50
Finland ← Ryssland	1160	Finland → Ryssland	60
Danmark ← Tyskland	1800	Danmark → Tyskland	1400
<b>Planerade till år 2010</b>			
Norge ↔ Nederländerna	600		
Norge ↔ Tyskland	1200		
Sverige ↔ Polen	600		
Finland ↔ Ryssland	150		

Källa: Nordels årsstatistik, 1998

Utvecklingen i övriga nordiska länder är eller har varit densamma som i Sverige. När elmarknaderna omreglerades har ett antal produktionsanläggningar stängts eller lagts i malpåse. Detta till största delen beroende på att det statliga ansvaret för leveranssäkerheten har flyttats över till marknadens aktörer och att dessa har önskat reducera överkapaciteten i produktionen av kommersiella skäl. Till viss del har detta skett även av miljöskäl, då produktionen i dessa anläggningar till största delen varit baserad på fossila bränslen.

*Elmarknaderna runt Östersjön*

En förutsättning för att kraftbehovet ska tillgodoses genom import är att ledig kapacitet finns tillgänglig. Med detta synsätt kan Sveriges omvärld indelas i det nuvarande nordiska systemet, Tyskland, Polen och länderna på andra sidan Östersjön.

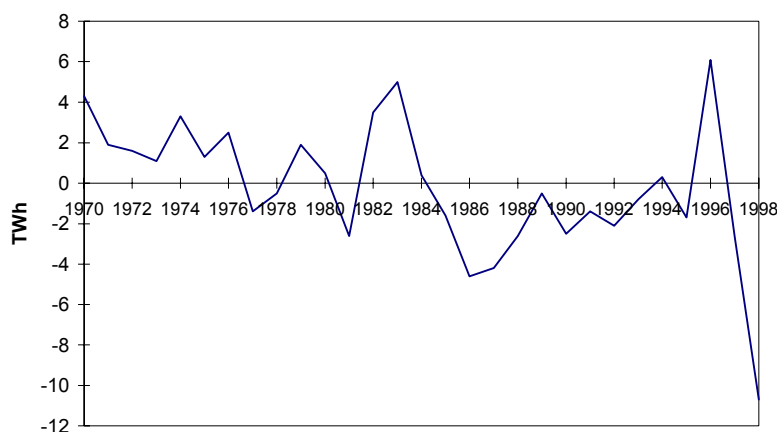
Avregleringen av den tyska elmarknaden har just tagit fart. I dagsläget finns en betydande överkapacitet men man har börjat med att stänga anläggningar. Även i Polen finns i dag en betydande överkapacitet. Överföringskapaciteten år 2010 mellan det nordiska och polska systemet är begränsad till den påbörjade SwePol Link. Polen är ett av de länder som har ansökt om medlemskap i EU. Det innebär att Polen måste fullfölja EU:s elmarknadsdirektiv. Avregleringsprocessen i Polen förväntas ge samma utveckling som i övriga länder, dvs. att överkapaciteten reduceras genom att anläggningar stängs. Flera av elproduktionsanläggningarna är gamla och underhållet eftersatt varför processen kan gå snabbare än i Norden. För Polens del påverkas även elproduktionssektorn av EU:s miljökrav då den polska kraftproduktionen så gott som uteslutande är kolbaserad. Under 1998 annonserades ett program för en omfattande rekonstruktion av kolindustrin vilket bl.a. förväntas leda till att 30 av Polens 53 nuvarande kolgruvor stängs. Detta kommer att få effekter på utbudet av polsk kolkraft.

Sedan några år tillbaka finns en vision att skapa en gemensam elmarknad runt Östersjön. Den region som avses består av de nordiska länderna, Tyskland och Polen samt nordvästra Ryssland och de baltiska staterna. Möjligheterna att tillfredsställa kraftbehovet i Sverige från nordvästra Ryssland och de baltiska staterna är begränsade. Som region betraktad finns även här en betydlig överkapacitet i elproduktionen. Däremot varierar den mellan länderna. Liksom i Polen är anläggningarna gamla och underhållet eftersatt. Bland anläggningarna återfinns dessutom tre äldre kärnkraftsanläggningar. Då skicket på produktionsanläggningarna är långt från tillfredsställande är överkapaciteten i praktiken obefintlig. Dessutom är överföringskapaciteten begränsad. I dagsläget saknas förbindelse mellan de baltiska och polska kraftsystemet. Under senare tid har flera försök annonserats för att få privata intressenter att finansiera en sammankoppling. Intresset är emellertid svagt.

*Handel med el*

Handeln med el mellan länderna varierar från år till år både avseende omfattning och riktning. Det som påverkar handelsströmmarna mest är vattentillgångarna i det norska systemet och till stor del även i det svenska. Sveriges sammanlagda import uppgick under 1998 till 6,1 TWh, vilket är en kraftig nedgång jämfört med 1997 då importen var 10,2 TWh. Större delen av elen köptes från Norge. Den sammanlagda exporten av el till grannländerna under 1998 uppgick till 16,8 TWh, vilket är en ökning jämfört med 1997. Totalt sett var Sverige nettoexportör av el, med 10,7 TWh år 1998. Figur 13.5 visar nettoimport av el till Sverige, dvs. import minus export av el.

**Figur 13.5 Nettoimport av el till Sverige (import minus export av el), 1970-1998, TWh**



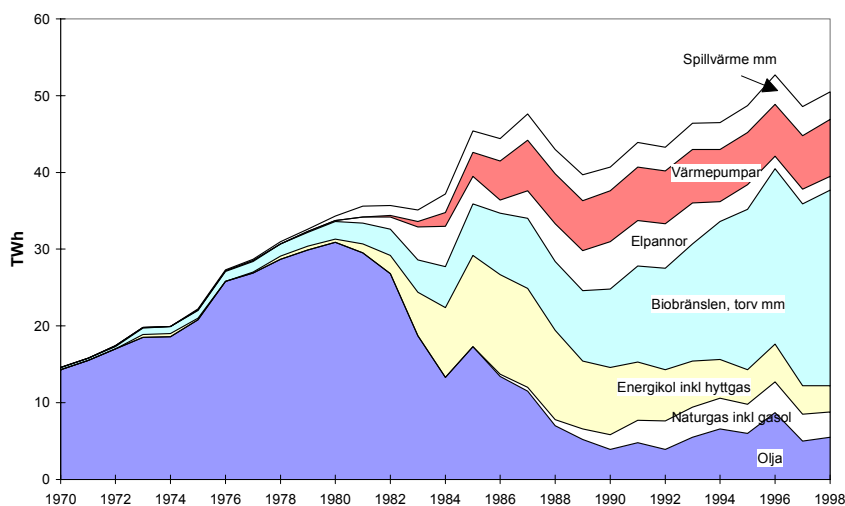
Källa: Statens energimyndighet, 1999a

### 13.1.3 Fjärrvärmeproduktion

Under 1998 levererades 44,1 TWh fjärrvärme, vilket motsvarade ungefär 45,4 TWh efter normalårskorrigerig, dvs. korrigerig för variationer i klimatet (se Ds 1997:26). Av de totala leveranserna gick 61 % till bostadsuppvärmning, knappt 30 % till uppvärmning av servicesektorns lokaler och knappt 9 % till industrin.

För att kraftvärme- och fjärrvärmeverken ska producera värmemängden 44,1 TWh krävs en total energitillförsel på 50,4 TWh. Figur 13.6 visar tillförd energi för fjärrvärmeproduktion år 1970 till 1998. År 1980 stod olja för drygt 90 % av tillförda bränslen i kraftvärme- och fjärrvärmeverken. Därefter har bränsleanvändningen för produktion av fjärrvärme förändrats. Trädbränslen, torv, avfall m.m. utgör numera de dominerande energibärarna i fjärrvärmesystemen. Under 1998 svarade de för drygt 50 %.

**Figur 13.6 Tillförd energi i fjärrvärme, 1970-1998, TWh**



Källa: Statens energimyndighet, 1999a

Övergången till andra energislag kan bl.a. förklaras av förändringar av skattesystemet inom energiområdet, vilket utformats i syfte att minska användningen av de fossila bränslena. En annan förklaring är den goda tillgången på el som funnits under flera år och som gett utrymme för värmepumpar och värmeproduktion i elpannor. El till elpannor, s.k. avkopplingsbara leveranser, var under många år skattebefriad. Efter reformen på elmarknaden 1996 finns inga specialavtal eller andra bestämmelser som gäller för elpannor. En skatt på elpannor infördes 1998.

Elproduktionen från värmepumpar har ökat svagt de senaste åren på grund av att elpriserna legat på samma nivå som bränslepriserna för hetvattenpannor. Det har därför varit billigare att producera värme i dessa anläggningar.

Omvandlings- och distributionsförlusterna uppgick till 6,3 TWh under 1998 eller 13 % av den totala fjärrvärmeförseln. Under 1980-talet, när energitillförseln dominerades av olja, uppgick förlusterna till runt 20 %. Den höga andelen el i fjärrvärmesystemen har bl.a. lett till att förlusterna minskat.

### 13.1.4 Grundscenariot för produktion av el och fjärrvärme

Produktionen av el och fjärrvärme år 2010 har bedömts av Statens energimyndighet på grundval av de beslut som gäller i dag, så kallat grundscenariot. Konjunkturinstitutet har i sitt grundscenariot inte redovisat utsläppen från produktion av el och fjärrvärme separat. I kapitel 11 redovisas förutsättningarna för grundscenarierna.

I detta avsnitt presenteras först produktionen av el och därefter av fjärrvärme. Dessa är givetvis beroende på motsvarande bedömning av förbrukningen av el och fjärrvärme inom respektive sektor.

#### **Produktion av el**

Ett antagande i Energimyndighetens referensscenariot är att ingen utbyggnad av elproduktionskapacitet sker utöver de projekt som får stöd från dagens stödsystem. Den el som antas bli producerad i grundscenariot år 2010, jämfört med år 1990 sammanfattas i Tabell 13.5. Denna tabell visar även ett nettobehov av elektricitet på cirka 5 TWh som endera kan produceras i Sverige eller importeras.

För *vattenkraften* antas ytterligare effektiviseringar och utbyggnader genomföras samtidigt som år 2010 antas bli ett normalt vattenår. Detta ger en produktionsförmåga på omkring 67 TWh. Utbyggnaderna ligger inom gällande vattenkraftplan.

*Vindkraftens* driftbidrag (15,1 öre per kWh) antas i grundscenariot gälla till 2010. Dagens investeringsbidrag på 15 % är inte inkluderat i beräkningarna för grundscenariot efter år 2002. I grundscenariot för 2010 antas att 2 TWh el produceras med hjälp av vindkraft.

*Kärnkraftens* produktionsförmåga antas uppgå till 68,3 TWh år 2010. Hänsyn har då inte tagits till förbättringar eller uppjusteringar av kärnkraftverkens effekter, som kan komma att göras under prognosperioden.

Elproduktionen i industrins kraftvärmeanläggningar bedöms öka från 4 TWh år 1997 till 4,9 TWh och elproduktionen i kraftvärmeverk antas uppgå till 7 TWh år 2010.

Elproduktion med hjälp av *oljekondens* antas minska från 0,55 TWh 1997 till 0,17 TWh år 2010. *Gasturbiner* utgör endast den snabba startreserven och används inte för basproduktion av el. Elproduktionen i dessa anläggningar förväntas ligga kvar på samma nivå som 1997, dvs. 0,01 TWh.

Med dagens skattesystem fördelas fossila bränslen bokföringsmässigt till elproduktion i de kraftvärmeanläggningar där sameldning sker mellan biobränslen och fossila bränslen. Andelen biobränslen för elproduktion är därför liten.

**Tabell 13.5 Eltillförsel år 2010 enligt Statens energimyndighets grundscenario jämfört med 1990 och 1997, TWh**

Tillförsel	1990	1997	2010	
			Grund	Låg-Hög
Vattenkraft	71,5	68,2	67,0	67,0
Vindkraft	0	0,2	2,0	2,0
Kärnkraft <sup>1</sup>	65,2	66,9	68,3	68,3
Kraftvärme i industrin	2,6	4,0	4,9	4,9
Kraftvärme i fjärrvärmesystem	2,2	5,4	7,0	7,0
Kondens olja, gasturbiner	0,2	0,6	0,2	0,2
Nettoproduktion	141,7	145,2	149,4	149,4
Import-export	-1,8	-2,7	5,2	-1,6-12,9
Total tillförsel netto	139,9	142,6	154,6	147,8-162,3
Egenförbrukning vattenkraft	2,0	1,4	1,4	1,4
Egenförbrukning värmekraft	1,9	2,1	2,2	2,2
Total tillförsel brutto	143,8	146,0	158,2	151,4-165,9

<sup>1</sup> enligt svensk metod

Källa: Statens energimyndighet, 1999b

I Tabell 13.6 redovisas den mängd bränslen som används för elproduktion värmekraftanläggningar, dvs. kraftvärme i industri (s.k. industriellt mottryck) och i fjärrvärme samt oljekondensanläggningar och gasturbiner. Totalt beräknas den svenska elproduktionen i Statens energimyndighets grundscenario ge upphov till cirka 2,7 miljoner ton koldioxid år 2010.

**Tabell 13.6 Bränsleanvändning för elproduktion i Statens energimyndighets grundscenario för 2010**

Bränsle	TWh bränsle
Olja	5,3
Naturgas	0,9
Kol och hyttgas	3,3
Torv	0,1
Avfall	0,3

Källa: Statens energimyndighet, 1999b

### Fjärrvärmeproduktion

I Tabell 13.7 jämförs bränsle användningen för produktion av fjärrvärme 1990 och 1997 med Statens energimyndighets grundscenario för 2010. Totalt beräknas fjärrvärmeproduktionen ge upphov till 6,3 miljoner ton koldioxid.

**Tabell 13.7 Bränsleanvändning för fjärrvärme år 2010 enligt STEM:s grundscenario jämfört med 1990 och 1997, TWh**

Bränsleinsats	1990	1997	2010	
			Grund	Låg-Hög
Kol	7,5	2,8	1,5	1,4-1,5
Biobränslen, torv m.m.	10,4	23,7	30,8	28,3-33,8
Eldningsolja	3,6	5,0	4,2	3,8-4,4
Gasol	0,5	0,5	0,6	0,6-0,7
Naturgas	2,0	3,0	4,3	3,9-4,6
Hyttgas	0,8	0,8	0,8	0,8-0,9
Summa	24,7	35,9	42,2	39,7-45,8
Elpannor	6,4	1,8	1,2	1,2
Värmepumpar	7,1	7,0	8,0	8,0
Därav elinsats	2,1	2,3	2,5	2,5
Spillvärme m.m.	3,0	3,8	4,0	4,0
Total tillförsel	41,1	48,6	55,4	52,9-59,0

Källa: STEM, 1999

Sammansättningen av insatsen av energibärare till produktion av fjärrvärme bestäms i hög grad av prisrelationerna mellan dessa och inte minst av energibeskattnig. Skattesystemet medger numera en ned-

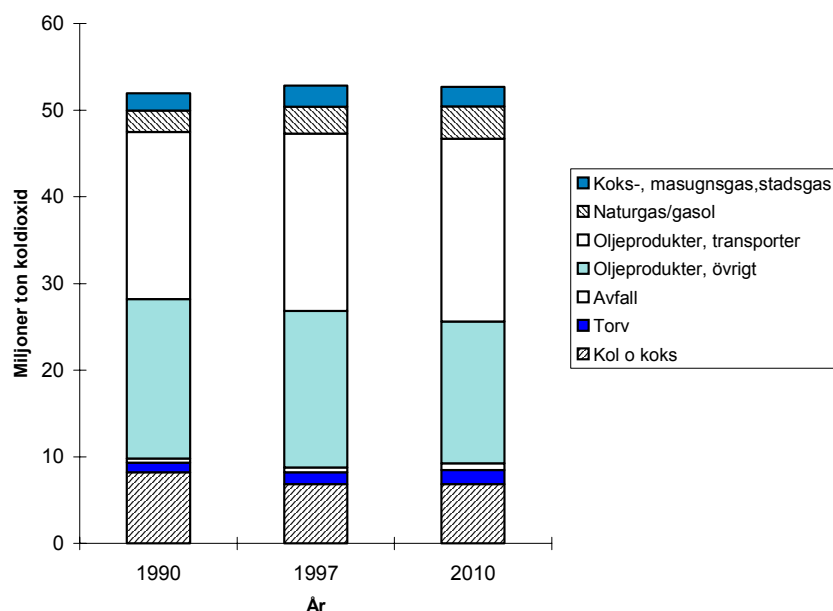


sättning av koldioxidskatten och ingen energiskatt för leveranser av fjärrvärme till industrin vilket gör det förmånligt att elda fossila bränslen i fjärrvärmeverken vid leverans till industrin. Leveranserna till industrin uppgår till nästan 5,2 TWh. Genom skattesystemets konstruktion kommer även i fortsättningen de fossila bränslena att i huvudsak redovisas för användning inom elproduktion och bio-bränslena för värmeproduktion. Hänsyn är taget till denna fördelning i el- och fjärrvärmebalanserna.

### 13.1.5 Utsläpp från energitillförseln

Inledningsvis redovisar vi den samlade utsläppsbilden för koldioxid från den totala bränsleanvändningen inom samtliga sektorer för att belysa relationerna mellan olika bränslen, se Figur 13.7. Utsläppen omfattar förbränning för el- och fjärrvärmeproduktion, uppvärmning i bebyggelse- och servicesektorn samt transporter.

**Figur 13.7 Utsläpp av koldioxid från förbränning av olika bränslen**



Källa: Statens energimyndighet, 1999b

Vid produktion av el och fjärrvärme bildas växthusgaser i samband

med förbränning. Det bildas koldioxid från förbränning av fossila bränslen, metan och lustgas bildas i varierande omfattning vid all förbränning. Tabell 13.8 visar utsläpp av växthusgaser från produktion av el och fjärrvärme i Sverige.

**Tabell 13.8 Utsläpp av växthusgaser från produktion av el och fjärrvärme, miljoner ton koldioxidekvivalenter**

	1990	1997	Grundscenario 2010
<b>Koldioxid</b>			
Elproduktion	1,4	2,9	2,7
Fjärrvärmeproduktion	6,2	6,1	6,3
<b>Metan</b>	0,02	0,02	0,06
<b>Lustgas</b>	0,3	0,3	0,3
<b>Summa</b>	7,9	9,3	9,4
Import-export av el, TWh	-1,8	-2,7	5,2

Källa: Statens energimyndighet, 1999b

Sektorn bidrar dessutom med vissa utsläpp av ofullständigt halogenerade fluorkarboner (HFC) genom läckage från klimat- och kylanläggningar samt av svavelhexafluorid (SF<sub>6</sub>) från läckage från tyngre elektrisk apparatur, dessa utsläpp behandlas i avsnitt 13.6.1.

### 13.1.6 Gällande styrmedel

För närvarande omfattas sektorn av koldioxidskatt och energiskatt, men med särskilda regler för elproduktion och värmeproduktion i kraftvärmelanläggningar.

Energipolitiken beskrivs översiktligt i kapitel 9. Många av besluten gäller produktion av el och fjärrvärme. Ett av målen som framkommer från den energipolitiska överenskommelsen från 1997 (Näringsutskottets betänkande, 1996/97:NU12) är att landets elförsörjning ska tryggas genom ett energisystem som grundas på varaktiga, helst inhemska och förnybara, energikällor samt en effektiv energianvändning. Användningen av fossila bränslen bör hållas på en låg nivå. Det befintliga ledningsnätet för naturgas, som är det fördelaktigaste, bör utnyttjas effektivare.

Enligt det energipolitiska riksdagsbeslut år 1997 ska bortfallet från Barsebäcksverket kompenseras. Investeringsbidrag ska under en femårsperiod lämnas till utbyggnad av el- och värmeproduktionen från

förnybara energikällor och utveckla kommersiellt lönsam teknik för energieffektivisering.

Enligt programmet för energiomställning utgår sedan 1997 ett investeringsstöd till bibränsleeldad kraftvärme (3000 kr/kW eleffekt eller 25 % av investeringskostnaden och för vindkraft (15 % av investeringskostnaden, minst 200 kW). Dessa stöd gäller t.o.m. år 2002 och omfattar totalt 3,1 miljarder kronor. Dessutom betalas ett bidrag ut för producerad vindkraft s.k. miljöbonus. Bidraget är i dag 16,2 öre/kWh och gäller till år 2001. Utöver detta beslutades om ett stöd (1997-2000) till odling av energiskog på 10 miljoner kr/år. Det energipolitiska programmets huvudinriktning beskrivs i avsnitt 13.1.7.

Regeringen har i december 1999 tillsatt en interdepartemental arbetsgrupp inom Regeringskansliet med uppgift att ta fram ett samlat förslag till hur skyddet för förnybar elproduktion långsiktigt bör utformas för att på bästa sätt stimulera en hållbar utveckling. Målet är att presentera ett förslag till riksdagen under år 2000 med inriktning på ikraftträdande den 1 januari år 2001.

Samtidigt har regeringen tagit ställning till vilken nivå som bör gälla för det tillfälliga stöd till småskalig elproduktion som regeringen föreslagit riksdagen i årets budgetproposition. Ställningstagandet görs i avvaktan på riksdagens beslut och EU:s godkännande av stödet. Avsikten är att stödet ska uppgå till 9 öre/kWh producerad el och vara oberoende av avtalat pris mellan producent och köpare. Samma stödnivå bör gälla för all slags småskalig elproduktion. Bidraget kommer att betalas ut till köparen av den småskaliga kraften och inte direkt till producenten. På så sätt underlättas administration, kontroll och uppföljning. Stödet kommer producenten till godo genom att det pris som avtalats mellan säljare och köpare höjs med ett belopp motsvarande bidraget.

Miljöbalken innebär att de flesta anläggningar för produktion av el och fjärrvärme kräver prövning och tillsyn enligt balken (se beskrivning i kapitel 10).

### 13.1.7 Det energipolitiska programmet

Det energipolitiska programmet fastställdes på grundval av energiöverenskommelsen år 1997. I programmet för omställning och utveckling av energisystemet - En uthållig energiförsörjning var huvudinriktningen en långsiktig satsning på forskning, utveckling och demonstration av ny energiteknik. Målet är att under de närmaste tio till femton åren kraftigt öka el- och värmeproduktionen från förnybara

energikällor och utveckla kommersiellt lönsam teknik för energieffektiviseringar” (prop. 1996/97:84, bet. 1996/97:NU12, rskr. 1996/97:272).

Det energipolitiska programmet innehåller åtgärder på kort och lång sikt. Det godkändes av riksdagen juni 1997 och löper över en sjuårsperiod t.o.m. år 2004 (prop. 1999/2000:1).

Åtgärder på kort sikt för att minska elanvändningen och för en ökad utbyggnad av el- och värmeproduktion baserades på förnybara energislag, se Tabell 13.9. De samlade resultaten av de kortsiktiga åtgärder förväntas motsvara en årsproduktionen av el i Barsebäcksverkets andra reaktor. Åtgärderna innefattar en minskad användning av de s.k. avkopplingsbara elpannorna i fjärrvärme-systemet, insatser för konvertering och effektsänkande åtgärder i hus med direktverkande elvärme, ökad fjärrvärmeanslutning samt tillförsel av ny elproduktion från förnybara energikällor bl.a. genom investeringsstöd och teknikupphandling.

I programmet ingår även särskilda insatser för att utveckla kraft- och värmeförsörjningen i Sydsverige. Hushållningen med energi stimuleras också genom information, rådgivning och utbildning om effektiv energianvändning och genom prövning och testning av varor, utrustning och energisystem.

Kommunal energirådgivning och utbildning av bl. a. energirådgivare ska stödjas med statliga medel. Marknadsintroduktion av ny energisnål teknik skall påskyndas genom teknikupphandling. I propositionen poängteras att det också är viktigt att industrin omfattas av åtgärderna för en effektivare energianvändning.

Energimyndigheten fick till uppgift att utveckla metoder för att utvärdera effektiviteten och mäta resultaten av de energipolitiska programmen (prop 1996/97:84, bet 1996/97 NU12, rskr 1996/97:272).

**Tabell 13.9 Åtgärder på kort sikt för att under 5 år (1997-2002) kompensera bortfallet av el**

Åtgärder	Miljoner kr
Bidrag för att minska elanvändningen, fjärrvärmeanslutning, effektminskande åtgärder, konvertering från elvärme	1 650
Investeringsbidrag biobränslebaserad kraftvärme	450
Investeringsbidrag vindkraftverk	300
Investeringsbidrag småskalig vattenkraft	150
Bidrag till utveckling upphandlingsförfarande	100
Stöd till information, utbildning m.m.	60
Stöd till teknikupphandling	100
Stöd till provning, märkning m.m.	40
Bidrag till kommunal energirådgivning	250
Åtgärder för att minska elanvändningen i fjärrvärmerna	*

\* Åtgärderna aviseras till budgetpropositionen för år 1998

Källa: Bet. 1996/97:NU12

Vissa delar av programmet har reviderats efter utvärdering. Beslut har bl.a. fattats att åtgärder för en minskad elanvändning ges en delvis ny inriktning. Stöd till effektminskande åtgärder har avskaffats. Arbete bedrivs för att de övriga delarna av stöden ska få en mer kostnadseffektiv utformning.

Den långsiktiga delen av programmet för ett ekologiskt uthålligt energisystem innehåller forskning, utveckling och demonstration av ekologisk och ekonomisk uthållig tillförsel, omvandling, distribution och användning av energi. Huvudinriktningen är att minska kostnaderna för att utnyttja de förnybara energislagen så att dessa blir ekonomiskt bärkraftiga alternativ till kärnkraft och fossila bränslen. Teknisk utveckling och marknadsutveckling främjas samtidigt.

Insatser ska göras för ökad tillförsel av biobränsle men även för teknik avseende vind- och vattenkraft, teknik för värmelagring m.m. På längre sikt gäller insatserna t.ex. bränslecells- och batteriteknik, artificiell fotosyntes, solceller och solvärme inom energiforskningsprogrammets ram.

Hushållningen med energi ska främjas genom teknikutveckling, information och utbildning, åtgärder för minskad användning av

hushålls- och driftel i bebyggelsen samt åtgärder för ökad energieffektivitet inom industrin. Helhetslösningar ska främjas genom systemstudier och genom ökad kunskap om sambanden mellan energi, miljö och ekonomisk tillväxt (prop 1996/97:84).

Målet för satsningen på forskning, utveckling och demonstration av ny energiteknik är att under de närmaste tio till femton åren kraftigt öka el- och värmeproduktionen från förnybara energikällor och utveckla kommersiellt lönsam teknik för energieffektivisering (prop. 1999/2000:1, bet 1999/2000: NU3, rskr 1999/2000:115 ).

Den långsiktiga delen av 1997 års energipolitiska program omfattar drygt 5,6 miljarder kronor enligt Tabell 13.10.

**Tabell 13.10 Program för forskning och utveckling under 7 år (1997-2004)**

Åtgärd	Miljoner kr
Energiforskning	2 310
Forskning om energisystemet	210
Forskningssamarbete med länderna i Östersjöregionen	70
Förstärkning av Energiteknikfonden	870
Introduktion av ny energiteknik	1 610
Internationellt samarbete i klimatfrågor	350
Etanolproduktion från skogsråvara	210

Källa: Bet. 1996/97:NU12

Tanken är att energiforskningen både ska bidra till stabila förutsättningar för ett konkurrenskraftigt näringsliv, en förnyelse och utveckling av den svenska industrin och ett breddat energi, miljö- och klimatsamarbete i Östersjöregionen. En beskrivning av klimatsamarbetet i Östersjöregionen redovisas i avsnitt 8.2.3.

Som ett led i riksdagens uppföljning av programmet har det första verksamhetsåret i 1997 års energipolitiska program utvärderats (Näringsdepartementet, 1999).

### **Delegationen för Energiförsörjning i Sydsverige**

I juni 1997 beslutade regeringen att inrätta en delegation med uppgift att utveckla el- och värmeförsörjningen i Sydsverige (Delegationen för Energiförsörjning i Sydsverige - DESS). I maj 1999 trädde förordningen (1999:213) om statligt stöd till energiförsörjningen i Sydsverige i kraft.

Delegationen ska främja åtgärder som stärker regionens el- och värmeförsörjning. Den ska särskilt verka för att främja effektivare energianvändning och en ökad användning av förnybara energislag liksom ett bättre utnyttjande av det befintliga naturgasnätet. För dessa ändamål får delegationen disponera 400 miljoner kronor. Delegationen ska senast den 31 mars 2000 i en särskild redovisning bedöma utvecklingen när det gäller el- och värmeförsörjningen i Sydsverige. Delegationen ska slutredovisa verksamheten senast den 31 december 2000.

### 13.1.8 Åtgärder inom produktion av el och fjärrvärme

I följande avsnitt beskrivs möjliga åtgärder (se även bilaga 4). De åtgärder kommittén föreslår återfinns i de inledande förslagsrutorna och i avsnittet ”Diskussioner och kommitténs bedömningar”.

Behovet av att producera el och fjärrvärme styrs av förbrukningarna i de olika sektorerna. Generellt ska åtgärder vidtas för att minska förbrukningen av såväl el som fjärrvärme. Det är dock oftast fördelaktigt att öka andelen fjärrvärme för uppvärmning jämfört med andra uppvärmningsformer. Ett av de energipolitiska målen är dessutom att minska elanvändning för omställning av energisystemet.

Följande områden kan lyftas fram i samband med åtgärder för att minska utsläppen från produktion av el och fjärrvärme:

- Användningen av fossila bränslen för el- och värmeproduktion ska i första hand minska och i andra hand ska mindre kolintensiva bränslen användas, t.ex. ersätta kol och olja med naturgas genom att utnyttja befintligt naturgas nät.
- Spillenergi och restvaror från industrin ska utnyttjas bättre för produktion av el och fjärrvärme.
- Ny elproduktion ska i första hand ske från förnybara och inhemska energikällor.
- Det befintliga fjärrvärmesystemet ska utnyttjas bättre som underlag för kraftvärme.
- Effektivare framställning och distribution av fjärrvärme och el (ska stimuleras).

### **Ökad användning av biobränslen**

För ökad biobränsleanvändning har utformningen av koldioxid- och energiskattesystemet, regler för askåterföring samt konkurrens om råvara med industrin stor betydelse. Dagens skattesystem, där elproduktionen är befriad från koldioxidskatt, medför få ekonomiska incitament att ersätta fossila bränslen som används för elproduktion. För fjärrvärmeproduktion har andelen fossila bränslen successivt minskat och de fossila bränslena används i dag främst i mindre anläggningar och för att under kortare perioder vintertid producera extra värme, så kallad spetslast.

Energimyndigheten bedömer att det finns en potential att konvertera från kol och olja till biobränsle i de anläggningar där merkostnaden är lägre än 40 öre per kg koldioxid. Energimyndigheten bedömer att genom stöd och informationsinsatser kan andelen fossila bränslen för fjärrvärmeproduktion minska ytterligare genom att ersättas med biobränslen. Ett stöd på cirka 700 miljoner kr anser Statens energimyndighet skulle kunna medföra att koldioxidutsläppen minskar med cirka 1,2 miljoner ton jämfört med grundscenariot för år 2010.

I ett tidsperspektiv fram till 2010 är inte tillgången av biobränsle ett hinder mer än möjligen lokalt eftersom tillgångarna inte är jämt fördelade efter behoven. Redan i dag transporteras biobränslen långa sträckor och viss import förekommer. Vid ökad efterfrågan kan dock tillgången bli den begränsande faktorn.

Ett ökat uttag av biobränsle i form av t.ex. avverkningsrester, kan bidra till försurning och utarmning av skogsmark, men detta problem kan åtgärdas med askåterföring.

### **Öka användning av spillvärme och restgaser från industrin**

Det är en rad faktorer som inverkar på möjligheterna att utnyttja spillvärme och restgaser från industrin och samtidigt ersätta fossilbränslen i fjärrvärmenäten. Användningen av fossila bränslen är i dag mycket begränsad i Sveriges fjärrvärmenät. Långa anslutande spillvärme- och fjärrvärmeledningar med tunga investeringar som följd behövs ofta. Investeringar krävs såväl i industrianläggningarna för att kunna tillvarata spillvärmerna vid rätt temperatur som i fjärrvärmenät (effektiviseringar, installationer av värmväxlare, pumpar, rörledningar, avgaspannor etc.).

Ytterligare hinder för en spillvärmeutbyggnad är den ekonomiska osäkerheten. En industris framtid kan inte förutsägas med den



långsiktighet som erfordras för att möjliggöra en investering. Staten skulle då kunna gå in som en ekonomisk garant om den industriella verksamheten som leverera spillvärme eller restgaser skulle upphöra.

Det totala framtida spillvärmeutnyttjandet bedöms av Statens energimyndighet kunna uppgå till cirka 4 TWh år 2010. Möjligheterna att begränsa koldioxidutsläppen från fossilbränsleledning i fjärrvärmenäten genom ökat spillvärmeutnyttjande bedöms dock som begränsade. En teoretisk reduktionspotential på 90 tusen ton koldioxid har beräknats. Om man inkluderar möjligheten att få tillstånd fjärrvärmenät i mindre orter, som ligger nära större industrier, kan potentialen ökas. I dessa orter förekommer troligen användning av olja för uppvärmning av bostäder, vilket då kan ersättas.

Tillvaratagande av spillvärme kräver ofta tunga initiala investeringar och olika typer av investeringsbidrag kan bidra till att få till stånd spillvärmesamarbeten. Bättre utnyttjande av spillvärme innebär en hushållning med naturresurser.

### **Ny elproduktion från vind och biobränsle**

Statens energimyndighet har bedömt att det inte kommer att ske några genombrott beträffande teknik för att framställa el fram till år 2010. För förnybar elproduktion är alternativen vindkraftverk och elproduktion i biobränsleeldade kraftvärmeverk. I dag finns program och bidrag för båda, men dessa är tidsbegränsade, se avsnitt 13.1.6 och 13.1.7. Utifrån antagandet om det elpris som bedöms gälla år 2010 enligt Statens energimyndighets grundscenario, 22 öre/kWh, krävs ekonomiskt stöd för att installera ytterligare kapaciteter utöver dessa program. Den totala effekten för anläggningarna som ingår i följande räkneexempel motsvarar underskottet i elproduktion i Sverige i Statens energimyndighets grundscenario för 2010, cirka 5 TWh.

Den nya elproduktionen beräknas minska importen av el och påverkar därför inte direkt utsläppen av koldioxid i Sverige. Däremot minskar troligtvis utsläppen från förbränning i de länder som vi importerar elen från. Om man antar att den importerade elen, 5 TWh, skulle ha producerats i en kolkondensanläggning i ett annat land, kan utsläppen av koldioxid i det landet bli cirka 4,5 miljoner ton lägre per år. Om elen istället skulle ha producerats från naturgas i en gaskombianläggning, kan utsläppen av koldioxid på motsvarande sätt bli cirka 2 miljoner ton lägre per år.

### *Vindkraft*

Statens energimyndighet bedömer att kostnaderna för att bygga vindkraft kommer att sjunka fram till år 2010. Investeringskostnaden år 2010 uppskattas till mellan 6 500 och 8 300 kr/kW jämfört med kostnad i dag som är cirka 8 300-10 000 kr/kW. Vindkraftanläggningarna bedöms vara betydligt större och högre år 2010 och utnyttjningstiden kommer därför att öka. Statens energimyndighet har bedömt att kostnader för produktion av ytterligare 5 TWh från vindkraft år 2010 kan vara 20 öre/kWh i ett bra läge, räknat utan bidrag. Dessa beräkningar baseras på 4 % ränta och 20 års avskrivningstid. För att uppnå en produktionsnivå på 5 TWh krävs med all sannolikhet en utbyggnad av vindkraften till havs. Havsbaserade vindkraftverk blir ofta dyrare än landbaserade, vilket beror på varierande bottenförhållanden och längre transportsträckor. Högre investeringskostnader till havs kompenseras i stort av bättre vindförhållandena till havs och möjlighet till större projekt.

För att år 2010 uppnå en produktionsnivå på 5 TWh förutom de 2 TWh från vindkraft som anges i grundscenariot, bedömer Energimyndigheten att det kommer att behövas stöd motsvarande cirka 2 miljarder kr. Denna uppgift bygger dock på att all kapacitet byggs år 2010.

Praktiskt måste en utbyggnad av vindkraften starta flera år före 2010 och ske successivt för att nå en produktion av 5 TWh. Kostnaderna kommer då att bli högre för både investeringarna och driften. Ett lägre elpris än i Energimyndighetens grundscenario kommer även att göra att någon form av ytterligare stöd krävs. Statens utgifter för en utbyggnad av cirka 5 TWh kommer därför att bli större än 2 miljarder kr.

En interdepartemental grupp utreder formerna för långsiktigt stöd till förnybar elproduktion och kommer att lämna ett förslag under året. Utredningens resultat kan komma att påverka hur stora satsningar som behöver göras.

Uppgifter saknas för närvarande om vilken takt som är lämplig för utbyggnaden för att nå en elproduktion på 5 TWh från vindkraft år 2010 och vilka utgifter utbyggnaden kommer att medföra för staten.

Den negativa påverkan på miljön är främst lokal medan miljöfördelarna är regionala och globala. Vindkraftsutredningen (SOU 1999:75) konstaterar att vindkraftverk bidrar direkt eller indirekt till tolv av de femton nationella miljö kvalitetsmålen. Vissa målkonflikter kan uppstå för bl.a. målen; hav i balans, levande kust och

skärgård, storslagen fjällmiljö och god bebyggd miljö. En avvägning krävs i varje enskilt fall där hänsyn tas till lokalisering och utformning.

### *Biokraftvärme*

Statens energimyndighet har beräknat elproduktionskostnader för nya biobränsleeldade kraftvärmeverk. Elproduktionskostnaderna varierar bl.a. beroende på hur stor andel av investeringskostnaden som kan fördelas på värmeproduktionen, dvs. om man har behov av en ny panna för fjärrvärmeproduktion eller ej. I Tabell 13.11 anges elproduktionskostnaderna om antingen hela investeringskostnaden belastar enbart elproduktionen (högsta kostnaden) eller att den kan fördelas fullt ut mellan el- och värmeproduktion. Beräkningarna av driftkostnaderna påverkas av vilken typ av fjärrvärmeproduktionsanläggning den nya kraftvärmeanläggningen eventuellt ersätter. I Tabell 13.11 är beräkningarna baserade på att man ersätter biobränsleeldad värmeproduktion.

**Tabell 13.11 Elproduktionskostnad för biobränsleeldad kraftvärmeanläggning vid olika bidragsnivåer**

Bidragsnivå	Elproduktionskostnad, öre/kWh
Utan bidrag	27 - 41
Dagens (3 000 kr/kW <sub>el</sub> )	22 - 36
12 000 kr/kW <sub>el</sub> :	<0 - 21

Källa: Statens energimyndighet, 1999c

Beroende på förutsättningar enligt ovan behövs enligt Statens energimyndighets beräkningar ett investeringsbidrag motsvarande mellan 3 000 (dagens nivå på stöd) och cirka 12 000 kr/kW<sub>el</sub>, eller ett driftbidrag på mellan 5 och drygt 20 öre/kWh<sub>el</sub>. För en produktion på 5 TWh/år motsvarar detta ett investeringsbidrag på upp till cirka 16 miljarder kr, eller ett driftbidrag motsvarande högst 1,2 miljarder kr per år. Dessa beräkningar baseras på 4 % ränta och 20 års avskrivningstid.

Kostnader för elproduktion med biobränslen i kraftvärmeanläggningar faller inom ekonomiskt rimliga gränser, medan kostnader för kondensanläggningar baserade på biobränslen uppskattas vara avsevärt högre (Statens energimyndighet, 1999c). I realiteten är det

med dagens teknik, fjärrvärmeunderlaget, som sätter gräns för hur mycket el som kan produceras med bibränslen.

Diskussioner om tillgång på bibränsle och konflikt med andra miljömål finns i avsnittet "Ökad användning av bibränslen".

### **Utnyttjande av befintligt fjärrvärmesystem som underlag för kraftvärme**

I Energimyndighetens grundscenario för 2010 produceras 50-56 TWh fjärrvärme. Med utgångspunkt från detta kan en översiktlig bedömning göras av hur stor del av fjärrvärmeunderlaget som skulle kunna utnyttjas som underlag för att producera ytterligare el i kraftvärmeanläggningar. Fjärrvärme som produceras från spillvärme, avfall och värmepumpar har så låga kostnader att det varken är lönsamt eller önskvärt att ersätta den med kraftvärme. Dessutom räknas vissa mindre nät och spetslast bort som underlag för kraftvärme. Resterande fjärrvärmeunderlag, cirka 30 TWh, bedöms maximalt kunna tas i anspråk för kraftvärme. Om hela underlaget utnyttjas för elproduktion från bibränsleeldade kraftvärmeverk med ett s.k. elutbyte på 0,5, ger det möjligheter att producera cirka 15 TWh el. I grundscenariot ingår redan 7 TWh el från fjärrvärmesystemet. Det innebär att om alla elpannor samt hetvattenpannor som eldas med bibränslen, olja, naturgas och kol mm ersätts med bibränsleeldad kraftvärme kan ytterligare maximalt 8 TWh el produceras. Om alla kraftvärmeverk istället skulle eldas med naturgas skulle drygt dubbelt så mycket el kunna produceras, totalt över 30 TWh. Detsamma gäller för kraftvärmeverk som baseras på förgasning av fasta bränslen, den tekniken anses dock fortfarande inte vara kommersiell. Fjärrvärmeföreningen gjorde 1995 en prognos över potentialen för el från kraftvärme baserat på fjärrvärmenätet som var 20 respektive 28 TWh beroende på om naturgasnätet byggs ut eller ej. Därtill kommer elproduktion från mottrycksanläggningar i industrin.

#### **13.1.9 Alternativa styrmedel**

Koldioxid- och energiskatten har stor påverkan på hur produktionen av el och fjärrvärme sker. Effekterna av förändring av skatterna redovisas i kapitel 12. Förutom de åtgärder och styrmedel som redovisas i 13.1.8 presenteras här ytterligare exempel på styrmedel där effekter och kostnader inte har kunnat kvantifierats. Dessa är fördelning av fasta

och rörliga avgifter i taxesättning för el och fjärrvärme, Miljöbalken, kommunal planering samt forskning och utveckling.

Hur fördelningen mellan *fasta och rörliga avgifter* i taxesättning av el och fjärrvärme är utformad, kan påverka efterfrågan. Om den rörliga delen ökas, blir incitamentet för att påverka förbrukningen större, vilket kan leda till en lägre efterfrågan på el och fjärrvärme.

Genom prövning och tillsyn enligt *miljöbalken* kan utsläppen av växthusgaser minska och energieffektiviseringen öka.

Genom *kommunal planering* är det viktigt att arbeta för att förutsättningar finns för att kunna bygga önskade el eller kraftvärmeanläggningar. Till exempel möjligheter att lokalisera vindkraftverk och större bibränsleeldade kraftvärmeverk. Den kommunala planeringen skulle också kunna användas för att öka fjärrvärmeanslutningen genom att vissa område planläggs för fjärrvärme.

Övrigt *kommunalt arbete och Agenda 21-arbete* kan även medföra att utsläppen av koldioxid från el- och fjärrvärmeproduktion minskar. Exempel de ”koldioxidfria kommunerna”, se avsnitt 9.5.5.

*Certifikat för el* producerad från förnybara energikällor. En interdepartemental arbetsgrupp med uppgift att se över systemet för stöd till förnybar elproduktion har bl.a. studerat en s.k. kvotmodell där staten sätter upp ett kvantitativt mål för användning av el från certifierad produktion. Andra modeller som studerats är bidrags- och upphandlingsmodellen. Gruppen ska presentera sitt resultat under året (2000).

*Frivilliga avtal* skulle även kunna användas i framtiden för att minska utsläppen av växthusgaser från produktion av el och fjärrvärme (se avsnitt 10.4).

*Forskning och utveckling* som leder till effektivare framställning och distribution av fjärrvärme och el (dvs. mindre förluster) t.ex. svartlutsförgasning, solenergi m.m.

### 13.1.10 Diskussioner och kommitténs bedömningar

Enligt 1997 års energipolitiska riksdagsbeslut finns ett program för omställningen till ett uthålligt energisystem som gäller fram till år 2004. Det finns flera faktorer, såsom hur Kyotoavtalet kommer att påverka den internationella handeln av bl.a. el, som gör att vi inte i dag har kunskap om hur vägen till ett hållbart energisystem kommer att se ut. Det är därför viktigt att skapa flexibilitet och handlingsmöjligheter i systemet. Lägre energianvändning samt ökad användning av förnybara

bränslen och flödande energikällor bedöms komma att krävas i framtiden. Tillgång till olika energikällor ger fler möjligheter och ökad säkerhet.

Elanvändningen i Sverige bedöms fortsätta att öka fram till år 2010 vilket kan leda till ett underskott av el i landet. Enligt Statens energimyndighet bedöms underskottet bli 5 TWh år 2010 utgående från gällande beslut. I Sverige finns i dag stora variationer i såväl produktion som behov av el. Variationerna beror bl. a på årliga skillnader i klimatet, dels i form av svängningar i vattentillrinning vilket påverkar elproduktionen, dels variation i uppvärmningsbehov, där andelen elvärme bedöms öka fram till år 2010.

Ytterligare förutsättningar för elmarknaden är att den är avreglerad i Sverige sedan 1996 samt en ökad internationalisering av elmarknaden i form av utbyggnad av kablar mellan länder och ökad handel av el mellan länder. Kommittén anser att det är väsentligt att utnyttja möjligheterna att parera svängningarna i den inhemska elproduktionen och elbehovet beroende på årliga skillnader i klimat genom utbyte mellan länder, men att vi på sikt inte ska öka beroendet av importerad el. Motivet är att vi inte vet hur den importerade elen produceras, sannolikt kommer den även flera år framåt att på marginalen produceras från kol och innebära ökade koldioxid utsläpp i de länder som vi importerar från. Därför är det också viktigt att dämpa ökningen av elbehovet, även om det för närvarande inte direkt påverkar utsläppen av växthusgaser i Sverige, genom energieffektiviserande åtgärder. Förslag på energieffektiviserande åtgärder beskrivs i avsnitt 13.2-13.4.

Kommittén anser även att åtgärder bör vidtas för att öka produktionen av förnybar el i Sverige. Ny elproduktion bör i första hand utgå från förnybara och inhemska energikällor. Dessutom bör man sträva efter att bättre utnyttja befintliga fjärrvärmesystem som underlag för kraftvärme.

För en långsiktig omställning till ett uthålligt energisystem krävs satsningar på elproduktion från förnybara energikällor. Kommittén föreslår därför att satsningarna på vindkraft bör öka. Målet för Sverige bör vara att elproduktion från vindkraft ökas med 3-5 TWh till år 2010, utöver nivån för nu gällande program. Stöd kommer att behövas genom förlängning eller tillägg till de som redan finns i dag. En interdepartemental grupp utreder formerna för långsiktigt stöd till förnybar elproduktion och kommer att lämna ett förslag under året. Utredningens resultat kan komma att påverka hur stora satsningar som behöver göras.

Underlag saknas för en bedömning av statens utgifter för hela vindkraftsprogrammet. Kommittén anser dock att det är viktigt att

fortsätta nuvarande program som pågår fram till år 2002 och föreslår därför att stöd bör utgå med cirka 150 miljoner kr per år för 2003-2005 för fortsatt vindkraftsutbyggnad.

Prioritering av utbyggnaden av vindkraft är väsentlig. Det är därför angeläget att omgående påbörja arbetet att undanröja hinder vad gäller bl.a. lokalisering och tillståndsprövning eftersom denna process är mycket tidskrävande. Underlag bör tas fram snarast för att bedöma vilka satsningar som behövs för att säkerställa utbyggnadstakten och de totala utgifterna för staten efter år 2005 för att nå 3-5 TWh år 2010 utöver nu gällande program.

Kommittén anser även att det är viktigt att fortsätta följa upp de satsningar som beslutats för att öka elproduktionen från biobränsle i kraftvärmeanläggningar. Statens energimyndighet bör ges i uppdrag att utreda vilka möjligheter som finns för att fortsätta stimulera elproduktion från biobränsle i kraftvärmeverk.

Energiskattesystemets utformning påverkar även den inhemska elproduktionen. Utformningen av energi- och koldioxidskatten är ett av de viktigaste instrumenten för att styra produktion av el och fjärrvärme. Skattesystemet behandlas separat i kapitel 12. Möjligheter att använda flexibla mekanismer och handel med utsläppsrätter beskrivs även i kapitel 12.

Kommittén anser även att möjligheter att utveckla systemet för miljööverenskommelser bör vara föremål för fortsatt utredning (se avsnitt 10.4).

Vidare anser kommittén att det kan finnas möjligheter att genom att förändra fördelningen mellan fast och rörlig del i taxesättning för el och fjärrvärme ytterligare stimulera energibesparingar. Därför föreslår kommittén att Statens energimyndighet tillsammans med Konkurrensverket bör undersöka möjligheten att förändra taxesättningen i riktning mot ökad rörlig andel för el och fjärrvärme i syfte att främja energibesparingar.

Vi anser att det generellt är viktigt att minska koldioxidutsläppen från el- och värmeproduktion genom att i första hand minska användningen av fossila bränslen och i andra hand använda mindre kolintensiva bränslen, t.ex. ersätta kol och olja med naturgas genom att utnyttja befintligt naturgasnät.

Användningen av fjärrvärme för uppvärmning har successivt ökat och fjärrvärmens produceras i ökande grad från förnybara energikällor. Den ökade fjärrvärmeanvändningen har inneburit kraftigt minskade koldioxidutsläpp från uppvärmning av bostäder och lokaler (se avsnitt 13.3). Olja används dock fortfarande i viss utsträckning för fjärrvärmeproduktion, främst i mindre anläggningar samt i så kallade

reserv- och spetsanläggningar, dvs. anläggningar som används under korta perioder och när det är kallt. Kommittén anser att det är viktigt att ytterligare insatser genomförs för att minska oljeanvändningen inom fjärrvärmesystemen samt att i större utsträckning använda spillenergi från industrin för produktion av fjärrvärme.

Kommittén föreslår därför att Statens energimyndighet får till uppdrag att stimulera lokala och regionala projekt som syftar till att minska användning av fossila bränslen för fjärrvärmeproduktion. Arbetet kan ske i samråd med svenska kommunförbundet och enskilda kommuner. Investeringsstöd bör kunna lämnas till vissa sådana projekt. Stödet bör vara kopplat till information. Vi föreslår därför att Energimyndighet bör ges i uppdrag att utforma regler. Kostnaderna för staten bedöms till 700 miljoner kr och programmet bör pågå under en 5-årsperiod.

Kommittén föreslår också stöd för lokala klimatprogram (KLIMP) bör införas, se kapitel 9.

Det är även av betydelse att öka resursutnyttjning av spillenergi och restgaser från industrin för produktion av el och fjärrvärme. Det är särskilt viktigt för att skapa förutsättningar för fjärrvärmeanslutning i mindre orter med oljeeldning som ligger nära större industrier. Statens energimyndighet bör få i uppdrag att främja avtal mellan industrier som genererar spillvärme eller energirika restgaser å ena sidan och staten å andra sidan. Möjligheter bör undersökas att staten går in som en ekonomisk garant, om den industriella verksamheten skulle upphöra.

Vi anser även att investeringsbidrag bör lämnas för att stimulera till samarbete om utnyttjande av dessa resurser. Finansiering föreslås ske via klimatprogrammen (KLIMP).

Uppgifter om olika bränslen som i dag går under benämningen avfall eller övriga obeskattade bränslen är bristfälliga beträffande utsläpp av växthusgaser och mängder. Användningen av dessa bränslen ökar och deras sammansättning bedöms förändras framöver. Vi föreslår därför att dessa frågor närmare utreds av Naturvårdsverket i samverkan med Statens energimyndighet för att få ännu bättre underlag för utsläppsberäkningar.

På längre sikt kan tillgången till bioenergi vara begränsande i förhållande till efterfrågan. Det är därför viktigt att belysa inom vilka användningsområden bioenergi bör utnyttjas för att ge störst nytta i förhållande till kostnader. Vi föreslår att denna fråga belyses av Naturvårdsverket tillsammans med Statens energimyndighet. Samordning bör ske med arbeten för introduktion av förnyelsebara motorbränslen.



Kommittén anser även att det är viktigt att myndigheter i samband med prövning och tillsyn av kraft- och fjärrvärmeanläggningar tar hänsyn till utsläpp av växthusgaser. Det är viktigt att utsläppen av lustgas begränsas, speciellt i samband med att åtgärder vidtas för att minska kväveoxider.

Det är också viktigt att vid val av styrmedel skapa långsiktiga förutsättningar för en önskad utveckling och att arbeta för att ge förutsättningar för att kunna bygga önskade el eller kraftvärmeanläggningar, t.ex. genom kommunal planering (se kapitel 8).

Kommittén anser även att forskning och utveckling inom energiområdet bör fokuseras på att skapa förutsättningar för en reducering av utsläpp av växthusgaser.

## 13.2 Åtgärder inom industrin

### Kommitténs förslag:

Nedanstående förslag är specifika för industrin. Generella styrmedel som t.ex. skatter, flexibla mekanismer och miljöbalken behandlas i andra kapitel.

- Statens energimyndighet bör verka för att minska utsläpp av koldioxid och energianvändning inom industrin bl.a. genom:
  - information och utbildning för att åtgärder vidtas för att energieffektivisera i industrins s.k. hjälpsystem. Hjälpsystemen innefattar belysning, ventilation tryckluft m.m.
  - minskade utsläpp av växthusgaser från den energiintensiva industrin genom bl. a. investeringsstöd. Myndigheten bör även eftersträva individuella avtal med energiintensiva industrier för att stimulera processrelaterade energibesparingar och utsläppsminskningar.

Statens energimyndighet ges i uppdrag att utforma regler och rutiner i samband med prövning och beviljande av stöd. Myndigheten bör även svara för hantering och uppföljning av stödet. Statens kostnader uppskattas av myndigheten till sammanlagt 500 miljoner kr och ett program bör pågå under en 5-årsperiod.

- Kommittén anser att det är väsentligt att arbetet med att studera miljööverenskommelser mellan stat och industri fortsätter för att i framtiden kunna använda miljööverenskommelser i större utsträckning.
- Energi- och klimatpåverkan är betydelsefull vid upphandling av ny utrustning till industrin. Därför bör Statens energimyndighet ges i uppdrag att sprida information om märkning och klassificering av energianvändning hos motorer, pumpar fläktar m.m. enligt pågående arbete inom EU för minskad energiförbrukning.
- Statens energimyndighet bör ges i uppdrag att i samråd med branschföreningar och Svenska Kommunförbundet sprida information om system för energieffektiv upphandling för industrier och näringsliv (t.ex. ENEU-systemet).
- NUTEK bör i samråd med Statens energimyndighet fortsätta arbetet med att stimulera införandet av miljöledningssystem i små och medelstora företag. Statens utgifter för dessa insatser bedöms till 20 miljoner kr.
- Det är viktigt att höja kunskapen inom företag om verksamhetens och produkternas miljöpåverkan samt de möjligheter som finns att minska påverkan. NUTEK och Naturvårdsverket bör därför fortsätta det arbete som startades 1999 tillsammans med industrins företrädare i syfte att ta fram underlag till miljömålsarbetet (Klimatkommittén och Miljömålskommittén).
- NUTEK bör ges i uppdrag att tillsammans med Statens energimyndighet och Naturvårdsverket fortsätta stimulera miljöanpassad produktutveckling med avseende på klimatpåverkan och energieffektivitet genom information och utbildning.
- NUTEK bör ges i uppdrag att initiera ett samarbete med näringslivet som syftar till att uppgifter om företagens klimatpåverkan ingår i miljö- och årsredovisningarna.
- Naturvårdsverket bör utreda möjligheten att införa generella föreskrifter beträffande återkommande energikartläggning i större företag med krav på att åtgärder som är lönsamma åtgärdas av företagen (se även miljöbalken, kapitel 8).

### 13.2.1 Utsläpp av växthusgaser och energianvändning

Utsläppen från industrin består till största delen av utsläpp från förbränning av fossila bränslen för att producera ånga och värme som erfordras för processen. Vid förbränning bildas främst koldioxid, men det bildas även en mindre andel metan och lustgas. I samband med vissa industriprocesser bildas koldioxid, lustgas och fluorkarboner (HF), vilket kallas processutsläpp. Industrins utsläpp av koldioxid är cirka 17 miljoner ton per år och motsvarar cirka 30 % av de totala koldioxidutsläppen i landet. Summeras utsläppen av övriga växthusgaser blir de cirka 19 miljoner ton, räknade som koldioxid-ekvivalenter. Utsläppen av växthusgaser från industrin utgör cirka 25 % av de totala utsläppen.

**Tabell 13.12 Utsläpp av växthusgaser från industrin år 1990 och 1997, miljoner ton koldioxidekvivalenter**

Utsläpp	1990	1997
<b>Koldioxid</b>		
Från förbränning <sup>1)</sup>	12,1 <sup>1)</sup>	12,2 <sup>1)</sup>
Egenanvändning av olja i raffinaderier	1,4 <sup>1)</sup>	1,7 <sup>1)</sup>
Processutsläpp	3,8 <sup>2)</sup>	3,7 <sup>2)</sup>
<b>Metan</b>		
Från förbränning <sup>3)</sup>	0,1	0,1
<b>Lustgas</b>		
Från förbränning <sup>3)</sup>	0,6	0,9
Processutsläpp <sup>3)</sup>	0,9	0,6
<b>HF</b>		
Processutsläpp <sup>3)</sup>	0,3	0,3
<b>Summa</b>	19,2	19,5

<sup>1)</sup> Statens energimyndighet, 1999b (stämmer ej med NV och SCB för 1990 och 1997)

<sup>2)</sup> Naturvårdsverket, 1999b

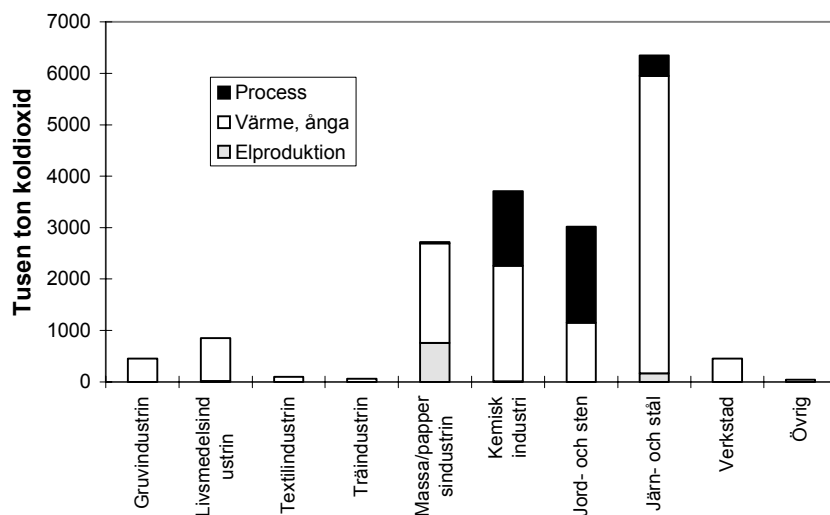
<sup>3)</sup> Ds 1997:26

Sektorn bidrar också med utsläpp av ofullständigt halogenerade fluorkarboner (HFC) genom läckage från klimat- och kylanläggningar samt av svavelhexafluorid (SF<sub>6</sub>) från läckage från tyngre elektrisk apparatur. Dessa utsläpp behandlas närmare i avsnitt 13.6.

Industrins koldioxidutsläpp och specifika energianvändning har minskat betydligt från 1970 till i dag. Det är främst ett resultat av en betydande minskning i oljeanvändningen, men även utveckling mot mindre energikrävande produkter och tillverkningsprocesser samt en förändrad branschutveckling. På kort sikt styrs industrins utsläpp och energianvändning av produktionsvolymen, som oftast är beroende av konjunkturen. På längre sikt påverkas utsläppen även av bl.a. förändrad produktionsinriktning, teknisk utveckling, skatter samt energiprisernas utveckling.

Figur 13.8 visar utsläppen av koldioxid branschvis indelat i utsläpp från förbränning för att producera värme och ånga eller el samt processutsläpp. Av de totala koldioxidutsläppen från industrin utgör utsläppen från förbränning cirka 80 % och processutsläppen cirka 20 %. Utsläppen från järn- och stålindustrin dominerar följt av kemisk industri, jord- och stenindustrin samt massa- och pappersindustrin.

**Figur 13.8 Koldioxidutsläpp från industribranscher 1997 fördelat på processutsläpp, utsläpp från förbränning för värme- och ångproduktion respektive elproduktion, tusen ton koldioxid**



Källa: SCB, 1999

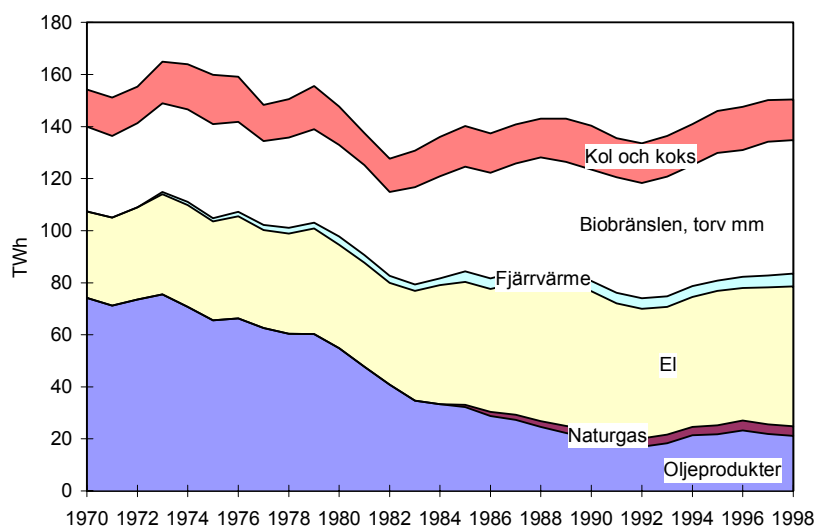
I Sverige svarar ett fåtal energiintensiva branscher för mer än två tredjedelar av industrins totala energianvändning. Dessa är massa- och pappersindustrin, järn-, stål- och metallverken samt kemiindustrin. Deras sammanlagda andel av industrins totala produktionsvärde är dock betydligt lägre och uppgår till knappt en fjärdedel. Verkstads-

industrin räknas inte som energiintensiv, men som beroende på sin storlek och sin produktionsvolym använder mycket energi i absoluta termer, nästan 8 % av industrins totala energianvändning.

Industrins energianvändning uppgick år 1997 till 150 TWh och utgjorde cirka 31 % av Sveriges totala energianvändning. Energianvändningen består till största delen av el, biobränslen, oljor samt kol och koks. Trots en ökande industriproduktion har energianvändningen och framför allt oljeanvändningen minskat sedan 1970, vilket möjliggjorts av ökad elanvändning, biobränsleanvändning samt energi-effektivisering. Denna utveckling inleddes i och med oljekriserna under 1970-talet, då ett intensivt arbete påbörjades med att bl.a. minska oljeanvändningen. Under perioden 1970-1997 har energianvändningen sjunkit med 5 % medan industriproduktionen ökat med 50 %.

Figur 13.8 visar utvecklingen i energianvändning inom industrisektorn.

**Figur 13.9** Energianvändning inom industrisektorn 1970-1998, TWh



Källa: Statens energimyndighet, 1999a

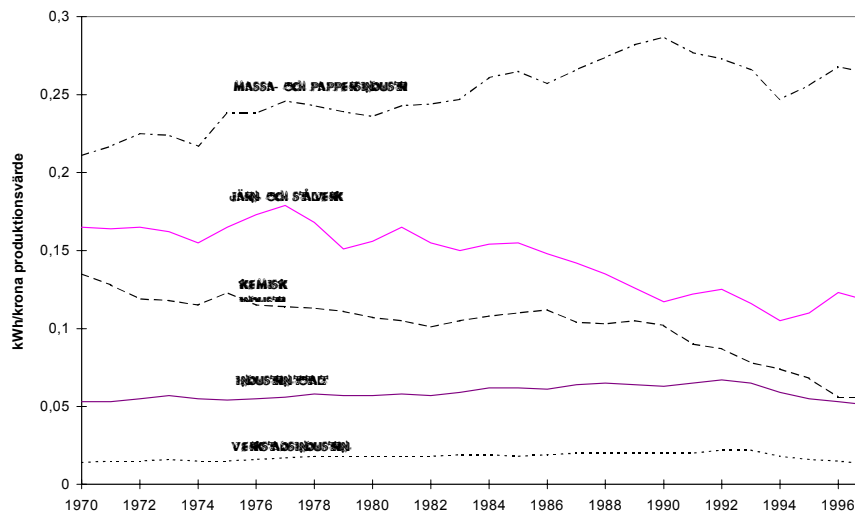
På kort sikt är produktionsvolymen avgörande för energianvändningen i industrin. Detta gäller särskilt inom de energiintensiva branscherna. På längre sikt påverkas industrins totala energianvändning av flera faktorer som exempelvis teknisk utveckling, energipriser och strukturförändringar. Under åren 1990-1992 minskade industriproduktionen

med 6 %. Nedgången i produktionen återspeglades i energianvändningen, vilken sjönk med 5 %. Elanvändningen minskade med 7 %, dvs. med mer än den totala energianvändningen, eftersom de elintensiva branscherna drabbades hårdare av konjunktunedgången än övriga industribranscher.

En viss återhämtning av industriproduktionen inleddes under 1993, och följdes av en kraftig uppgång 1994 och 1995. Jämfört med 1992 har den totala produktionsvolymen 1997 ökat med drygt 37 %, och energianvändningen med knappt 12 %. Elanvändningen har under samma period ökat med nästan 3 TWh eller knappt 6 %.

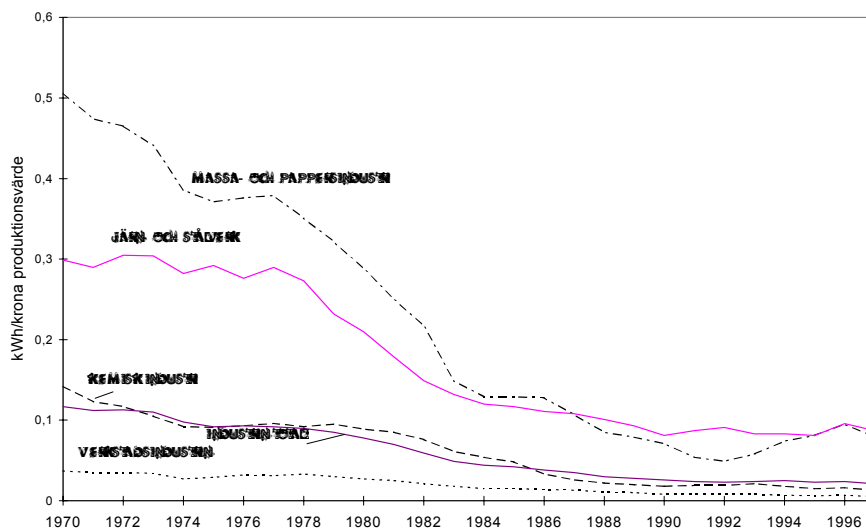
I Figur 13.10 och Figur 13.11 redovisas industrins specifika olje- respektive elanvändning per sektor. Den specifika användningen är beräknad per produktionsvärde i 1991 års priser.

**Figur 13.10 Industrins specifika oljeanvändning 1970-1998, kWh per krona produktionsvärde (1991 års priser)**



Källa: Statens energimyndighet, 1999a

**Figur 13.11 Industrins elanvändning 1970-1998, kWh per krona produktionsvärde (1991 års priser)**



Källa: Statens energimyndighet, 1999a

### 13.2.2 Grundscenarier för 2010

Utsläppen av växthusgaser från industrin förväntas enligt grundscenarierna från Statens energimyndighet och Konjunkturinstitutet att öka fram till år 2010, se Tabell 13.13. Detta trots utveckling mot lägre specifik energianvändning, mindre energikrävande produkter och tillverkningsprocesser samt förändrad branschstruktur. Produktionen förväntas dock öka inom samtliga branscher i en sådan omfattning att utsläppen kommer att öka, om inga ytterligare åtgärder vidtas. De totala utsläppen från industrisektorn bedöms av Statens energimyndighet och Konjunkturinstitutet att öka med cirka 17 år 2010 jämfört med 1990.

I kapitel 11 redovisas förutsättningarna för grundscenarierna.

**Tabell 13.13 Utsläpp av växthusgaser från industrin år 1990 och 1997, grundscenarier år 2010, miljoner ton koldioxidekvivalenter**

Utsläpp	1990	1997	Grundscenarier för 2010		
			STEM Grund	STEM Låg-Hög	KI
<b>Koldioxid</b>					
Från förbränning <sup>1)</sup>	12,1 <sup>1)</sup>	12,2 <sup>1)</sup>	13,2 <sup>1)</sup>	12,7-13,6	16,0
Egenanvändning av olja i raffinaderier	1,4 <sup>1)</sup>	1,7 <sup>1)</sup>	1,8 <sup>1)</sup>	1,8-1,9	
Processutsläpp	3,8 <sup>2)</sup>	3,7 <sup>2)</sup>	5,4 <sup>4)</sup>	5,4 <sup>4)</sup>	4,3 <sup>3)</sup>
<b>Metan</b>					
Från förbränning <sup>4)</sup>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
<b>Lustgas</b>					
Från förbränning <sup>4)</sup>	0,6	0,9	0,6	0,6	0,6
Processutsläpp <sup>4)</sup>	0,9	0,6	0,9	0,9	0,9
<b>HF</b>					
Processutsläpp <sup>4)</sup>	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4
<b>Summa</b>	<b>19,2</b>	<b>19,5</b>	<b>22,4</b>	<b>21,9-22,9</b>	<b>22,3</b>

<sup>1)</sup> Statens energimyndighet, 1999b (stämmer ej med NV och SCB för 1990 och 1997)

<sup>2)</sup> Naturvårdsverket, 1999b

<sup>3)</sup> Konjunkturinstitutet, 2000

<sup>4)</sup> Ds 1997:26

Det totala energianvändningen inom industrin ökar med cirka 20 % från 1990 till 2010, enligt Statens energimyndighet. Tabell 13.14 presenterar energianvändningen per bransch och energislag i grundscenariot.



**Tabell 13.14 Industrins energianvändning i referensscenariot år 2010 per bransch, TWh**

	Kol, koks	Bio- bränslen	Oljor	Gasol	Natur- gas	Fjärr- värme	El	Totalt
Gruvindustri	0,9		1,2	..		..	2,6	4,6
Livsmedelsindustri	0,2	..	2,2	0,5	1,1	0,3	2,6	6,8
Teknoindustri			0,3	0,1	..	0,1	0,3	0,9
Trävaruindustri		10,5	0,8			0,5	2,2	14,0
Massa- och pappersindustrin	0,2	48,0	5,3	0,6	0,7	0,8	23,2	78,8
Grafisk industri			0,2			0,1	0,5	0,8
Gummiindustri			0,3			0,1	0,3	0,7
Kemisk industri	..	1,3	1,6	0,2	1,0	0,8	7,0	11,9
Petrokemisk industri			..			..	0,8	0,9
Jord- och stenindustri	2,2	0,1	1,0	0,8	0,3	..	1,2	5,7
Järn- och stålindustri	13,3		2,0	2,3	0,3	0,2	5,8	23,9
Metallverksindustri	0,5		0,2	0,2	0,1	0,1	3,1	4,1
Verkstadsindustri	0,1	..	2,6	0,7	0,4	2,1	7,5	13,4
Övrig industri	0,1	0,3	0,2	..	..	..	2,3	3,0
<b>Industrin totalt</b>	<b>17,6</b>	<b>60,3</b>	<b>17,8</b>	<b>5,4</b>	<b>4,0</b>	<b>5,2</b>	<b>59,3</b>	<b>169,6</b>

.. Värdet mindre än 100 GWh

Anm. I biobränslen, torv m.m. ingår även massa- och pappersindustrins avlutar. Kol och koks omfattar även koks- och masugnsgas. Avrundningsfel förekommer.

Källa: Statens Energimyndighet, 1999b

### 13.2.3 Nuvarande styrmedel

För närvarande omfattas tillverkningsindustrin av koldioxidskatt, men inte av energiskatt för bränslen som används i energiändamål. För tillverkningsindustrin gäller en lägre skattenivå för koldioxid, 50 % av den generella nivån. Dessutom gäller särskilda nedsättningsregler för industrin. I dag berörs ett 80-tal företag inom tillverkningsindustrin och minst 600 småföretag inom växthusnäringen av dagens särskilda nedsättningsregler.

Följande nedsättningsregler finns för industrin:

- Den så kallade ”0,8-procentsregeln” (gäller från och med 1997-07-01). Om ett företags koldioxidbeskattning vid skattenivån 50 % överstiger 0,8 % av försäljningsvärdet, medger beskattningsmyndigheten nedsättning av skatten så den överskjutande skattebelastningen sätts ned till 12 % av den generella koldioxidskattenivån. Regeln omfattar samtliga företag inom industri- och växthusnäringen.
- Den så kallade ”1,2-procents regeln” (gäller till och med 2000). Koldioxidbeskattning på naturgas, kolbränslen och petroleumkoks begränsas till 1,2 % av försäljningsvärdet för företag som bedriver industriell framställning av andra mineraliska ämnen än metaller.

Miljöbalken gör att de flesta industrin kräver prövning och tillsyn enligt balken (se beskrivning i kapitel 10).

### 13.2.4 Åtgärder inom industrin

I följande avsnitt beskrivs möjliga åtgärder (se även bilaga 4). De åtgärder kommittén föreslår återfinns i de inledande förslagsrutorna och i avsnittet ”Diskussioner och kommitténs bedömningar”.

På kort sikt styrs industrins utsläpp och energianvändning av produktionsvolymen. På längre sikt påverkas den även av bl.a. förändrad produktionsinriktning, teknisk utveckling, skatter samt energiprisernas utveckling.

Näringslivets potential för miljöförbättringar är betydande (NUTEK och Naturvårdsverket, 1999). Traditionellt har industrins produktion varit i fokus, men en hållbar utveckling kräver ett vidgat synsätt där även produkternas användningsfas och omhändertagandet av uttjänta varor inkluderas. Viktiga frågor är kemikalie- och energianvändning, transporter, avfallsgenerering samt produkternas miljöprestanda.

Det finns besparingspotentialer för energianvändning och möjligheter att minska utsläppen av växthusgaser från industrin. Vissa mer branschspecifika problem finns dock, som t.ex. att det i flera branscher inte är möjligt att ersätta fossila bränslen med biobränslen. Det är även svårt att generalisera åtgärder då en stor del av sektorn består av industrier med unika processer. Ett annat problem är att de s.k. processutsläppen kan vara svåra att minska.

De åtgärder som ligger till grund för uppskattade bedömningar av minskning av koldioxidutsläpp och elförbrukning baseras på användning av känd teknik och som är möjliga att uppnå inom en

tioårsperiod. Åtgärderna som har identifierats baseras på antingen att en energieffektivisering uppnås, som i sin tur sänker bränsleanvändningen och koldioxidutsläppen, eller att byte kan ske till bränsle med lägre specifika koldioxidemissioner.

Åtgärderna fördelar sig på två olika paket där det första inriktar sig på icke processrelaterad energianvändning dvs. hjälpsystem i form av ventilering, styr- och reglerteknik samt uppvärmning. Det andra paketet inriktar sig enbart på processrelaterad energianvändning och vänder sig enbart mot den energiintensiva industrin.

### **Generella energibesparingar i icke produktionsrelaterad utrustning**

Det första av åtgärdsprogrammen rör energieffektivisering av icke produktionsrelaterad utrustning, s.k. hjälpsystem som belysning, ventilation, tryckluft etc. inom olika typer av industrier.

Av Statens energimyndighets underlag framgår att en stor del av åtgärderna är företagsekonomiskt lönsamma. En förklaring till varför dessa åtgärder trots detta inte är genomförda i grundscenariot är att dessa åtgärder ligger utanför företagets huvudsakliga verksamhetsområde, varför kunskapen om sådana åtgärder är förhållandevis liten. En annan anledning är att besparingen eller avkastningen av dessa åtgärder i monetära termer ofta är förhållandevis liten jämfört med avkastningen från andra investeringar som t.ex. investering i syfte att öka produktionen. Detta medför att de lönsamma, energibesparande åtgärderna ofta inte genomförs.

Information och utbildning om energibesparande åtgärder inom industrin bör enligt Energimyndigheten leda till att industrin vidtar åtgärder. Kostnaderna för informations- och utbildningskampanjerna anges uppgå till 5-15 miljoner kr och utfallet av åtgärden uppskattas till 40-150 tusen ton minskning av koldioxidutsläppen per år och 0,2-0,7 TWh minskning av elförbrukningen jämfört med grundscenariot.

Det finns en osäkerhet i att bedöma långsiktigheten i ett informations- och utbildningspaket. Erfarenheter från tidigare rena informationskampanjer på 70- och 80-talet inom energiområdet visar att det är svårt att upprätthålla bestående effekter av dessa kampanjer. En del i en sådan information bör dock vara att ge företagen metoder att enklare följa sin energisituation vilket kan leda till bestående effekter. Åtgärden får även troligen väsentligt större utfall om berörda branscher och företag medverkar aktivt (Statens energimyndighet, 1999c).

### **Energibesparing inom energiintensiv industri**

Det andra paketet omfattar i huvudsak processrelaterad energianvändning inom energiintensiv industri. Företagens hårda avkastningskrav missgynnar ofta energieffektiv teknik eftersom den ofta innebär en större initial investering men ger en lägre årlig energikostnad. Paketet består i en uppskattning av hur mycket mer energieffektiv vissa branscher skulle kunna vara om man konsekvent valde bättre teknik än man annars skulle gjort. Investeringarna förutsätts ske i samband med det normala utbytet. Potentialen utgår från kännedom om teknik som vid lågt energipris eller höga avkastningskrav inte väljs av industrin.

Paketet är redovisat i term av minskat koldioxidutsläpp och energianvändning år 2010 om företagen till dess gör detta bättre val av ny teknik. Potentialen för reduktioner ligger enligt Statens energimyndighets bedömning mellan 80 och 380 tusen ton koldioxid, främst beroende på konjunkturutvecklingen. Man uppskattar även en begränsad minskning av elförbrukningen, cirka 0,1 TWh.

För att få till stånd åtgärderna bedömer Statens energimyndighet att det bör utgå ett stöd i samband med att överenskommelser träffas med företagen om koldioxidreduktioner. Bedömningen är att företagen behöver ett investeringsstöd på upp till 25 % av investeringskostnaden för dessa typer av investeringar, och att det totalt bör avsättas cirka 500 miljoner kr för att en stor del av möjligheterna att minska koldioxidutsläppen ska tas tillvara.

Dessa åtgärder är oftast inte påkallade av enbart energiskäl, utan genomförs oftast samtidigt som en förändring eller utökning av tillverkningsprocessen genomförs. Detta innebär att åtgärder för energieffektivisering i själva verket ofta sker samtidigt som en ökning av produktionen, och därmed orsakar de en minskning av specifikt koldioxidutsläpp men en ökning av de totala koldioxidutsläppen.

Åtgärderna inom den energiintensiva industrin kommer med stor sannolikhet att leda till ett ökat fokus på energieffektivitet vid upphandling. Statens energimyndighet bedömer att åtgärden sannolikt kommer att leda till minskade kostnader för teknikområden som i dag inte faller inom de normala lönsamhetskraven p.g.a. ökad volym i försäljningen. Detta är i sig positivt och kräver en anpassning av stödnivåerna successivt. Långsiktigt bör investeringsstödet bidra till en snabbare takt i företagets energieffektivisering.

Ett problem som bör uppmärksammas är att det är svårt att utforma ett investeringsstöd utan att påverka konkurrenssituationen. Det krävs därför en noggrann analys inför införandet av stödet samt en god

uppföljning av effekterna för att minimera eventuella snedvridande effekter på konkurrensförhållandena.

### 13.2.5 Alternativa styrmedel

Generella och sektorsövergripande styrmedel som koldioxidskatt och utsläppsrätter/kvoter, med eller utan handel, behandlas separat. Förutom dessa och de som angivits i avsnitt 13.2.4 har även andra alternativa styrmedel identifierats.

*Miljöbalken* ger i dag större möjligheter att ställa krav på rationell energianvändning i samband med prövning och tillsyn. Införandet av miljöbalken är dock i sin inledning och den kan ta tid innan processen att ta hänsyn till energianvändning vid prövning och tillsyn är fullt utvecklad. För att påskynda processen är det en möjlighet att införa krav på regelbundna energikartläggningar på större anläggningar, både industrier samt kraft- och värmeverk. Syftet är att uppmärksamma och genomföra relativt lönsamma åtgärder. I kapitel 10 ges förslag till att Naturvårdsverket utreder möjligheten att införa en ny förordning på detta området.

*Stöd till energikartläggningar* är även en möjlighet. Erfarenheten av sådana stöd är i Sverige inte så positiva men nyligen genomförda utvärderingar i Finland pekar på positiva effekter av deras relativt nyligen införda stöd. Även i Danmark finns stöd för energikartläggningar.

*Miljööverenskommelser* är ett styrmedel som allt mer kommit att användas i länder i vår närhet. En närmare diskussion förs kring i kapitel 10.

*Märkning och klassificeringssystem.* På industrisidan pågår inom SAVE ett arbete med att minska energianvändningen genom märkning och klassificering hos industriella komponenter. Med SAVE menas "Rådets direktiv om koldioxidutsläpp genom förbättring av energieffektiviteten", EU-direktiv 93/76/EEG. Arbetet har inletts med elmotorer, pumpar och fläktar. Ett frivilligt klassificeringssystem har förhandlats fram mellan tillverkarna och kommissionen. Avtalet delar upp motorerna i 3 klasser, bra, normala och mindre bra. Överenskommelsen om ett klassificeringssystem innehåller även ett inslag att minska försäljningen av den mindre bra klassen med 50 % inom 4-5 år. Svensk motorindustri är positiva till klassificeringssystemet. Information om det nya systemet har börjat spridas i mindre omfattning.

Liknande initiativ är att vänta inom områdena pumpar och fläktar. I ett längre perspektiv finns många områden att bearbeta.

Statens energimyndighet anser att det är viktigt att Sverige sprider vidare informationen om klassificeringssystem m.m. som tas fram inom detta område.

*Upphandlingskrav.* Den bästa möjligheten att påverka energieffektivitet på en utrustning eller maskin är inköpet. Genom ett samarbete med Sveriges Verkstadsindustrier och med Svenska Kommunförbundet har ett system för energieffektiv upphandling (ENEU) tagits fram. Systemet innehåller bl.a. blanketter för upphandling av energikrävande utrustning inom industri och fastighetsförvaltning. Systemet innehåller även gränser för energieffektivitet för alla behandlade produkter, dvs. funktionskrav som kan användas vid upphandling.

Ett regelmässigt användande av detta verktyg bör förutom köp av mer energieffektiv utrustning leda till att tillverkande industri tillverkar mer energieffektiv utrustning eller åtminstone kan sänka kostnaderna på dessa produkter via en högre försäljning. Enligt Statens energimyndighet är därför ENEU ett mycket viktigt långsiktigt instrument.

*Miljöledningssystem.* Energifrågan är hos många företag med miljöledningssystem definierad som en av de viktiga miljöfrågorna p.g.a. de emissioner som energianvändningen leder till. Genom att öka antalet företag som har miljöledningssystem kan ytterligare minskningar av utsläpp och energianvändning åstadkommas. Det kan dock behövas information och utbildning för att även små och medelstora företag ska införa miljöledningssystem.

*Miljöanpassad produktutveckling.* Det effektivaste sättet att uppnå energieffektivisering är då man köper nya maskiner eller utrustningar. För att det ska finnas tillgång till bra ny teknik och för att förbättra den redan bra tekniken kan staten på olika sätt stimulera produktutvecklingen. Ett sätt som flitigt använts på framförallt konsumentsidan är teknikupphandling. Ett antal teknikupphandlingar har också gjorts på industrisidan. Tanken är att samla en splittrad köpkraft och få dessa att ställa krav på bättre produkter. Staten har här haft en roll att hjälpa beställarna att fokusera på energifrågan. Sammantaget har detta arbetssätt visat sig fungera bra. På industrisidan har det inte varit lika lätt att få till stånd sådana upphandlingar men det har gjorts även där med goda resultat. Energimyndigheten arbetar på att finna alternativa sätt att påskynda miljöanpassad produktutveckling.

### 13.2.6 Hur kan industrins deltagande i klimatarbetet öka?

Traditionellt sett har huvuddelen av industrins miljöarbete haft sin utgångspunkt i de lagar och regleringar som styr industrins miljöpåverkande verksamheter. Det senaste decenniet har sett en ökad efterfrågan från konsumenter och andra aktörer på marknaden av miljöanpassade produkter samt ökade krav på att företagen ska ta sitt ”miljöansvar”. Information som tidigare endast miljöorganisationer och tillsynsmyndigheter var intresserade av, efterfrågas nu i ökad grad av konsumenter, anställda, aktieägare, kunder, massmedia, banker, försäkringsbolag med flera. Intresset för miljöinformation har lett till en ökad användning av miljöverktyg av mer frivillig karaktär, som bl.a. olika former av miljöledningssystem, miljöredovisning och miljömärkning.

Allt fler företag har idag någon form miljöledningssystem, varav en kraftigt ökande andel är certifierade enligt standarden ISO 14 001 eller registrerade enligt förordningen EMAS (ECO-management and Audit Scheme). De första certifieringarna skedde 1996 och sedan hösten 1998 har det skett en explosionsartad ökning av antal certifierade företag, främst enligt ISO 14 001 standarden. I dagsläget (oktober 1999) är 889 svenska företag certifierade enligt ISO 14 001 och 167 företag registrerade enligt EMAS ([www.environ\\_cert.com](http://www.environ_cert.com)). I ett internationellt perspektiv ligger Sverige med dessa siffror mycket långt fram på miljöledningsområdet.

Intresset för miljöredovisning har ökat kraftigt under 1990-talet, framförallt efter 1993 har miljöredovisning i årsredovisningen och separata miljöredovisningar ökat. I dag har en majoritet av alla företag noterade på Stockholmsbörsens A-lista någon form av miljöredovisning. (Ljungdahl, 1999). Utvecklingen har skett frivilligt, utan någon form av reglering. Sedan 1997 pågår ett internationellt samarbete med att försöka utveckla och förankra en global standard för miljöredovisning.

Miljömärkning och livscykelanalyser är ytterligare verktyg som företag använder sig av i ökande utsträckning för att begränsa miljöbelastningen.

I samverkan med Naturvårdsverket och Industriförbundet har NUTEK inlett en dialog med ett antal branscher i syfte att skapa samsyn kring möjligheter och hinder för att nå miljömålen. Arbetet har lagt en god grund för en fortsatt konstruktiv dialog mellan myndigheter och näringsliv. Det innebär i sin tur att det finns goda förutsättningar att i samförstånd utveckla nya arbetsätt för att skapa bryggor mellan

och ömsesidig förståelse för miljö- och näringspolitik till gagn för en bättre miljö och ett konkurrenskraftigt näringsliv. Ett centralt inslag i den fortsatta dialogen är att utveckla uppföljningsmått. Det fortsatta utvecklingsarbetet inom detta område bör sikta till att måtten, exempelvis i form av nyckeltal, på företagsnivå och de som kommer att behöva nyttjas av samhället på nationell nivå kan närmas varandra och i de flesta fall sammanfalla (NUTEK och Naturvårdsverket, 1999).

### 13.2.7 Diskussioner och kommitténs bedömningar

Industrins koldioxidutsläpp och specifika energianvändning har minskat betydligt från 1970 till i dag. Det är främst ett resultat av en betydande minskning i oljeanvändningen, men även utveckling mot mindre energikrävande produkter och tillverkningsprocesser samt en förändrad branschutveckling. Denna trend förväntas fortsätta fram till år 2010. På kort sikt styrs industrins utsläpp och energianvändning av produktionsvolymen, som oftast är beroende av konjunkturen. På längre sikt påverkas utsläppen även av bl.a. förändrad produktionsinriktning, teknisk utveckling, skatter samt energiprisernas utveckling.

Enligt kommitténs bedömningar finns det, trots att många åtgärder redan är vidtagna, ytterligare besparingspotentialer för energianvändning och möjligheter att minska utsläppen av växthusgaser från industrisektorn. I flera branscher är det dock inte möjligt att ersätta fossila bränslen med biobränslen. En stor del av sektorn består av industrier med unika processer som gör att det kan vara svårt att generalisera de åtgärder som vidtas. Dessutom är vanligtvis processutsläppen svåra att minska.

Möjligheter finns att minska utsläpp av koldioxid och användningen av energi inom alla industribranscher. Ett sådant område är energibesparingar inom s.k. hjälpsystem. Hjälpsystem innefattar belysning, ventilation tryckluft m.m. Dessa åtgärder är enligt Energimyndighetens bedömningar redan i dag lönsamma ur ett företagsekonomiskt perspektiv. Anledningen till att åtgärderna inte är vidtagna är bl.a. brist på information och kunskap. Därför anser kommittén att information och utbildning bör genomföras. Kommittén föreslår att Statens energimyndighet får i uppdrag att genomföra information och utbildning för att minska energianvändningen och utsläppen av koldioxid. Myndigheten ska även svara för uppföljning av resultat och återredovisning. 15 miljoner kr bör avsättas under en 5-årsperiod.



Dessutom föreslår kommittén att investeringsstöd ges till industrin för att genomföra processrelaterade energibesparingar i energiintensiv industri. Dessa åtgärder är lönsamma ur ett samhällsperspektiv enligt bedömningar av Statens energimyndighet, men inte företagsekonomiskt. För att få till stånd åtgärderna bedömer Statens energimyndighet att det bör utgå ett stöd i samband med att över överenskommelser träffas med företagen om koldioxidreduktioner. Statens energimyndighet anser att det bör avsättas 485 miljoner kr under en 5-års period.

Kommittén anser att det är viktigt att bättre utnyttja spillenergi och energirika restgaser från industrin för produktion av fjärrvärme och el. Förslag i frågan ges i avsnitt 13.1.10.

Utformningen av energi- och koldioxidskatten har stor betydelse för koldioxidutsläppen och energianvändningen inom industrin. Skattesystemet bör därför utformas så att det kan användas för att påverka koldioxidutsläppen mot önskade nivåer utan att öka elförbrukningen. Skattesystemet behandlas i kapitel 12. Möjligheter att använda flexibla mekanismer och handel med utsläppsrätter beskrivs även i kapitel 12.

Kommittén anser vidare att möjligheter att utveckla systemet för miljööverenskommelser bör fortsätta att utredas (se kapitel 10).

Kommittén anser även att det är viktigt att myndigheter i samband med prövning och tillsyn av industrier tar hänsyn till utsläpp av växthusgaser. Det är viktigt att utsläppen av samtliga växthusgaser beaktas. Vid förbränning bör utsläppen av lustgas begränsas, speciellt i samband med att åtgärder vidtas för att minska kväveoxider. I övrigt föreslår kommittén att Naturvårdsverket bör utreda möjligheten att införa generella föreskrifter beträffande återkommande energikartläggning i större företag med krav på att åtgärder som är lönsamma åtgärdas av företagen (se kapitel 10).

Kommittén anser att det är viktigt att kunskapen höjs inom företag om verksamhetens och produkternas miljöpåverkan samt möjligheter att minska påverkan. Kommittén föreslår därför att NUTEK och Naturvårdsverket fortsätter det arbete som startades 1999 tillsammans med industrins företrädare i syfte att ta fram underlag till miljömålsarbetet (Klimatkommittén och Miljömålskommittén).

NUTEK bör i samverkan med Statens energimyndighet fortsätta arbetet med att stimulera införandet av miljöledningssystem i små och medelstora företag inom myndighetens anslag. Resultaten bör följas upp av NUTEK. Statens energimyndighet bör ges i uppdrag att tillsammans med NUTEK och Statens energimyndighet fortsätta att arbeta med att stimulera miljöanpassad produktutveckling med

avseende på klimatpåverkan och energieffektivitet genom information och utbildning.

Kommittén anser även att det är viktigt att hänsyn tas till energi och klimatpåverkan i samband med upphandling av ny utrustning till industrin. Därför föreslår kommittén att Statens energimyndighet ges i uppdrag att sprida information om märkning och klassificering av energiförbrukning för motorer, pumpar, fläktar m.m. enligt arbete inom EU. Dessutom bör Statens energimyndighet ges i uppdrag att i samråd med branschorganisationer och Svenska Kommunförbundet sprida information om system för energieffektiv upphandling (t.ex. ENEU-systemet).

Enligt kommitténs bedömning är det önskvärt att öka spridningen av kunskap om olika verksamheters klimatpåverkan. För att göra detta för de större företagen bör NUTEK ges i uppdrag att initiera ett samarbete med näringslivet som syftar till att uppgifter om företagens klimatpåverkan ingår i den miljöredovisning som finns i årsredovisningen.

Kommittén anser även att det är viktigt att fortsatt forskning och utveckling fokuseras på att skapa förutsättningar för en minskning av utsläpp av växthusgaser och energiförbrukning inom olika typer av industrier.

### 13.3 Åtgärder inom bebyggelse och service

Nedanstående förslag är specifika för bebyggelse och service. Generella styrmedel som t.ex. skatter, flexibla mekanismer och miljöbalken behandlas i andra kapitel.

#### **Kommitténs förslag:**

- Boverket bör få i uppdrag att utforma skärpta byggregler för nybyggnation. De bör utformas med generellt krav på en högsta beräknad energiåtgång på 110 kWh/m<sup>2</sup> som gäller fullt ut från år 2003 med en skärpning till högst 90 kWh/m<sup>2</sup> till år 2010. Boverket bör utreda när en ytterligare skärpning till 60 kWh/m<sup>2</sup> kan träda i kraft. Kraven ska omfatta uppvärmning, varmvatten och fast hushållsel. Boverket bör även utarbeta metoder och regler för tillsyn och eventuella sanktioner.

- För att undvika att nya fastigheter byggs med uppvärmningssystem som enbart bygger på direktverkande el bör Boverket ges i uppdrag att utreda möjligheten att skapa förutsättningar för alternativ uppvärmning från förnybara energikällor.
- Boverket bör ges i uppdrag att utreda möjligheten att införa skärpta byggregler för om- och tillbyggnad i befintlig bebyggelse, för att de successivt ska bli mer energieffektiva.
- Kommittén anser att all offentlig förvaltning bör tillämpa de rekommendationer som utarbetas av delegationen för ekologisk offentlig upphandling (M1998:01). Information bör spridas hos kommun, landsting och stat om vikten av att ställa miljökrav vid upphandling. Statens utgifter uppskattas till 10 miljoner kr.
- Statens energimyndighet bör ges i uppdrag att utforma regler och program för eleffektiviserande åtgärder för hushålls- och driftel (energinormer, teknikupphandling, demonstrationsstöd, spridningsaktiviteter, information, utbildning, tillämpad forskning och utveckling) samt genomföra programmet. Uppdraget bör i tillämpliga delar genomföras i samverkan med Konsumentverket. Statens utgifter bedöms uppgå till 500 miljoner kr.
- Boverket bör få i uppdrag att utforma produktkrav på nya fönster motsvarande max  $1,3 \text{ W/m}^2, \text{ }^\circ\text{C}$ . Information om produktkraven bör utarbetas och spridas.
- Statens energimyndighet bör i samråd med Boverket ges i uppdrag att genom utbildning och information arbeta för att öka vindsisolering och fasadåtgärder i syfte att minska utsläppen av koldioxid och användningen av energi. Statens utgifter bedöms till 20 miljoner kr.
- Statens energimyndighet bör ges i uppdrag att utreda möjligheterna att minska kostnaderna för att ansluta ytterligare fastigheter till fjärrvärme.
- Statens energimyndighet bör ges i uppdrag att utforma och bevilja stöd för demonstrationsprojekt för konvertering från olja och el till förädlade biobränslen i småhus, flerbostadshus och lokaler. Stödet bör kompletteras med en informationsinsats. Myndigheten bör följa upp resultatet. Statens utgifter bedöms till 80 miljoner kronor och vi föreslår ett program under en 5-årsperiod.

- Statens energimyndighet ges i uppdrag att utforma program med information och utbildning samt genomföra programmet för att åstadkomma energieffektivare drift av flerbostadshus och lokaler. Programmet ska omfatta både privata och offentliga byggnader. Statens utgifter beräknas till 150 miljoner kr.
- Boverket ges i uppdrag att ta fram regler för att införa obligatorisk fördelningsmätning i oljevärmda fastigheter senast år 2004. Arbetet bör föregås av satsningar på demonstrationsprojekt under 2 år för att få ytterligare underlag. Statens utgifter för demonstrationsprojektet uppskattas till 5 miljoner kr och ytterligare 10 miljoner kr för att införa och informera om reglerna.
- Boverket bör få i uppdrag att genomföra en utredning för att granska hinder och incitament för såväl byggföretag och fastighetsägare som hyresgäster för att vidta åtgärder för att spara energi och minska utsläppen av växthusgaser.
- Boverket bör i samråd med Statens energimyndighet få i uppdrag att utreda hur regler för obligatorisk pannkontroll ska utformas. Uppdraget bör samordnas med Miljömålskommitténs önskemål.
- Plan- och bygglagen (1987:10) bör ses över i syfte att bidra till att markanvändning och bebyggelse på ett bättre sätt tar hänsyn till den fysiska planeringens inverkan på bl.a. människors resmönster.
- Statens energimyndighet bör i samverkan med Boverket ges i uppdrag att genomföra undersökningar och mätningar av bebyggelsens energianvändning, för att förbättra möjligheterna till att bedöma olika åtgärder.

I sektorn ingår bostäder, fritidshus och användningen av lokaler, byggsektorn, gatu- och vägbelysning, avlopp- och reningsverk, el- och vattenverk samt de areella näringarna jord- och skogsbruk.

Sektorn utmärks av en inbyggd långsiktighet. Den fysiska planeringen kan påverka utsläppen långt in i framtiden. Var bostäder och infrastruktur lokaliseras är därför av särskilt stort värde.

### 13.3.1 Nuvarande utsläpp av växthusgaser och energianvändning i sektorn

Bebyggelse- och servicesektorn bidrar till klimatpåverkan främst genom utsläpp av koldioxid, metan och lustgas. Sektorn svarar för ungefär 15 % av utsläppen av växthusgaser totalt i Sverige. Utsläppen av växthusgaser från sektorn beror främst på förbränning av fossila bränslen för uppvärmning av lokaler och bostäder. Uppvärmningen av lokaler är en del av den totala energianvändningen i sektorn. Sektorns hela energianvändning är ungefär 40 % av landets totala energianvändning.

#### Utsläpp av växthusgaser

Som framgår av Tabell 13.15 så har utsläppen av koldioxid inom sektorn minskat något 1998 jämfört med 1990. Anledningen till denna minskning är att förbränningen av fossila bränslen minskar p.g.a. en övergång från olja till el och fjärrvärme för uppvärmningsändamål. Detta har lett till att fjärrvärme i dag svarar för merparten av uppvärmningsbehovet i flerbostadshus och lokaler.

**Tabell 13.15 Koldioxid, metan och lustgasutsläpp från sektorn bostäder och service 1990, 1996-1998, miljoner ton koldioxidekvivalenter**

Bostäder och service	1990	1996	1997	1998
Koldioxid	10,7	11,1	10,0	9,7
Metan	0,2	0,2	0,2	0,2
Lustgas	0	0,3	0,3	0,3
Summa	10,9	11,6	10,5	10,2

Källa: Naturvårdsverket, 1999b

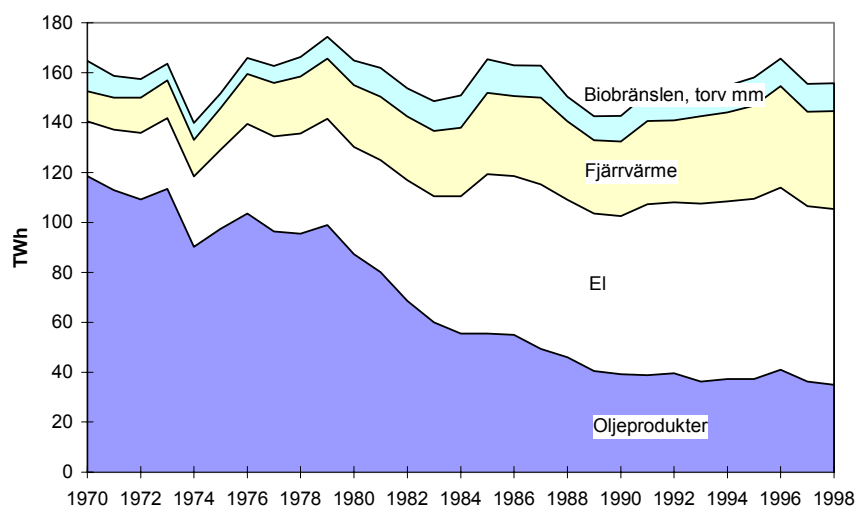
Via kylskåp, frysar och klimatanläggningar inom sektorn sker utsläpp av andra växthusgaser HFC och FC. Eftersom åtgärder och statistik för dessa gaser inte finns redovisade inom sektorn behandlas de separat (se avsnitt 11.6.3).

#### Energianvändningen

Energianvändningen i sektorn bebyggelse, service m.m. uppgick år 1997 till 157 TWh, vilket motsvarade 40 % av Sveriges totala energianvändning. Knappt 90 % av energianvändningen i sektorn

bebyggelse, service m.m. utgörs av användning i bostäder och lokaler. Energin används för uppvärmning av ytor och vatten samt drift av apparater. De areella näringarnas energianvändning motsvarar cirka 5 % av sektorns totala användning, fritidshusen står för 2-3 % och övrig service svarar för 6-7 % av den totala energianvändningen. Som framgår av Figur 13.12 har den slutliga energianvändningen sedan 1970-talet legat på en relativt konstant nivå. Vi ser däremot stora variationer i användningen av olika energislag. Den mest markanta förändringen är minskningen av oljeprodukter och den ökade elanvändningen. Fjärrvärmeanvändningen har också kontinuerligt ökat sedan 1970-talets början.

**Figur 13.12 Slutlig energianvändning inom sektorn bebyggelse, service m.m. 1970-1998, TWh**



Källa: Statens energimyndighet, 1999a

Stora delar av energianvändningen påverkas av temperaturförhållandena, vilket leder till att betydande variationer i energiefterfrågan mellan olika år kan uppstå. Den faktiska energianvändningen i sektorn bostäder, service m.m. var 3,5 % högre år 1997 än år 1990. År 1990 var emellertid ett mycket varmt år. Det var 18 % varmare än ett normaltempererat år, varför energianvändningen för uppvärmning var lägre än normalt. En jämförelse av

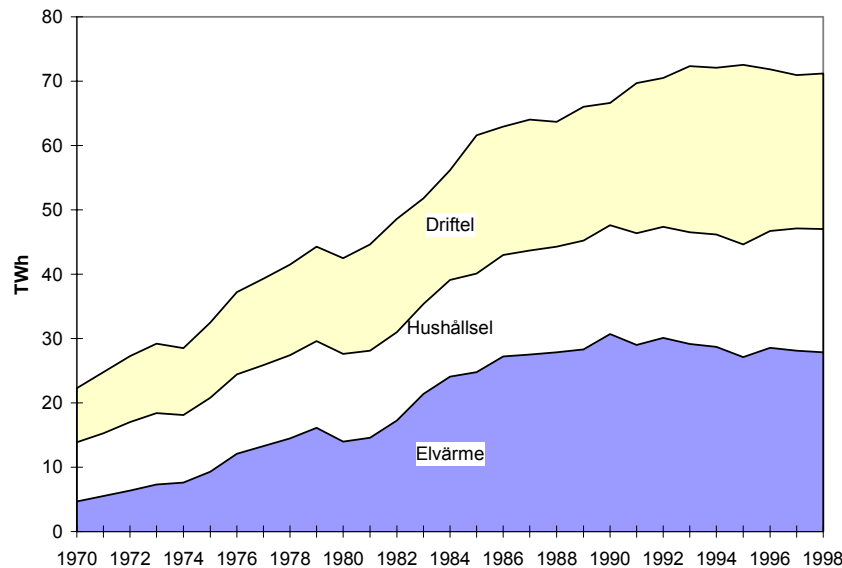
energianvändningen efter korrigering för temperaturskillnader visar att användningen år 1997 var 0,5 % lägre än år 1990.<sup>2</sup>

Flera faktorer har motverkat en ökad energianvändning i sektorn. Några av dessa faktorer är olika typer av energibesparande åtgärder, som installation av värmepump, tilläggsisolering och fönsterbyten i gamla hus. Även övergången från olja till andra energislag har lett till att den totala energianvändningen minskat. En viss begränsning av energianvändningen ligger i en ökad användning av energieffektiva apparater. År 1997 användes 107,2 TWh för uppvärmning och varmvatten. Den totala uppvärmningen inklusive varmvatten fördelas på: 45 % i småhus, 28 % i flerbostadshus och 27 % i lokaler. I småhus dominerar elvärme som värmekälla (43 %). Ungefär 28 % av småhusen har direktverkande elvärme och de övriga 15 % har vattenburen elvärme. Orsaken till elvärmens stora andel är att den är billig att installera och enkel att hantera. Elkombi (el kombinerat med ved och/eller olja) är ett annat vanligt uppvärmningssystem i småhus (ungefär 24 %). Hushåll med detta system är relativt flexibla, elvärmens kan lätt bytas ut mot andra bränslen t.ex. olja eller ved. Knappt 10 % av småhusen värms enbart med olja, 6 % med fjärrvärme och 2,5 % med ved. I flerbostadshusen är fjärrvärme det vanligaste uppvärmningsalternativet och 70 % av flerbostadshusen har fjärrvärme. Oljeuppvärmning används i 12 % av lägenheterna. I 50 % av lokalerna svarar fjärrvärme för uppvärmningen.

Figur 13.13 visar elanvändningen i sektorn från 1970-1997. Vi kan konstatera att elanvändningen ökat under hela perioden främst vad gäller användningen av elvärme och driftel.

<sup>2</sup> För beräkningar av normaltempererade år hänvisas till *Sveriges andra nationalrapport om klimatförändringar* (Ds 1997:26), sid 180ff.

**Figur 13.13 Elanvändning inom sektorn bostäder, service m.m. 1970-1998, TWh**



Källa: Statens energimyndighet, 1999a

Användningen av hushållsel ökade förhållandevis långsamt under 1980-talet efter en ganska snabb tillväxt under 1970-talet. Under 1990-talet har ökningstakten avstannat. Genom teknikutveckling har effektiviteten hos de nyare hushållsapparaterna ökat.

Driftelen har ökat kraftigt sedan 1970-talet. Orsaken till denna utveckling är bl.a. en snabb tillväxt inom serviceverksamheten och ett ökat innehav av kontorsmaskiner. En hög tillväxttakt av både privata och offentliga tjänster har också medfört en ökning av lokalytor. Under den andra hälften av 1980-talet avtog ökningstakten. Förklaringen till detta var en ökad effektivisering av elanvändningen. Belysning och ventilation har genom bättre ljuskällor, förbättrad driftstyrning och dimensionering blivit effektivare.

### 13.3.2 Grundscenarier - utsläpp av växthusgaser och energianvändning

Bedömningen (s.k. grundscenarier) om utsläppen av växthusgaser och energianvändningen för bebyggelse- och servicesektorn år 2010 har gjorts av Statens energimyndighet på grundval av gällande beslut.



Konjunkturinstitutet har i sitt grundscenario inte redovisat utsläppen från bebyggelse- och servicesektorn separat. I kapitel 11 redovisas förutsättningarna för grundscenarierna.

### Utsläpp av växthusgaser inom sektorn enligt grundscenariot

De sammanlagda utsläppen av koldioxid, metan och lustgas, räknat som koldioxidekvivalenter, har minskat med ungefär 20 % från sektorn år 1997 jämfört med år 1990 (Tabell 13.16). Utsläppen beräknas minska ytterligare fram till år 2010. Totalt beräknas utsläppen i sektorn minska under perioden 1990-2010 med nästan 30 %. Anledningarna till denna minskning är i första hand minskad oljeanvändningen genom att antalet värmepumpar<sup>3</sup> samt anslutningar till fjärrvärme beräknas öka. Utsläppen från produktion av fjärrvärme ingår i redovisningen i avsnitt 13.1.

**Tabell 13.16 Utsläpp av koldioxid, metan och lustgas från bebyggelse och service totalt år 1990 och år 1997, samt Statens energimyndighets grundscenario för år 2010, miljoner ton koldioxidekvivalenter**

Bebyggelse och service	1990	1997	2010	2010
				Låg-Hög
Koldioxid <sup>1)</sup>	11,6	9,4	7,8	7,5-8,1
Metan <sup>2)</sup>	0,2	0,2	0,2	
Lustgas <sup>2)</sup>	0	0,3	0,3	
Totalt	11,8	9,9	8,3	

Källa: <sup>1)</sup> Statens energimyndighet, 1999b

<sup>2)</sup> Naturvårdsverket, 1999b och Ds 1997:26

### Energianvändningen enligt grundscenariot

Den temperaturkorrigerade<sup>4</sup> energianvändningen inom bebyggelse och service fördelad på olika energislag framgår av Tabell 13.17.

<sup>3</sup> I en värmepump kan lågvärdig energi tas tillvara och utnyttjas för värmeproduktion. Exempel på värmekällor är utomhusluft, jordvärme, grundvatten, industriellt spillvatten, sjö- och havsvatten eller kommunalt avloppsvatten.

<sup>4</sup> Temperaturkorrigering beskrivs i *Sveriges andra nationalrapport om klimatförändringar* (Ds 1997:26), sid 181f.

**Tabell 13.17 Temperaturkorrigerad energianvändning inom bebyggelse och service 1990 och 1997, beräknade värden för år 2010, TWh**

	1990	1997	2010
<b>Total energianvändning</b>	<b>162,5</b>	<b>156,8</b>	<b>158,4</b>
<b>El, totalt</b>	<b>68,4</b>	<b>70,9</b>	<b>75,0</b>
<b>Elvärme</b>	<b>30,8</b>	<b>28,1</b>	<b>28,9</b>
<i>Småhus</i>	20,0	19,3	20,6
<i>Flerbostadshus &amp; lokaler</i>	8,9	7,0	6,1
<i>Fritidshus</i>	1,8	1,8	2,3
<b>Hushållsel</b>	<b>16,9</b>	<b>19,0</b>	<b>21,1</b>
<i>Småhus</i>	8,6	10,2	11,1
<i>Flerbostadshus</i>	7,7	8,6	9,2
<i>Fritidshus</i>	0,6	0,6	0,8
<b>Driftel i lokaler</b>	<b>15,2</b>	<b>17,1</b>	<b>18,2</b>
<b>Elanvändning inom areella näringar</b>	<b>1,5</b>	<b>1,4</b>	<b>1,3</b>
<b>Elanvändning inom övrig service</b>	<b>4,1</b>	<b>5,3</b>	<b>5,5</b>
<b>Fjärrvärme, totalt</b>	<b>34,5</b>	<b>38,5</b>	<b>43,0</b>
<i>Småhus</i>	2,4	2,6	3,8
<i>Flerbostadshus &amp; lokaler</i>	31,9	35,9	39,1
<i>Areella näringar</i>	0,1	0,1	0,1
<b>Oljor, totalt</b>	<b>45,1</b>	<b>33,9</b>	<b>27,0</b>
<i>Småhus</i>	16,9	12,7	9,6
<i>Flerbostadshus &amp; lokaler</i>	18,0	10,4	6,5
<i>Fritidshus</i>	0,1	0,1	0,2
<i>Areella näringar</i>	6,1	6,4	6,2
<i>Fritidshus</i>	3,9	4,3	4,4
<b>Trädbränslen</b>	<b>12,5</b>	<b>11,4</b>	<b>11,2</b>
<i>Småhus</i>	11,1	10,7	10,2
<i>Flerbostadshus &amp; lokaler</i>	0,1	0,1	0,4
<i>Fritidshus</i>	1,2	0,6	0,6
<i>Areella näringar</i>	0,1	0,1	0,1
<b>Gas</b>	<b>1,2</b>	<b>2,0</b>	<b>2,2</b>
<b>Kol</b>	<b>0,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

Anm. Oljorna är inklusive gasol. Gas avser stadsgas och naturgas.

Källa: Statens energimyndighet, 1999b

Totalt sett beräknas oljeanvändningen inom sektorn minska med nästan 40 % år 2010 jämfört med 1990. Enligt grundscenariot från Statens energimyndighet beror den minskade oljeanvändningen inom sektorn under perioden på antagande om konvertering till fjärrvärme och installation av värmepumpar. En mindre andel oljeuppvärmda byggnader beräknas börja använda pellets.

Elvärmeanvändningen har minskat mellan 1990 och 1997 men förväntas öka med drygt 1 TWh mellan 1997 och 2010 genom att de flesta nybyggda hus antas bli elvärmda, en stor del troligtvis med direktverkande el. Under hela perioden 1990-2010 bedöms en ökande användning av hushållsel.

### 13.3.3 Gällande styrmedel

Sektorn bebyggelse och service styrs med olika styrmedel. Ur klimatpolitisk synpunkt är skatter på koldioxid och energi viktiga styrmedel. Plan- och bygglagen, miljöbalken och Boverkets föreskrifter och allmänna råd (Boverkets byggregler, BBR) är viktiga administrativa styrmedel. Vidare används information, t.ex. i form av energisparkampanjer.

Ett energipolitiskt program inrättades i samband med 1997 års energipolitiska beslut. I det kortsiktiga programmet finns insatser riktade mot bebyggelse- och servicesektorn. Programmet beskrivs i avsnitt 13.1.7.

I programmet ingår bl.a. bidrag för att ansluta elvärmda småhus till de befintliga fjärrvärmenäten. Bidrag ska också lämnas med upp till 10 000 kronor per småhus för installation av s.k. effektvakt och kompletterande värmeanläggning som medför ett minskat eleffektuttag. Vidare ska bidrag lämnas med upp till 30 % av skäligena kostnader för byte till värmeanläggning baserad på ett vattenburet värmesystem och för installation av anordning för värmeackumulering. Bidragsreglerna trädde i kraft den 1 januari 1998 och avser installationer, anläggningar eller utrustning som beställt tidigast den 1 juli 1997. För bidragen anvisas 1 650 miljoner kronor under en femårsperiod.

Investeringsstödet för konvertering av eluppvärmda hus till fjärrvärme är uppskjutet tills vidare. Statens energimyndighet undersöker möjligheter att sänka kostnaderna för konverteringar.

Regeringen har aviserat nytt solvärmestöd. Det har diskuterats om att bidraget vara ”prestationsrelaterat”; en effektivare solfångare ger ett högre bidrag. En förutsättning för det föreslagna stödet är att ett avtal

mellan staten och solvärmebranschen träffas. Syftet med avtalet är att stimulera solvärmebranschen som halverats sedan det statliga stödet upphörde 1996/97. Bidraget ska rymmas inom det nuvarande stödet för omställning och utveckling av energisystemet som gäller till och med år 2002.

### 13.3.4 Åtgärder inom bebyggelse- och servicesektorn

I följande avsnitt beskrivs möjliga åtgärder (se även bilaga 4). Alla åtgärder ingår inte i baspaketet. De åtgärder kommittén har föreslagit återfinns i de inledande förslagsrutorna och i avsnittet ”Diskussioner och kommitténs bedömningar”. Kommitténs förslagen finns även sammanställda i kapitel 3 och i bilaga 3.

För att minska utsläppen av växthusgaser och energianvändningen har Statens energimyndighet identifierat ytterligare åtgärder och styrmedel. Dessa kan delas in i åtgärder för att minska energianvändningen i nya respektive befintliga byggnader. Energianvändningen i byggnader kan dels begränsas genom utformningen av byggnaderna, dels genom driften av dessa. Även åtgärder för att minska utsläppen från uppvärmning av byggnaderna beskrivs.

De utsläpp av växthusgaser som genereras i sektorn beror bl. a. på användningen av fossila bränslen för uppvärmning. Andra växthusgasutsläpp är de tre industriella gaserna, främst i form av ofullständigt halogenerade fluorkarboner (HFC) genom läckage från klimat- och kylanläggningar. Åtgärder för dessa gaser behandlas separat i avsnitt 13.6.1. Utsläpp från arbetsmaskiner inom jord- och skogsbruk behandlas i avsnitt 13.6.2.

Cirka 90 % av de hus som finns år 2020 är redan byggda. Hälften av dagens bostadsbestånd är byggt före 1965. Det är därför väsentligt att överväga hur vi ska planera, bygga och förvalta hus och lokaler för att minska utsläpp av växthusgaser och minska energianvändningen inom sektorn i ett längre perspektiv.

Eftersom bebyggelse- och servicesektorn inrymmer så långa tidsperspektiv så är planeringen av samhället, bl. a. var och hur vi förlägger bostadsområden, viktig. Den fysiska planeringen innefattar lokalisering och utformning av trafikanläggningar och omgivning, kommunernas översikts- och detaljplanering enligt plan- och bygglagen, trafikverkens väg- och spårplanering. Den fysiska

planeringens långsiktighet inom bebyggelse- och servicesektorn gör den angelägen ur klimat- och energipolitiskt synvinkel.

Det finns vinster att göra i termer av energibesparing och minskade utsläpp från förbränning av fossila bränslen genom att planera samhället på ett energibesparande sätt. Detta har att göra med hur man bygger lokaler och vart dessa placeras i förhållande till bland annat infrastruktur. Plan- och bygglagen och de planinstrument som kommunerna har tillgång till redovisas i kapitel 10.

### **Energieffektivare hus vid nybyggnation**

Byggreglerna har stor betydelse för att säkra att samhällskraven bl.a. vad avser energieffektivitet i byggnaderna blir uppfyllda. Reglerna bedöms kunna ha stor effekt på lång sikt.

Den nuvarande kravnivån för energihushållning gäller från 1991. Under senare år har både kunskaper, komponenter och systemteknik utvecklats som skulle kunna innebära en betydligt lägre energianvändning, enligt bedömningar som har gjorts av Statens energimyndighet. Den gällande bygglagstiftningen med tillämpningsföreskrifter (BBR) ställer krav på en byggnad när den projekteras och uppförs. I dag regleras energianvändningen i nybyggnationer i allmänna råd från Boverket (BFS 1998:38).

Dagens beräknade energianvändningsnivå för nyproducerade flerbostadshus utan värmeåtervinning ligger på cirka 130 kWh/m<sup>2</sup> varav 40 kWh/m<sup>2</sup> el. Emellertid visar uppföljningar att det verkliga utfallet är betydligt högre, 155 kWh/m<sup>2</sup> varav 40 kWh/m<sup>2</sup> el.

En skärpning av byggreglerna bör ses som en process och ett systematiskt utvecklingsarbete där byggbranschen är involverad. För denna process krävs:

- att kraven fokuserar på utfallet korrigerat med hänsyn till brukarnas påverkan och inte på preliminära konstruktionsförslag,
- att utfallet kombineras med någon form av sanktion att kravnivån redan från början är ambitiös,
- att det finns en tydlig tidsplan för kommande skärpningar och planerad kravnivå och
- att processen stöttas med resurser för teknikupphandling, information, utbildning samt forskning och utveckling.

Tillsyn av byggnormen är viktigt. En planerad kravnivå är ett incitament som driver fram en fortsatt utveckling.

Enligt Statens energimyndighet och Boverket bör byggreglerna på sikt utformas som funktionskrav och omfatta energikrav på såväl byggnader som dess installationer.

Skärpningen av byggreglerna bygger på antagandet att förändringen genomförs fullt ut från år 2003 med ett krav på 110 kWh/m<sup>2</sup>. Sedan skärps kraven successivt för att till år 2010 ligga på nivån 90 kWh/m<sup>2</sup> och 60 kWh/m<sup>2</sup> till år 2020. Kraven ska även omfatta hushållsel och varmvatten.

Den uppskattade nyproduktionen beräknas under perioden 2003-2010 ligga på 99 000 småhus med en total yta 13,9 miljoner m<sup>2</sup> och 90 900 flerbostadshus med en yta på 6,5 miljoner m<sup>2</sup>.

Skärpta byggregler på nybyggnationer innebär ökade investeringskostnader. Risken finns att nybyggnationen minskar med alltför högt ställda energikrav i reglerna om kostnaderna för att bygga nytt därigenom blir höga. De totala kostnaderna blir, ur ett samhällsekonomiskt perspektiv lägre med skärpta regler, beroende på lägre kostnader för uppvärmning enligt bedömningar som gjorts av Statens energimyndighet (1999c).

Eftersom alla nybyggda småhus enligt grundscenariot för år 2010 antas vara elvärmda och flerbostadshusen el- eller fjärrvärmevärmda medför skärpta byggregler att förbrukningen av el blir 0,6-1,1 TWh lägre och av fjärrvärme blir 0,3-0,5 TWh lägre år 2010 jämfört med grundscenariot.

### **Energieffektiva befintliga byggnader**

Det finns i dag inga byggregler som ställer krav på energiåtgång vid om- och tillbyggnad av befintliga byggnader.

*Fönster* är, ur energisynpunkt den, svagaste länken i bostäder och lokaler trots att det kommer in solvärme via dem. Åtgärden omfattar endast naturliga utbyten av fönster. Genom att införa produktkrav på alla fönster som produceras och importeras på en värmeöverföring av 1,3 W/m<sup>2</sup> °C kan energiförbrukningen minskas.

Enligt Statens energimyndighet är merinvesteringen 100-300 kr/m<sup>2</sup> fönsteryta, den lägre kostnaden för flerbostadshus och lokaler, den högre för småhus. Ur ett samhällsekonomiskt perspektiv bedöms besparingsåtgärderna uppväga kostnaderna som en följd av lägre uppvärmningskostnader.

Hinder som kan föreligga i att införa en tvingande energinorm på fönster kan vara EG:s byggproduktdirektiv. Det går inte att förhindra försäljning av mindre energieffektiva fönster som CE-märkts, men det

förefaller däremot möjligt att förhindra att de installeras och används. De juridiska aspekterna på detta är emellertid inte helt klarlagda. Både marknadsförutsättningar och juridiska möjligheter måste studeras närmare.

*Vindsisolering i bostäder* är ytterligare en möjlighet för energieffektivisering anger Statens energimyndighet, baserat på äldre inventeringar av bostadsbeståndet.

*Fasadåtgärder i bostäder* bidrar till energieffektiva klimatskal på byggnader och kan vara avgörande på lång sikt. Hänsyn måste tas till varsamhetskraven i 10 § Plan och bygglagen (1987:10). Arkitektoniska och stadsmiljövärden måste beaktas inför energisparåtgärder.

Tidigare lämnades bidrag och lån till fasadisolering och vindsisolering.

Styrmedel som anges för att åstadkomma förbättringar av klimatskalen i befintliga byggnader genom vindsisolering och fasadåtgärder är i huvudsak information och utbildning. Statens energimyndighet uppskattar statens utgifter till cirka 20 miljoner kr för att genomföra programmet.

Genom att kombinera styrmedel och förstärka med stöd skulle en högre reduktion av utsläpp och energiförbrukning kunna uppnås.

Åtgärderna medför ökade investeringskostnader för fastighetsägarna. Ur ett samhällsekonomiskt perspektiv anger Statens energimyndighet att åtgärderna inte medför ökade kostnader eftersom uppvärmningskostnaderna kommer att minska.

Totalt beräknar Statens energimyndighet att åtgärderna genom produktkrav på fönster tillsammans med information och utbildning för ökad vindsisolering och fasadåtgärder kan medföra att utsläppen av koldioxid i bästa fall kan bli 0,1 miljoner ton lägre än grundscenariot år 2010, förbrukningen av el och fjärrvärme cirka 0,4 TWh respektive 2 TWh lägre.

### **Åtgärder för att minska elanvändningen**

Åtgärder kan vidtas för att minska elanvändning bl.a. genom krav vid offentlig upphandling och eleffektiviserande åtgärder för hushålls- och driftel. Enligt konsumentverket är information till konsumenter viktigt för att åstadkomma effektivare inköp och beteende.

*Energieffektiv teknik i den offentliga förvaltningens inköp*

Det finns även möjlighet att minska elförbrukningen inom offentlig förvaltning genom att krav ställs i samband med upphandling. Rekommendationer utarbetas nu av den pågående delegationen för ekologisk offentlig upphandling (M1998:01). Förslaget innebär minskad elanvändning för kontorsutrustning, vitvaror, belysning, hemelektronik, ventilation och fönster. Enligt Statens energimyndighets bedömning kan de rekommenderade upphandlingsnormerna resultera i elbesparingar på cirka 1,5 TWh år 2010.

Inköpen beräknas medföra merinvesteringar för staten, men energibesparingarna beräknas medföra en total vinst.

För att få genomslag för åtgärden krävs insatser att sprida information om rekommendationerna. De offentliga kostnaderna består här av insatser för information och att utarbeta handböcker för kravnivåer. Statens utgift för detta uppskattas av Energimyndigheten till 10 miljoner kr.

*Eleffektiverande åtgärder för hushålls- och driftel*

Enligt Statens energimyndighet finns det ytterligare potential att minska elförbrukningen genom eleffektiverande åtgärder för hushålls- och driftel. Förslaget är en utveckling av nuvarande programinsatser och breddning av energinormer till fler produkter/apparater. Olika statliga insatser kan övervägas för att få till stånd de eleffektiverande åtgärderna. Sådana exempel är bl.a. energinormer för vitvaror, teknikupphandlingar, stöd till tillämpad forskning och kunskapsuppbyggnad inom relevanta områden, spridningsaktiviteter, informationsinsatser för att sprida kunskap om upphandlingsstandarder. Programmet för eleffektiverande åtgärder riktar sig primärt till konsumenter, upphandlare, projektledare och projektörer.

Statens energimyndighet bedömer att programmet kommer att minska elförbrukningen med mellan 1,4 och 4 TWh jämfört med grundscenariot och att statens utgifter för programmet är 500 miljoner kr.

Programmet beräknas medföra merinvesteringar, men energibesparingarna beräknas medföra en total vinst.



## Minskad energianvändning vid drift

Olika typer av åtgärder kan vidtas för att minska energianvändningen i drift av fastigheter. Enligt konsumentverket är information till konsumenter viktigt för att åstadkomma effektiva inköp och beteende ur klimatsynpunkt.

### *Effektivare fastighetsdrift i flerbostadshus och lokaler*

Det finns stora möjligheter att minska utsläppen av koldioxid och energianvändningen i privata och offentliga flerbostadshus och lokaler genom effektivare drift. Det finns flera exempel på detta. Genom bl.a. effektivare driftsorganisation för fastigheter med bättre utbildad personal kan driften effektiviseras.

Genom statligt finansierad information och utbildning angående fastighetsdriften är en beräknad årlig reduktion på cirka 0,05 miljoner ton/år möjlig. Förbrukningen av el och fjärrvärme bedöms även minska med cirka 1 TWh vardera. Åtgärden medför inga större merinvesteringar, men driftskostnader kommer att minska på grund av lägre energiförbrukning. Statens utgifter för detta uppskattas till 150 miljoner kr.

### *Fördelningsmätning i oljevärmda flerbostadshus*

I "Rådets direktiv om koldioxidutsläpp genom förbättring av energieffektiviteten" (SAVE), EU-direktiv 93/76/EEG, anges bl.a. att fakturering av kostnader för uppvärmning, luftkonditionering och varmvatten ska vara grundat på den faktiska förbrukningen. Direktivet, som omfattar flera punkter, är av sådan karaktär att det nödvändigtvis behöver leda till lagstiftning. Genom att göra en fördelningsmätning synliggörs den faktiska förbrukningen av värme.

Statens energimyndighet föreslår att fördelningsmätning införs i enbart oljevärmda flerbostadshus. Anledningen till detta är att ytterligare stimulera övergång från oljeuppvärmning till annan uppvärmningsform.

De installationstekniska svårigheterna i det befintliga beståndet med flera varmvattenstammar till varje lägenhet och drift- och mättekniska problem med varmvattenmätning bör också uppmärksammas. Det pågår dock en snabb teknisk utveckling rörande mätmetodik och mätteknik liksom teknikupphandlingsinsatser. Ett 30-tal bostadsföretag

har infört eller planerar att införa individuell mätning i pilotprojekt. Statens energimyndighet bedömer att tekniken kan införas.

Åtgärden antas leda till en minskning av energianvändningen med cirka 15 %. Om åtgärden införs i oljevärmda flerbostadshus förväntas den medföra en koldioxidreduktion på cirka 0,1 miljoner ton koldioxid år 2010 jämfört med grundscenariot.

Åtgärden beräknas medföra en investeringskostnad på cirka 4 000 kr per lägenhet för enbart värme enligt Statens energimyndighet (1999). I en senare rapport anges kostnader på mellan 3 000 och 8 000 kr per lägenhet för värme och tappvarmvatten (Statens energimyndighet, 1999o). Ur ett samhällsekonomiskt perspektiv bedöms inte de totala kostnaderna öka beroende på lägre uppvärmningskostnader.

### *Energimärkning*

Energimärkning av fastigheter påverkar ägare/förvaltare främst i samband med överlåtelse. För flerbostadshus och lokaler är obligatorisk energimärkning en kompletterande åtgärd som bl.a. leder till energibesparingar. För nyproduktion finns möjligheter att knyta energideklarationer och verifieringar av byggnadens energianvändning direkt till bygglovshandlingen och till byggreglerna. Ett system med obligatorisk energideklaration av byggnader innebär att föreskrifter och certifieringssystem för behöriga besiktningsmän behöver utarbetas.

Kostnader för kontroll anges till cirka 5 000 kr per småhus och lägenhet, något lägre för lokaler.

Energimärkning anges som ett komplement till andra styrmedel och åtgärder för att förstärka deras utfall. Det är svårt att ange ett separat resultat för enbart energimärkning.

### *Periodisk tillsyn och kontroll av småvärmeanläggningar*

Obligatorisk oljepannekontroll har behandlats i tidigare utredningar i samband med undersökningar inför genomförande av "Rådets direktiv om koldioxidutsläpp genom förbättringar av energieffektiviteten (SAVE); EU-direktiv 93/76/EEG". Direktivet, som omfattar flera punkter, är av sådan karaktär att det nödvändigtvis behöver leda till lagstiftning.

Syftet med oljepannekontroll är att vid kontroll undersöka möjligheten att förbättra verkningsgraden och därmed minska oljeförbrukningen.

Obligatorisk oljepannekontroll har behandlats i underlag till kommittén av Statens energimyndighet och Boverket. Att justera verkningsgraden av en oljepanna i syfte att reducera utsläppen av koldioxid har inte bedömts som en effektiv åtgärd av Boverket. Statens energimyndighet har dock i underlaget utrett möjligheten till ett system med obligatorisk kontroll av mindre pannor.

Projekt TK 2000 behandlar anläggningar i storleksklassen 11-120 kW. Resultaten påstås kunna överföras på större anläggningar upp till grupp- och värmecentraler (1 000-1 200 kW). Projektets slutsats är att ett system med obligatorisk oljepannekontroll bör införas (Energitekniska föreningen, Svenska skorstensfejarmästarförbundet, NUTEK, Företagarnas riksorganisation, 1998).

Enligt Energimyndighetens analys blir utfallet i förhållande till grundscenariot begränsat. Man anger översiktligt att det kan antas ingå i grundscenariot eller medföra en reduktion av cirka 60 tusen ton koldioxid år 2010.

Ett första steg kan enligt Energimyndigheten vara att införa kontroll på pannor i effektområdet 60-1 000 kW.

De största effekterna att minska oljeanvändningen anges vara att byta brännare, investera i bättre reglerutrustning och byte till ny oljepanna.

Kostnaden för pannkontroll i småhus anges till 100 kr per år tillfälle. Ett system för pannkontroll ska vara självfinansierat genom att utgift tas ut för kontroller. I genomsnitt beräknas systemet inte medföra ökade totala kostnader eftersom driftskostnaderna kommer att minska. De som redan har bra pannor får högst kostnad och de som har sämst pannor blir vinnare.

Pannkontrollen kan även användas för att minska andra utsläpp och på så sätt bidra till att nå andra miljömål.

### **Uppvärmning av byggnader**

Åtgärder kan även vidtas för att minska utsläppen av växthusgaser från uppvärmning dels genom att ersätta oljeuppvärmning med förädlade biobränslen dels med anslutning till fjärrvärme.

### *Konvertering från olja och el till förädlade biobränslen*

Statens energimyndighet har föreslagit demonstrationsstöd för konvertering av olja och el till förädlade biobränslen. Stödet bör vara kopplat till information. Syftet är att visa helhetslösningar för en panninstallation inklusive transporter, lagring, skorsten, skötsel och säkerhet. Utfallet på kort sikt bedöms dock begränsat på grund av nuvarande energiprisrelationer.

Energimyndigheten beräknar att stödet direkt kan leda till att koldioxidutsläppen minskar med cirka 15 tusen ton år 2010. Man räknar inte in spridningseffekten i sina kalkyler. Statens utgifter för stödet uppskattas till cirka 80 miljoner kr och ett 5-årigt program föreslås.

Miljömålet ren luft kan påverkas av en ökad användning av biobränslen i småhus inom tätorter. En ökad biobränsleanvändning kan generera ökade utsläpp av bl.a. flyktiga kolväteföreningar och stoft. Utsläpp av svavel och kväveoxider kan komma att minska om biobränslen ersätter olja för uppvärmning. Det är viktigt att hänsyn tas till dessa målkonflikter vid genomförandet av programmet.

### *Ökad anslutning av småhus till fjärrvärme*

För anslutning av småhusområden till fjärrvärmesystemen krävs en hög anslutningsgrad. Denna är svår eller nästan omöjlig att åstadkomma i dag. Någon form av stöd kan vara lämpligt för att tidigarelägga anslutning av småhusområdena innan de splittras upp med andra konverteringsalternativ som t.ex. värmepumpar (Statens energimyndighet, 1999c).

Vid Energimyndigheten pågår en översyn av möjligheter att ansluta småhus till fjärrvärme i syfte att få ner kostnaderna, som nu är för dyra. Stödet för konvertering av elvärmdda hus till fjärrvärme, som ingår i energiprogrammet fram till år 2002, är uppskjutet för vidare utredning.

Ökad anslutning av småhus till fjärrvärme bedöms kunna medföra att koldioxidutsläppen minskar med cirka 0,1 miljoner ton år 2010. Elförbrukningen beräknas minska med 0,1 TWh medan förbrukningen av fjärrvärme beräknas öka med cirka 0,6 TWh (eventuella koldioxidutsläpp från ökad fjärrvärmeproduktion är inte medräknat). Åtgärden är med nuvarande teknik relativt dyr för såväl stat som husägare. Kostnaden är beräknad till cirka 30-40 öre/kg koldioxid.

### 13.3.5 Alternativa styrmedel

Energikommissionen visar på några avgörande punkter vad som skapar energihushållning i sektorn vid sidan av tekniska lösningar och system (SOU 1995:139). Generella styrmedel, attityder, livsstil, samt byggföretagens, fastighetsägarnas och förvaltarnas roller är alla viktiga delar. Det krävs också ett långsiktigt så kallat ”systemtänkande” och livscykel-tänkande.

Energimyndigheten har beskrivit ett antal styrmedel som inte är direkt kopplade till specifika åtgärder och som snarare hänger samman med de punkter som återfinns i underlaget till energikommissionen. För dessa åtgärder och styrmedel är det svårt att säga exakt vilken potential som är behäftad med avseende på reduktion av växthusgaser. Vissa av styrmedlen är program som möjliggör både energibesparingar och utsläppsreduktioner på relativt kort sikt.

Samhällsplaneringen handlar, sett utifrån klimatpolitisk synpunkt, att inte bygga fast sig i strukturer som medför ökade utsläpp och i förlängningen ett icke ekologiskt hållbart samhälle. Vissa av styrmedlen ovan är snarare program eller paket av flera styrmedel med ett mål som kan vara ett ekologiskt hållbart samhälle. Exempel är de lokala investeringsprogrammen som behandlas utförligare i avsnitt 9.5 och det lokala Agenda 21-arbetet. Även avtal mellan Statens energimyndighet och kommuner eller fastighetsägare måste troligtvis utformas i termer av ett paket av flera styrmedel.

Boverket har konkretiserat sex delmål (Boverket, 1999). Två av delmålen får antas ha inverkan på miljömålet begränsad klimatpåverkan.

Boverkets delmål 1 säger att en ändamålsenlig bebyggelse- och trafikstruktur utvecklas. Detta innebär dels att lokaliseringen av nytillkommande bebyggelse och verksamheter samt omvandling av befintlig, sker så att den ihop med det redan byggda främjar mänskliga kontakter i en stimulerande miljö. Målet ska också bidra till ett minskat bilresande, bättre förutsättningar för gång- och cykeltrafiken, skapa underlag för bra kollektivtrafik och ett hållbart försörjningssystem.

För att nå delmål 1 identifierar Boverket tolv handlingsvägar som i stort behandlar utbyggnad av cykeltrafikens infrastruktur och en utbyggnad av kollektivtrafikens infrastruktur. Det handlar också om att lokalisera tillkommande bebyggelse i redan byggd miljö genom att bygga anslutning till knutpunkter för kollektivtrafiksystem, omvandling av områden som t.ex. industrier, hamn och godsbanområden med mera. Den offentliga förvaltningen ska lokaliseras eller omlokaliseras nära lokala och regionala knutpunkter i kollektivtrafiken.

Delmål 6 säger att samhällets material-, energi- och vattenkretslopp är effektiva och långsiktigt hållbara. Det sistnämnda delmålet är uppdelat i tre delar där en del avser energiförbrukningen i byggbeståndet som till år 2050 ska vara 50 % mindre jämfört med år 1995.

För att nå delmålet om en halverad energiförbrukning år 2050 jämfört med år 1995 föreslås fyra förändringar, tre av dessa avser förändrade styrmedel. Boverket menar att skärpta krav på energihushållning måste introduceras i byggreglerna. Dessutom bör möjligheter att utfärda föreskrifter för energihushållningsåtgärder i befintliga byggnader utökas. Boverket föreslår också ett system för obligatorisk energideklaration så att energisparåtgärder kan göras individuellt anpassade efter energibesiktning. Den fjärde förändringen avser energitillförseln; en ökad andel förnybar energi i fjärrvärme samt att en utbyggnad och en ökad anslutning till fjärrvärmenätet kommer till stånd. Några specificerade utsläppsreduktioner i sektorn har inte identifierats av Boverket.

Statens energimyndighet föreslår undersökningar och mätningar av bebyggelsens energianvändning för att de föreslagna styrmedlens energibesparing ska kunna utvärderas. Materialet (bl.a. STIL och ELIB-undersökningar) som ligger till grund för bedömningarna behöver emellertid uppdateras.

### 13.3.6 Diskussioner och kommitténs bedömningar

Enligt 1997 års energipolitiska riksdagsbeslut finns ett program som bl.a. omfattar bostäder, lokaler och service. Syftet med programmet är bl.a. att minska användningen av el för uppvärmning. Utgångspunkten för kommitténs bedömningar är de beslut som redan är fattade.

Sektorn utmärks av en inbyggd långsiktighet. Den fysiska planeringen, byggande av bostäder och lokaler samt infrastruktur påverkar utsläppen långt in i framtiden. Andra faktorer som påverkar utsläppen är välfärdsutvecklingen och det mänskliga beteendet.

Enligt kommitténs bedömning är det viktigt att åtgärder vidtas för att direkt minska koldioxidutsläppen från sektorn, men även åtgärder bör vidtas för att begränsa elförbrukningen (se avsnitt 13.1.10). Kommittén anser vidare att uppvärmningssystemet inte bör låsas fast i direktverkande el. Kommittén föreslår därför åtgärder som omfattar elbesparing och system för uppvärmning.

Energiskattesystemets utformning påverkar även utsläppen från bebyggelse och service. Utformningen av energi- och koldioxidskatten

har stor betydelse för val av uppvärmningsform. Det är viktigt att skattesystemet utformas så att det påverkar koldioxidutsläppen mot önskade nivåer utan att öka elförbrukningen. Skattesystemet behandlas separat i kapitel 12.

Kommittén anser att det finns vissa brister i befintligt underlag som ska syfta till att belysa möjliga åtgärder och styrmedel för att minska koldioxidutsläppen och elförbrukningen. I flera fall gäller det osäkerheter i bedömning av vilka resultat som kan uppnås med olika styrmedel samt kostnaderna för att genomföra åtgärderna. Trots dessa osäkerheter anser kommittén att underlaget ger tillräckliga indikationer på kostnader och resultat för att kunna föreslå åtgärder. Osäkerheterna gör att det är mycket viktigt med noggranna uppföljningar av respektive åtgärd och eventuell omprövning av gjorda prioriteringar vid kommande klimatpolitiska beslut. En förklaring till osäkerheterna är att det saknas uppdaterade underlag för sektorn.

Kommittén föreslår därför att Statens energimyndighet ges i uppdrag att i samråd med Boverket genomföra undersökningar och mätningar av bebyggelsens energianvändning för att ha som underlag för att bättre kunna bedöma utfall av olika åtgärder.

Utifrån ett långsiktigt perspektiv är det viktigt att nya fastigheter successivt blir energieffektivare. Kommittén föreslår därför att Boverket får i uppdrag att utforma skärpta byggregler för nybyggnation.

Skärpningen bör utformas med generellt krav på en högsta beräknad energiåtgång på 110 kWh/m<sup>2</sup> gällande fullt ut från år 2003 med en skärpning till högst 90 kWh/m<sup>2</sup> till år 2010. Boverket bör utreda när en ytterligare sänkning till 60 kWh/m<sup>2</sup> kan träda i kraft. Kraven ska omfatta uppvärmning, varmvatten och fast driftel. Boverket bör även utarbeta metoder och regler för tillsyn och eventuella sanktioner.

För att undvika att nya fastigheter byggs med uppvärmningssystem som enbart bygger på direktverkande el föreslår kommittén att Boverket ges i uppdrag att utforma regler för detta.

Kommittén anser också att det är viktigt att befintliga hus blir mer energieffektiva. Därför bör Boverket ges i uppdrag att utreda möjligheten att införa skärpta byggregler för om- och tillbyggnad i den befintliga bebyggelsen, för att förbättra energieffektiviteten. Reglerna bör utformas så att de tar hänsyn till den befintliga byggnadens utseende och kulturvärde.

Enligt Energimyndigheten finns det ytterligare potential att minska elförbrukningen från bebyggelse- och servicesektorn. Energimyndigheten bör därför ges i uppdrag att utforma regler och program för eleffektiviserande åtgärder för hushålls- och driftel samt

genomföra programmet. Programmet bör innehålla energinormer, teknikupphandling, demonstrationsstöd, spridningsaktiviteter, information, utbildning och tillämpad forskning och utveckling. Uppdraget bör i tillämpliga delar genomföras i samverkan med Konsumentverket. Statens energimyndighet bör följa upp och utvärdera resultaten. Statens utgifter beräknas till 500 miljoner kronor.

Det finns även möjlighet att minska elförbrukningen inom offentlig förvaltning genom att krav ställs i samband med upphandling. Kommittén anser att all offentlig förvaltning bör tillämpa de rekommendationer som utarbetas av delegationen för ekologisk offentlig upphandling (M1998:01). Information bör spridas hos kommun, landsting och stat om vikten av att ställa miljökrav vid upphandling.

För att minska energianvändningen i bostadshus och lokaler är det även viktigt med energibesparande fönster, isolering och fasader. Enligt kommittén bör därför Boverket ges i uppdrag att utforma produktkrav på nya fönster. Statens energimyndighet bör även ges i uppdrag att i samråd med Boverket genomföra information och utbildning för att öka vindsisolering och fasadåtgärder i syfte att minska energiförbrukningen. Statens utgifter för att informera om produktkrav för fönster uppskattas till 10 miljoner kr. Utgifterna för att genomföra information om vindsisolering och fasadåtgärder uppskattas till 20 miljoner kr.

Kommittén anser också att det är viktigt att kostnader återspeglar förbrukningen av energi och att energibesparing stimuleras. Teknikutveckling sker snabbt vad gäller mätning och kontroll av energianvändning för uppvärmning och varmvattenförbrukning i flerbostadshus. Boverket bör ges i uppdrag att utforma regler för att införa obligatorisk fördelningsmätning i oljevärmda fastigheter senast år 2004. Detta innebär att kostnaderna kommer att stå i proportion till hur mycket värme och varmvatten som förbrukas i respektive lägenhet. Arbetet bör föregås av satsningar på demonstrationsprojekt under 2 år för att få ytterligare underlag. Statens utgifter för demonstrationsprojektet uppskattas till 5 miljoner kr och ytterligare 10 miljoner kr för att införa och informera om reglerna.

Vi föreslår även att Boverket ska genomföra en utredning för att granska hinder som finns och för att stärka incitament för såväl byggnadsföretag och fastighetsägare som hyresgäster för att vidta åtgärder för att minska energiförbrukningen och därigenom minska utsläppen av växthusgaser.

Kommittén föreslår vidare att Boverket ges i uppdrag att i samråd med Statens energimyndighet undersöka hur regler för obligatorisk



kontroll av oljepannor ska utformas. Vi anser att kontrollen i första skedet bör omfatta pannor i storleksintervallet 60-1 000 kW. Utredningen bör samordnas med önskemål från Miljömålskommittén.

Ett ytterligare område som har potential för oljebesparing är drift av oljepannor i flerbostadshus och lokaler. Information saknas ofta hos fastighetsägare och driftspersonal om möjligheter att minska koldioxidutsläppen och spara energi. Kommittén förslår att Energimyndigheten ges i uppdrag att utforma program med information och utbildning för energieffektivare drift av i flerbostadshus och lokaler. Programmet ska omfatta både privata och offentliga byggnader. Statens utgifter för programmet uppskattas till 150 miljoner kr och programmet föreslås genomföras under en 5-årsperiod.

Vi anser vidare att det är väsentligt att minska användningen av fossila bränslen för uppvärmning. Användningen av fjärrvärme för uppvärmning har successivt ökat och fjärrvärmens produceras i ökande grad från förnybara energikällor. Den ökade fjärrvärmeanslutningen har inneburit kraftigt minskade koldioxidutsläpp från uppvärmning av bostäder och lokaler.

I det pågående energiprogrammet har det visat sig att kostnaderna för att ansluta småhus till fjärrvärme är höga. Statens energimyndighet bör därför ges i uppdrag att utreda möjligheterna att minska kostnaderna för att ansluta ytterligare oljevärmda småhus till fjärrvärme.

Eldning av olja är fortfarande den dominerande uppvärmningsformen för fastigheter. Kommittén anser att oljeanvändningen måste minskas genom effektivare förbränning och att olja ersätts i ökad utsträckning. Alternativen kan vara bibränsle, fjärrvärme, värmepumpar eller andra uppvärmningsformer som inte är koldioxidbelastande. Energimyndigheten bör därför ges i uppdrag att utforma och bevilja ett stöd för demonstrationsprojekt för konvertering från olja och el till förädlade bibränslen i småhus, flerbostadshus och lokaler. Statens energimyndighet bör följa upp och återredovisa resultaten. Statens utgifter uppskattas till cirka 80 miljoner kr och vi föreslår ett program på en 5-års period.

Kommittén anser att de instrument som finns för samhällsplanering, t.ex. Plan- och bygglagen m.fl., är mycket betydelsefulla för att långsiktigt minska utsläppen (se kapitel 9 och 10). Det lokala arbetet är generellt väsentligt för att åstadkomma mindre koldioxidutsläpp från bostäder, lokaler och service. Agenda 21, kommunal energiplanering, kommunal energirådgivare och regionala energikontor bör även sträva mot detta syfte (se kap 9). Kommittén anser även att lokala klimatprogram (KLIMP) bör införas (se vidare kapitel 9).

Enligt kommittén bör satsningar på forskning och utveckling som leder till energibesparingar och lägre utsläpp av växthusgaser från sektorn fortsätta. Det är av stor betydelse att allt fler blir medvetna om den egna livsstilens betydelse för att begränsa utsläppen av växthusgaser.

## 13.4 Åtgärder inom transportområdet

Nedanstående förslag är i princip specifika för transporter. Generella styrmedel som t.ex. skatter, flexibla mekanismer och miljöbalken behandlas i andra kapitel.

### **Kommitténs bedömning:**

En strategi för minskade utsläpp av koldioxid från transporter behöver grundas på ett brett angreppssätt för transportsystemets samlade miljöproblem för att lyckas. Bränslepriset är centralt när det gäller att begränsa transporternas användning av fossila bränslen. Utan relativa kostnadsökningar för vägtrafik jämfört med tåg och sjöfart kommer en ökad trafikandel för mindre energiintensiva transportslag bli svårt att åstadkomma.

Åtgärder för att öka det lokala engagemanget genom information, utbildning och samarbetsprojekt behövs för att öka insikten om klimatproblemet, visa på möjligheterna till lokala miljöåtgärder, få människor och företag att i sina transportbeslut ta större hänsyn till klimatpåverkan och för att öka förståelsen av att starkare ekonomiska styrmedel kan vara nödvändigt för att klara klimatmålet. Åtgärder som baseras på information fungerar bäst i kombination med ekonomiska styrmedel.

### **Klimatkommitténs förslag:**

- Vägverket bör genom information, utbildning och projekt i samarbete med intresserade kommuner, lokala aktörer och ideella organisationer ges i uppgift att genomföra ett antal åtgärder som bidrar till minskad klimatpåverkan. Följande åtgärder föreslås:
  1. Ersättning av persontransporter med IT,
  2. Ökad miljöhänsyn i infrastruktur- och samhällsplanering,
  3. Överföring av biltrafik till gång- och cykeltrafik,
  4. Jämnare körmönster,
  5. Ökad lastfaktor i godstransportsystemet,

6. Ökad beläggning i persontransportsystemet,

7. Minskade kallstartsutsläppen.

Kostnaderna, exkl. infrastrukturmedel, för genomförande av dessa sektorsåtgärder uppskattas till cirka 135 miljoner kr per år.

- De lagförslag som Utredningen med uppdrag att lämna förslag till en lagstiftning för miljöstyrande vägavgifter i tätort förordad i sitt slutbetänkande (SOU 1998:169) bör genomföras i relevanta delar. Om kommuner väljer att införa trängselavgifter är det viktigt att intäkterna från avgifterna går tillbaka till kommunerna för förbättringar i kollektivtrafiken.
- Naturvårdsverket, Statens energimyndighet och Vägverket bör gemensamt utarbeta förslag till en strategi på kort och lång sikt för en bredare introduktion av förnyelsebara motorbränslen.
- Nu befintlig skattebefrielse för produktion av bioetanol bör förlängas till 2010.
- Regeringen bör till EU-kommissionen ansöka om skattebefrielse på bioalkohol för låginblandning enligt artikel 8.4 i mineraloljedirektivet.
- Sverige bör verka inom EU för en förändring av gemenskapsrätten så att differentierade skattesatser på biobaserade drivmedel som blandas in i bensin och diesel inte förhindras.
- Stöd till forskning och utveckling av biodrivmedel bör fortsätta. Stödet bör framförallt användas för att minska produktionskostnaderna och utveckla ny energieffektivare cellulosebaserad produktionsteknik. Det bör fortsätta åtminstone på dagens nivå till 2010 eller tills produktionskostnaderna för en cellulosebaserad biodrivmedelsproduktion har sänkts till en nivå som ligger under den spannmålsbaserade etanolproduktionen.
- En utredning bör göras för översyn av Plan- och bygglagen som ska resultera i förslag till förändringar för hur markanvändnings- och bebyggelseplaneringen kan bidra till bättre utnyttjande av kollektivtrafik och minskat behov av biltrafik.
- En försäljningsskatt för nya bilar som differentieras efter utsläpp av koldioxid bör prövas. Utformning av en sådan differentiering bör skyndsamt utredas.

- En differentiering efter utsläpp av koldioxid av den årliga fordonskatten för nya personbilar bör prövas. Utformning av en sådan differentiering bör snarast påbörjas.
- Beräkningssättet av förmånsvärdet för fri bil omarbetas genom att sänka värdet för den fasta kostnaden beräknad på nybilspriset till förmån för en beskattning av en rörlig kostnadsdel baserad på bränsleförbrukningen. Dessutom bör bilar som är särskilt bränsleeffektiva och sådana som är specifikt anpassade för att drivas med alternativa drivmedel ges en extra nedsättning av förmånsvärdet.
- Sverige bör inom EU initiera förslag till lagreglering av lustgasutsläpp från bilar.
- Dagens vägavgift för tunga lastbilar bör ersättas med en miljödifferenterad kilometerskatt. Sverige bör vara pådrivande inom EU samarbetet för en gemensam utformning av en kilometerskatt för tunga fordon. Om detta inte kan ske som en EU gemensam utformning bör införande av en kilometerskatt i samklang med likasinnade Europeiska länder prövas.
- Med tanke på vikten av att långsiktigt behålla och helst öka kollektivtrafikens andel är det motiverat att i den kommande inriktningen av infrastrukturplaneringen öka andelen infrastrukturmedel, till såväl investeringar som drift, till den långväga persontrafiken på järnväg samt den regionala och lokala kollektivtrafiken.
- Järnvägen bör ges en ökad andel infrastrukturmedel för utbyggnad av godstransportkapaciteten.
- Ett statligt stöd på 20 kr per ton för kombitransporterat gods införs.
- En översyn av hur transportstödet bättre ska kunna bidra till minskade koldioxidutsläpp bör göras.
- SIKA tillsammans med trafikverken bör i samband med den rullande infrastrukturplaneringen beskriva de långsiktiga effekterna till år 2050 för trafikutveckling och koldioxidutsläppen för olika alternativa fördelningar av infrastrukturmedel.

- Banverket bör kartlägga de tekniska förutsättningarna för långväga transporter av lastbilar och lastbils kombinationer på järnväg tillsammans med de ekonomiska och miljömässiga potentialerna.
- Sverige bör aktivt arbeta för att omförhandla de internationella avtal mellan EU:s medlemsstater och andra länder som förhindrar skatt på flygbränsle.
- Luftfartsverket bör i det internationella arbetet prioritera att en avgiftsparameter relaterad till flygplanens koldioxidutsläpp kopplas till undervägsavgiften. I detta arbete ska ingå att utforma ett förslag till en EU gemensam koldioxiddifferentierad undervägsavgift.
- Luftfartsverket ska prioritera arbetet med att förkorta de internationella och nationella flygvägarna samt minimera köbildning av flygplanen genom utveckling av flygvägssystemen, flygledning, flygplanering och flygplatsverksamheten.
- En koldioxidavgift bör inkluderas i nuvarande miljödifferenterade landningsavgifter. Möjligheten att införa en flygplatsskatt eller annat ekonomiskt styrmedel som differentieras efter flygplanens bränsleförbrukning bör utredas.
- Alternativa styrmedel för att bidra till en begränsning av flygets snabba ökning av koldioxidutsläppen bör utredas. Möjligheten att införa utsläppstak för koldioxid på varje flygplats i Sverige bör beaktas.
- Luftfartsverket och Sjöfartsverket ska vara pådrivande i det internationella arbetet inom ICAO respektive IMO för ökad energieffektivisering av den internationella trafiken och för ökad användning av bränsleeffektiva motorer och farkoster.
- Trafikverken bör utarbeta en gemensam modell och databas som informerar om transportslagens och transportfordonens klimatpåverkan.

#### 13.4.1 Utsläpp av växthusgaser från transporter

Transportsektorn bidrar till klimatpåverkan främst genom utsläpp av stora mängder koldioxid (CO<sub>2</sub>) från förbränning av fossila bränslen i bilar, flygplan och fartyg. Även utsläpp av mindre mängder metan

(CH<sub>4</sub>) och lustgas (N<sub>2</sub>O) sker från förbränningsmotorer samt visst läckage av halogenerade fluorkarboner (HFC) från klimat- och kylanläggningar i bilar och fartyg.

Transportsektorn är nästan till 100 % beroende av fossila bränslen. Utsläppstrenden av fossilt koldioxid följer i stort förändringen av trafikarbetet. Av de svenska koldioxidutsläppen står transporterna för cirka 40 %, varav 2/3-delar kommer från vägtrafik.

Den moderna avgasreningen med reglerad trevägskatalysatorteknik på bensindrivna bilar har medfört att utsläppen av metan minskar kraftigt men utsläppen av lustgas å andra sidan ökar. Orsaken är att under katalysatorns rening av kväveoxider skapas en miljö för ökad lustgasbildning. Av de svenska utsläppen av metan och lustgas kommer cirka 8 % från transporter och av transporternas växthusgasutsläpp bidrar metan och lustgas med cirka 3 %. Det klart dominerande bidraget till klimatpåverkan från transporter förorsakas av koldioxidutsläppen.

Tabell 13.18 och Tabell 13.19 visar dagens och 1990 års utsläpp av koldioxid, metan och lustgas från transporter uppdelat per trafikslag. Siffrorna visar utsläpp från inrikes trafik. För koldioxid anges även de totala utsläppen inom Sveriges gränser, inkluderar alltså en del av den internationella trafiken med flyg och sjöfart. I klimatkonventionens åtagande om begränsning av klimatgasutsläpp ingår endast utsläpp från inrikes trafik. Dvs. utsläpp från internationell trafik (bunkring) är exkluderat från ländernas utsläppstak. Data i Tabell 13.18 för 1990 stämmer inte helt överens med siffrorna från den officiella rapporteringen vilket bl.a. beror på omvärderingar av trafikarbete och förändringar av beräkningsmetoder.

**Tabell 13.18 Utsläpp av koldioxid från transporter, tusen ton**

	1990	1998
Väg	17 040	17 480
Flyg inom Sveriges gränser	1 610	1 630
- varav inrikes trafik	675	640
Sjöfart inom Sveriges gränser	2 800	3 300
- varav inrikes trafik	700	600
Järnväg	100	80
Totalt inom Sveriges gränser	21 550	22 490
- varav inrikes	18 515	18 800

Källa: Banverket, Luftfartsverket, Sjöfartsverket, Vägverket, 1999.  
Arbetsmaterial från Naturvårdsverket, 1999.

**Tabell 13.19 Utsläpp av metan och lustgas från inrikes transporter räknat som koldioxidekvivalenter (GWP<sub>100</sub>), tusen ton**

	1990		1998	
	Metan	Lustgas	Metan	Lustgas
Väg	420	230	300	470
Flyg	0	i.u.	0	i.u.
Sjöfart	30	i.u.	30	15
Järnväg	0	i.u.	0	i.u.
Summa	450	230	330	485

Källa: Arbetsmaterial från Naturvårdsverket, 1999.

### 13.4.2 Framtida utsläpp från transporter - grundscenario

Under genomförande av regeringsuppdrag (1999) att redovisa åtgärdsstrategier för att de svenska miljö kvalitetsmålen ska nås har trafikverken redovisat förväntad framtida utveckling för utsläpp av koldioxid med nu beslutade åtgärder. Denna redovisning som visas i Tabell 13.20 är baserad på den trafikprognos som Statens Institut för Kommunikationsanalys (SIKA) presenterade i lägesanalysen 1998. I den strategiska analysen inför infrastrukturplaneringen 2002-2011 (november 1999) har SIKA gjort en reviderad trafikprognos som trafikverken av tidsbrist inte kunnat använda i sitt analysarbete. I den senare prognosen förväntas biltrafiken öka med cirka 1,6 % årligen vilket är 15 % mer än i 1998 års prognos. För godstransporter på väg har förväntad årlig trafikutveckling till 2010 räknats upp från 1,4 % till 2,4 %.

Utgångspunkten för utsläppsutvecklingen inom vägtransporter är överenskommelsen mellan EU-kommissionen och Europeiska bilindustriorganisationen (Association des Constructeurs European d'Automobiles, ACEA) där ACEA frivilligt åtagit sig att de nya personbilar som säljs inom EU år 2008 ska ha ett genomsnittligt koldioxidutsläpp på högst 140 gram CO<sub>2</sub>/km mätt enligt direktiv 93/116/EC. Överenskommelsen betyder att nya personbilar ska minska utsläppen med cirka 25 % mellan 1995 och 2008. Dessutom är Vägverkets bedömning om spontant ökad bränsleeffektivitet med 1% årligen för övriga bilar inkluderad.

En följd effekt om ACEA överenskommelsen infrias blir att den förbättrade bränsleeffektiviteten leder till sänkta bränslekostnader per körd kilometer. Om bränslepriserna inte stiger mer än inflationen kommer detta att leda till mer bilkörning på samma sätt som lägre

bränslepriser leder till ökad bilkörning. Denna s.k. ”reboundeffekt” av ökad bränsleeffektivitet på bilar har inte medtagits i Vägverkets beräkningar för grundscenarion i Tabell 13.20. Bränslepriset behöver öka med cirka 20 % utöver inflationen för att inte ”reboundeffekten” skall leda till ökade koldioxidutsläpp. Det krävs alltså i genomsnitt en årlig bränsleprishöjning på 10 öre reallt för att motverka den körsträckeökning som kan förväntas av 25 % minskad bränsleförbrukning för nya bilar till 2008.

Tabell 13.20 och Tabell 13.21 visar trafikverkens uppskattade utveckling för utsläpp från transporter av koldioxid, metan och lustgas med 1998 års trafikprognos. Utsläppen av koldioxid för inrikes flygtrafik beräknas minska till 2005 både i andel av flygets utsläpp och i absoluta tal. Inrikesflygets utsläpp för 1998 ligger dock på samma nivå som 1990 och är i ökande efter låga utsläpp i mitten av 1990-talet.

**Tabell 13.20 Grundscenario för framtida utsläpp av koldioxid från transporter, tusen ton**

	2005	2010	2020
Väg	17 800	17 600	17 600
Flyg inom Sveriges gränser	1 850	2 090	2 570
- varav inrikes trafik	410	470	570
Sjöfart inom Sveriges gränser	3 300	3 900	4 000
- varav inrikes trafik	850	950	1000
Järnväg	70	70	70
Totalt inom Sveriges gränser	23 020	23 660	24 240
- varav inrikes trafik	19 130	19 090	19 240

Källa: Arbetsmaterial från Trafikverken, 1999

**Tabell 13.21 Grundscenario för utsläpp av metan och lustgas från transporter år 2010 räknat som koldioxidekvivalenter (GWP<sub>100</sub>), tusen ton**

	Metan	Lustgas
Väg	90	710
Flyg	0	i.u.
Sjöfart	20	i.u.
Järnväg	0	i.u.
Summa	110	710

Källa: Arbetsmaterial från Naturvårdsverket, 1999

Det är av stor betydelse att bilindustrins frivilliga åtaganden att minska koldioxidutsläppen från nya bilar med 25 % till 2008 infrias för transportsektorns möjligheter att begränsa utsläppen av koldioxid.



Skulle bränsleförbrukningen för nya bilar inte minska utan ligga kvar på dagens nivå beräknas koldioxidutsläppen från personbilar år 2010 bli cirka 1,4 miljoner ton högre än vad som redovisas i Tabell 13.20 (VTI, 1999).

### 13.4.3 Gällande mål och använda styrmedel

För att öka miljöintegrationen i transportsektorn och ge transportaktörerna en gemensam inriktning att arbeta mot för en hållbar transportutveckling har riksdagen, i enlighet med propositionen "Transportpolitik för en hållbar utveckling" (1997/98:56), beslutat om ett antal transportpolitiska miljömål. Målen ska vara underlag för planering, genomförande och uppföljning av åtgärder. För begränsad klimatpåverkan beslutades att utsläppen av koldioxid från transporter till 2010 bör ha stabiliserats på 1990 års nivå. I Kommunikationskommitténs (KomKom) slutbetänkande som föregick det transportpolitiska beslutet lämnades ett antal förslag till åtgärder och styrmedel för hur transportsektorn ska kunna bidra till minskad klimatpåverkan och uppfylla sitt koldioxidmål.

Efter oljekrisen i mitten av 1970-talet ingicks ett frivilligt avtal mellan dåvarande Transportrådet och billeverantörerna att den genomsnittliga bränsleförbrukningen på nya personbilar till 1985 skulle minska till 0,85 liter/mil. Konsumentverket har sedan 1990 uppgiften att försöka ingå nytt avtal med de svenska billeverantörerna om ytterligare sänkning.

Konsumentverkets årliga broschyr om nya bilars bränsleförbrukning är en statlig informationsåtgärd för att minska bilars bränsleanvändning.

Bränslepriset som är ett påtagligt styrmedel för minskad bränsleförbrukning har från 1990 till 1999 inte stigit mer än konsumentprisindex. Under 1999 har dock en kraftigare prisökning skett på grund av OPEC-länderna begränsning av oljeproduktionen som lett till ökade internationella råoljepriser.

Under 1990-talet har en kraftig ökning av forskningsstödet till utveckling och demonstration av alternativa drivmedel och drivtekniker skett som dock ännu inte gett påtagliga resultat i antalet bibränsle drivna bilar på gatan.

Många spridda lokala åtgärder pågår ute i samhället för en hållbar utveckling. Kommunala program med statligt stöd är under utveckling, t.ex. teknikupphandling av bibränslebilar. Miljöledningssystem i industrin, bl.a. med mål för minskad miljöpåverkan från företagens

transporter, är under utveckling. Offentlig upphandling med miljökriterier, resepolicy med miljöhänsyn etc.

#### 13.4.4 Åtgärdsomöjligheter i transportsektorn

Åtgärder i transportsektorn för att bidra till uppfyllelse av Kyotoprotokollet och det långsiktiga målet för begränsad klimatpåverkan behöver inriktas på ett antal olika åtgärdstyper. Enbart tekniska åtgärder kommer inte att vara tillräckligt. Det behövs både tekniska åtgärder på motorer, fordon och drivmedel såväl som icke tekniska åtgärder i form av effektiviseringar i transportsystemet och begränsningar av trafikökningen (MaTs-samarbetet).

Miljökrav på trafikmedel och drivmedel för alla trafikslagen omfattas av internationellt harmoniserade regler. Detta innebär att aktivt deltagande i det internationella arbetet för bränsleeffektivare motorer och tillämpning av effektiva gemensamma styrmedel har betydelse för energieffektiviteten på de bilar som tillverkas och marknadsförs i Sverige. Möjligheter med ytterligare nationella styrmedel finns dock att tillgå för att uppfylla nationella klimatmål och internationella åtaganden.

Förutom koldioxid ökar utsläppen av lustgas från transportsektorn. Några förslag att reglera utsläppen av lustgas från bilar har inte diskuterats inom EU. Framtida avgaskrav för bilar inom EU har redan beslutats från 2005 varför en begränsning av lustgasutsläppen genom lagreglering inte kan förväntas före 2010. Det effektivaste styrmedlet för att minska dessa utsläpp är troligen att reglera utsläppen från bilar. Problemet med bilars utsläpp av lustgas har också identifierats i den Nederländska klimatstrategi som utarbetades 1999. Där föreslås en utredning om bilars lustgasutsläpp med målsättning att utveckla ett förslag till EU gemensam reglering.

Det samhällsekonomiskt mest lönsamma för att minska koldioxidutsläppen är troligen en generell koldioxidskatt på fossila bränslen. Trafik och klimatkommittén (ToK, SOU 1995:64) ansåg att den grundläggande principen för styrmedel bör vara att de ska leda till kostnadseffektiva åtgärder och ett generellt styrmedel som höjd koldioxidskatt bör därför utgöra grunden i en strategi för att minska trafikens koldioxidutsläpp. Till detta bedömdes kompletterande styrmedel behövas om önskad styreffekt skulle uppnås och oönskade effekter undvikas. ToK förordade att den höjda koldioxidskatten återfördes i någon form av skatteväxling så att det totala skattetrycket

inte ökade då detta skulle minska hushållens köpkraft. Betydelsen av en generell koldioxidskatt behandlas närmare i kapitel 12.

### 13.4.5 Faktorer av betydelse för transportsektorns klimatpåverkan

De huvudsakliga drivkrafterna till transportutvecklingen är befolkningstillväxt, befolkningsstruktur, ekonomisk tillväxt och näringslivets strukturutveckling.

Emissioner av koldioxid från transporter både per capita och andel av utsläppen har ökat de senaste 25 åren i alla i-länder. Persontransporterna står för cirka 2/3-delar av transportutsläppen. Det förekommer en tydlig koppling mellan ökade inkomster och ökade koldioxidemissioner från transporter i alla i-länder även om sambandet varierar något mellan länderna. Människor övergår till mer energiintensivt resande som bil och flyg med ökad välfärd. Undantag har inträffat i USA och Storbritannien under perioder med kraftigt ökat bränslepris. Att begränsa utsläppen från transporter kan därför vara svårare än för andra samhällssektorer.

#### **Bensinpris, ekonomisk tillväxt och bensinkonsumtion**

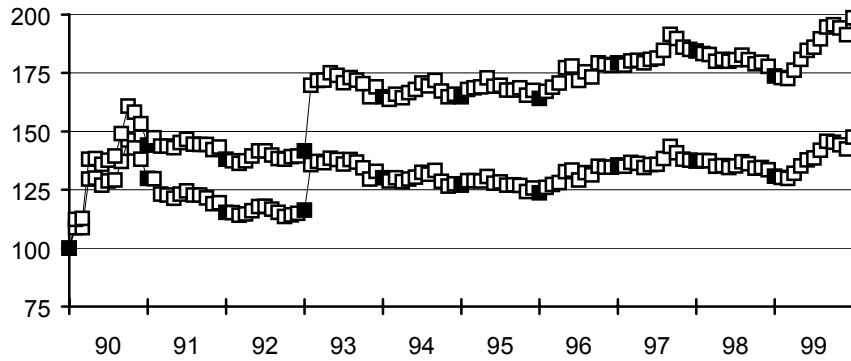
Bränslepriset och ekonomisk tillväxt har central betydelse för konsumtionen av fossila bränslen till transporter. Den långsiktiga priselasticiteten för en bensinprishöjning har i Trafikbeskattningsutredningen (SOU 1999:62) uppskattats till cirka -0,7. En prisökning med 10 % skulle alltså på lång sikt medföra minskad bensin användning med 7 %.

Det föreligger ett tydligt samband mellan ökade koldioxidutsläpp per capita och förändring i ekonomisk tillväxt (bruttonationalprodukten, BNP) i alla i-länder från 1970 till 1995. Fram till 1990 ökade BNP med mellan 1 och 4 % årligen för de flesta i-länderna och transporternas koldioxidutsläpp ökade med 0,5 till 4 % per år (Schipper, Marie-Lilliu, 1999).

Från 1990 till 1994 minskade Sveriges BNP med i snitt 0,4 % per år och även koldioxidutsläppen från transporter minskade. I Storbritannien var det 1990-94 en positiv ekonomisk tillväxt men trots detta minskade transporternas utsläpp av koldioxid. Under denna tidsperiod beslutades dock att skatterna på motorbränslen skulle ökas årligen med 3 % över inflationen, den s.k. ”fuel duty escalator”.

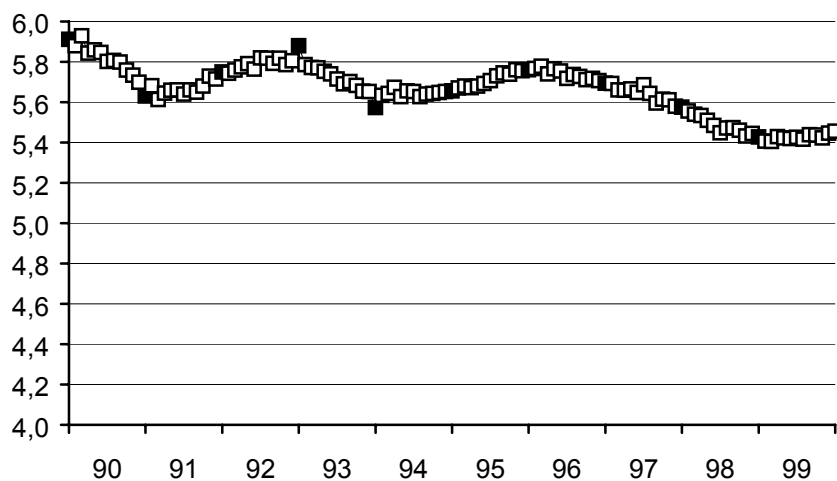
Figur 13.14 och Figur 13.15 visar bensinprisutvecklingen och bensinkonsumtionen i Sverige under 1990 talet. Från figurerna kan ses att de kraftiga höjningarna av bränslepriset i början av 1990 och 1993 följts av minskad bensinkonsumtion. Figur 13.14 visar också att efter dessa kraftiga höjningar förekom långa perioder med sänkt realpris på bensin.

**Figur 13.14 Bensinprisutveckling i Sverige under 1990-talet i löpande pris (övre kurvan) och justerat för konsumentprisindex (realpris, undre kurvan). Index 100 = 4,49 kr/l**



Källa: SIKA 1999c.

**Figur 13.15 Bensinkonsumtion i Sverige under 1990-talet. Varje markering anger levererad mängd senaste 12 månadsperiod (miljarder liter bensin)**

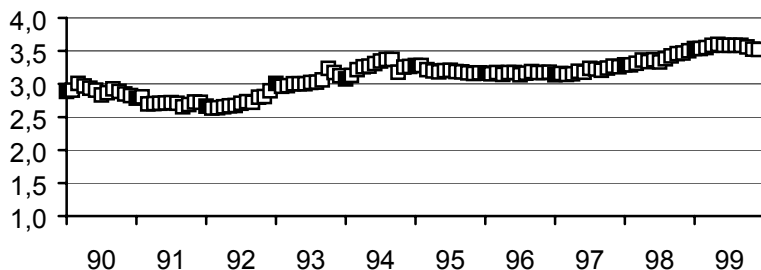


Källa: SIKA 1999c.

Den minskade bensinkonsumtionen mellan 1990 till i dag har dock inte medfört någon minskning av koldioxidutsläppen då användningen av dieselolja i transportsektorn istället successivt ökat (se Figur 13.16).

Fram till 1997 följer bensinkonsumtionen mycket väl utvecklingen av personbilarnas trafikarbete. Som en följd av höjda bränsleskatter och låg konjunktur under 1990 och 1993 körde vi mindre bil och använde alltså mindre bensin. Från 1997 har bensinkonsumtionen kontinuerligt minskat till 1999 men personbilarnas trafikarbete har varit i stort konstant. Detta har troligen ett samband med en ökad försäljningsandel av dieselpersonbilar och att sålda bensinbilar börjat bli mindre bränsleslukande.

**Figur 13.16 Konsumtion av dieselolja till transporter och arbetsmaskiner i Sverige under 1990-talet. Varje markering anger levererad mängd de senaste 12 månaderna (miljarder liter dieselolja)**



Källa: SIKA 1999c.

En betydelsefull åtgärd för att motverka den ökade användningen av fossila bränslen som följer av ekonomisk tillväxt är att vi i samband med nybilsköpet lägger större vikt vid bränsleeffektivitet. Höjt bränslepris, som kan styras med bränsleskatterna, är dock troligen det effektivaste styrmedlet för att begränsa konsumtionen av fossila bränslen inom transportsektorn. Det ökar de rörliga bilkostnaderna, vilket begränsar den årliga körsträckan och dessutom ökar intresset för bränsleeffektiva bilar. Förutom bränslepriset kan fordonskatterna utformas så att de stimulerar intresset mot bränslesnåla bilar.

Realt höjda priser på bensin och diesel som bidrar till minskad användning av fossila bränslen i transportsektorn har dock negativa fördelningseffekter. Människor som inte har tillgång till kollektivtrafik har ofta inget alternativ till att använda bil på längre resor. För dessa finns begränsade möjligheter att på kort sikt anpassa sig till momentant kraftigt höjda marknadspriser på motorbränslen. På kort sikt kan ett undvikande av vissa fritidsresor, anpassning av hastigheten och anpassning till bränsleekonomiskt körsätt göras. På längre sikt finns ytterligare ett antal betydande anpassningsmöjligheter, t.ex. val av mer bränslesnål bil, inblandning av icke fossila bränslen, eventuellt val av ny arbetsplats eller bostad som minskar körsträckan (SIKA, rapport 1997:7).

### **Andra faktorer som påverkar möjligheten att minska transporterernas koldioxidutsläpp**

Låga milkostnader för bilkörning, oavsett av lågt bränslepris eller låg bränsleförbrukning, ger mer bilåkande. På liknande sätt påverkas andelen resande med bil jämfört med kollektivtrafik i större städer av kostnadsförhållandena. Låga milkostnader för bilresande gör att andelen kollektivtrafik har svårt att öka även om kollektivtrafikens service förbättras.

Dieselmotorer är bränsleeffektiva än bensinmotorer men detta tas delvis ut av längre körsträckor på grund av lägre bränslekostnader. Vid övergång från bensinbil till dieselpersonbil realiserar man endast en mindre del av potentialen till minskad bränsleförbrukning visar erfarenheterna från länder med hög andel dieselmotorer.

Transporterernas koldioxidutsläpp i länder med olika stadsutformningar och kollektivtrafikplanering visar på en stor betydelse av den fysiska samhällsplaneringen. Städer med bostäder i god anknytning till effektiv kollektivtrafik i förhållande till arbete och affärer har avsevärt lägre koldioxidutsläpp per invånare.

Nya bilar bränsleförbrukning minskade i alla i-länder från 1970 till mitten av 1980-talet. Därefter har en stagnation inträffat då vi de senaste 15 åren successivt köpt tyngre och motorstarkare bilar vilka har högre bränsleförbrukning. Från 1997 verkar dock en viss minskning av nya bilar bränsleförbrukning ha inträffat. Den viktigaste faktorn för genomsnittlig bränsleförbrukning av ett lands bilpark är troligen bränslepriset. Försäljningsskatt, fordonsskatt och tjänstebilsbeskattning är också inverkan faktorer särskilt om de är relaterade till bilar bränsleförbrukning. En viktig faktor till att Sverige har den tyngsta och mest bränsleslukande bilparken i Europa är troligen den svenska beskattningen av tjänstebilar/förmånsbilar och dess utformning som ger en utjämnning av kostnadsskillnaden mellan de billigare och dyrare bilarna och inte belastar bilanvändarna med full bränslekostnad (Schipper, Marie-Lilliu, 1999).

En svårighet för transportsektorn att åstadkomma lägre koldioxidutsläpp är det mänskliga beteendet att oftast sätta egenintresset före det gemensamma intresset. Detta gör att en beteendeförändring av resandet som ger minskad klimatpåverkan oftast behöver inkludera någon form av egen vinning för att ske. Information som enskilt styrmedel räcker inte till för att ändra transportbeteende utan behöver kombineras med andra styrmedel. Information som ökar kunskapsmedvetandet kan däremot få människor att högre värdera det gemensamma intresset och öka förståelsen för att politiska beslut om

t.ex. skatthöjningar på fossila bränslen kan behövas för att begränsa klimateffekterna (Palm & Windahl, 1996. Lundgren, 1999).

### 13.4.6 Åtgärder inom vägtrafiksektorn

I följande avsnitt beskrivs möjliga åtgärder (se även bilaga 4). Alla åtgärder ingår inte i baspaketet. De åtgärder kommittén föreslår återfinns i de inledande förslagsrutorna och i avsnittet ”Diskussioner och kommitténs bedömningar”.

Enligt Vägverket kan ett framtida hållbart vägtransportsystem karakteriseras av energisnåla och trafiksäkra fordon som drivs med förnyelsebar energi. Tillgängligheten för människor och transporter är god, vilket särskilt kräver en förbättring för gång- och cykeltrafikanter samt kollektivtrafikresenärer. Infrastrukturen är ytsnål och tätorterna är mer avsedda att vistas i än färdas igenom. För att nå detta måste tekniken och resekonsumtionen effektiviseras.

I redovisning av regeringsuppdrag att ta fram förslag till åtgärder till följd av den miljöpolitiska propositionen föreslår Vägverket för att klara de transportpolitiska målen en strategi på medellång och lång sikt för ett miljöanpassat trafiksäkert vägtrafiksystem baserat på dialog med sektorns aktörer, frivilliga överenskommelser och vissa infrastruktursatsningar. Dialogen är tänkt att genomföras som en del i Vägverkets sektorsansvar genom information, utbildning och samarbetsprojekt med lokala aktörer. Det framhålls att användning av ekonomiska styrmedel skulle åstadkomma de önskvärda effekterna på ett samhällsekonomiskt effektivare sätt men Vägverket anser att åtgärder som involverar samhällsmedborgarna, företag och kommuner bör prioriteras inledningsvis. Förutom att ge positiva miljöeffekter förbereder dessa åtgärder sektorns aktörer för ekonomiska styrmedel om de föreslagna ”mjuka” styrmedlen inte ger tillräcklig effekt.

#### **Vägverkets strategi för begränsad klimatpåverkan i ett miljöanpassat och trafiksäkert vägtransportsystem**

De av Vägverkets åtgärdsförslag som ur klimatsynpunkt är mest kostnadseffektiva eller har en långsiktigt strukturförändrande påverkan redovisas i bilaga 4, tabell4. Där anges uppskattade kostnader och minskningar av koldioxidutsläpp jämfört med grundscenariot. Den beräknade effekten i minskade koldioxidutsläpp är vad man uppskattar kan åstadkommas med de ekonomiska resurser som anges under



offentliga utgifter. För många av åtgärderna saknas i dag väsentlig kunskap eller pågår forskning så de uppskattade potentialerna och kostnaderna är mycket grova och osäkra.

Många av åtgärderna som föreslås från Vägverket avses genomföras i samarbete med intresserade kommuner eller andra sektorsaktörer. Den enskilda åtgärd i Vägverkets paket som förväntas kunna ge mest koldioxidreduktion är jämnare körmönster. Att det finns en betydande potential att spara bränsle genom förändrat körsätt har undersökningar i bl.a. USA, Finland och Sverige visat. På landsväg och motorväg är det sänkt hastighet som sparar bränsle men i tätortstrafik kan man med ett genomtänkt och planerat körsätt minska bränsleförbrukningen med 10-15 % utan längre körtid. Vägverket har redan initierat aktiviteter för att övervinna de hinder hos bilförare som finns att ta till sig kunskapen om bränsleekonomiskt körsätt. Man satsar på information, utbildning och anpassning av vägar och gator för att gynna jämnare körsätt. Informationen inriktas på att ge insikt om körsättets betydelse genom kontaktnät med kommuner, företag, organisationer, samt på mässor och konferenser. Man har tagit fram utbildningsmaterial som tillhandahålls för såväl blivande som befintliga bilförare och stöder trafikskolornas utbildning i "eco-driving". Körsättets betydelse för bränsleförbrukningen kommer att inarbetas i körkortsutbildningen och kommer att bedömas i förarprovet.

I SIKAs och trafikverkens strategiska analys för infrastrukturinvesteringar 2002 till 2011 dras slutsatsen att åtgärder för att klara transportsektorns klimatmål främst måste lösas i vägtrafiken. Behovet av att vägtrafikanter ändrar beteende genom ökad användning av IT istället för att resa, åka mer kollektivt, öka samåkningen och lastfaktorn för godstransporter, välja bränslesnålare bilar och köra mer energieffektivt påpekas (SAMPLAN, 1999).

Vissa av Vägverkets åtgärdsförslag har även lyfts fram i tidigare statliga utredningar som Kommunikationskommittén (KomKom, SOU 1997:35) samt ToK. T.ex. den fysiska planeringens roll, ökat stöd till kollektivtrafik, utbildning om körsättets inverkan på bränsleförbrukning/ekonomi och låginblandning av bioetanol.

Den fysiska planeringen kan på kort sikt ge begränsade förändringsmöjligheter men på lång sikt är planering av markanvändning och bebyggelse av stor betydelse. Tillkommande bebyggelse i städerna bör lokaliseras så att den utnyttjar och understödjer kollektivtrafiksystemets huvudstråk. Personaltäta arbetsplatser och service bör lokaliseras till knutpunkter mellan kollektivtrafikstråken. Nya externa centrumläggningar bidrar till ökad bilanvändning och påverkar negativt tillgången av dagligvaror i bostadsområdena.

Översiktsplaneringen är därför ett viktigt instrument. ToK ansåg att trafiksektorns infrastrukturplanering borde lägga särskild vikt vid långsiktiga effekter för bebyggelseutveckling och transporter. Infrastrukturplaneringen borde därför ske i flera steg som enligt plan- och bygglagen.

Höjd kollektivtrafikstandard har som enskild åtgärd troligen liten effekt på bilresandet utan det styrs primärt av bilresekostnaderna. En kombination av höjda bilresekostnader och förbättringar i kollektivtrafiken skulle dock bidra till ökad andel kollektivtrafikresenärer. ToK ansåg därför att staten borde ta ett större ansvar när det gäller utvecklingen av kollektivtrafiken.

Bioetanol från den produktion som i dag har skattebefrielse behöver troligen förlängd skattenedsättning till 2010 för att vara konkurrenskraftigt gentemot fossila bränslen.

De åtgärder som Vägverket föreslår är sådana som involverar förändringar i beteende (resvanor, beläggningsgrad, körsätt etc.). På sikt kan detta bidra till betydande minskningar av koldioxidutsläpp och framförallt öka förståelsen av behovet av effektivare styrning mot klimatmålet. Denna form av sektorsansvar har även poängterats av ToK som en viktig faktor för att driva på mot hållbar utveckling.

Vägverkets åtgärder som grundas på information, utbildning och lokala samarbetsprojekt borde inte medföra några negativa konsekvenser eller fördelningseffekter. Åtgärderna baseras på frivilliga anpassningar. Förutom begränsning av miljöbelastning bidrar de till positiva effekter på trafiksäkerhet, ökad tillgänglighet och positiva effekter på andra miljömål.

### **Ytterligare åtgärder i vägtrafiken för minskade koldioxidutsläpp**

Förutom sådana sektorsåtgärder som föreslås av Vägverket är beräkningar på vägavgifter i tätorter och låginblandning av bioetanol i bensin redovisade i tabell 6 i bilaga 4.

Bilen har stora fördelar vid fritidsaktiviteter och i glesbygd där den bidrar till tillgänglighet och livskvalitet. Biltrafiken i storstäderna orsakar vissa samhällskostnader, som inte förekommer i landsbygds- trafik, men som storstadsbilisten inte betalar. Det gäller de externa kostnaderna för bl.a. avgasutsläpp, buller, olyckor, negativ påverkan på kulturbyggnader och tidsförluster på grund av trängsel.

För samhällsekonomisk effektivitet behövs en prissättning på vägtrafiken där storstadstrafikanterna står för de särskilda kostnader som uppstår i tätorter. KomKom föreslog att differentierade

vägavgifter för storstadstrafiken införs för att skapa samhällsekonomiskt effektiva transporter. Överskottet från intäkterna föreslogs gå tillbaka till invånarna genom sänkningar av andra skatter och förbättringar i kollektivtrafiken. De högsta avgifterna skulle uppkomma i Stockholm där de externa kostnaderna är störst. Enligt SIKAs beräkningar borde miljödifferenterade vägavgifter enligt KomKom:s förslag ge enbart i Stockholm en samhällsekonomisk intäkt på över 3 miljarder kr per år. Miljöstyrande trängselavgifter för internalisering av tätortstrafikens samhällskostnader har föreslagits som ett element i bl.a. Norges, Nederländernas och Storbritanniens klimatstrategi. Införande av trängselavgifter i Sverige är beroende av kommunala beslut.

Vägavgifterna är egentligen inte avsett som en klimatbegränsande åtgärd men bidrar till minskade koldioxidutsläpp då det medför minskat trafikarbete och minskad trängsel i tätorter. I SIKAs strategiska analys om de framtida storstadstransporterna bedöms trängselökningen i Stockholm inte kunna byggas bort med realistiska investeringar. Omfattande väginvesteringar i nya stora trafikleder för Stockholm skulle endast begränsa trängselutvecklingen men ytterligare öka trafikmängden.

För närvarande krävs skattebefrielse under längre tid för att biobaserade drivmedel ska kunna konkurrera med bensin som motorbränsle. Biobaserade alkoholer kan med fördel blandas in i bensin till konventionella motorer men även användas för hybridbilar och bränslecellsbilar. Stöd för introduktion av bioalkoholer kan vara ett viktigt led för minskade koldioxidutsläpp i en utveckling mot ny drivteknik som även kan utnyttja andra förnyelsebara energikällor.

På grund av EU:s mineraloljedirektiv behöver skattebefrielse ske i form av antingen pilotprojektsundantag av regeringen eller genom ändring i Lagen om skatt på energi. Ändring i lagen förutsätter att Sverige genom rådsbeslut medges undantag enligt artikel 8.4 i nämnda direktiv. Pilotprojektsdispens har av regeringen bl.a. medgivits för 75 000 m<sup>3</sup> bioetanol årligen till 2001, därefter 50 000 m<sup>3</sup> till 2003.

För en låginblandning av 5 % bioetanol i bensin skulle knappt 300 000 m<sup>3</sup> åtgå. Från år 2000 begränsar EU:s direktiv om motorbränslen etanolinblandning i bensin genom reglering av syrehalten till maximalt 2,3 %. För etanol begränsar denna regel inblandningen till cirka 5 %. Orsaken till denna begränsning är att äldre bilars avgasutsläpp kan öka vid högre inblandningsnivåer. I en samhällsekonomisk kalkyl gjord inom Finansdepartementet är slutsatsen att nettokostnaden att ersätta bensin med bioetanol med dagens produktionsteknik är cirka 2,50 kr per kg minskat

koldioxidutsläpp där miljövinsten beräknats från dagens skattesats på koldioxid. För att erhålla samhällsekonomisk lönsamhet behöver värdet av minskade koldioxidutsläpp därför värderas till minst 3 kr/kg. I samband med infrastrukturinvesteringar värderas nyttan av minskade koldioxidutsläpp till 1,50 kr/kg då denna nivå på koldioxidskatt bedöms nödvändigt för att nå en stabilisering av transporterens koldioxidutsläpp till år 2010 (SAMPLAN, 1999). Med denna nyttovärdering blir alltså en bioetanolinblandning med dagens produktionsteknik inte samhällsekonomiskt lönsam.

Både KomKom och ToK föreslog skattebefrielse på biobaserade drivmedel under en lång introduktionstid och att regeringen borde vara generös med pilotprojektsundantag. KomKom ansåg dessutom att statligt stöd borde ges till anläggningar för bioetanolproduktion. För att underlätta en större framtida introduktion av biodrivmedel borde det till en förändring av gemenskapsrätten så att möjlighet ges för differentierade skattesatser på biodrivmedel som blandas in i fossila bränslen.

Skattebefrielse för etanolproduktion bör ge marginella fördelnings-effekter. En ökning av arbetstillfällena sker men de statliga medel som tillförs kan lika väl användas till att skapa arbetstillfällena i andra branscher. Skattebefrielse för låginblandning med 5 % i bensin skulle totalt medföra cirka 900 miljoner kr per år i skattebortfall.

Överföring av gods från väg till järnväg är en ur klimatsynpunkt önskvärd utveckling. Järnvägen är ett mindre energiintensivt transportsätt och bidrar till sänkt koldioxidutsläpp per tonkilometer. För att på sikt åstadkomma ett miljöanpassat transportsystem måste vi kunna skapa ekonomisk tillväxt utan att transporterna tillväxer i samma takt (European Commission, 1999c). Ökad andel godstransporter på järnväg och till sjöss på bekostnad av minskad vägtrafikandel skulle bidra till minskad energianvändning. Under de senaste 10 åren har kombitrafikens utveckling varit mycket begränsad. I SIKAs strategiska analys är slutsatsen att de viktigaste överföringsfaktorerna är höjd järnvägskapacitet och ökade relativa kostnader för gods på väg jämfört med järnväg. En av orsakerna till den svaga utvecklingen av kombitrafiken är de relativt höga kostnaderna för terminalhantering vid lastning och lossning av järnvägsvagnar.

För att kompensera järnvägen relativt vägtrafiken då trafiken på väg inte fullt ut står för sina externa kostnader föreslog KomKom ett särskilt stöd på 20 kr per ton gods till transportköparna för kombitransporter. Kombitrafiken uppgår till cirka 4 miljoner ton vilket betyder att KomKom:s föreslagna stöd skulle i dag kosta cirka 80 miljoner per år i statsutgifter. Målet för kombistödet var att uppnå

10 miljoner ton gods i kombitrafik vilket skulle betyda 200 miljoner kr i statsbidrag.

### **Alternativa styrmedel för åtgärder i vägtrafiksektorn**

Förutom de ”mjuka” styrmedel i form av information, utbildning och stöd till lokala åtgärdsprogram som Vägverket föreslår kan en mängd åtgärder som minskar koldioxidutsläppen åstadkommas med ekonomiska styrmedel.

Försäljnings-, fordons- och förmånsbeskattning på bilar ger möjlighet till att styra fordonsflottans sammansättning. Generella försäljningsskatter leder till minskad nybilsförsäljning och höjda priser på begagnade bilar. Storleken av fordonsskatten på bilar och differentiering efter miljöegenskaper kan användas för att till viss del styra utskrotningen av gamla bilar. I budgetpropositionen hösten 1999 föreslogs en skatterabatt som avräknas mot den årliga fordonsskatten för bilar i miljöklass 1 och miljöklass 2. Riksdagen har antagit budgetpropositionen och en lagändring av fordonsskatten förväntas under våren 2000.

Problem som är en direkt följd av drivmedelsförbrukningen löses bäst med hjälp av drivmedelsskatten. Vill man påverka de specifika miljöegenskaperna för de bilar som tillförs bilparken har en skatt som påverkar inköpspriset större styrande effekt på valet av bilmodell än om motsvarande belopp tas ut som fordonsskatt under ett antal år (SOU 1999:62).

En årlig fordonsskatt som är relaterad till en bils koldioxidutsläpp drabbar den befintliga bilparken med små möjligheter att påverka den totala bilparkens bränsleförbrukning. En försäljningsskatt som differentieras efter bilars koldioxidutsläpp bidrar till att vända intresset mot bränslesnålare bilar utan ökade kostnader för den befintliga bilparken. För närvarande utgår ingen försäljningsskatt på personbilar i Sverige.

Närmare hälften (45 %, 1997) av dagens nybilsförsäljning är företagsbilar (AB Bilstatistik). I begreppet företagsbilar ingår både tjänstebilar och förmånsbilar. Uppskattningsvis 50 % av företagsbilarna är förmånsbilar, dvs cirka 25 % av nybilsförsäljningen är förmånsbilar (muntlig kommunikation med SCB, Tjänstebilsförlaget AB). Reglerna för tjänstebilsbeskattning har därför en betydande inverkan på bilparkens bränsleförbrukning. Förmånsbeskattningen av tjänstebilar premierar i dag inte bränslesnåla bilar. Från den 1 januari 2000 medges dock möjligheter till nedsättning av förmånsvärdet för

elbilar, elhybridbilar och bilar som är särskilt konstruerade att köras på 100 % biodrivmedel eller på en blandning av fossila bränslen och biodrivmedel (bränsleflexibla bilar, sk. FFV-bilar).

Sverige deltar för närvarande i ett vägavgiftssystem som är gemensamt med Belgien, Danmark, Luxemburg, Nederländerna och Tyskland, det s.k. Eurovinjettsystemet. Denna vägavgift tas ut på lastbilar och lastbilsskombinationer över 12 ton som uteslutande är avsedda för godstransport på väg. Vägavgiften är en årlig fast kostnad per motorfordon eller fordonskombination som gäller för körning i alla länder inom systemet. En avgift som inte tas ut i förhållande till ett fordons körsträcka har inte någon koppling till ett fordons miljökostnader. Den ger en mycket begränsad styrning till att minska de rörliga fordonskostnaderna och effektivisera transportmönstret. För att på ett mer rättvist sätt internalisera de externa samhällskostnaderna av trafikens godstransporter har EU-kommissionen bl.a. föreslagit att ett kilometerbaserat vägavgiftssystem som differentieras efter en lastbils geografiska position och miljöegenskaper bör införas i alla EU-länder (European Commission, 1998).

#### 13.4.7 Långsiktiga möjligheter med ny fordonsteknik och förnyelsebara drivmedel

Ökad energieffektivitet är ett viktigt element för att minska utsläppen av koldioxid från transporter. Det är också uppenbart att ett hållbart transportsystem kräver en övergång till förnyelsebara energikällor. Det är därför viktigt att vi är medvetna om den teknikutveckling som pågår och stimulera till åtgärder som driver på utveckling och introduktion av förnyelsebara drivmedel och ny fordonsteknik. Vår bilpark tar cirka 20 år att omsätta så en tidig stimulans för energieffektivare teknik och teknik baserad på fossilfri energi är av betydelse.

##### **Möjligheter med ny fordonsteknik**

För närvarande förekommer stora satsningar på utveckling av både de konventionella förbränningsmotorerna (Ottomotor, Dieselmotor) och alternativa fordonstekniker. För ny alternativteknik är det främst bränslecellstekniken och elbilar som prioriteras.

Regeringen aviserade i budgetpropositionen för år 2000 sin avsikt att samarbeta med svensk fordonsindustri kring utveckling av ett program för mer miljövänliga fordon. Denna satsning syftar till att

minska vägtrafikens bidrag till miljöbelastningen och samtidigt skapa bättre förutsättningar för en långsiktig konkurrenskraftig bilindustri. Flera av de identifierade insatsområdena inriktas på ökad energieffektivitet och därmed minskade utsläpp av koldioxid. T.ex. avancerad förbränningsteknik, hybrid- och bränslecellsteknik samt lättviktsmaterial. Programmet beräknas löpa från 2000 till 2005 med en total ram för statliga insatser på 500 miljoner kr.

Bränslecellstekniken för fordonsdrift är under kraftig utveckling då kostnadsbildningen för bränsleceller har förbättrats väsentligt. Många biltillverkare förutser möjligheterna att på sikt kunna producera bränslecellsbilar till samma kostnad som konventionella fordon. Flera bilproducenter har aviserat att de kommer att ha en begränsad mängd bränslecellsbilar till försäljning runt 2004/2005. Bränslecellsbilar väntas få ett större marknadsintresse än elbilar då de ger låga avgasutsläpp, inte har elbilens begränsade räckvidd och kan tankas lika snabbt som dagens bilar. Det optimala är att använda vätgas som drivmedel för bränslecellsbilar. Det föreligger dock fortfarande vissa problem runt lagring och distribution av vätgas samtidigt som en produktionsutveckling baserad på förnyelsebar energi krävs för långsiktig hållbarhet. Det är på kort sikt osäkert om vilket bränsle som är lämpligt att användas. För närvarande är det främst metanol eller bensin som verkar intressantast.

Även på elhybridsidan pågår en utveckling främst av japanska biltillverkare med batteridrivna elmotorer i kombination med konventionella förbränningsmotorer.

Med tanke på att den långa tid det tar att byta bilpark kommer ny fordonsteknik inte att kunna få mer än mycket marginell betydelse för minskade koldioxidutsläpp till 2010. För ökad användning av ny energieffektiv teknik är styrmedel i form av demonstrationsprojekt och teknikupphandling ett bidragande element men i första hand tillämpning av ekonomiska styrmedel som driver på introduktionstakten.

### **Möjligheter på sikt för biodrivmedel**

Det finns utöver höga kostnader i dag inga generella strukturella hinder för en betydande ersättning av fossila bränslen med biodrivmedel. Däremot förekommer vissa drivmedelsspecifika problem. Råvarupotentialen för etanolproduktion från spannmål beräknas i dag till cirka 400 000 m<sup>3</sup> etanol till en kostnad av cirka 4 kr/l. Teknik för framställning och distribution är välutvecklad och låginblandning i

bensin medför inga behov av motorförändringar. Teknik och förutsättningar för inhemsk produktion av etanol ur spannmål för låginblandning med 5 % i bensin - vilket betyder en total volym av knappt 300 000 m<sup>3</sup> - finns alltså redan (Atrax, 1999).

Dagens produktionsprocess på spannmål är mycket energikrävande. Teknikutveckling för energi- och kostnadseffektivare produktion är därför nödvändigt för att övervinna dagens hinder för en större introduktion av etanol. För att åstadkomma detta är det viktigt med stöd till forskning som både minskar produktionskostnaderna och utvecklar ny energieffektivare cellulosebaserad produktionsteknik. Både KomKom och ToK poängterade vikten av ett starkt stöd till forskning på biodrivmedlens produktionsprocesser. Statens energimyndighet har i dag ett forskningsprogram på biodrivmedel med mål att ha en pilotanläggning för cellulosebaserad etanolproduktion klar senast 2004 och att produktionskostnaden ska ha sänkts till samma nivå som spannmålsbaserad etanol, dvs. cirka 4 kr/liter.

Av övriga bränslen är det i första hand metanol och biogas som är av intresse. Metanol som motorbränsle har fått ökat intresse som en följd av utvecklingen av bränsleceller för fordonsdrift. Metanol är vid sidan av bensin den mest intressanta energikällan för bränsleceller så länge de tekniska problemen med vätgaslagring inte är lösta. Metanol kan i dag köpas på den internationella marknaden för 1-2 kr/l men är då naturgasbaserad. Teknik för metanolproduktion från biomassa är känd men har inte demonstrerats i stor skala. Produktionskostnaden har uppskattats till 2,5-3 kr/l. Erforderligt utvecklingsarbete kommer att ta flera år och bl.a. kräva uppförande av en demonstrationsanläggning.

I dag finns ett tusental fordon som drivs med biogas som produceras från rötslam och avfall. Begränsad tillgången på billig råvara hindrar en produktion i större mängd. Problem med distributionsteknik och framställningskostnad gör att biogas för närvarande är svårt att motivera för storskalig tillverkning. Biogasutredningen (SOU 1998:157) bedömde att baserat på konkurrenssituationen i förhållande till användning för el- och värmegenerering såväl som andra fordonsbränslen, kan biogas under överskådlig tid inte förväntas bli ett storskaligt fordonsbränslealternativ.

### 13.4.8 Åtgärder inom flygtrafiksektorn

Flygets påverkan på växthuseffekt är huvudsakligen koldioxidutsläpp från flygtrafiken. Påverkan från driften av flygplatserna är marginell, endast cirka 3 % av utsläppen från inrikes flygtrafik.



Genom avtal knutna till den internationella luftfartsorganisationen ICAO är allt flygbränsle helt skattebefriat. Även EU:s mineraloljedirektiv (92/81/EEC) anger att användning av bränsle i kommersiell luftfart ska undantas från beskattning. Detta medför att flygtrafiken är privilegierad jämfört med övriga transportslag trots att det är energiintensivt och har högst utsläpp av koldioxid per personkilometer.

Luftfartsverket (LFV) anser att åtgärder som avser att åstadkomma en minskad efterfrågan på flygtransporter inte bör införas. Ekonomiska styrmedel i form av avgifter anser LFV vara en godtagbar form av internalisering av externa effekter och att föredra före regleringar.

Tre åtgärder med effekt på utsläpp av koldioxid har LFV uppskattat. Det är minskning av det ökande transportbehovet, utveckla/införa lågemitterande flygplan samt förkorta flygvägarna och minimera köbildning. Den effekt som dessa åtgärder kan ha på inrikes flygets utsläpp redovisas i bilaga 4, tabell 4.

Minskning av det ökande transportbehovet och att utveckla/införa lågemitterande flygplan föreslås försöka åstadkommas med att en avgiftsparameter relaterad till flygplanens koldioxidutsläpp kopplas till undervägsavgiften. Då Sverige är anslutet till det internationella organet Eurocontrol inom vars ram samarbete om bland annat utformningen av undervägsavgifterna beslutas är det inom detta organ LFV avser driva arbetet. Att arbeta för undervägsavgifter som innefattar en miljöparameter har av EU-kommission föreslagits som en del i en EU strategi för hållbar utveckling av flygtransporter. För att en koldioxidifferentierad undervägsavgift ska få en märkbart styrande effekt är åtminstone ett EU gemensamt agerande nödvändigt.

Problemen med köbildning för flyget är redan i dag omfattande och åtgärder för att förbättra flygvägssystemen, flygledning, flygplanering och flygplatsverksamheten pågår både inom EU och Sverige. Några särskilda styrmedel utöver dagens drivkrafter anses inte behövas.

Information om olika transportslag och transportfordons miljöeffekt samt miljödeklarationer av resor kan påverka kundefterfrågan och skapa ett ökat tryck på transportsäljarna att tillhandahålla mindre miljöpåverkande transporter. Därmed kan incitament skapas för flygbolagen att välja miljömässigt bättre flygplan vid utbyte av flygplansflottan. Detta bedöms på lång sikt vara ett viktigt komplement till ekonomiska styrmedel för att åstadkomma en miljöanpassning. Sedan slutet av 1999 har LFV en webbsida där intresserade kan jämföra olika flygplans utsläpp till luft.

### Alternativa styrmedel för begränsad klimatpåverkan

Flyget är det transportslag som förväntas öka sina utsläpp av koldioxid snabbast. Den förväntade ökningen av flygtrafiken motiverar särskild uppmärksamhet på nya styrmedel. Med skattebefrielse på flygbränsle och inga särskilda miljöskatter på flygresor betalar i dag flyget inte sina externa samhällskostnader, t.ex. klimatpåverkan.

I en rapport år 1996 rekommenderade EU-kommissionen att skatt på mineralolja ska utsträckas till att även omfatta flygbränsle, så snart internationella avtal mellan EU länderna och andra länder tillåter detta. Efter ytterligare analys av möjligheterna att ensidigt införa koldioxidskatt för flygningar inom EU bibehåller kommissionen sin rekommendation från 1996. Kommissionen anser dock att det finns ett antal andra initiativ som kan införas både EU gemensamt men också på nationell nivå. Förutom miljödifferenterade landningsavgifter nämns miljöavgifter som läggs på biljettpriiset, alternativt som flygplatsavgift för passagerare. Kommissionen avser särskilt att göra en utredning om införande av utsläppstak på koldioxid för enskilda flygplatser där flygplatsen ska kunna handla med utsläppskvoten som utsläppsrätter.

Nationellt skulle en utsläppskvot kunna läggas på varje svensk flygplats där flygplatsen kan fördela och/eller auktionera start- och landningstillstånd till flygbolagen efter den bränsleåtgång som bolagens flygplan har (Helby, 1999). I regeringens tillstånd 1991 till Luftfartsverket enligt 4 kap. lagen om hushållning med naturresurser m.m. till utvidgad verksamhet vid Arlanda flygplats med en tredje rullbana så föreskrivs bl.a. att de samlade utsläppen av koldioxid från flygverksamheten samt marktransporter vid samt till och från flygplatsen minimeras. Riktvärdet är att utsläppen år 2000 inte bör överstiga 1990 års utsläppsnivå.

#### 13.4.9 Åtgärder inom sjöfartssektorn

I Sjöfartsverkets redovisning ”åtgärdsuppdrag” bedöms sjöfartens möjligheter att minska de nationella koldioxidutsläppen som små. Det poängteras att sjöfarten är internationell och Sverige därför bör verka för internationella styrmedel.

De nationella möjligheterna är i första hand transportköparnas och varuägarnas ökade efterfrågan på miljöanpassade effektiva transporter. Tillsammans med Sveriges Redareförening arbetar Sjöfartsverket på att ta fram en miljödatabas, bl.a. på energiförbrukning/bränsleförbrukning, för högfrekvent svensk sjöfart. Detta kan underlätta framtagande av

specialsydda transportkoncept och transportköparnas upphandling av energieffektivare sjötransporter.

För bättre utnyttjande av sjötransporternas energieffektivitet behövs ökad samverkan mellan transportslagen i infrastrukturplaneringen, där hamnen och den anslutande infrastrukturen sätts in i ett sammanhang. Detta skulle förbättra möjligheterna att utveckla mer energieffektiva intermodala transportkoncept. I SIKAs strategiska analys visas att en halvering av terminalkostnaden för omlastning från land till sjöfart skulle medföra en påtaglig överföring av gods till sjöfarten.

#### 13.4.10 Åtgärder inom järnvägssektorn

För tågtransporter används i dag både dieseldrift och eldrift. De direkta utsläppen av koldioxid från dieseldrift är under 1998 cirka 80 000 ton. Baserat på en genomsnittlig produktionsmix på elkraften där fossil energi utgör några procent uppskattar Banverket att eldriften 1998 medför utsläpp av cirka 70 000 ton koldioxid.

Med Banverkets beräknings sätt för elkraftens koldioxidutsläpp blir järnvägens påverkan från utsläpp av växthusgaser mycket liten. Direkta åtgärder i järnvägssektorn kommer därmed att ge ett mycket begränsat bidrag till minskning av klimatpåverkan. Energieffektiviseringar och riktad upphandling av miljömärkt el är de viktigaste klimatbegränsande åtgärderna inom tågtrafiken som Banverket identifierat.

På sikt kan järnvägen bidra till signifikant minskade emissioner av koldioxid från transporter om järnvägens energieffektivitet utnyttjas genom överföring av transporter från väg till järnväg. Ett hinder för den långväga tågtrafiken är de skilda regleringarna i Europeiska länderna som medför långa transporttider. Möjligheterna att öka de intermodala transporter med järnväg är små så länge hinder mellan Europeiska länder förekommer. Det är av största vikt att åstadkomma en avreglering av tågtrafiken inom Europa.

I SIKAs strategiska analys framkommer att minskad restid på tåg och sänkta tågpriser har markant betydelse för ökad persontrafik på tåg men minskar bilresandet endast marginellt. De rörliga transportkostnaderna för godstrafiken har däremot stor betydelse för godsfordelningen på transportslagen. Med en kostnadsökning för lastbilstrafiken skulle en överföring av gods på väg till järnväg ske. För att öka godstrafikandelen på järnväg föreslog KomKom ekonomiskt stöd till kombitrafik, borttagande av banavgifter och en översyn av transportstödet. Begränsad kapacitet hindrar dessutom dagens godstrafik på järnväg. För närvarande får godstrafiken stå tillbaka för den

ökade persontrafiken. Om kapacitetsbegränsningarna byggs bort bedöms järnvägens godstrafik kunna öka cirka 35 % genom överföring från i första hand väg.

### 13.4.11 Långsiktiga åtgärder och styrmedel inom transportsektorn

Åtgärder som på lång sikt är av stor betydelse för begränsad klimatpåverkan bör särskilt uppmärksammas. Vi vet att behovet av att minska utsläppen av klimatgaser är avsevärt mer långtgående än åtagandena i Kyotoprotokollet. Efter 2010 kommer nya klimatmål att sättas som kommer att kräva ytterligare åtgärdsinsatser. Sätts det långsiktiga åtgärdsbehovet i centrum är en tidig strategi på strukturförändrande åtgärder och styrmedel av betydelse. På sikt medför detta troligen minst kostnader. Med en inriktning endast på kortsiktiga etappmål är det risk att just de styrbeslut som behövs på längre sikt väljs bort med en suboptimering som resultat.

Den enskilt viktigaste åtgärden på lång sikt synes vara att styra mot bränsleeffektiva bilar. Detta kommer att vara svårt utan höjda bränslepriser. Ett alternativ är frivilliga avtal som det åtagande bilindustrin gjort för nya personbilar. Avtal som omfattar en hel bransch är dock tids- och arbetskrävande att åstadkomma och kräver uppföljningsresurser. Även om frivilliga åtaganden uppfylls blir miljöeffekten troligen mindre än alla de små men många anpassningar som skulle ske i samhället av en bränsleprishöjning.

Fysisk samhällsplanering för minskade transporter är på lång sikt ett viktigt instrument för minskad transportefterfrågan. En viktig utgångspunkt för samhällsplaneringen och infrastrukturbyggande är att behålla den framtida handlingsfriheten. Att undvika att bygga in oss i strukturer som bidrar till ett ökat framtida resande.

I övrigt visar åtgärdsanalyserna att en minskning av biltrafiken i tätorter genom internalisering av trafikens externa kostnader och kollektivtrafiksåtgärningar är av betydelse på lång sikt.

Forskningsstöd till utveckling av produktionsteknik för biodrivmedel är för dagen viktigast för att övervinna hindren mot att biobränslen ska bidra till minskade utsläpp av fossilt koldioxid.

### 13.4.12 Slutsatser

För att lyckas bör en strategi mot minskade utsläpp av koldioxid från transporter grundas på ett brett angreppssätt att lösa transportsystemets samlade miljöproblem. Prissättning på transporter som inkluderar externa samhällskostnader synes vara en nyckelfaktor till effektivare och mindre miljöbelastande transporter där bränslepris är centralt när det gäller att driva på utvecklingen och efterfrågan av bränsleeffektivare bilar. Ett paket med varierande åtgärder är troligen det effektivaste för att minska utsläppen av koldioxid från transporter. Ett exempel är Danmark som fått resultat genom en kombination av höjt bränslepris, mål för nya bilar bränsleförbrukning, höjd kostnad för köp och användning av bränsleslukande bilar, översyn av fordonsbeskattningen ur koldioxidsynpunkt, sänkta kostnader för tågtransporter och bussresande samt stimulans till lokala åtgärdsinitiativ (Schipper, Marie-Lilliu, 1999).

Utan kostnadsökningar för vägtrafik jämfört med tåg och sjöfart kommer en begränsning av trafiken eller användning av mindre energi-intensiva transportslag bli svår att åstadkomma (SAMPLAN, 1999).

För att på sikt få människor och företag att i sina val av resande och transporter ta hänsyn till klimatpåverkan måste det till en ökad delaktighet. Detta kräver en ökning av lokalt engagemang för att göra trafiken mer effektiv och mindre miljöbelastande. Detta var en huvudslutsats från Brundtlandkommissionen (sustainable development) i mitten av 1980-talet.

De Vägverksåtgärder som ur klimatsynpunkt är kostnadseffektivast eller bidrar till att på lång sikt skapa en transportstruktur som leder till mindre trafik är; ersätta persontransporter med IT, infrastruktur och samhällsplanering, överföra biltrafik till gång- och cykeltrafik, jämnare körmönster, ökad lastfaktor i godstransportsystemet, ökad beläggning i persontransportssystemet och minska kallstartsutsläppen. Dessa åtgärder uppskattas kunna ge en minskning med cirka 400 tusen ton koldioxid till 2010 till en kostnad av cirka 600 miljoner kr i offentliga utgifter. Av dessa är cirka 450 miljoner investeringar i gång- och cykelvägar samt vägförbättrande åtgärder. På kort sikt är byggande av gång- och cykelvägar en mycket kostnadskrävande åtgärd men som på sikt bidrar till en struktur som stimulerar och möjliggör mer cykelanvändning istället för korta bilresor t.ex. bilskjutsande till och från skolor och fritidsverksamhet.

För att förnyelsebara drivmedel ska kunna bidra till uppfyllelse av Kyotoprotokollet krävs skattelindring för bioalkoholer relativt bensin/diesel. Dagens produktionsteknik är kostsam och kräver stor

energiinsats. För att bioalkohol som motorbränsle ska kunna klara sig utan skattebefrielse krävs en utveckling av produktionsprocesserna för biodrivmedel.

För att minska transporterens energianvändning är ökad andel godstransporter på järnväg på bekostnad av minskad lastbilsandel positivt. De viktigaste faktorerna för en sådan överföring är troligen ökad järnvägskapacitet, relativa kostnadsänkningar för att transportera gods på järnväg jämfört med väg och en effektivisering av de gränsöverskridande järnvägstransporterna i Europa.

Med dagens internationella avtal inom flyg och sjöfart hindras beskattning av drivmedel som används för yrkesmässig flyg- och sjöfart.

### 13.4.13 Diskussion och kommitténs bedömningar

För att minska utsläppen av klimatgaser från trafiken behöver vi sätta in olika typer av transportpåverkande åtgärder. Transporterna har de senaste 50 åren ständigt ökat beroendet av fossila bränslen och bidrar i allt större utsträckning till klimatpåverkan. För att vända denna trend kommer inte enbart teknisk utveckling att vara tillräckligt. En obegränsad framtida trafikökning med dagens teknik är inte hållbar.

Framtida bränslepriser och övriga transportkostnader kommer att vara centrala när det gäller utveckling och efterfrågan på energieffektivare bilar och energisnålare resmönster. Det är i första hand transporterens rörliga kostnader som påverkar i vilken omfattning och på vilket sätt vi reser och transporterar gods.

#### **Sektorsåtgärder för information och samarbete med transportaktörer**

Åtgärder i samhället för att öka det allmänna medvetandet om klimatproblemet, visa på enskilda aktörers möjligheter att minska sin användning av fossila bränslen och stimulera det lokala engagemanget kommer att vara betydelsefulla bidrag till minskad klimatpåverkan. Individuella initiativ är viktiga bidrag för att nå långsiktig hållbarhet.

Sådana sektorsåtgärder som Vägverket har föreslagit är just avsedda att öka det lokala engagemanget med mycket information/utbildning och samarbete med lokala aktörer. Men, det är tveksamt om man verkligen kan få ut en betydande effekt utan stöd av ökade kostnader för konsumtion av fossila bränslen. Även med tanke på de sänkta

specifika bränslekostnader som kommer att bli följden av bränsleeffektivare nya bilar kommer betydande minskningar av transporterens koldioxidutsläpp knappast att nås utan bränsleprishöjning. Det kommer därför troligen att bli nödvändigt med höjda bränsleskatter för att kunna vända transporterens ökande klimatgasutsläpp till en minskning.

Syftet med en sådan skatthöjning skulle enbart vara för att styra mot minskad användning av bensin och diesel. En höjning av bränsleskatterna bör då återgå till medborgarna i någon form av skatteväxling eller regionalstöd. Nödvändigheten av ökade bränsleskatter kommer att bli beroende av hur vi alla gemensamt agerar för att minska användningen av fossila bränslen genom att välja bränslesnålare fordon och ändra resbeteende. Om vi med egna initiativ begränsar koldioxidutsläppen från våra transporter kan vi kanske undvika beslut om skatthöjning på motorbränslen.

Därför är de sektorsåtgärder som Vägverket föreslår viktiga för att visa på möjligheterna med sektoraktörernas egna initiativ och för att uppnå ökad förståelse för att starkare ekonomiska styrmedel kan vara nödvändiga att ta till för att klara klimatmålet. Vägverket bör därför genomföra ett antal sektorsåtgärder som bidrar till minskad klimatpåverkan genom information/utbildning och i samarbetsprojekt med kommuner och lokala aktörer. Förutom kommuner och lokala transportaktörer bör även samarbete med ideella organisationer vara en del av strategin att påverka vårt transportbeteende i mindre klimatpåverkande riktning. Dessa åtgärdsprojekt ska i första hand vara att ersätta persontransporter med IT, miljöhänsyn i infrastruktur- och samhällsplanering, överföra biltrafik till gång- och cykeltrafik, jämnare körmönster, ökad lastfaktor i godstransportsystemet, ökad beläggning i persontransportssystemet och minska kallstartsutsläppen. I åtgärdsområdet "jämnare körmönster" bör Vägverket dessutom i sina informations- och utbildningskampanjer inkludera vad en sänkning av hastigheten betyder för bränsleförbrukning och koldioxidutsläpp.

Kostnaden för genomförande av dessa sektorsåtgärder uppskattas till cirka 135 miljoner kr per år. För att hantera hela programmet behövs en organisation byggas upp inom Vägverket, vilket beräknas ta cirka 2 år. Kommittén bedömer att Vägverket under första året 2001 bör kunna initiera projekt med effektiv användning av resurser för cirka 75 miljoner kr, under andra året 2002 för cirka 100 miljoner kr för att därefter kunna driva programmet fullt ut. Inriktningen på arbetet ska i huvudsak ske i överensstämmelse med Vägverkets åtgärdsförslag i rapporten "Åtgärder och styrmedel för att nå miljömålen (september 1999)". Vägverket bör årligen följa upp resultaten av åtgärder och

återrapportera till regeringen. Efter att programmet löpt i 3 år bör dessa åtgärders bidrag till minskad klimatpåverkan utvärderas. Det är viktigt att denna typ av åtgärder som innefattar beteendeförändringar nogt planeras innan genomförandearbetet startar.

I Vägverkets åtgärdsförslag ingår även infrastrukturkostnader för investering och drift i gång- och cykelvägar samt vägombyggnad för att stimulera till jämnare körmönster. Detta är medel som vi anser bör prioriteras och tillföras i riksdagens inriktningsbeslut om infrastrukturmedel till transportinfrastrukturen.

### **Bränsleeffektiva bilar och fordonsskatter**

Framtida utsläpp av koldioxid från bilar kommer att vara beroende av den bränsleförbrukning som de nya bilar vi tillför bilparken har. Förutom regleringar eller frivilliga avtal, som det avtal som ingåtts med bilindustrin (ACEA-avtalet), om en generellt ökad bränsleeffektivitet för nya bilar är nybilsköparens val av en bränslesnål istället för en mer bränsleslukande bil av betydelse. En betydande osäkerhet föreligger om bilindustrin kommer att kunna uppfylla sitt åtagande att minska bränsleförbrukningen med 25% till år 2008. En kontrollstation finns inlagd i avtalet till år 2003 då nya bilars bränsleförbrukning jämfört med 1997 ska ha minskat med cirka 10 %. Uppfylls inte detta delmål bör Sverige i EU-gemenskapen driva frågan om en starkare reglering av nya bilars koldioxidutsläpp.

Oavsett hur den tekniska utvecklingen av bilars bränsleeffektivitet utvecklas är en påverkan i samband med nybilsköpet för ökad andel bränslesnåla bilar ett viktigt komplement till regleringar eller avtal med biltillverkarna. För att påverka nybilsvalet är försäljningsskatten mest styrande av fordonsskatterna. Ett införande av en försäljningsskatt för nya bilar som differentieras efter bilens utsläpp av koldioxid, uppmätt enligt direktiv 93/116/EG, bör därför prövas. Lämplig utformning av en koldioxidrelaterade försäljningsskatt bör snarast utredas.

Även om den årliga fordonsskatten har mindre potential än försäljningsskatten att styra mot bränslesnåla bilar är den inte obetydlig. Kommittén anser därför att fordonsskatterna för nya bilar, alltså även den årliga fordonsskatten, genomgående bör differentieras efter bilarnas utsläpp av koldioxid. Avsikten är att ge en kraftigare stimulans i samband med nybilsköpet att välja en mer bränslesnål bil. För bilar som är i trafik anser vi att gällande utformning av fordonsskatten kan behållas. Dels då en ändring för bilar i trafik inte har någon signifikant styrande effekt mot ökad bränsleeffektivitet i



bilparken och dels att registeruppgifter om dessa bilars utsläpp av koldioxid ofta saknas. Lämplig utformning på differentieringen av årlig fordonskatt efter nya bilars koldioxidutsläpp bör utredas tillsammans med utformningen av en koldioxiddifferentierad försäljningsskatt.

Av de nya bilar som köps är förmånsbilar en stor grupp. Hur förmånsvärdet för fri bil i skattelagstiftningen beräknas är därför av betydelse för vilka nya bilar som köps och kommer att användas för persontransporter 20 år framåt i tiden. Variationer i bränsleförbrukning mellan bilar i samma storleksklass är mycket stora. Principen att skatter och avgifter inom transportsektorn bör omfördelas från fasta kostnader till rörliga kostnader bör i högre utsträckning genomdrivas i beräkning av förmånsvärdet för fri bil. Bilar som är särskilt bränsleeffektiva och bilar som är specifikt anpassade för att drivas med alternativa drivmedel bör dessutom ges en extra nedsättning av förmånsvärdet.

Att åstadkomma ökad bränsleeffektivitet på nya bilar kräver forskning och utvecklingsinsatser. Energieffektivare produkter är ett kollektivt mål och motiverar ett statligt stöd. Förutom samarbete med svensk fordonsindustri för mer miljövänliga fordon finns det skäl att stödja demonstration av projektidéer som har potential att kraftigt minska bränsleförbrukningen på bilar även om de tagits fram av oberoende företag och enskilda uppfinnare. Med nuvarande bedömningsgrund för statligt energistöd är det endast idéer som med sannolikhet blir en lönsam produkt på kort sikt som får anslag. Detta gör det svårt för idéer utanför högskoleforskningen och bilindustrin att få demonstrationsstöd. Vi föreslår därför en ökad möjlighet, inom Statens energimyndighets nuvarande bidrag till bränsleeffektivare fordon, för stöd till oberoende demonstrationsprojekt som syftar till ökad bränsleeffektivitet i bilar och motorer.

Dagens vägavgift för tunga lastbilar stimulerar inte på något sätt till ökad effektivitet i vägtrafikens godstransporter. Vägavgiftssystemet bör därför ersättas med en körsträcke-baserad avgift för godstransporter på väg. Genom att gå från en fast avgift till en rörlig skatt ökas motivationen att effektivisera vägtrafikens godstransporter. Sverige bör även vara pådrivande inom EU-samarbetet för en gemensam utformning av en kilometerskatt för tunga fordon.

### **Trängselavgifter i tätorter**

Miljöstyrande trängselavgifter i tätorter är ett betydelsefullt styrmedel både i en prissättning av tätortstrafikens externa samhällskostnader och för att begränsa storstädernas trafikproblem. Avgifterna skulle ha

en indirekt stor betydelse för trafikens koldioxidutsläpp då de kan bryta den negativa spiralen mellan trafiktillväxt, trängsel och krav på vägkapacitetshöjningar till en positiv spiral mot minskad trängsel, minskade behov av vägutbyggnad och effektivare transporter.

Införande av miljöstyrande trängselavgifter bör vara ett kommunalt beslut. Det är därför av stor betydelse att de kommuner som önskar tillämpa sådana avgifter för sin tätortstrafik skyndsamt ges möjligheter till detta. För detta behövs nödvändiga lagändringar som ger kommunerna rätt att införa trängselavgifter. Betänkandet från utredningen att lämna förslag till en lagstiftning för miljöstyrande vägavgifter i tätort (SOU 1998:169) har nyligen varit ute på remiss. I betänkandet lämnas specificerade förslag på lagändringar för hur kommunerna ska ges möjlighet att införa miljöstyrande trängselavgifter. Genomförande i tillämpliga delar av utredningens förslag till lagstiftning bör därför prioriteras. Det är då betydelsefullt att intäkterna från avgifterna går tillbaka till kommunerna för förbättringar i kollektivtrafiken. Ökade investeringar i kollektivtrafiken kommer att behövas för att kunna erbjuda fullgod trafikservice vid den ökade efterfrågan på kollektivtrafik som följer av trängselavgifter.

### **Alternativa drivmedel**

En omställning till ökad användning av förnyelsebara drivmedel i transportsektorn är på sikt oundvikligt. Dagens produktionsteknik av bioetanol från spannmål innebär stor energiinsats och kräver skattebefrielse för att vara konkurrenskraftig gentemot fossila bränslen.

För att biodrivmedel på sikt ska vara ett ur kostnadssynpunkt, motiverat alternativ till bensin och diesel krävs att produktionstekniken görs mer effektiv ur både energi- och kostnadssynpunkt. Teknikutveckling är därför nödvändigt för att övervinna dagens hinder för en större introduktion av bioalkohol. Omfattande forskning på biodrivmedel pågår och har stöd på 30 miljoner kr per år under 7 år till och med år 2004. Stöd till forskning och utveckling på produktionsteknik av biodrivmedel bör åtminstone fortsätta på denna nivå till år 2010 eller tills kostnaderna för en cellulosebaserad biodrivmedelsproduktion har sänkts till en nivå som ligger under den spannmålsbaserade etanolproduktionen.

För närvarande har skattebefrielse medgetts för 75 000 m<sup>3</sup> bioetanol årligen till 2001 och därefter 50 000 m<sup>3</sup> till 2003. En bioetanolvolym av 50 000 m<sup>3</sup> kan ersätta cirka 30 000 m<sup>3</sup> bensin. Vi anser att nu befintliga skattebefrielse till produktion av bioetanol ska fortsätta till 2010.

För att i större omfattning kunna ersätta fossila bränslen med biodrivmedel är det på kort sikt endast ökad produktion av bioetanol från spannmål som kan åstadkomma detta. Inom några år kan ny produktionsteknik av förnyelsebara drivmedel ha utvecklats som kan ersätta fossila bränslen till en betydligt lägre kostnad än dagens. Med den för närvarande energiintensiva och kostsamma produktionen samt med tanke på den pågående forskningen inom området anser vi att ett mer omfattande statligt stöd till biodrivmedel behöver utredas. En väl genomarbetad och underbyggd strategi för en bredare introduktion av förnyelsebara motorbränslen bör därför först utarbetas. Denna måste vara förenlig med den motorteknik för framtida bilar som är under utveckling, sättas in i ett större internationellt sammanhang och ta hänsyn till de forskningsresultat som kan förväntas inom de närmsta åren. Vi föreslår därför att Naturvårdsverket, Statens energimyndighet och Vägverket gemensamt ges i uppdrag att lämna förslag till en sådan strategi för introduktion av biodrivmedel på kort och lång sikt.

På kort sikt är en låginblandning av bioalkohol i bensin troligen det effektivaste sättet för en större introduktion av biodrivmedel i transportsektorn. För att förbereda för en låginblandning av biodrivmedel bör Sverige hos EU-kommissionen ansöka om möjlighet till skattereduktion enligt artikel 8.4 i mineraloljedirektivet på bioalkohol för låginblandning i bensin upp till 5 %. Ett enigt rådsbeslut behövs för att kunna medge nedsättning av skatten.

Sverige bör även agera inom EU för att åstadkomma en förändring av gemenskapsrätten så att möjligheten för medlemsstaterna att reducera skattesatsen på biodrivmedel som blandas in i bensin och diesel inte begränsas.

Förutom biodrivmedel förekommer det att industriella restgaser i dag bränns upp utan att deras energiinnehåll tillgodogörs. Sådana restgaser kan omvandlas till drivmedel för användning i fordon och därmed ersätta en viss mängd. Dagens regelverk kring motorbränslen försvårar dock möjligheten att utnyttja dessa restgaser till drivmedel. En utredning bör genomföras som ser över lagstiftningen kring motorbränslen och lägger förslag till lämpliga förändringar för att underlätta möjligheten att utnyttja restgaser som fordonsdrivmedel. Eventuella negativa miljöeffekter på andra miljömål än klimatpåverkan av lagstiftningsändringar bör tas hänsyn till i utredningen.

### **Nya avgaskrav för bilar**

Förutom koldioxidutsläppen är även utsläppsökningen av lustgas från bilar ett problem som på sikt behöver åtgärdas. Detta problem bör Sverige föra upp på EU agendan. En lagreglering av nya bilar lustgasutsläpp från senast 2010 borde kunna åstadkommas med hjälp av likasinnade länder. Sverige bör ta upp frågan i Kommissionens rådgivande expertgrupp för bilavgaser (Motor Vehicle Emissions group, MVEG) och försöka initiera ett EU samarbete för att utveckla förslag till lagreglering.

### **Fysisk planering**

På lång sikt har den fysiska samhällsplanering stor betydelse för våra resmönster. En viktig utgångspunkt för planeringen och infrastrukturbyggande är att behålla den framtida handlingsfriheten.

Tillkommande bebyggelse i städerna bör lokaliseras så att den utnyttjar och understödjer kollektivtrafiksystemets huvudstråk. Kommunerna bör vara restriktiva med att tillåta nya externa affärscentra för dagligvaror som ger ökad bilanvändning. Det behöver tydligare lyftas fram i lagstiftningen att effekterna på energiförbrukning som en konsekvens av samhälls- och infrastrukturplaneringen bör få ökad betydelse. Ett uppdrag bör ges för en översyn av Plan- och bygglagen så att markanvändnings- och bebyggelseplaneringen på ett bättre sätt tar hänsyn till den fysiska planeringens inverkan på människors resmönster.

### **Kollektivtrafik**

Kollektivtrafiken har goda förutsättningar att ta en stor andel personresande i tätortsområden med tät bebyggelsestruktur där underlag finns för hög turtäthet och annan god standard. En övergång från bilresande till kollektivtrafik ger minskad användning av fossila bränslen. En god kollektivtrafik i våra tätortsområden är avgörande för att inte få en kraftig biltrafikökning med miljöstörningar, trängsel och ökade koldioxidutsläpp som följd. De viktigaste faktorerna för att få människor att åka kollektivt är restid, kostnad och komfort. De senaste årens reseutveckling i städerna har varit från kollektivtrafikresande till bilåkande. Viktiga faktorer som driver på denna utveckling är sänkta kostnader för bilresande i förhållande till kollektivtrafiktaxorna och brister i kollektivtrafikstandarden.

Industriländer med ett väl utbyggt kollektivtrafiknät av god standard har lägre utsläpp av koldioxid per capita från transporter. På lång sikt kommer därför en väl fungerande infrastruktur och standard på kollektivtrafiken i kombination med sänkta kostnader gentemot bilresande att vara ett viktigt bidrag till att kunna nå minskade koldioxidutsläpp.

Jämfört med biltrafiken har kollektivtrafiken ett svagt statligt stöd. Ansvaret vilar på ett stort antal trafik huvudmän i kommuner och landsting som var och en har begränsade resurser. Kollektivtrafikens betydelse för att minska lokala såväl som globala miljöproblem är samhällsekonomiska skäl för att investeringar och drift av kollektivtrafiken till viss del finansieras av statliga skatteintäkter.

Länsjärnvägarna spelar en mycket viktig roll för utvecklingen av persontransporter på järnväg. Utöver att de ger möjlighet till ett omfattande regionalt resande som avlastar kollektivtrafiken på väg, så utgör de matarbanor till stornätet och bidrar därigenom till den långväga tågtrafikens utveckling. Därför har dessa banor också ett statligt stöd. Det är angeläget, att persontrafiken på länsjärnvägarna ökar också med hänsyn tagen till växthuseffekten. Därför bör staten ta ett fortsatt ansvar för utvecklingen av denna trafik.

Utveckling av kollektivtrafikens infrastruktur och standard för att med ökad resandeandel bidra till minskad miljöbelastning ska vara en utgångspunkt för ett samhällsekonomiskt synsätt på kollektivtrafiken. På samma sätt som vid tilldelning av infrastrukturmedel till vägtrafiken. Kunskapen om vad som borde förbättras i kollektivtrafikstandarden för att få människor att i ökad utsträckning åka kollektivt istället för att ta bilen finns i första hand hos kollektivtrafikens huvudmän.

Med tanke på vikten av att bryta den nedåtgående trenden för andelen kollektivtrafikresenärer är det motiverat att staten tar ett större ansvar för kollektivtrafiken i den kommande inriktningen av infrastrukturplaneringen och ökar andelen infrastrukturmedel till insatser att öka kollektivtrafikens standard både för den långväga persontrafiken samt den regionala och lokala kollektivtrafiken.

### **Överföring av godstrafik till järnväg**

Tilldelningen av ekonomiska medel till transporternas infrastrukturinvesteringar är på lång sikt av stor betydelse för kommande koldioxidutsläpp. Järnvägen är ett energieffektivt transportslag. För att förbättra möjligheterna för järnvägen att ta en större trafikandel och

därmed för transporter som helhet att bidra till minskad klimatpåverkan behöver dess transportkapacitet ökas. För att förbättra järnvägsnätet och åstadkomma mer energieffektiva transporter i framtiden behöver andelen infrastrukturmedel till järnvägen öka.

Kombitrafiken är i dag av en mycket begränsad omfattning beroende på de relativt höga kostnaderna för terminalhantering. Ett särskilt stöd för utveckling av kombitrafiken behövs i dag för att initiera en utveckling mot ökad godstrafikandel på järnväg och stimulera till en teknisk utveckling av kombihanteringen. Därför bör ett stöd på 20 kr per ton gods lämnas till transportköparna för kombitransporter i enlighet med Kommunikationskommitténs betänkande. Kombistödets styreffekt att på sikt bidra till effektivare kombihanteringen och permanent höjd kombitrafikandel bör utvärderas efter några år.

Banverket bör även utreda möjligheterna till att ta lastbilar och hela lastbils kombinationer på järnväg för långväga transportsträckor. De tekniska förutsättningarna bör kartläggas tillsammans med de ekonomiska och miljömässiga potentialerna.

Det godstransportstöd som i dag ges efter transportsträcka oavsett transportsätt tar inte hänsyn till skillnad i transportens bränsleåtgång och klimatpåverkan. En översyn av transportstödet till en mer koldioxidbegränsande utformning bör göras. Det allra viktigaste är dock att järnvägsnätet i Europa blir mer samordnad och effektiv. Sverige måste fortsätta att driva på inom EU för en avreglerad järnvägstrafik så att dagens ”flaskhalsar” mellan medlemsstaterna undanröjs.

För att tydligt inrikta den fortsatta trafikplaneringen så att den bidrar till de infrastrukturförändringar som behövs för att bidra till att nå klimatmålet för 2050, föreslår vi att SIKÄ tillsammans med trafikverken får i uppdrag att i samband med den rullande infrastrukturplaneringen beskriva de långsiktiga effekterna till år 2050 för trafikutveckling och koldioxidutsläppen för olika alternativa fördelningar av infrastrukturmedel. Detta gäller både gods- och persontransporter.

### **Flyg och sjöfart**

En prissättning av trafiken där de externa samhällskostnaderna, bl.a. för klimatpåverkan, ska betalas av trafikanterna bör inte undanta något transportslag. Det är inte rimligt att sjöfartens och flygets verksamheter ska vara skattebefriade och inte stå för sina externa samhällskostnader.

Statsstöd till flygverksamhet borde ur konkurrensförhållande till andra transportslag inte tillåtas och vara reglerat i internationella avtal. Sverige bör driva på inom EU för att så snart som möjligt omförhandla de internationella avtal mellan EU:s medlemsstater och andra länder som förhindrar skatt på flygbränsle.

Luftfartsverket måste prioritera det internationella arbetet för att koppla en koldioxidparameter relaterad till flygplanens koldioxidutsläpp till undervägsavgiften. Även om möjligheterna till klimatåtgärder inom flygsektorn är delvis begränsade av internationella avtal finns det nationella styrmedel att ta till som t.ex. differentierade landningsavgifter. Nuvarande miljödifferentierade landningsavgifter kan utnyttjas till att även styra mot sänkta koldioxidutsläpp. Därför bör de differentierade landningsavgifterna även inkludera en faktor baserad på flygplanens koldioxidutsläpp. Alternativt bör möjligheten till någon annan form av ekonomiskt styrmedel, t.ex. flygplatsskatt som differentieras efter flygplanens bränsleförbrukning utredas.

Flygets kraftigt ökade koldioxidutsläpp motiverar att ett utsläppstak för alla svenska flygplatser med kommersiell flygverksamhet, i likhet med det utsläppstak som finns i koncessionsvillkoren för Arlanda flygplats, övervägs. En utredning om införande av sådana utsläppskvoter för varje flygplats i Sverige bör genomföras.

Den internationella trafiken med flyg och sjöfart är under kraftig ökning och förväntas ge upphov till betydande ökning av framtida koldioxidutsläpp. Med de svårigheter som föreligger att nationellt påverka flyg- och sjöfartstrafiken för minskad klimatpåverkan är det av största vikt att Sverige agerar i det internationella arbetet inom ICAO och IMO för att driva på mot ökad energieffektivitet och ökad användning av bränsleeffektiva motorer och farkoster.

### **Information och upphandling**

För att transportköpare ska kunna göra miljömedvetna val för sina transporter krävs det en kunskap om olika transportslags och transportmedels miljöpåverkan. Den kunskap om transporters miljöbelastning som finns på trafikverken kan göras jämförbar och mer lättillgänglig. Trafikverken borde därför ges i uppdrag att utarbeta en gemensam modell och databas som informerar om olika transportslags och transportfordons klimatpåverkan.

Med kunskap om transporters miljöpåverkan kan transportköpare göra mer miljömedvetna upphandlingar. Detta gäller både offentlig och privat upphandling. Att utveckla riktlinjer för miljöanpassad offentlig

upphandling är dock av särskild vikt då dessa kan fungera som modell för all miljöanpassad upphandling. För närvarande utarbetar Energimyndigheten ett underlag om miljöanpassad offentlig upphandling av transporter för EKV-delegationen. Då begränsad klimatpåverkan för närvarande synes vara det svåraste miljöproblemet för transporter att åtgärda är det viktigt att de upphandlingsriktlinjer som utarbetas grundligen behandlar kriterier avseende klimatpåverkan så att den offentliga upphandlingen ska kunna bidra till minskad klimatpåverkan.

Information är ett nödvändigt instrument för att målet om begränsad klimatpåverkan ska kunna nås. Utan information kan vi inte öka medvetenheten om klimatproblemet eller sprida kännedom och skapa insikt om de åtgärder och styrmedel som krävs för att minska miljöbelastningen och nå målen. Information är ett styrmedel som bäst fungerar i kombination med andra styrmedel för att vara effektivt. En god grund för att en informationsstrategi ska få effekt på vårt beteende är att den anpassas efter samhällets olika verksamhetsområden, knyts till direkta åtgärdsinsatser och sätts in i helheten för ett miljöanpassat hållbart samhälle. Det är då viktigt att de olika aktörerna i samhället är med och utvecklar information.

För transportsektorn bör därför trafikverken ta ett större ansvar att i samarbete med centrala, regionala och lokala trafikaktörer utveckla en informationsstrategi för att öka kunskapen om trafikens klimatpåverkan, visa på gemensamma och enskilda förändringsmöjligheter och stimulera till konkreta handlingar för minskad miljöpåverkan. Trafikverken bör därför i sina instruktioner ges i uppdrag att utveckla och genomföra en informationsstrategi med syfte att öka medvetenheten om klimatpåverkan och få transportköpare att i ökad utsträckning göra förändringar som bidrar till minskad klimatpåverkan.

### **Förnyad prövning av tidigare föreslagna klimatåtgärder**

Vissa av de ovanstående förslagen har lämnats av tidigare utredningar men inte genomförts. Kommittén vill trots detta föra fram dessa ånyo då vi anser omvärldsfaktorerna i dag är annorlunda. Sverige har skrivit under Kyotoprotokollet, som om det ratificeras, lägger ett tak på utsläppen av klimatgaser. Det klimatmål som Sverige har att uppfylla kommer att kräva mer omfattande åtgärder inom alla samhällssektorer än vad vi hittills genomfört. Kommittén anser därför att tidigare



föreslagna, men ej genomförda klimatåtgärder, bör tas upp till förnyad prövning.

## 13.5 Åtgärder inom jord- och skogsbruk

### Kommitténs förslag:

- Jordbruksverket bör ges i uppdrag att lämna förslag till åtgärder för att minska utsläppen av växthusgaser från jordbruket. Såväl potentialer som kostnader ska anges.
- Jordbruksverket bör ges i uppdrag att i samråd med Naturvårdsverket och Statens energimyndighet utreda förutsättningarna för att vidta åtgärder för att öka upptaget av koldioxid i sänkor i jordbruksmark. Potentialer och kostnader bör anges för de åtgärder som kan utnyttjas för att uppfylla åtaganden i Kyotoprotokollet, givet att beslut tas i de internationella förhandlingarna.
- Skogsstyrelsen bör ges i uppdrag att i samråd med Naturvårdsverket och Statens energimyndighet ta fram en strategi för att upprätthålla eller öka upptaget av koldioxid i sänkor i skogen. I strategin ska ingå att ta fram förslag till åtgärder, där såväl kostnader som potential anges. De åtgärder som kan utnyttjas för att uppfylla åtaganden i Kyotoprotokollet bör identifieras, givet att beslut tas i de internationella förhandlingarna.
- Naturvårdsverket bör ges i uppdrag att i samråd med Jordbruksverket utveckla säkrare metoder för beräkningar av koldioxidflödena till och från jordbruksmarker.

Möjligheter för jord- och skogsbruk att minska utsläppen av växthusgaser är främst att påverka balansen för upptag och avgång av kol i jordbruksmark och skog. Genom olika åtgärder kan upptaget av kol öka och avgången minska. Jord- och skogsbruket kan också producera biobränslen som kan ersätta fossila bränslen inom energi- och transportsektorn.

Inom jord- och skogsbruk används fossila bränslen för uppvärmning och till arbetsmaskiner vilket bidrar till utsläpp av växthusgaser. Detta beskrivs i avsnitt 13.3 "Bebyggelse och service" och avsnitt 13.6.2. "Arbetsmaskiner".

Jordbruket orsakar även utsläpp av växthusgaser i form av utsläpp av lustgas och metan.

### 13.5.1 Jordbruk

Jordbruket orsakar utsläpp av växthusgaser. Men jordbruket kan också producera bioenergi som kan ersätta fossila bränslen inom energi-sektorn. I detta avsnitt behandlas i huvudsak utsläpp av metan och lustgas från jordbruket.

#### Utsläpp av växthusgaser från jordbruket

Lustgas avgår dels från mark, dels från gödsel, såväl handelsgödsel som stallgödsel. Lustgas avges inte i första hand från handelsgödsel eller stallgödsel. Det är kväveomsättningen i mark som orsakar lustgasproduktion och den kan påverkas av olika typer av gödsling. Metan avges från idisslande djur då de smälter sin föda i våmmen. Metan avges även vid nedbrytning av gödsel. Tabell 13.22 visar utsläppen av metan och lustgas från svenskt jordbruk enligt redovisningen till klimatkonventionen. Utsläppen är angivna som koldioxidekvivalenter.

**Tabell 13.22 Utsläpp av metan och lustgas från jordbruk år 1990 och 1997, miljoner ton koldioxidekvivalenter**

	1990	1997
Metan	3,4	3,4
Lustgas	5,3	5,0
Summa	8,7	8,4

Källa: Naturvårdsverket, 1999b

Det svenska jordbrukets utsläpp av metan och lustgas är cirka 12 % av de totala nationella utsläppen både 1990 och 1997 beräknat enligt IPCC:s metod, räknat som koldioxidekvivalenter.

Den stora utsläppskällan av koldioxid inom jordbrukssektorn är organogena jordar, vilka uppgår till cirka 250 000 ha. Koldioxidavgången från dessa jordar uppskattas till 4,2 miljoner ton koldioxid per år (Jordbruksverket, 1999). Dessa utsläpp räknas som sänkor och särredovisas enligt Kyotoprotokollet, se vidare avsnitt 13.5.2.

Utsläpp från jordbrukets arbetsmaskiner och uppvärmning av jordbrukets fastigheter är inte heller inräknade. Dessa behandlas i kapitel 13.3 respektive kapitel 13.6.2.

### Utsläpp från jordbruket år 2010 - grundscenario

Det finns för närvarande inga beslut som indikerar någon omfattande förändring av det svenska jordbruket. Fram till 2005 är den europeiska jordbrukspolitiken fastlagd. Utvecklingen därefter är mycket osäker och beror bland annat på framtida reformer inom den gemensamma jordbrukspolitiken inom EU och ytterligare frihandelsavtal inom WTO. I Tabell 13.23 redovisas grundscenariot.

**Tabell 13.23 Grundscenario för utsläpp av metan och lustgas från jordbruk år 2010, miljoner ton koldioxidekvivalenter**

	1997	2010
Metan	3,4	3,4
Lustgas	5,0	4,9
Summa	8,4	8,3

Källa: Jordbruksverket, 1999

Utsläpp från jordbrukets arbetsmaskiner behandlas i kapitel 13.6.2 och utsläpp från uppvärmning av jordbrukets fastigheter under kapitel 13.3.

### Åtgärder för att minska utsläppen av lustgas och metan från jordbruket

I detta avsnitt redovisas möjliga åtgärder. Alla åtgärderna ingår inte i baspaketet. De föreslagna åtgärderna återfinns i de inledande förslagsrutorna och i avsnittet ”Diskussioner och kommitténs bedömningar”.

Kunskapen om lustgasavgången från åkermark är bristfällig (Jordbruksverket, 1999). Det framstår dock som säkert att ett samband råder mellan kvävetillgång i mark och lustgasavgång. Mycket tyder på att minskad kväveanvändning leder till minskad lustgasavgång. Inom ramen för pågående miljömålsarbete utreder Jordbruksverket möjliga åtgärder för att begränsa utsläppen av nitrat till vatten och ammoniak till luft. Sannolikt kommer åtgärderna att innebära en minskad kväveanvändning i jordbruket, vilket får till följd en icke kvantifierbar minskning av lustgasavgången. Mot bakgrund av detta och osäkerheter

om effekternas storlek är Jordbruksverket inte berett att föreslå konkreta åtgärder som kan ytterligare minska jordbrukets kväveanvändning och därmed lustgasavgången.

Lantbrukets stora utsläpp av metangas hänger nästan helt ihop med antalet idisslare och med deras foderomvandling. En minskning av metanutsläppen från jordbruket borde därför innebära att det krävs en minskning av antalet betande djur. Men det sjunkande antalet idisslare i jordbruket gör det redan nu svårt att nå miljömålen för biologisk mångfald och öppet landskap. Jordbruksverket är inte berett att föreslå några åtgärder som kan minska antalet idisslare.

Genom syrefri lagring av gödsel kan metan utvinnas för värmeproduktion. Med gastäta täckningar skulle både ammoniak- och metanavgång kunna förhindras. Jordbruksverket anser att det behövs en inventering av erfarenheterna från demonstrations- och försöksanläggningar för biogasframställning. Enligt Jordbruksverket behövs även ytterligare kunskap om sambandet mellan metan- och ammoniakutsläpp från gödselhantering.

Verkets förslag till åtgärder för att minska ammoniakavgången från gödselhantering får inte nämnvärt öka bildningen av metan.

### **Nuvarande bidrag för att odla biobränslen på jordbruksmark**

Sveriges inträde i EU innebär att svenskt jordbruk med några få undantag är underordnat gemenskapens jordbrukspolitik. Det innebär bl.a. ett system med omfattande inslag av reglering. Det jordbrukspolitiska beslutet från 1990 om avreglering är således inte längre relevant. En viktig faktor är däremot arealstödet.

Ett av EU:s sätt att få bukt med spannmålsöverskott är att som villkor för arealbidrag ålägga lantbrukarna att inte producera livsmedel eller foder på en del av sin areal, s.k. uttagen areal. Denna andel kan antingen trädas eller användas för produktion av ett- eller fleråriga industri- eller energigrödor. Ettåriga industri- eller energigrödor måste odlas på kontrakt med uppköpare eller förädlare. Även fleråriga industri- och energigrödor ska förädlas till en godkänd slutprodukt. Råvaror för energiändamål är exempel på godkända slutprodukter.

Ersättningen för uttagen areal är för närvarande 27 % högre än ersättningen för odling av spannmål. Vid rådsmötet om Agenda 2000 i Berlin antogs en rådsförordning som slog fast att arealersättningen för spannmål skulle höjas till 63 euro/ton. Samtidigt togs beslut att ersättningen för uttagen areal skulle sänkas till samma belopp,

63 euro/ton. Den konkurrensfördel som energigrödor tidigare haft i arealersättningsystemet försvinner därmed.

Det är sedan hösten 1998 tillåtet för EU:s medlemsstater att utöver EU:s stöd ge nationella stöd upp till halva anläggningskostnaden för plantering av fleråriga grödor för produktion av biomassa. Innan Sverige gick med i EU lämnades ett anläggningsstöd på 10 000 kr/ha för anläggning av energiskog. Därefter har detta stöd avvecklats och ersatts av ett nytt som säsongerna 1997 och 1998 låg på 1 770-4 052 kr/ha beroende på hur stora spannmålsskördar man tidigare fått i området.

Planteringen sjönk och låg 1997 och 1998 på cirka 100 respektive 250 ha. I dagsläget ligger anläggningsstödet för anläggning av energiskog på 5000 kr/ha. Detta har snabbt bidragit till att ansökningarna för anläggning av energiskog har ökat till 600 ha och många förbereder plantering år 2000. Jordbruksnäringens (Agrobränsle AB m. fl.) mål för nyplantering av energiskog ligger runt 2000 ha för år 2000.

### **Möjligheter att använda jordbruksmark för att producera biobränslen**

Det svenska jordbrukspolitiska beslutet 1990 grundade sig på en utredning som bedömde att endast cirka 2 miljoner hektar åkermark skulle behövas för livsmedelsproduktion. Det innebar att cirka 800 000 hektar skulle kunna användas till annan produktion, exempelvis odling av energigrödor. För att utnyttja denna potential för produktion av biobränsle krävs åtgärder och styrmedel.

Åtgärder inom ramen för den gemensamma jordbrukspolitiken är i första hand avsedda för att minska spannmålsöverskottet. För att bibehålla och stimulera nyplantering av energigrödor i den omfattning Jordbruksverket räknat med i Tabell 13.24 krävs det att det nationella anläggningsstödet för energiskog förlängs efter år 2000.

Anläggningsstödet krävs för att energiskog ska vara konkurrenskraftigt jämfört med andra grödor och biobränslen. Budgetens anslag till anläggningsstöd för energiskog är i sin nuvarande omfattning ett ramanslag om 10 miljoner årligen för plantering för åren 1997 till 2000.

Enligt Jordbruksverkets bedömning krävs det att Sverige utnyttjar sin möjlighet att ge detta nationella stöd för att nå nivån (2000 ha) på nyplanteringen av energiskog som ingår i beräkningarna, se Tabell 13.24. Om nyplanteringen så småningom långvarigt ska nå en högre

nivå behöver anslaget till stödet höjas. Svenska förslag till stöd till odling av energigrödor måste godkännas av EU.

Tabell 13.24 visar bioenergi från jordbruksmarker, areal och producerad energimängd i bränslet enligt Jordbruksverkets bedömningar.

**Tabell 13.24 Bioenergi från jordbruksmarker år 1999 och 2010, areal och producerad energimängd i bränslet**

	1999		2010	
	ha	TWh	ha	TWh
Energiskog	13 900	0,15	36 000**	1,0**
Rörflen	900			
Vallgrödor	-	-	-	-
Halm	*	0,05		
Etanol från spannmål			25 000	0,3***
Oljeväxter	<3 600			
Totalt	ca 15 000	0,2	61 000	1,3

\*restprodukt från annan produktion

\*\*förutsätter fortsatt anläggningsstöd

\*\*\*nettoemission 117 kg CO<sub>2</sub>/MWh (32,5 g CO<sub>2</sub>/MJ)

Källa: Jordbruksverket, 1999

Den tekniska potentialen för produktion av bioenergi från jordbruksmark år 2010 är betydligt högre än 1,5 TWh. Men den bedömda potentialen utifrån att de planerade åtgärderna lyckas är cirka 1,3 TWh som produceras på cirka 61 tusen hektar åkermark, enligt Jordbruksverket.

Biobränslenpotentialen behandlas generellt i avsnitt 13.1.1 där biobränsle från jordbruksmark ingår som en delmängd.

Utvecklingen har gått betydligt långsammare än väntat. Som exempel bedömdes i Biobränslekommissionen år 1992 att den praktiska potentialen på 10-15 års sikt kunde uppgå till 15-20 TWh per år (SOU 1992:90). I tidigare uppskattningar om möjlig produktion har man som regel tittat på möjlig produktion av energigrödor utifrån biologiska, tekniska, ekonomiska eller utbud - efterfrågeperspektiv. För energigrödor från åkermark måste man emellertid även ta hänsyn till jordbrukspolitiken.

### **Diskussioner och kommitténs bedömningar**

Enligt kommitténs bedömningar finns det möjligheter att minska utsläppen av växthusgaser från jordbruket. Potentialer och kostnader är dock inte klargjorda. Vi har därför svårt att ge konkreta förslag på åtgärder för att minska utsläppen.

I arbetet med att minska utsläppen av växthusgaser i Sverige eftersträvas de mest kostnadseffektiva åtgärderna oberoende av sektor. Därför föreslår kommittén att Jordbruksverket ges i uppdrag att lämna förslag till åtgärder. Såväl potentialer som kostnader för åtgärder i syfte att minska utsläppen av växthusgaser från jordbruket ska anges.

Kommittén föreslår vidare att Naturvårdsverket ges i uppdrag att i samarbete med Jordbruksverket se över metoderna för att beräkna utsläppen av metan och lustgas från jordbruket. Ansvaret för att redovisa, föreslå åtgärder och följa upp effekterna av genomförda insatser föreslår vi ligga på Jordbruksverket.

Jord- och skogsbruk har en stor uppgift som producenter av bioråvara.

### **13.5.2 Sänkor inom jord- och skogsbruk**

Med begreppet sänkor avses upptag av växthusgaser från atmosfären till olika förråd och reservoarer. Oftast används begreppet för upptaget av koldioxid till kolförråd i landekosystem, t.ex. skog och jordbruksmarker.

Sänkor är en av de frågor som man förhandlar om internationellt för att fastlägga vad som ska omfattas enligt Kyotoprotokollet. I kapitel 8 beskrivs det internationella förhandlingsläget. Där behandlas också skogens roll som kolsänka i Sverige som bakgrund till en diskussion av konsekvenserna för Sverige av olika utfall av de internationella förhandlingarna på området.

### **Bedömning av kolsänkan i dag**

I Sverige utgör skogen redan i dag en betydande sänka för koldioxid; den årliga lagerökningen i trädbiomassa motsvarar cirka 60 % av de årliga koldioxidemissionerna.

Sverige redovisar årligen Sveriges kolsänka enligt IPCC:s beräkningsmetod. Det är för närvarande oklart i vilken utsträckning Sverige kan tillgodoräkna sig sänkor för att möta åtaganden enligt Kyotoprotokollet. Det pågår ett arbete internationellt om hur sänkor

ska hanteras i de nationella redovisningarna enligt Kyotoprotokollet (se avsnitt 8.2.3).

**Tabell 13.25 Nettoupptag av koldioxid i trädbiomassa i skog 1990-1998, miljoner ton**

	1990	1996	1997	1998
Nettoupptag av koldioxid	34,4	31,8	31,8 <sup>1)</sup>	27,7

<sup>1)</sup> reviderat till 32,3 miljoner ton i rapport till klimatkonventionen, NV, 2000b  
Källa: Naturvårdsverket, 1999b

Sverige har inte lämnat några uppgifter om koldioxidflöden till eller från mark i rapporteringarna till klimatkonventionen. Man har bedömt att marken totalt är nära neutral ur koldioxidsynpunkt. Enligt Naturvårdsverket finns det i dag inte underlag i Sverige för att göra säkra beräkningar av koldioxidflödena till och från marker.

### Bedömning av sänkan i ett längre perspektiv

Baserat på olika scenarier för framtida virkesförbrukning har prognoser för den framtida lagerförändringen av kol i stående skog analyserats av Riksskogstaxeringen. I ett grundscenario har en ”normal” avverkningsnivå, dvs. en fortsättning av dagens avverkningsnivå och ”hög” avverkningsnivå dvs. högsta möjliga uthålliga avverkningsnivå bedömts under en 50-årsperiod (Ståhl, 1999). Vid normal avverkningsnivå beräknas en nettobindning av koldioxid på 36 miljoner ton räknat som koldioxid per år kunna upprätthållas under den kommande 50-årsperioden för att därefter minska gradvis. Även vid den högre avverkningsnivån förväntas en nettoinbindning av koldioxid på 22 miljoner ton koldioxid kunna upprätthållas under samma period. I dessa beräkningar är inte hänsyn tagen till eventuella klimatförändringar.

### Definitioner av begreppet sänkor enligt Kyotoprotokollet

Som nämnts i kapitel 8.2.3 kommer beslut om definitioner av begreppet sänkor (enligt artikel 3.3 och 3.4) att fattas tidigast vid klimatkonventionens sjätte partsmöte i Haag hösten 2000. Före dess är det oklart om och i vilken utsträckning Sverige kan tillgodoräkna sig



sänkor under första budgetperioden, dvs. t.o.m. perioden 2008-2012. Detta innebär att det i dag inte går att definiera vilken andel av den årliga sänkan som kan utnyttjas för att möta åtaganden eller vilka nya åtgärder som kan utnyttjas för att möta åtaganden om de vidtas.

De olika definitionerna av sänkor som diskuteras följer i princip två linjer. Enligt den första kan stora delar av skogsbruket komma att beröras, medan enligt den andra kan begränsade arealer komma att påverkas. Utfallet av de båda beräkningssätten kan innebära att förändring i trädbiomassa skulle kunna variera mellan ett upptag av 13,3 miljoner ton koldioxid per år till ett utsläpp av 13,9 miljoner ton koldioxid per år.

Det ges även möjlighet att inkludera aktiviteter som berör jordbruksmark.

### Åtgärder för att öka kolsänkan i skog och mark

Även om den årliga sänkan för närvarande är betydande i Sverige kan ytterligare åtgärder vidtas för att upprätthålla eller öka kolsänkan i skogsekosystemen och öka upptaget respektive minska avgången från jordbruksmarker. Det bör poängteras att det ännu är oklart vilka av dessa aktiviteter som kan utnyttjas för att möta åtaganden i Kyotoprotokollet. De aktiviteter som nämns nedan ska därför ses som exempel. De föreslagna åtgärderna återfinns i de inledande förslagsrutorna och i avsnittet ”Diskussioner och kommitténs bedömningar”.

#### *Skogsbruk*

*Avsättning av skog som naturreservat* är exempel på en aktivitet som diskuterats för artikel 3.4 i Kyotoprotokollet. Ökningen av kolförrådet på marker som avsatts som reservat efter 1990 skulle i så fall kunna komma ifråga för kreditering. I Sverige ökade den skyddade skogsarealen med 700 000 ha under perioden 1987 till 1996.

Det är möjligt att *intensivodla gran* på vissa marker genom s.k. optimerad näringstillförsel vilket innebär att näringsgivor tillförs frekvent och anpassas systematiskt till trädens behov (Bergh m.fl., 1999). Den möjliga arealen, som begränsas av vattentillgång samt av miljöhänsyn, har i Sverige beräknats till maximalt 2 miljoner ha. Intensivodling av gran på dessa marker skulle kunna medföra en ökad

kolinlagring på cirka 6 miljoner ton kol per år i trädbiomassa och med 0,2-0,4 miljoner ton kol i marken.

*Markberedning* med skonsammare metoder än harvning kan bidra till minskade koldioxidemissioner motsvarande 0,4 miljoner ton kol per år.

*Hyggesbränning* såsom den föreskrivs i Naturskyddsföreningens och Världsnaturfondens preliminära kriterier för miljöcertifiering av skogsbruket, dvs. bränning av 5 % av den föryngrade arealen kommer däremot att öka emissionerna med 1,4 miljoner ton kol per år (Olsson, 1999).

### *Jordbruk*

Potentialen för att använda svensk åkermark för att lagra upp stora mängder kol för att motverka utsläppen av koldioxid är troligen begränsad. Det gäller dock att förvalta kolkapitalet som finns i jordbruksmarker för att inte bidra till ökade utsläpp av koldioxid och/eller äventyra åkermarkens framtida produktionsförmåga (Naturvårdsverket, 1999c).

*Beskogning av jordbruksmark* är ytterligare en åtgärd för att minska kolavgången från jordbruksmark och öka produktionen av bioenergi från jordbruksmark. Det ger dock inget resultat till år 2010 utan måste ses som en ännu mer långsiktig åtgärd.

*Plantering av snabbväxande lövträd på åkermark* (för energi- eller fiberproduktion) kan under den första generationen ge en nettoinbindning av kol. Om 300 000 ha åkermark utnyttjas skulle detta ge en nettoinbindning på 1,2 miljoner ton kol per år under en inledande 5-30-årsperiod (beroende på omdrevets längd). Jordbruksverket bedömer att det är realistiskt att räkna med nyplantering på cirka 2 000 ha per år och med cirka 36 000 ha energiskog år 2010 som kan bidra med en kolbindning 0,14 miljoner ton kol per år.

Det bör även noteras att utnyttjande av biobränsle för ersättning av fossila bränslen ger effekt i form av minskade emissioner av koldioxidemissioner från energisektorn (Olsson, 1999).

Åtgärderna för att öka kolupptag i säncor kan leda till konflikter med andra miljömål.

## Diskussion och kommitténs bedömningar

Kommittén anser att det är angeläget att vårda sänkor och om möjligt vidta åtgärder för att öka upptaget respektive minska avgången i sänkor för att begränsa atmosfärens halt av koldioxid.

Vårt förslag till Sveriges agerande i denna fråga internationellt beskrivs i kapitel 8. Vi föreslår inte några direkta åtgärder för att nu påverka sänkorna i Sverige beroende på den stora osäkerhet som råder om hur sänkor kommer att definieras enligt Kyotoprotokollet. Olika definitioner av aktiviteter kan ge mycket stora skillnader i utfallet för Sverige. Utfall av alternativa beräkningssätt som diskuteras kan innebära att förändringar i den svenska trädbiomassa skulle kunna variera mellan ett upptag på 13,3 miljoner ton koldioxid per år till ett utsläpp på 13,9 miljoner ton koldioxid per år.

Vi anser att det är av stor vikt att det finns beredskap för att vidta nya åtgärder inom skogs- och jordbruket i Sverige. Därför bör strategier tas fram för hur Sverige bäst ska öka upptaget respektive minska avgången av kol i skog och mark.

Jordbruksverket bör därför ges i uppdrag att i samråd med Naturvårdsverket och Statens energimyndighet utreda förutsättningarna för att vidta åtgärder för att öka upptaget av koldioxid i sänkor i jordbruksmark. Potentialer och kostnader bör anges för de åtgärder som kan utnyttjas för att uppfylla åtaganden i Kyotoprotokollet, givet att beslut tas i de internationella förhandlingarna.

Skogsstyrelsen bör ges i uppdrag att i samråd med Naturvårdsverket och Statens energimyndighet ta fram en strategi för att upprätthålla eller öka upptaget av koldioxid i sänkor i skogen. I strategin ska ingå att ta fram förslag till åtgärder, där såväl kostnader som potential anges. De åtgärder som kan utnyttjas för att uppfylla åtaganden i Kyotoprotokollet bör identifieras, givet att beslut tas i de internationella förhandlingarna.

Naturvårdsverket bör ges i uppdrag att i samråd med Jordbruksverket utveckla säkrare metoder för beräkningar av koldioxidflödena till och från jordbruksmark.

Det finns ett behov av ökad kunskap kring frågan om kolbalanser och sänkor i skogen och även i jordbruksmark. Kommittén anser att forskning på detta område bör stimuleras. Nyligen har ett MISTRA-program, LUSTRA, startat som är inriktat på att utforma strategier för att öka kolupplagringen i skogsmark. Statens energimyndighet håller på att initiera ett forskningsprogram kring skogens kolflöden och kollagring. Det är angeläget att forskning och utveckling på dessa områden bedrivs både för att få en ökad förståelse för kolflödena

mellan atmosfären och de terrestra ekosystemen (framför allt skogen och jordbruksmarken) och för att utveckla strategier för att långsiktigt verka för att upptag i sankor bibehålls eller ökas.

## 13.6 Åtgärder inom övriga områden

### Kommitténs förslag:

- Metoderna för uppskattning av utsläpp av ofullständigt halogenerade fluorkarboner, fluorkarboner och svavelhexafluorid s.k. industriella gaser i Sverige är bristfälliga. Naturvårdsverket bör så snart som möjligt utveckla ett metod för att beräkna de faktiska utsläppen av de industriella gaserna och redovisa uppgifter om utsläpp.
- Sverige bör aktivt verka för att regler införs inom EU som begränsar utsläppen av de tre industriella gaserna.
- Naturvårdsverket bör få i uppdrag att utforma förslag till styrmedel som förhindrar användningen av de tre industriella gaserna i nya installationer. Styrmedlen bör införas så snart som möjligt med en skälig övergångsperiod. Naturvårdsverket bör även ges i uppdrag att analysera möjligheterna att senare införa styrmedel som även omfattar befintliga installationer.
- Miljöstyrningsrådet bör utveckla en miljövarudeklaration för arbetsmaskiners bränsleförbrukning.
- En lagstiftning bör införas om avgaskrav på snöskotrar, i överensstämmelse med det förslag som Sverige anmälde till EU år 1996. Några hinder mot förslaget framfördes inte från EU-kommissionen.
- Naturvårdsverket bör få i uppdrag att se över metoden för uppskattning av metangasavgången från deponier eftersom det finns betydande osäkerheter.
- Naturvårdsverket bör ges i uppdrag att utreda och föreslå organisation för uppföljning av utsläpp från avfallsdeponier.

Vissa utsläpp av växthusgaser har inte behandlats i sektorsanalyserna i avsnitt 13.1-13.5 och redovisas därför separat här. De utsläpp av växthusgaser som behandlas i detta avsnitt är de tre gaserna s.k.

industriella växthusgaser, utsläppen från arbetsmaskiner och från avfallsdeponier.

### 13.6.1 De tre industriella växthusgaserna

Tre av de gaser eller grupper av gaser som omfattas av Kyotoprotokollet är ofullständigt halogenerade fluorkarboner (HFC), fluorkarboner (PFC) och svavelhexafluorid (SF<sub>6</sub>) s.k. industriella växthusgaser.

#### **Nuvarande utsläpp**

Det sker ingen produktion av någon av gaserna i Sverige. Oftast ingår de i en produkt, t.ex. köldmedium i ett kylskåp. Det är i mycket varierande grad som gasen faktiskt kommer att läcka ut.

Den gas som ur klimatsynpunkt har störst betydelse är ofullständigt halogenerade fluorkarboner eftersom den är en vanlig ersättningsgas för de ozonnedbrytande ämnena och köldmedierna CFC och HCFC, vilka håller på att fasas ut i Europa. Det betyder att användningen ökar mycket snabbt. Gasen används förutom som köldmedium även för brandsläckning, i aerosoler samt vid tillverkning av olika isoleringsmaterial och plaster.

Fluorkarboner bildas vid produktion av aluminium. De används som köldmedium och inom textilindustrin vid tillverkning av moderna friluftskläder.

Den relativt stora användningen av svavelhexafluorid, sker vid tillverkning av elektrisk apparatur t.ex. transformatorer, som innehåller svavelhexafluorid. En stor del av dessa produkter exporteras. Svavelhexafluorid används som skyddsgas i lättmetallindustrin, isolergas i elförsörjningssystem och i bullerisolerande fönster.

De utsläppta mängderna av gaserna är hittills relativt små, men på grund av mycket höga växthusgaspotentialer (GWP-faktorer) har de en avsevärd klimatpåverkan.

I kapitel 6 i Tabell 6.5 och 6.7 anges de utsläpp som redovisats till klimatkonventionen. Det anges i kapitel 6 att underlaget är bristfälligt och följer inte de riktlinjer som gäller från Klimatkonventionen och IPCC. Naturvårdsverket kommer under 2000 att på regeringens uppdrag utveckla en metod för att beräkna de faktiska utsläppen av de industriella gaserna och redovisa uppgifter om utsläpp.

Naturvårdsverket har tagit fram uppgifter för potentiella utsläpp från Kemikalieinspektionens produktregister för år 1995 till 1998. Syftet är att få fram jämförbara siffror för en tidsserie. Det har inte varit möjligt att få motsvarande siffror för 1990. Potentiella utsläpp beräknas som import minus export. Hänsyn är inte tagen till att gas inte emitteras. Detta är en viktig distinktion enligt Naturvårdsverket (2000), i synnerhet för Sverige eftersom vi till skillnad från många länder har ett etablerat system för återtagning av köldmedier och ackreditering av yrkesmässig hantering och installation av kyl-, frys- och klimat-anläggningar. Liknande bestämmelser finns för fasta brandsläcknings-anordningar.

Det bör observeras att de potentiella utsläpp som redovisas i Tabell 13.26 inte stämmer överens med de som redovisas i kapitel 6. Tyvärr har man ännu inte hittat någon förklaring.

**Tabell 13.26 Potentiella utsläpp av de industriella gaserna, räknat som import minus export, miljoner ton koldioxidekvivalenter**

	1995	1996	1997	1998
HFC	0,5	0,4	0,7	1,1
PFC*	0	0	0	0
SF <sub>6</sub>	0,7	0,7	0,9	2,1
Totalt	1,2	1,1	1,6	3,3

\* till siffran import-export kommer utsläpp från aluminium tillverkningen som är cirka 0,3 miljoner ton koldioxidekvivalenter per år

Anm: Uppgifterna överensstämmer inte med de som rapporterats till Klimatkonventionen

Källa: Naturvårdsverket, 2000

Enligt Tabell 6.5 och 6.7 i kapitel 6 var de sammanlagda utsläppen av de tre gaserna räknat som koldioxidekvivalenter drygt 2 % år 1990 respektive 6 % för år 1997 och 1998 av de årliga koldioxidutsläppen. Även om utsläppssiffrorna för 1997 och 1998 inte är jämförbara med 1990, indikerar de på en ökning jämfört med 1990. Vilket betyder att gasernas andel av de totala utsläppen sannolikt är över 2 %.

Tabell 13.26 visar att de potentiella utsläppen, dvs. import minus export har ökat kraftigt mellan 1995 och 1998.

**Utsläpp år 2010 - grundscenari**

Tabell 13.27 visar de bedömda faktiska utsläppen av gaserna om inga ytterligare åtgärder vidtas till år 2010. Utsläppen fördubblas år 2010 jämfört med 1990 enligt denna bedömning.

**Tabell 13.27 Bedömning av utsläpp av HFC, FC och SF<sub>6</sub> år 2010 jämfört med 1990, miljoner ton koldioxidekvivalenter**

	1990	2010
HFC	0	0,9
PFC	0,4	0,6
SF <sub>6</sub>	1,0	1,2
Summa	1,3	2,7

Källa: Miljödepartementet, Ds 1997:26

Anm: summa stämmer ej p.g.a. avrundning

**Gällande mål och styrmedel**

Regeringen har fattat beslut om att utsläppen av HFC- och FC föreningar liksom övriga närbesläktade gaser bör till år 2000 begränsas till att motsvara högst 2 % av Sveriges koldioxidutsläpp år 1990, räknat som koldioxidekvivalenter (prop. 1994/95:119 s 29, bet 1994/5:JoU22, rskr 1994/95:423).

Målet fortsätter att gälla och är delvis reglerat i förordning 1995:555 om HFC. Enligt denna är Naturvårdsverket bemyndigad att ta fram föreskrifter om försiktighetsmått och kunskapskrav och sådana åtgärder i övrigt som behövs för att hindra utsläpp av HFC. Naturvårdsverket har tagit fram två föreskrifter för att hindra utsläpp av HFC. För de som yrkesmässigt hanterar eller installerar kyl-, värme- och andra klimatanläggningar (SNFS 1997:3) och fasta brandsläckningsanordningar (SNFS 1993:7, MS 62). Båda föreskrifterna innehåller regler om läckage, god hushållning och återvinning och rening.

**Åtgärder för att minska utsläppen**

Möjliga åtgärder innebär bl.a. att använda alternativa gaser, undvika läckage, förändra processer, minska utsläpp, införa produktmärkning samt att öka återanvändning, utvinning och omhändertagande. Alternativ till de tre industriella gaserna finns för de flesta användningar.

Ett förslag till förordning för att begränsa de tre industriella gaserna togs fram av Naturvårdsverket 1996 (Naturvårdsverket, 1996). Förordningen har ännu inte införts.

Enligt Naturvårdsverket (2000) är det primära kanske inte att i första hand minska de nuvarande utsläppsnivåerna utan att bromsa en förväntad kraftig ökning av användningen samt att leda in användarna mot de alternativ som finns, i synnerhet för ofullständigt halogenerade fluorkarboner.

Inom EU har arbetet med en gemensam utfasning av de tre gaserna påbörjats. I Danmark finns ett förslag till utfasning av huvuddelen av nya installationer av gaserna fram till år 2006. Flera andra länder har redan någon form av reglering av gaserna, däribland Italien, Nederländerna och Österrike.

De styrmedel som tas upp av Naturvårdsverket (2000) är reglering, frivilliga avtal och ekonomiska styrmedel.

En reglering skulle kunna genomföras i tre steg, först ett installationsförbud för den teknik man vill undvika. Nästa steg är att med ett påfyllningsförbud, ett par år senare, få till stånd en konvertering till alternativa ämnen. Slutligen kan ett användningsförbud införas. De samhällsekonomiska kostnaderna är betydligt lägre för det första steget jämfört med de två andra stegen enligt Naturvårdsverket. Underlag med potentialer och kostnader för olika åtgärder och styrmedel saknas.

Ekonomiska styrmedel bör enligt Naturvårdsverket verka på EU-nivå. Ytterligare en möjlighet är att vid tillståndsprövning införa utsläppskrav. Samtliga större industrianläggningar ska omprövas senast år 2007. Dessa anläggningar är de som omfattas av EU-direktivet om samordnade åtgärder för att förebygga och begränsa föroreningar (s.k. IPPC-direktivet, 96/61/EG).

Enligt Naturvårdsverket bör utgångspunkten vara en avveckling av användningen av gaserna. Utöver detta finns behov av styrmedel för att även minska utsläppen från den användning som kommer att återstå. Dessa styrmedel kan omfatta reglering av maximalt tillåtna läckagenivåer, krav på utbildning av de som handhar anläggningar.

### **Diskussion och kommitténs bedömning**

Metoder för uppskattning av utsläpp i Sverige är bristfälliga. Kommittén anser att det är viktigt att de så snart som möjligt blir bättre så att utvecklingen kan följas upp och vara som underlag för beslut om åtgärder samt att de riktlinjer som finns internationellt för rapportering följs. Naturvårdsverket kommer under 2000 att på regeringens uppdrag



utveckla ett metod för att beräkna de faktiska utsläppen av de industriella gaserna och redovisa uppgifter om utsläpp.

Baserat på de siffror som tagits fram för potentiella utsläpp i Sverige kommer inte målet att utsläppen av de tre gaserna inte ska överstiga 2 % av utsläppen av koldioxid år 1990 att uppfyllas.

Eftersom andelen av de industriella gaserna ökar och de har en lång livslängd är det viktigt att vidta åtgärder som inte ökar introduktionen av ämnen och minimerar läckage i de områden där de redan används. Kommittén anser därför att det är viktigt att Sverige aktivt verkar för att regler införs inom EU som begränsar utsläppen av ofullständigt halogenerade fluorkarboner, fluorkarboner och svavelhexafluorid.

Kommittén anser inte att Sverige ska avvakta utvecklingen inom EU, utan bör som vissa andra länder gå före och begränsa nyinstallation inom de största användningsområdena. Därför anser vi att Naturvårdsverket bör få i uppdrag att utforma förslag till styrmedel som förhindra användningen av gaserna i nya installationer. Styrmedlen bör införas så snart som möjligt med en skälig övergångsperiod. I arbetet med att ta fram styrmedel bör Naturvårdsverket beakta konsekvenserna av förslagen och att det finns alternativa lösningar mellan olika användningsområden.

Naturvårdsverket bör även ges i uppdrag att analysera möjligheterna att senare införa en förordning som även omfattar befintlig användning genom att förhindra påfyllnad av gaserna.

### 13.6.2 Arbetsmaskiner

Med arbetsmaskiner menas mobila motorförsedda arbetsfordon och arbetsredskap. Typiska arbetsfordon är t.ex. truckar, hjullastare, jord- och skogsbrukstraktorer, grävmaskiner, mobilkranar, lastmaskiner och snöskotrar. Arbetsredskap är bl.a. kompressorer, generatoraggregat, pumpaggregat, gräsklippare, trädgårdsredskap, motorsågar, röjsågar och kylaggregat. Antalet maskiner är cirka 2,5 miljoner varav 500 000 är arbetsfordon och 2 miljoner arbetsredskap. Av arbetsfordonen är cirka 70 % dieseldrivna medan 95 % av arbetsredskapen är bensindrivna. Bensindrivna arbetsfordon domineras helt av snöskotrar (yrkes- och fritidsanvändning) med cirka 130 000 enheter. Av arbetsredskapen är gräsklippare störst till antalet med 1,2 miljoner enheter, dvs. 60 % av alla arbetsredskap.

### Utsläpp av växthusgaser från arbetsmaskiner

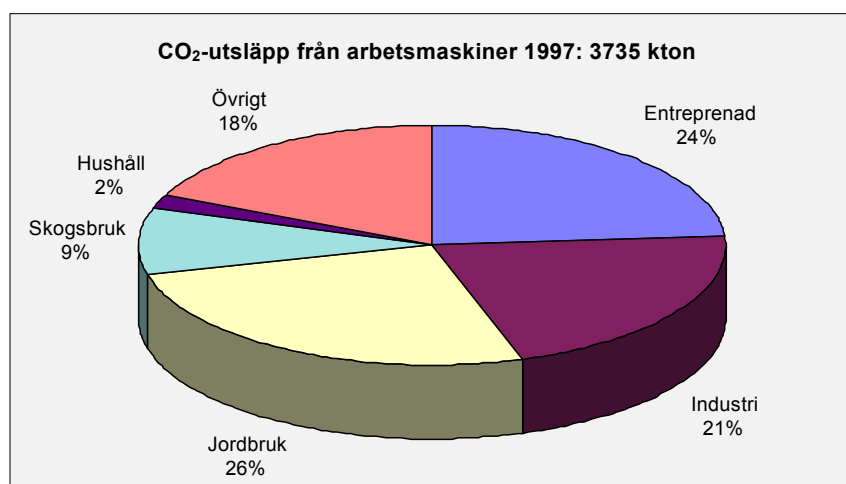
Dieseldrivna arbetsmaskinerna beräknas stå för omkring hälften av dieselanvändningen i landet. Klimatpåverkan från arbetsmaskinernas utsläpp av växthusgaserna domineras av koldioxid. Av de totala utsläppen av växthusgaser i Sverige bidrog arbetsmaskiner med cirka 6 % år 1997 räknat som koldioxidekvivalenter. Tabell 13.28 visar utsläppen av växthusgaser från arbetsmaskiner och Figur 13.17 visar koldioxidutsläppen uppdelat på olika branscher.

**Tabell 13.28 Utsläpp av koldioxid, metan och lustgas från arbetsmaskiner (räknat som koldioxidekvivalenter (GWP<sub>100</sub>), tusen ton**

	1990			1997		
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
Arbetsmaskiner (diesel)	3 670	5	555	3 300	5	600
Arbetsmaskiner (bensin)	300	10	10	435	15	5
Summa	3 970	15	565	3 735	20	605

Källa: Naturvårdsverket, 1999a, IVL Svenska Miljöinstitutet, 1999.

**Figur 13.17 Fördelning av koldioxidutsläpp från arbetsmaskiner på olika branscher**



Källa: Naturvårdsverket, 1999a.

### Utsläpp från arbetsmaskiner år 2010 – grundscenario

Baserat på en underlagsrapport från IVL har Naturvårdsverket redovisat utsläpp av luftföroreningar från arbetsmaskiner, bedömd utsläppsutveckling till år 2020 och möjligheter att åtgärda utsläppen. Tabell 13.29 visar uppskattade framtida utsläpp av växthusgaser.

**Tabell 13.29 Grundscenario för utsläpp av koldioxid, metan och lustgas från arbetsmaskiner, tusen ton koldioxidekvivalenter**

	2010			2020		
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
Arbetsmaskiner (diesel)	3 630	5	675	3 955	5	735
Arbetsmaskiner (bensin)	480	15	5	525	20	5
Summa	4 110	20	680	4 480	25	740

Källa: Naturvårdsverket, 1999a, IVL Svenska Miljöinstitutet, 1999.

### Nuvarande styrmedel som påverkar utsläpp av växthusgaser från arbetsmaskiner

Arbetsfordon och arbetsredskap har inte varit utsatta för några riktade åtgärder eller styrmedel för minskad användning av fossila bränslen. Den ur koldioxidsynpunkt primära faktorn som påverkar kundernas efterfrågan av bränslesnåla maskiner är bränslekostnaden.

Indirekt kan miljömärkning - Svanenmärkning - som idag finns på utombordsmotorer och gräsklippare ha marginell betydelse för minskad bränsleförbrukning.

### Åtgärder för att minska utsläppen av växthusgaser från arbetsmaskiner

Arbetsmaskiner är en heterogen grupp av fordon och arbetsredskap som till nästan 100 % baserar sin energianvändning på diesel och bensin. För att minska utsläppen av växthusgaser måste det till en utveckling mot energieffektivare maskiner, effektiviseringar i arbetsprocessen och anpassning av maskinerna till förnyelsebara drivmedel.

### *Dieseldrivna maskiner*

Dieseldrivna maskiner bidrar enligt statistiken med inte obetydlig mängd lustgasutsläpp. Kunskapen om maskiners lustgasutsläpp är dock mycket bristfällig varför de redovisade utsläppen är osäkra. Sedan år 1999 omfattas arbetsmaskiner av EU-gemensamma avgaskrav vilket förhindrar ett nationellt införande av krav på utsläpps begränsning för klimatgaser.

Naturvårdsverket och Skogsstyrelsen har redovisat ett antal åtgärder för att bidra till uppfyllelse av miljö kvalitetsmålen. För dieseldrivna maskiner har dock inte några åtgärder redovisats som med direkt statlig styrning signifikant kan bidra till energieffektivare maskiner eller energieffektivare arbetsprocesser.

Skogsbrukets forskningsstiftelse (SkogsForsk) har visat att energiförlusterna i större skogsbruksmaskiner är stora. De har bedömt att det finns en besparingspotential på 20 % lägre bränsleförbrukning inom en snar framtid utan att priset borde öka eller försämrade prestanda. De arbetar också på att ta fram en standard för bränsleförbrukningsdeklaration av skogsmaskiner. En sådan standard kan bli ett verktygsfullt redskap för maskininköpare att kunna välja de mest bränsleeffektiva maskinerna. En standard för bränsleförbrukningsdeklarationer borde finnas generellt för arbetsmaskiner. Om branschintresse att ta fram en standard saknas finns möjlighet för regeringen att ge Miljöstyrningsrådet i uppdrag att utveckla en miljövarudeklaration för arbetsmaskiners bränsleförbrukning.

En kompletterande åtgärd vore om nya maskiner genomgående utrustas med bränsleförbrukningsmätare. Sådana skulle öka möjligheten för maskinoperatörer att bedöma olika användningssätts inverkan på bränsleåtgång och stimulera till bränslesnålare arbetsprocesser.

### *Bensindrivna maskiner*

För bensindrivna arbetsmaskiner, som står för 10-15 % av maskinernas koldioxidutsläppen, finns bättre möjlighet till statlig styrning med avgaskrav som skulle medföra energieffektivare motorer och minska utsläppen av koldioxid. Bensindrivna maskiner som domineras av utsläpp från snöskotrar är oftast försedda med bränsleslukande 2-taktsmotorer.

Införande av avgaskrav på utsläpp av kolväte från *bensinmotor-drivna arbetsredskap* skulle även medföra sänkt bränsleförbrukning.

Sådana avgaskrav förekommer redan i USA. USA kraven ger cirka 30 % lägre bränsleförbrukning för handhållna redskap och ungefär 15 % för icke handhållna redskap. Åtgärden genomförs effektivast med obligatoriska avgaskrav. Om alla nya maskiner som säljs från år 2003 skulle uppfylla de krav som föreslagits i USA (fas 2) uppskattas utsläppen av koldioxid minska med 4-5 tusen ton till år 2010 och med cirka 10 tusen ton till 2020. Då åtgärden huvudsakligen är motiverad för att minska kolväteutsläppen får man en minskning av koldioxidutsläppen ”på köpet”. En begränsning i det nationella handlingsutrymmet att införa avgaskrav på bensindrivna arbetsredskap är att EU-kommissionen arbetar på ett förslag till EU gemensamma avgaskrav varför Sverige måste avvakta med nationella krav.

Vissa bensindrivna arbetsredskap som gräsklippare, trimmers, häcksaxar etc. är i dag eldrivna. En *ökad andel eldrift* kan förväntas i framtiden. Detta kan ytterligare stimuleras med upphandlingskrav, frivilliga åtaganden och miljömärkning. Om alla nya arbetsredskap med effekt upp till 1,5 kW skulle vara eldrivna från år 2003 beräknas koldioxidutsläppen minska med cirka 23 tusen ton till år 2010 och med 50-55 tusen ton till år 2020. Det ökade elbehovet uppskattas till 0,02 TWh vid fullt utbyte av befintliga redskap.

*Avgaskrav på nya snöskotrar.* I dag finns cirka 130 tusen snöskotrar i Sverige som står för hälften av alla arbetsmaskiners utsläpp av metan och totalkolväten. Dessa omfattas inte av några avgaskrav. En övergång till bränslesnålare 4-taktsmotorer är att förvänta vid införande av avgaskrav. Sverige anmälde 1996 ett förslag om nationellt införande av avgaskrav på snöskotrar till EU-kommissionen. Några hinder enligt EU-lagstiftningen framfördes inte från EU-kommissionen. Om alla snöskotrar från 2003 skulle ha 4-taktsmotor eller utsläpp som motsvarar en 4-taktsmotor skulle koldioxidutsläppen minska med cirka 30 tusen ton till 2010, med 65 tusen ton till 2020 och med 90 tusen ton när alla snöskotrar är utbytta. Åtgärden är i första hand motiverad av att minska kolväteutsläppen och koldioxidminskning erhålls som bieffekt.

**Tabell 13.30 Sammanställning av åtgärder på bensindrivna arbetsmaskiner som minskar utsläppen av koldioxid**

Åtgärder	CO <sub>2</sub> -reduktion 2010 (tusen ton)	CO <sub>2</sub> -reduktion 2020 (tusen ton)	Styrmedel
1. Sänkta avgasutsläpp för nya arbetsredskap	5	11	Obligatoriska avgaskrav från 2003
2. Eldrift av nya arbetsredskap (<1,5 kW)	23	53	Frivilliga åtagande, miljömärkning och upphandlingskrav
3. Sänkta avgasutsläpp för nya snöskotrar	29	64	Obligatoriska avgaskrav från 2003
SUMMA	57	128	

Man ska notera att den sammanlagda åtgärdspotentialen är mindre än summan av de enskilda åtgärderna. T.ex. så minskar åtgärdseffekten av avgaskrav på bensindrivna arbetsredskap ju fler små arbetsredskap som blir eldrivna.

#### *Biodrivmedel*

Arbetsmaskiner är utspridda på en mängd företag och användare. Användning av t.ex. bioalkoholer till arbetsmaskiner kan förväntas först vid en generell låginblandning i bensin och diesel. De hinder som föreligger för introduktion av biodrivmedel för arbetsmaskiner är samma som gäller för motorfordon. En särskild strategi för introduktion av biodrivmedel för arbetsmaskiner är därför inte lämpligt utan en gemensam strategi för all användning av biodrivmedel till förbränningsmotorer bör gälla. För förslag om biodrivmedel till förbränningsmotorer hänvisas därför till kapitel 13.4 om möjligheter i transportsektorn.

#### **Alternativa styrmedel**

Storstäderna Stockholm, Göteborg och Malmö har tillsammans tagit fram miljökrav på arbetsmaskiner att användas i samband med upphandling av entreprenadtjänster. Även Vägverket utnyttjar miljökrav vid upphandling av dieseldrivna maskiner kopplat till ett system med differentierade betalningsnivåer efter maskinernas miljöprestanda.

I dessa miljökrav saknas oftast krav på bränsleförbrukning då något jämförbart system att mäta bränsleförbrukningen från arbetsmaskiner saknas.

Studier på människors och företags miljömedvetenhet, miljöattityder och beteende visar på att det många gånger är kunskap om alternativ till dagens beteende som anses saknas. För arbetsmaskiner skulle framtagande av standard för bränsleförbrukningsdeklarationer av olika maskiner med krav på miljövarudeklarationer vara ett användbart verktyg för branschen att kunna bidra till lägre koldioxidutsläpp. Krav på miljömärkning av bensindrivna maskiner kan vara ett sätt att stimulera till ökad efterfrågan av bränslesnåla maskiner. Både som komplement till framtida avgaskrav och som förtida stimulans. Naturvårdsverket lämnade år 1996 förslag på hur en sådan miljömärkning kunde utformas till regeringen.

### **Sektorsansvar för arbetsmaskiner**

Under utredningsarbetet har kommittén erfarit att i sektorsmyndigheternas redovisning av åtgärder för att bidra till att miljö kvalitetsmålen ska nås varit svårt att få förslag på åtgärder för arbetsmaskiner. Orsaken till detta synes vara att ingen myndighet idag känner ett klart ansvar för en miljöanpassning av arbetsmaskinsanvändningen. Användningen av arbetsmaskiner är spritt på många samhällssektorer som jordbruk, skogsbruk, olika industribranscher, hushåll, fritidssysselsättning, infrastrukturbyggande och byggande av bostäder, kontor etc. Ansvaret för utarbetande av föreskrifter och tillsyn av miljökrav på arbetsmaskiner är idag delat. Naturvårdsverket är ansvarigt för utsläpp av luftföroreningar och Arbetarskyddsstyrelsen för buller.

Det finns behov av att ansvaret att arbeta med åtgärder för att minska arbetsmaskinernas miljöpåverkan förtydligas. Detta är något som inte är begränsat till klimatpåverkan utan gäller all miljöbelastning. Kommittén lämnar därför frågan om sådana förtydligande till Miljömålskommittén som har till uppgift att föreslå en nationell strategi över åtgärder och styrmedel för att uppnå de tretton övriga miljö kvalitetsmålen, förutom klimatmålet.

### **Konsekvenser**

Genomgående är fördelningseffekterna av de beskrivna åtgärderna på arbetsmaskiner små. Det som ger kostnadsökningar är i första hand knutet till införande av avgaskrav för utsläpp av kolväten, kväveoxider och partiklar och alltså primärt motiverade av andra miljökvalitetsmål än klimatbegränsning. De positiva miljöeffekterna på koldioxidutsläpp erhålls som bieffekt.

Framtagande av bränsleförbrukningsdeklarationer skulle ge maskinanvändarna bättre möjligheter att välja bränsleeffektivare maskiner vilket skulle ge lägre rörliga kostnader.

De beskrivna åtgärderna på bensindrivna arbetsmaskiner är alla i grunden motiverade för att minska utsläppen av kolväten. Kostnaden att införa avgaskrav på bensindrivna arbetsredskap är uppskattad till i genomsnitt 150 kr per redskap vilket ger en genomsnittskostnad på cirka 40 kr/kg kolväte. Merkostnaden för införande av eldrift på små arbetsredskap beräknas till 500-2 000 kr per redskap som ger en genomsnittskostnad av 90-350 kr/kg kolväte. Införande av avgaskrav på snöskoter antas ge en merkostnad på cirka 25 000 kr per skoter och minskade bränslekostnader på 400 kr per år. Genomsnittskostnaden för snöskoterkrav blir då cirka 16 kr/kg kolväte. I koncessionsärenden har åtgärder i industrin som kostar upp till 20 kr per kg reducerat kolväte ansetts kostnadseffektivt. Av åtgärderna på bensindrivna maskiner är avgaskrav på snöskotrar både kostnadseffektivast och ger de största utsläppsminskningarna.

### **Slutsatser**

För klimatpåverkan synes åtgärdsalternativen på arbetsmaskiner för närvarande vara begränsade till att försöka bidra till ökad energieffektivitet. För bensindrivna maskiner som i mindre utsträckning bidrar till växthusgasutsläpp gäller i det internationella arbetet att i första hand driva på ett EU gemensamt införande av avgaskrav på arbetsredskap. Nationellt är det möjligt att gå fram med nationella avgaskrav på snöskotrar som är den dominerande utsläppskällan av kolväten från arbetsmaskiner. Sådana avgaskrav skulle även minska utsläppen av både koldioxid och metan. Några hinder enligt EU-lagstiftningen för ensidiga nationella avgaskrav framfördes inte från EU-kommissionen vid notifiering av sådana krav 1996.

En reglering av koldioxidutsläppen från dieseldrivna arbetsmaskiner verkar inte möjligt för närvarande. En nationell lagreglering kommer



att ses som ett handelshinder och i strid med EU rätten. En gemensam internationell reglering är heller inte att förvänta under avsevärd framtid.

Användningen av ”mjuka” styrmedel till stöd för maskinanvändare att kunna ta ett större miljöansvar är ett alternativt sätt att bidra till minskad klimatpåverkan från dieseldrivna maskiner. Miljömärkning och standard för bränsleförbrukningsdeklarationer är exempel på sådana styrmedelsverktyg där staten kan underlätta för aktörer att minska koldioxidutsläppen. Miljöstyrningsrådet kan ges i uppdrag att utveckla en miljövarudeklaration för arbetsmaskiners bränsleförbrukning. Dessutom kan staten driva på genom att samla maskinuppköpare till samordnad teknikupphandling. Potentiella miljöeffekter av dessa ”mjuka” styrmedel saknas underlag för att uppskatta.

### **Diskussion och kommitténs bedömning**

Kommittén anser att varje samhällssektor måste bidra till att begränsa klimatpåverkan med de åtgärder - stora som små - som finns i de enskilda sektorerna. För arbetsmaskiner som i de flesta fall omfattas av harmoniserade internationella produktkrav är handlingsutrymmet begränsat. Sverige bör dock agera nationellt med miljökrav på produkter där sådant utrymme finns. Idag står snöskotrarna för hälften av alla arbetsmaskiners kolväteutsläpp. Krav på maximalt tillåtna avgasutsläpp till luft för snöskotrar är möjligt att införa nationellt. En lagstiftning om avgaskrav på snöskotrar i, överensstämmelse med det förslag som Sverige anmälde till EU år 1996, borde införas.

Utan möjligheter att reglera koldioxidutsläppen från dieseldrivna arbetsmaskiner är det av stor vikt att utveckla verktyg som gör det möjligt för maskinanvändarna i samband med inköp eller upphandlare av arbetsmaskinstjänster att kunna jämföra olika maskiners energieffektivitet. Detta kräver att ett jämförbart mätning- och provningsförfarande för bränsleförbrukning utvecklas. Miljöstyrningsrådet borde därför ges i uppdrag att utveckla en miljövarudeklaration för arbetsmaskiners bränsleförbrukning. En sådan deklARATION kan bli ett verkningsfullt verktyg för maskininköpare att kunna välja de mest bränsleeffektiva maskinerna.

### 13.6.3 Avfallsdeponier

Detta avsnitt behandlar utsläpp från avfallsdeponier. Utsläpp från förbränning av avfall ingår under energiavsnittet, se avsnitt 13.1.

#### Utsläpp av metan från avfallsdeponier

Av det avfall som deponeras i samhället i dag är det organiska innehållet i hushållsavfall, slam från avloppsreningsverk, trädgårdsavfall, jordbrukets restprodukter samt det organiska industriavfallet som kan bilda metan vid deponering. Den största mängden avgår från hushållsavfall, cirka 70 %.

Åtgärder för att minska utsläppen av metan från deponier är i första hand installationer av deponigasutvinning. De första deponigas-anläggningarna togs i drift under 1980-talet och har successivt ökat under 1990-talet. Deponigas utvinns förutom från deponier i drift även från deponier som är nedlagda. Deponigas används främst för lokal uppvärmning eller i fjärrvärmenät och för elproduktion. På senare tid har intresset för deponigas som fordonsbränsle ökat. Tabell 13.31 visar utsläpp av metan till luft från avfallsdeponier.

**Tabell 13.31 Utsläpp av metan från avfall år 1990 och 1997, miljoner ton koldioxidekvivalenter (GWP<sub>100</sub>)**

År	1990	1997
Metan	1,8	1,3

Källa: Naturvårdsverket 1999

Utsläppen av metan från avfallsdeponier utgjorde 1997 mindre än 2 % av de totala nationella utsläppen av växthusgaser redovisat enligt Klimatkonventionen. Naturvårdsverket arbetar med att anpassa Sveriges beräkningsmetod till den som föreslås av IPCC.

#### Utsläpp av metan från deponering av avfall år 2010 - grundscenario

I förutsättningarna för grundscenariot, det vill säga en bedömningen som är baserad på utvecklingen utgående från i dag fattade beslut, ingår en kraftig minskning av deponeringen av organiskt avfall och införandet av avfallsskatt. Befintliga deponier kommer fortsätta att

avge metangas, men avgången kommer successivt att avklinga. Grundscenariot redovisas i Tabell 13.32

**Tabell 13.32 Grundscenario för metanutsläpp från avfall år 2010, miljoner ton koldioxidekvivalenter**

År	1997	2010
Metan	1,3	0,4

Källa: Nationalrapporten, 1997

### **Gällande mål och styrmedel som påverkar utsläpp från avfallsdeponier**

I Regeringens proposition (1992/93:179) angav regeringen som mål att metangasutsläppen från deponering bör minska med 30 % till år 2000.

Det finns dessutom lagstiftning som kommer att leda till att utsläppen av metan från deponier kommer att minska genom att mängden avfall som deponeras minskar. Enligt dessa får inte deponering ske av organiskt avfall från och med 1 januari 2005. Dessutom kommer en skatt på avfall som deponeras att tas ut, 250 kr per ton avfall, från den 1 januari 2000.

Tidigare har stöd utgått till ett antal deponigasanläggningar med elproduktion inom ramen för det energipolitiska programmen 1991-96. I samband med prövning i enlighet med miljöskyddslagen har i vissa fall krav ställts på omhändertagande av metan.

EU:s kommande deponeringsdirektiv innehåller bestämmelser om att deponigas ska samlas upp, behandlas och utnyttjas, dock ej i vilken omfattning. Det finns bestämmelser om viss begränsning av deponering av organiskt avfall. Direktivet bedöms vara betydligt svagare än de mål och beslut som gäller i Sverige. Direktivet bedöms inte få någon betydelse för svensk klimatpolitik (STEM och NV, 1999).

### **Åtgärder för att minska utsläppen av metan från avfallsdeponier**

Den övergripande strategin har varit att minimera den mängd avfall som behöver deponeras. De lagar och förordningar som successivt kommer att träda i kraft kommer att leda till detta. Vidare bör arbete fortgå med att välja miljömässigt goda lösningar för energi- respektive materialåtervinning.

Vid prövning av enskilda deponianläggningar enligt Miljöbalken bör möjligheten till att ställa krav på omhändertagande av metan

utredas. Kostnaderna för att omhänderta metan från deponier i nya anläggningar kommer successivt att öka i och med att mängden organiskt avfall som deponeras kommer att minska.

Tekniker som celldeponering för enbart organiskt avfall omnämns som en möjlighet att behandla avfall och samtidigt erhålla deponigas för energiutvinning.

Det finns för närvarande inga kostnadsuppskattningar för ytterligare åtgärder.

### **Diskussion och kommitténs bedömningar**

Genom att utvinningen av deponigas från deponier har ökat bedöms utsläppsmålet att minska metanutsläppet från deponering med 30 % till år 2000 komma att uppnås.

Besluten om avfallsskatt som gäller från 1 januari 2000 kommer att leda till att deponering av allt avfall, inklusive organiskt avfall, kommer att minska. Lagen om förbud att deponera organiskt avfall från år 2005 kommer att leda till minskningar av metanutsläppen fram till år 2010. På längre sikt kommer utsläppen av metan från deponier att klinga av om inget nytt organiskt material deponeras.

Kommittén föreslår att vid prövning av enskilda deponianläggningar enligt Miljöbalken bör det utredas vilka möjligheter som finns att ställa krav på att metan tas tillvara. Frågan om ytterligare möjligheter att minska metanavgången från deponier och möjlighet till återvinning bör dessutom ingå i arbetet på kommunal nivå. Vi bedömer att inga ytterligare åtgärder behöver vidtas för att minska utsläppen från deponier eftersom utsläppen år 2010 bedöms bli mycket låga med i dag fattade beslut.

Kommittén föreslår även att Naturvårdsverket får i uppdrag att se över metoden för uppskattning av metangasavgången från deponier eftersom det finns betydande osäkerheter.

Det råder i dag osäkerhet beträffande ansvar för uppföljning av utsläpp från deponier. Kommittén föreslår därför att Naturvårdsverket bör ges i uppdrag att utreda och föreslå organisation för uppföljning av utsläpp från deponier.

## 13.7 Forskning och utveckling

### Kommitténs förslag och bedömningar:

- Kommittén föreslår att ökade resurser avsätts för klimatforskning. Naturvårdsverket bör ges i uppdrag att i samverkan med de grundforskningsråd och myndigheter som har relevans för svensk klimatforskning arbeta fram en plan för hur ökade resurser bäst disponeras för att stärka svensk klimatforskning. Planen bör innefatta såväl naturvetenskaplig, samhällsvetenskaplig som humanistisk forskning.
- Forskningen inom klimatområdet är en utgångspunkt för att komma till rätta med klimatproblemet. För närvarande saknas en översikt och samordning mellan de forskningsfinansiärer som stöder klimatrelaterad forskning. Initiativ bör tas för att främja svenska forskares möjligheter att få stöd för mer övergripande och långsiktiga insatser, vilket också skulle stärka deras ställning internationellt som intressanta partner för gemensamma projekt.
- I klimatsammanhang poängteras ofta betydelsen av ett förändrat beteende hos individer och förändrade konsumtionsmönster. Forskningen på detta område kan vara underdimensionerad i förhållande till den betydelse som oftast tillskrivs problematiken med dagens konsumtionsmönster och beteende.
- En nationellt sammanhållande kraft för att ta vara på all den samhällsvetenskapliga miljöforskning som pågår på landets universitet och högskolor skulle kunna övervägas. Det är väsentligt att samordna och tillvarata olika forskningsinsatser.

Klimatforskningen kan, även om gränsen inte alltid är knivskarp, delas in i naturvetenskaplig klimatforskning, teknisk klimatrelaterad forskning och samhällsvetenskaplig klimatforskning.

### 13.7.1 Internationell naturvetenskaplig forskning

FN:s klimatpanel, Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), avrapporterar sin tredje utvärdering i april år 2001. De bedriver arbetet i tre arbetsgrupper. En grupp omfattar det vetenskapliga, en annan omfattar effekt, anpassning, åtgärder, vetenskap och teknik och en tredje är mer samhällsekonomisk och behandlar områden som

emissionsscenarier och tekniköverföring. Det finns redan nu en del underlagsrapporter. Bland annat en om flygets påverkan: *Aviation and the Global Atmosphere*. Ytterligare tre rapporter är under utarbetning. Dessa behandlar tre delar som speciellt lyfts fram i denna tredje utvärdering. *Special Report on Methodologies and Technological issues in Technology Transfer*, *Special Report on Emission Scenarios* och *Special Report on Land-use, land use change and forestry*.

Den naturvetenskapliga forskningen om globala miljöförändringar samordnas genom tre internationella program, *International Geosphere-Biosphere Programme (IGBP)*, *World Climate Research Programme (WCRP)* och *International Human Dimensions Programme (IHDP)*, där svenska forskare deltar i stor utsträckning. IGBP är huvudsakligen inriktat mot de biologiska och kemiska processerna medan WCRP fokuserar på grundläggande fysikaliska processer relaterade till klimatförändringar. De tre programmen samordnar i dag forskningen.

Exempel på IGBP-relaterad forskning är:

- Study of the Indirect and Direct Influences on Climate of Anthropogenic Tracegas Emissions (SINDICATE)
- Joint global Ocean Flux Study (JGOFS)
- Land-Ocean Interactions in the Coastal Zone (LOICZ)
- Biosphere Aspects of the Hydrological Cycle (BAHC)
- Global Change and Terrestrial Ecosystems (GCTE)
- Past Global Changes (PAGES).

Exempel på WCRP-relaterad forskning är:

- the Global Energy and Water Cycle Experiment (GEWEX). Inom detta program finns ett program av särskilt svenskt intresse som kallas BALTEX (the Baltic Sea Experiment).
- Nordic Climate Modelling Project (NOCLIMP)
- Climate Predictability and Variability (CLIVAR)
- World Ocean Circulation Experiment (WOCE)

IHDP samordnar bl.a. projekt som studerar socio/ekonomiska konsekvenser av klimatförändringar.

The International Tundra Experiment (ITEX) är ett cirkumpolärt program som initierades 1990 genom North Sciences Network/MAB (Man and the Biosphere) och som fortsatt kommer att drivas under innevarande år.

Inom EU:s fjärde och femte ramprogram för forskning finns program med klimatanknytning. Förutom att Sverige deltar i andra EU-program deltar vi inom ramen för OECD-ländernas samarbete på energiområdet, *International Energy Agency (IEA)*.

### 13.7.2 Nationell naturvetenskaplig forskning

Klimatrelaterad forskning bedrivs vid universitet samt vid Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut (SMHI) och Institutet för Vatten och Luftvård (IVL). Nordiska ministerrådet (NMR) har för närvarande tre projekt med klimatanknytning. Naturvetenskapliga Forskningsrådet (NFR) har ett särskilt insatsområde på ”global biogeosfärdynamik”, som riktar sig mot klimatforskning. Inom programutskotten finns ytterligare enskilda projekt med klimatanknytning. Även Forskningsrådsnämnden (FRN) ger stöd till projekt med samhällsliga aspekter på klimatfrågan. Huvuddelen av svensk klimatforskning finansieras på detta sätt genom universitetsinstitutionernas grundanslag med förstärkningar från forskningsråden för specifika projekt.

Därutöver kan vissa specifika satsningar nämnas:

I Kiruna finns ett Klimatforskningscentrum inom Miljö- och Rymdforskningsinstitutet (MRI) ([www.mir.kiruna.se](http://www.mir.kiruna.se)). Forskningen syftar till att kombinera den klassiska biologiska geologiska och glaciologiska forskningen vid Abisko och Tarfala med modern satellitinformation. Inom MRI finns Spatial Modeling Center (SMC) som i ett av sina projekt ser klimatfrågan ur ett samhällsekonomiskt perspektiv. Det är ett samhällsgeografiskt miljöcentrum som till viss del använder sig av simuleringsmodeller ([www.smc.kiruna.se](http://www.smc.kiruna.se)). Satsningen på MRI löper året ut men man hoppas på förnyade medel.

En mer integrerad forskning mellan natur och samhällsvetenskaplig forskning företräds av Miljöstrategiska forskningsstiftelsen (MISTRA). Just nu finns det speciellt två program inom MISTRA som har stark klimatanknytning, Land Use Strategies for Reducing Net Greenhouse Gas Emissions (LUSTRA) och Swedish Regional Climate Modelling Programme (SWECLIM). LUSTRA är ett program vars syfte är att värdera skogsmarkens potential som sänka, huvudsakligen koldioxid. Programmet pågår till 2003. SWECLIM skalar ner globala modeller till en regional klimatmodell för Skandinavien med närområde. Programmet har fått förnyade medel tom 2003. Det finns även andra program som har en mer indirekt koppling till klimat, som t.ex. program om miljöanpassade batterier och om utveckling av solceller.

Den klimatrelaterade forskningen som finansieras av Skog och jordbrukets forskningsråd (SJFR) rör främst skog, men i någon mån även jordbruksmarkernas användning. Forskningen berör skogsbruk, granskogens vitalitet, kvävetts roll i skogen/skogsmarken och biologisk mångfald i ett förändrat klimat. Särskilda forskarprojekt med koppling till klimatfrågan pågår under ”ekologiskt lantbruk - strategier för

framtida markanvändning” och ”helträdsfysiologi med inriktning mot kol- och kväveomsättning”.

Naturvårdsverket gör för närvarande synteser av tidigare forskningsprojekt. Det som studerades under forskningsprogrammet ”Förändrat klimat och UV-B strålning” var

- avgång och upptag av växthusgaser
- effekter av globala klimatförändringar på nordliga landekosystem
- effekter av ökad UV-B strålning på nordliga ekosystem

Riksdagen har beslutat om ett anslag för miljöforskning till Naturvårdsverket. Regeringen har inrättat en miljöforskningsnämnd inom Naturvårdsverket som skall ansvara för fördelningen av verkets anslag för forskning. Inriktningen är att stödja forskning som tillgodoser bl.a. Naturvårdsverkets kunskapsbehov i arbetet med att nå och utveckla miljömålen, klimatfrågan ingår som en viktig del.

### 13.7.3 Teknisk och samhällsvetenskaplig forskning vid Statens energimyndighet med relevans för klimatfrågan

Statens energimyndighets forskningsinsatser för ett miljöanpassat energisystem fokuseras på möjligheter att ersätta fossila bränslen och att effektivisera energianvändningen. Forskning med relevans för klimatfrågan utgörs till största delen av åtgärdsforskning.

Forskningsprogrammet ”Allmänna energisystemstudier (AES)” har som en av sina uppgifter att stödja forskning för anpassning av energisystemet till ökade krav på miljö- och klimathänsyn. De medel som avsätts för programmet uppgår till cirka 10 miljoner kronor per år. Inom programmet pågår verksamheter som syftar till att med utgångspunkt i nationalekonomisk teori och forskningsmetodik belysa samhällsekonomiska aspekter på energi- och miljöpolitik.

#### **Bränslen**

Forskningsprogrammet ”Uthållig produktion av biobränslen från skogsmark” behandlar miljörelaterade aspekter av bränsleuttag från skogen, och har en budgetram på cirka 10 miljoner kronor om året under 1997-juni 2000. Efter juli 2000 kommer frågorna att behandlas i tre separata program: ”Hållbart skogsbränsle”, ”Kolbalanser”, och



”Bioenergi och biologisk mångfald”. Frågor om skogsekosystemens flöden och förråd av kol och växthusgaser behandlas i ”Kolbalanser”, med en föreslagen budget på 5 miljoner kr i 4 år, vilket är en förstärkning av området.

Inom torvbruket är forskningsinsatserna idag riktade mot kartläggning av markfaktorer som kan vara gynnsamma för ett utbrutet torvområdes potential att fungera som kolsänka efter avslutad torvtäkt. Dessa miljörelaterade insatser uppgår till ca 1,5 miljoner kr/år.

Forskningsprogrammet ”Systemstudier Bioenergi”, med en budget på 7 miljoner kronor per år syftar till att klargöra den totala effekten på energi- och materialflöden vid utnyttjandet av olika biobränslen.

Tyngdpunkten i Statens energimyndighets satsningar på energiskogsodling ligger på växtförädling och på åtgärder som ökar odlings-säkerheten. 12 miljoner kronor per år avsätts för detta.

Fortsatt forskning inom området ”Energi från avfall” inriktas på systemstudier av energiutvinning och avfallshantering i ett helhetsperspektiv, förbränning av olika utsorterade avfallsfraktioner, samt produktion av biogas från olika typer av rötningsanläggningar. Biogas från deponier och rötningsanläggningar används i stor utsträckning för att ersätta fossila energikällor. Inom avfallsområdet bedrivs även forskning för avfallsbaserad vätgasproduktion.

## **Omvandling**

Projektområdet ”Kraft/värmeteknik” är i stor utsträckning inriktade mot teknik där förnybara energislag används. Artificiell fotosyntes är ett nystartat framtidsorienterat område som har förutsättningar att bidra med teknik för vätgasproduktion.

Forskningsprogrammen ”Fluidbäddförbränning/Förgasning” och ”Småskalig förbränning av biobränslen” inriktas på en ökad användning av biobränslen, effektivare energiproduktion samt miljömässigt bättre prestanda. Stor vikt läggs vid bl.a. grundläggande förgasningsmekanismer, förbränningskemi och fluiddynamik. Insatserna omfattar cirka 25 miljoner kronor årligen.

Forskningen inom området ”Nya termiska processer för elproduktion” utgör tillsammans med bl.a. forskning rörande bioenergi en central del i det svenska energiforskningsprogrammet. Inriktningen ligger bl.a. på arbetsprocesser för elproduktion eller kombinerad el- och värmeproduktion. Biobränslen har en framskjuten roll i detta arbete. Vidare görs särskilda satsningar kring gasturbiner,

strömningsteknik och materialteknik. Ett konsortium för gasturbinteknik har byggts upp mellan tre högskolor och industrin.

Ett flertal av de generiska forsknings- och utvecklingsprogram som drivs av Statens energimyndighet har på olika sätt applikation på tekniska lösningar för förgasning av biobränslen. Medel har beviljats för att demonstrera tekniken. Projektet har dock ännu inte förverkligats då osäkerheter råder om framtida elpriser.

Statens energimyndighet satsar 10 miljoner kronor per år under åren 2000-2002 på forskning om utsläpp och luftkvalitet. Syftet är att säkerställa att en ökning av förbränningen av biobränslen inte leder till risker för människors hälsa eller till en försämring av miljön.

### **Elproduktion/distribution**

Vindkraftprogrammet (VKK) löper under en treårsperiod från juli 1998 till juni 2001, med en budget på 46,8 miljoner kronor. Forskningen ska under år 2000 i huvudsak bedrivas inom områdena vindunderlag, aerodynamik och strukturdynamik, lastunderlag och dimensionering, elsystem och reglerteknik, akustik och socio-tekniska aspekter. Prioritet läggs på forskning inriktad mot havsbasering och avseende områden såsom modeller och metoder för vindsimulering, fundamentering, drift- och underhåll och socio-tekniska aspekter.

Statens energimyndighet och Elforsk finansierar 50 % vardera av projektpaketet, som drivs på årsbasis. Projektpaketet riktar sig i första hand till ägare av vindkraftanläggningar. Under år 2000 ska verksamhet bedrivas inom områdena teknikbevakning, driftuppföljning, förbättringar avseende drift- och underhållsfrågor, samt nya anläggningar.

Statens energimyndighet finansierar tillsammans med MISTRA, ett solenergicentrum i Uppsala, ÅSC, för forskning kring solceller och solenergimaterial. Den totala programkostnaden uppgår till 70 miljoner kronor under en period om 4,5 år.

### **Värmeproduktion/distribution**

Statens energimyndighet driver ett forsknings- och utvecklingsprogram (4,5 miljoner kr/år) mellan tillverkare av solvärmeanläggningar, forskare och bostadsföretag. Syftet är att inledningsvis öka användningen av solvärme sommartid och i på längre sikt koppla solvärme med utvecklad teknik för säsonglagring.

Statens energimyndighet driver tillsammans med ett trettiotal företag och branschorganisationer inom svensk kyl- och värmepumpsindustri forskningsprogrammet Klimat 21. Ett antal institutioner vid fyra tekniska högskolor/universitet deltar också i forskningen. Programmet påbörjades under 1997 och pågår t o m år 2000. Budgeten är ca 54 miljoner kronor. För närvarande pågår drygt tio projekt inom programmet.

Statens energimyndighet och Fjärrvärmeföreningen samarbetar i ett forsknings- och utvecklingsprogram kring fjärrvärme. Budgeten för programmet, som pågår åren 1998-2000, är 10 milj kr per år. Forskningsprogrammet är inriktat på fjärrvärmens hetvattentekniska frågor. Produktionsfrågor berörs inte. Områdena fjärrvärmecentraler, mätarfrågor, distributionsteknik, kundkommunikation och systemrelaterade frågor bildar ram för programmet.

### **Transporter och drivmedel**

”Energisystem i vägfordon” är ett samlat program med huvudsyfte att tillgodose kompetensförsörjningen inom teknikområden relaterade till energieffektivare fordon. Programmets budget är på 105 miljoner kr. Programmet kompletterar de insatser som görs inom det sk ”Gröna Bilen”- paketet vars budget är på 500 miljoner kr varav 300 miljoner kr finansieras över Statens energimyndighets budget. Vidare finns det två kompetenscentra i anslutning till transporter. Katalys och Förbränningsmotorteknik. Det förstnämnda programmet har en budget på 6,4 miljoner kr/år och det senare på 6 miljoner kr/år.

Bränsleceller är ett område som fått ökad uppmärksamhet. På fordonssidan pågår flera utvecklingsprojekt bl a i samverkan med Volvo. Vidare ges stöd till motorutveckling av system för variabel kompression, med målet att nå en högre verkningsgrad. SAAB:s utvecklingslinje på området har på senaste tiden aktualiserats positivt.

FoU-programmet för framställning av etanol från träråvaror med biokemiska metoder startade 1993. Programmet fick utökade resurser i 1997 års energiöverenskommelse och har en total budget på 210 miljoner kronor under sju år.

Statens energimyndighet finansierar även annan forskning på området ”Hållbara drivmedel”. Projektområdet syftar till en långsiktig kunskapsuppbyggnad rörande framställning av drivmedel från förnybara råvaror. Områden av speciellt intresse är metanol, drivmedelskomponenter, biogas och vätgas.

### **Industrisektorn**

Forskning inom projektområdet energieffektivisering inom industrin omfattar satsningar på processintegration med ett årligt stöd på 3-5 miljoner kronor. Vidare finns flera utvecklingsprogram i samverkan med den energiintensiva industrin. Utvecklingsprogrammen har en budget på cirka 35 miljoner kronor per år, inriktas på framtagning av energieffektiva processer, energieffektiv och miljöanpassad produktutveckling, återanvändning.

Statens energimyndighet finansierar ett målinriktat projekt vid Institutionen för Energiteknik, KTH, med syftet att utveckla kunskap för utformning av en kylanläggning/värmepump med naturligt arbetsmedium. Modeller för strömningsförlopp, superkompakta värmeväxlare och avancerad styrning är exempel på områden som lätt kan transfereras till andra objekt. Projektet löper under tiden 1999-07-01 till 2002-06-30 och har en budget på ca 8 miljoner kronor.

### **13.7.4 Byggforskningsrådet**

Byggeforskningsrådet har som sektorsforskningsråd ansvar för samordning och finansiering av forskning och utveckling inom området byggd miljö. Inom energiforskningsprogrammet har BFR ansvar för området energiforskning för bebyggelsen. Stöd till klimatrelaterad forskning sker främst inom transport- och energiområdet.

### **Transport- och energiområdet**

På lång sikt kan förändringar i bebyggelse- och transportstruktur få betydande effekter. Kommuner och regioner kan genom strategisk planering av bebyggelse- och trafiksystem medverka till en minskad energianvändning. BFR har tillsammans med bl. a. Kommunikationsforskningsberedningen byggt upp forskarmiljöer som utvecklar modeller, metoder, etc. kring sambanden mellan bebyggelse och transportinfrastruktur. Bl. a. analyseras konsekvenser av tät respektive gles bebyggelsestruktur med avseende på transportbehov och resurser, samt indirekt resursförbrukning och miljöeffekter.

## **Energiområdet**

För att klara omställningen till ett ekologiskt uthålligt samhälle krävs energi- och effektivisering samt övergång till förnyelsebara energislag. Det som sker i den byggda miljön – vid planering, byggande och förvaltning – har avgörande betydelse för att klara omställningen. Bebyggelsen svarar för 40 % av Sveriges energianvändning varav nära hälften, 65 TWh, är elbaserad.

Inom Energiforskningen stöder BFR huvudsakligen systeminriktad FoU medan teknikutvecklingen har stöd från andra myndigheter. Med målsättningen att uppnå en mer miljöanpassad energianvändning inriktas programmet mot:

- Utveckling av bebyggelsens energisystem i ett uthålligt samhälle.
- Utveckling av byggnaden som energisystem.
- Utveckling av system för byggnadsegen värme- och elproduktion.
- Utveckling av kunskap om implementering av kunskap, metoder och teknik för effektiv användning av energi.

Energifrågorna kan därutöver bli behandlade inom andra program inom BFR såsom Stadens tekniska infrastruktur; Byggnads- och produktionsteknik samt Samhällsplanering och stadsutveckling

BFR:s anslag till energiforskning är under innevarande år (2000) 20 miljoner kr. Inom den övriga verksamheten uppskattas cirka 4 miljoner kr vara inriktad mot miljörelaterad FoU

### **13.7.5 Kommunikationsforskningsberedningen (KFB)**

KFB har flera program som berör klimatfrågorna genom forskning, utveckling och demonstration (FUD). Frågeställningar som har betydelse för klimatpåverkan ingår ofta som delar i transportforskningsprogrammen.

De program som med sin inriktning speciellt berör klimatrelaterade frågeställningar är Programmet för transportrelaterad energiforskning, Demonstrationsprogrammet för El- och Hybridfordon samt Programmet för systemdemonstrationer. Det tidigare programmet för biobränslen avslutades 1997, men KFB följer fortsatt upp s.k. pilotprojekt från detta program (se vidare Tabell 13.33).

**Tabell 13.33 Medel för år 1999 till program vid KFB**

Program	Miljoner kronor/år
(Biobränsleprogrammet slut 1997)	(6 år) 120
El- o Hybridprogrammet	(7 år) 120
Transportrelaterad energiforskning	10
Systemdemonstrationer	10
Pilotprojektuppföljning	2

Samtliga demonstrationsprogram baseras på samfinansiering med användare och privata aktörer. Genom detta säkerställs ett lokalt engagemang i projekten samtidigt som totalbudgeten för Biobränsle- och Elfordonsprogrammen blivit två till tre gånger högre i förhållande till den statliga insatsen.

Fokuseringen på tekniska frågor förklaras av att etanol och biogasdrift ur användarsynpunkt i stort sett är likvärdiga med bensin/diesel.

### **El- och Hybridfordonsprogrammet**

Programmet omfattar alla typer av fordon med elmotor för framdrivning. Sålunda ingår såväl rena batterifordon som hybridfordon och bränslecellbilar. För tyngre fordon har en viss teknikutveckling av hybridfordon skett. Lätta hybridfordon har inte funnits att tillgå för demonstration, men genom deltagande i internationella arbetsgrupper har utvecklingen inom hybridfordon och bränsleceller följts noga. Genom hybridfordon och i viss mån bränsleceller lyfts frågan om långsiktigt bränsleval fram som avgörande.

### **Transportrelaterad energiforskning**

Forskningen rör här främst mer övergripande energifrågor som val av bränsle samt produktion och distribution av bränsle. Vidare behandlas program specialinriktade för minskad energianvändning genom olika ”mjuka” åtgärder såväl som möjligheter att med mer direkta styrmedel, ekonomiska eller på annat sätt regelmässiga.

### **Systemdemonstrationer**

Slutsatsen från de tidigare programmen, El- och Hybridfordon respektive Biobränsle, visade på problem med att från början utgå från

ett utpekade drivmedelsalternativ. Programmen tenderar att uppfattas som förespråkare för respektive drivmedel, vilket skapar osäkerhet om statens långsiktighet, efterhand som nya bränslen aktualiseras och gamla program övergår i nya med andra drivmedelspreferenser. KFB:s nya program för Systemdemonstrationer syftar därför till att med en helhetssyn på transportsystemet, inklusive nya drivmedel och fordon samt IT, undersöka möjligheterna för att optimera systemet för olika parametrar, i detta fall koldioxidutsläpp. Programmet är i ett inledningsskede och programskrivning pågår. En tydlig svårighet är att den anslagna budgeten inte tillåter demonstration av mer än begränsade delsystem på ett litet antal platser. De storskaliga effekterna kan därigenom vara svåra att identifiera och analysera.

### 13.7.6 Diskussioner och kommitténs bedömningar

Forskningen, både den naturvetenskapliga forskningen om klimatförändringarna och den tekniska forskningen om hur man kan utveckla system och processer som fordrar mindre energi och mindre fossila bränslen, är helt central för den fortsatta utvecklingen på klimatområdet. Vi behöver veta vad som fysiskt pågår i vårt klimat samtidigt som vi behöver förutsättningar för att kunna göra något åt förändringarna i klimatet. Till båda dessa problemområden bidrar den naturvetenskapliga och tekniska forskningen med vetenskapliga belägg och lösningar. Kommitténs uppfattning är att den naturvetenskapliga och tekniska forskningen måste stå stark i framtiden för att visa på nya lösningar och fortsatta vetenskapliga belägg. Kommittén finner att det ändå saknas en översikt och samordning av svensk klimatforskning och föreslår att initiativ tas av de olika forskningsfinansiärerna för att därigenom skapa bättre möjligheter för mer övergripande och långsiktiga satsningar vilka också skulle främja internationell samverkan. Härfor krävs emellertid också ökat finansiellt stöd.

Inom klimatområdet kommer samma argument fram om och om igen; klimatproblemet handlar om att bryta dagens konsumtionsmönster och beteenden. Varken den naturvetenskapliga eller tekniska forskningen kan bidra till detta i stort. Nya tekniker för uppvärmning och transporter som är långsiktigt hållbara (dvs. energisnåla och lågförbrukande av fossila bränslen) bidrar inte till att människor med automatik förändrar sitt beteende. Det krävs bland annat ekonomiska incitament för beteendeförändringar i samhället i stort. För att ändra enskilda individers beteenden kanske det behövs en utvecklad information och upplysningsverksamhet. Båda dessa områden täcks

bäst in av den samhällsvetenskapliga och humanistiska forskningen. Det är troligtvis så att denna forskning är underdimensionerad i förhållande till problemets karaktär. Den forskning som pågår inom dessa områden är spridd på landets högskolor och universitet. Det saknas en sammanhållning av denna forskning i landet som kan behöva utvecklas.

## 13.8 Summering av åtgärder i olika sektorer

Detta avsnitt syftar till att ge en bild av behov av åtgärder för att nå olika utsläppsnivåer och de samlade resultatet av åtgärderna i baspaketet. Åtgärderna i baspaketet återfinns i kapitel 3 och bilaga 3. I bilaga 2 återfinns statens utgifter för åtgärder och i bilaga 4 de åtgärder för vilka det varit möjligt att uppskatta utsläppsminskningar och energieffektivisering.

### 13.8.1 Behov av åtgärder för att nå olika utsläppsnivåer

Tabell 13.34 redovisar behov av åtgärder för att nå olika utsläppsnivåer jämfört med grundscenarierna. För att reducera utsläppen med 2 % mellan 1990 och 2010 krävs, utifrån bilden som grundscenarierna från Statens energimyndighet och Konjunkturinstitutet ger, att åtgärder behöver vidtas som ger en utsläppsreduktion på mellan cirka 5 och 12 miljoner ton, räknat som koldioxidekvivalenter.

**Tabell 13.34 Behov av åtgärder för att nå olika utsläppsnivåer jämfört med grundscenarier**

Utsläppsnivåer 2010 jämfört med 1990	Behov av åtgärder	
	Mton koldioxidekvivalenter STEM <sup>1)</sup>	KI <sup>2)</sup>
+4 %	0,9	7,9
-2 %	5,2	12,2
-8 %	9,4	16,4

<sup>1)</sup> koldioxidutsläpp från energisektorn enligt Statens energimyndighet 1999b, övriga utsläpp är uppskattade av sekretariatet

<sup>2)</sup> koldioxidutsläpp enligt Konjunkturinstitutet, 2000, övriga utsläpp är uppskattade av kommittén

Tabell 13.35 visar nettoimporten av el, räknat som import minus export, år 2010 i grundscenarierna samt för år 1990. Enligt Statens



energimyndighets grundscenario är importbehovet av el år 2010 cirka 5 TWh jämfört med en nettoimport år 1990 på cirka 2 TWh.

**Tabell 13.35 Nettoimport av el till Sverige (import minus export av el), TWh**

	1990	Grundscenario 2010	
		STEM	KI
Nettoimport av el, TWh	-1,8	5,2	i.u.

i.u. = ingen uppgift

Källa: Statens energimyndighet, 1999b, Konjunkturinstitutet, 2000

### 13.8.2 Summering av åtgärder i baspaketet

Förslag på åtgärder och styrmedel för att minska utsläpp av växthusgaser och hushålla med energi har kommit in från flera myndigheter. För vissa av åtgärderna finns bedömning av kvantitativa utsläppsreduktioner och för andra saknas denna bedömning.

Tabell 13.36 ger en grov summering av de åtgärder som ingår i baspaketet och för vilka det finns kvantitativa uppgifter om utsläppsminskningar för respektive sektor. Dagens nivå och system för energi- och koldioxidskatt gäller som förutsättning. Utsläppsbedömningarna utgår från Statens energimyndighet grundscenario. Utgår man istället från Konjunkturinstitutets grundscenario som har större koldioxidutsläpp år 2010, blir utfallet av respektive åtgärd sannolikt högre. Osäkerheter föreligger beträffande såväl utfall som kostnader för respektive åtgärd.

**Tabell 13.36 Kvantifierade åtgärder i baspaketet för att hushålla med energi samt att minska utsläppen av växthusgaser jämfört med Energimyndighetens grundscenario för 2010**

Sektor/område	Minskade utsläpp av växthusgaser, Mton koldioxidekviv.	Minskad El TWh	förbrukning Fjärrv. TWh	Ny elproduktion TWh
Produktion av el och fjärrvärme	1,2			3-5
Industrin	0,5	0,2-0,8		
Bebyggelse och service	0,3	3-6	1-4	
Transporter	0,4			
Summering	2,4	3,2-6,8	1-4	3-5

De åtgärderna som är kvantifierade medför att utsläppen av växthusgaser blir cirka 2,4 miljoner ton lägre jämfört med grundscenariot för år 2010. Flera av åtgärderna medför även att förbrukningen av el minskar. I förslagen ingår dessutom åtgärder som enbart syftar till att minska förbrukningen av el. Ny elproduktion från vindkraft föreslås motsvarande 3-5 TWh år 2010. I beräkningarna ingår inte utsläppsreduktioner av växthusgaser varken för minskad elanvändning eller för tillkommande elproduktion, eftersom vi antar att dessa åtgärder leder till minskad import av el och därigenom inte direkt påverkar utsläppen i Sverige.

I bilaga 2 redovisas statens direkta utgifter för åtgärderna i baspaketet. De kvantifierade åtgärderna som bidrar till att minska utsläppen av växthusgaser med 2,4 miljoner ton år 2010, medför utgifter för staten motsvarande 3 800 miljoner kronor.

Det bör påpekas att det råder osäkerhet om utfallen och att det finns risk för dubbelräkning vid flera åtgärder och styrmedel. Försiktighet krävs därför när man räknar på utsläppsreduktioner om man kan anta att flera styrmedel påverkar samma typer av åtgärder. Motsvarande osäkerheter råder beträffande kostnader och även dessa uppgifter bör användas med försiktighet.

I Tabell 13.37 redovisas det bedömda utfallet av föreslagna de åtgärder i baspaketet som är kvantifierade vad gäller utsläppsreduktioner jämfört med grundscenarierna. I tabellen ingår endast kvantifierade åtgärder. Till dessa kommer alla förslag där inga kvantifierade utsläppsreduktioner finns uppskattade.

**Tabell 13.37 Utfall av kvantifierade åtgärder i baspaketet**

Grundscenario, 2010	STEM	KI
<i>Utan åtgärder</i>		
Mton koldioxidekvivalenter	74,6	81,6
Förändring jämfört med 1990, %	+5	+15
Nettoimport av el år 2010, TWh	5,2	i.u.
<i>Med åtgärder i baspaketet</i>		
Mton koldioxidekvivalenter	72,2	<79,2
Förändring jämfört med 1990, %	+1,5	<+13
Nettoimport av el år 2010, TWh	<0	i.u.

i.u. = ingen uppgift

Förutom de kvantifierade åtgärderna behöver ytterligare åtgärder minska utsläppen med mellan cirka 3 och 10 miljoner ton koldioxidekvivalenter för att utsläppsnivån år 2010 ska vara 2 % lägre än 1990.

Bland de åtgärder som ingår i våra förslag och för vilka det saknats underlag för att beräkna utsläppsreduktionen ingår informationsinsatser, stöd till de lokala klimatprogrammen, tillägg till miljöbalken, styrmedel som på sikt ska fasa ut användningen av de tre industriella gaserna, överföring av gods från väg till järnväg genom s.k. kombistöd, samhällsplanering, energiplaner m.m. I uppskattningarna av utsläppsminskningar ingår inte heller åtgärderna i tilläggs paketet, såsom handel med utsläppsrätter, ändringar av energi- och koldioxidskatten, flexibla mekanismer samt sänkor.

Som jämförelse kan nämnas att de lokala investeringsprogrammen (LIP) med de hittills beviljade medlen uppskattas leda till cirka 1,6 miljoner ton lägre utsläpp av koldioxid. Uppskattningarna baseras på vad kommunerna bedömer att projekten kommer att bidra med.

Bland de styrmedel som ingår i åtgärdsförslagen ingår information kopplat till demonstrationsprojekt och investeringsbidrag. Ett förbehåll för föreslagna stöd och bidrag är att de måste få godkänt av kommissionen, med hänsyn till EU:s statsstödsregler. Statsstödsreglerna inom EU håller just nu på att ses över, så det är inte möjligt att exakt ange vilka kriterier som kommer att gälla. Ett viktigt krav har hittills varit att de ska vara tidsbegränsade.

Vissa förslag innebär skärpta krav på regleringar. Dessa riktar sig främst till bebyggelsen. Regleringarna gäller uteslutande sådana åtgärder som syftar till en långsiktig omställning, t.ex. lägre energiförbrukning i byggnader.

### 13.8.3 Koldioxidskatt för att nå olika utsläppsnivåer

Effekter av höjda nivåer på koldioxidskatten har analyserats av Statens energimyndighet och Konjunkturinstitutet och redovisas i kapitel 12. För att ge en jämförelse av utfall mellan skatter och åtgärdsförslag ges här en redovisning av vilka koldioxidskatter som enligt analyserna krävs för att minska utsläppen av växthusgaser till vissa utsläppsnivåer. Statens energimyndighet har även gjort ett räkneexempel där en ökad koldioxidskatt kombineras med vissa andra åtgärder (Statens energimyndighet, 1999c). I detta fallet är koldioxidskatten 82 öre/kg koldioxid kompletterat med en energiskatt på el på 21 öre/kWh. I kombinationsexemplet har potentialen för utsläppsminskning av vissa åtgärder som ingår i baspaketet bedömts minska eftersom även skatthöjningen antas medföra att dessa åtgärder vidtas.

Tabell 13.38 visar utfallet av höjd koldioxid skatt och räkneexemplet med kombination av höjd skatt och åtgärder.

**Tabell 13.38 Koldioxidskatt för att nå olika utsläppsnivåer av växthusgaser år 2010 jämfört med 1990 (samtliga gaser inräknade)**

Koldioxidskatt öre/kg CO <sub>2</sub>	Utsläpp 2010 jämfört med 1990, %
50-85	+4
110-125	-2
>150	-8
82+kombination av åtgärder	-1

Källa: Statens energimyndighet, 1999c och Konjunkturinstitutet, 2000