

# Målet för energieffektivisering fördyrar klimatpolitiken

*Thomas Broberg  
Tomas Forsfält  
Göran Östblom*

*Rapport till  
Expertgruppen för miljöstudier 2010:4*



---

REGERINGSKANSLIET

Finansdepartementet

# Förord

”Nog finns det mål och mening i vår färd – men det är vägen, som är mödan värd.” Så skulle dagens energipolitik kunna utmålas. Energieffektivisering har setts som ett medel för att minska koldioxidutsläppen. Vår färd går mot klimatmålet och en av vägarna dit är effektivare energiomvandling. Under senare år har bilden emellertid förändrats och energieffektivisering har åsatts ett egenvärde och blivit ett mål i sig. Osagt vad detta värde är eller består i kan kostnaderna för den förändrade synen beräknas utifrån vilka restriktioner den påför klimatpolitiken. Expertgruppen för miljöstudier gav därför i december 2009 Konjunkturinstitutet och författarna Thomas Broberg, Tomas Forsfält och Göran Östblom i uppdrag att studera kostnaderna för att uppnå både klimat- och energieffektiviseringsmål med ekonomiska styrmedel. Den kvantitativa analysen grundar sig på Konjunkturinstitutets allmänjämviktsmodell för den svenska ekonomin (EMEC).

Frågan är intressant även i ett bredare perspektiv: Kostnader associerade till politiska beslut avseende integrerade mål är komplexa och kräver ofta en djupgående samhällsekonomisk analys för att synliggöras. Vilka krav bör i förekommande fall ställas på att en sådan analys förekommer beslutsfattandet? Bör det analytiska stödet i beslutsprocessen stärkas?

Det är vår förhoppning att rapporten ska bidra till en klargörande debatt på detta område. Författarna svarar själva för innehåll, analys och de slutsatser som presenteras i rapporten.

Stockholm i oktober 2010

Bengt Kriström

/ Mikael Åsell  
Magnus Allgulin

# Innehåll

<b>Sammanfattning i punktform .....</b>	<b>9</b>
<b>Sammanfattning .....</b>	<b>11</b>
<b>1 Inledning.....</b>	<b>15</b>
1.1 Bakgrund .....	15
1.2 Syfte, metod och avgränsningar .....	16
1.3 Disposition.....	17
<b>2 Styrning av resursanvändningen i en marknadsekonomi .....</b>	<b>19</b>
2.1 Välfärdsmaximering och samhällsekonomiskt effektiv resursanvändning .....	19
2.2 Mål för resursanvändningen .....	22
2.3 Styrmedelsarsenalen.....	22
<b>3 Målen i den sammanhållna klimat- och energipolitiken .....</b>	<b>27</b>
3.1 Klimatmålen .....	27
3.1.1 Sveriges nationella klimatmål.....	28
3.1.2 Klimatpolitisk styrning till år 2020.....	28
3.2 Energieffektiviseringsmålen .....	31
3.2.1 Är mål för energianvändningen samhällsekonomiskt motiverade?.....	31

3.2.2	Varför ett intensitetsmål? .....	33
3.2.3	Energipolitisk styrning till år 2020 .....	34
3.3	Förnybarhetsmålet .....	35
3.4	Integrerade mål.....	36
<b>4</b>	<b>Förutsättningar för den kvantitativa analysen .....</b>	<b>37</b>
4.1	Allmänjämviktsanalys .....	37
4.2	Förutsättningar och beskrivning av basscenariot.....	38
4.3	Elsektorns särskilda betydelse för energiintensiteten.....	41
4.4	Modellberäkning av effekterna av beslutade regler efter år 2008.....	43
<b>5</b>	<b>Olika vägar att nå klimat- och energiintensitetsmålen .....</b>	<b>47</b>
5.1	Modellsimulering.....	47
5.2	Känslighetsanalys: Svagare produktivitetstillväxt .....	53
5.3	Specialfall: Den finansiella krisens effekter på utsläpp och energiintensitet.....	55
<b>6</b>	<b>Implikationer av utökad utsläppshandel .....</b>	<b>57</b>
6.1	Kostnadseffektiv klimatpolitik genom utsläppshandel.....	57
6.2	Utsläppshandeln och energiintensitetsmålet.....	60
<b>7</b>	<b>Slutsatser och policyimplikationer .....</b>	<b>63</b>
7.1	Koldioxidskatten billigare än energiskatten för att minska energiintensiteten .....	63
7.2	En växande elsektor fördyrar uppfyllelsen av energiintensitetsmålet .....	64
7.3	Större ansträngning krävs för att nå energiintensitetsmålet efter finanskrisen.....	65

7.4	Integrerade mål och frågan om utökad handel med utsläppsrätter.....	66
	<b>Referenser .....</b>	<b>67</b>
	<b>Appendix .....</b>	<b>71</b>
A	<b>Energiintensitet .....</b>	<b>71</b>
B	<b>Ett övergripande perspektiv .....</b>	<b>74</b>



# Sammanfattning i punktform

Ett mål för svensk energi- och klimatpolitik är att till år 2020 minska utsläppen av växthusgaser med 40 procent i förhållande till 1990 års nivå. Detta klimatmål gäller för de verksamheter som inte omfattas av det europeiska utsläppshandelssystemet och innebär att utsläppen ska minska med ca 20 miljoner ton koldioxid-ekvivalenter. Ett annat mål är att till år 2020 minska energiintensiteten, det vill säga den totala energianvändningen i förhållande till BNP, med 20 procent jämfört med motsvarande kvot år 2008. I den här rapporten studeras kostnaderna för att uppnå båda dessa mål med ekonomiska styrmedel, framför allt genom förändrade koldioxid- och energiskatter. Den kvantitativa analysen grundar sig på Konjunkturinstitutets allmänjämviktsmodell för den svenska ekonomin (EMEC).

Rapportens huvudslutsatser är:

- Energiintensitetsmålet riskerar att bli kostsamt. Vår bedömning är att målet inte nås inom ramen för den planerade klimatpolitiken. Därför krävs styrmedels-skärpningar. Den billigaste strategin för att nå energiintensitetsmålet är att låta energiskatterna vara oförändrade och istället höja koldioxidskatten till 2,20 kronor per kilogram koldioxid. Skattehöjningen är större än vad som behövs för att nå klimatmålet, som överskjuts med 0,5 miljoner ton koldioxidekvivalenter. Energiintensitetsmålet nås alltså till priset av en dyrare klimatpolitik, BNP år 2020 beräknas bli 3 miljarder kronor lägre.
- Huvudförklaringen till att energiintensitetsmålet inte nås utan ytterligare åtgärder är att kärnkraftsproduktionen förväntas öka betydligt mellan åren 2008 och 2020. Måttet på energiintensitet är känsligt för kärnkraftsproduktionens

andel av den totala energiproduktionen eftersom värmeförlusterna i kärnkraftverken belastar den totala energianvändningen.

- Energiintensitetsmålet kräver att åtgärder sker i Sverige. Vinsten av att utnyttja möjligheten till utsläppshandel för att nå klimatmålet minskar och klimatpolitiken fördyras således. Fler åtgärder inom landet medför ett större överskott i Sveriges åtaganden gentemot EU och därmed fler outnyttjade så kallade kvotenheter. Om detta överskott säljs till ett annat land minskar kostnaden för att nå energiintensitetsmålet.
- Finanskrisen bedöms få långvariga negativa effekter på BNP. Det bidrar till att klimatmålet kan nås med nuvarande skattenivåer. Däremot kan finanskrisen leda till strukturförändringar som innebär en ökad energiintensitet. Den årliga BNP-förlusten för att nå energiintensitetsmålet kommer då att bli högre än 3 miljarder kronor.



# Sammanfattning<sup>1</sup>

Riksdagen antog år 2009 två kvantitativa mål för energipolitiken: dels ett mål för energiintensiteten i den samlade produktionen (BNP), dels ett mål för andelen förnybar energi av den totala energianvändningen. Å ena sidan kan införandet av mål för användningen och tillförseln av energi uppfattas som naturligt med tanke på den koppling som finns mellan energianvändning och utsläpp av växthusgaser. Å andra sidan kan sådana mål vara restriktioner för styrningen mot klimatmålet, det vill säga krav på i vilken omfattning minskad energiförbrukning respektive bränslekonvertering ska användas för att uppnå klimatmålet. Sådana restriktioner innebär sannolikt att klimatpolitiken fördras.

Det svenska energiintensitetsmålet innebär att energiintensiteten år 2020 ska vara 20 procent lägre än år 2008. Den gängse uppfattningen har varit att detta mål är lätt att uppnå, i synnerhet i beaktande av den klimatpolitik som förväntas föras. Om energiintensitetsmålet uppnås inom ramen för klimatpolitiken innebär det inga ytterligare kostnader för samhället utöver de som klimatmålet leder till. Däremot, om energiintensitetsmålet är högt satt innebär det extra kostnader för samhället och kan i praktiken också innebära en skärpning av klimatpolitiken. Det är därför relevant att uppskatta hur stor den samhällsekonomiska kostnaden är för att ha ett särskilt mål för energiintensiteten.

Det övergripande syftet med denna rapport är att studera de samhällsekonomiska kostnaderna för att uppnå både energiintensitetsmålet och klimatmålet via förändrade koldioxid- och energiskatter. Analysen vilar på insikten att klimat- och energiskatterna till stora delar har gemensamma skattebaser och därför styr mot båda målen. Användandet av ekonomiska styrmedel för att uppnå utsläppsmål och mål för specifik

---

<sup>1</sup> Författarna vill uppmärksamma de personer som gett oss värdefulla synpunkter under arbetets gång. Ett stort tack till: Björn Carlén, Magnus Allgulin, Tord Eng, Anders Lundin, Joakim Sonnegård, Eva Samakovlis Charlotte Berg och Maria Vredin Johansson.

resursförbrukning, till exempel energi, har ett brett stöd i den ekonomiska litteraturen och ligger väl i linje med den färdplan som stakats ut för den sammanhållna klimat- och energipolitiken. Regeringen har emellertid redan beslutat om informationsinsatser, investeringsstöd och en ny period av programmet för energi-effektivisering i industrin (PFE). Dessa åtgärder kommer tillsammans med åtgärder som beslutats på EU-nivå att minska behovet av att höja klimat- och energiskatterna. Därmed är inte sagt att strategin är billigare än den skattestyrning som studeras i den här rapporten.

I rapporten analyseras de samhällsekonomiska kostnaderna av olika nivåer på klimat- och energiskatterna i termer av påverkan på BNP år 2020. För att beakta relevanta effekter på energianvändning och utsläpp, samt övriga effekter på ekonomin används Konjunkturinstitutets allmänjämviktsmodell EMEC. Den kvantitativa analysen utgår ifrån ett basscenario som är i linje med förväntningarna på den ekonomiska utvecklingen utifrån det aktuella ekonomiska läget år 2008. Eftersom förväntningarna på den ekonomiska utvecklingen har förändrats till följd av den internationella finanskrisen genomförs en känslighetsanalys som beaktar detta. Analysen utgår också från den färdplan för klimatpolitiken som stakades ut i propositionerna om en sammanhållen klimat- och energipolitik. Utsläppen i den icke handlande sektorn ska till år 2020 minska med ca 20 miljoner ton koldioxidekvivalenter i förhållande till 1990 års nivå. Utvecklade ekonomiska styrmedel förväntas bidra till detta med en utsläppsminskning om 2 miljoner ton.

Huvudslutsatsen från modellsimuleringarna är att energiintensitetsmålet inte uppnås inom ramen för den planerade klimatpolitiken. För att nå klimatmålet krävs att koldioxidskatten år 2020 uppgår till 1,85 kronor per kilogram koldioxid (i 2008 års penningvärde). För att även nå energiintensitetsmålet på ett kostnadseffektivt sätt krävs en höjning till 2,20 kronor per kilogram koldioxid. Detta innebär en årlig BNP-förlust som år 2020 uppgår till ca 3 miljarder kronor. Ett annat alternativ är att höja koldioxidskatten till 1,85 kronor per kilogram koldioxid och samtidigt höja energiskatterna med 50 procent. Detta alternativ ger en BNP-förlust på 9 miljarder kronor år 2020. Klimatmålet överskjuts i båda fallen med 0,5 miljoner ton om inte en motsvarande justering görs av andra planerade åtgärder, till exempel minskad användning av flexibla mekanismer.

En anledning till att energiintensitetsmålet blir svårt att nå är att elsektorn förväntas växa och nettoexportera 23 TWh år 2020. En annan är att kärnkraftsproduktionen förväntas vara högre år 2020 jämfört med år 2008. Kärnkraftsproduktionen har en betydande inverkan på energiintensiteten eftersom kärnkraftverkens värmeförluster belastar den totala energianvändningen i Sverige.

Om utsläppshandeln användes fullt ut skulle Sverige kunna sänka koldioxidskatten, men ändå nå klimatmålet. Men för att nå energiintensitetsmålet krävs inhemska klimatåtgärder eftersom import av utsläppsrätter inte förväntas bidra till den önskade minskningen av energiintensiteten. Om utsläppshandeln inte utnyttjas tillfullo blir det dyrare att nå det svenska klimatmålet för den icke handlande sektorn. Ett exempel på utsläppshandelns kostnadsfördel i klimatpolitiken är att kostnaden kan sänkas för att uppnå den utsläppsminskning med 2 miljoner ton som enligt klimatpropositionens färdplan ska ske med utvecklade ekonomiska styrmedel. En grov uppskattning är att besparingen under år 2020 uppgår till ungefär 6 miljarder kronor. Uppskattningen utgår ifrån att koldioxidskatten höjs marginellt för att finansiera ett statligt inköp av utsläppsrätter (kvotenheter). I detta fall skulle emellertid energiintensiteten inte minska så mycket som krävs för att nå energiintensitetsmålet.

Sverige är en del av klimatpolitiken i EU och kan endast påverka de globala utsläppen genom att annullera utsläppsrätter, bland annat den del av vår tilldelade utsläppskvot som inte utnyttjas. Alternativet är att sälja överblivna kvotenheter. Uppfyllelse av energiintensitetsmålet medför fler överblivna kvotenheter. Vid handel med dessa blir kostnaden för att nå energiintensitetsmålet lägre.

Finanskrisen ger sannolikt långvariga effekter på BNP. BNP bedöms bli ca 4 procent lägre år 2020 jämfört med rapportens basscenario (som bygger på prognoser innan finanskrisen var ett faktum). Den lägre produktionsnivån innebär att klimatmålet kan uppnås med nuvarande nivå på koldioxidskatten, däremot leder strukturella förändringar troligen till en högre energiintensitet. Finanskrisens inverkan på energiintensiteten medför att en kraftfullare styrning av energianvändningen är nödvändig för att nå energiintensitetsmålet.

En relevant fråga är om de kostnader som energiintensitetsmålet innebär för samhället har en motsvarande intäktssida som

motiverar dem ur ett samhällsekonomiskt perspektiv. Mål för användningen av enskilda resurser riskerar att bli välfärdshämmande eftersom de inte tar hänsyn till den totala resursförbrukningen, till exempel kan en minskad energianvändning innebära att mer kapital måste användas (i form av ökade investeringar i energibesparande teknik). Detta betyder nödvändigtvis inte att styrning av energianvändningen inte är önskvärd, utan att mål och medel bör riktas mot energianvändningens välfärdspåverkande följd effekter, till exempel förorenande utsläpp. Energianvändningen bör därefter betraktas som en endogen variabel som bestäms av energipriserna och de styrmedel som vidtas för att korrigera misslyckanden på energimarknaderna.

# 1 Inledning

## 1.1 Bakgrund

I Sverige har det sedan början på 1990-talet förts en uttalad politik för att minska utsläppen av växthusgaser. Den samlade politiken har bidragit till att de svenska utsläppen av växthusgaser under perioden 1990–2009 minskat med ca 10 procent. Under samma period har olika klimatmål avlöst varandra samtidigt som klimatpolitiken delvis centraliserats till EU. Sedan år 2005 har EU:s handelssystem för utsläppsrätter (EU ETS) varit det huvudsakliga styrmedlet för växthusgasutsläppen från den energiintensiva industrin. För de verksamheter i Sverige som inte omfattas av EU ETS gäller ett nationellt klimatmål: att till år 2020 minska utsläppen av växthusgaser med 40 procent jämfört med 1990 års nivå. I 2009 års klimatpolitiska beslut finns en plan för hur målet ska nås. Generella ekonomiska styrmedel, i synnerhet punktskatter, intar en central roll i planen.

Sverige har sedan år 2009 även två kvantitativa mål för energipolitiken: dels ett mål för energiintensiteten i den samlade produktionen (BNP) och dels ett mål för andelen förnybar energi av den totala energianvändningen.<sup>2</sup> Å ena sidan kan införandet av mål för användningen och tillförseln av energi uppfattas som naturligt med tanke på den koppling som finns mellan energianvändning och utsläpp av växthusgaser. Å andra sidan kan sådana mål vara restriktioner för styrningen mot klimatmålet, det vill säga krav på i vilken omfattning minskad energiförbrukning respektive bränslekonvertering ska användas för att uppnå klimatmålet. Sådana restriktioner av de medel som finns tillgängliga för att nå klimatmålet innebär en risk för att klimatpolitiken

---

<sup>2</sup> Se propositionerna om en sammanhållen klimat- och energipolitik, prop. 2008/09:162 och 163. I propositionerna används benämningen energieffektiviseringsmål. Vi använder den mer precisa benämningen energiintensitetsmål eftersom målet avser kvoten mellan energi-användning och BNP.

fördyras. Detta är emellertid inget problem om den extra kostnaden vägs upp av ett motsvarande tillskott på intäktssidan, till exempel värdet av ett minskat kärnavfall.

De mål som ställs upp för resursanvändningen bör uppnås till lägsta möjliga kostnad för samhället, det vill säga politiken bör eftersträva kostnadseffektivitet. Av avgörande betydelse för hur kostsamt det blir för samhället att uppnå målen i den sammanhållna klimat- och energipolitiken är hur de tre målen relaterar till varandra.

## 1.2 Syfte, metod och avgränsningar

Det övergripande syftet med denna rapport är att studera de samhällsekonomiska kostnaderna för att uppnå både energiintensitetsmålet och klimatmålet via förändrade koldioxid- och energiskatter. Analysen vilar på insikten att koldioxid- och energiskatterna till stora delar har gemensamma skattebaser och därför styr mot båda målen. En relevant fråga för analysen är huruvida även energiintensitetsmålet uppnås som ett resultat av den höjning av koldioxidskatten som eventuellt är nödvändig för att klimatmålet ska nås. Om så är fallet innebär energiintensitetsmålet inga ytterligare kostnader för samhället utöver de som impliceras av klimatmålet. Däremot, om energiintensitetsmålet är högt satt kan det medföra extra kostnader för samhället och i praktiken innebära en skärpning av klimatpolitiken. Det är därför relevant att analysera hur mycket det uppskattningsvis kommer att kosta samhället att nå energiintensitetsmålet genom olika kombinationer av koldioxid- och energiskatter.

Särskilda mål för energianvändningen, till exempel ett energiintensitetsmål, har ingen självklar samhällsekonomisk förankring. Bland annat betonar 2001 års Resurseffektiviseringsutredning att mål för enskilda produktionsfaktorer, däribland energi, riskerar att utmynna i suboptimering, det vill säga att användningen av enskilda resurser optimeras utan hänsyn till den totala resursanvändningen (SOU 2001:2). Inledningsvis diskuteras därför villkoren för en samhällsekonomiskt effektiv resursanvändning och under vilka förutsättningar statlig styrning av resursanvändningen är välfärdsfrämjande samt hur en sådan styrning ska gå till.

I rapporten beskrivs de samhällsekonomiska kostnaderna av olika nivåer på klimat- och energiskatterna som de effekter skatterna får på utvecklingen av BNP. Såväl en kvalitativ diskussion utifrån nationalekonomisk teori som en kvantitativ analys redovisas i rapporten. För att beakta relevanta återverknings effekter på energianvändning, utsläpp och ekonomisk aktivitet anläggs ett allmänjämviktsperspektiv på de studerade frågorna. I den kvantitativa analysen används Konjunkturinstitutets allmänjämviktsmodell EMEC.

Vissa avgränsningar måste göras för den kvantitativa analysen. Studien fokuserar endast på klimat- och energiintensitetsmålen. En heltäckande analys skulle även inkludera förnybarhetsmålet, men det är inte möjligt att studera det målet i den nuvarande versionen av EMEC-modellen. Modellen sätter också gränser för vilka styrmedel som går att analysera eftersom analysen utgår i från befintliga skattebaser. Det har inte varit möjligt att inom ramen för detta projekt studera energiskatter i sektorer som i praktiken tidigare varit skattebefriade, exempelvis en elskatt inom elintensiv industri.

Klimatproblemet är globalt och internationella avtal utgör förutsättningar för den klimatpolitik som kan föras i Sverige. Kyotoprotokollet som formellt trädde i kraft år 2005 är en hörnpelare i klimatpolitiken. Kyotoprotokollet ger möjligheter till utsläppshandel, vilket ändrar förutsättningarna för den nationella politiken. Det finns därför anledning att förutom skattebaserade styrmedel även analysera effekterna av utvidgade möjligheter till utsläppshandel. I den här rapporten diskuteras hur möjligheten till en utökad utsläppshandel påverkar utformningen av en kostnadseffektiv målstyrning mot klimat- och energiintensitetsmålen.

### 1.3 Disposition

Rapporten har följande upplägg. I kapitel 2 redogörs för grundläggande begrepp som samhällsekonomisk effektivitet, kostnadseffektivitet och externa effekter. I kapitlet diskuteras även frågor som relaterar till målstyrning, till exempel egenskaper hos punktskatter och vilka eventuella fördelar de har relativt andra styrmedel. I kapitel 3 diskuteras mål och medel i den sammanhållna klimat- och energipolitiken, förutsättningarna för klimatpolitiken

samt utformningen av energiintensitetsmålet. I kapitlen 4 och 5 presenteras förutsättningar för den kvantitativa analysen och resultaten i form av styrmedelsförändringarnas effekter på energi-användningen, koldioxidutsläpp och BNP. I kapitel 6 diskuteras fördelarna med en utökad internationell utsläppshandel och hur energiintensitetsmålet påverkar värdet av den möjligheten. I kapitel 7 diskuteras studiens resultat samt konsekvenser för den sammanhållna klimat- och energipolitiken. En formalisering av energiintensitetsmålet visas i Appendix A och modellansatsen beskrivs i Appendix B.



## 2 Styrning av resursanvändningen i en marknadsekonomi

I det här kapitlet redogörs för innebörden av en samhälls-ekonomiskt effektiv resursanvändning och hur en sådan kan uppnås i en marknadsekonomi. I kapitlet diskuteras även centrala begrepp som styrmedel, kostnadseffektivitet och externa effekter. Diskussionen är allmänt hållen. De läsare som vill ta de politiska målen för givna kan gå direkt till kapitel 3.

### 2.1 Välfärdsmaximering och samhällsekonomiskt effektiv resursanvändning

Behovet av att styra användandet av samhällets resurser bör analyseras från ett välfärdsperspektiv, där samhällsekonomisk effektivitet är det överordnade målet. Samhällets resurser används effektivt när det inte finns någon alternativ fördelning av resurserna som ger en högre välfärdsnivå för samhällets medborgare. I teorin maximerar beslutsfattaren en välfärdsfunktion för samhället givet vissa restriktioner. I praktiken styrs samhälls-ekonomin av en uppsättning politiska mål som genom en successiv process av demokratiska omprövningar lite förenklat kan sägas approximera utfallet av den teoretiska välfärdsmaximeringen (Johansen, 1969).

För att de mål som definieras för samhälls-ekonomin ska kunna uppnås måste de för det första vara möjliga att uppnå och för det andra måste politikerna ha tillräckliga medel för att nå målen. Givet att målen är förenliga med varandra och att inget mål dominerar något annat mål gäller att medlen till antalet åtminstone måste vara minst lika många som målen för att dessa ska kunna nås (Hansen, 1970). Beslutsfattarna har i realiteten tillgång till många medel som i varierande utsträckning påverkar ett eller flera mål. Policy-

problemet blir därför att välja de medel som uppnår målen till lägsta möjliga kostnad för samhället (Tinbergen, 1954).

Ett kriterium för en effektiv användning av samhällets resurser är att marginalkostnaden för resursanvändningen ska vara lika med dess marginalnytta, det vill säga en resurs ska användas så länge som samhällsnyttan överstiger den samhällsekonomiska kostnaden av att använda densamma. För att åstadkomma en samhälls-ekonomiskt effektiv resursanvändning krävs kännedom om var de begränsade resurserna gör bäst nytta och hur mycket de kostar att använda i varje given situation, det vill säga samtliga marginalnyttor och marginalkostnader måste vara kända. Marknadshushållning löser informationsproblemet då företag och konsumenter avslöjar sina produktionskostnader och preferenser genom sitt beteende på konkurrensutsatta marknader. Lite förenklat, konsumenter köper inte varor och tjänster som kostar mer än den nytta de får med sig och företag kan i längden inte sälja varor och tjänster till priser som understiger kostnaden för att producera dem.

Marknadsmekanismen är ett viktigt hjälpmedel för att fördela resurser till användare som nyttjar dessa effektivt. Vid marknadshushållning blir en av statens roller att sätta upp spelregler för marknaden och sedan bevaka att dessa inte överträds. Det som kommer ut ur denna kontrollerade marknadsprocess är, i den bästa av världar, en samhällsekonomiskt effektiv resursfördelning. Centrala antaganden bakom denna slutsats är att företag och individer reagerar på prissignaler, att företagen drivs av vinstintresse och att individerna försöker nå så hög välfärd som möjligt. Företagens och individernas agerande begränsas av deras produktionsmöjligheter och budgetramar, som ger dessa aktörer incitament att hushålla med knappa resurser. Genom marknadsmekanismen skapas en jämvikt där konsumenternas nytta av att erhålla ytterligare en enhet av en vara är mindre än producenternas kostnad för att tillhandahålla ytterligare en enhet av samma vara. På detta sätt bestäms i vilka kvantiteter och till vilka priser som varor och tjänster kommer att köpas och säljas på olika marknader.

I en perfekt marknadsekonomi används produktionsfaktorerna på ett effektivt sätt för att producera optimala kvantiteter av varor och tjänster så att konsumenterna uppnår största möjliga välfärd. Priserna som möter slutanvändaren reflekterar knapphetsvärdet av de underliggande resurserna som använts för att producera varor och tjänster. En effektiv resursanvändning sker då spontant och det

finns därför ingen anledning att sätta upp särskilda mål för förbrukning, produktion eller effektivisering.

En perfekt marknad symboliseras lite förenklat av många små välinformerade aktörer vilka inte enskilt kan påverka prisbildningen och som genom sitt handlande endast avsiktligt påverkar andra aktörer. I en verklig ekonomi förkommer emellertid brister i marknadernas funktionssätt och staten kan därför av effektivitetsskäl behöva styra resursfördelningen. Hur och i vilken utsträckning staten behöver ingripa beror på om, och i vilken omfattning, så kallade marknadsimperfectioner förekommer i ekonomin. Bland annat kan otillräcklig konkurrens, stordriftsfördelar, dåligt informerade aktörer och externa effekter motivera statliga marknadsingripanden. Här nedan diskuteras förekomsten av externa effekter mer ingående eftersom det problemet är av speciellt intresse när det gäller klimat- och energipolitiska frågor.

Den nationalekonomiska definitionen av externa effekter är välfärdsteoretisk i sin natur och avser att ringa in en viss typ av problem i marknadshushållningen. Lite förenklat avser begreppet oavsedda effekter av konsumtion eller produktion som inte förmedlas via marknadsmekanismen. I mer tekniska termer definieras externa effekter som en komponent i ett företags eller en individs produktions- respektive nyttofunktion som andra aktörer kontrollerar, som är oavsiktliga och som inte förmedlas via marknadsmekanismen. Ett typiskt exempel på en negativ extern effekt är luftförorenande utsläpp. Externa effekter kan även vara positiva, till exempel att ett aktivt jordbruk ger en öppnare landskapsbild.

Förekomsten av externa effekter innebär att det finns samhällsekonomiska intäkter eller kostnader som inte avspeglas i marknadspriserna och som därmed inte fullt ut beaktas av konsumenter eller producenter. Resultatet blir att marknadslösningen inte är samhällsekonomiskt effektiv. Exempelvis, produktion som ger upphov till luftförorenande utsläpp orsakar kostnader i form av minskad nytta för konsumenter eller inskränkta produktionsmöjligheter för andra producenter. Producenten kommer därför att använda mer insatsfaktorer för att producera större kvantiteter än vad som är samhällsekonomiskt motiverat. Förekomsten av externa effekter utgör därför ett skäl till att staten kan behöva styra resursanvändningen.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Externa effekter ska inte tas som intäkt för att det är en absolut nödvändighet att staten måste styra marknadsaktörernas beteenden. Coase (1960) menade att problemet med

## 2.2 Mål för resursanvändningen

Miljö- och energipolitiken i Sverige (och EU) grundar sig på en uppsättning kvantitativa mål för indikatorer på miljökvaliteten och för resursanvändningen. Syftet med de nationella målen sägs bland annat vara att konkretisera politiken, kommunicera dess ambitioner till företag och konsumenter samt att skapa förutsättningar för uppföljning och utvärdering av den förda politiken (Prop. 1997/98:145; Prop. 2000/01:130). Vissa av målen har delvis antagits i enlighet med internationella avtal som till exempel klimatmålet och förnybarhetsmålet som har motsvarigheter på EU-nivå.

Målnivåerna är vägledande för politiker och myndigheter i styrarbetet. Från ett samhällsekonomiskt perspektiv är mål för användningen av enskilda resurser (inklusive miljöresurser) effektiva, om och endast om, inte någon annan nivå på resursanvändningen ger en högre välfärd. När det gäller mål för utsläpp av miljöfarliga ämnen ska dessa sättas på en sådan nivå att den marginella skadekostnaden av utsläppen är lika stor som den marginella reduceringskostnaden.<sup>4</sup> Om ett utsläppsmål sätts felaktigt innebär uppfyllelsen av det samhällsekonomisk ineffektivitet, det vill säga att det i sådana fall skulle vara välfärdshöjande att reducera utsläppen antingen mer eller mindre.

Oavsett om målen är samhällsekonomiskt motiverade eller inte bör de uppnås till lägsta möjliga välfärdskostnad för samhället, det vill säga målstyrningen bör i alla lägen eftersträva kostnadseffektivitet. Det kräver att lämpliga styrmedel används.

## 2.3 Styrmedelsarsenalen

Beslutsfattarna har många olika styrmedel till sitt förfogande. Styrmedlen kan grovt delas in i grupperna administrativa och ekonomiska styrmedel. Till administrativa styrmedel hör direkt reglering av användningen av insatsfaktorer, utsläpp, producerade kvantiteter och produktionsprocesser (så kallade teknikregleringar). Administrativa styrmedel beslutas på central nivå och

---

externa effekter beror på att det saknas väldefinierade rättigheter vilket förhindrar att problemet löses med avtal på den fria marknaden.

<sup>4</sup> Utsläppen kan minskas med reningsutrustning eller genom minskad produktion eller konsumtion av utsläppsgenererande varor och tjänster. I båda fallen uppstår en reduceringskostnad. I det senare fallet utgörs kostnaden av den vinst eller nytta som går förlorad när utsläppen måste minskas.

innebär i varierande grad detaljstyrning av enskilda producenter och konsumenter. Till ekonomiska styrmedel hör bland annat punktskatter och subventioner samt handelssystem med överlåtbara utsläppsrättigheter (så kallat *cap and trade* system)<sup>5</sup>. Ekonomiska styrmedel kan användas för att prissätta sådant som inte är föremål för marknadshandel, till exempel utsläpp. Genom prissättningen påverkas den privatekonomiska lönsamheten och marknadsaktörerna ges incitament att förändra sina beteenden i en samhällsekonomiskt önskvärd riktning. Inom ett handelssystem, med ett begränsat antal utsläppsrätter som kan köpas och säljas av olika marknadsaktörer, sätter marknaden priset på utsläpp medan en stycksatt på utsläpp direkt fastställer utsläppspriset.

I Klimat- och energipropositionerna ses generella ekonomiska styrmedel som centrala för att uppfylla klimat- och energiintensitetsmålen (sid 14. Prop. 2008/09:163). Användandet av ekonomiska styrmedel för att uppnå utsläppsmål och mål för specifik resursförbrukning, till exempel energi, har också ett brett stöd i den ekonomiska litteraturen, i synnerhet då det förekommer många heterogena aktörer inom de områden som ska regleras (Baumol och Oates, 1988; Helfland m.fl. 2003; Fischer och Newell, 2007). Styrkan hos ekonomiska styrmedel är att de genom marknadsmekanismen utnyttjar marknadsaktörernas information om sina egna förutsättningar, till exempel produktions- eller reningskostnader. Genom att påverka prisbildningen kan beslutsfattarna sända ut knapphetssignaler till marknadsaktörerna så att de ges incitament att agera i önskad riktning. Ekonomiska styrmedel minskar behovet av den detaljinformation som annars skulle vara nödvändig för att kunna sätta optimala administrativa regleringar på anläggningsnivå.

Nationalekonomer fokuserar ofta på samhällsekonomisk effektivitet när styrmedel utvärderas. I en sådan analys förordas det styrmedel som till lägsta samhällsekonomiska kostnad når ett politiskt fastställt mål. Effektiva styrmedel kan emellertid vara mer eller mindre attraktiva för de styrande politikerna. Styrmedel kan leda till betydande inkomstfördelningseffekter som av väljarna anses orättvisa, ha höga anpassningskostnader eller avvika från etiska principer. Ofta kan sådana problem lösas på det politiska

---

<sup>5</sup> Handel med utsläppsrätter är en utveckling av regleringsinstrumentet som minskar behovet av detaljinformation. Utsläppshandel är ett ekonomiskt styrmedel som grundar sig på att det finns ett tak för utsläppen på aggregerad nivå, till exempel en reglering av nivån för de totala utsläppen från produktionsanläggningar inom en sektor eller en region.

planet. Exempelvis, i vissa sammanhang legitimeras höjda miljöskatter i Sverige med så kallad grön skatteväxling eller med att skatteintäkterna öronmärks.<sup>6</sup> I den mån miljöpolitiska styrmedel tillfälligt påverkar arbetsmarknaden kan detta avhjälpas genom att de kompletteras med lämpliga arbetsmarknadspolitiska åtgärder. En princip i svensk miljöpolitik är att förorenaren ska betala för de miljöskador som dennes konsumtion eller produktion orsakar (Prop. 2008/09:162). Principen bygger på idén att den rena luften är en knapp resurs och att den som förbrukar denna resurs måste betala för sig. Miljöskatter uppfyller principen eftersom de internaliserar miljörelaterade kostnader i de privata aktörernas kalkyler. En välavvägd miljöskatt ger en samhällsekonomiskt effektiv utsläppsnivå där samhällsekonomiska intäkter och kostnader som följer av ytterligare utsläpp balanserar varandra.

För att miljöskatten ska internalisera den externa effekten på ett optimalt sätt måste skatten riktas mot utsläppet direkt och inte mot produktionen eller konsumtionen av varor och tjänster. Detta är viktigt eftersom samma produkt i många fall kan produceras med mer eller mindre smutsiga teknologier. Att likabehandla alla företag i en bransch genom att beskatta produktionen blir därför inte optimalt. Genom att beskatta utsläppen styrs resurser inom enskilda branscher till investeringar i miljövänlig teknik. Miljöskatter förändrar även relativpriserna på marknaden, vilket leder till en omfördelning av resurser mellan branscher. En beständig miljöskatt leder således även till en strukturomvandling i riktning mot en mindre miljöpåverkande produktion.

I en deterministisk modell där regleraren har fullständig information kan antingen optimala administrativa regleringar eller skatter sättas för att kostnadseffektivt lösa resursallokeringsproblem i form av utsläpp från energianvändning. I praktiken finns en stor genuin osäkerhet om den nytta och den kostnad som utsläppsminskningar innebär för samhället. Det finns därför en betydande risk för att kvantitativa regleringar och skatter inte sätts samhällsekonomiskt optimalt. Av det skälet är en viktig egenskap hos ett styrmedel att ineffektiviteten blir så liten som möjligt då verkligheten avviker från förväntningarna, det vill säga ett styrmedel bör ha en så låg förväntad ineffektivitet som möjligt. När marginalkostnaden är omgärdad av genuin osäkerhet är det

---

<sup>6</sup> Med grön skatteväxling avses här att höjda miljöskatter kompenseras med skattesänkningar inom andra områden, till exempel höjt jobbskatteavdrag. Kväveoxidavgiften som introducerades år 1992 är ett exempel på öronmärkta skatteintäkter.

optimala valet av styrmedel situationsspecifik och ytterst beroende på de relativa lutningarna på marginalkostnads- och marginalintäktsfunktionerna (Weitzman, 1974). Ibland är det bättre att reglera marginalkostnaden med en skatt, ibland är det bättre att direkt reglera kvantiteten.<sup>7</sup> I nästa kapitel återkommer vi till frågan om politisk styrning under osäkerhet.<sup>8</sup>

---

<sup>7</sup> Brännlund (2007) ger ett intuitivt exempel på när en reglering är att föredra. Om jaktkvoter sätts högre än tillväxten i stammen leder det till att stammen minskar och slutligen utrotas. Följden av att överträda tröskelvärdet blir i det fallet katastrofal. Med andra ord, marginalintäkten av djurskydd förändras drastiskt runt en kritisk punkt.

<sup>8</sup> Baumol och Oates (1988), Helfland (2002) och Helfland m.fl. (2003) ger en mer uttömmande diskussion om valet av styrmedel och en bra vägledning i den relevanta litteraturen.





## 3 Målen i den sammanhållna klimat- och energipolitiken

I det här kapitlet redogörs för de mål som är utgångspunkten för klimat- och energipolitiken och hur målen förhåller sig till varandra. För klimatmålet diskuteras kortfattat målstyrning under förutsättning att marginalkostnaderna för att reducera utsläppen är svårbedömda. Energiintensitetsmålet diskuteras mer utförligt eftersom målet är relativt nytt. I kapitlet diskuteras konsekvenser av att definiera ett intensitetsmål istället för ett mål för den absoluta energianvändningen samt huruvida målet kan sägas vara samhällsekonomiskt motiverat.

### 3.1 Klimatmålen

Den samhällsekonomiska kostnad som följer av de globala utsläppen av växthusgaser bestäms av koncentrationen av dessa gaser i atmosfären (IPCC, 2007), oavsett utsläppens ursprung. Eftersom gaserna finns kvar i atmosfären under en lång tid orsakar dagens utsläpp kostnader för framtida generationer. Sverige är ett litet land med relativt små utsläpp av växthusgaser. Vilken skada de svenska utsläppen orsakar beror ytterst på hur utsläppen från andra länder utvecklas i framtiden. Eftersom klimatproblemet är globalt är internationella avtal nödvändiga för att hantera det. De svenska klimatmålen måste därför utvärderas utifrån de internationella avtal som Sverige ingått.

Kyotoprotokollet, som trädde i kraft år 2005, är en hörnpelare i klimatpolitiken och innebär lite förenklat att de industrialiserade ländernas utsläpp av växthusgaser som ett genomsnitt under perioden 2008-2012 ska minska med ca fem procent jämfört med 1990 års utsläppsnivå. Kyotoprotokollet innehåller ett antal så kallade flexibla mekanismer som tillåter internationell utsläpps-

handel (vilket diskuteras mer utförligt i kapitel 6). Enligt EU:s bördefördelning av unionens åtagande i Kyotoavtalet (2002/358/-EG) tillåts Sverige att öka sina utsläpp med fyra procent (om inga flexibla mekanismer används).<sup>9</sup>

### 3.1.1 Sveriges nationella klimatmål

Sverige har två nationella klimatmål som ligger till grund för klimatpolitiken. År 2006 fattade riksdagen beslut om ett nationellt utsläppsmål med innebörden att de svenska utsläppen av växthusgaser under åren 2008–2012 som årligt genomsnitt ska vara fyra procent lägre än motsvarande utsläpp år 1990. Det är alltså de nationella utsläppen som ska minska, det vill säga internationell utsläppshandel tillåts inte bidra till måluppfyllelsen. Ambitionen i det nationella klimatmålet reflekterar den politiska viljan att Sverige ska vara ett föregångsland i klimatpolitiken.

År 2008 beslutade riksdagen om ett långsiktigt klimatmål för de delar av svensk ekonomi som inte deltar i utsläppshandeln inom ramen för EU ETS (European Union Emission Trading System). Det långsiktiga målet innebär att utsläppen för den icke handlande sektorn ska minska med 40 procent till år 2020 jämfört med 1990 års utsläppsnivå, vilket innebär en minskning med ca 20 miljoner ton koldioxidekvivalenter. Till skillnad från det kortsiktiga målet tillåts flexibla mekanismer bidra till måluppfyllelsen. Det innebär att Sverige i viss utsträckning får köpa utsläppsminskningar som görs i andra länder och räkna av dessa mot de inhemska utsläppen.

Det nationella målet till år 2020 kan jämföras med EU:s sektorsövergripande mål att till år 2020 minska utsläppen av växthusgaser med 20 procent jämfört med motsvarande utsläpp år 1990. EU är villig att höja sin ambition till 30 procent till år 2020, givet att andra industriländer åtar sig liknande utsläppsminskningar.

### 3.1.2 Klimatpolitisk styrning till år 2020

I klimatpropositionen från år 2008 presenteras en färdplan för hur klimatmålet ska nås. Den faktiska utsläppsreduktionen från år 1990

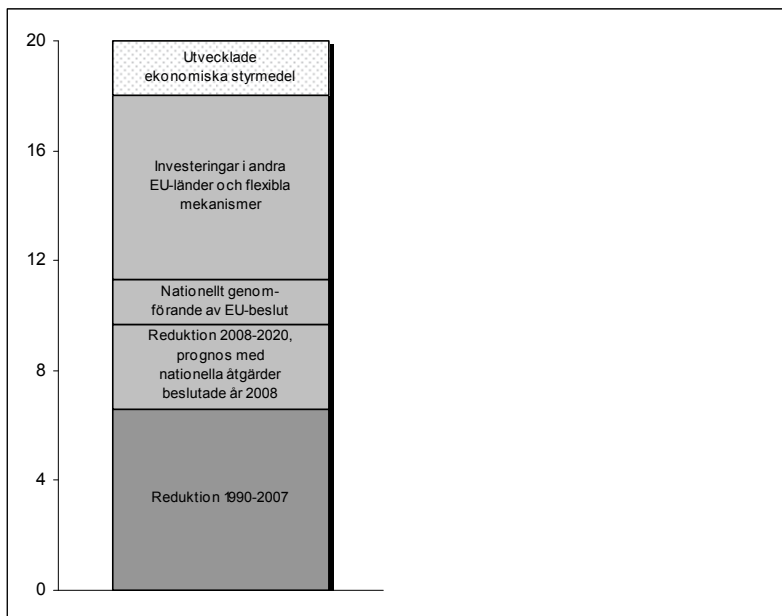
---

<sup>9</sup> Det ska påpekas att Kyotoprotokollet och bördefördelningsavtalet inte sätter någon gräns för de svenska utsläppen eftersom de tillåter Sverige att köpa utsläppsminskningar i andra länder. De svenska utsläppen tillåts således öka mer än 4 procent.

till och med år 2007 beräknas att<sup>10</sup> tillsammans med den prognostiserade reduktionen under perioden 2008–2020 baserad på nationella åtgärder, beslutade till och med år 2008, bidra med ca 10 miljoner ton till klimatmålet. Genomförandet av gemensamt tagna EU-beslut beräknas bidra med 1,6 miljoner ton. Framtida investeringar i andra EU-länder och andra typer av flexibla mekanismer förväntas bidra med att uppfylla en tredjedel av målet (se figur 1).

**Figur 1** Beräknad reduktion av växthusgasutsläpp i den icke handlande sektorn år 2020 relativt 1990 års nivå

Miljoner ton CO<sub>2</sub>-ekvivalenter



Källor: Prop. 2008/09:162, s.60 och Ds 2009:63, s.71.

”Utvecklade ekonomiska styrmedel” beräknas bidra med en reduktion av resterande 2 miljoner ton koldioxidekvivalenter.<sup>11</sup> Ett antal regeländringar har redan beslutats, bland annat minskad nedsättning av koldioxidskatten<sup>12</sup> och ökat stöd för energi-

<sup>10</sup> Se ”Sveriges femte nationalrapport om klimatförändringar”, Ds 2009:63.

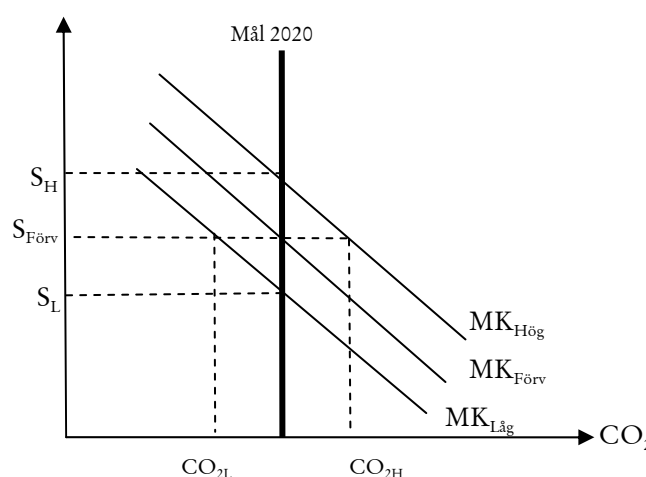
<sup>11</sup> De flesta av posterna i figur 1 är i förväntan, det vill säga i verkligheten kan fördelningen mellan de enskilda posterna bli en annan.

<sup>12</sup> Se ”Vissa punktskattefrågor med anledning av budgetpropositionen för 2010”, prop. 2009/10:41.

effektivisering.<sup>13</sup> Återstående reduktion ska uppnås genom framför allt en höjning av koldioxidskatten (Prop. 2008/09:162, s.239).

Figur 2 illustrerar styrproblemet i den svenska klimatpolitiken, givet den åtgärdsplan som beskrivits ovan. För att minska koldioxidutsläppen ytterligare måste styrningen eventuellt skärpas, till exempel genom en höjning av koldioxidskatten. Eftersom marginalkostnaderna för att reducera koldioxidutsläppen är svårbedömda uppstår det osäkerhet om hur mycket koldioxidskatten behöver höjas, om den behöver höjas. I figuren illustreras osäkerheten med tre parallella marginalkostnadskurvor ( $MK_{Förv}$ ,  $MK_{Låg}$ ,  $MK_{Hög}$ ) och tre korresponderande skattenivåer ( $S_{Förv}$ ,  $S_{Låg}$  och  $S_{Hög}$ ). Om skatten sätts i beaktande av de förväntade marginalkostnaderna ( $MK_{Förv}$ ), det vill säga  $S_{Förv}$ , och det senare visar sig att marginalkostnaderna var antingen högre eller lägre än de förväntade (*i*) nås inte klimatmålet ( $CO_{2H}$ ) eller (*ii*) överskjuts det ( $CO_{2L}$ ). Osäkerheten i marginalkostnaderna innebär således att det är svårt att på förhand bestämma den nivå på koldioxidskatten som leder till att utsläppsmålet nås.

Figur 2 Stiliserad illustration av styrning mot klimatmålet under osäkerhet



Anm.: Y-axeln visar marginalkostnader för utsläppsreducering (MK) och skattenivåer (S). X-axeln visar utsläpp av koldioxid. De tre marginalkostnadskurvorna utgör tre potentiella utfall. Om koldioxidskatten sätts i beaktande av  $MK_{Förv}$  och det verkliga utfallet blir  $MK_{Hög}$  eller  $MK_{Låg}$ , då (*i*) nås inte målet eller (*ii*) överskjuts målet. Då marginalkostnaderna är svårbedömda är det på förhand svårt att bestämma den nivå på koldioxidskatten som leder till att målet nås till lägsta möjliga kostnad.

<sup>13</sup> Tagga beslut beräknas reducera utsläppen med 1,4 miljoner ton, enligt regeringens bedömning.

## 3.2 Energieffektiviseringsmålen

Sverige har idag två övergripande mål för energianvändningen som benämns energieffektiviseringsmål. I enlighet med EU:s Energitjänstedirektiv (2006/32/EG) antog riksdagen år 2009 målet att till år 2016 effektivisera den totala energianvändningen i Sverige med 9 procent jämfört med den genomsnittliga energianvändningen under perioden 2001–2005.<sup>14</sup> I den så kallade Energieffektiviseringsutredning som tillsattes för att analysera implementeringen av Energitjänstedirektivet fann man att Sverige med redan genomförda och beslutade åtgärder skulle uppfylla direktivets vägledande mål (SOU 2008:25 och SOU 2008:110). Dessutom gjordes bedömningen att det finns lönsamma energieffektiviserande åtgärder som av olika anledningar inte genomförs i Sverige. Av bland annat den anledningen föreslog utredningen att Sverige borde sätta ett högre mål för energieffektiviseringen till år 2016.

I Prop. 2008/09:163 gjordes bedömningen att Sverige inte skulle sätta ett högre vägledande energieffektiviseringsmål till år 2016 än de 9 procent som var miniminivån i Energitjänstedirektivet. I stället föreslogs ett mål för nivå på energiintensiteten år 2020. Energiintensitetsmålet innebär att kvoten mellan den totala energianvändningen och BNP i fasta priser ska vara 20 procent lägre år 2020 än år 2008.<sup>15</sup> Målformuleringen innebär att energianvändningen i absoluta tal kommer att bero på hur ekonomin utvecklas fram till år 2020. Målet täcker både slutlig energianvändning och energianvändningen i tillförselsektorn, som främst utgörs av distributions- och omvandlingsförluster i elsektorn.

### 3.2.1 Är mål för energianvändningen samhällsekonomiskt motiverade?

Att det kontinuerligt sker en energieffektivisering i Sverige är viktigt för välfärdsutvecklingen och bidrar till att klimatmål och andra miljömål uppnås till lägsta möjliga kostnad för samhället. Från ett samhällsekonomiskt perspektiv kan emellertid mål för

---

<sup>14</sup> Med effektivisering avses här en potentiell eller teoretisk energibesparing givet en oförändrad ekonomisk aktivitet, exempelvis beaktas inte möjligheten att utnyttjandet ökar av maskiner eller fordon som förbrukar mindre energi, det vill säga den faktiska energianvändningen behöver inte bli 9 procent lägre år 2016 om målet uppfylls.

<sup>15</sup> Se Appendix A för en formalisering av energiintensitetsmålet.

energianvändningen ifrågasätts.<sup>16</sup> Att sätta mål för enskilda produktionsfaktorer innebär suboptimering eftersom de fokuserar på användningen av enskilda resurser och inte på den totala resursanvändningen. Styrningen mot ett resursmål kan därmed innebära en större resursanvändning och en lägre välfärdsnivå. Ur välfärdssynpunkt är det energianvändningens följd effekter som är av betydelse, inte energianvändningen i sig. Mål och medel bör därför riktas direkt mot orsakerna till dessa följd effekter, till exempel förorenande utsläpp. Energianvändningen bör därefter behandlas som en endogen variabel, det vill säga energianvändningens storlek och struktur får bestämmas av energipriserna och de styrmedel som beslutsfattarna vidtar för att åtgärda miljöproblem eller andra problem som är relaterade till energianvändningen.

En relevant fråga i sammanhanget är om det finns ett samhällsekonomiskt värde i att spara energi som inte speglas i energipriser och miljö- och energiskatter. Svaret beror ytterst på om det förekommer marknadsimperfectioner som stör prissignalerna, till exempel olika former av informationsbrist eller institutionella problem som begränsar marknadsaktörernas möjlighet att agera på prissignaler.<sup>17</sup> Sådana imperfectioner kan, som regel, inte effektivt avhjälpas med ekonomiska styrmedel, utan kräver att andra typer av styrmedel används. Hur omfattande dessa problem är och hur de kostnadseffektivt kan lösas är omtvistade frågor.

Beräkningar pekar på att det finns privatekonomiskt lönsamma åtgärder att minska energianvändningen, men som inte genomförs av energianvändare (se till exempel SOU 2008:110). Om så är fallet innebär det en ineffektivitet som delvis skulle kunna förklaras med informationsbrist och institutionella problem. Å andra sidan har studier som påvisar en lönsam effektiviseringspotential kritiserats för att de bland annat inte har beaktat välfärdskostnader som relaterar till kvalitet och komfort, riskaversion och uppostringar som måste göras vid installationer och ombyggnader (Gillingham m.fl., 2009). Huruvida det finns en lönsam potential som inte realiserats, utan statliga ingripanden, är en empirisk fråga som inte kan utredas här. Vi kan däremot konstatera att problemet i sig inte

---

<sup>16</sup> Resurseeffektiviseringsutredningen (SOU 2001:2) och en relativt omfattande departementspromemoria om energianvändning i Sverige (DS 2001:60) avråder från att ett sådant mål sätts.

<sup>17</sup> Till exempel principal-agent problem.

motiverar ett generellt mål för energieffektivisering. Styrningen bör även här riktas mot de underliggande marknadsproblemen som eventuellt gör vissa aktörers energianvändning ineffektiv.

Ett annat populärt argument för styrning av energianvändningen är ökad försörjningstrygghet. Även om argumentet är vanligt förekommande förklaras sällan innebörden av det och vilka välfärdsfrämjande effekter det avser. Grundfrågan är: Vad avses med ökad försörjningstrygghet i en ekonomi där energihushållningen är decentraliserad och ingen har en lagstadgad skyldighet att tillhandahålla en viss energimängd? Det finns många potentiella svar på den frågan, men inget som kräver ett kvantitativt mål för effektivisering av den totala energianvändningen.<sup>18</sup>

Att mål sätts för energianvändningen är inte unikt för Sverige. EU har varit pådrivande och har som vägledande mål att minska användningen av primärenergi (i förhållande till en referensutveckling) med 20 procent till år 2020 (Europeiska rådets vårtoppmöte 2007, 7224/1/07 REV 1).<sup>19</sup> Det svenska energiintensitetsmålet har emellertid ingen direkt koppling till EU:s mål.

### 3.2.2 Varför ett intensitetsmål?

Valet mellan ett absolut- eller ett relativt mål för energianvändningen är en fråga om hur beslutsfattarna vill hantera osäkerhet. Om storleken på BNP år 2020 är känd när ett intensitetsmål bestäms, korresponderar varje energiintensitet (energianvändning/BNP) mot en unik nivå på den absoluta energianvändningen år 2020. Ambitionen i målet är således oberoende av huruvida målet specificeras i termer av en absolut energimängd eller

<sup>18</sup> (i) Försörjningstrygghet kan ibland uppfattas som en önskan att Sverige (eller EU) i energiförsörjningen ska vara självförsörjande, vilket implicerar att tillförsel av energi genom internationell handel inte anses lika pålitlig som inhemsk tillförsel. Beredskapslager är ett uttryck för detta. Exempelvis är bolag som importerar stora mängder oljeprodukter ålagda att hålla en viss lagernivå. (ii) För elsektorn skulle en ökad försörjningstrygghet kunna betyda en ökad driftssäkerhet i form av balans mellan efterfrågan och tillförsel av effekt. Men skulle också kunna avse något helt annat, till exempel (iii) en minskad prisvariation och därmed minskad osäkerhet för aktörerna på elmarknaden. (iv) Argumentet kan också tolkas i termer av paternalism, det vill säga att staten styr marknadsaktörerna för deras egen trygghets skull. Detta förutsätter emellertid att staten relativt marknadsaktörerna har ett kunskapsövertag, till exempel om framtida energipriser och marknadsaktörernas omställningsförmåga.

<sup>19</sup> Till skillnad från klimat- och förnybarhetsmålen finns inget direktiv som fördelar bördan för måluppfyllelsen på medlemsländerna, utan målet gäller för hela EU. Medlemsländerna har emellertid en skyldighet att upprätta handlingsplaner för ökad energieffektivisering. Med primärenergi avses den energi som finns som naturresurs och som inte bearbetats av människan (till exempel kol, olja och träbränsle).

en kvot. I slutändan bestäms ambitionen ytterst av hur högt målet är satt. En skillnad mellan målformuleringarna utgörs emellertid av deras flexibilitet när BNP-utvecklingen avviker från den förväntade.

När BNP-utvecklingen är osäker kommer målformuleringarna att skilja sig åt med avseende på den energianvändning och de marginalkostnader för reducering som de implicerar och därmed även skilja sig åt avseende den förväntade ineffektivitet som då uppstår (Ellerman och Sue Wing, 2003; Newell and Pizer, 2003). Det absoluta målet avser en given kvantitet vid en viss tidpunkt medan intensitetsmålet medför att kvantiteten anpassas till den ekonomiska utvecklingen. Om BNP utvecklas bättre än prognostiserat förväntas det bli dyrare för samhället att hålla energianvändningen under en given nivå. Med ett intensitetsmål justeras målnivån så att åtgärdskostnaderna hålls nere vid en hög BNP-tillväxt. En oväntat dålig BNP-utveckling kan medföra att ett absolut mål tillfälligt uppfylls utan styrning, medan ett intensitetsmål blir ambitiösare (i efterhand) i ett sådant scenario eftersom målnivån då justeras upp, givet att BNP faller mer än energianvändningen.

### 3.2.3 Energipolitisk styrning till år 2020

Givet att det nu finns ett mål för energiintensiteten i Sverige är det relevant att fråga sig hur målet ska nås. Beslutsfattarna har, som nämnts tidigare, många olika typer av styrmedel att välja mellan, till exempel byggnadsnormer, investeringsstöd, informationsinsatser och energiskatter. Energiskatterna har historiskt betraktas som i stort sett fiskala skatter, det vill säga som instrument för att ta in pengar till statskassan. I en promemoria från finansdepartementet "Effektivare skatter på klimat- och energiområdet" har denna syn på energiskatterna delvis förändrats till att de även ska vara resursstyrande. Energiskatterna ska nu ses över för att de ska bli mer likformiga avseende energibärarnas energiinnehåll. En sådan förändring av energiskatterna gör dem mer anpassade för att styra energianvändningen. Även om en höjning av energiskatterna förväntas leda till en minskad energianvändning, allt annat lika, kommer nödvändigtvis inte energiintensiteten att minska eftersom skattehöjningen även får en negativ inverkan på BNP. En rimlig gissning är emellertid att energianvändningen faller procentuellt



mer än BNP, det bekräftas också i de kvantitativa analyser som redovisas i följande avsnitt. Höjda energiskatter ändrar relativpriserna i ekonomin som med tiden ställer om sig till en mindre energiintensiv produktion.

### 3.3 Förnybarhetsmålet

Riksdagen har beslutat om ett mål för tillförseln av förnybar energi – att den förnybara energin minst ska utgöra 50 procent av den totala energianvändningen år 2020.<sup>20</sup> Förnybarhetsmålet definieras som kvoten mellan tillförd förnybar energi (inklusive import) och total energianvändning (inklusive omvandlings- och distributionsförluster). Måluppfyllelsen kommer därför att bero på förändringar i produktionen och importen av förnybar energi samt på förändringar i den totala energianvändningen. Förnybarhetsmålet är således nära förknippat med energiintensitetsmålet, vilket diskuteras vidare i nästa avsnitt.

Även om det verkar finnas en allmän vilja att öka andelen förnybar energi i Sverige finns det tänkbara risker med att sätta upp ett specifikt mål för detta. Förnybarhetsmålet innebär att resurser eventuellt måste styras till energiproduktionen under en uppbyggnadsfas, vilket kan tränga undan andra mer produktiva investeringar och således orsaka långsiktiga BNP-förluster. Att resurser styrs till energisektorn ökar utbudet av energi, om inte målet är en omstrukturering, och ger därmed lägre energipriser.<sup>21</sup> Billigare energi medför en ökad efterfrågan och användning av energi. Subventionsinriktad styrning av energitillförseln innebär därför en risk att ekonomin på sikt blir mer energiintensiv.

---

<sup>20</sup> Motsvarande mål för EU är att den förnybara energins andel av den totala energianvändningen år 2020 ska vara 20 procent. Enligt bördefördelningsavtalet åligger det Sverige att ha en andel på 49 procent.

<sup>21</sup> Sveriges kan inte påverka prissättningen på internationella energimarknader mer än ytterst marginellt. Problematiken gäller därför främst elsektorn, där överföringskapaciteten är begränsad. Energimyndighetens analys av en ambitionshöjning inom elcertifikatsystemet (Energimyndigheten, 2009a) pekar på att ett lägre elpris på grossistmarknaden är en realistisk följd av ambitionshöjningen, som i sin tur är ett led i uppfyllelsen av förnybarhetsmålet.

### 3.4 Integrerade mål

Klimat-, energiintensitets- och förnybarhetsmålen är integrerade i varandra. De riktar sig mot olika länkar i samma kedja: utsläpp, användning (produktivitet) och tillförsel. Traditionellt har åtgärder som syftar till energieffektivisering och omställning i energitillförseln setts som olika sätt att minska utsläpp av miljö- och hälsofarliga ämnen i allmänhet, och i synnerhet koldioxidutsläpp. Bindande mål för energieffektivisering och energiproduktion riskerar att fördyra klimatpolitiken eftersom dessa reglerar hur utsläppsminskningen av växthusgaser ska fördelas mellan bränslekonvertering och energibesparing.

Eftersom målen är sammanlänkade kommer miljöskatterna och energiskatterna simultant att påverka alla tre målen. Koldioxidskatten tjänar som ett gott exempel på ett styrmedel som styr mot alla tre målen, eftersom den leder till att minska utsläpp av koldioxid, effektivisera energianvändningen och ge ökade incitament till användning och produktion av förnybar energi. Dessa interaktioner innebär bland annat att alla tre målen måste beaktas när skatterna dimensioneras. Om enskilda skatter sätts i syfte att endast nå ett mål medför det förmodligen att målen då vida överträffas, det vill säga den totala beskattningen blir för hård givet att målen är noga övervägda.<sup>22</sup>

Böhringer m.fl. (2009) presenterar en analys där tre olika allmänjämviktsmodeller används för att studera relationen mellan mål och medel inom EU:s klimatpolitik. En av slutsatserna i studien är att EU:s förnybarhetsmål kan göra det upp till 90 procent dyrare för EU att nå sitt klimatmål. Frågan är om eventuella positiva effekter på försörjningstryggheten motiverar dessa extra kostnader.

---

<sup>22</sup> Som påpekades i diskussionen om förnybarhetsmålet finns det risker för att målen delvis motverkar varandra. Ett annat exempel är att en tuff klimatpolitik skulle kunna medföra ökade incitament för en utbyggnad av kärnkraften något som potentiellt skulle öka användningen av primär energi och därmed energiintensiteten i Sverige.

## 4 Förutsättningar för den kvantitativa analysen

I det här kapitlet beskrivs utgångspunkterna för den allmänjämviktsanalys som följer i kapitel 5. Först ges en kort förklaring till vad som menas med en allmänjämviktsanalys. En mer utförlig beskrivning finns i Appendix B, där Konjunkturinstitutets allmänjämviktsmodell EMEC presenteras. Därefter beskrivs utvecklingen av ekonomin, energianvändningen och utsläppen av växthusgaser i analysens basscenario, ett scenario för utvecklingen till år 2020 under antagandet att inga regelförändringar sker utöver vad som var känt 2008 när basscenarioet konstruerades. Av särskild vikt för analysen av energianvändningen är att elproduktionen i Sverige förväntas öka mer än elanvändningen, vilket medför en ökad elexport år 2020. Detta diskuteras i ett särskilt avsnitt. Kapitlet avslutas med en beräkning av de effekter som delar av den åtgärdsplan för att nå klimatmålet, som beslutades i riksdagen år 2009, förväntas få.

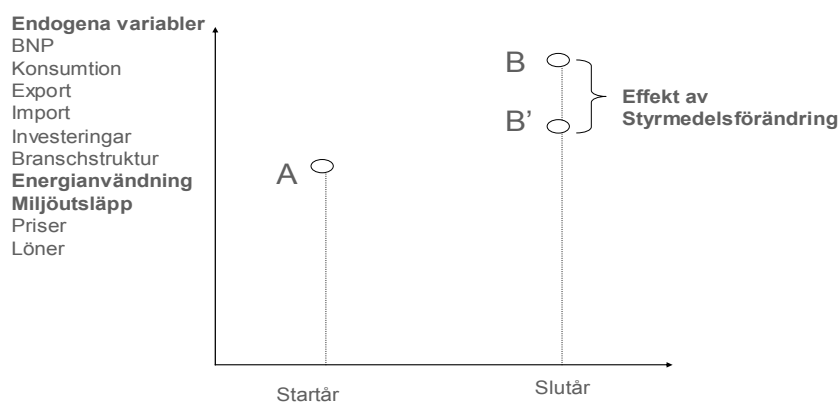
### 4.1 Allmänjämviktsanalys

För att beakta relevanta återverknings effekter på energianvändning, utsläpp och ekonomisk aktivitet behövs ett allmänjämviktsperspektiv på de studerade frågeställningarna. En allmänjämviktsmodell är i grunden ett ekvationsystem som beskriver hur konsumenter och producenter agerar. Lösningen av ekvationsystemet sker genom prisanpassningar så att simultan jämvikt uppnås på alla marknader. En sådan modell kan användas för att studera hur ingrepp i en marknadsekonomi, till exempel styrmedelsförändringar, påverkar relativpriser. Genom prisanpassningarna förs ekonomin från ett jämviktsläge till ett annat med förändrad produktionsstruktur, resursanvändning, utsläpp,

inkomst och konsumtion. Styrmedelsförändringens effekt på ekonomin utvärderas sedan genom att endogena variabelvärden jämförs före och efter förändringen.

En stiliserad modellanalys visas i figur 3 där ekonomin utan styrmedelsförändringar antas röra sig från ett nuvarande jämviktsläge A till ett framtida tänkt jämviktsläge B. Värdet på modellens endogena, samt de exogena variabler som definierar det framtida jämviktsläget, förändras när ekonomin går från A till B. Detta kallas för ett bas- eller referensscenario. Genom att införa en styrmedelsförändring, exempelvis en höjning av koldioxidskatten, kommer modellen finna ett alternativt framtida jämviktsläge B', som skiljer sig från B. Värdena på de endogena variablerna i B' kommer då att skilja sig från motsvarande värden i B genom att producenter och konsumenter anpassar sig till styrmedelsförändringen. Skillnaderna i de endogena variabelvärdena mellan jämviktslägena B och B' tolkas som effekten av den genomförda policyförändringen.

Figur 3 Stiliserad modellanalys



## 4.2 Förutsättningar och beskrivning av basscenariot

Basscenariot används för att ge en ungefärlig bild av hur energianvändningen och utsläppen förhåller sig till målen för år 2020, givet den antagna utvecklingen av ekonomin. För att fungera som en utgångspunkt för policyexperiment är det viktigt att

basscenariot är konsistent, vilket bland annat innebär att utvecklingen är fysiskt möjlig och förenlig med de internationella priser som postuleras. Eftersom osäkerheten om framtiden ökar ju längre fram man blickar ska inte basscenariot ses som en regelrätt prognos, utan som en framtidsbild där effekten av fram till idag inträffade konjunkturella störningar verkat ut och ekonomin återgått till en trendutveckling.<sup>23</sup>

De analyser av interaktionen mellan klimatmålet och energiintensitetsmålet som redovisas nedan har en styrka i att de utgår från en gemensam och konsistent kalkyl. Kalkylen bygger på ett samarbete mellan de tre expertmyndigheterna Konjunkturinstitutet (ekonomi), Energimyndigheten (energi) och Naturvårdsverket (utsläpp). Inom ramen för samarbetet har långsiktsprognoiser för energianvändningen och utsläpp av växthusgaser fram till år 2020 tagits fram, som är konsistenta med varandra och med bedömningen av den ekonomiska utvecklingen.<sup>24</sup>

I förutsättningarna till analysen antas en makroekonomisk utveckling för perioden 2008–2020 som är starkare än utvecklingen mellan 1984 och 1996 som var en period karakteriserad av en förhållandevis svag ekonomisk utveckling för Sverige sett ur ett historiskt perspektiv (se tabell 4.1). Den makroekonomiska utvecklingen förväntas dock att understiga den tillväxttakt som rådde mellan åren 1996 och 2008 som var en period med mycket hög ekonomisk tillväxt.<sup>25</sup>

**Tabell 4.1 Försörjningsbalans 1984-2020**

Årlig procentuell real utveckling

	1984-1996	1996-2008	2008-2020
BNP	1,6	2,9	2,3
Privat konsumtion	1,5	2,5	3,3
Offentlig konsumtion	1,4	0,9	0,7
Investeringar	1,4	4,6	2,8
Export	4,5	6,7	5,0
Import	4,1	6,2	5,7

Not: Tillväxttalen 2008-2020 är justerade för faktiskt utfall till och med 2008.

Källor: Svenska nationalräkenskaperna (SCB) och Energimyndighetens långsiktsprogno 2008 (ER 2009:14).

<sup>23</sup> Se [www.konj.se/medelfrist](http://www.konj.se/medelfrist) och Forsfält m.fl. (2008).

<sup>24</sup> Förutsättningarna för dessa långsiktsprognoiser fastställdes under våren 2008 med styrmedel beslutade fram till halvårsskiftet 2008. Den makroekonomiska utvecklingen bygger på Långtidsutredningen 2008 (SOU 2008:105). I denna rapport har tillväxttaktarna justerats något för den faktiska utvecklingen till och med år 2008.

<sup>25</sup> Liknande tillväxttal har inte förekommit i Sverige annat än under femtio- och sextiotalet samt en bit in på sjuttioalet.

Exporten förväntas växa med ca 5 procent årligen under perioden 2008-2020, men i en något lägre takt än under perioden 1996-2008, som representerar en period av kraftig exporttillväxt sett ur ett längre tidsperspektiv. Den privata konsumtionen antas ta ett ökat utrymme jämfört med utvecklingen under de båda historiska perioderna och växer med drygt 3 procent årligen under perioden 2008-2020. Den privata konsumtionen växer snabbare än BNP medan den offentliga konsumtionen antas växa i långsammare takt än BNP.

**Tabell 4.2** Strukturomvandling i näringslivet

Årlig procentuell förändring av förädlingsvärdet

Bransch	2008-2020	Bransch	2008-2020
Jordbruk	1,1	Elverk	1,9
Fiske	1,7	Värmeverk	2,5
Skogsbruk	1,3	Gasverk	1,8
Gruvor och mineralbrott	1,7	Vatten- och avloppsverk	2,4
Övrig tillverkningsindustri	1,6	Byggnadsindustri	2,7
Jord- och stenvaruindustri	2,2	Järnväg	1,7
Massa, papper och grafisk	1,4	Kollektiv trp., buss och taxi	1,8
Läkemedelsindustri	2,8	Åkerier	2,2
Kemisk industri	2,7	Sjöfart	1,3
Järn- och stålverk	2,1	Luffart	1,1
Metallverk	2,1	Post, tele och övr. trp.	1,7
Verkstadsindustri	4,4	Handel och övriga tjänster	2,2
Petroleumraffinaderier	0,9	Bostäder och fastigheter	2,7
		<b>Näringslivet totalt</b>	<b>2,5</b>

Källa: Energimyndighetens långsiktsprogos 2008 (ER 2009:14).

Produktivitetsantaganden och antaganden om förutsättningar på världsmarknaden skiljer sig åt mellan sektorer och medför att tillväxttakterna också skiljer sig åt mellan sektorer (se tabell 4.2). Inom tillverkningsindustrin är det framför allt verkstadsindustrin som urskiljer sig med en hög tillväxttakt. Läkemedelsindustri och kemisk industri har också en hög tillväxttakt medan massa-, pappers- och grafisk industri och metallverk har utvecklingar där förädlingsvärdet växer i lägre takt än genomsnittet för näringslivet.

I tabell 4.3 återges de antaganden som görs för priset på utsläppsrätter och på enskilda energislag. Prisantagandena är de som ligger till grund för Energimyndighetens långsiktsprogos 2008.

**Tabell 4.3** Pris på utsläppsrätter och energibärare 2020 (2005 års priser)

Energibärare	2020
Råolja (USD/fat)	83,5
Kol (USD/ton)	89,1
Naturgas (USD/Mbtu)	8,5
Utsläppsrätt (Euro/ton)	30,0

Källa: Energimyndigheten (2009b).

Den utsläppsprognos som redovisas i Sveriges femte nationalrapport (Miljödepartementet, 2009) motsvarar huvudscenariot i den senaste energiprognosen som redovisas av Energimyndigheten (2009b) för år 2020. Den ekonomiska utvecklingen samt priserna på energi och utsläppsrätter som redovisas ovan utgör också förutsättningar i dessa prognoser, därför låter vi de utsläpp och den energianvändning som redovisas i dem (se tabell 4.4) också höra till vårt basscenario.

**Tabell 4.4** Växthusgasutsläpp, energitillförsel och energiintensitet

	1990	2005	2020
<b>Totalt växthusgasutsläpp, Mton CO<sub>2</sub>e</b>	<b>71,9</b>	<b>67,2</b>	<b>63,1</b>
därav: EU ETS	21,2	21,8	22,2
Utanför EU ETS	50,8	45,5	40,9
<b>Totalt tillförd energi, TWh</b>	<b>575</b>	<b>644</b>	<b>678</b>
därav: Inhemsk användning	366	396	412
Förluster i omvandling och distribution, bunkring etc	209	248	266
<b>Energiintensitet, index 2008=100</b>	<b>139</b>	<b>112</b>	<b>85</b>

Not: Energiintensitet = Totalt tillförd energi / BNP i fasta priser. Avrundningar innebär att talen i tabellen inte alltid summerar.

Källa: Sveriges femte nationalrapport (Ds 2009:63) och Energimyndighetens långsiktsprogno 2008 (ER 2009:14).

### 4.3 Elsektorns särskilda betydelse för energiintensiteten

Energiintensiteten i basscenariot beräknas minska med 15 procent mellan åren 2008 och 2020 (se tabell 4.4), vilket understiger målet om en minskning med 20 procent.<sup>26</sup> Skillnaden mellan tillförsel och

<sup>26</sup> Energiintensitet definieras som totalt tillförd energi i förhållande till total produktion (BNP i fasta priser). Tillförd energi motsvaras av energianvändningen inklusive omvandlings- och distributionsförluster. Bunkring inom utrikes flyg och sjöfart antas här ingå i målformuleringen. Energiintensiteten i indexform beräknas minska från 100 till 85 mellan 2008 och 2020, dvs. med 15 procent. Se Appendix A för en formalisering av målet.

slutlig inhemsk användning av energi kommer enligt energiprognosen att öka under perioden. Energiintensiteten blir av den anledningen ca 3 procentenheter högre år 2020, jämfört med om tillförseln hade utvecklats i samma takt som användningen (se Appendix A). Skillnaden mellan tillförsel och slutanvändning av energi består till största delen av så kallade omvandlingsförluster (framför allt värmeförluster i elproduktionen) och distributionsförluster samt bunkring inom utrikes flyg och sjöfart.<sup>27</sup>

Orsaken till att tillförsel och slutanvändning av energi inte utvecklas parallellt beror på flera faktorer, med delvis motverkande effekter, bland annat följande:

- Ökad effektivitet i energiproduktionen kan ge mindre omvandlingsförluster generellt.
- Förändrad sammansättning i elproduktionen. Vindkraft ger till exempel mindre värmeförluster än kärnkraft.
- Lokalisering av elproduktionen i förhållande till användarna påverkar distributionsförlusterna i elnätet.
- Export och import av el påverkar den svenska energianvändningen på olika sätt. Omvandlingsförlusterna i den elproduktion som går på export registreras som svensk energianvändning medan elimport inte ger några omvandlingsförluster i Sverige.

År 2020 prognostiseras bruttoproduktionen av kärnkraft att vara ca 40 TWh högre än år 2008 (Energimyndigheten, 2009b; 2009c). Produktionsökningen medför ökade värmeförluster om ca 26 TWh, vilket motsvarar ca 4 procent av den tillförda energin år 2008. Energiintensiteten blir därmed högre.<sup>28</sup>

Förutom en ökad kärnkraftsproduktion förväntas elproduktionen från förnybara energikällor att öka. Elproduktionen förväntas sammantaget öka mer än elanvändningen. Mellan åren 2008 och 2020 prognostiseras en ökning av nettoexporten av el med 21 TWh (Energimyndigheten, 2009b och 2009c). Nettoexporten av el är en relevant variabel i analysen eftersom den räknas bort från bruttotillförseln och därmed från svensk energianvändning. Däremot ingår omvandlings- och distributions-

<sup>27</sup> År 2020 prognostiseras den totala slutliga användningen av svensk el till 138 TWh. För samma år prognostiseras bruttotillförseln av el till 319 TWh (Energimyndigheten, 2009b). I elsektorn förloras alltså mer än hälften av den tillförda energin innan den når slutanvändaren, det mesta i form av (outnyttjade) värmeförluster.

<sup>28</sup> År 2008 utgjorde värmeförlusterna cirka 65 procent av bruttotillförseln av kärnkraft.



förluster förknippade med elexporten i den totala energianvändningen. Den svenska ambitionen att bli nettoexportör av el kommer således att belasta den svenska energianvändningen och försvåra att energiintensitetsmålet nås.

Elsektorns betydelse för energiintensiteten kan belysas med ett enkelt räkneexempel. Givet att den del av elproduktionen som exporteras produceras med samma sammansättning av energislag som den totala elproduktionen bedöms den ökade nettoexporten av el på 21 TWh motsvara en bruttotillförsel av energi på i genomsnitt 49 TWh. Omvandlingsförlusterna uppgår i detta fall till 28 TWh, vilket motsvarar ca 4,5 procent av den tillförda energi år 2008. Om vi gör det rimliga antagandet att elexporten enbart påverkar BNP marginellt<sup>29</sup> innebär ökningen av elexporten att energiintensiteten år 2020 blir 4 procentenheter högre utan att svenska slutanvändare har ökat sin elanvändning.

#### 4.4 Modellberäkning av effekterna av beslutade regler efter år 2008

EMEC används här för att beräkna effekten av några av de styrmedelsförändringar som skett inom miljöområdet sedan förutsättningarna till basscenariot fastställdes år 2008. Det gäller lagstiftning om strukturella förändringar på punktskatteområdet, bland annat koldioxidskatt och energiskatt, som aviserats i 2009 års klimatproposition (Prop. 2008/09:162). Ändringarna inom koldioxid- och energibeskattningen föreslås träda i kraft successivt vid fyra olika tidpunkter – den 1 januari 2010, den 1 januari 2011, den 1 januari 2013 samt den 1 januari 2015. I EMEC-simuleringarna antas att ekonomin anpassat sig till dessa nya regler år 2020. De regeländringar vi beräknat konsekvenserna för är följande:<sup>30</sup>

---

<sup>29</sup> Bidraget till BNP kan rimligen inte vara större än marknadsvärdet för 21 TWh el (ett maximalt förädlingsvärde om kostnaderna för insatsvaror och produktionsfaktorer vore noll), sannolikt mindre om hänsyn tas till samtliga kostnader inklusive undanträngningseffekter. Med ett elpris på ca 50 öre/kWh innebär det ett bidrag till BNP på maximalt 10,5 miljarder kronor, eller ca 0,3 procent av BNP år 2008.

<sup>30</sup> De ekonomiska styrmedelsåtgärder som vi inte beaktat i konsekvensanalysen är bland annat: personbilar med bättre miljöegenskaper, så kallade miljöbilar, befrias från fordonsskatt; tunga elhybridbussar får en lägre fordonsskatt; skatten på hushållsavfall som förbränns slopas.

1. Koldioxidskatten för dieselolja för jord- och skogsbruksmaskiner höjs från 21% (2008-2010) till 70% av den generella nivån (för närvarande 105 öre/kg CO<sub>2</sub>-utsläpp).
2. Energiskatten på dieselolja höjs i två steg med totalt 40 öre till år 2013. Det motsvarar en höjning av dieselskatten med ca 30%.
3. Koldioxidskatten för bränslen som förbrukas i industri- anläggningar inom utsläppshandelssystemet slopas.
4. En energiskatt på 2,4 öre/kWh införs på fossil bränsle- användning i industrin samt jord- och skogbruk.
5. Koldioxidskatten för industrin utanför EU ETS samt jord- och skogsbruk höjs. Från 21% (2008-2010) till 60% av den generella nivån.
6. En generell höjning av koldioxidskatten med 1 öre/kg CO<sub>2</sub>- utsläpp år 2010.

Dessa förändringar ger mycket små effekter på ekonomin. BNP-tillväxten förändras endast marginellt, framför allt som en följd av förändringar i näringslivets branschstruktur. En viktig orsak är att i allmänjämviktsanalysen i EMEC antas att den offentliga sektorns budget är i balans och att offentliga konsumtionsutgifter är exogent givna. Antagandet innebär till exempel att en höjning av koldioxidkatten som höjer den offentliga sektorns inkomster kompenseras automatiskt med en så kallad klumpsumme- transferering till hushållen, för att hålla budgeten i balans (Östblom och Berg, 2006). Inkomsten för hushållen som grupp påverkas då enbart av eventuella förändringar i den totala inkomsten (BNP) som kan ske till följd av att näringslivets branschstruktur förändras eller via skattens påverkan på relativpriser (inkomstfördelningen mellan hushållsgrupper kan naturligtvis påverkas om konsumtionsmönstren skiljer sig åt mellan grupperna).

De beslutade regelförändringarna minskar utsläppen av koldioxid med knappt 0,5 miljoner ton, enligt simuleringar i EMEC, se tabell 4.5. Utsläppsminskningen är mindre än den som beräknas för motsvarande förändringar i klimatpropositionen<sup>31</sup>, som räknar med en minskning med ca 0,8 miljoner ton koldioxidekvivalenter. Med våra beräkningar kommer de beslutade regeländringarna bidra med en fjärdedel av de 2 miljoner ton

<sup>31</sup> Prop. 2009/10:41, jämför Prop. 2008/09:162, s. 237–239 och avsnitt 19 ”Konsekvens- analyser” i SOU 2008:24.

utsläpp av växthusgaser år 2020 som förväntas ske via utvecklade ekonomiska styrmedel. Återstående reduktion på 1,5 miljoner ton antas i våra beräkningar ske enbart genom användandet av punktskatter.<sup>32</sup>

De beslutade regelförändringarna leder även till att energi-användningen blir lägre. Energiintensiteten beräknas minska med ca 17 procent mellan åren 2008 och 2020, se tabell 4.5. Det är närmare målet än utan regelförändringarna men otillräckligt för att nå målet om 20 procents lägre energiintensitet.

**Tabell 4.5 Miljöskatter samt effekten på utsläpp och energianvändning**

2008 års priser

	2008 års regler	2015 års regler
<b>CO<sub>2</sub>-skatt</b>		
generell, öre/kg	101	102
jord, skog, industri, %	21	60
industri inom EU ETS, %	21	0
fjärrvärme, %	86	86
diesel, jord o skog, %	21	70
<b>Energiskatter</b>		
bensin, öre/l	295	295
diesel, öre/l	127	167
övriga bränslen, index	100	100
jord, skog, industri, öre/kWh	0	2,4
elkraft, öre/kWh	27	27
<b>CO<sub>2</sub>-reduktion 2020, Mton</b>	<b>0</b>	<b>0,44</b>
<b>Energiintensitet 2020, index 2008 = 100</b>	<b>85</b>	<b>83</b>

Not: Den generella nivån på koldioxidskatten är 104 resp. 105 öre/kg i 2010 års priser.

<sup>32</sup> Andra åtgärder än skatteförändringar, som till exempel olika investeringsstöd eller regleringar, har föreslagits eller redan beslutats av riksdagen. Sådana åtgärder minskar behovet av skattehöjningar för att nå klimatmålet, men det innebär en kostnad som kan vara högre eller lägre än kostnaden för skattestyrning.



## 5 Olika vägar att nå klimat- och energiintensitetsmålen

I det här kapitlet presenteras resultaten av ett antal modellsimuleringar där utgångspunkten är det basscenario som beskrivits i föregående kapitel. Först visas hur förändringar av (den generella nivån på) koldioxidskatten och energiskatterna påverkar utsläppen av koldioxid och energiintensiteten år 2020. Resultaten speglar hur stora skatteförändringar det krävs för att nå klimat- och energiintensitetsmålen med regeringens föreslagna färdplan som utgångspunkt, det vill säga att utvecklade ekonomiska styrmedel ska bidra med en utsläppsreduktion på 2 miljoner ton för att till år 2020 minska utsläppen av växthusgaser med 20 miljoner ton (se avsnitt 3.1). Kostnaden för att nå målen beror bland annat på valet av styrmedelsmix. Här visas skillnaden i kostnaden, i termer av BNP-förlust år 2020, av att använda koldioxidskatten och energiskatterna eller en kombination.

Kapitlet innehåller också en känslighetsanalys av förutspåningarna för basscenarioet. I avsnitt 5.2 visas effekten på utsläppen av koldioxid och energiintensiteten av att variera antaganden om produktivitetstillväxten. I avsnitt 5.3 visas som ett specialfall effekterna av finanskrisen 2008–2010 på utsläppen och energiintensiteten.

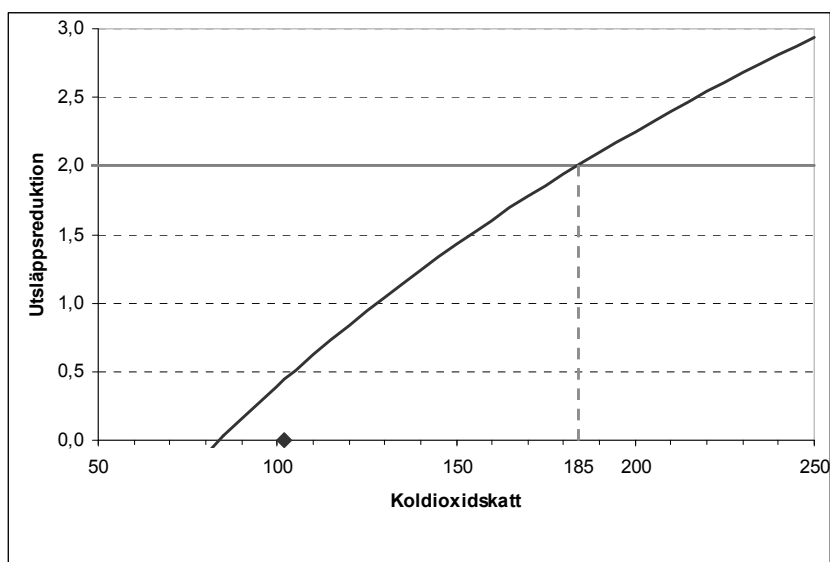
### 5.1 Modellsimulering

I simuleringarna nedan tas hänsyn till de redan beslutade förändringarna i skattesystemet (se avsnitt 4.4). Däremot bortser vi ifrån effekter och kostnader av investeringsstöd och liknande åtgärder som beslutats efter år 2008. Utgångsläget för simuleringarna är att den generella nivån på koldioxidskatten är 102 öre per kilogram koldioxid (i 2008 års priser). Figur 4 visar att de

redan beslutade förändringarna i skattesystemet (som återges i tabell 4.5) ger en reduktion av koldioxidutsläppen (jämfört med basscenariot) med knappt 0,5 miljoner ton.<sup>33</sup> Figur 4 visar också att det krävs en höjning av koldioxidskatten från 102 till 185 öre för att minska koldioxidutsläppen med 2 miljoner ton, givet våra kalkylförutsättningar.<sup>34</sup>

**Figur 4 Beräknat bidrag till reduktion av koldioxidutsläpp 2020, vid olika nivåer på koldioxidskatten**

Miljoner ton CO<sub>2</sub> resp. öre/kg (2008 års priser)



◆ = skattenivå med beslutade regler

Anm.: Y-axeln visar minskningen av koldioxidutsläppen år 2020 jämfört med basscenariot. Kurvan sammanbinder resultaten av att i modellen förändra den generella nivån på koldioxidskatten (visas på x-axeln). I modellen tas hänsyn till vissa förändringar i skattesystemet som skett sedan år 2008 och som inte är en del av basscenariot. Vid den nuvarande nivån på koldioxidskatten (102 öre per kg CO<sub>2</sub>) beräknas utsläppen bli ca 0,5 miljoner ton lägre till följd av dessa förändringar. En höjning av koldioxidskatten från 102 till 185 öre beräknas minska utsläppen med ytterligare ca 1,5 miljoner ton och sammantaget ge en utsläppsreduktion på 2 miljoner ton jämfört med basscenariot. Källa: Egna beräkningar i EMEC.

En höjning av koldioxidskatten minskar även energianvändningen. En skattehöjning till 185 öre kommer emellertid inte leda till att energiintensitetsmålet uppnås. Figur 5 visar att koldioxidskatten måste kompletteras med en höjning av energiskatterna med i

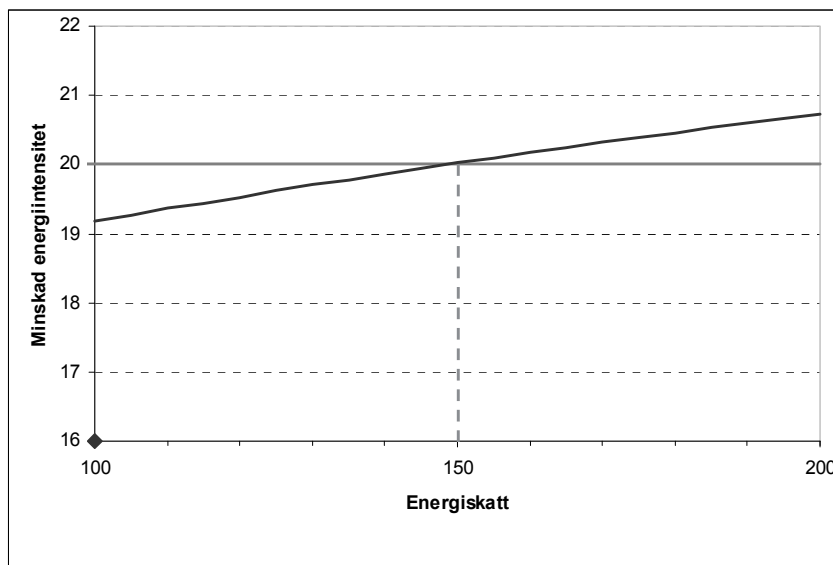
<sup>33</sup> Ett alternativt synsätt ges av interceptet på x-axeln som visar att förändringarna i skattesystemet innebär att den generella nivån på koldioxidskatten skulle kunna sänkas till 84 öre utan att utsläppen ökar.

<sup>34</sup> En sådan höjning av koldioxidskatten motsvarar en höjning av bensinskatten (inkl. moms) med 240 öre per liter.

genomsnitt 50 procent för att energiintensitetsmålet ska nås.<sup>35</sup> En sådan höjning av energiskatterna medför att utsläppen av koldioxid minskar ytterligare, vilket innebär att de ekonomiska styrmedlen sammantaget bidrar till en minskning av utsläppen med mer än 2 miljoner ton.

**Figur 5 Beräknad minskning av energiintensiteten 2008–2020, vid olika nivåer på energiskatterna (koldioxidskatten = 185 öre/kg)**

Procent resp. index (100 = beslutade regler)



◆ = skattnivå med beslutade regler

Anm.: Y-axeln visar den procentuella förändringen av energiintensiteten i BNP mellan åren 2008 och 2020. Kurvan sammanbinder resultaten av att höja energiskatterna proportionerligt (visas på x-axeln). Beräkningarna utgår från att koldioxidskatten höjs till 185 öre per kg CO<sub>2</sub>, vilket innebär att energiintensiteten beräknas minska med drygt 19 procent vid oförändrade energiskatter. Tillsammans med en höjning av energiskatterna med 50 procent beräknas energiintensiteten minska med 20 procent mellan åren 2008 och 2020.

Källa: Egna beräkningar i EMEC.

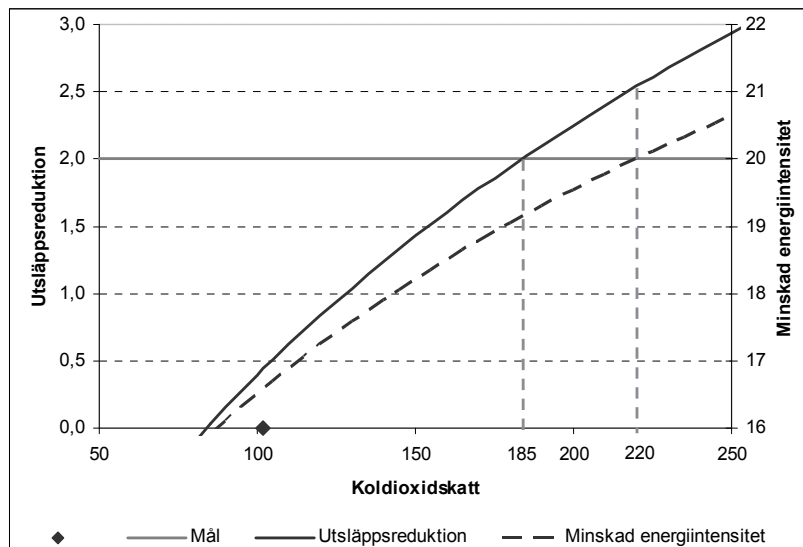
Sambandet mellan energianvändning och utsläpp av koldioxid innebär att det finns många skattekombinationer som får mer eller mindre samma effekt på utsläppen och energianvändningen. Figur 6 visar att ett alternativt sätt att nå energiintensitetsmålet är att höja koldioxidskatten till 220 öre/kg, det vill säga till en nivå som ligger högre än den som motiveras av klimatmålet. Detta får då

<sup>35</sup> Energiskatt tas ut på användningen av olika fossila bränslen och elektrisk kraft. Då dessa inte har någon gemensam bas används ett index som är lika med 100 vid nuvarande nivåer och som är till exempel 110 om alla energiskatter skulle höjas med 10 procent.

även effekten att målet för utsläppsreduktion överskrids med 0,5 miljoner ton koldioxidekvivalenter.

**Figur 6 Bidrag till reduktion av koldioxidutsläpp 2020 samt minskad energiintensitet 1990–2020, vid olika nivåer på koldioxidskatten**

Miljoner ton CO<sub>2</sub>, procent resp. öre/kg (2008 års priser)



◆ = skattenivå med beslutade regler (2008 års priser)

Anm.: Vänster y-axel visar minskningen av koldioxidutsläppen år 2020 jämfört med basscenariot. Höger y-axel visar den procentuella förändringen i energiintensiteten i BNP mellan åren 2008 och 2020. Kurvorna sammanbinder resultaten av att förändra den generella nivån på koldioxidskatten (visas på x-axeln). En höjning av koldioxidskatten till 220 öre per kg CO<sub>2</sub> beräknas minska utsläppen med ca 2,5 miljoner ton jämfört med basscenariot samt få till följd att energiintensiteten minskar med 20 procent mellan 2008 och 2020.

Källa: Egna beräkningar i EMEC.

Både koldioxidskatten och energiskatterna klarar av att styra mot energiintensitetsmålet vilket framgår av figur 6. Men vilken skattemix är effektivast? Simuleringsresultaten visar att en höjning av koldioxidskatten med ytterligare 35 öre (från 185 till 220 öre) får till följd att BNP år 2020 är 0,07 procent (motsvarande 3 miljarder kronor) lägre än i fallet utan denna höjning. Att hålla fast vid 185 öre och höja energiskatterna med 50 procent beräknas minska BNP med 0,21 procent (motsvarande 9 miljarder kronor). Båda alternativen ger ungefär lika stor utsläppsreduktion, en överskjutning av klimatmålet med 0,5 miljoner ton. Att enbart använda koldioxidskatten kan sägas vara kostnadseffektivt (att döma av de

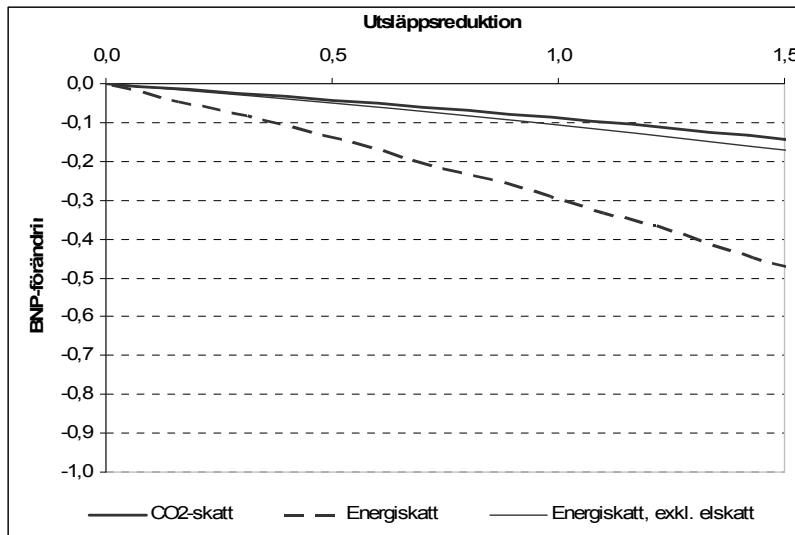


studerade alternativen) eftersom BNP-förlusten blir lägre jämfört med fallet då även energiskatterna höjs.

Figur 7 och figur 8 ger en mer översiktlig bild av skatternas förmåga att effektivt styra växthusgasutsläppen respektive energiintensiteten. I figurerna jämförs BNP-förlusten år 2020 av de olika skatterna för samma minskning av utsläppen respektive samma minskning av energiintensiteten.

**Figur 7 BNP-förändring och utsläppsreduktion år 2020, för olika styrmedel**

Procent resp. miljoner ton CO<sub>2</sub>



Anm.: Y-axeln visar procentuell förändring i BNP-nivån år 2020 jämfört med basscenariot. X-axeln visar reduktionen av koldioxidutsläpp år 2020 jämfört med basscenariot. Kurvorna sammanbinder resultaten av att partiellt förändra den generella nivån på koldioxidskatten, energiskatterna respektive energiskatterna exklusive elskatten. En utsläppsreduktion om exempelvis 1,5 miljoner ton som sker via en höjning av koldioxidskatten beräknas minska BNP med 0,15 procent, om energiskatterna höjs för att uppnå samma utsläppsreduktion beräknas BNP minska med 0,47 procent.  
Källa: Egna beräkningar i EMEC.

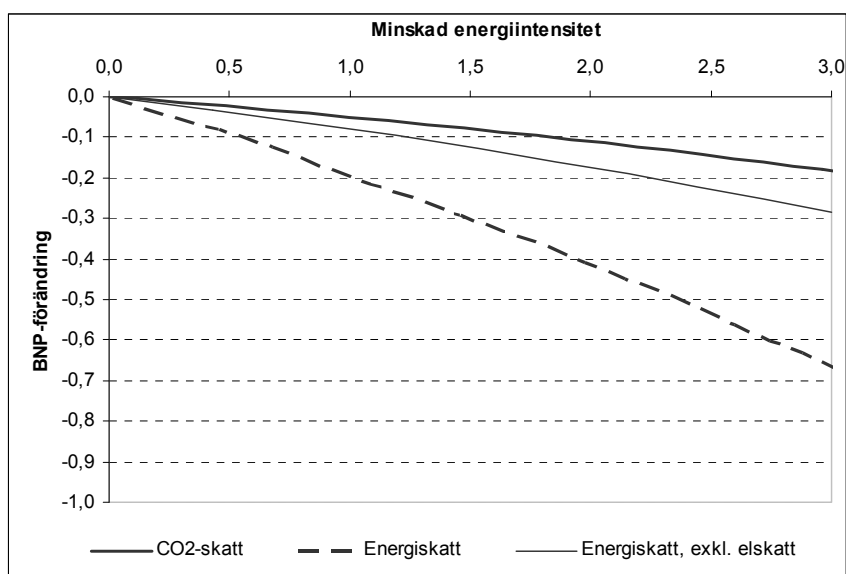
Figur 7 visar BNP-förändringen för olika nivåer på utsläppsreduktioner upp till 1,5 miljoner ton. Att bara använda koldioxidskatten är det minst kostsamma sättet att åstadkomma en viss utsläppsminskning. BNP-förlusten år 2020 blir då ca 0,15 procent, vilket motsvarar ca 6,5 miljarder kronor. Att öka alla energiskatter är klart dyrare. Diagrammet visar också att om skatten på elkraft hålls konstant och alla andra energiskatter ökar proportionerligt kommer man närmare kostnaden för koldioxidskatten, vilket inte

är så konstigt då dessa delar av energibesiktningen i många fall har samma skattebaser som koldioxidbesiktningen.

Lutningen på kurvorna visar en form av samhällelig marginalkostnad för utsläppsreduktion. En närmare granskning visar att kurvan för energiskatter (inkl. elskatt) är brantare i närheten av origo än kurvan för koldioxidskatten vid 2 miljoner ton. Det indikerar att det är billigare att enbart använda koldioxidskatten än en mix av de båda skatterna (inom intervallet noll till 1,5 miljoner ton).

**Figur 8** BNP-förändring och minskad energiintensitet år 2020, för olika styrmedel

Procent resp. procentenheter



Anm.: Y-axeln visar procentuell förändring i BNP-nivån år 2020 jämfört med basscenariot. X-axeln visar minskning i energiintensiteten i BNP år 2020 jämfört med basscenariot. Kurvorna sammanbinder resultaten av att partiellt förändra den generella nivån på koldioxidskatten, energiskatterna respektive energiskatterna exklusive elskatten. En minskning av energiintensiteten med exempelvis 3 procentenheter som sker via en höjning av koldioxidskatten beräknas minska BNP med 0,18 procent, om energiskatterna höjs för att uppnå samma sak beräknas BNP minska med 0,67 procent.

Källa: Egna beräkningar i EMEC.

Figur 8 visar att en höjning av koldioxidskatten är det minst kostsamma sättet att minska energiintensiteten. Att minska energiintensiteten med 3 procentenheter enbart med koldioxidskatten får till följd att BNP år 2020 minskar med ca 0,18 procent-

enheter, att åstadkomma samma sak genom att förändra alla energiskatter minskar BNP med ca 0,67 procentenheter. Det innebär att valet mellan dessa styrmedel kan påverka den årliga kostnaden med ca 21 miljarder kronor. Figuren visar också att om skatten på elkraft hålls konstant och alla andra energiskatter ökar proportionerligt blir skillnaden i kostnaden lägre.

En höjning av elskatten är alltså ett relativt dyrt sätt att minska energiintensiteten i Sverige. Resultatet förklaras av flera faktorer. Elskatten betalas av hushållen, tjänstesektorn och den lättare industrin. Elanvändningen i dessa sektorer är förhållandevis prisokänslig, det vill säga en höjning av elpriset leder enbart till en svag minskning av efterfrågan på el. I jämförelse med energiskatten på fossila bränslen krävs det således en större procentuell höjning av elskatten för att åstadkomma samma procentuella minskning av energianvändningen. Det faktum att elskatten måste höjas relativt mycket gör att den förväntas få en större negativ effekt på BNP, vilket också bidrar till att elskatten får en relativt liten effekt på energiintensiteten.

Den elintensiva industrin är i princip undantagen från elskatten.<sup>36</sup> Som en konsekvens av denna skattesubvention kan en höjning av elskatten (i de övriga sektorerna) teoretiskt medföra en ökad elanvändning i ekonomin som helhet eftersom resurser styrs till den elintensiva industrin. Effekten förstärks dessutom av att en höjning av elskatten förväntas leda till en minskad efterfrågan i den beskattade sektorn och därför till ett lägre elpris (pris exklusive elskatt). Hur mycket priset faller beror på utbudselasticiteten. Det pris som den skattebefriade elintensiva sektorn möter kommer alltså att falla och kan motverka syftet med skattehöjningen genom att efterfrågan på el ökar i den skattebefriade sektorn. Det är alltså inte nödvändigtvis så att elskatten med nuvarande differentiering kan användas för att styra energiintensiteten i önskad riktning.

## 5.2 Känslighetsanalys: Svagare produktivitetstillväxt

Det finns en betydande osäkerhet om den ekonomiska utvecklingen i framtiden, speciellt med ett fokus på utvecklingen så långt som till år 2020. Rapportens basscenario baseras på en kalkyl över utvecklingen av ekonomins utbudssida (Forsfält m.fl., 2008).

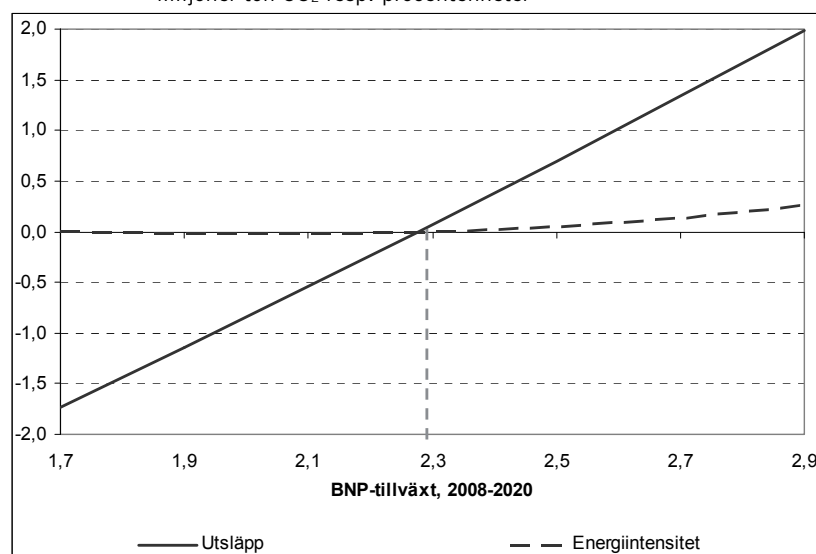
<sup>36</sup> Den elintensiva industrin betalar idag 0,5 öre per kWh i elskatt. Undantag från skatten erbjuds företag som deltar i program för energieffektivisering (PFE).

Med det menas att på längre sikt antas tillgången på arbetskraft och fysiskt kapital samt deras produktivitetstillväxt utveckling avgöra ekonomins tillväxtpotential. Långsiktiga restriktioner på användningssidan, exempelvis bytesbalansens storlek, bestämmer sedan fördelningen mellan konsumtion, investeringar och nettoexport. Tillgången på arbetskraft bestäms till stor del av befolkningsutvecklingen för personer i arbetsför ålder, där det på 10–20 års sikt framför allt finns en osäkerhet om den framtida migrationen.

Den framtida kapitalstocken beror på dagens nivå, investeringar och depreciering under åren. Finansiella kriser kan till exempel innebära att investeringarna blir ovanligt låga under ett antal år. En snabbare strukturomvandling kan öka deprecieringsgraden. Det svåraste att bedöma är utvecklingen för produktivitetstillväxten. Därför genomför vi ett antal simuleringar där produktivitetstillväxten varieras för att se hur det påverkar utsläpp och energiintensitet. Simuleringarna får utgöra en känslighetsanalys av basscenariot och visar en stiliserad förändring där enbart produktiviteten förändras. I nästa avsnitt ger vi ett exempel där även strukturförändringar sker.

**Figur 9 Koldioxidutsläpp och energiintensitet, differens mot basscenariot, vid olika BNP-tillväxt**

Miljoner ton CO<sub>2</sub> resp. procentenheter



Anm.: Y-axeln visar nivån på koldioxidutsläppen respektive energiintensiteten år 2020 jämfört med basscenariot. Kurvorna sammanbinder resultaten av att i en allmänjämviktsmodell förändra produktivitetstillväxten som påverkar BNP-tillväxten (visas på x-axeln). BNP-tillväxten i basscenariot är 2,3 procent per år.  
Källa: Egna beräkningar i EMEC.

Figur 9 visar resultatet av en förändring av den totala faktorproduktiviteten (TFP) vid oförändrad näringslivsstruktur. Resultaten är känsliga för vilka antaganden som görs på användningssidan. De antagande vi gör får till följd att användningssidans andelar av BNP i stort sett är oförändrade.<sup>37</sup> En lägre produktivitetstillväxt innebär en lägre ekonomisk tillväxt och således en lägre BNP.

Utsläppen minskar med en lägre tillväxt. Det är inte förvånande eftersom en lägre ekonomisk aktivitet minskar behovet av fossila bränslen. Då den tänkta produktivetsstörningen i detta fall inte påverkar branschstrukturen eller användningssidans sammansättning förändras energianvändningen ungefär som BNP. Figur 9 visar att energiintensiteten är konstant för tillväxttal som är lägre än det i basscenariot. För högre tillväxttal finns en tendens till att energiintensiteten ökar vid höga tillväxttal men ökningen är mycket liten. Exempelvis innebär en ökning i långsiktig BNP-tillväxt från 2,3 till 2,9 procent per år att energiintensiteten ökar klart mindre än 0,5 procentenheter.

Figur 9 kan jämföras med figur 7 som visade en BNP-förlust på några tiondels procent av BNP-nivån år 2020 av att minska utsläppen med 2 miljoner ton (genom att höja punktskatter). Figur 9 visar att en BNP-tillväxt på 1,7 istället för 2,3 procent per år, vilket motsvarar ca 7 procent lägre BNP-nivå år 2020, minskar utsläppen med knappt 2 miljoner ton. Således innebär svagare produktivitetstillväxt att utsläppen minskar – men till ett högt pris i termer av BNP-förlust.

### 5.3 Specialfall: Den finansiella krisens effekter på utsläpp och energiintensitet

Den finansiella krisen har förändrat förutsättningarna för den ekonomiska utvecklingen på medellång sikt (Konjunkturinstitutet, 2010). Jämfört med de medelfristiga kalkyler, som låg till grund för 2008 års energi- och utsläppsprognoser, ger kalkylerna från september 2010 bilden av en framtid med betydligt lägre ekonomisk tillväxt. Självklart kommer detta att påverka både energi- och utsläppsprognoserna.

<sup>37</sup> Här antas att den offentliga konsumtionens andel av BNP inte förändras och likaså att bytesbalansen inte förändras. Produktivetsförändringen antas vara internationell och världsmarknaden förändras lika mycket som TFP.

BNP bedöms vara nära 4 procent lägre år 2020 än i tidigare beräkning. Tillväxten mellan åren 2008 och 2020 skrivs ned med drygt 0,3 procentenheter. Världsmarknadstillväxten bedöms minska rejält och prognosen för svensk export revideras ned tre gånger så mycket som BNP. Det innebär en förskjutning mot produktion för hemmamarknaden och en ökning av tjänsteförbrukningarna på bekostnad av varubranscherna.

Energianvändningen minskar med den nya medelfristprognosen. Dock inte lika mycket som BNP vilket innebär att energiintensiteten ökar och det blir svårare att nå energiintensitetsmålet. En förklaring är att hushållens konsumtionsandel av BNP ökar vilket även ökar hushållens konsumtion av resor och drivmedel relativt BNP. Energianvändningen minskar med 2,3 procent och energiintensiteten ökar med 1,5 procentenheter. Jämfört med basscenariot blir utsläppen av koldioxid ca 1 miljon ton lägre år 2020 till följd av den nya framtidsbilden.

## 6 Implikationer av utökad utsläppshandel

### 6.1 Kostnadseffektiv klimatpolitik genom utsläppshandel

Kyotoprotokollet innehåller ett antal flexibla mekanismer som tillåter internationell utsläppshandel. Användandet av flexibla mekanismer är ett alternativ till att enbart genomföra inhemska åtgärder för att uppnå klimatmålet. I ett kostnadsminimerande perspektiv är det motiverat att mer av utsläppsreduktionen sker utanför Sverige, genom köp av utsläppskvoter och/eller genom användandet av andra flexibla mekanismer (Carlén, 2007, Broberg m.fl., 2009).

Internationell utsläppshandel ändrar förutsättningarna för den nationella politiken eftersom utsläppshandel begränsar de svenska möjligheterna att minska de globala utsläppen genom åtgärder enbart på hemmaplan. Det beror på att de svenska överskottet av tilldelade kvotenheter kan sparas till kommande år eller säljas vidare till andra länder. Oavsett om det blir ett nytt avtal efter Kyotoprotokollets utgång år 2012 förväntas utsläppshandel vara en central del av klimatpolitiken. EU har som mål att minska utsläppen av växthusgaser med 20 procent till år 2020. EU:s bördefördelningsavtal, i det så kallade energi- och klimatpaketet från 2009 (406/2009/EG), innehåller både årliga utsläppstilldelningar till medlemsländerna för perioden 2013–2020 och riktlinjer för hur de tilldelade utsläppsrätterna får överföras mellan år och enskilda länder. Avtalet anger således ramen för handel med kvotenheter till år 2020.

En relevant fråga är vad som händer med det svenska överskottet av kvotenheter om ett sådant uppstår, vilket är sannolikt givet det nationella klimatmålet om 40 procents utsläppsreducering för den icke handlande sektorn. Börde-

fördelningsavtalet befäster påpekandet i Carlén (2007, s.28) angående innebörden av Kyotoprotokollet att "Sveriges bidrag till de globala växthusgasutsläppen bestäms från 2008 inte längre av hur stora våra utsläpp är utan av vår ackumulerade kvottilldelning minus de kvotenheter vi annullerar. Kvotenheter som inte annulleras kommer ju någon gång att leda till utsläpp i eller utanför Sverige". EU:s klimatpolitik är, likt Kyotoavtalet, ett *cap and trade* system. För att ett eventuellt svenskt kvotöverskott inte ska omsättas i reella utsläpp, i Sverige (i framtiden) eller i något annat EU-land, måste Sverige aktivt annullera det.

Om det sker en ambitionshöjning för EU:s klimatpolitik så att klimatmålet höjs till att minska växthusgasutsläppen med 30 procent till år 2020, förväntas målet nås till en marginalkostnad i den icke handlande sektorn på omkring €30 per ton koldioxid-ekvivalent (EU, 2010).<sup>38</sup> Den förväntade marginalkostnaden kan ses som en indikation på det förväntade priset på kvotenheter, vilket alltså ligger betydligt lägre än den svenska koldioxidskatten.<sup>39</sup> I figur 10 illustreras den ineffektivitet i klimatpolitiken som uppstår till följd av att inte utnyttja möjligheten till kvothandel. För Sveriges del skulle det vara välfärdsfrämjande att köpa kvotenheter från andra EU-länder istället för att genom en höjning av koldioxidskatten tvinga fram relativt dyra inhemska åtgärder, för att exempelvis uppnå den reduktion om ytterligare 2 miljoner ton som diskuterats tidigare. I figur 10 utgörs ineffektiviteten av den streckade ytan, som motsvarar skillnaden mellan marginalkostnaderna för inhemska åtgärder ( $MK_{Förv}$ ) och marginalkostnaden i andra länder som ges av priset på kvotenheter ( $P_K$ ).

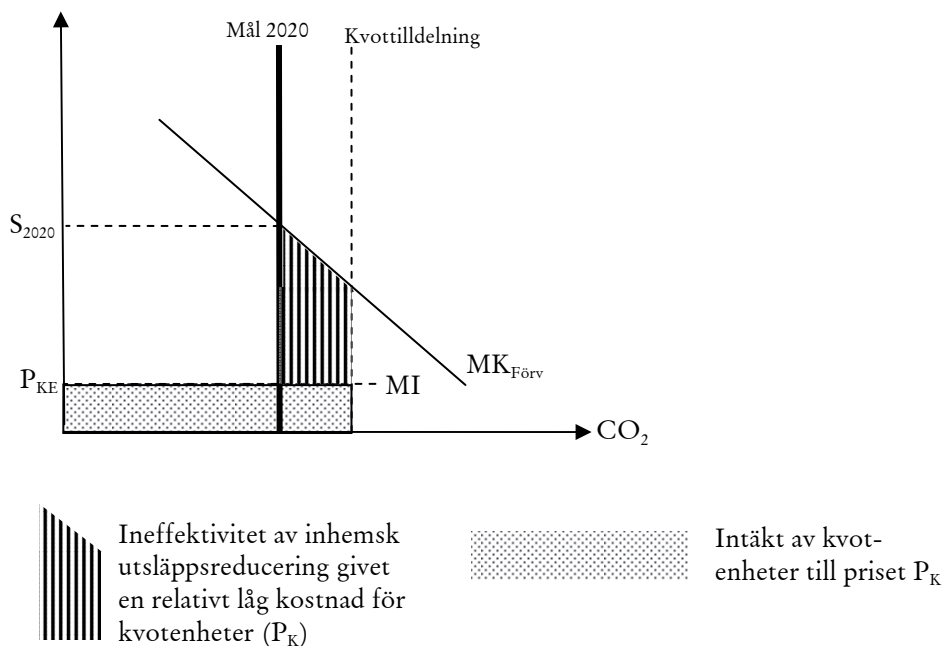
---

<sup>38</sup> Kostnadsuppskattningen bygger på att EU:s klimatmål uppnås kostnadseffektivt, vilket förutsätter handel med kvotenheter. I beräkningarna antas också att förnybarhetsmålet uppnås till en marginalkostnad om €50 per MWh och att en del av utsläppsminskningen sker genom CDM.

<sup>39</sup> År 2010 är den generella nivån på koldioxidskatten 1 050 kronor per ton koldioxidutsläpp och gäller för bland annat drivmedel. För exempelvis industrin (utanför EU ETS) är skatten nedsatt, år 2010 till 21 procent, år 2011 till 30 procent och år 2015 till 60 procent av den generella nivån, dvs. ca 600 kronor per ton i 2010 års priser. Marginalkostnaden för ytterligare utsläppsreduktion i Sverige varierar därmed mellan verksamheter.



**Figur 10** Stiliserad illustration av styrning mot klimatmålet vid möjlighet till handel med kvotenheter.



Anm.: Y-axeln visar marginalkostnaden för utsläppsreducering (MK), skattenivåer (S) och priset på kvotenheter (P<sub>K</sub>). X-axeln visar utsläpp av koldioxid. För den streckade ytan är marginalkostnaden för utsläppsreducering i Sverige högre än kostnaden för kvotenheter och utgör därför en ineffektivitet. Det är billigare för Sverige att finansiera utländska klimatåtgärder än att vidta inhemska åtgärder. Omvänt gäller att om Sverige gör mer än vad som krävs enligt bördefördelningsavtalet kan överskottet av kvotenheter säljas till ett annat land.

De kostnadsmissiga fördelarna med utsläppshandel kan enkelt exemplifieras. En generell höjning av koldioxidskatten med två öre per kilogram koldioxid ökar statens skatteinkomster med i grova drag 500 miljoner kronor. Det är tillräckligt för att finansiera inköp av 1,5 miljoner ton utsläppsrätter till ett pris om 300 kronor per ton koldioxid. BNP beräknas minska med ca 150 miljoner kronor av en sådan skatthöjning. Som nämndes tidigare är alternativet i basscenariot att höja koldioxidskatten till 185 öre med en BNP-förlust år 2020 om 0,15 procent, motsvarande 6,5 miljarder kronor. Klimatmålet kan alltså nås till en betydligt lägre kostnad genom

utsläppshandel, besparingen år 2020 beräknas i grova drag till 6 miljarder kronor.<sup>40</sup>

Att utnyttja mer av utsläppshandeln än vad som anges i klimatpropositionen kräver emellertid en politisk vilja. Det är osäkert om en sådan finns i skrivande stund. I dagsläget förväntas endast en tredjedel av den önskade reduktionen av utsläpp ske via flexibla mekanismer. Den politiska oppositionen tycks inte ha någon vilja att öka denna andel. Snarare har den klart uttalat att utsläppsminskningarna ska ske i Sverige.<sup>41</sup>

## 6.2 Utsläppshandeln och energiintensitetsmålet

Hur en utökad utsläppshandel påverkar energiintensiteten i Sverige är ytterst en empirisk fråga. Om staten köper utsläppsrätter (kvotenheter) kan den klimatpolitiska bördan för den icke handlande sektorn minska eftersom exempelvis koldioxidskatten då nödvändigtvis inte behöver höjas. Enligt simuleringarna som presenterades i figur 6 innebär en lägre koldioxidskatt en högre energiintensitet. Att utnyttja utsläppshandeln förväntas därför inte bidra till att energiintensitetsmålet nås. En utökad utsläppshandel är därmed ingen option för den sammanhållna klimat- och energipolitiken – energiintensitetsmålet utgör således en restriktion för klimatpolitiken, som innebär att Sveriges klimatmål blir dyrare än nödvändigt att uppfylla.<sup>42</sup>

Även om utsläppshandeln inte utnyttjas fullt ut för att nå klimatmålet kan den ändå spela en roll. Om energiintensitetsmålet medför att Sverige överskjuter det nationella klimatmålet innebär det att det svenska överskottet av kvotenheter blir större, om inte

---

<sup>40</sup> 6,5 – 0,45 – 0,15.

<sup>41</sup> "Målet för den icke-handlande sektorn ska genomföras i Sverige och ska inte omfatta åtgärder i andra länder." (Gemensam vårmotion 2010 från Socialdemokraterna, Vänsterpartiet och Miljöpartiet, "Ny färdriktning – Fler jobb, grön omställning och mindre klyftor för hela Sverige".)

<sup>42</sup> En utökad utsläppshandel skulle kunna innebära att koldioxidskatten inte behöver höjas för att nå klimatmålet. BNP skulle då bli högre år 2020 jämfört med ett fall där koldioxidskatten höjs. Energianvändningen skulle emellertid också bli högre. Eftersom den icke handlande sektorn i Sverige betalar en betydligt högre skatt än det förväntade priset på kvotenheter så borde utökad utsläppshandel betyda lägre energikostnader och därför en ökad energiintensitet i sektorn. Det förbättrade kostnadsläget för den icke handlande sektorn kan emellertid också göra att den expanderar på den energiintensiva handlande sektorns bekostnad och i så fall kan energiintensiteten minska för den totala ekonomin. Den senare effekten verkar dock vara mindre än den förra för nivåer på koldioxidskatten upp till 220 öre (se figur 6). Slutsatsen är att energiintensiteten förväntas bli högre med en utökad utsläppshandel om koldioxidskatten samtidigt sätts på en lägre nivå.

justeringar görs med andra åtgärder, t.ex. minskad användning av flexibla mekanismer. Om Sverige skulle välja att handla med det tillkommande överskottet uppstår genom handeln med kvotenheter en marginalintäkt för svenska staten ( $MI$  i figur 10), lika med priset på kvotenheter ( $P_K$ ). Denna intäkt gör att ineffektiviteten av att reducera de svenska utsläppen "för mycket" potentiellt blir något mindre än i fallet utan möjlighet till kvothandel. Vid annullering uteblir denna intäkt. Men man får något annat, nämligen minskade globala utsläpp.

Huruvida handel är en bättre strategi än alternativet att dra ner på inköpen av exempelvis CDM:s beror på hur priset på dessa utvecklas i framtiden. I dag kostar CDM ca €12 per ton koldioxid. Vid denna prisnivå är handelsstrategin att föredra.



## 7 Slutsatser och policyimplikationer

Målet att till år 2020 minska energiintensiteten i den totala produktionen i Sverige bedöms inte kunna nås inom ramen för klimatpolitiken, enligt simuleringar med Konjunkturinstitutets allmänjämviktsmodell. Måluppfyllelsen kräver därför riktade åtgärder, till exempel höjningar av energiskatterna. Givet den skattestyrning som analyseras i denna rapport innebär energiintensitetsmålet en begränsning för klimatpolitiken eftersom målet kräver att dyrare klimatpolitiska åtgärder vidtas i Sverige. Energiintensitetsmålet kan därmed betraktas som en ambitionshöjning för klimatpolitiken.

Huruvida dessa extra kostnader är samhällsekonomiskt motiverade kan ifrågasättas, då det inte finns ett uppenbart egenvärde i att energieffektivisera svensk produktion. Det är följd effekterna som är relevanta, till exempel minskad miljöpåverkan och ökad produktivitet. Fokus för styrarbetet bör därför riktas direkt mot följd effekterna. Energianvändningen bör samhällsekonomiskt betraktas som en endogen variabel som bestäms av energipriser och styrmedel som riktas mot energianvändningens välfärdspåverkande effekter. Mål för energianvändningen riskerar att bli välfärdshämmande eftersom ett sådant riktar sig mot användningen av en produktionsfaktor, utan beaktande av den totala resursanvändningen.

### 7.1 Koldioxidskatten billigare än energiskatten för att minska energiintensiteten

Koldioxidskatten och energiskatterna har till stora delar samma skattebaser. Det innebär att skatterna kan dimensioneras på många sätt för att nå klimat- och energiintensitetsmålen. Resultaten i vår

analys pekar på att en höjning av koldioxidskatten innebär den lägsta kostnaden för att nå båda målen. Den generella nivån på koldioxidskatten bedöms behöva höjas från 102 öre till 185 öre (i 2008 års prisnivå) för att klimatmålet ska nås, givet den bedömda effekten av redan beslutade förändringar i klimat- och energibeskattningen. En sådan höjning av koldioxidskatten medför en årlig BNP-förlust som år 2020 uppgår till ca 0,15 procent, vilket motsvarar en kostnad på drygt 6,5 miljarder kronor. Denna skattehöjning är inte tillräcklig för att nå energiintensitetsmålet. För detta krävs en koldioxidskatt på 220 öre. Kostnaden i termer av BNP-förlust år 2020 blir enligt simuleringarna ytterligare ca 3 miljarder kronor. Om koldioxidskatten höjs till 185 öre samtidigt som energiskatterna höjs med ca 50 procent erhålls ungefär samma resultat men den årliga BNP-förlusten år 2020 blir då totalt ca 15,5 miljarder kronor. I båda fallen överskjuts klimatmålet med ca 0,5 miljoner ton. Energieffektivisering som tidigare setts som ett medel för att nå klimatmålet kan i och med införandet av ett mål för energiintensiteten paradoxalt nog innebära dyrare klimatpolitiska åtgärder.

Det ska här poängteras att vi endast analyserat skattestyrmedel. Huruvida ekonomiska styrmedel är effektiva i styrarbetet beror på om marknadsaktörerna reagerar optimalt på prissignaler. Om så inte är fallet finns det skäl att överväga andra styrmedel, till exempel administrativa styrmedel eller informationsinsatser. Regeringen har redan beslutat om informationsinsatser, investeringsstöd och en ny period av programmet för energieffektivisering i industrin. Dessa åtgärder kommer tillsammans med åtgärder som beslutas på EU-nivå att minska behovet av att höja klimat- och energiskatterna. Därmed är inte sagt att strategin är billigare än skattestyrning.

## **7.2 En växande elsektor fördyrar uppfyllelsen av energiintensitetsmålet**

En växande kärnkraftsberoende elsektor med stora värmeförluster och exportambitioner utgör det främsta skälet till att diskrepansen mellan tillförd energi och slutanvänd energi i Sverige förväntas öka med ca 49 TWh under perioden 2008–2020. Denna omständighet ökar kostnaderna för att uppnå energiintensitetsmålet i dess nuvarande utformning.

Detta förklaras av att omvandlings- och distributionsförluster i elsektorn belastar den totala energianvändningen i Sverige. Den el som exporteras räknas inte till svensk energianvändning, men det gör däremot omvandlings- och distributionsförlusterna som elexporten ger upphov till. De länder som importerar svensk el kan minska sin energianvändning genom att ersätta inhemskt producerad el med exakt lika mycket importerad el, i och med att man då minskar sina omvandlingsförluster. På samma sätt skulle energianvändningen minska i Sverige om vi importerade el. Poängen är att det blir svårare för Sverige att nå sitt nationella mål för energiintensiteten då den svenska elsektorn växer för den utländska marknaden, i synnerhet om kärnkraftsproduktionen ökar.

På det sätt som energiintensiteten nu definieras finns motsättningar i styrning mot förnybarhetsmålet (och ambitionerna att exportera el) och styrningen mot energiintensitetsmålet, där det senare belastas av elexport och gagnas av elimport. Det finns därmed skäl till att fundera över huruvida denna motsättning i energipolitiken motiverar en nyansering av målformuleringen. En förändring av definitionen motiveras också av att energiintensiteten är känslig för variationer i kärnkraftsproduktionen. Om definitionen av energiintensitetsmålet enbart beaktat omvandlings- och distributionseffekter i proportion till svensk slutanvändning förväntas energiintensiteten minska med 19 procent till år 2020 utan ytterligare åtgärder. Målet skulle då uppnås inom ramen för klimatpolitiken.

### **7.3 Större ansträngning krävs för att nå energiintensitetsmålet efter finanskrisen**

Den finansiella krisen förväntas få konsekvenser för utvecklingen av utsläppen av växthusgaser och energiintensiteten i Sverige. Simuleringsresultaten pekar på att klimatmålet uppnås utan ytterligare skattehöjningar, men visar också att energiintensiteten ökar till följd av sammansättningseffekter i BNP. En förklaring till detta är att hushållens konsumtionsandel bedöms bli högre, som innebär att även hushållens konsumtion av bränslen för uppvärmning och transporter ökar som andel av BNP. Finanskrisen innebär därför att det kan bli dyrare att nå energiintensitets-

målet, vilket enligt vår analys påkallar dyrare klimatpolitiska åtgärder. Klimatmålet kommer då att överskjutas mer än de 0,5 miljoner ton som uppskattades i basscenariot. Finanskrisen medför sammanfattningsvis att klimatmålet sannolikt uppnås utan ytterligare åtgärder, men att klimatpolitiska åtgärder med relativt höga marginalkostnader ändå måste genomföras för att klara energiintensitetsmålet.

#### **7.4 Integrerade mål och frågan om utökad handel med utsläppsätter**

Det svenska klimatmålet skulle kunna nås genom inköp av tillräckligt många kvotenheter och finansieras genom att marginellt höja koldioxidskatten. En grov uppskattning är att den årliga besparingen år 2020 av att istället för höjda skatter utöka utsläppshandeln beräknas i basscenariot bli 6 miljarder kronor. Det skulle få till följd att både BNP och energianvändningen ökade något. Vår bedömning är att energiintensiteten inte blir lägre av en sådan utökad utsläppshandel, snarare tyder modellresultaten på att energiintensiteten blir högre. Energiintensitetsmålet kräver således fler klimatåtgärder i Sverige, vilket innebär en restriktion för klimatpolitiken i och med att en utökad utsläppshandel inte blir en option. Klimatpolitiken blir därför dyrare än nödvändigt.

Även om utsläppshandeln inte utnyttjas tillfullo för att nå klimatmålet kan den ändå hålla tillbaka kostnaderna för energipolitiken. Om energiintensitetsmålet medför att Sverige överskjuter det nationella klimatmålet innebär det att det svenska överskottet av kvotenheter växer. Tillskottet till överskottet av kvotenheter kan säljas och staten således erhålla intäkter. Kostnaden för att nå energiintensitetsmålet mildras i sådant fall.



# Referenser

- Baumol, W. och W. Oates (1998). "The theory of environmental policy". Cambridge University Press, UK.
- Bergman, L. (2003), "CGE modelling of environmental policy and resource management", K-G Mäler och J. R Vincent: Handbook of Environmental Economics, Vol. 3, Kap. 24.
- Broberg, T., E. Samakovlis, M. Sjöström och G. Östblom (2008). "En samhällsekonomisk granskning av Klimatberedningens handlingsplan för svensk klimatpolitik". Konjunkturinstitutet, Specialstudie nr 18.
- Brännlund, R. (2007). "Miljöpolitik utan kostnader". Expertgruppen för miljöstudier, 2007:2, Finansdepartementet.
- Böhringer, C., T. Rutherford och R. Tol (2009). "The EU 20/20/2020 targets: An overview of the EMF22 assessment". Energy Economics, 31, 268-273.
- Carlén, B. (2007). "Sveriges klimatpolitik - värdet av utsläppshandel och valet av målformulering". Expertgruppen för miljöstudier, 2007:4, Finansdepartementet.
- Coase, R.H. (1960). "The Problem of Social Cost". Journal of Law and Economics 3 (1): 1-44.
- Ds 2009:63, "Sveriges femte nationalrapport om klimatförändringar, I enlighet med Förenta Nationernas ramkonvention om klimatförändringar". Miljödepartementet.
- Ds 2009:24. "Effektivare skatter på klimat- och energiområdet", Finansdepartementet.
- Ds 2001:60. "Effektivare energianvändning – förslag till marknadsbaserade åtgärder", Näringsdepartementet.
- Ellerman, D., I. Sue Wing (2003). "Absolute versus intensity-based emission caps". Climate policy, 3S2,, 7-20.
- Energimyndigheten (2010). "Kortsiktsprognos, Våren 2010". ER 2010:13.

- Energimyndigheten (2009a). "Konsekvenser för elkunden av en höjd ambitionsnivå i elcertifikatsystemet". ER 2009:35.
- Energimyndigheten (2009b). "Långsiktssprognos 2008". ER 2009:14.
- Energimyndigheten (2009c). "Energiläget 2009". ET 2009:28.
- Energitjänstedirektivet (2006/32/EG).
- EU-kommissionen (2010). Staff working paper COM (2010) 265 final.
- Europeiska rådets vårtoppmöte 2007, 7224/1/07 REV 1.
- Forsfält, T., J. Nilsson och J. Vartiainen (2008). "Modellansatser i Konjunkturinstitutets medelfristprognoser". Konjunkturinstitutet, Working Paper No 104,
- Gillingham, K., R. Newell och K. Palmer (2009), "Energy efficiency – Economics and policy", Resources for the future, Discussion paper, 09-13.
- Hansen, B. (1970). "Finanspolitikens ekonomiska teori". Studentlitteratur, Lund.
- Helfland, G., P. Berck och T. Maull (2003). "The theory of pollution policy". K-G Mäler och J. R Vincent: Handbook of Environmental Economics, Vol. 1, kap. 6.
- Jaffe, A. B., R. G. Newell och R. N. Stavins (2005), "A tale of two market failures: Technology and environmental policy", Ecological Economics, 54, s. 164-174.
- Johansen, L. (1969). "Den offentliga sektorns ekonomi". Wahlstrand och Wistrand, Stockholm.
- Konjunkturinstitutet (2010). "Klimatmålet och finanskrisen". Konjunkturläget september 2010, [www.konj.se/fordjupning/-faktaochfordjupningsrutor](http://www.konj.se/fordjupning/-faktaochfordjupningsrutor)
- Newell, R. och W. Pizer (2003). "Regulating stock externalities under uncertainty". Journal of environmental economics and management, 45, 416-442.
- Prop. 2009/10:41, "Vissa punktskattefrågor med anledning av budgetpropositionen för 2010". Finansdepartementet.
- Prop. 2008/09:162, "En sammanhållen klimat- och energipolitik - Klimat". Näringsdepartementet.
- Prop. 2008/09:163, "En sammanhållen klimat- och energipolitik - Energi". Näringsdepartementet.
- Sjöström, M. (2006), "Kortfattad beskrivning av Konjunkturinstitutets modell för miljöekonomisk analys", PM 2006:11, Konjunkturinstitutet.
- SOU 2001:2. "Effektiv användning av naturresurser".

- SOU 2008:105, "Långtidsutredningen 2008".
- SOU 2008:110, "Vägen till ett energieffektivare Sverige".
- Tinbergen, J. (1954). "Centralization and decentralization in economic policy", Amsterdam.
- Weitzman, M. (1974). "Prices vs. quantities. Review of economic studies, 41, 477-491.
- Östblom, G., och C. Berg (2006). "The EMEC model: Version 2.0". Working Paper 96, Konjunkturinstitutet.



# Appendix

## A Energiintensitet

### A.1 Formalisering av energiintensitetsmålet

Energiintensitetsmålet kan formuleras som att

$$\frac{E(2020)}{Y(2020)} \leq 0,80 \times \frac{E(2008)}{Y(2008)} \quad (1)$$

där  $E$  är total energianvändning i Sverige under år 2008 respektive 2020,  $Y$  är BNP under samma år. Ekvation (1) säger att energiintensiteten år 2020 ska minska med minst 20 procent jämfört med 2008. I termer av genomsnittliga tillväxttakter,  $e$  respektive  $y$ , fås att

$$\left( \frac{1+e}{1+y} \right)^{12} \leq 0,80 \quad (2)$$

vilket approximativt ger att

$$e - y \leq \frac{\ln(0,80)}{12} \approx -0,0186. \quad (3)$$

Exempelvis, med en genomsnittlig BNP-tillväxt på 2 procent under perioden 2008–2020 får inte energianvändningen öka med mer än 0,14 procent per år, i genomsnitt, för att målet ska nås:

$$e \leq 0,02 - 0,0186 = 0,0014. \quad (4)$$

Med en högre BNP-tillväxt tillåts en motsvarande (i procentenheter räknat) högre ökningstakt i energianvändningen och vice versa.

## A.2 Skillnaden mellan användning och tillförsel av energi

Den totala energianvändningen består till största delen av inhemsk så kallad slutlig användning, det vill säga bränslen, el och drivmedel som används som insats i varu- och tjänsteproduktionen eller som konsumeras av hushållen och offentliga sektorn. Till denna del ska läggas bunkring av utrikes flyg och sjöfart, energi till ”icke-energiändamål” samt omvandlings- och distributionsförluster. Av dessa är omvandlingsförlusterna den största delen vilken består av framför allt outnyttjade värmeförluster i elproduktionen. Tillsammans svarar den totala energianvändningen mot den totala energitillförseln, inklusive nettoimporten av el, vilket redovisas i energibalanser.

I EMEC finns inhemsk slutlig användning rigoröst modellerad, det är mot denna del av energianvändningen som de ekonomiska styrmedlen verkar via prisbildning och efterfrågan. För att kunna beräkna den totala energianvändningen antas att kvoten mellan total användning och inhemsk slutlig användning, för ett visst år, är given (enligt basscenariot). Låt denna kvot betecknas med  $k(t)$  för år  $t$ . Energiintensitetsmålet kan då formuleras som att

$$\frac{k(2020) \times E^S(2020)}{Y(2020)} \leq 0,80 \times \frac{k(2008) \times E^S(2008)}{Y(2008)} \quad (5)$$

eller

$$\frac{E^S(2020)}{Y(2020)} \leq \frac{k(2008)}{k(2020)} \times 0,80 \times \frac{E^S(2008)}{Y(2008)} \quad (6)$$

där  $E^S$  står för inhemsk slutlig energianvändning.

Kvoten  $k(t)$  blir större ju högre nettoexporten av el är eftersom de omvandlings- och distributionsförluster som är förknippade med

elexporten ingår i total användning medan inhemsk slutlig användning inte inkluderar elexport.

För år 2008 var denna kvot 1,54 och för år 2020 prognostiseras den till 1,60. Det innebär att jämfört med om kvoten hade varit oförändrad måste energiintensiteten minska med ytterligare 3 procentenheter för att klara målet ( $1,54/1,60 \times 0,80 = 0,77$ ).

## B Ett övergripande perspektiv

I det här kapitlet presenteras utgångspunkterna för den kvantitativa analysen. Fokus ligger på att motivera varför vi valt att göra en allmänjämviktsanalys. I kapitlet diskuteras för- och nackdelar med att använda allmänjämviktsmodeller. Kapitlet avslutas med en beskrivning av den modell som används i den här rapporten, Konjunkturinstitutets EMEC-modell (Environmental Medium term EConomic model).

### B.1 Allmänjämviktsanalys

Statliga ingripanden i marknadsekonomin innebär att marknadsaktörernas möjligheter eller incitament att agera på marknaden förändras, vilket ger upphov till en anpassning som i varierande utsträckning omfattar alla delar av ekonomin genom återverknings effekter som reflekterar förändringar i ekonomins relativpriser. Marknadsanpassningen sker genom en komplex allokeringprocess som pågår under en längre tid. För att fånga alla relevanta återverknings effekter krävs avancerade modeller. Sådana modeller benämns AGE-modeller (Applied General Equilibrium) eller CGE-modeller (Computable General Equilibrium).

Fördelen med allmänjämviktsmodeller är att anpassningarna till en införd policyåtgärd tillåts verka och återverka på ekonomins alla sektorer på ett sätt som är konsistent med mikroekonomisk teori. I synnerhet är allmänjämviktsmodeller användbara för att studera miljöpolitisk styrning som är av långsiktig karaktär eftersom modellerna antar jämvikt på alla marknader, ett antagande som bara är rimligt på lång sikt. En annan fördel är att modellerna gör det möjligt att studera åtgärdernas effekter för olika sektorer av ekonomin. Till exempel, kan man studera hur sysselsättningen



inom enskilda branscher påverkas av en höjning av någon energiskatt.

För att belysa komplexiteten i styrmedelsfrågor och nödvändigheten av en allmänjämviktsanalys av styrmedelsförändringar kan vi ta en allmän höjning av energiskatterna för industrin som ett exempel. En sådan höjning kommer att leda till en minskad energiefterfrågan i industrisektorn eftersom energin blir dyrare att använda. Energi kommer att bytas mot produktionsfaktorer som blivit billigare i förhållande till energi genom skatthöjningen. Totalt sett kommer dock produktionskostnaderna att ha blivit dyrare eftersom skatthöjningen medför att energi ersätts med dyrare produktionsfaktorer. Skatthöjningen kommer även att leda till ett minskat konsumtionsutrymme i den privata sektorn, till en minskad export samt till en lägre nivå på BNP. Dessa negativa effekter kan vara svåra att förstå eftersom ett rimligt antagande är att skatteintäkterna betalas tillbaka till hushållen genom det sociala transfereringssystemet eller genom en ökad offentlig konsumtion. Anledningen till att skatthöjningen inte mynnar ut i ett nollsummespel beror på så kallade "skattekilrar" som innebär att resurser omfördelas till mindre produktiva industrier, det vill säga ekonomin som helhet kommer att bli mindre produktiv.<sup>43</sup>

De ökade kostnaderna för industrin kommer i den mån det är möjligt att vältras över till slutkonsumenten av industrivarorna, till exempel pappersprodukter. Den ökade kostnaden för energi och energiintensiva produkter innebär i sin tur en sänkning av de reala inkomsterna, vilket gör att den privata konsumtionen minskar. Eftersom skatthöjningen även gör energi dyrare relativt andra varor och tjänster kommer resurser att flyttas till aktiviteter som är mindre energiintensiva, vars relativa lönsamhet ökat. Resultatet av dessa återverknings effekter är en förändrad industri- och sysselsättningsstruktur.

I en allmänjämviktsanalys tillåts ekonomins samtliga marknader att samspela och ekonomins aktörer anpassar sig fullt ut till de priser som råder på marknaderna. Priskänsligheter (elasticiteter) utgör grunden för de anpassningar som sker i modellerna och är ofta hämtade från andras ekonomiska studier. De är i många fall också bedömningar, s.k. "guesstimates", i syfte att generera realistiska modellresultat (Bergman, 2005). Detta medför att

---

<sup>43</sup> I det här sammanhanget beaktar produktivitet inte alla samhällsekonomiska värden utan har en företagsekonomisk innebörd.

modellresultaten alltid måste tolkas med försiktighet och eftertänksamhet, i synnerhet när resultat från olika modeller jämförs med varandra. Även om tillämpade allmänjämviktsmodeller bygger på samma ekonomiska fundament så kan det finnas många olikheter mellan modellerna, såsom olika produktions- och konsumtionsfunktioner och olika aggregeringsnivåer. För att den här typen av modeller skall kunna lösas behöver ekonomin slutas genom att införa någon form av makroekonomisk begränsning för ekonomins agenter och här tillämpas olika slutningsregler som exogent sparande, exogen kapitalstock eller exogen betalningsbalans.

Modellerna har även olikheter när det gäller att avbilda förlopp över tiden och kan vara av antingen dynamisk, kvasidynamisk eller statisk karaktär. I en statisk modell jämförs ett framtida läge med utgångsläget. I en dynamisk modell kommer vi att ha en lösning i varje period, där kapitalstocken bestäms av tidigare perioders investeringar, fram till slutläget. En kvasidynamisk modell löses period för period utan att kapitalstocken optimeras över alla tidsperioder.

Representationen av teknisk utveckling kan också skilja mellan modellerna liksom andra modellsamband. Långsiktiga ekonomiska styrmedel inom miljöpolitiken medför relativprisförändringar som ökar drivkrafterna till att åstadkomma miljötekniska förbättringar (Jaffe m.fl., 2005). De flesta allmänjämviktsmodeller har emellertid exogen teknologisk utveckling, det vill säga den bestäms utanför modellen, och därför påverkas teknikutvecklingen inte direkt av den förda politiken (Bergman, 2005). Att den tekniska utvecklingen bestäms exogent i en modell medför därför att styrmedelseffekter på utsläpp, energianvändning och BNP under- eller överskattas i analysen. Denna brist i analysen kan dock i viss mån avhjälpas genom s.k. känslighetsanalyser där politikens påverkan förs in i modellen i form av exogena antaganden om dess effekt på teknikutvecklingen. I modeller med endogen teknisk utveckling beror politikens effekter på hur den tekniska utvecklingen modelleras och även då förekommer ofta antaganden om exogena samband.

## B.2 EMEC

Konjunkturinstitutets allmänjämviktsmodell EMEC (Environmental Medium term EConomic model) har under lång tid kontinuerligt utvecklats och använts i utredningssammanhang. EMEC har använts i ett flertal statliga utredningar i syfte att belysa effekter av klimatpolitiska åtgärder.

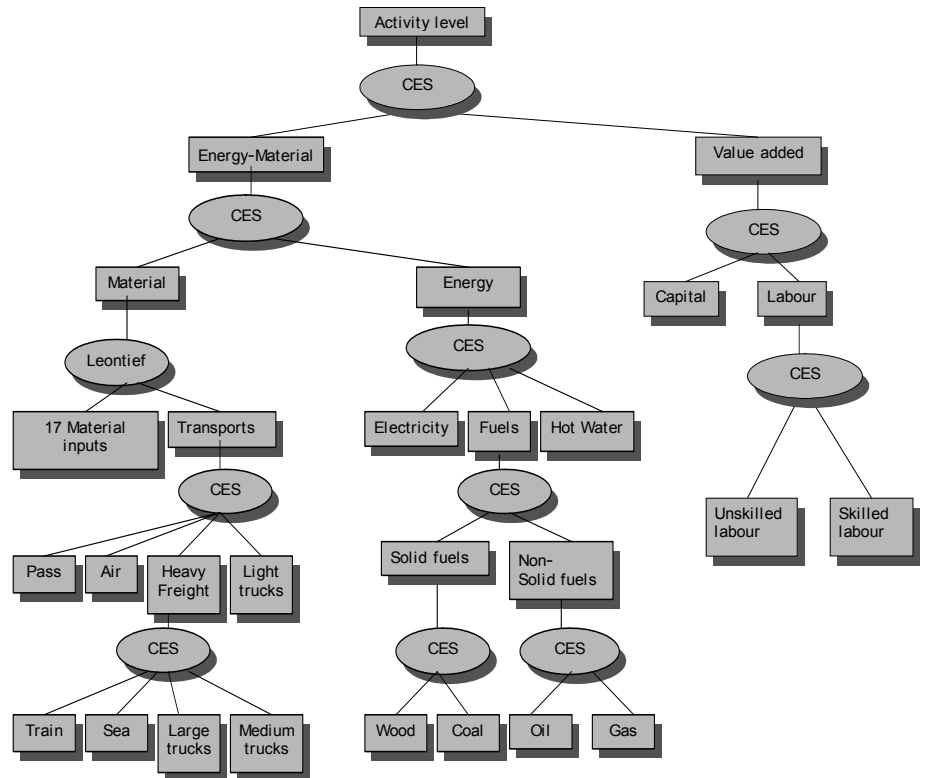
EMEC är en flersektorsmodell för Sverige. Modellen är statisk med nästlade produktions- och nyttofunktioner som är additiv i varor och arbetsresor. Den är till skillnad från många andra modeller särskilt detaljrik i nästlingen av hushållens och företagets efterfrågan på skilda slag av transporttjänster. Den kan också användas för att studera fördelningseffekter eftersom modellen har flera hushållstyper.

Modellen har 26 näringslivssektorer och en offentlig sektor. Företag, hushåll och offentlig sektor efterfrågar 33 varor och tjänster som insatsvaror samt för investeringar och privat konsumtion. De efterfrågade varorna och tjänsterna är sammansatta av både importerade och inhemskt producerade varor och tjänster. De inhemskt producerade varorna kan även exporteras. Näringslivet och offentlig sektor använder dessutom arbetskraft, realkapital, transporter och energi som insatsfaktorer i produktionen av varor och tjänster. Näringslivets aktivitet och hushållens konsumtion antas medföra miljöföroreningar. Det är i första hand olika slags förbränning som medför utsläpp av koldioxid, svaveldioxid, kväveoxider och partiklar men även produktionsprocesser bidrar till luftutsläpp.

I modellen reagerar de ekonomiska aktörerna på priser inklusive skatter genom att företagen byter till relativt billigare produktionsfaktorer och genom att hushållen byter till relativt billigare konsumtionsvaror. Hushållens och företagens användning av energi är i modellen belagd med energiskatt och miljöskatter. Företagen väljer i modellen mellan två slag av arbetskraft (lågutbildade, högutbildade), sex energislag (olja, kol, gas, träbränsle, fjärrvärme och el) och kapital i flera steg. Modellens långsiktiga karaktär innebär att marknadsaktörer hinner anpassa sig fullt ut till de prisförändringar som äger rum när ekonomin rör sig mot ett nytt jämviktsläge. Detta antas vara en acceptabel förutsättning på 10–20 års sikt. Hur stora anpassningarna blir vid en given prisförändring beror på företagets och hushållens känslighet för prisförändringar. Styrkan i den ekonomiska

tillväxten styrs i modellen av tillgången på produktionsfaktorer, såsom arbetskraft och kapital, och på teknisk utveckling mätt som arbetsproduktivitet. Tillgången på arbetskraft, priset på kapital och arbetsproduktivitetens utveckling är givna utanför modellen. Det är också möjligt att studera fördelningseffekter genom att hushållen fördelats på sex grupper efter inkomst och regional hemvist. En detaljerad modellbeskrivning finns i Östblom och Berg (2006) och en översiktlig beskrivning av modellen finns i Sjöström (2006).

Figur B1: Den nästlade insatsstrukturen i EMEC



# Förteckning av tidigare rapporter till EMS

## 2010

- Etanolens koldioxideffekt. En översikt av forskningsläget.
- Baltic-wide and Swedish Nutrient Reduction Targets
- Att mäta välfärd och hållbar utveckling – gröna nationalräkenskaper och samhällsekonomiska kalkyler.

## 2009

- Suggestions for the Road to Copenhagen.
- Statens ekonomiska ansvar vid naturkatastrofer och stora industriella olyckor.
- Höghastighetsjärnvägar – ett klimatpolitiskt stickspår.
- Kan vi påverka folks miljöattityder genom information? En analys av radiosatsningen "Klimatfeber".

## 2008

- Biologiskt mångfald – en analys av begreppet och dess användning i en svenska miljöpolitiken.
- Att vända skutan – ett hållbart fiske inom räckhåll.

## 2007

- Sveriges klimatpolitik – värdet av utsläppshandel och valet av målformulering.

- Svensk politik för miljö och hållbar utveckling i ett internationellt perspektiv – en förhandlare reflekterar.
- Miljöpolitik utan kostnader? En kritisk granskning av Porterhypotesen.
- A broader palette: The role of technology in climate policy.

2006

- Medvind i uppförsbacke – en studie av den svenska vindkraftspolitiken.

Rapportserien kan köpas från Fritzes kundtjänst.

Beställningsadress:  
Fritzes kundtjänst  
106 47 Stockholm  
Orderfax: 08-598 191 91  
Ordertel: 08-598 191 90  
E-post: [order.fritzes@nj.se](mailto:order.fritzes@nj.se)  
Internet: [www.fritzes.se](http://www.fritzes.se)

Tryckt av Elanders Sverige AB  
Stockholm 2010

ISBN 978-91-38-23463-1