

# Miljömålsrapport 2002

-bidrar Energimyndigheten till att nå de 15 svenska  
miljökvalitetsmålen?



Böcker och rapporter utgivna av Statens  
energimyndighet kan beställas från  
Energimyndighetens förlag.  
Orderfax: 016-544 22 59  
e-post: [forlaget@stem.se](mailto:forlaget@stem.se)

© Statens energimyndighet  
Upplaga: 310 ex

ER 7:2003

ISSN 1403-1892

## Förord

Riksdagen fattade 1999 beslut om de svenska miljö kvalitetsmålen och idag bedrivs ett omfattande arbete på svenska myndigheter för att konkretisera, implementera, regionalisera och sätta in åtgärder för att uppnå miljö målen.

Energimyndigheten har i uppdrag att bidra till att de miljö mål som är relevanta för energisektorn kan uppfyllas. Det innebär arbete med inriktning på miljö målen Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft, Bara naturlig försurning och God bebyggd miljö. Energimyndigheten ger i denna rapport en bild av i vilken mån myndigheten bidragit till att uppfylla relevanta miljö kvalitetsmål under 2002 enligt krav på åiterrapportering i regleringsbrevet.

Energimyndigheten deltar som sektorsmyndighet i Miljömålsrådets arbete och rapporten är också tänkt att fungera som ett underlag inför en fördjupad utvärdering av miljö kvalitetsmålen. Det bör poängteras att rapporten inte ger någon heltäckande bild av det omfattande miljö arbete som bedrivs på Energimyndigheten. Istället visar rapporten på exempel från den verksamhet som bidrar till att nå miljö målen.

Förhoppningen är att rapporten ska ge en intressant och spännande bild av det miljö arbete som bedrivs på myndigheten.

Arbetet har utförts av en grupp inom myndigheten bestående av Arne Andersson, Johanna Andréasson, Åke Axenbom, Bengt Boström, Björn Gustavsson, Caroline Hellberg, Gunilla Karlsson, Marcus Larsson, Thomas Levander, Anna Lundborg, Daniel Lundqvist, Maria Malmkvist, Susann Persson, Karin Sahlin, Carl-Ivar Stahl, Anna Thorsell, Glenn Widerström och Irene Wrände.

Gunilla Karlsson har fungerat som projektledare och koordinator.

Eskilstuna i januari 2002



Thomas Korsfeldt



Gunilla Karlsson



# Innehåll

<b>1 Sammanfattning</b>	<b>7</b>
<b>2 Inledning och bakgrund</b>	<b>11</b>
2.1 Mål och syfte med rapporten.....	11
2.2 Miljömålen – grunden för svenskt miljöarbete .....	11
2.3 Energimyndighetens uppdrag.....	13
<b>3 Hur medverkar Energimyndigheten i miljömålsarbetet?</b>	<b>15</b>
3.1 Arbete på bred front .....	15
3.2 Sektorsansvar – vad innebär det?.....	16
<b>4 Energisektorns miljöproblem</b>	<b>19</b>
4.1 Utvinning, omvandling och användning av energi .....	19
4.2 Miljöpåverkan- läget idag .....	21
4.2.1 Luftföroreningar.....	21
4.2.2 Försurning .....	22
4.2.3 Övergödning.....	23
4.2.4 Växthuseffekt .....	23
4.3 Miljöpåverkan från olika sektorer.....	25
4.3.1 Industrisektorns miljöpåverkan.....	25
4.3.2 Bostads/servicesektorns miljöpåverkan .....	25
4.3.3 Transportsektorns miljöpåverkan.....	26
4.4 Hushållning med naturresurser .....	27
4.5 Indikatorer för att följa upp miljömål.....	27
4.5.1 Energimyndighetens arbete med indikatorer .....	27
4.5.2 Indikatorarbete på andra myndigheter .....	28
<b>5 Energimyndighetens arbete berör många miljömål</b>	<b>31</b>
5.1 Begränsad klimatpåverkan.....	31
5.2 Frisk luft.....	31
5.3 Bara naturlig försurning .....	32
5.4 Giftfri miljö .....	32
5.5 Skyddande ozonskikt .....	33
5.6 Säker strålmiljö .....	33
5.7 Ingen övergödning .....	33
5.8 Levande sjöar och vattendrag.....	34
5.9 Grundvatten av god kvalitet.....	34
5.10 Hav i balans samt levande kust och skärgård.....	35
5.11 Myllrande våtmarker .....	35
5.12 Levande skogar .....	36
5.13 Ett rikt odlingslandskap.....	37
5.14 Storslagen fjällmiljö .....	37
5.15 God bebyggd miljö.....	37

<b>6</b>	<b>Energimyndighetens arbete för att nå fyra miljömål</b>	<b>39</b>
6.1	Information.....	39
6.2	Biobränslen .....	40
6.2.1	Biobränslen och Frisk luft.....	41
6.2.2	Biobränslen och Bara naturlig försurning .....	44
6.3	Hur påverkar småskalig biobränsleanvändning miljömålen? .....	45
6.4	Annan förnybar energi .....	46
6.4.1	Sol .....	46
6.4.2	Vind.....	48
6.4.3	Vatten .....	50
6.5	Energianvändning .....	52
6.5.1	Energianvändning inom industrin.....	52
6.5.2	Energianvändning inom transporter.....	55
6.5.3	Energianvändning i bostäder och servicesektorn.....	58
6.6	Arbete med kommuner.....	60
6.6.1	Kommunal energirådgivning .....	60
6.6.2	Information och utbildning .....	60
6.6.3	Lokala klimatinvesteringsprogram (Klimp).....	61
6.6.4	Samhällsplanering .....	61
6.7	Internationellt arbete .....	61
6.7.1	Energimyndighetens arbete med klimatinvesteringsprogrammet i Östeuropa .....	62
6.7.2	Energisamarbetet i Östersjöregionen .....	62
6.7.3	EU-arbete med bäring på miljömålen .....	63
6.7.4	FN:s klimatförhandlingar .....	66
6.7.5	Forskning kring internationella klimatfrågor .....	66
<b>7</b>	<b>Effekter av åtgärder och styrmedel</b>	<b>69</b>
7.1	Energimyndighetens åtgärdsarbete .....	69
7.1.1	Det kortsiktiga programmet .....	69
7.1.2	Det långsiktiga programmet.....	74
7.2	Andra styrmedel .....	76
7.2.1	Energi- och miljöskatter.....	76
7.2.2	Lagstiftning .....	79
7.2.3	Kommande styrmedel .....	79
7.3	Bidrar styrmedel och åtgärder till att miljömålen uppnås? .....	82
7.4	Framtida miljömålsarbete.....	84

# 1 Sammanfattning

## **Energimyndigheten och miljömålen**

Energisektorn har en stor påverkan på miljön och ett omfattande miljöarbete bedrivs sedan lång tid tillbaka på Energimyndigheten. Det går att göra kopplingar mellan Energimyndighetens arbete och alla 15 miljömål.

Energimyndigheten har en viktig uppgift att fylla som sektorsmyndighet i det nyligen inrättade Miljömålsrådet. I samverkan med en rad myndigheter i Miljömålsrådet finns möjlighet till konkret arbete för att nå miljömålen och uppföljning av desamma.

## **Energimyndighetens arbete för att nå miljömålen**

I rapporten beskrivs hur stora delar av Energimyndighetens arbete har bäring på miljömålen Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft, Bara naturlig försurning och God bebyggd miljö. Då energisektorn bidrar till stora koldioxidutsläpp är det naturligt att målet för Begränsad klimatpåverkan påverkar stora delar av myndighetens verksamhet.

Energimyndigheten är en stor finansiär av forskning, utveckling och demonstration inom energiområdet (långsiktiga programmet). Detta arbete har ofta koppling till miljömål och bedrivs bland annat inom områdena förnybar energi från biobränslen, sol, vind och vatten, energianvändning inom industri, transporter samt bostäder och lokaler.

Miljöarbete bedrivs på olika nivåer i samhället och Energimyndigheten medverkar såväl i lokalt arbete med kommuner som i internationellt arbete. Det kommunala arbetet rör t. ex. energirådgivning, information och utbildning samt samhällsplanering. Exempel på internationellt arbete är klimatprojekt i Östeuropa, energisamarbete i Östersjöregionen och deltagande i klimatförhandlingar.

Under perioden 1998-2002 har Energimyndigheten arbetat med det så kallade "kortsiktiga programmet" vars syfte har varit att minska elanvändningen, effektivisera energianvändningen samt öka tillförseln av el från förnybara energikällor. Indirekt har åtgärderna i programmet bidragit till en Begränsad klimatpåverkan. Programmet har bland annat innehållit ekonomiska stöd och bidrag, information och teknikupphandling.

## **Bidrar åtgärder och styrmedel till att vi når miljömålen?**

Det är svårt att bedöma i vilken grad forskningsinsatser bidrar till miljömålen då forskningen i de flesta fall bedrivs på lång sikt. En genomgång av de olika forskningsprogrammen görs i dagsläget på Energimyndigheten. Den visar på en

stor spridning mellan olika projekt vad gäller ekonomisk och teknisk mognadsgrad. I många fall har utvecklingen av miljövänlig teknik kommit långt i forskningsprojekten men höga kostnader, lagstiftning, acceptans m.m. hindrar att tekniken får ett genombrott.

Investeringsprogrammet för förnybar elenergi (delar av det kortsiktiga programmet) avslutades under 2002 och ersätts nu med ett så kallat elcertifikatsystem. En utvärdering av delar av det kortsiktiga programmet visar att ekonomiska stöd, konverteringsbidrag och investeringsbidrag m.m. har lett till en minskning av koldioxidutsläppen med i storleksordningen 2 % om man räknar med att man ersätter elproduktion från naturgas. Om elproduktion från kolkondens ersätts är motsvarande siffra 4 %. När man på detta sätt räknar med marginalel är det viktigt att påpeka att den faktiska utsläppminskningen inte sker i Sverige utan i länder där elen från naturgas och kolkondens produceras.

Arbete med information, provning, märkning, teknikupphandling och kommunal energirådgivning bidrar till en effektivare energianvändning men det är svårt att utvärdera effekterna av åtgärderna. Även om effekter av åtgärderna inte kan beräknas är dessa styrmedel viktiga för att nå en omställning av energisystemet i hela samhället. Detta arbete har fått ökat fokus i 2002 års energiproposition.

Energimyndigheten har inget uttalat ansvar för arbetet med utformning av skattesystem, men de utgör viktiga styrmedel i sammanhanget. Myndigheten arbetar dock med uppföljning och effekter av energibeskattningen. Effekterna av energi- och miljöskatter är betydligt enklare att följa upp än effekter av forskning och informationsinsatser. Framförallt kan framhållas att införandet av en höjd koldioxidskatt medfört en minskad användning av fossila bränslen i fjärrvärmesektorn.

Energimyndigheten arbetar för att förnybara energilag som biobränslen ska få stor genomslagskraft. Energimyndigheten har låtit genomföra en studie för att se hur småskalig eldning påverkar miljö kvalitetsmålet Frisk Luft. Resultatet av studien visar att huvudkällan till partikelhalter i tätortsluften framförallt består av långdistanstransporterade partiklar, medan det direkta bidraget från vedeldning och avgaser från trafiken endast utgör en mindre del. Det finns dock en tydlig lokal påverkan från äldre pannor och kaminer i den närmaste omgivningen. För att nå en hållbar användning av biobränslen behöver därför nya styrmedel och åtgärder utvecklas för att ersätta gamla pannor och förhindra att gammal teknik nyetableras.

### **Framtida miljömålsarbete på Energimyndigheten**

Energimyndigheten bör som sektorsmyndighet vidare utveckla miljöarbetet inom energisektorn tillsammans med näringsliv, universitet och högskolor, kommuner och andra myndigheter.



Nya krav på energimarknaderna kommer framöver att präglade myndighetens verksamhet liksom en rad nya styrmedel som elcertifikat och handel med utsläppsrätter. Det är viktigt att Energimyndigheten arbetar med nya styrmedel och åtgärder så att de samverkar till att såväl energimål som miljömål på sikt nås.

Myndigheten kommer att arbeta vidare med att ta fram visioner för bland annat energieffektivisering och förnybara energislager som kan bidra till att miljömålen kan nås. I utvecklandet av visioner är det viktigt att få till en samlad strategi och helhetssyn för att underlätta det fortsatta arbetet med miljöfrågor i energisektorn.

Åtgärder och arbete som bidrar till att flera miljömål kan nås bör lyftas fram i verksamheten. Det är samtidigt viktigt att myndigheten arbetar vidare med projekt som belyser och finner lösningar till olika former av målkonflikter. Exempel på sådana målkonflikter är att en ökad användning av biobränslen har positiv inverkan på Begränsad klimatpåverkan men negativ inverkan på Frisk luft, samt att en utbyggnad av vindkraften bidrar till Begränsad klimatpåverkan men påverkar landskapsbild mm negativt.

I arbetet med en fördjupad utvärdering av miljö kvalitetsmålen under år 2003-2004 kommer Energimyndigheten att fortsätta samverka med andra myndigheter i Miljömålsrådet.



## 2 Inledning och bakgrund

### 2.1 Mål och syfte med rapporten

Rapporten är tänkt att fungera som en återspeglning av Energimyndighetens bidrag till att nå miljömålen, samt vara ett underlag till miljömålsansvariga myndigheter i arbetet med en fördjupad utvärdering av miljömålen. Rapporten vill bland annat ge svar på följande frågor:

- Hur långt har Energimyndigheten kommit i arbetet för att nå miljömålen och dess delmål?
- Vad har Energimyndigheten gjort inom energisektorn under 2002 som bidrar till att nå miljömålen?
- Vilka är effekterna av miljömålsarbetet på Energimyndigheten under 2002?
- Hur skulle Energimyndigheten kunna arbeta vidare i miljömålsarbetet?

### 2.2 Miljömålen – grunden för svenskt miljöarbete

Lagstiftningen inom miljöområdet har under många år varit rörig, men 1998 lades en Miljöbalk fast för att ta ett samlat grepp om miljölagstiftningen i Sverige. År 1999 fortsatte sedan arbetet med att få till stånd ett helhetstänkande då 15 så kallade miljö kvalitetsmål antogs av den svenska riksdagen<sup>1</sup>. Dessa mål beskriver den kvalitet och det tillstånd för Sveriges miljö och dess natur- och kulturresurser som är ekologiskt hållbara på lång sikt. Målen är så kallade generationsmål vilket innebär att det till nästa generation ska lämnas över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta och miljömålen uppfyllda. För att nå målen krävs ett omfattande miljöarbete i hela samhället, inte bara på myndighetsnivå. Varje miljömål bevakas av en ansvarig myndighet (tabell 1).

Miljö kvalitetsmålen har som syfte att:

- främja människors hälsa
- värna den biologiska mångfalden och naturmiljön
- ta tillvara kulturmiljön och de kulturhistoriska värdena
- bevara ekosystemens långsiktiga produktionsförmåga
- trygga en god hushållning med naturresurserna

---

<sup>1</sup> Svenska Miljö mål- delmål och åtgärdsstrategier (prop. 2000/01:130)

Tabell 1. Miljökvalitetsmål och ansvariga myndigheter

	Miljökvalitetsmål	Ansvarig myndighet
	Begränsad klimatpåverkan	Naturvårdsverket
	Frisk luft	-II-
	Bara naturlig försurning	-II-
	Giftfri miljö	Kemikalieinspektionen
	Skyddande ozonskikt	Naturvårdsverket
	Säker strålmiljö	Statens strålskyddsinstitut
	Ingen övergödning	Naturvårdsverket
	Levande sjöar och vattendrag	-II-
	Grundvatten av god kvalitet	Sveriges geologiska undersökning
	Hav i balans samt levande kust och skärgård	Naturvårdsverket
	Myllrande våtmarker	-II-
	Levande skogar	Skogsstyrelsen
	Ett rikt odlingslandskap	Jordbruksverket
	Storslagen fjällmiljö	Naturvårdsverket
	God bebyggd miljö	Boverket

Miljöarbetet är tänkt att bli mer konkret sedan delmål (ca 70 st) upprättades under miljökvalitetsmålen 2001. Delmålen anger inriktning och tidsperspektiv och ska löpande följas upp och utvecklas. De flesta av delmålen är satta med sikte på att vara uppfyllda 2010. Klimatmålet har dock behandlats separat och har delmål som ska vara uppnådda med sikte på 2050<sup>2</sup>. I tabellen nedan ges exempel på delmål som påverkar miljöarbetet inom energisektorn.

Tabell 2. Exempel på relevanta delmål för energisektorn

Miljökvalitetsmål	Delmål
Begränsad klimatpåverkan	De svenska utsläppen av växthusgaser skall som ett medelvärde för perioden 2008-2012 vara minst fyra procent lägre än utsläppen år 1990.
Frisk luft	År 2010 skall utsläppen av flyktiga organiska ämnen (VOC) i Sverige, exklusive metan, ha minskat till 241 000 ton.
Bara naturlig försurning	Före år 2010 skall trenden mot ökad försurning av skogsmarken vara bruten i områden som försurats av människan och en återhämtning skall ha påbörjats.
God bebyggd miljö	Miljöbelastningen från energianvändningen i bostäder och lokaler minskar och är lägre år 2010 än år 1995. Detta skall bl.a. ske genom att den totala energianvändningen effektiviseras för att på sikt minska.

<sup>2</sup> Sveriges klimatstrategi (prop. 2001/02:55)





Det finns svenska miljömål men det är viktigt att komma ihåg att Sverige dessutom har en rad internationella överenskommelser att följa på miljöområdet. Som exempel kan nämnas det omfattande regelverk som Kyotoprotokollet inom en snar framtid kan innebära för klimatarbetet i Sverige. Likaså spelar olika direktiv och konventioner för miljö- och naturresursproblem en avgörande roll för hur svenskt miljöarbete bedrivs.

## 2.3 Energimyndighetens uppdrag

Energi- och miljöfrågor hänger ihop på många sätt och ända sedan Energimyndigheten bildades 1998 har ett av målen med verksamheten varit att ställa om det svenska energisystemet så att det blir långsiktigt ekonomiskt och ekologiskt hållbart. Myndigheten ska också bidra till välfärdsutveckling och en god miljö i hela landet<sup>3</sup>. En stor del av myndighetens arbete har sen tidigare varit inriktat på att lösa miljöproblem kopplade till energisektorn. När arbetet med miljömålen nu tar form i Sverige är det därför naturligt att de 15 svenska miljömålen vävs in i stora delar av Energimyndighetens arbete. I regleringsbrev och verksamhetsplan står också uttryckligen att hänsyn ska tas till miljömålen.

Energimyndighetens arbete har koppling till de flesta av de 15 miljömålen på ett eller annat sätt, men Energimyndigheten arbetar främst för att nå målen Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft, Bara naturlig försurning och God bebyggd miljö som finns utpekade i regleringsbrev och verksamhetsplan (tabell 3).

Tabell 3. *Energimyndighetens fyra prioriterade miljömål*

Begränsad Klimatpåverkan	Frisk luft	Bara naturlig försurning	God bebyggd miljö
			

### **Begränsad klimatpåverkan**

Halten av växthusgaser i atmosfären ska i enlighet med FN:s ramkonvention för klimatförändringar stabiliseras på en nivå som innebär att människans påverkan på klimatsystemet inte blir farlig. Målet ska uppnås på ett sådant sätt och i en sådan takt att den biologiska mångfalden bevaras, livsmedelsproduktionen säkerställs och andra mål för hållbar utveckling inte äventyras. Sverige har tillsammans med andra länder ett ansvar för att detta globala mål kan uppnås. Till år 2050 ska den sammanlagda halten i atmosfären av växthusgaserna koldioxid,

<sup>3</sup> Årsredovisning 2001 (ER3:2002)

metan, dikväveoxid (lustgas), svavelhexafluorid, fluorkarboner (FC) och HFC stabiliseras på en nivå lägre än 550 ppm (parts per million).

### **Frisk luft**

Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas. Halterna av luftföroreningar ska inte överskrida lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål. Riktvärdena sätts med hänsyn till personer med överkänslighet och astma.

### **Bara naturlig försurning**

De försurande effekterna av nedfall och markanvändning ska underskrida gränsen för vad mark och vatten tål. Nedfallet av försurande ämnen ska heller inte öka korrosionshastigheten i tekniska material eller kulturföremål och byggnader. Onaturlig försurning av marken ska motverkas så att den naturgivna produktionsförmågan, arkeologiska föremål och den biologiska mångfalden bevaras. Markanvändningens bidrag till försurning av mark och vatten ska motverkas genom att skogsbruket anpassas till växtplatsens försurningskänslighet.

### **God bebyggd miljö**

God bebyggd miljö innebär att städer, tätorter och annan bebyggd miljö ska utgöra en god och hälsosam livsmiljö samt medverka till en lokalt och globalt god miljö. Natur- och kulturvärden ska tas tillvara och utvecklas. Byggnader och anläggningar ska lokaliseras och utformas på ett miljöanpassat sätt och så att en långsiktigt god hushållning med mark, vatten och andra resurser främjas.

## 3 Hur medverkar Energimyndigheten i miljömålsarbetet?

### 3.1 Arbete på bred front

För att arbetet med att nå miljömålen ska komma till stånd krävs att hela samhället engageras, såväl myndigheter som näringsliv och allmänhet. För att nå en bit på väg genom samarbete har det under 2002 inrättats ett Miljömålsråd som bland annat har till uppgift att:

- följa upp och utvärdera utvecklingen mot miljökvalitetsmålen
- rapportera till regeringen om hur arbetet mot miljömålen går och vad som ytterligare behöver göras
- samordna informationsinsatser från miljömålsmyndigheterna
- övergripande samordna regional fördelning av miljökvalitetsmål och delmål
- fördela medel till miljömålsuppföljning, miljöövervakning och viss internationell rapportering

I Miljömålsrådet ingår representanter från centrala verk, kommuner, länsstyrelser och Svenskt Näringsliv. I dagsläget finns följande centrala verk med i rådet; Boverket, Energimyndigheten, Fiskeriverket, Jordbruksverket, Kemikalieinspektionen, Naturvårdsverket, Riksantikvarieämbetet, Skogsstyrelsen, Socialstyrelsen, Statens folkhälsoinstitut, Statens strålskyddsinstitut, Sveriges geologiska undersökning och Vägverket. Energimyndigheten företräds av myndighetens generaldirektör.

Förutom att arbeta med miljöfrågor ur många synvinklar på myndigheten deltar representanter från Energimyndigheten i beredningsgrupper och arbetsgrupper under Miljömålsrådet. Bland annat tar Miljömålsrådet via beredningsgrupperna varje år fram en rapport som följer upp miljömålen. Vart fjärde år, med start 2004, görs sedan en fördjupad utvärdering av målen med syfte att se om åtgärder och styrmedel behöver korrigeras. Energimyndigheten har inte ansvar för något av de 15 målen men samverkar aktivt med flera aktörer i Miljömålsrådet.

Energisektorn påverkar miljön i hög grad varför det är viktigt att Energimyndigheten finns med i det miljömålsarbete som nyligen dragits igång. Dessutom har Energimyndigheten många naturliga kontakter med energisektorn där åtgärder ger resultat i praktiken.

I sammanhanget ska också nämnas att Energimyndigheten arbetar med miljöfrågor internt och externt i form av miljöledningssystem. Det innebär arbete utifrån miljöpolicy och övergripande miljömål samt handlingsplaner. Under år 2002 gjordes en revidering av myndighetens interna miljöutredning.

## 3.2 Sektorsansvar – vad innebär det?

Energimyndigheten är en central förvaltningsmyndighet för frågor om användning och tillförsel av energi. Enligt vår instruktion ska vi bl.a. verka för att effekterna på hälsa, miljö och klimat blir så låga som möjligt. Myndigheten ska bidra till en omställning till en ekologiskt uthållig energiförsörjning.

Myndigheten har också genom ett särskilt regeringsbeslut<sup>4</sup> tillsammans med 22 myndigheter fått ett särskilt sektorsansvar för ekologisk hållbar utveckling. Energimyndigheten ska så långt möjligt definiera myndighetens roll i arbetet för ekologisk hållbarhet och hur man avser att arbeta inom sin specifika sektor. Arbetet ska enligt regeringsbeslutet så långt som möjligt integreras i myndighetens verksamhet.

Enligt nämnda regeringsbeslut innebär ansvaret inte enbart grundläggande miljöskyddsaspekter utan är ett vidare ansvar för de tre övergripande målen för ekologisk hållbar utveckling:

- skyddet av miljön
- en hållbar försörjning
- effektiv användning av energi- och andra naturresurser

Energimyndigheten har flera roller. I egenskap av myndighetsutövare har Energimyndigheten uppgifter som nätmyndighet och tillsynsmyndighet enligt el- och naturgaslagen. Därutöver har myndigheten ansvar för att främja en hållbar utveckling av energisystemet och fullgöra uppgifterna inom området försörjningstrygghet av energi.

En hållbar utveckling bygger på tre dimensioner som är ömsesidigt beroende av varandra; den ekonomiska, den ekologiska och den sociala. Energimyndighetens huvudsakliga inriktning på lång sikt bygger på att fullgöra regeringens mål för omställningen av energisystemet. Det bygger vidare på en kombination av den ekonomiska och ekologiska dimensionen, där båda storheterna väger lika tungt. En viktig uppgift för Energimyndigheten är att söka skapa effektiva energimarknader, vars egentliga syfte är att skapa förutsättningar för en god ekonomisk tillväxt i samhället. Verksamheten inom detta område tar därför sin utgångspunkt i den ekonomiska dimensionen. Verksamheten ska dock ske genom att samtidigt arbeta med den ekologiska och den sociala dimensionen för att bidra till en hållbar utveckling. Det är inte helt enkelt att arbeta för att nå denna mångfacetterade hållbarhet.

Energimyndighetens verksamhet sker i nära samarbete med olika aktörer inom energiområdet. Detta är ett område som ständigt förändras, breddas och fördjupas. I egenskap av sektorsansvarig för energisektorns miljöarbete innebär det också att miljöfrågorna på ett naturligt sätt kan förmedlas till samhällets olika aktörer. Myndigheten driver också särskilda projekt för att diskutera och driva frågan om

---

<sup>4</sup> Miljödepartementet 1998-0827, M98/2998/8



hållbar utveckling. Projektet ”hållbar kommun”, vilket beskrivs närmare i kap 6 är ett exempel på en sådan aktivitet.

Energimyndigheten tolkar sitt ansvar som sektorsansvarig för miljöfrågorna så att myndigheten inom sin forsknings- och utvecklingsverksamhet ska bidra till att göra resultaten av verksamheten kända och att ny miljöanpassad teknik kan komma ut på marknaden. I samband med myndighetsutövning tas ansvar för miljöfrågornas betydelse både på kort och lång sikt, genom tillämpning av lagstiftningen.

En viktig utgångspunkt är att se energifrågorna i ett systemperspektiv, d.v.s. att ha en klar bild över samspelet mellan energi och övriga samhällsfunktioner och att förstå helheten och kopplingar mellan olika energimarknader. Att söka bättre kunskap inom den sociala dimensionen blir ett viktigare inslag i forsknings- och utvecklingsverksamheten. Ett systemperspektiv är avgörande för val av styrmedel för att nå såväl de energipolitiska som de miljöpolitiska målen. Dialogen med näringslivet och andra aktörer behöver öka, kanske främst då det gäller sektorsarbete med åtgärder och styrmedel.

På senare tid har även andra myndigheter fått i uppdrag att driva program inom miljöområdet som berör energiområdet. Innebörden av sektorsansvaret för miljön blir därför mer diffust och svårtolkat, och kan dessutom leda till dubbelarbete. Det finns en tendens att arbetet med miljömål, där regeringen har pekat ut en ansvarig myndighet för respektive miljö kvalitetsmål leder till att sektorsansvaret får en nedtonad roll. Energimyndigheten kommer att uppmärksamma denna fråga inför det fortsatta arbetet med miljömålen.



## 4 Energisektorns miljöproblem

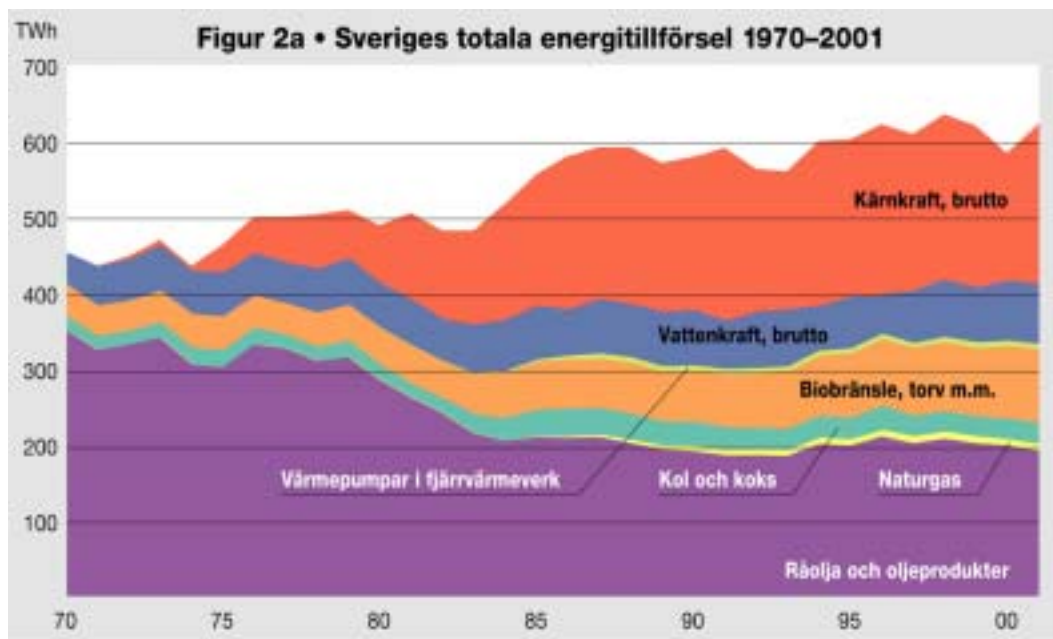
Praktiskt taget all utvinning, omvandling och användning av energi ger upphov till miljöpåverkan av något slag. För exemplet olja är det lätt att se att miljön påverkas i samtliga led, i form av exploatering, oljeutsläpp till havs och utsläpp av rökgas vid förbränning. Till detta kommer den globala klimatpåverkan från utsläpp av växthusgaser. Miljöpåverkan förekommer även före energiutvinningen (vid prospektering o.s.v.) och efter avslutad utvinning (rivning, återställning o.s.v.). För att värdera den totala miljöpåverkan är det nödvändigt att beakta hela processen eller systemet.

Miljöeffekter från utvinning, omvandling och användning av energi kan kopplas till samtliga miljömål i större eller mindre utsträckning. De mest betydande miljöeffekterna är relaterade till utsläpp från förbränning av bränslen. Dit hör ökningen av växthusgaser i atmosfären, nedfallet av försurande ämnen och utsläppen av hälsovådliga eller miljöstörande föreningar i rökgas och avgaser. Det är detta som är bakgrunden till att regeringen har pekat ut fyra miljömål som är mest förknippade med sådana miljöeffekter och som är särskilt prioriterade för Energimyndigheten.

### 4.1 Utvinning, omvandling och användning av energi

Elproduktionen i Sverige sker främst med vattenkraft och kärnkraft, knappt 50 % av vardera. Bränslebaserad kraftproduktion står för några procent medan vindkraft står för mindre än en procent av elproduktionen.

Sverige är i dagsläget beroende av stora mängder fossila bränslen som måste importeras, eftersom brytvärda tillgångar av kol, olja och naturgas saknas. Olja utgör den helt dominerande delen. Tillförseln av fossila bränslen har dock minskat kraftigt sedan 1970 (figur1).



Figur 1. Sveriges totala energitillförsel 1970-2001<sup>5</sup>

Bioenergi är till största delen en inhemsk energikälla. Bioenergin utgörs till större delen av industrins biprodukter, främst bark, spån och svartlut (en energirik biprodukt vid framställning av kemisk pappersmassa). Dessa biprodukter utnyttjas redan fullt ut som bränsle. Tillgången på biobränslen från skogen är god men ändå begränsad. Farhågor om miljöeffekter av ökade uttag av biobränslen från skogen har gällt utarmning av skogens näringsförråd, den biologiska mångfalden o.s.v. Frågorna har mötts av betydande forskningsinsatser som gett ökad kunskap. Det har bl.a. lett till metoder som ska minimera de negativa effekterna. Uttaget av avverkningsrester har ökat relativt långsamt. Importen av biobränslen har däremot ökat snabbt.

Jordbruket producerar begränsade volymer biobränslen, företrädesvis i form av energiskog (salix). Salix ger små miljöeffekter vad gäller bekämpningsmedelsanvändning och näringsläckage. Det visuella intrycket uppfattas som störande av somliga men vilt- och fågellivet gynnas kraftigt av salixplanteringar.

Det finns behov av fortsatt utbyggnad av ny elproduktionskapacitet om Sveriges elproduktion även fortsättningsvis i huvudsak ska ske inom landets gränser. Utbyggnad av förnybar elproduktion kommer att stödjas av det elcertifikatsystem som tas i bruk i maj 2003. Målet är att öka elproduktionen från förnybara energislag med 10 TWh till 2010.

Energianvändningen i Sverige, exklusive spillvärmeförlusterna i kärnkraften, ligger mer eller mindre konstant sedan 30 år. Däremot har det skett en betydande övergång från bränslen till el, ofta kopplad till effektivare energianvändning. Användningen av energi i olika sektorer beskrivs vidare i kapitel 4.3.

<sup>5</sup> Energiläget 2002 (ET 18:2002)

## 4.2 Miljöpåverkan- läget idag

### 4.2.1 Luftföroreningar

Det finns en rad luftföroreningar som har negativa effekter på människors hälsa. Särskilt i tätorter kan höga halter av luftföroreningar leda till luftrörsbesvär och allergier samt på längre sikt även cancer. Bland luftföroreningar som orsakar sådana effekter kan nämnas kväveoxider, svaveldioxid och marknära ozon. Även en del flyktiga organiska ämnen och partiklar som är mindre än 10 mikrometer (PM10) kan ge dessa effekter. Luftföroreningar som är försurande påverkar också bland annat byggnader genom att nedbrytningen av materialet påskyndas. Dessutom bidrar föroreningar som kväve- och svaveldioxider till övergödning och försurning då de deponeras vilket kommer att beskrivas senare i rapporten.

I tätorter orsakas höjda halter av kväveoxider, partiklar och flyktiga organiska ämnen i luften av utsläpp från trafik, industri och uppvärmning av bostäder. Eldning av ved och andra biobränslen ger utsläpp av flyktiga organiska ämnen och partiklar och i områden med ett stort inslag av småskalig vedeldning kan luftproblemen vara stora. Tabell 4 ger en översikt över utsläppen för eldning med olika bränslen i olika anläggningar.

Tabell 4. Utsläpp till luft i mg/MJ vid användande av olika bränslen i olika anläggningar<sup>6</sup>

mg/MJ	Värmeverk				Pannor 1-5 MW	Villapanna			
	Olja	Natur- gas	Kol	Trädbränsle		Olja	Pellets	Ved omodern	Ved ny
Partiklar	15	0	<15	15	20-120	15	4-60	2000*	20-40*
NOx	50	30	50	40-150	<1-80	30-140	60-70	100	120
SO <sub>2</sub>	90-200	-	50-400	20	20	20	20	20	20
CO <sub>2</sub>	77 000	56 000	92 000	0	0	77 000	0	0	0
PAH	-	0,2	-	-	-	-	0,06-0,5	10-200	0,05-2
VOC	3	-	-	10	-	2-5*	10-50	8000	10-100

\*Osäkra mätningar p.g.a. de stora mängderna

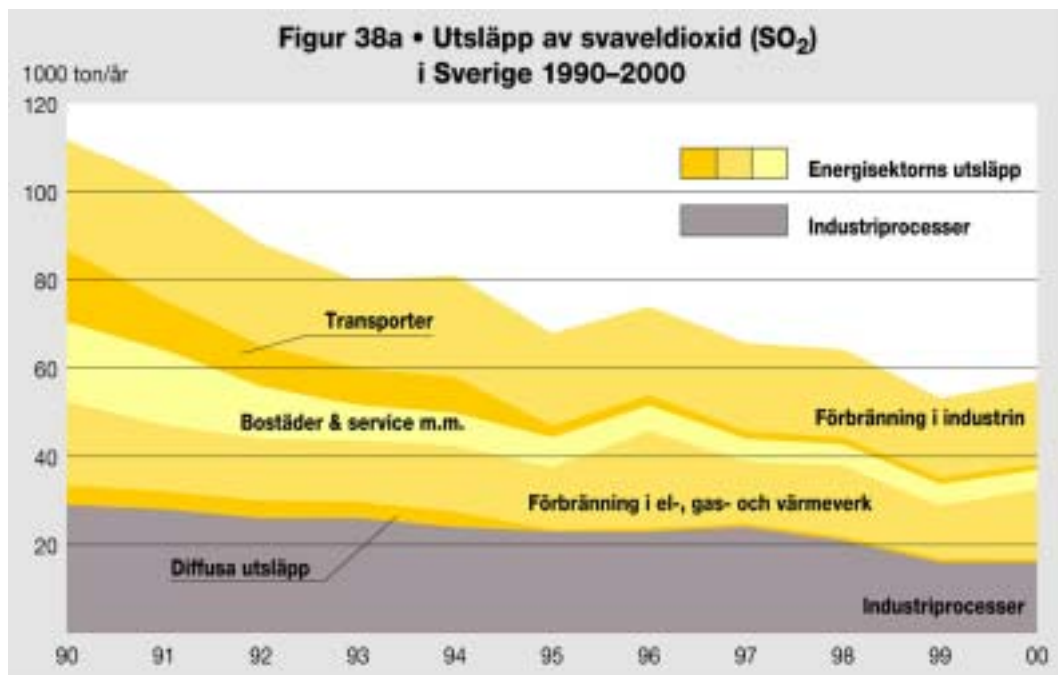
Som synes är utsläppen av svaveldioxider vid eldning av biobränsle låga. Kväveoxidutsläppen är i samma storleksordning oavsett bränsle, men är ändå relativt små jämfört med trafikens och andra inhemska utsläpp. När det gäller flyktiga kolväten (VOC) står biobränslena för ca 40 % av de totala utsläppen, varav omodern vedeldning ensam svarar för ca 25 %.

<sup>6</sup> IVL Miljöfaktabok för bränslen Del 2, S. Uppenberget et al. 1999; SP Lägesrapportering inom Biobränsle-Hälsa-Miljö 2002

## 4.2.2 Försurning

Sedan början av 1970-talet har försurningen varit ett av de mest uppmärksammade miljöproblemen i Skandinavien. Den främsta orsaken till försurningsproblemen är utsläpp av svavel i form av svaveldioxid som kommer från industriprocesser, transporter och förbränning av olja. Utsläppen har minskat kraftigt under senare år (figur 2) beroende på minskad oljeanvändning och minskad svavelhalt i olja. Under perioden 1988-2000 har Sverige minskat svavelutsläppen med 88 %.

Det räcker dock inte med åtgärder i Sverige för att lösa problemen då en stor del av luftföroeningarna hinner transporteras långa sträckor innan de deponeras. Som exempel kan nämnas att det 1998 endast var 7 % av svavelnedfallet som kom från svenska källor. Länder som Tyskland, Polen och Storbritannien står för 30 % av det totala svavelnedfallet över Sverige då sydliga och västliga vindar transporterar luftföroeningar från dessa länder. Sverige exporterar en del luftföroeningar till grannländer om än i mindre omfattning.<sup>7</sup>



Figur 2. Utsläpp av svaveldioxid i Sverige 1990-2000<sup>8</sup>

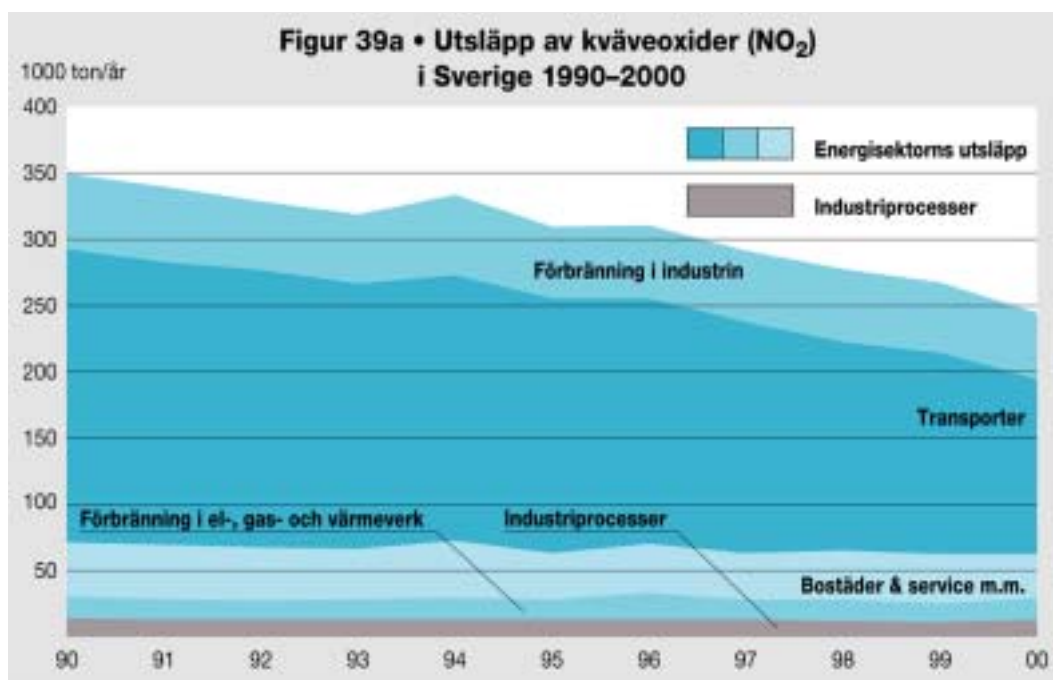
Utöver svaveldioxid bidrar även ammoniak- och kväveoxidutsläpp till försurning. Kväveoxiderna bidrar också i hög grad till ett annat stort problem, övergödning.

<sup>7</sup> Energiläget 2002 (ET 18:2002)

<sup>8</sup> Energiläget 2002 (ET 18:2002)

### 4.2.3 Övergödning

Övergödning av framför allt sjöar och hav beror till stor del på utsläpp av kväveoxider. Nedfallet av kväveföreningar hamnar till stor del på mark men då växterna inte kan tillgodogöra sig allt kväve lakas överskottet ut i vattendrag och bidrar till igenväxning, algbloomning, syrefria bottnar osv. Den största delen av kväveutsläppen härstammar från jordbruket, bland annat i form av ammoniak från djurhållning och läckage av kväve från gödselmedel, men tillskottet från energisektorn i form av kväveoxider är tillräckligt stort för att ge ett markant bidrag (figur 3).



Figur 3. Utsläpp av kväveoxider i Sverige 1990-2000<sup>9</sup>

Utsläppen av kväveoxider har inte minskat i samma utsträckning som utsläppen av svavel men under de senaste åren har trenden gått åt rätt håll, framför allt beroende på införandet av katalytisk avgasrening på bilar. Den överlägset största andelen av kväveoxidutsläppen kommer fortfarande från fordonstrafik. I Sverige kommer ca 17 % av nedfallet av oxiderat kväve från det egna landet. Resten importeras med sydvästvindar som i fallet med svaveldioxid.

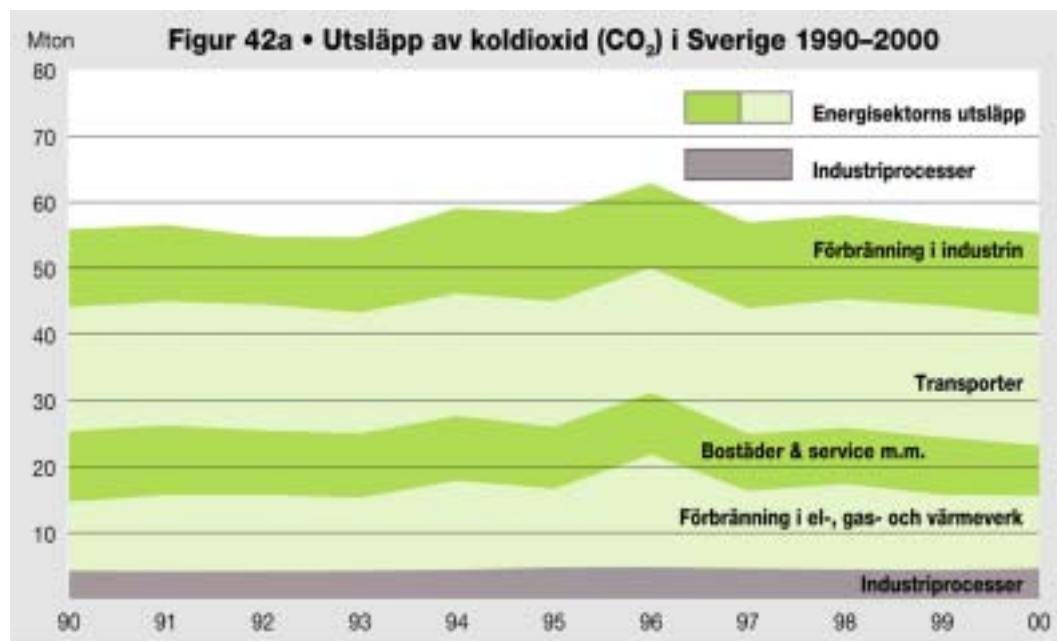
### 4.2.4 Växthuseffekt

Växthuseffekten är inte i sig ett miljöproblem, den är en av förutsättningarna för att liv ska kunna existera på jorden. Istället är det den snabba ökningen av växthuseffekten under 1900-talet som är ett miljöproblem. Under de senaste 150 åren har atmosfärens halt av växthusgasen koldioxid ökat med 30 % på grund av

<sup>9</sup> Energiläget 2002 (ET 18:2002)

utsläpp orsakade av mänskliga aktiviteter. Jordens medeltemperatur har ökat med en halv grad under 1900-talet, men de senaste 25 åren har ökningen accelererat.

Den viktigaste antropogena växthusgasen är koldioxid. Andra gaser som bidrar till växthuseffekten är till exempel metan, dikväveoxid, marknära ozon samt de s.k. industrigaserna. Dessa gaser ger per kg utsläpp ett större bidrag till växthuseffekten men på grund av de låga halterna av dem i atmosfären utgör de inte ett lika stort problem som koldioxid. Utsläppen av koldioxid härstammar främst från förbränning av fossila bränslen inom olika sektorer (figur 4).



Figur 4. Utsläpp av koldioxid i Sverige 1990-2000<sup>10</sup>

Sverige svarar för några promille av koldioxidutsläppen i världen och utsläppen är lägre än genomsnittet i både EU och OECD både när det gäller utsläpp per invånare och per BNP. Ändå är problemen stora och alla länder måste vidta åtgärder för att minska sina utsläpp. Sverige har ett åtagande att inte öka sina utsläpp av växthusgaser med mer än 4 % enligt EU:s interna bördefördelning i Kyotoprotokollet. Sverige har dock antagit ett nationellt mål som innebär en minskning av utsläppen med 4 % från 1990 års nivå som ett medelvärde under 2008-2012. Utsläppen ska i detta fall korrigeras med avseende på temperatur- och nederbördsvariationer. I praktiken innebär målet en stabilisering av utsläppen.

<sup>10</sup> Energiläget 2002 (ET 18:2002)



## 4.3 Miljöpåverkan från olika sektorer

### 4.3.1 Industrisektorns miljöpåverkan

En diskussion om industrins miljöpåverkan kan lämpligen koncentreras till de fyra energiintensiva branscherna ”skogen, kemin, gruvorna och stålet”.

Samtliga fyra industrigrenar är synnerligen stora elanvändare. Man har i hög utsträckning övergått från bränslen till el för att möjliggöra effektivare processer, högre kvalitet och bättre arbetsmiljö. Det finns ett potentiellt intresse för att använda naturgas om den finns tillgänglig. Den energiintensiva industrin har vidare en betydande potential till förbättringar på andra ställen i energisystemet genom att utnyttja spillvärme effektivare. Potentialen begränsas dock av att många industrier ligger långt från tätorter.

**Skogsindustrin** använder betydande mängder el särskilt vid produktion av mekanisk massa och i viss mån vid själva pappersframställningen. Produktion av kemisk massa däremot är i princip självförsörjande med energi, eftersom en stor del av veden, ligninet, löses upp vid kokprocessen och förbränns med energiåtervinning i form av el, ånga och värme. Även sågverksindustrin är självförsörjande med värme genom förbränning av bark m.m.

Den kemiska massaindustrin utvecklas successivt mot allt högre grad av processintegration och slutna flöden. Det leder både till minskade utsläpp och allt bättre energibalans, särskilt ökad elproduktionsförmåga. På sikt kan ny förbränningsteknik för svartlut via förgasning accentuera denna utveckling.

Den **icke-energiintensiva industrin** använder också betydande mängder el och annan energi för uppvärmning, belysning, ventilation, drift av maskiner o.s.v. Det finns i många fall en betydande potential att effektivisera denna energianvändning.

Sammanfattningsvis finns det stora möjligheter att ytterligare begränsa den negativa miljöpåverkan som är direkt relaterad till industrins energianvändning. Sådana begränsningar kan dock komma att ätas upp av ökad industriproduktion.

### 4.3.2 Bostads/servicesektorns miljöpåverkan

Bostäder och lokaler värms i regel med olja, el (ibland via värmepump), ved eller fjärrvärme. Användningen av fjärrvärme ökar på oljans bekostnad. Fjärrvärme produceras i ökande utsträckning med biobränslen. Därmed minskar sektorns bidrag till utsläppen av växthusgaser. El används vidare i ökande utsträckning för drift av belysning, apparater m.m. i bostäder och lokaler.

Den i särklass största miljöpåverkan i övrigt kommer från småskaliga vedpannor trots att de står för en liten andel av uppvärmningen. Äldre vedpannor ger betydande utsläpp av kolväten, dock inte lika höga som transportsektorn. Moderna

vedpannor med keramisk efterbrännkammare och ackumulatortankar ger en dramatisk förbättring av miljöprestanda och verkningsgrad. Pelletspannor och -kaminer ger också relativt god miljöprestanda. Den senaste tioårsperioden har installationer nästan uteslutande skett med den bästa tillgängliga tekniken. Det finns dock fortfarande många äldre pannor i bruk.

### 4.3.3 Transportsektorns miljöpåverkan

Det finns två betydande problem med transportsektorns energianvändning; den ökar kontinuerligt och den är nästan helt baserad på fossila bränslen (olja).

Det pågår betydande forskning kring alternativa drivmedel, bl.a. med finansiering från Energimyndigheten. Det finns dock inga storskaliga alternativ till oljeprodukter för lång tid framåt. De alternativ som faktiskt finns har höga kostnader och i många fall begränsad potential. Naturgas kan ta ökande marknadsandelar där den är lämplig.

Transportbehovet förefaller fortsätta att öka. Möjligheterna att minska energibehovet för ett givet transportbehov är i huvudsak:

- bättre lastutnyttjande
- smidigare trafikflöde
- effektivare motorer
- byte till energisnålare transportslag

Det finns betydande potentialer i var och en av dessa, enskilt eller i kombination.

Möjligheterna att minska miljöeffekterna sammanfaller till stor del med möjligheterna att minska energibehovet. Byte från bil till eldriven kollektivtrafik är ett påtagligt exempel.

Dieselmotorer är betydligt effektivare än bensinmotorer men släpper ut betydligt mer partiklar. Sedan några år finns dock fungerande filterteknik både för tunga och lätta dieselfordon. Det pågår också en utveckling av motorer för bensin och s.k. bränsleflexibla motorer som är lika energieffektiva som dieselmotorn. Denna utveckling är delvis finansierad av Energimyndigheten.

Miljöfrågorna som hänger ihop med olika bränsleslag är komplexa och förbränning av diesel och bensin ger upphov till utsläpp av koldioxid, partiklar, kväveoxider o.s.v. i olika grad. Det är inte heller säkert att renare och bättre bränslekviteter löser miljöproblemen då det kan innebära en högre energiåtgång i raffinaderierna.

Sammanfattningsvis finns möjligheter att minska transportsektorns miljöpåverkan, men utvecklingen försvåras av att effekterna äts upp, helt eller delvis, av det ständigt ökande transportbehovet.

## 4.4 Hushållning med naturresurser

Sverige har en hög andel förnybar energi i ett internationellt perspektiv. De förnybara energikällorna stod 2001 för 29 % av den totala energitillförseln i Sverige<sup>11</sup>. Internationellt sett är tillgången på förnybar energi ändå relativt begränsad i förhållande till den globala energianvändningen. För att så stor andel som möjligt av de icke förnybara energislagen som olja och kol ska kunna ersättas med förnybar energi är det viktigt att även den förnybara energin produceras och används på ett effektivt sätt, med så små förluster som möjligt i kedjan från energikälla till energitjänst. På det sättet åstadkoms också en hushållning med de arealer som behöver tas i anspråk för att ge vatten-, vind- och bioenergi.

Insatserna av energi vid produktion av olika förnybara energikällor varierar. Förnybar energi bör produceras med hög produktivitet i relation till odlingsmark och energiinsatser vid transporter m.m. och användas så att verkningsgraden totalt sett blir hög. Ur ett klimatperspektiv bör förnybar energi i första hand användas där de leder till en stor och kostnadseffektiv koldioxidreduktion genom att ersätta fossila bränslen.

Det är viktigt att räkna på energiåtgång och energiutvinning i en hel kedja från produktion till användning. Som exempel kan nämnas att skogsbränsle och energiskog (salix) kan produceras med låg insats av energi, medan andra energi grödor kan behöva mer energi vid odlingen. För transport av bränslet går det oftast åt väldigt lite energi jämfört med energin i bränslet. Fjärrvärme med rökgaskondensering utnyttjar bränslet mycket effektivt för uppvärmning. Lokal eldnad av ved och pellets drar något mer bränsle.

Ett viktigt mål att sträva mot är ökad andel förnybar energi men det är också viktigt att kretslopp knyts och att avfall tas om hand på ett resurssnålt sätt. En vägledande strategi i miljömålsarbetet är att giftfria och resurssnåla kretslopp ska eftersträvas. Livscykelanalyser (LCA) och systemstudier har visat att materialåtervinning ofta ger en energibesparing jämfört med att utvinna energin ur avfallet och tillverka motsvarande material från jungfruliga råvaror. För avfall som inte lämpar sig för materialåtervinning är förbränning med energiutvinning ett effektivt sätt att utnyttja resursen avfall.

## 4.5 Indikatorer för att följa upp miljömål

### 4.5.1 Energimyndighetens arbete med indikatorer

Energimyndigheten har under 2002 haft ett regeringsuppdrag att ta fram indikatorer på energiområdet som kan användas som ett underlag för att följa upp de energipolitiska målen. Uppdraget avrapporterades med rapporten *Energiindikatorer 2002 – För uppföljning av Sveriges energipolitiska mål*<sup>12</sup>. De

<sup>11</sup> Energiläget 2002 (ET 18:2002)

<sup>12</sup> Energiindikatorer 2002 – För uppföljning av Sveriges energipolitiska mål (ER 24:2002)

energipolitiska målen delas in i tre kategorier: försörjningstrygghet, konkurrenskraft och miljö. Förutom presentationen av de 17 indikatorerna diskuteras kopplingen till energipolitiska mål, trender och kvaliteten på dataunderlaget. Rapporten är tänkt att återkomma årligen. I arbetet med att ta fram indikatorer på energiområdet finns flera beröringspunkter med miljö kvalitetsmålen Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft, Bara naturlig försurning och God bebyggd miljö. Nedan följer några exempel på framtagna indikatorer med anknytning till miljömålen.

Vikten av att öka användningen av energi från förnybara källor är något som betonas i den svenska energipolitiken. Likaså betonas arbetet med att nå en effektivare energianvändning, detta som ett viktigt steg i riktning mot ett ekologiskt uthålligt samhälle. För indikatorer som följer upp dessa mål finns mätvärden för den senaste 20-årsperioden. Exempel på indikatorer för att nå dessa mål är:

- **Andelen energi från förnybara källor i förhållande till olika typer av användning** som total energianvändning, elanvändning och fjärrvärmeanvändning
- **Industrins energi- och elanvändning per förädlingsvärde**, fördelat på några typiska branscher
- **Energianvändning för uppvärmning samt hushållsel/fastighetsel/driftel per ytenhet** för småhus, flerbostadshus och lokaler

Av intresse för miljömålen är även indikatorerna:

- **Koldioxidutsläpp**, fördelade per sektor
- **Svaveldioxidutsläpp**, fördelade per sektor
- **Kväveoxidutsläpp**, fördelade per sektor

För dessa indikatorer finns tidsserier från år 1990. Statistik finns även för tidigare år, men denna är inte jämförbar med den för senare år.

#### 4.5.2 Indikatorarbete på andra myndigheter

Miljömålskommittén<sup>13</sup> har tagit fram ett förslag med 159 indikatorer för uppföljning av miljömålen. Detta förslag antogs inte av regeringen, vilket har lett till att det nu drivs flera projekt bl.a. på Naturvårdsverket med syftet att få fram ett mindre antal indikatorer för uppföljning av varje miljömål.

---

<sup>13</sup> Framtidens miljö- allas vårt ansvar. Miljömålskommittén (SOU 2000:52)

Varje miljömål är uppdelat på delmål och en uppsättning indikatorer ska kopplas till delmålen för de 15 miljömålen. Tanken är att det för varje mål med tillhörande indikatorer ska tas fram faktablad. När det gäller indikatorer med energikoppling är det Naturvårdsverkets ambition att i möjligaste mån använda sig av de indikatorer som Energimyndigheten använder i *Energiindikatorer 2002*. På så sätt håller man nere antalet indikatorer som florerar och dessutom underlättas samarbete om utvecklingen följs med samma mått.

Även Boverket arbetar med att ta fram indikatorer för uppföljning av det miljömål man ansvarar för (God bebyggd miljö) som ett led i den fördjupade utvärderingen av miljömålen. Boverkets ambition är att när det gäller energikopplingen samarbeta med Energimyndigheten för att ta fram relevanta indikatorer.

Våren 2001 startades ett projekt för att utveckla ett för alla län gemensamt uppföljningssystem för miljömålen (RUS, Regionalt UppföljningsSystem). Projektet ska ge stöd och vägledning till att samordna länsstyrelsernas miljömålsuppföljning.

Utgångspunkt för valet av indikatorerna i RUS-projektet ska vara delmålen. Som prioritering för indikatorer i detta projekt gäller:

- viktigt för den regionala miljösituationen
- regional påverkbart
- kommunicerbart (indikatorer som fungerar i kommunikation, opinionsbildning)
- kostnader

Det är viktigt att även kommunerna mäter och följer upp energifrågorna med hjälp av indikatorer. Arbetet som idag pågår på myndigheterna kommer många av landets kommuner att ha nytta av. Det finns en koppling till lokala energikontor som ska följa upp vad som händer på energisidan i kommunerna.



## 5 Energimyndighetens arbete berör många miljömål

När samhället utvinnet och omvandlar energi påverkas alltid miljön mer eller mindre och det går att hitta kopplingar mellan flertalet miljömål och energi. Ibland har Energimyndighetens arbete för att nå ett miljömål positiva effekter på flera andra miljömål och ibland råder det motsatta fallet att en åtgärd har både positiv och negativ miljöpåverkan.

Energimyndigheten arbetar på flera sätt för att minska den negativa påverkan från energisektorn. I detta arbete berörs många miljömål och det här kapitlet visar i korthet på hur miljömålen har koppling till olika energifrågor. Exempel ges på hur Energimyndigheten arbetar för att lösa problemen.

*Miljökvalitetsmålen Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft, Bara naturlig försurning och God bebyggd miljö (mål 1, 2, 3 och 15) ges ett större utrymme i kapitel 6.*

### 5.1 Begränsad klimatpåverkan

Energimyndigheten har sedan länge bedrivit ett omfattande arbete med styrmedel och åtgärder för att minska klimatpåverkan. Arbetet består både av åtgärder inom Sveriges gränser och internationellt arbete av olika slag. De satsningar som görs på förnybar energi och energieffektiviseringar av olika slag bidrar alla till att nå klimatmålet genom att koldioxidutsläppen begränsas. Läs mer om Energimyndighetens arbete inom detta område i kapitel 6.

### 5.2 Frisk luft

Utsläppen av luftföroreningar har minskat, bland annat genom utbyggnad av fjärrvärmenäten, förbättrad reningsteknik och fler eluppvärmda bostäder. I många mindre tätorter har dock småskalig vedeldning gett nya problem, bland annat med utsläpp av flyktiga organiska föreningar (VOC) och partiklar (PM10).

Vad gäller åtgärder för energisektorn är minskade utsläpp från den småskaliga vedeldningen det som har störst betydelse för att uppnå miljömålet Frisk luft. Energimyndigheten stöder ett forskningsprojekt inom just frågor som rör Biobränsle, Hälsa och Miljö (BHM). Läs mer om denna forskning i kapitel 6.

### 5.3 Bara naturlig försurning

Vid förbränning av fossila bränslen bildas kväve- och svaveloxider som har en försurande effekt på de svenska ekosystemen. Miljömålet Bara naturlig försurning har en stark koppling till målet Ingen övergödning då utsläpp av kväveoxider också bidrar till överskott av kväve i ekosystemen. Försurningsproblemet innebär sänkta pH-värden i mark och vatten och en utlakning av buffrande ämnen som kalcium. Dessutom frigörs en del oönskade metalljoner som aluminium vilka har en giftverkan på djur och växter. Ett stort uttag av biomassa ur ett ekosystem har också en försurande effekt i och med att buffrande ämnen bortförs.

För att undvika försurning krävs bland annat en anpassning av skogsbrukets metoder så att näringsförluster begränsas eller kompenseras. Biobränsleuttag kombinerat med askåterföring kan minska skogsmarkens kväveförråd och askåterföring har i sig en basisk effekt och motverkar försurningen. Dessutom krävs minskade utsläpp av kväve- och svaveloxider från förbränning av olika bränslen. Energimyndighetens arbete utifrån dessa frågeställningar beskrivs närmare i kapitel 6.

### 5.4 Giftfri miljö

Vid användning av bioenergi är det viktigt att undvika oönskade tungmetallflöden. Det innebär att aska som återförs till skogsmark inte får orsaka nämnvärda nettotillskott av t. ex. tungmetaller. Energimyndigheten har finansierat omfattande forskning om aska, däribland askors kemi, tungmetallhalter, lakningsegenskaper och effekter på tungmetallflöden i skogsekosystemet.

Mycket avfall förbränns i kommunala energianläggningar och de har numera effektiv rökgasrening. Sedan mitten av 1980-talet har emissionerna till luft minskat kraftigt; med 98 % för dioxiner, 99 % för kvicksilver och kadmium, och över 90 % minskning för saltsyra, övriga tungmetaller och stoft. Även utsläppen till vatten har minskat kraftigt. Numera står avfallsförbränningen endast för några procent av dioxinutsläppen i landet<sup>14</sup> och minskar än mer när gamla anläggningar inom några år ersätts av nya. Vid förbränning av avfall hamnar dioxiner främst i aska och rökgasreningssrester, hårt bundna och med mycket liten risk för utlakning. Vid förbränning destrueras smittämnen och organiska gifter. Energimyndighetens forskningsinsatser bidrar till att förbättra förbränningsprocessen och reningssystemen så att emissionerna kan minska än mer.

Åkermark kan renas från kadmium genom energiskogsodling. På flera håll, särskilt i södra Sverige, finns åkermark med kritiskt höga halter av kadmium. Många kloner av *Salix* tar upp mycket kadmium, och totalt sett leder odling och

---

<sup>14</sup> Enligt en studie initierad av Svenska Renhållningsverksföreningen och genomförd av Nils Ahlgren, konsult, och Stellan Marklund, Umeå Universitet, 2001.



skörd till att halten i matjorden med tiden minskar. Även radioaktivt cesium kan tas upp. Vid behov kan kadmium avskiljas ur askan genom fraktionering, för vidare deponering. Sammantaget ger detta möjligheter att minska risken för negativa hälsoeffekter av kadmium. Energimyndigheten finansierar forskning inom olika delar av detta område.

## 5.5 Skyddande ozonskikt

Uttunningen av ozonskiktet beror till stor del på utsläpp av ozonnedbrytande ämnen de senaste 50 åren. Ozonnedbrytande ämnen stannar ofta kvar länge i atmosfären och påverkan av utsläppen kvarstår under flera decennier.

De köldmedier som används i dagens värmepumpar (halogenerade kolväten även benämnda froener) har en negativ effekt på ozonskiktet. Energimyndigheten har verkat för att minska denna påverkan. Problemen kan minskas dels genom att använda mindre skadliga och mindre mängder köldmedium, dels genom att på sikt införa andra köldmedium såsom koldioxid och propan.

## 5.6 Säker strålmiljö

Biobränsleaska från skog som fick mycket av Tjernobylnedfallet kan ha höga halter  $^{137}\text{Cs}$ . Statens Strålskyddsinstitut, SSI, anger att aska med mer än 5 kBq per kg inte ska återföras till skogsmark utan deponeras på särskilt utformade deponier. Samtidigt har forskning finansierad av Energimyndigheten visat att spridning av aska (även aska med visst innehåll av cesium) på skogsmark medför att vegetationen tar upp mindre cesium än på mark utan aska.

## 5.7 Ingen övergödning

Gödande ämnen som kväve och fosfor i mark och vatten ska inte ha negativ inverkan på människors hälsa och förutsättningarna för biologisk mångfald. All växtlighet tar upp kväve och fosfor och produktion av skog och energigrödor motverkar således övergödningen. Försök har utförts och utförs i Salixodlingar med gödning med avloppsvatten eller kommunalt slam. Systemen innebär låga kostnader och hög reningseffektivitet, samtidigt som näringsämnen från samhället tas tillvara, och avfalls- och reningsproblem minskar.

Vid uttag av hyggesrester minskar risken för kväve- och kaliumläckage från färska hyggen, framför allt i sydvästra Sverige där kvävenedfallet är högt. Dessutom minskar ackumuleringen av kväve i skog som är utsatt för ett högt kvävenedfall. Energimyndigheten delfinansierar MISTRA-programmet ASTA, som bland annat ger underlag för nationella strategier för markanvändning i samband med skogsbruk och skogsbränsleuttag. Programmet har fokus på frågor om kväve, övrig växtnäring och försurning.

## 5.8 Levande sjöar och vattendrag

Omställningen av energisystemet till att på längre sikt baseras på i huvudsak förnybara energikällor, innebär att vattenkraftens roll som energi- och effektproducent kommer att bli ännu viktigare. I dag svarar vattenkraften för nästan hälften av den svenska elproduktionen. Vattenkraften har dessutom rollen som momentan störnings- och effektreserv. Omställningen av energisystemet till ett system baserat på i större utsträckning förnybara, icke reglerbara energikällor, kan innebära ett starkt ökat behov av såväl utökad störningsreserv som effektreserv. Ett ökat momentant effektbehov innebär snabbare flödesförändringar, vilket missgynnar växter och djur i vattendragen, ökar riskerna för erosion samt försämrar möjligheterna att få stabila vinterförhållanden, isbildning m.m. Implementeringen av de nationella miljömålen, här framförallt Levande sjöar och vattendrag, EG:s ramdirektiv för vatten samt EG:s direktiv för förnybar energi kommer att innebära att olika mål och intressen måste vägas mot varandra.

Att restaurera många av de naturvärden som ursprungligen fanns kring de idag reglerade vattendragen är inte bara en önskan hos olika miljömyndigheter och hos människor med stort miljöintresse, utan även en ambition bland kraftproducenterna. Möjligheterna och kostnaderna för att i ett visst vattendrag uppnå olika tänkbara miljöförbättringar beror dock i hög grad på den påverkan som historiskt ägt rum liksom på omgivningens förutsättningar i övrigt. Behovet av elkraft ökar ständigt samtidigt som en ytterligare utbyggnad av vattenkraften i Sverige för närvarande ter sig begränsad. Utbyggnaden av den svenska vattenkraften skedde under tider då medvetandet om miljöförhållanden inte fått genomslag på samma sätt som i dag. Det är därför angeläget att befintliga anläggningar för vattenkraft utnyttjas på ett optimalt sätt med minsta möjliga miljöpåverkan. Kunskapen bör öka om möjligheterna att, med kanske begränsade åtgärder, förbättra och restaurera miljöerna i och kring de utbyggda vattnen. Energimyndigheten stöder forskningsarbete för att öka kunskapen inom dessa ämnesområden.

## 5.9 Grundvatten av god kvalitet

I områden där övergödning är ett problem finns risk att nitrat även når grundvattnet och omvandlas till nitrit. Grundvatten förorenat med kväveföreningar kan sedan utgöra en allvarlig hälsorisk, framför allt för småbarn. Forskning om salix, stödd av Energimyndigheten, har visat att grundvatten som innehåller höga halter av kväve kan renas om vattnet pumpas genom odlingen.

## 5.10 Hav i balans samt levande kust och skärgård

Ett nytt inslag som kan komma att bli allt vanligare i den marina miljön är vindkraftverk. Hittills har vindkraftverken främst lokaliserats i kustområden, där vindenergipotentialen är god. Acceptansproblemen på land och än bättre vindförhållanden har gjort att vindkraftslokaliseringar blivit aktuella även ute till havs. En ökad andel vindkraftsproducerad el påverkar miljön positivt genom minskade utsläpp av bl.a. koldioxid. Däremot finns farhågor att vindkraftverken och tillhörande kablar kan ge upphov till negativa effekter på marint liv. Hittillsvarande studier har inte visat på några större effekter, men ännu kan kunskapsläget förbättras, vilket görs bl.a. inom forskningsprogrammet Vindforsk. Det är viktigt att anläggningar uppförs på så sätt att fysisk negativ påverkan på marint liv undviks.

De grunda bottnarna som är speciellt lämpliga för vindkraftslokalisering är också särskilt betydelsefulla som rekryteringslokaler för fisk. Vindkraftverken kan därför försvåra fisket i de områdena. Forskningsinsatser på det här området diskuteras för närvarande.

## 5.11 Myllrande våtmarker

Skydd av myrar kommer till uttryck i miljömålet Myllrande våtmarker. Våtmarksinventeringen, som genomförs av Naturvårdsverket och SLU, har klassat mer än halva våtmarksarealen som ”höga” eller ”mycket höga” naturvärden, medan mindre än 10 % hör till kategorin ”starkt påverkad av ingrepp”. Torvbruk accepteras främst i klasserna med låga naturvärden.

Naturvårdsverkets myrskyddsplan identifierar landets 374 mest skyddsvärda myrområden. De utvalda våtmarkerna utgörs i huvudsak av större orörda och representativa myrkomplex. I miljömålspropositionen<sup>15</sup> föreslås att alla myrar i myrskyddsplanen ska skyddas från ingrepp på sikt.

Efterbehandling av utbrutna torvmarker kan ske på flera sätt. Topografiska och hydrologiska förhållanden ger olika handlingsalternativ, liksom vilken landskapsbild man vill uppnå. Vanliga möjligheter är skogsplantering och att vissa partier görs till viltvatten. Efterbehandling som resulterat i fågelrika våtmarker har fått positiv uppmärksamhet bland ornitologer. Andra alternativ kan vara extensivodling av lövskog för energiändamål, eller att lämna området för naturlig utveckling.

Energimyndigheten medfinansierar forskning om efterbehandling av torvtäcker. Den nyligen avslutade Torvutredningen<sup>16</sup> föreslår att man identifierar områden med utvinningsvärd torv och med begränsade naturvärden, och föreslår mer forskning om torvens naturmiljöfrågor.

---

<sup>15</sup> Svenska Miljömål- delmål och åtgärdsstrategier (prop. 2000/01:130)

<sup>16</sup> Uthållig användning av torv. Betänkande från Torvutredningen. (SOU 2002:100)

Torvmyrar kan bidra till miljöproblem även i orört skick. Orörda myrar avger betydande mängder av metan och de har även visat sig vara en källa till bildning av metylkvicksilver, vilket påverkar vattenkvaliteten i avrinningsområdena.

## 5.12 Levande skogar

I Sverige finns det betydande möjligheter att öka uttaget av avverkningsrester från skogsbruket, i gallringar men framförallt vid slutavverkning. Några miljöaspekter som har uppmärksamats i samband med uttag av grenar och toppar efter skogsavverkning, och efter näringskompensation med till exempel aska, har gällt påverkan på:

- markens förråd av växtnäringsämnen och organiskt material, på kort och lång sikt
- framtida träd tillväxt
- försurningstillståndet i mark och vatten, inklusive utlakning av försurande ämnen
- utlakning av näringsämnen
- florans och faunan ovan marken, på kort och lång sikt
- markens biologiska liv och ekologiska funktioner, rötter och mykorrhiza
- förekomst och rörlighet av miljöstörande ämnen i skogsekosystemet

Många års forskning har visat att det genom planering, anpassning, och näringskompensation till stora delar går att undvika negativa miljöeffekter av biobränslesystemet. Det finns en betydande potential som kan utnyttjas utan att skada miljön.

En stor del av projekten inom Energimyndighetens forskningsprogram *Biobränslen och miljön* handlar om ekologiska konsekvenser av skogsbränsleuttag. Med denna forskning som underlag har en MKB om skogsbränsle genomförts<sup>17</sup>. Utifrån den har Skogsstyrelsen 2001 formulerat riktlinjer för skogsbränsleuttag och askåterföring. Riktlinjerna ska uppdateras när nya forskningsresultat kommer fram. Viktiga åtgärder är askåterföring, att lämna kvar barr och kvistar, samt skogsbrukets generella naturhänsyn.

Trots en del återstående kunskapsluckor finns det inget hinder för att öka användningen av skogsbränslen redan nu, men de ekologiska effekterna av skogsbränsleuttag och askåterföring behöver följas upp under lång tid.

Traditionell brännved kan utgöra ett hot mot den biologiska mångfalden, om man tar ut sådana vedsubstrat som har stor betydelse för skogens växter och djur. Ett pågående projekt studerar konsekvenserna av röjning/gallring för biobränsle i lövskogar med höga naturvärden. Möjligheten att åstadkomma gynnsamma

---

<sup>17</sup> Egnell, G., Nohrstedt, H-Ö., Weslien, J., Westling, W. och Örlander G. 1998. Miljökonsekvensbeskrivning av skogsbränsleuttag, asktillförsel och övrig näringskompensation. Skogsstyrelsen Rapport 1 1998

effekter uppmärksammas särskilt. Projektets resultat kan bli underlag till riktlinjer för veduttag.

### **5.13 Ett rikt odlingslandskap**

Målet handlar om odlingslandskapets värde för produktion, biologisk mångfald och kulturmiljövärden. Energiskog och energigrödor kan odlas utmed vattendrag så att näringsläckage från åkermark minskar, eller bevattnas med näringsrikt dräneringsvatten som därigenom renas. Markbördighet och humushalt ökar och risken för vind- och vattenerosion kan minska. Den biologiska mångfalden kan öka något i öppna jordbrukslandskap, liksom jaktmöjligheterna. Uttag av biobränsle kan också bli ett medel att hålla igenväxande odlingslandskap öppna. Ingreppen ska göras med kunskap och hänsyn till naturvärdena.

Kunskapen om odlingssystem för energigrödor är ett resultat av bland annat Energimyndighetens satsningar på området.

### **5.14 Storslagen fjällmiljö**

I takt med att vindkraften har utvecklats, har också nya lokaliseringar förutom slättlandskap blivit möjliga. Havslokaliseringar har nämnts tidigare. I fjällområden har också väldigt goda vindförhållanden observerats, och det kombinerat med låg folktäthet har gjort att fjällokalisering ses som en möjlighet för en större andel vindkraft i Sverige. Positiva effekter av detta kan vara, förutom en ökad andel utsläppsfri elproduktion, arbetstillfällen och ökat kundunderlag för lokalt näringsliv. De negativa effekterna som nämns för detta miljö kvalitetsmål är buller och avgaser, främst från skotertrafik. En utbyggnad av vindkraftverk i fjällområden kommer att innebära lokala effekter i form av buller och visuell påverkan. En omsorgsfull planering krävs för att minimera de negativa effekterna. Diskussion pågår även kring om rennäringen påverkas. Studier pågår för att utröna detta.

### **5.15 God bebyggd miljö**

Miljömålet syftar till att ge en god livsmiljö i våra tätorter och få till stånd en effektiv och resursbesparande användning av naturresurser som energi och vatten. Energisektorn utgör en viktig del av samhällsbyggandet. Det krävs en omfattande infrastruktur för att distribuera bränslen, värme och kraft. Energianläggningar är ofta stora och kräver betydande markutrymmen. Vidare förbrukas ändliga resurser som metaller och naturgrus vid byggande av kraftverk, kraftledningar och fjärrvärmenät. I driftfasen förbrukas fossila bränslen och aska och andra restprodukter bildas. Åtgärder för att värna miljön krävs i alla dessa led.

Behovet av åtgärder gäller också lokalisering och utformning av anläggningar. För övrigt gäller behov av att hushålla med ändliga resurser samt att utnyttja möjligheter till återanvändning och återvinning av askor, slam, slagg m.m. Energimyndigheten driver idag främst arbete inom energieffektivisering av bostäder och lokaler med koppling till miljömålet God bebyggd miljö. Läs mer om arbete med energieffektivisering i kapitel 6.

## 6 Energimyndighetens arbete för att nå fyra miljömål

Energimyndigheten har i sitt regleringsbrev fyra utpekade miljömål att arbeta med. Det här kapitlet ger ett smakprov på hur myndighetens miljöarbete påverkar målen:

*Begränsad klimatpåverkan*

*Frisk luft*

*Bara naturlig försurning*

*God bebyggd miljö*

För att de uppställda miljömålen ska nås är det viktigt att de åtgärder som vidtas är samordnade och effektiva. Prioritet bör ges till sådana åtgärder som ger synergieffekter och som bidrar till att uppnå flera av miljö kvalitetsmålen. Det här angreppssättet arbetar Energimyndigheten efter och det ligger i linje med den ”strategi för effektivare energianvändning” som finns nämnd i Miljömålspropositionen<sup>18</sup>.

Energimyndighetens möjligheter att begränsa miljöpåverkan ligger främst i det långsiktiga perspektivet. Stöd till forskning och utveckling är en grundbult i Energimyndighetens verksamhet och det präglar också innehållet i det här kapitlet.

### 6.1 Information

Hur ska Energimyndigheten kommunicera i ett samhälle som präglas av nätverksbyggen, regionalisering och globalisering? Och hur tar vi hänsyn till människors värderingar, upplevelser och livsstilar - faktorer som är avgörande för våra sätt att ta till oss information och förändra beteenden?

Att ställa om ett samhälle till att bli ekologiskt uthålligt kräver kunskaper från global nivå till individnivå. Miljö, etik, personligt ansvar, service, mervärden och bekvämlighet är ständigt på agendan i dagens Sverige. Kunskapsspridning och dialog är viktiga verktyg för myndigheten, eftersom styrmedlen direkt mot konsumenterna är få. På det internationella planet är kunskapsöverföring mellan forskargrupper och upprättande av gemensamma regelverk inom EU avgörande för långsiktighet och hållbarhet.

Såväl faktiska som befarade miljöförändringar påverkar opinionen hos både allmänhet och beslutsfattare. Kunskaper om miljöpåverkan och dess effekter blir

---

<sup>18</sup> Svenska Miljömål- delmål och åtgärdsstrategier (prop. 2000/01:130)

allt mer spridd. Det finns dock ännu stora kunskapsluckor i medvetenheten. Kopplingen mellan energianvändning, i synnerhet elanvändning, och dess miljöpåverkan är tyvärr inte så känd hos allmänheten som kopplingen mellan de sopor man slänger och sopberg.

En allt mer överskuggande fråga är förändringar i klimatet. Denna fråga kan komma att synliggöra energianvändning och energiproduktion hos aktörer som tidigare inte uppmärksammat frågan. En tendens i dagens debatt är bristen på systemperspektiv. Fokus riktas främst mot utsläpp som härrör från energiproduktion snarare än energianvändning/-behov och alternativa energisystemlösningar.

Mot denna bakgrund har myndigheten gett ut målgruppsanpassad information genom olika kanaler, såsom Internet, tidningen "Energivärlden", rapporter, broschyrer och andra trycksaker samt genom utbildningar riktade till olika nyckelgrupper. Myndighetens webbplats är mycket välbesökt, ca 20 000 träffar per månad, och efterfrågan är stor på myndighetens olika publikationer. För andra exempel på informationsåtgärder se under kapitel 6.6, Arbete med kommuner. Ett stort arbete läggs också ner på Energimyndigheten för att informera och uppdatera politiker, departement m. fl. så att beslut fattas som leder framåt i energi- och miljöpolitiken.

I både de klimatpolitiska och energipolitiska besluten ingår satsningar på information, utbildning och rådgivning. I energipropositionen 2001/02:143 föreslås informationsspridning i syfte att uppnå effektivare energianvändning genom kunskapssammanställningar och utveckling och spridning av verktyg och metoder. Man påpekar dock att kunskapsuppbyggnad och informationsspridning måste ses som ett komplement till andra typer av åtgärder, t.ex. miljöstyrande skatter.

## **6.2 Biobränslen**

Under de senaste 20 åren har den totala användningen av bioenergi ökat i Sverige medan den totala användningen av fossila bränslen har minskat. Den ökade användningen av bioenergi har främst ägt rum inom fjärrvärmesektorn. Den främsta orsaken till den ökade användningen av biobränsle är koldioxidskatter.

Genom att biobränslen kan ersätta fossila bränslen har de betydelse för miljömålen Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft och Bara naturlig försurning. Biobränslen är i stort sett koldioxidneutrala vilket är positivt men ett stort uttag av biobränslen utan återförande av aska leder till försurning. Det miljömål som främst relaterar till förbränningen av biobränsle är Frisk luft och det är det målet som främst styr inriktningen av arbetet med att minska utsläppen från biobränsleeldning.



Produktion och uttag av biobränslen påverkar flera miljömål som nämnts tidigare. Bland annat påverkas den biologiska mångfalden i skogar och salixodlingar och våtmarkerna påverkas vid torvbrytning. Även målet God bebyggd miljö berörs då det innefattar ambitioner om främjande av bioenergi. Till sist kan man tillägga att bioenergin stämmer bra överens med miljömålsarbetets övergripande strategier om giftfria och resurssnåla kretslopp.

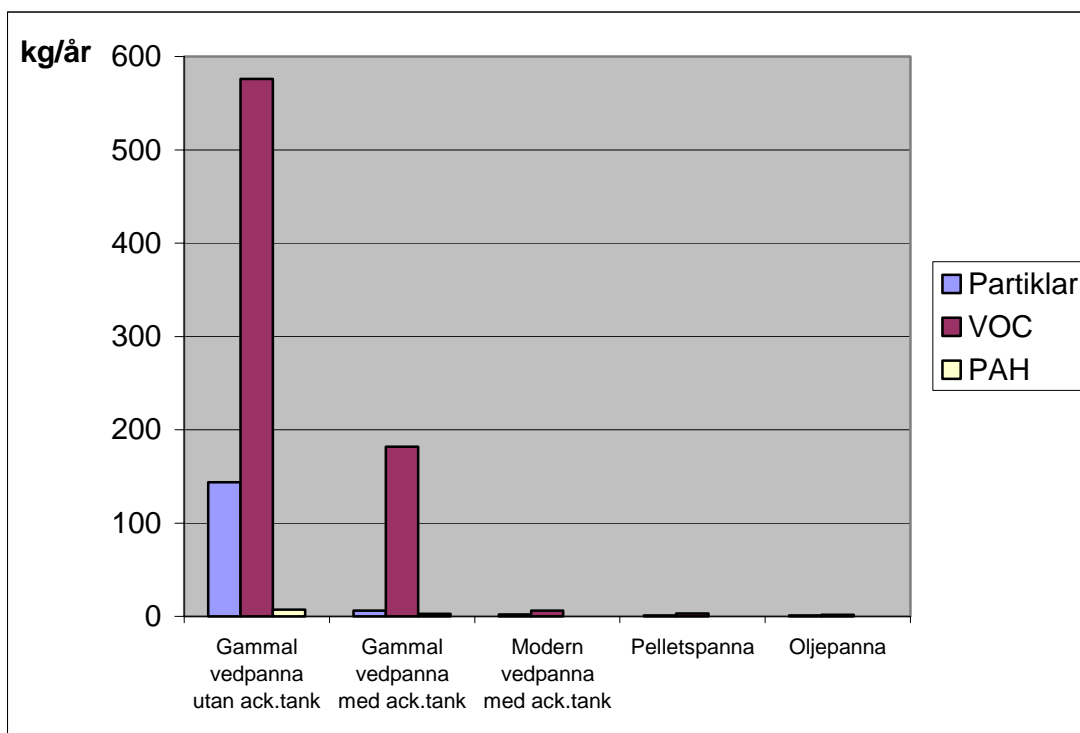
Forskningen om biobränslen har sedan länge haft en tydlig inriktning på att klara bioenergens miljöfrågor. Dessutom studeras hur bioenergin kan användas för att bidra till att även andra miljömål än klimatmålet klaras. I texten som följer ges exempel på hur Energimyndigheten arbetar för att lösa problem med luftutsläpp och försurning.

### **6.2.1 Biobränslen och Frisk luft**

Storskalig förbränning av biobränslen orsakar generellt sett låga utsläpp, som dessutom inte sker i människors absoluta närmiljö. Det innebär en punktkälla som är relativt enkel att ställa krav på, kontrollera samt beräkna effekterna av. Stora möjligheter finns att komplettera anläggningarna med bättre rening med olika filter om det visar sig att anläggningen har höga utsläpp av partiklar.

Eldning i enskilda hushåll ger generellt sett upphov till större utsläpp per energienhet än storskalig förbränning. Dessutom påverkar skötsel, bränsle kvalitet och så vidare utsläppen i hög grad. Många punktsutsläpp är också svårare att åtgärda än ett fåtal större utsläppskällor. Ca 65 %, eller 170 000, av de vedeldade pannorna i landet är gamla och saknar ackumulatortank. Utan ackumulatortank av tillräcklig storlek kan inte god förbränning ske och utsläppen blir därför tiotals eller hundratals gånger större än från vedpannor med ackumulatortank. De gamla pannorna utan ackumulatortank beräknas orsaka upp till 25 % av de totala utsläppen av flyktiga kolväten (VOC) respektive 50 % av partiklar och polyaromatiska kolväten (PAH). Undermåliga eller felaktigt eldade kaminer och spisar ger också höga utsläpp, men i och med att de används i mindre omfattning blir de totala utsläppen från dem troligen inte så höga.

Pelletseldning och moderna vedpannor med ackumulatortank och rätt eldningsteknik ger låga utsläpp (figur 5).



Figur 5. Utsläpp i kg per 20 000 kWh utifrån provning i laboratorium. Denna energimängd motsvarar årsbehovet för uppvärmning av en normalvilla<sup>19</sup>.

Om de omoderna vedpannorna ersattes med modern teknik eller pelletseldning, skulle partikelutsläppen minska från ca 35 000 ton/år till ca 500 ton/år. Småskalig biobränsleeldning bidrar också till utsläpp av växthusgasen metan. Detta hör mest samman med dålig förbränning och den gamla tekniken ger störst bidrag.

Under senare år har inandningsbara partiklar uppmärksammats på grund av sina negativa hälsoeffekter. De anses nu orsaka betydligt högre kostnader för samhället genom överdödighet och sjukdomsfall än övriga luftföroreningar.

Förekomsten av partiklar ligger idag vanligtvis nära föreslagna lågrisknivåer i miljöer där inga större, lokala utsläppskällor finns. Här är föroreningarna transporterade från avlägsna källor, ofta från andra länder. I de mest trafiktäta stadsområdena ligger dock halterna för luftburna partiklar klart över föreslagna värden. Områden med omfattande vedeldning, i omoderna anläggningar och i kombination med besvärlig topografi och kallt klimat, kan periodvis ha föroreningshalter i paritet med de mest trafikerade gatorna i Stockholm.

Det behövs styrmedel för att påskynda övergången till modern småskalig förbränningsteknik. Beräkningar pekar på att det vore kostnadseffektivt att göra insatser mot undermåliga pannor jämfört med t.ex. trafiken. Även den fysiska

<sup>19</sup> SP Sveriges Provnings- och forskningsinstitut

planeringen borde kunna spela en viktig roll, genom att styra var förbränningsanläggningar ska placeras samt att ställa krav på bästa teknik i känsliga lägen.

Naturvårdsverket har vid redovisning av minst tre regeringsuppdrag påtalat problemet med utsläpp från småskalig vedeldning och behovet av ändringar i regelverket för att komma tillrätta med detta. Energimyndigheten, dåvarande NUTEK har deltagit i två av dessa. Problemet härrör till övervägande del från de stora utsläppen från befintliga omoderna anläggningar för vedeldning. Enligt branschen säljs fortfarande ca 500 sådana pannor varje år, till detta kommer installationer av begagnade pannor. Det finns idag inget krav på att alla nya installationer ska ske med modern teknik. Det finns inte heller några krav på åtgärdsplaner för att byta ut eller rusta upp befintliga anläggningar.

Installation av enskilda anläggningar regleras i bygglagstiftningen med råd i Boverkets byggregler. Om olägenheter uppstår vid brukande av en anläggning så regleras detta i Miljöbalken. Ett arbete, med stöd från Energimyndigheten, som utifrån rättspraxis belyser samverkan mellan bygglagstiftningen och Miljöbalken samt lämnar förslag till nytt regelverk har nyligen avslutats<sup>20</sup>. Av detta framgår att kommunernas möjligheter att, med stöd av Miljöbalken eller Plan- och bygglagen, områdesvis genom lokala föreskrifter förebygga olägenheter vid utsläpp till luft från småskalig fastbränsleeldning knappast alls har utnyttjats. Rapporten ger förslag till ett förändrat regelverk och konstaterar att åtgärder måste vidtas omgående om vi ska få en ökad användning av bra teknik för småskalig bioenergi samtidigt som vi ska lyckas hålla gällande miljö kvalitetsnormer och uppfylla ställda miljömål.

Forskningen för att kartlägga sambanden mellan emissioner från biobränsleeldning, luftkvalitet och hälsoeffekter har intensifierats de senaste åren. Energimyndighetens projekt Biobränsle-Hälsa-Miljö, BHM, fokuserar på kopplingen mellan biobränsleförbränning och hälsoeffekter. Ambitionen är att beskriva utsläpp från biobränsleanläggningar mindre än 10 MW, och hur dessa påverkar luftkvalitet och hälsa. Projektet ska beskriva konsekvenser av teknikutveckling och olika bioenergiscenarier på framtida emissioner och relaterade hälsoeffekter. Det bygger på en bred samverkan mellan många olika forskargrupper och specialister. Ett antal delmål inriktas på att:

- utveckla verktyg för kommunal och regional planering avseende luftkvalitetsaspekter av främst biobränsleanvändning men även andra typer av partikelemissioner
- utveckla och testa metoder för kvantitativ beräkning av emissioner och för kontroll av de olika källornas inverkan på luftkvaliteten i tätorter
- utnyttja luftkvalitetsdata för att ta fram ny kunskap om påverkan på hälsan
- beskriva sambandet mellan emissioner, luftkvalitet och ohälsa i två typkommuner (Lycksele och Växjö)

---

<sup>20</sup> Eldning med fasta biobränslen i småhus. Miljömål, regelverk, rättspraxis och rättstrygghet. Åtgärder för att minska utsläppen. Tore Jansson

Syftet är att finna olika alternativ för hur bioenergisystem kan expandera med acceptabla hälsoeffekter. I förlängningen bör detta sedan vägas samman med bedömning av olika biobränslestrategiers inverkan på andra nationella miljömål.

### **6.2.2 Biobränslen och Bara naturlig försurning**

Förbränning ger upphov till luftburna försurande utsläpp av svavel- och kväveoxider. Det största nedfallet över Sverige kommer från andra länder som nämnts tidigare. Ersättning av olja och kol med biobränsle är en av flera åtgärder för att minska Sveriges utsläpp, men uttag av de näringsrika avverkningsresterna från skogen ger en förlust av neutraliserande ämnen och den försurningspåverkan kan vara lika stor per hektar som den från det sura nedfallet. Återföring av träaska till skogen minskar dock försurningen. Uttag av skogsbränsle kombinerat med askåterföring gör att markförsurningen minskar, totalt sett, jämfört med skogsbruk utan dessa åtgärder. Det beror dels på att kväve förs bort, dels på att vedaskan är basisk. När kretsloppen ska knytas och aska återföras till skogsmark är det mycket viktigt att askans ursprung är känt och att innehållet i askan är väl analyserat. Detta för att minimera riskerna att gifter tillförs naturen.

En stor del av projekten inom Energimyndighetens forskningsprogram ”Biobränslen och miljö” handlar om försurningsrelaterade effekter av att ta ut skogsbränsle, och om hur detta kan motverkas genom återföring av askan. Dessutom studeras inom programmet olika ekologiska effekter av askan, för att ge underlag för lämpligaste utformning av askåterföring. I andra projekt studeras kemiska, tekniska och ekonomiska aspekter på askhanteringen.

År 97-98 genomfördes i Skogsstyrelsens regi en miljökonsekvensbeskrivning, MKB<sup>21</sup>, av skogsbränsleuttag och näringskompensation, till stor del med underlag från statligt finansierad forskning på detta område. MKB:n har bland annat legat till grund för Skogsstyrelsens rekommendationer från 2001 om bränsleuttag och askåterföring. En viktig slutsats är att en stor del av den teoretiska potentialen för skogsbränslen kan utnyttjas om förlusterna av näring och kalkverkan kompenseras. Barren och en del grot (grenar och toppar) bör lämnas kvar för att minska risken för oönskade effekter.

Energimyndigheten medfinansierar Värmeforsks program ”Miljöriktig användning av askor”, med delområdena återföring till skog, geotekniska applikationer, täckning av deponier, samt miljö- och kemifrågor.

Energimyndigheten delfinansierar dessutom MISTRA-programmet ASTA, som bland annat ger underlag för nationella strategier för markanvändning i samband med skogsbruk och skogsbränsleuttag. Programmet har fokus på frågor om kväve,

---

<sup>21</sup> Egnell, G., Nohrstedt, H-Ö., Weslien, J., Westling, W. och Örlander G. 1998. Miljökonsekvensbeskrivning av skogsbränsleuttag, asktillförsel och övrig näringskompensation. Skogsstyrelsen Rapport 1 1998

övrig växtnäring och försurning. ASTA tar också fram underlag för internationella förhandlingar om gränsöverskridande luftföroreningar.

### **6.3 Hur påverkar småskalig bibränsleanvändning miljömålen?**

Ett av de energipolitiska målen i Sverige är att öka användningen av bibränslen. På detta sätt vill man främja användningen av förnybara energilag och minska koldioxidutsläppen. Användningen av bibränslen medför dock inte bara positiva miljöeffekter vilket tidigare nämnts. Små partiklar påverkar hälsan negativt och en källa till det är småskalig eldning av bibränsle. Utsläppen är som högst då bibränsle förbränns i gamla villapannor med låg effektivitet och dålig förbränning.

Med utgångspunkt från detta genomfördes under hösten 2002 ett projekt för att göra en syntes kring vad vi vet om småskalig förbränning av bibränsle idag. Hur påverkar den småskaliga användningen av bibränsle miljömålet Frisk luft och vilken betydelse har den för att nå miljömålen på klimatområdet? I projektet genomfördes också analyser av vilka konsekvenser olika nivåer av bibränsleanvändning kan få för utsläpp av växthusgaser och partiklar. Projektet genomfördes av Hans-Christen Hansson vid ITM Luftlaboratorium, Stockholms Universitet och sammanställdes i form av en rapport med titeln "Hur påverkar småskalig bibränsleanvändning miljömålen?".

#### **Sammanfattning av projektet**

Miljökvalitetsnormen (MKN) för partiklar överskrids tidvis i gatumiljöer med hög trafikbelastning och i orter med hög frekvens av inversion. Vid tillfällena med inversion är omblandningen av luften liten vilket medför att höga föroreningshalter kan byggas upp. Problem förekommer allmänt i de inre delarna av Norrland under vintertid. I dessa orter är emissionerna från vedeldning betydande. Det är äldre vedpannor/kaminer som inte uppfyller Boverkets nya Byggregler (BBR) som kraftigt påverkar den närmaste omgivningen (100 m). I dessa områden där överskridande redan finns idag behöver de gamla pannorna ersättas med nya produkter. Dessa har också en betydligt högre verkningsgrad än gamla pannor.

I övriga delar av Sverige är huvudkällan till partiklar i tätortsluften framförallt långdistanstransporterade partiklar och uppvirvling av vägdamm. Det direkta bidraget från vedeldning och avgaser från trafik utgör endast en mindre del av problemet.

Sammantaget bedöms att den svenska användningen av bibränslen kan öka med minst 30 TWh utöver dagens användning på knappt 100 TWh per år. Användningen kan öka både i fjärrvärmesystem och inom närvärme och individuell uppvärmning utan att konflikt uppstår med miljömålet Frisk luft. Det

är viktigt att man vid en utbyggnad endast tillåter lokaleldstäder med emissioner motsvarande vad pelletsteknik ger.

Den småskaliga bibränsleanvändningen kan troligen uppgå till maximalt 25 TWh per år, vilket då motsvarar en minskning i koldioxidemissioner på ca 12%.

### **Rekommendationer**

Vedpannor utan ackumulatortank och troligen vedkaminer bör bytas ut mot moderna pannor och kaminer, med emissioner motsvarande pelletsteknik. Inom områden med ofta förekommande inversioner måste ett utbyte ske snarast för att möta kommande miljö kvalitetsnormer. I övrigt måste man överväga att nya anläggningar för villor tillståndsprövas och tillstånd endast utfärdas för lågemitterande anläggningar.

För större anläggningar finns skäl att utnyttja meteorologiska modeller för lokalisering av anläggningar och utspädningshållanden så att luftkvaliteten inte äventyras även under inversionsförhållanden.

Det måste skapas incitament för att bra teknik som redan finns för ved, pellets och flis efterfrågas. Efterfrågan på bra teknik gör att det skapas en marknad för ytterligare teknikutveckling mot system som ger samma prestanda.

## **6.4 Annan förnybar energi**

Den svenska energipolitiken syftar bland annat till att öka elproduktionen från förnybara energikällor. Detta kapitel behandlar energiomvandling från sol, vind och vatten med fokus på forskning som Energimyndigheten bedriver. Det i energipolitiken benämnda "kortsiktiga programmet" har inneburit att bland annat stöd betalats ut till förnybara energikällor. Delar av detta åtgärdsprogram avslutas i och med 2002 och programmet behandlas vidare i kapitel 7.1.

### **6.4.1 Sol**

#### **Solenergi**

Omvandling av solinstrålning till nyttig aktiv energi har varit och är föremål för omfattande insatser. Möjligheten att producera energi från solen med hjälp av solfångare (värme) respektive solceller (el) kan bidra till en ökad andel förnybar energiproduktion med mycket begränsad miljöpåverkan. Solenergens stora fördel är den helt miljö- och klimatneutrala omvandlingen av solinstrålningen till värme respektive el. Den är befriad från flera av de nackdelar som övriga energiomvandlingsprocesser belastar omgivningen med. Nyttjande av solenergi har stora miljöfördelar då den endast utnyttjar solljus som bränsle och inte ger några som helst utsläpp samt har en lång livslängd. En annan fördel med att utnyttja solenergin är att produktionen av värme respektive el sker helt ljudlöst då det inte

finns några rörliga delar i systemet. Solen är en tillförlitlig energikälla även på våra breddgrader eftersom den sammanlagda solinstrålningen över året varierar ganska lite. En nackdel med solvärme är begränsningen under uppvärmnings-säsongen och en nackdel med solex är den, i dagsläget, höga kostnaden.

De aktiviteter som bedrivs inom solenergiområdet genererar resultat som ligger väl i linje med miljö kvalitetsmålen Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft, Bara naturlig försurning och God bebyggd miljö.

Eftersom det blir allt vanligare, framför allt internationellt, att ha byggnadsintegrerade solsystem bestående av både solfångare och solceller som utgör en integrerad del av t. ex. taket, så skulle en ökad andel integrerade solfångare respektive solceller medföra en god bebyggd miljö. Fördelen är att energin kan produceras nära användaren och att befintliga ytor i t. ex. städer kan användas för installationen.

### **Solvärme**

System- och teknikutveckling är huvudinriktningen på det forskningsprogram kring solvärme som för närvarande är inne på sin andra treårsperiod. Målet är att med nya system och komponenter skapa kostnadseffektiva och konkurrenskraftiga system i olika storlekar för olika applikationer. Forskningen har bidragit till att utveckla nya solfångare och system med ökad prestanda, lägre pris och lång livslängd som idag fungerar tillfredsställande och är ekonomiskt försvarbara investeringsalternativ med minimal miljöpåverkan.

Forskningsprogrammet avslutas 2003 och det är troligt att en utveckling mot medelstora system kopplade till fjärrvärme då börjar få genomslag på marknaden. Förhoppningsvis kan detta leda till ett genombrott på marknaden då solvärme idag har alltför liten volym för att orka bli en industriell sektor. Den är fortfarande i huvudsak en delsyssetsättning tillsammans med eller vid sidan av ordinarie verksamhet. Den nuvarande volymen på ca 10-15 000 m<sup>2</sup> årligen är för blygsam för att ge utvecklad industriell karaktär till verksamheten. Ökade volymer är en avgörande faktor. En renodlad industriell tillverkning skulle sannolikt bidra aktivt till en prisreduktion.

Parallellt med forskningsinsatserna finns ett investeringsbidrag (infört 2000) för solvärme i bostäder som hanteras av Boverket. Den energimängd som ersatts av beviljade medel motsvarar 13 GWh/år. Av denna utgör 54 % el, 23 % fastbränsle, 17 % olja och 6 % gas och fjärrvärme. Om det totala beloppet förbrukas kommer energisättningen att uppgå till 28,3 GWh/år. Bidraget ska bland annat minska elberoendet och det är då tillfredsställande att konstatera att el ersätts till mer än 50 %.

## Solel

Forskning kring solceller bedrivs inom forskningsprogram vid Ångström Solar Center i Uppsala. Programmet är nu inne på den andra fyraårsperioden som pågår till och med utgången av 2004. Målet med forskningen är att producera effektiva solceller med hög verkningsgrad till en låg kostnad. I dagsläget innehåller de tunnfilmssolceller som Ångström Solar Center forskar kring en minimal andel kadmium, men intressanta resultat har erhållits för kadmiumfria tunnfilmssolceller. Efter det att solcellerna inte längre ska användas tas de om hand som icke toxiskt material. Om det finns kadmium i solcellen är återvinningsprocessen något mer komplicerad.

Som ett komplement till satsningarna vid Ångström Solar Center är Energimyndigheten även med och finansierar ett utvecklingsprogram kring solcellssystem tillsammans med näringslivet. De bägge satsningarna kompletterar varandra och ger en väl avvägd forsknings- och utvecklingsinsats inom solemrådet både nationellt och internationellt. Genom dessa två program drivs utvecklingen av solceller samt utveckling av system för omvandling, distribution och montering parallellt.

Solcellernas andel av Sveriges elproduktion är obetydlig i dagsläget, men det finns en potential på 5-10 TWh solel per år utan extra kostnad för lagring i det svenska elnätet genom att vattenkraften utnyttjas som buffert. En marknad finns i dagsläget för de fristående soleanläggningarna. När det gäller de nätanslutna anläggningarna finns det i Sverige ett fåtal demonstrationsanläggningar i dagsläget. År 2010 kommer troligtvis de nätanslutna solesystemen, om Sverige har ett lika lågt elpris som idag, fortfarande att vara förhållandevis dyra. I länder med högre elpriser kan dock de nätanslutna systemen bli konkurrenskraftiga. Energimyndigheten bedömer att de nätanslutna solesystemen kan vara lönsamma i Sverige om ca 20-30 år<sup>22</sup>.

### 6.4.2 Vind

Vindenergi uppkommer genom att en liten del (< 1%) av solinstrålningen mot jorden omvandlas till rörelser i luftmassan. Vindkraften utnyttjar en resurs som naturen själv skapat, som är oändlig och gratis. Genom att producera grön el utan att behöva bränsle och miljöbelastande transporter av olika slag bidrar vindkraften direkt till att minska miljöbelastningen.

Vindenergitillgången är stor företrädesvis till havs, runt landets kuster och i stora delar av fjällen. I många fall är konflikterna med konkurrerande intressen betydande med hänsyn till natur- och kulturvärden samt friluftshintressen. Energimyndigheten arbetar tillsammans med andra centrala myndigheter med att skapa förutsättningar för lokalisering av vindkraftanläggningar till bra platser sett med en helhetssyn. Energimyndigheten arbetar också med en regional fördelning av det nationella planeringsmålet för vindkraft. För att ge rätt tyngd åt områden

---

<sup>22</sup> Resultatredovisning av forskning och utveckling inom energiområdet (ER 5:2003).



särskilt lämpliga för vindkraft arbetar myndigheten med att definiera områden av riksintresse för vindkraft.

Både i Sverige och på andra håll i världen byggs allt fler vindkraftverk. I Sverige fanns det 2002, cirka 590 vindkraftverk, varav tre havsbaserade vindkraftparker. Den installerade effekten ökade från 2001 till 2002 från 241 MW till 295 MW. Utbyggnadstakten i världen har under senare år varit ca 30 % per år.

Riksdagen har fastställt ett planeringsmål för vindkraft om 10 TWh år 2015. Drivkraften för en framtida utbyggnad i Sverige och internationellt är klimatfrågan och stigande priser på annan elproduktion. De senaste åren har utbyggnad och utveckling av vindkrafttekniken tagit fart. Vindkraftverken har blivit större, effektivare och billigare. Kostnadsreduceringen har främst varit följden av serietillverkning och automatisering i fabriker.

Genom att stimulera och stödja vindkraftsforskning och utveckling av vindkraftteknik i Sverige, hoppas Energimyndigheten få till stånd kostnadsreducering med svensk teknik, vilken därmed även skulle kunna få goda möjligheter på en internationell marknad. Målet med forsknings- och utvecklingsinsatserna är att skapa förutsättningar för att andelen elproduktion av vindkraft i det svenska kraftsystemet ska öka och kostnaderna för vindelproduktion minska, vilket ökar vindkraftens konkurrenskraft på elmarknaden.

Vindkraftverken syns och kan därför, åtminstone visuellt påverka stora ytor. Det är viktigt att kringboende får ta del i processen för att på så sätt få en god acceptans för vindkraftetableringar. Konkurrerande intressen av olika slag kan försvåra en vindkraftutbyggnad. Detta gäller t.ex. i kustområden med ett aktivt friluftsliv. Av denna anledning kan det vara lämpligt att förlägga vindkraftverken till havs.

För vindkraftsprojektörer är tillstånds- och planfrågor ytterst viktiga. För att vindkraften ska kunna få ett större genomslag i Sverige behöver tillstånds- och planeringsprocesserna förbättras.

Den största tekniska barriären för storskalig vindkraft är elnätet. Där vindkraft är lämpligast ur vindsynpunkt, d.v.s. vid kusterna och till havs, är elnätet ofta svagt. Vid en stor vindkraftutbyggnad kommer elnätet att behöva byggas ut och förstärkas. För att minska kostnaderna för detta bör vindkraften uppföras storskaligt på relativt få platser.

Svenska insatser på forskning, utveckling och demonstration kan påskynda utvecklingen mot sänkta kostnader på ett påtagligt sätt. Inom en snar framtid bör ny teknik för storskalig och havsbaserad vindkraft kunna demonstreras och kommersialiseras. Viktiga utvecklingsområden är fundamentering, logistik samt drift och underhåll. Vidare behövs ytterligare forskning när det gäller is- och

våglaster, hållfasthetsberäkningar, elnätfrågor (elkvalitet, svaga nät, överföring etc.), ljudutbredning, ljuddämpning, acceptansfrågor och elsystem.

Vindkraften är alltså miljöanpassad men inte problemfri vad gäller påverkan på omgivningen. Landskapsbilden kan förändras och närmiljön kan påverkas av ljud och reflexer. Störningar kan förekomma på t.ex. radio, radiolänk, radar och signalspaningsutrustning. Genom en väl planerad och vald lokalisering kan mycket av denna direkta eller indirekta påverkan undvikas eller i vart fall minimeras.

### 6.4.3 Vatten

Svensk industri och ekonomi har i århundraden dragit fördel av att utnyttja det strömmande vattnet som kraftkälla. För ca 100 år sedan togs de första vattenkraftanläggningarna i drift. Utbyggnaden av vattenkraften skedde därefter i rask takt till sextiotalets slut, varefter endast enstaka anläggningar tillkommit. Nu finns drygt 700 vattenkraftverk med högre effekt än 1,5 MW, och ca 1 200 vattenkraftverk med en effekt under 1,5 MW. De mindre verken producerar tillsammans ca 1,5 TWh el av totalt ca 65 TWh.

Den tidiga utbyggnaden av vattendragen skedde med då gällande miljösyn och samhällsmål. Till en början fokuserades miljöfrågorna för vattenkraftanläggningarna på intrången i olika näringar och mänskliga aktiviteter samt till estetiska frågeställningar. Relativt sent har naturvårdsfrågor, som idag tillmäts stort intresse men som inte målmedvetet beaktats i den tidiga vattenkraftsutbyggnaden, lagts till.

De aktiviteter som bedrivs inom vattenkraftområdet genererar resultat som ligger väl i linje med miljökvalitetsmålet Begränsad klimatpåverkan, samt även Levande sjöar och vattendrag. Vattenkraften är reglerbar vilket kommer att få allt större betydelse i framtiden då fler icke reglerbara förnybara energikällor kommer att finnas i energisystemet. Vattenkraften har en lokal miljöpåverkan men i ett globalt perspektiv bidrar den till en låg koldioxidbelastning från energisektorn.

I den av riksdagen antagna miljömålspropositionen<sup>23</sup> har fragmenteringen av vattendrag lyfts fram som ett angeläget miljövårdsproblem att komma till rätta med. Miljöanpassning av vattenkraften anges vara ett viktigt verktyg för att förbättra miljön både i och omkring befintliga vattenkraftanläggningar samt i vattendrag med skador från tidigare regleringar. Utgångspunkten för denna miljöanpassning bör enligt propositionen vara att nuvarande produktionskapacitet bibehålls totalt sett. Senast 2005 ska berörda myndigheter ha identifierat och tagit fram åtgärdsprogram för restaurering av Sveriges skyddsvärda vattendrag eller sådana vattendrag som efter åtgärder har förutsättningar att bli skyddsvärda. Senast till 2010 ska minst 25 % av de värdefulla och potentiellt värdefulla vattendragen ha restaurerats. Dessa målsättningar innebär en stor utmaning för

---

<sup>23</sup> Svenska Miljömål- delmål och åtgärdsstrategier (prop. 2000/01:130)

såväl svensk kraftindustri som ansvariga myndigheter och kräver väsentliga insatser på forskning och utveckling för att kunna uppfyllas.

Ett led i satsningen på forskning och utveckling inom miljöområdet är kollektivforskningsprogrammet "Vattenkraft - miljöeffekter, åtgärder och kostnader i nu reglerade vatten" som sedan den 1 juli 1999 drivs av Energimyndigheten gemensamt med Fiskeriverket, Naturvårdsverket och Elforsk. Åtta projekt har beviljats medel och programmet löper fram till och med den 31 december 2002. Ambitionen är att programmet ska fortsätta i en andra etapp om tre år (2003-2005). Målet är att projekten ska vara åtgärdsinriktade och medföra en förbättrad miljö kring kraftverken till en rimlig kostnad. Exempel på projekt är "Flödesregimens effekt på laxens vandring i ett "bypass"-system: observationer och modellering av förutsättningar för passage av kraftverksbyggnader", och "Genetiska och ekologiska konsekvenser av fiskutsättningar".

Kollektivforskningsprogrammet Vattenturbinteknik är en annan satsning där Energimyndigheten, kraftindustrin och turbintillverkare tillsammans finansierar forskning kring turbinteknikfrågor i vattenkraftverk. Ett viktigt syfte med programmet är att bygga upp kompetens inom området eftersom den kompetens och kunskap som byggdes upp under 50-, 60- och 70-talen håller på att utarmas. Programmets övergripande mål är att vattenkraften som förnybar energikälla ska kunna vidareutvecklas och möta de krav som ställs i framtiden avseende miljöanpassning och effektivitet. Exempel på aktivitet inom programmet är forskning kring miljöanpassade oljor i hydraulsystem och för smörjning. Programmet har nu pågått i två perioder och ambitionen är att genomföra ytterligare en etapp mellan åren 2003-2005.

På senare år har endast ett fåtal nya vattenkraftverk byggts, varvid stora ansträngningar till miljöanpassning gjorts. I övrigt har insatserna i stor utsträckning inriktats mot minskade drift- och underhållskostnader, vilket har inneburit att system för fjärrdrift och övervakning installerats. Vattenkraftverken har en mycket lång teknisk livslängd, men delar av verken behöver rustas upp löpande med olika tidsintervall; kontrollutrustning 10-15 år, övrig elektrisk utrustning 25-35 år samt tyngre mekanisk och elektrisk utrustning, så som turbin och generator ca 50 år. Den långa livslängden i kombination med höga investeringskostnader innebär att introduktion av ny teknik tar mycket lång tid, i snitt 20-50 år.

Energimyndigheten bedömer att det finns en möjlighet att öka produktionen med ytterligare 1 TWh utöver målet till 67 TWh under ett normalår, med samma miljöpåverkan som tidigare genom tekniska effektiviseringsåtgärder. Samtidigt ska miljöbefrämjande åtgärder genomföras så att en biologisk mångfald kan bibehållas, eller om möjligt förstärkas, i de vattenområden som exploaterats och skadats av tidigare utbyggnad av vattenkraft<sup>24</sup>.

---

<sup>24</sup> Resultatredovisning av forskning och utveckling inom energiområdet (ER 5:2003).

## 6.5 Energianvändning

All energianvändning skapar miljöproblem. Det behövs styrmedel som ökar användningen av förnybar energi och bidrar till effektivisering inom sektorerna industri, bebyggelse och transporter. Genom att effektivisera energianvändningen kan man minska den miljöbelastning som sker hos slutanvändarna och samtidigt minska den miljöbelastning som skapas vid lokalisering eller omvandling av t.ex. vattenkraft, solenergi, vindkraft och än mer vid förbränning av olja, kol och fossilgas. Samtidigt bör man vara observant på att en energieffektivisering ibland leder till att produktionen eller transportarbetet ökar eller att vi ökar bekvämligheten i bostäder med följden att den totala energianvändningen är densamma.

Riksdagens långsiktiga utsläppsmål för växthusgaser innebär att utsläppen ska minska med närmare 50 %. I diskussionen om ett hållbart samhälle nämns ibland begreppet faktor 10 eller faktor 20. Det innebär att t.ex. förbrukningen av materialresurserna måste minska med 90 % respektive 95 %. Dessa mål kräver nya och kraftfulla styrmedel. De olika samhällssektorerna måste organiseras så att de kan samverka i rätt riktning. Industrin måste producera varor som kräver lite energi och materialresurser i ett livscykelperspektiv. Kanske måste omsättningen av varor minska. Det här betyder en stor förändring av industrins inriktning, samhällets infrastruktur och människors beteende, där samtliga delar tar tid.

### 6.5.1 Energianvändning inom industrin

Svensk industris energianvändning uppgick 2000 till drygt 156 TWh, vilket är ca 40 % av Sveriges totala energianvändning. På senare år har förbrukningen av olja och kol minskat, medan elanvändningen har ökat. Betydande delar av den svenska industrin har en hög energiintensitet. Det gäller särskilt massa- och pappersindustrin, järn- och stålindustrin samt kemisk industri, vilka tillsammans svarar för cirka 70 % av industrins totala energianvändning. Av den totala energin inom industrin används 49 % inom massa- och pappersindustrin. Stålindustrin svarar för ca 14 % av industrins energianvändning, men står för närmare 42 % av den svenska industrins utsläpp av koldioxid. Förenat med energianvändningen är också utsläpp av kväve- och svaveldioxider m.m.

Sett till alla Sveriges industribranscher bedöms minst två tredjedelar av elenergianvändningen inom industrin härröra från de generella installationsprocesserna, som luftbehandlingsystem, pumpsystem, tryckluft och belysning. Även om det handlar om mogen teknik så är den kostnadseffektiva sparpotentialen relativt stor på kort sikt. Ny syn på systemlösningar tillsammans med utvecklingen inom IT-området och ökande miljökrav skapar möjligheter till energieffektivisering.

Industrins intresse för att vara med och medverka till en hållbar ekologisk utveckling blir allt starkare. Arbetet inom industrin för att begränsa

klimatpåverkan är mycket viktigt och för att nå fram kan en mängd åtgärder tänkas, som samarbete mellan stat och näringsliv (långsiktiga avtal), handel med utsläppsrätter, samt forskning och utveckling.

Det finns goda möjligheter för industrin att effektivisera energianvändningen men det är en fråga om att väga kostnad mot nytta. Effektiviseringen bör bland annat ske genom kontinuerliga förbättringar i driften och ny teknik inom tillverkningsprocesserna. Några riktigt stora teknikgenombrott, möjligen vid sidan av tekniken svartlutsförgasning, är troligen inte att förvänta på grund av de ökade kraven på kortsiktig lönsamhet tillsammans med svårigheten att utveckla och testa ny teknik i de strategiskt känsliga tillverkningsprocesserna. Detta pekar på att staten bör stödja både kontinuerlig miljö- och energiförbättring av de befintliga tillverkningsprocesserna och utveckling av ny avancerad teknik.

### **Energimyndighetens bidrag till miljömålets uppfyllande**

Effektivisering av energianvändningen och ökad användning av förnybar energi inom industrin kan åstadkommas med hjälp av t.ex. skatter, lagstiftning och frivilliga styrmedel. Ett viktigt mål med Energimyndighetens insatser är att minska företagens miljöpåverkan, där klimatfrågan är central, och samtidigt ge företagen möjlighet att utvecklas positivt i en internationell konkurrens. Det övergripande målet är att industrisektorn på sikt ska uppfylla de krav som krävs i ett hållbart samhälle. På vägen dit ingår att industrin ska bidra till att de nationella miljö kvalitetsmålen uppfylls.

För att möjliggöra den stora teknikutvecklingen som krävs inom den tunga industrin är det av avgörande betydelse att stödja branschforskningsinstitutens pilotinriktade verksamhet. Den största andelen av Energimyndighetens forsknings- och utvecklingsbidrag till industrin ges till branschorganisationer som Jernkontoret, STFI (massa-papper), MEFOS (institut för metallurgisk forskning), Gjuteriföreningen m.fl. Strategin är att använda statens medel till sådant som ger stor miljönytta för många energiintensiva företag. På sikt ska hela industrin involveras i omställningen.

Energimyndigheten stöder en mängd program och projekt inom industrisektorn. Många resurskrävande projekt ger resultat först på lång sikt. De allra flesta bidrar mer eller mindre till uppfyllandet av de flesta miljö kvalitetsmål. Främst handlar det dock om miljö kvalitetsmålet Begränsad klimatpåverkan, som ofta hänger ihop med målen Bara naturlig försurning och Frisk luft. Det skulle ta stort utrymme att beskriva alla intressanta projekt. Istället ges några exempel nedan.

Programmet Kretsloppsanpassad massafabrik, KAM, har varit ett viktigt program inom massa- och pappersområdet. Det pågick under tiden 1997-2002 och syftade till att klarlägga hur framtidens massa- och pappersbruk ska utformas för att förbättra energi- och miljöprestanda jämfört med dagens bästa bruk. Miljöstrategiska stiftelsen, Mistra, var huvudfinansiär. Resultaten visar att man

inom området massatillverkning på sikt skulle kunna effektivisera dagens energianvändning på 65 TWh/år med bibehållen produktion. Detta kan åstadkommas genom att samtliga bruk utnyttjar dagens bästa teknik plus den nya teknik som kommer, men som ännu inte finns på marknaden. Slutna processer är ett nyckelord. Genom detta kan man effektivisera användningen av biomassa, som utgör en begränsad resurs, och därmed indirekt minska användningen av fossila bränslen. Effektivare massaanvändning är ett viktigt mål inom många av projekten inom massa- och pappersområdet.

Inom järn- och stålindustrin ges stöd till två projektpaket vid Jernkontoret och ett projektpaket vid MEFOS. Målet med MEFOS projektpaket är att på lång sikt uppnå energi- och miljöförbättringar inom stålframställning och bearbetning. Målet på kort sikt är att reducera energiåtgången i processtegen värmning, bearbetning och materialutveckling, samt inom det smältmetallurgiska området. Den sammanräknade energibesparingspotentialen för det nyligen startade projektpaketet vid Jernkontoret ligger på cirka 0,6 TWh per år, vilket motsvarar 3 % av branschens energiåtgång.

Inom gjuteriindustrin pågår bland annat utveckling av gjutmetoder för lättare material, som magnesium och aluminium. Det finns en ökad efterfrågan, bland annat från bilindustrin, där kravet på minskad drivmedelsförbrukning är en stark drivkraft.

Energimyndigheten stöder också branschövergripande forsknings- och utvecklingsprogram, där processintegration är ett exempel. Målet är att minska industrins energianvändning och miljöbelastning genom bättre utnyttjande av intern värme och kyla. Avancerad processintegration förväntas leda till stor energieffektivisering på sikt. Inom till exempel petrokemisk industri bedöms sparpotentialen vara upp till 40 %. Tekniken är dock komplex och i nuläget pågår en satsning för att få industrin intresserad av att använda tekniken.

Inom området hjälpsystem eller installationsprocesser stöder Energimyndigheten utvecklingen av verktyg för att handla upp energieffektiv utrustning. Verktygen baseras på begreppet livscykelkostnad, LCC. Potentialen för energieffektivisering är stor. Det handlar dock om en långsiktig process för att åstadkomma en förändring av beteendet inom industrin. Märkning av utrustning är ett viktigt komplement inom upphandlingsområdet och detta styrmedel har industrin lättare att tillämpa. Energimyndigheten ger också stöd till projekt som kan demonstrera nya sätt att tillfredsställa de behov man behöver. Projektet ”den tryckluftslösa fabriken” är ett exempel.

Det är viktigt att koppla energifrågan till frivilliga styrmedel, som t.ex. miljöledningssystem. Projektet EKO-energi har gett goda erfarenheter. Industriföretag har bland annat fått stöd för att kartlägga sina energiflöden och ta fram åtgärdsförslag. Andra projekt är framtagandet av ett system för

energiledning och ett EU-program som, i likhet med EKO-energi, bygger på frivillig energieffektivisering och som riktar sig till hela EU-området.

### **6.5.2 Energianvändning inom transporter**

Energianvändningen för transporter (exklusive utrikes sjöfart) uppgick 2001 till 92 TWh, vilket motsvarar 23 % av landets totala slutliga inhemska energianvändning. Transportsektorns energianvändning består nästan enbart av oljeprodukter, främst bensin och diesel. År 2001 utgjorde bensin och diesel 85 % av transportsektorns energianvändning. Under 2001 ökade bensin användningen efter att ha visat en nedåtgående trend de närmast föregående åren. Dieselanvändningen har också ökat. Användningen styrs i hög grad av den ekonomiska utvecklingen och teknikutvecklingen. De styrmedel som främst används är energi- och koldioxidskatter. Användningen av alternativa drivmedel, t.ex. etanol och biogas, är än så länge marginell och står för mindre än 0,8 % av energianvändningen.<sup>25 26</sup>

Transporter ger upphov till miljö- och hälsofarliga utsläpp, och transportsektorn är en av de största källorna till emission av växthusgaser, främst koldioxid. Införandet av katalysatorer har medfört att vissa av dessa utsläpp har kunnat reduceras kraftigt. Utsläpp av koldioxid går dock inte att undvika lika enkelt, varför utsläppen har fortsatt att öka i takt med den ökade användningen av fossila bränslen. Transportsektorns emissioner kan dock reduceras genom ökad energieffektivitet, d.v.s. minskad förbrukning av energi/drivmedel och genom att dagens fossila drivmedel ersätts med biobaserade drivmedel. Eldrift minskar energiförbrukningen samt reducerar de fordonsgenererade emissionerna till nästan noll. Förutsatt att den använda elen producerats på ett energieffektivt samt miljö- och hälsovänligt sätt medför eldrift även totalt sett stora fördelar ur energi- såväl som klimat-, miljö- och hälsosynpunkt.

### **Energimyndighetens bidrag till miljömålens uppfyllande**

Teknikutveckling sker både i form av förbättringar av existerande teknik och i form av att utveckla helt nya tekniska lösningar. De nya tekniska lösningar som börjat säljas är hybridbilar, etanolbilar och FFV (Flexible Fuel Vehicles). Ett hybridfordon har två alternativa drivsystem, t.ex. både en elmotor och en förbränningsmotor. I FFV kan olika bränslen användas samtidigt, t.ex. etanol och bensin. Nedan följer några exempel på program/projekt som Energimyndigheten stöder.

Bränsleceller anses av många inom motorbranschen som framtidens drivsystem och Energimyndigheten har ett engagemang för utveckling av bränslecelltekniken. Energimyndigheten vill medverka till en ökad nationell kunskap om tekniken för att främja svensk industris och högskolors konkurrenskraft på området.

---

<sup>25</sup> Energiläget 2002 (ET18:2002)

<sup>26</sup> Energiläget i siffror 2002 (ET19:2002)

En bränslecell kan beskrivas som ett batteri som tillförs bränsle utifrån. Vätgas och syrgas förs in i bränslecellen och i processen bildas vatten och elström. Strömmen driver fordonet. Antingen tankas fordonet med vätgas direkt eller t.ex. med alkohol som omvandlas till vätgas i fordonet.

Bussar i kollektivtrafiken som släpper ut vatten i stället för avgaser kan bli verklighet om några år. Åtminstone om det så kallade CUTE-projektet med bränsleceller som drivmedel blir framgångsrikt. CUTE – Clean Urban Transport for Europe – är ett EU-projekt som kommer att pågå till 2005. Det svenska delprojektet får stöd av bl.a. Energimyndigheten och VINNOVA. År 2003 kommer de första bränslecellsbusarna att synas i Stockholmstrafiken. Pilotprojekt ska ge ökade kunskaper om hur bränslecellsdrivna fordon fungerar i praktiken, exempelvis tankning och hur bränsleceller fungerar i olika klimat och trafikmiljöer.

Energimyndigheten har tillsammans med Vägverket, VINNOVA och Naturvårdsverket lagt fram ett gemensamt första strategidokument för introduktion av biodrivmedel på marknaden. En viktig del i det kommande arbetet är att studera vilka styrmedel som är centrala för att öka andelen biodrivmedel. Myndigheterna anser att introduktionen av biobränslen bör ske i form av inblandning för merparten av volymen. Inblandning är ett medel att relativt enkelt få avsättning för stora volymer till en måttlig kostnad och i dagsläget blandas 4-5 % etanol in i bensinen som säljs i Stockholmområdet, Södermanland och Östergötland. En risk med att använda låginblandning av befintliga biodrivmedel baserad på konventionell, etablerad teknik är att det kan hindra utvecklingen och investeringar i nya drivmedel, nya drivmedelsprocesser och ny fordonsteknik eftersom ingen fordons- eller drivmedelsutveckling krävs. För att motverka detta behövs samtidigt kraftfulla satsningar på forskning och utveckling inom både drivmedels- och fordonsområdet.

Energimyndigheten startade under 2002 ett forsknings- och utvecklingsprogram för alternativa drivmedel. Syftet med programmet är att främja en kostnadseffektiv introduktion av alternativa drivmedel på den svenska drivmedelsmarknaden samt att utveckla produktionstekniker som möjliggör en uthållig produktion av drivmedel. Etanol är det största biodrivmedlet idag. Andra drivmedel som utvecklas är t.ex. DME (dimetyleter), metanol, Fischer-Tropsch (syntetdiesel), syntetisk bensin, biodiesel och biogas. Syftet med detta stöd är främst att minska koldioxidutsläppen, skapa försörjningstrygghet samt minska de miljö- och hälsofarliga utsläppen.

Etanol och i andra hand biogas svarar för de största kvantiteterna av förnybara drivmedel i Sverige. Etanol har dock kritiserats för att vara dyrt och att det går åt mycket energi i kedjan från odling till destillering av råvaran (vid framställning från spannmål). Energimyndigheten stödjer därför utvecklingsinsatser för att framställa etanol effektivt ur cellulosa, vilket syftar till att minska kostnaderna. Bland annat har Lunds Tekniska Högskola fått stöd för att bygga och driva en



anläggning med syfte att utveckla tekniken för framställning av etanol. Energimyndigheten har även gett stöd för att etablera en pilotanläggning för etanolproduktion i Örnsköldsvik. Denna anläggning blir en nationell forsknings- och utvecklingsanläggning för etanolframställning ur skogsråvara och beräknas stå färdigbyggd vid årsskiftet 2003-2004.

Etanol kan framställas ur eten från råolja, ur cellulosa och ur socker- eller stärkelserika jordbruksprodukter och kan användas i ren form i dieselmotorer (bussar). Det kan även blandas i bensin i olika koncentrationer för användning i vanliga bensinbilar och i så kallade bränsleflexibla fordon (FFV). I dag tillåts inblandning upp till 5 %, men dagens bilar klarar utan problem bensin med 10-15 % inblandning av etanol.

Energimyndighetens vision i ett tioårigt perspektiv (t.o.m. 2010) är att tillsammans med såväl nationella som internationella aktörer nå fram till teknik som gör det möjligt att reducera den genomsnittliga bränsleförbrukningen i nya personbilar med 50 % och för nya tyngre fordon med 20 %. Villkor i båda fallen är att gällande lagkrav för emissioner uppfylls. Ovanstående gäller när förbränningsmotorer kombineras med elmotorer till olika typer av hybrider. För ett fordon med endast en förbränningsmotor ligger visionen på drygt 30 % för personbilar och 15 % för tyngre fordon.<sup>27</sup>

Energimyndigheten medfinansierar flera kompetenscentrum bland annat Kompetenscentrum för Förbränningsmotorteknik, CERC, som startades 1996. CERC bedriver forskning inom förbränningsmotorområdet i nära samarbete mellan högskoleinstitutioner och företag. CERC finns vid Chalmers Tekniska Högskola i Göteborg. Kompetenscentrum Katalys, KCK, startades 1995. KCK bedriver forskning inom områdena katalytisk teknik för rening av emissioner från fordon och industriella processer samt miljövänlig energiteknik. KCK finns vid Chalmers Tekniska Högskola i Göteborg.

Målet med Energimyndighetens utvecklingsområden elektriska drivsystem är att uppnå en ökad verkningsgrad hos fordon, ett effektivare transportsystem samt att introducera energieffektiva fordon. Energimyndighetens strategi är att verka långsiktigt genom att ta ett samlat grepp på området. Energimyndigheten strävar också efter att demonstrera och introducera nya energieffektivare drivlinor i fordon bl.a. genom teknikupphandlingar och olika former av systemdemonstrationer av el- och hybridfordon. Exempel på forskningsprogram inom detta område är ”Energisystem i vägfordon” som innefattar områdena traditionella fordon med förbränningsmotorer, elhybridfordon samt bränslecellsfordon.

---

<sup>27</sup> Resultatredovisning av forskning och utveckling inom energiområdet (ER 5:2003).

Konceptet EcoDriving är ett utbildningspaket som utvecklats i Finland. Sveriges Trafikskolors Riksförbund har med stöd från Energimyndigheten och Vägverket översatt EcoDriving till svenska förhållanden.

Erfarenheter har visat att genom utbildning i Ecodriving går det att minska bränsleförbrukningen i personbilar med mer än 12 % och för tunga fordon med mer än 10% genom att förändra körtekniken hos den genomsnittlige föraren. Samtidigt minskar koldioxidutsläppen lika mycket. Energimyndigheten har medverkat till att införa utbildningskonceptet i Sverige genom att inledningsvis stödja inköp och demonstration av bränslemätare som visar den momentana bränsleförbrukningen.

### **6.5.3 Energianvändning i bostäder och servicesektorn**

Energianvändningen inom bostäder och servicesektorn var 156,2 TWh år 2001. Det motsvarar 39 % av Sveriges totala energianvändning. 86 % av energin används inom bostäder och lokaler, varav ca 93 TWh används till uppvärmning och ca 48 TWh som driftel (belysning, apparater etc.). Återstoden används inom areella näringar (jord- och skogsbruk, fiske), fritidshus och övrig service (byggsektorn, gatubelysning, renings- och vattenverk etc.).

Den totala användningen har varit relativt stabil sedan 1970-talet, men fördelningen mellan de olika energislagen har förändrats. De största skillnaderna är att oljeanvändningen sjunkit till ca en femtedel, medan elanvändningen blivit drygt tre gånger så stor (drygt 70 TWh) som 1970. Oljan har i hög grad ersatts av biobränslen och den ökade elanvändningen bottnar till stor del i elvärme (ca 20 TWh) och fler apparater.

Oljeeldningen och därmed dess utsläpp av koldioxid sjunker stadigt, genom övergång till biobränslebaserad fjärrvärme samt värmepumpar och pellets. Däremot finns ett stort antal omoderna vedpannor och lokaleldstäder, vars utsläpp av främst flyktiga kolväten måste minska om miljömålet Frisk luft ska kunna nås. Utsläppen är förvisso större inom transportsektorn, men det beräknas vara betydligt kostsammare att uppnå samma reduktion där. Om exempelvis hälften av de omoderna vedpannorna ersattes med modern teknik, kan det uppskattas att utsläppen av flyktiga kolväten minskar med 22 000 ton/år, polyaromatiska kolväten med 2 000 ton/år samt partiklar med 7 900 ton/år. Utsläppen från lokaleldstäderna är mindre i absoluta tal och ännu svårare att uppskatta eftersom de eldas i väldigt varierande grad.

### **Energimyndighetens bidrag till miljömålets uppfyllelse**

När det gäller effektivisering handlar det ofta om att driva på utvecklingen i samråd med representanter för stora delar av landets bestånd av flerbostadshus

och lokaler. Detta för att nya lösningar ska vara förankrade och snabbt kunna introduceras i deras fastigheter.

Minskning av koldioxidutsläppen sker främst genom att oljeeldning ersätts med fjärrvärme, bibränsle eller värmepumpar. Eftersom de stora fastigheterna till övervägande del redan är anslutna till fjärrvärme är målgrupperna här ofta villaägare. Det ställer än högre krav på att de tekniska lösningarna är attraktiva, men är ofta även beroende av olika styrmedel. Så har t.ex. skatterna på olja betytt mycket för den stadiga expansionen för alternativ uppvärmning i villor.

Nedan redovisas några exempel på hur Energimyndighetens arbete har lett eller kan leda till förbättringar med avseende på miljömålen.

Teknikupphandling är en av Energimyndighetens metoder för att få fram produkter, system, tjänster m.m. som är markant bättre än dagens med avseende på energieffektivitet. Teknikupphandling bygger på att Energimyndigheten tillsammans med intressenter formulerar krav på vad den önskade produkten ska uppfylla. Sedan ordnas en tävling för företag om att uppfylla kraven. Teknikupphandlingen under 2002 kring varmvattenarmaturer resulterade i en ny teknik som kan minska varmvattenanvändningen med drygt 30 % jämfört med dagens bästa armaturer. Vid en jämförelse mellan de nya ettgreppsarmaturerna och befintliga tvågreppsarmaturer uppskattas potentialen för minskad energianvändning till minst 40 %. Detta motsvarar mellan 900 och 1 500 kWh per hushåll och år, beroende på vilken teknik som är installerad idag och på hur hög varmvattenförbrukningen är. Minskningen uppnås bl.a. genom inblandning av luft och ett lägre maximalt vattenflöde i grundläge (så länge man håller i armaturen kan ett högre flöde fås vid behov). Genom att armaturerna dräneras när de stängs av är risken för tillväxt av legionellabakterier minimal.

Ett pågående forskningsprojekt syftar till att ta fram validerade strömningsmodeller som kan ligga till grund för framtagandet av en kyldisk med en ny typ av luftströmning. Målet är att energianvändningen ska minskas med ytterligare 25 % jämfört med vinnaren i en tidigare genomförd teknikupphandling.

Inom värmepumpar så har mycket arbete lagts ner för att minska påverkan på ozonskiktet; dels genom att använda mindre skadliga och mindre mängder köldmedium, dels för att på sikt införa andra köldmedium såsom koldioxid och propan.

P-märkning för pelletsbrännare har tagits fram i samverkan mellan Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut (SP) och branschen. Märkningen innebär att produkter ska uppfylla krav på utsläpp, verkningsgrad, brand- och driftsäkerhet samt kvalitetskontroll och instruktionsmaterial. Kraven skärps gradvis i dialog med branschen. Systemet har bidragit starkt till den tekniska mognaden som skett och som möjliggjort att omkring 25 000 villaoljepannor konverterats de senaste 3 åren.

## **6.6 Arbete med kommuner**

All energiomställning liksom alla fysiska åtgärder för att nå miljömålen sker per definition lokalt. En viktig målgrupp och samarbetspartner för Energimyndigheten är därför landets kommuner. Kommunerna har stora möjligheter att genomföra handlingsprogram för att nå miljömålen. Möjligheterna ligger främst inom områdena samhällsplanering, myndighetsutövning och information.

Energimyndigheten stödjer kommuner genom att på olika sätt arbeta med verktyg för samhällsplanering (översiktsplanering och kommunal energiplanering) samt genom olika stöd till information.

### **6.6.1 Kommunal energirådgivning**

Systemet med bidrag till kommunal energiplanering återinfördes 1998 bland annat för att stödja andra styrmedel. Sedan dess har flertalet svenska kommuner kunnat erbjuda sina invånare gratis och opartisk rådgivning i exempelvis uppvärmningsfrågor – frågor med stor betydelse för uppfyllelsen av miljömål.

Energimyndigheten har även gett bidrag till bl.a. regionala energikontor för regional samordning av energirådgivarna. Under 2002 har en stor informationskampanj vid namn "Värme i villa" förberetts och inletts. Kampanjen genomförs i ca 50 kommuner i samarbete med de kommunala energirådgivarna, de regionala energikontoren, Sveriges skorstensfejarmästares riksförbund och de R-auktoriserade vvs-installatörerna.

### **6.6.2 Information och utbildning**

Effekterna av informations- och utbildningsinsatser kan knappast kvantifieras i form av minskad energianvändning eller minskade emissioner.

Förutom att ta fram och ge ut olika publikationer har Energimyndigheten drivit ett omfattande projekt i tio kommuner under 2002. Kommunerna har inom ramen för projektet "EKO-energi kommuner" aktivt arbetat med energianvändningen inom egna förvaltningar och bolag. Som stöd har kommunerna erbjudits ett stort antal utbildningar riktade till olika nyckelgrupper. Ett huvudsyfte har varit att deltagande kommuner ska införa ett "energiledningssystem" (jfr energidelarna inom ett miljöledningssystem), och på så sätt arbeta strategiskt med att minska den miljöpåverkan som kommunen har genom sin energianvändning.

Ett annat projekt som myndigheten drivit i tre regioner är "Trygg pelletsvärme i småhus". Där har ett ledord varit "tjugo samtal ska bli ett", och målet har varit att förenkla för den enskilde villaägaren att byta uppvärmningsform till att använda träpellets.

Vidare har en förstudie avslutats under 2002 som lett fram till ett nytt program kallat "Uthållig kommun". I detta femåriga program kommer Energimyndigheten att tillsammans med fem utvalda kommuner aktivt arbeta för att nå en uthållig tillväxt. En särskild satsning görs för att inkludera hållbarhetsbegreppets alla tre dimensioner – ekologi, ekonomi *och* sociala aspekter. Även i detta projekt ligger fokus på strategi och processer, men här har kommunen en uttalad katalysatorfunktion. Tonvikt läggs på att samspela med det lokala näringslivet och andra aktörer, liksom på samverkan mellan kommunens olika förvaltningar (exempelvis mellan miljö- och näringslivskontoren).

### **6.6.3 Lokala klimatinvesteringsprogram (Klimp)**

Energimyndigheten har tidigare deltagit i beredningen av stödet till lokala investeringsprogram (LIP) bland annat genom att avge yttranden om olika åtgärder. När det nya stödet (Klimp) träder i kraft kommer Energimyndigheten att ha en mer central roll i beredningen av ärenden. På så sätt kan myndigheten aktivt bidra till att de bidrag som ges får mesta möjliga påverkan på nationella miljömål och energipolitiska mål.

Myndigheten sitter också med i en arbetsgrupp som tar fram regelverk och beredningsrutiner för Klimp. En stor del av åtgärderna som blir aktuella för Klimpbidrag kommer troligen att handla om investeringar i energirelaterade projekt.

### **6.6.4 Samhällsplanering**

Ett instrument som många kommuner använder är kommunal energiplanering. Enligt en enkätundersökning som Energimyndigheten genomförde under 2002 är det 67 % av kommunerna som har eller håller på att färdigställa aktuella energiplaner. Energimyndigheten bistår med information om metoder och goda exempel genom böcker och seminarier.

Ett annat arbete som pågår är ett metodutvecklingsarbete i samverkan mellan fyra nationella myndigheter för att ta fram exempel på hur vindkraften kan behandlas i den kommunala översiktsplaneringen. Eftersom vindkraften utvecklas snabbt finns ett stort behov av att kommunerna har beredskap för en ökad utbyggnad. Det är då viktigt att olika lokaliseringsfrågor behandlas med ett större mått av enhetlighet och utifrån en helhetssyn på vindkraftens miljöpåverkan. Därför bedrivs arbetet i form av tre pilotprojekt i en fjällkommun, en kustkommun och i en inlands-/slättlandskommun.

## **6.7 Internationellt arbete**

Sverige kan inte lösa de stora miljöproblemen inom landets gränser utan ett stort internationellt arbete krävs för att komma tillrätta med exempelvis

luftföroreningar och försurningsproblem. Det pågår ett omfattande internationellt arbete på Energimyndigheten som direkt eller indirekt påverkar miljökvalitetsmålen. Huvuddelen av den internationella verksamheten är främst av karaktären energisamarbete mellan olika organisationer och myndigheter. I detta avsnitt redovisas endast det arbete som är inriktat på miljöfrågorna med tonvikt på klimatförändringar. EU:s system för handel med utsläppsrätter och det nya EG-direktivet för byggnaders energiprestanda behandlas senare i rapporten, i kapitel 7.3.

### **6.7.1 Energimyndighetens arbete med klimatinvesteringsprogrammet i Östeuropa**

Energimyndigheten har sedan 1993 ansvarat för ett investeringsprogram i Baltikum och övriga Östeuropa för att öka energieffektiviseringen och för att främja förnybara energislag. Programmet har förlängts vid flera tillfällen<sup>28</sup>.

Programmet ingår sedan 1995 i klimatkonventionens pilotprogram för gemensamt genomförande (*Activities Implemented Jointly*). I nuläget har ca 70 projekt initierats av Energimyndigheten, varav 52 har rapporterats till FN:s Klimatsekretariat. Projekten har genomförts i fjärrvärmesektorn i de baltiska länderna samt i Sankt Petersburg- och Kaliningradområdena i Ryssland. Ett biogasprojekt har startats i Polen. Projekten har inneburit renovering i fjärrvärmesystemen, bränslebyten och energieffektivisering i byggnader. Projekten har finansierats genom förmånliga lån till mottagarländerna varvid Energimyndigheten står för konsultkostnader, t.ex. genom förstudier.

Åtgärderna har minskat utsläppen av koldioxid, svaveldioxid och kväveoxider. Den årliga minskningen av koldioxid är ca 230 000 ton. Den totala minskningen av koldioxidutsläppen fram till år 2001 beräknas vara ca 1,25 miljoner ton sedan driftstart och under hela projektens livslängd beräknas utsläppen minska med ca 4 miljoner ton.

Klimatkonventionens pilotprogram för gemensamt genomförande övergår nu i ett svenskt klimatinvesteringsprogram, SICLIP (Swedish International Climate Investment Program), som avser att genomföra internationella projekt inom ramen för Kyotoprotokollet.

### **6.7.2 Energisamarbetet i Östersjöregionen**

Inom ramen för Östersjöländernas energisamarbete, BASREC (Baltic Sea Region Energy Co-operation), och det nordiska samarbetet under Nordiska ministerrådet utvecklas förslag i syfte att göra Östersjöregionen till ett försöksområde för de flexibla mekanismerna. Ett viktigt mål med detta arbete är att bygga upp en gemensam förståelse och kompetens på området. Sommaren 2002 beslutade det

---

<sup>28</sup> Programmet startades av NUTEK och överflyttades till Energimyndigheten.

Nordiska ministerrådet (energiministrarna) att etablera en investeringsfond för klimatprojekt i Östersjöområdet som ett viktigt bidrag till försöksverksamheten. Det svenska bidraget väntas uppgå till omkring 40 miljoner kronor.

En handbok för gemensamt genomförande ska tas fram genom BASREC:s försorg. Energimyndigheten har koordinerat arbetet med handboken. Den beskriver projektcykeln och vilka regler som gäller för gemensamt genomförande. Förslag lämnas också på vad projektdokumentationen ska innehålla. Det pågår också ett arbete med att ta fram standardiserade projektavtal. Flera regionala seminarier om gemensamt genomförande kommer att anordnas i Östersjöregionen.

Inom ramen för BASREC-samarbetet håller också en plan på att arbetas fram för hur biobränsleanvändningen ska öka i Östersjöstaterna. Arbetet har letts under svenskt ordförandeskap från Energimyndigheten.

### **6.7.3 EU-arbete med bäring på miljömålen**

Energimyndigheten har under året arbetat med direktiv som ryms under det s.k. ECCP-arbetet (*European Climate Change Programme*). De mest väsentliga föreslagna och planerade direktiven som rör energisektorn presenteras nedan. Det är i huvudsak miljömålet Begränsad klimatpåverkan och God bebyggd miljö som påverkas av förslagen.

#### **Förslag till direktiv om att främja användning av förnybara drivmedel**

EG-kommissionen (DG TREN) har presenterat ett direktiv som ska främja marknaden för biodrivmedel på europeisk nivå. I anslutning till detta överväger Kommissionen också att på nytt föreslå skattelättnader för biodrivmedel. Kommissionen har i diskussioner betonat vikten av att ha regler som:

- är teknikdrivande, för att sänka priserna på biobränslen
- ej är fixerade vid en teknik eller ett visst bränsle utan lämnar öppningar för innovationer
- beaktar flexibilitet för olika drivsystem
- ger möjlighet till användning i befintliga fordonsflottor.

Direktivet vilar på tre ben, nämligen kraven att reducera koldioxidutsläppen, försörjningstryggheten och jordbrukspolitiken. Kortfattat ska följande tidsplan uppfyllas:

År 2005 ska 2 % av landets totala drivmedelsförbrukning utgöras av biodrivmedel. Detta ska bl.a. styras med skattesubventioner. Det fastställs inga krav på fördelning mellan fordonsflottor och låginblandning. Varje enskilt land får själv bestämma hur detta ska lösas. Bränsleimport godtas.

År 2009 ska biodrivmedel erbjudas som låginblandning till alla fordon, om introduktionen fallit väl ut och 2010 ska 6 % av landets totala förbrukning av drivmedel utgöras av biodrivmedel.

### **Direktiv för att främja kraftvärme**

Förslaget presenterades av kommissionen i juli 2002. Utgångspunkten för direktivet är att mer kraftvärme inte är ett mål i sig självt, utan kan vara ett effektivt redskap för att uppnå energibesparingar och bidra till minskade koldioxidutsläpp.

Det föreslagna direktivet har som syfte att upprätta ramar som kan främja och underlätta investering i och effektiv användning av kraftvärmeverk. För att uppnå detta har direktivet två mål:

- I nuläget säkra en fortsatt drift av redan existerande effektiva kraftvärmeanläggningar, särskilt under nuvarande övergångsperiod i avregleringen av energimarknaderna och innan de externa kostnaderna är integrerade i energipriserna.
- För framtiden bidra till de ramar som krävs för att högeffektiv kraftvärmeteknik ska bli ett nyckelelement tillsammans med andra miljövänliga försörjningsmöjligheter vid investering i ny produktionskapacitet.

Direktivet anger gemensamma principer för att främja kraftvärme. Med hänsyn till att förhållandena varierar mellan olika medlemsstater lägger direktivet ansvaret för den praktiska tillämpningen på de enskilda medlemsstaterna.

Härav följer att direktivförslaget inte syftar till att införa kraftvärme i samma utsträckning i alla medlemsstater.

### **Direktiv för Kyotoprotokollets flexibla mekanismer**

Kommissionen planerar att under 2003 föreslå ett direktiv som länkar ihop systemet med handel med utsläppsrätter med de projektbaserade flexibla mekanismerna som gemensamt genomförande och mekanismen för ren utveckling. Detta medför också att sektorer och anläggningar som inte täcks av direktivet inom utsläppshandeln kan delta i sådana projekt.

Sverige har deltagit i en arbetsgrupp under kommissionen där denna frågeställning har diskuterats med några medlemsländer och organisationer. Diskussionen har främst behandlat frågan om att bibehålla den miljömässiga integriteten av handelsystemet och att säkerställa inre marknadsregler.



### **Aviserade nya direktiv i Kommissionens meddelande<sup>29</sup> om genomförande av den första etappen i ECCP**

Inom energiområdet föreslås en rad nya direktiv. Direktivförslagen kommer att tas fram under 2002 och 2003.

Ett nytt ramdirektiv för att ange högsta tillåtna energiförbrukning för olika typer av hushålls- och kontorsapparater, inklusive varmvattenberedare och klimatanläggningar kommer att tas fram. Ramdirektivet bör ange principerna och en särskilt kommitté ska ta fram tekniska prestanda.

Vidare föreslås att medlemsländerna i ett direktiv ska främja s.k. ”demand side management” (åtgärder hos konsumenter som vidtas av annan part) och sätta upp mål för verksamheten. Förslag kommer också att läggas för att stödja kraftvärmeanläggningar. Förslaget kommer i sina principer att bygga på det nyligen antagna direktivet om stöd till förnybar elproduktion.

Kommissionen planerar också att ge ut riktlinjer för energieffektivisering vid upphandling inom den offentliga sektorn och att anta en EU-övergripande informationskampanj för energieffektivisering.

Inom transportsektorn väntas ett förslag att främja godstransport med järnväg och med sjöfart. Vidare kommer under 2002 ett ramdirektiv med principerna för trängselavgift att presenteras. Senare planeras också harmoniserade drivmedelskatter för transporter.

### **Biomassa och avfall**

Vid kommissionen finns en oro för den långsamma ökningen av bibränslen i unionen. Kommissionen söker därför nya koncept och angreppssätt för att främja användningen av bibränslen och avfall. Detta område är komplext enligt kommissionen, där de tre vektorerna teknik, bränsle och användning måste utvecklas för att minska kostnaderna. Värmesektorn ses som en viktig marknad, men hur denna skulle kunna främjas genom lagstiftning anser Kommissionen är oklart.

Ett förslag till mandat för standardisering av återvunna bränslen (*solid recovered fuels*) presenterades i juni 2002. Standarden ska ange riktlinjer för klassificering och kvalitetsmärkning av utsorterat avfall som kan bli bränsle. Syftet är bland annat att undvika onödigt dyr rening av fraktioner som ska förbrännas. Ett exempel är förpackningsmaterial.

---

<sup>29</sup> Kommissionens meddelande om genomförande av den första etappen i ECCP (KOM 2001, 580)

#### **6.7.4 FN:s klimatförhandlingar**

Förhandlingarna kring Kyotoprotokollet kunde i huvudsak slutföras under 2001. Vid det återupptagna sjätte partsmötet i Bonn nåddes en politisk principöverenskommelse i de viktigaste förhandlingsfrågorna och vid det sjunde partsmötet (COP 7) i Marrakech, Marocko enades parterna om detaljerade regler och riktlinjer bland annat för de så kallade flexibla mekanismerna, tillgodoräknande av upptag i s.k. kolsänkor, påföljdssystem, samt krav på rapportering och tillsyn. Vidare fastställdes en process för utestående tekniska frågor. Energimyndigheten har främst medverkat i förhandlingsarbetet kring sänkor och de flexibla mekanismerna.

Genom besluten i "Marrakech Accords" skapades förutsättning för länderna att bedöma konsekvenserna av att ratificera protokollet. Vid årsskiftet 2002-2003 hade 101 länder ratificerat motsvarande 43,9 % av Annex I-ländernas emissioner av växthusgaser. Om även Ryssland ratificerar kommer man att uppnå de 55 % av emissionerna som krävs för att protokollet ska träda i kraft.

Under 2002 har fortsatta diskussioner gällt tillämpning av mekanismen för ren utveckling (CDM), sänkor och rapporteringsfrågor. Arbetet inom CDM Executive Board har stått i fokus för de fortsatta diskussionerna om CDM med bland annat utveckling av rutiner för det praktiska arbetet för godkännande av CDM-projekt. Vidare har arbete med att ta fram ett regelverk för sänkor i CDM pågått under året. Energimyndigheten har varit aktiv i arbetet inom EU och i de internationella förhandlingarna på dessa områden.

#### **6.7.5 Forskning kring internationella klimatfrågor**

Energimyndigheten stödjer forskning med koppling till de internationella klimatförhandlingarna inom forskningsprogrammet för "Internationell klimatpolitik". Ett viktigt tema är de flexibla mekanismerna som ju är nya, tidigare internationellt oprövade miljöpolitiska instrument. Ett annat tema är konsekvenserna av att det klimatpolitiska arbetet bedrivs på olika nivåer, nationellt, regionalt inom EU samt globalt inom FN:s klimatkonvention och att man arbetar med målsättningar på olika nivåer; legalt bindande internationella åtaganden respektive nationella mål. Inom forskningsprogrammet studeras även internationella samarbetsformer och bördefördelning på global nivå på sikt och då även former för att involvera utvecklingsländerna under kommande åtagandeperioder.

Sänkproblematiken studeras i forskningsprogrammet "Kolbalanser – skogens kolflöden och kollagring". Programmet syftar till att ta fram kunskap kring skogens kolbalanser både för att främja skogens roll som kolsänka och för att ta fram underlag för att möta rapporteringskraven på sänkområdet. En syntes på det

senare området "Quantification of changes in forest carbon pools – methodological options for Sweden"<sup>30</sup> togs fram under 2002.

---

<sup>30</sup> Ståhl, Göran m fl. 2002. Quantification of changes in forest carbon pools- Methodological options for Sweden.



## 7 Effekter av åtgärder och styrmedel

I följande kapitel redovisas de senaste resultaten av det kortsiktiga programmet samt utvalda delar av olika forskningsprogram som Energimyndigheten hanterar. Det kortsiktiga programmet har kontinuerligt följts upp och de senaste uppföljningarna inkluderar åtgärder gjorda t.o.m. december 2001/juni 2002. Det långsiktiga programmet håller för närvarande på att utvärderas i "Utredningen om det långsiktiga energipolitiska programmet".

Avslutningsvis kompletteras effektbeskrivningen med några andra viktiga styrmedel. En beskrivning av beräknade effekter av energi- och miljöskatterna görs. Dessutom beskrivs några styrmedel som förväntas införas de närmaste åren. Kapitlet täcker dock inte in samtliga styrmedel och åtgärder i energisektorn.

### 7.1 Energimyndighetens åtgärdsarbete

#### 7.1.1 Det kortsiktiga programmet

Målen för det kortsiktiga programmet har varit att ersätta bortfallet av elproduktionen från Barsebäcksverkets andra reaktor. Detta har skett genom att minska elanvändningen vid uppvärmning, effektivisera energianvändningen samt öka tillförseln av el från förnybara energikällor. De styrmedel som används utgörs framför allt av olika former av ekonomiska stöd samt information och teknikupphandling. En redovisning av olika åtgärder i det kortsiktiga programmet görs i tabell 5.

Tabell 5. Anvisade medel t.o.m. 2001/2002 för åtgärder inom det kortsiktiga programmet

ÅTGÄRD	ANVISADE MEDEL MILJ.KRONOR	PERIOD
<b>Minskad elanvändning</b>		
Konvertering från elvärme till fjärrvärme	588	1998-2002
Konvertering från elvärme till individuell uppvärmning	412	1998-2002
Utbyggnad av fjärrvärmenäten	45	2000-2002
Effektreducerande åtgärder	162	1998-2001
Solvärme	50	2000-2002
<b>Förnybar elproduktion</b>		
Vind- och vattenkraft	450	1998-2002
Biobränslebaserad kraftvärme	450	1998-2002
<b>Effektivare energianvändning</b>		
Information	60	1998-2002
Teknikupphandling	100	1998-2002
Provning, märkning m.m.	40	1998-2002
Kommunal energirådgivning	250	1998-2002

I tabell 6a och 6b nedan redovisas beräknade effekter av åtgärderna för minskad elanvändning och ökad elproduktion från förnybara energislag.<sup>31</sup> I beräkningarna har utsläppseffekter till följd av en minskad elanvändning eller av att ny elproduktion ersätter befintlig produktion beräknats utifrån antagandet att det på kort sikt är framför allt elproduktion med kolkondens som ersätts, se tabell 6a, samt att det är utsläpp från gasbaserad elproduktion som ersätts på längre sikt, se tabell 6b. Utsläppen av koldioxid och kväveoxider från naturgasbaserad elproduktion är relativt låga jämfört med kolkondens. Den naturgasbaserade produktionen bidrar inte med några utsläpp av svaveldioxid, VOC eller partiklar, vilket kolkondens gör.

Utsläppsminskningarna i tabellerna kan jämföras med energisektorns totala utsläpp av de skilda ämnena som år 2000 var 234 000 ton kväveoxider, 51 miljoner ton koldioxid och 41 000 ton svaveldioxid.<sup>32</sup>

---

<sup>31</sup> Uppgifter om hur många GWh som tillkommit tack vare respektive åtgärd har hämtats från Energimyndighetens interna rapport "BB2 internutredning 2002". Uppgifter om de miljöeffekter åtgärderna ger upphov till har dels hämtats från Boverkets och Energimyndighetens årsredovisningar 2001, dels har de beräknats med hjälp av räkneshurror som konstruerats utifrån uppgifter från rapporten "EB8:1998 Miljöanpassad effektiv uppvärmning och elanvändning."

<sup>32</sup> Statistiska meddelanden MI 18, 2001. Utsläppen är exklusive industriprocesser och bunkring.

Tabell 6a Förändrade utsläpp på grund av åtgärder i det kortsiktiga programmet (ändrad elförbrukning uttryckt i utsläpp från dansk kolkondens)

Åtgärd/Effekt	CO <sub>2</sub> Kton/år	NO <sub>x</sub> Ton/år	SO <sub>2</sub> ton/år	Partiklar Ton/år	VOC Ton/år	GWh /år	Beviljat stöd Milj.kr	Stöd t.o.m. år.mån
<b>Konverteringsstöd</b>								
Elvärme till fjärrvärme	-404	-540	-769	-70	+47	448	337	02.06
Elvärme till individuell uppvärmning	-135	-189,5	-268	-23,65	+75,2	148	156,5	01.12
<b>Investeringsstöd</b>								
Vindkraft	-525	-866	-1039	-115	-6	610	350	02.06
Småskalig vattenkraft	-30	-49	-59	-7	-0,4	32	12,9	02.06
Solvärme	-9,2	-15,1	-18,1	-0,38	-2,5	9,8	17,4	01.12
Utbyggnad fjärrvärmenät	-587,7	-744,1	-1084,9	-83,1	+124,6	681	30	01.12
Biobränslebaserad kraftvärme	-344	-419	-622	-97	+88	682	445	01.12

Tabell 6b. Förändrade utsläpp på grund av åtgärder i det kortsiktiga programmet (ändrad elförbrukning uttryckt i utsläpp från naturgaskombi)

Åtgärd/Effekt	CO <sub>2</sub> Kton/år	NO <sub>x</sub> Ton/år	SO <sub>2</sub> Ton/år	Partiklar Ton/år	VOC Ton/år	GWh/år
<b>Konverteringsstöd</b>						
Elvärme till fjärrvärme	-165,3	+54,4	+60,5	+22,2	+60,5	448
Elvärme till individuell uppvärmning	-56,2	+6,8	+5,5	+6,8	+79,8	148
<b>Investeringsstöd</b>						
Vindkraft	-246	-131,8	-	-	-	610
Småskalig vattenkraft	-12,9	-6,9	-	-	-	32
Solvärme	-4	-2,1	-	-	-	9,8
Utbyggnad fjärrvärmenät	-367,8	+95,8	+171,5	+62,87	+160,2	681
Biobränslebaserad kraftvärme	-268,5	+63	+135	+49,5	+123,8	682

### **Effekter av stöden**

Vid en jämförelse med de utsläpp som skulle ha tillkommit vid kolkondensproducerad elproduktion kan man se att några av åtgärderna ger upphov till ökade utsläpp av VOC. Detta beror på att den ökade elproduktionen med individuell bränsleeldning, fjärrvärme- och kraftvärme samt utbyggnaden av kraftvärmenätet antas ske med biobränsle och till viss del olja som bränsle. Detta ger högre VOC-utsläpp än kolkondensproduktion.

I övrigt ger åtgärderna minskade utsläpp jämfört med kolkondens. Det mest effektiva stödet sett i utsläppsminskningar relativt beviljat stöd är stödet till utbyggnad av fjärrvärmenätet. Det är dock svårt att bedöma hur stor påverkan bidraget egentligen har haft, eftersom det är möjligt att en stor del av utbyggnaden hade kommit till stånd även utan stöd. Bidraget betalades i de flesta fall ut retroaktivt till redan genomförda projekt.

I relation till naturgaskombi har åtgärderna som innebär ökad användning av biobränsle och olja inte riktigt lika stor effekt i form av utsläppsminskningar. Påverkan på koldioxidutsläppen är fortfarande positiv, men utsläppen av kväveoxider, svaveldioxid, partiklar och VOC ökar.

Både i fallet med naturgas och kol som bränslealternativ utmärker sig elproduktion med vindkraft, vattenkraft och solvärme som de produktionstekniker som enbart har positiva effekter på utsläppen. Stödet till dessa tekniker har varit viktigt för att skapa en marknad för den förnybara elproduktionen, så att aktörer i branschen fått incitament att satsa på att effektivisera teknikerna. På så sätt kan de bli konkurrenskraftiga på lång sikt. Förutom investeringsstöd har det utgått ett driftbidrag till vindkraftproduktion som motsvarar elskatten i södra Sverige samt ett särskilt bidrag till el producerad i småskaliga anläggningar på 9 öre/kWh.

### **Informations- och utbildningsinsatser**

Effekter av informations- och utbildningsinsatser är svåra att kvantifiera i form av minskad energianvändning eller minskade emissioner. Generellt sett syns effekten tydligast när informationen används för att förstärka effekten av ekonomiska och administrativa styrmedel. Energimyndighetens informations- och utbildningsinsatser består av både produktion av informationsmaterial men också av olika projekt som ofta vänder sig mot kommunerna.

År 1998-2001 beviljades ca 32 miljoner kronor till provning, märkning, certifiering av samt information om energikrävande utrustning. Arbetet genomfördes i samarbete med Konsumentverket. Enligt Konsumentverket är efterlevnaden av den obligatoriska energimärkningen bättre i de butiker som fått återbesök för kontroll. Införandet av energideklarationer har inneburit att utbudet av hushållsapparater med låg energiförbrukning har ökat och de mest energislösande modellerna har försvunnit. Om detta ändå inneburit en minskad elanvändning är svårt att avgöra eftersom frekvensen av egna apparater samtidigt



har ökat. Konsumentverket konstaterar vidare att provningar av apparater bidragit till att konstruktioner förbättrats och att konsumenterna kan undvika modeller som inte fyller grundläggande funktionskrav.<sup>33</sup>

### **Teknikupphandling**

Teknikupphandling är ett verktyg som används för att stimulera utveckling och öka marknadsintroduktion av energieffektiv teknik. Motivet för teknikupphandling är att marknadsintroduktion initialt kan vara förknippad med höga tekniska och ekonomiska risker. Dessutom missgynnas ofta energieffektiva alternativ av bristande kunskap och avsaknad av metoder för att bedöma olika investeringsalternativ utifrån totalkostnaden under investeringens livslängd.

Under åren 1998-2001 har cirka 33 miljoner kronor beviljats till olika teknikupphandlingar. Bland de teknikupphandlingar som slutförts har bland annat följande vinnare utsetts:

- Ventilation av småhus - system för frånluft - tilluft med värmeväxling-FTX- en bedömning av prestandaökning motsvarande 75 % m.a.p. energieffektivisering har gjorts. Detta motsvarar 4 500 kWh/år genom värmeåtervinning.
- Elsnåla kopiatorer- de nya produkterna medför 60 % lägre elförbrukning jämfört med befintliga kopiatorer.
- Internationell upphandling av ett elsnålt kombinerat kyl- och frysskåp- vid en jämförelse med bästa teknik som fanns på marknaden innan teknikupphandling beräknas en prestandaökning m.a.p. energieffektivitet motsvarande 30 % ha uppnåtts.
- Elmotorer- verkningsgraden höjdes med 10 %.

### **Nytt stödsystem för elproduktion från förnybara energislag**

Investeringsstöden till elproduktion från förnybara energislag upphör i årsskiftet 2002/2003. Stöden kommer att ersättas av ett elcertifikatsystem fr.o.m. den 1 maj 2003. Bakgrunden är att elmarknaden öppnats för konkurrens vilket gör att behovet av ett mer marknadsmässigt styrmedel har uppkommit. Dessutom har medlemsstaterna i EU satt upp ett mål som innebär att andelen förnybara energikällor av den totala energianvändningen ska öka från 7 % till 17 %. I ett särskilt direktiv ”Stöd till el från förnybara energikällor inom den inre marknaden för el” anges att andelen elproduktion från förnybara energikällor ska öka till 22 % år 2010. Enligt direktivet ska medlemsländerna vidta nödvändiga åtgärder för att målet ska kunna nås och löpande lämna in lägesrapporter.

Genom ett system för handel med elcertifikat får elproducenterna ett elcertifikat för varje MWh förnybar el som produceras<sup>34</sup>. Certifikaten säljs till elanvändarna

---

<sup>33</sup> Fem år med energimärkning. (ER 2000:16)

som enligt lag är skyldiga att köpa in elcertifikat motsvarande en viss andel av sin elförbrukning. Producenterna av el får därmed extra resurser för produktionen av förnybar el. Efterfrågan på elcertifikat skapas genom att regering och riksdag har fastställt en viss sammanlagd kvot för andelen el från förnybara energislag av den totala elanvändningen. Kvoten kommer utvecklas från ungefär 6 % år 2003 till 15 % år 2010. Det bygger på målsättningen att produktionen ska öka med 10 TWh från 2002 års nivå fram till 2010. Om kvotplikten inte uppfylls utgår en straffavgift. Den elintensiva industrin föreslås undantas från kvotplikten i avvaktan på att skattenedsettningskommittén slutfört sitt arbete. En helhetsbedömning ska göras för de framtida villkoren för den elintensiva industrin med avseende på skatter, avgifter och kvotplikt.

### **Förväntade effekter på miljömålen av elcertifikatsystemet**

Huvudsyftet med certifikatsystemet är att öka andelen elproduktion från förnybara energislag. En sidoeffekt är att utsläppen av växthusgaser och andra miljöskadliga ämnen påverkas. Hur mycket utsläppen påverkas beror på vilken ny elproduktion som genereras i certifikatsystemet.

De sammanlagda utsläppen från elproduktionssektorn påverkas också av hur stor den underliggande förbrukningsökningen blir och hur stor del av förbrukningen som kommer att täckas med importerad respektive certifierad el. Även andra styrmedel påverkar utvecklingen, exempelvis energi- och miljöskatterna. Den föreslagna förändrade kraftvärmeskatten som innebär att beskattningen av bränslen till kraftvärmeproduktion likställs med de nedsättningsregler som gäller för industrin, kommer att förbättra förutsättningarna för exempelvis naturgasbaserad kraftvärme.

### **7.1.2 Det långsiktiga programmet**

Det långsiktiga omställningsprogrammet innehåller forsknings- och utvecklingsinsatser inom ett flertal olika områden som på ett eller annat sätt kopplar till de olika miljömålen, se kapitel 6.

Att följa upp olika forskningsinsatser för att utvärdera hur dessa bidragit till att uppfylla olika miljömål är svårt. Effekterna av forskningen sker många gånger med lång tidsförskjutning samtidigt som det kan vara svårt att bedöma resultatet av dittills använda medel under den tid som forskningen pågår.

I regleringsbrevet för Energimyndigheten för 2000 fick myndigheten uppdraget att ta fram en ”Resultatredovisning av forskning och utveckling inom energiområdet”. En uppdatering av denna rapport kommer att vara klar i början av

---

<sup>34</sup> Följande förnybara energikällor är berättigade att tilldelas elcertifikat: vindkraft, solenergi, geotermisk energi, biobränslen, vågenergi, småskalig vattenkraft samt effektiviseringar i befintlig vattenkraft.

2003<sup>35</sup>. Syftet med rapporten är att beskriva forsknings- och utvecklingsläget för ny kunskap och ny teknik inom skilda områden i dag och på lång sikt. Sammanfattningsvis bedöms utvecklingsområdenas kommersiella mognad. Detta ska ge en grund för prioriteringar mellan satsningar på olika områden.

Den modell som används för uppföljningen är den s.k. ATLAS-modellen. Modellen har kompletterats med ytterligare information för att passa Energimyndighetens syften, bl.a. anges i modellen vilka miljömål som berörs av respektive forskningsinsats. Bedömningarna görs utifrån omvärldsanalyser och expertutlåtanden samt utgår från dagens skatte- och regelsystem.

I tabellen nedan redovisas den bedömda mognadsgraden ekonomiskt och tekniskt för några av de forskningsinsatser som görs inom ramen för det långsiktiga omställningsprogrammet. Mognadsgraden bedöms efter en skala på 1-5. En mognadsgrad på 1 innebär att tekniken kan vara på ett idéstadium och osäker ekonomiskt. En teknisk mognadsgrad 5 innebär att tekniken är så välutvecklad att väsentliga tekniska utvecklingshinder är undanröjda och driftserfarenhet har nåtts. En ekonomisk mognadsgrad på 5 innebär att tekniken är konkurrenskraftig utan riktat stöd och ekonomiska styrmedel som verkar såväl direkt som indirekt.

Tabell 7. Mognadsgrad för några forskningsinsatser 2002

<i>Temaområde, utvecklingsområde och forskningsinsats</i>	<b>Mognadsgrad, forskningsinsats</b>
<b>Bränslebaserade energisystem</b>	
<i>Uthållig produktion av biobränslen inkl. askåterföring: Askåterföring</i>	Teknisk mognadsgrad 5 Ekonomisk mognadsgrad 4
<b>Transporter</b>	
<i>Produktion av biodrivmedel: Etanol från skogsråvara</i>	Tekniska mognadsgrad 3 Ekonomisk mognadsgrad 2
<b>Elproduktion och kraftöverföring</b>	
<i>Vindkraft: Vindkraft</i>	Teknisk mognadsgrad 3 Ekonomisk mognadsgrad 3
<i>Solceller: Solel och dess delsystem</i>	Teknisk mognadsgrad 4 Ekonomisk mognadsgrad 2
<i>Vattenkraft: storskalig/småskalig vattenkraft</i>	Teknisk mognadsgrad 5/5 Ekonomisk mognadsgrad 4/3
<b>Industri</b>	
<i>Enhetsprocesser: Processintegration</i>	Teknisk mognadsgrad 3 Ekonomisk mognadsgrad 2
<b>Bebyggelse</b>	
<i>Uppvärmning, kylning och klimatskal: Värmepumpande tekniker</i>	Teknisk mognadsgrad 5 Ekonomisk mognadsgrad 4
<i>Uppvärmning, kylning och klimatskal: Småskalig biobränslebaserad värmeproduktion</i>	Teknisk mognadsgrad 5 Ekonomisk mognadsgrad 4

Tabellen visar exempel på projekt som pågår inom de fem forskningsområden som Energimyndigheten deltar i. Man kan se att det är stor spridning bland

<sup>35</sup> Resultatredovisning av forskning och utveckling inom energiområdet (ER 5:2003).

projekten både vad gäller teknisk och ekonomisk mognadsgrad. Exempelvis har projektet med etanol från skogsråvara inte så hög mognadsgrad ekonomiskt. En barriär för tekniken är den idag relativt höga produktionskostnaden. Det behövs fortsatt forskning för att få ner dessa kostnader. Det kan även behövas statligt stöd för introduktion av tekniken.

Vindkraften har en något högre mognadsgrad ekonomiskt än etanol från skogsråvara. För vindkraften är en barriär acceptansen för dess påverkan på landskapsbilden och ljudnivån. Viktiga frågor är de ekonomiska förutsättningarna och utvecklande av planeringsprocessen.

För solel är den relativt låga kostnadseffektiviteten ett hinder för storskalig etablering. Det forskas bland annat på hur man kan minska kostnaderna och öka effektiviteten.

Forskningen på värmepumpande tekniker har kommit relativt nära konkurrenskraftighet på marknaden. Det finns dock fortfarande behov av system- och materialutveckling.

I exemplen ovan är i de flesta fall den tekniska mognadsgraden högre än den ekonomiska. För att teknikerna ska bli konkurrenskraftiga handlar det ofta om att göra teknikerna mer kostnadseffektiva.

## **7.2 Andra styrmedel**

### **7.2.1 Energi- och miljöskatter**

I Sverige har energi beskattats sedan 1950-talet. Inledningsvis var syftet med energiskatterna i första hand att finansiera den offentliga verksamheten för att på senare tid i ökad utsträckning syfta till att styra användning och produktion av energi mot olika energi- och miljöpolitiska mål. De stora förändringarna i energiskatter tar sitt avstamp i oljekrisen på 1970-talet, för att vidare ändras i början av 1990-talet och i samband med Sveriges EU-inträde 1995 mot en tydligare miljöprofil.

Energiskattesystemet är komplext. Några skatter är direkt kopplade till utsläppen av koldioxid, svavel och kväveoxid. Därutöver finns energiskatt och moms samt en konsumtionsskatt på el. De senare styr inte direkt mot minskade utsläpp men påverkar den totala användningen av bränslen och el. Hur mycket användningen påverkas beror på hur priskänslig denna är. Skatterna varierar beroende på om bränslet används för uppvärmning eller som drivmedel, om el används i norra eller övriga Sverige, om det används i hushåll, inom industrin eller energisektorn. I bilaga 1 görs en kortfattad beskrivning av de olika skatterna.

## Effekter av beskattningen på utsläppen

I samband med arbetet till Sveriges tredje nationalrapport<sup>36</sup> gjordes modellberäkningar för att bedöma effekterna av insatta ekonomiska styrmedel från 1990 och fram till i dag. Den använda modellen är MARKAL<sup>37</sup>.

För att analysera effekterna av insatta styrmedel gjordes beräkningar med två olika styrmedelsuppsättningar, ”1990 års styrmedel” och ett med ”dagens styrmedel” (tabell 8). Med styrmedel avses ekonomiska styrmedel, och då främst skatter (energiskatt, koldioxidskatt, svavelskatt och moms). Även investeringsstöd och driftbidrag till elproduktion från förnybara energislag ingår. I ”dagens styrmedel” antas ett konstant stöd till elproduktion från förnybara energislag simulera det kommande elcertifikatsystemet.

Tabell 8 *Energi- och koldioxidskatter i de båda styrmedelsuppsättningarna, kr/MWh<sup>38</sup>*

	1990 års skatter 1)	Dagens skatter 2)	Dagens skatt, industrin
Olja, Eo1 (tunn eldningsolja)	109	224	54
Olja, Eo5 (tjock eldningsolja)	100	205	49
Kol	62	221	63
Naturgas	32	127	37
Bensin	303	519	50
Diesel	109	360	54
El <i>Industrin</i>	70	0	0
Övriga	92	181	

1) Endast energiskatt. Gäller även för industrins energianvändning.

2) 2001-01-01. Energiskatt+koldioxidskatt. Industrin betalar endast reducerad koldioxidskatt.

Noterbart är att redan 1990 års styrmedel utgör en tydlig styrning bort från fossila bränslen men dagens styrmedel innebär en än tydligare styrning. Resultaten visar att utsläppen av koldioxid blir på sikt 15–20 % lägre med dagens styrmedel än om 1990 års styrmedel bibehålls. År 2010 beräknas de totala koldioxidutsläppen till 55 Mton i fallet med dagens styrmedel och till 65 Mton i fallet med 1990 års styrmedel, vilket visar på en skillnad i utsläpp på 10 Mton. År 2010 bibehåller man alltså med dagens styrmedel 1990 års nivå i koldioxidutsläpp.

Främst är det inom sektorerna fjärrvärmeproduktion och individuell uppvärmning av bostäder och lokaler som koldioxidutsläppen blir större med 1990 års

<sup>36</sup> Sveriges tredje nationalrapport om klimatförändringar. Miljödepartementet (DS 2001:71)

<sup>37</sup> MARKAL är en dynamisk linjär programmeringsmodell. Utifrån en exogent specificerad efterfrågan på olika energitjänster för en rad olika samhällssektorer, strävar modellen efter att uppnå den specificerade efterfrågan till minsta möjliga kostnad.

<sup>38</sup> Beräkningar med MARKAL – Underlag till Energimyndighetens klimatrappport 2001 (ER 15:2001)

styrmedel. År 2010 beräknas mer än hälften av fjärrvärmeproduktionen komma från biobränslebaserad kraftvärme. Resterande fjärrvärmeproduktion kommer till största delen från biobränslebaserad hetvattenproduktion. Den individuella uppvärmningen av bostäder och lokaler påverkas märkbart. Dagens ekonomiska styrmedel innebär en förbättrad konkurrenskraft för el jämfört med olja eftersom skatten på olja stigit mer än skatten på el. Även biobränsle och fjärrvärme har fått stärkt konkurrenskraft.

Generellt blir elproduktion från förnybara energikällor större med dagens styrmedelssystem. Inom industrin minskar biobränsleanvändningen något i båda scenarierna.

Räknat sedan slutet av 80-talet har *kväveoxidavgiften* inneburit en minskning av utsläppen från förbränningsanläggningar med ca 50 %. Avgiften infördes 1992. Systemet berörde ca 5 % av Sveriges totala kväveoxidutsläpp år 1998.<sup>39</sup>

### **Grön skatteväxling**

Våren 2000 beslutade regeringen att påbörja en grön skatteväxling 2001. Skatteväxlingen innebär att skatten på miljöskadliga aktiviteter höjs samtidigt som skatterna på arbete sänks. I 2000 års ekonomiska vårproposition bedömdes det samlade utrymmet för grön skatteväxling under perioden 2001-2010 vara 30 miljarder kronor. Genom förslag i budgetpropositionerna för 2001 och 2002 har därefter en skatteväxling på sammanlagt drygt 5 miljarder genomförts. Regeringens bedömning i senaste budgetpropositionen är att utrymmet för grön skatteväxling kvarstår. Ett ytterligare steg i skatteväxlingen motsvarande 2,6 miljarder kronor föreslås.

Det är framför allt koldioxidskatten som ökat. Den 1 januari 2001 höjdes skatten från 37 till 53 öre per kg koldioxid. Den 1 januari 2002 höjdes skatten till 63 öre per kg och från och med 1 januari 2003 är koldioxidskatten 74 öre per kg. Samtidigt som koldioxidskatten har höjts har även elskatten ökat. Detta för att inte relativpriset på el ska sjunka för mycket och medföra att elanvändningen ökar.

### **Översyn av regler för nedsättning av energi- och koldioxidskatt**

Sektorer som är utsatta för internationell konkurrens ges idag en nedsättning av hela energiskatten och delar av koldioxidskatten. Under de senaste årens gröna skatteväxling har skatten för dessa sektorer varit oförändrad. En kommitté tillsattes under våren 2001 för att utreda utformningen av nedsättningsreglerna. Bakgrunden är arbetet med att förverkliga strategin för fortsatt grön skatteväxling. Arbetet skulle vara avslutat 31 december 2002 men har förlängts.

---

<sup>39</sup> Naturvårdsverket, [www.naturvardsverket.se](http://www.naturvardsverket.se)

## 7.2.2 Lagstiftning

Det finns flera lagar som berör energisektorn och Energimyndigheten prövar och bereder tillståndsfrågor enligt ellagen, naturgaslagen och rörledningslagen. Detta myndighetsarbete påverkar indirekt miljön varför det beskrivs i korthet i detta avsnitt.

Energimyndigheten handlägger årligen omkring ca 40 ärenden om linjekoncession enligt ellagen. Ett tiotal ärenden avser nya, korta ledningar på ett par km upp till ett par mil för anslutning av vindkraftverk, nya industrier o.d. Så gott som varje år prövas även några nya längre ledningar mellan 5-30 mil avseende utbyggnad av överföringsnätet, utlandsförbindelser eller strömförsörjning av våra järnvägar. Dessa ärenden är ofta kontroversiella främst med hänsyn till miljön och den enskildes boendemiljö. Det kan till exempel röra sig om stora ingrepp i form av ledningsgator som påverkar landskapsbilden och den biologiska mångfalden i känsliga biotoper. På senare tid har också problemen med elektromagnetisk strålning från elledningar fått stort utrymme.

Även de ca 30 ärenden som avser omprövning av linjekoncession för ytterligare en fyrtioårsperiod är ofta kontroversiella på samma sätt som när det gäller längre ledningar. Det beror bl.a. på att kraven på miljöhänsyn ökat och kunskapsläget om ledningars påverkan på miljö och människors hälsa förbättrats jämfört med när ledningarna ursprungligen byggdes.

Vid prövning av linjekoncession medföljer miljökonsekvensbeskrivningar och vid bedömning av dessa kan Energimyndigheten påverka så att miljöhänsyn tas. Då ledningars sträckning fastställs tas hänsyn framför allt till att ingreppen inte ska ha för negativ påverkan på naturvård och friluftsliv. Många nya utbyggnader av elnätet avser anslutning av vindkraftverk och det är slutligen något som därför även har en positiv miljöpåverkan då andelen förnybar el ökar.

## 7.2.3 Kommande styrmedel

Inom de närmaste åren kan ytterligare styrmedel introduceras i Sverige. Ett av dessa är s.k. långsiktiga avtal. Avtalen är tänkta att slutas med den energiintensiva industrin. Ett annat är handel med utsläppsrätter. EU:s miljöministrar har nyligen enats om ett direktivförslag till ett handelssystem för utsläppsrätter med start 2005. Handelssystemet kommer att omfatta den energiintensiva industrin samt större förbränningsanläggningar. Vidare finns ytterligare några EG-direktiv än de som nämnts i kapitel 6.7.3 som påverkar energisystemet och därmed utsläppen av växthusgaser och andra miljöskadliga emissioner.

### Långsiktiga avtal med industrin

Med långsiktiga avtal mellan staten och industrin avses frivilliga överenskommelser vars syfte ofta är att påverka utsläppen eller

energianvändningen per producerad enhet. Sådana avtal ses ofta som ett alternativ till att beskatta den del av industrin som är utsatt för internationell konkurrens.

I Sverige har en särskild förhandlare tillsatts med uppgift att ta fram underlag och förslag till långsiktiga avtal med den energiintensiva industrin. Förhandlaren lämnade under hösten 2001 ett första principförslag. För att ett komplett förslag ska kunna ges återstår dock en del frågor att utreda.

Förslaget innebär att företag inom den energiintensiva industrin ska erbjudas att träffa avtal i någon form med staten för en period av 5-10 år. Företagen föreslås att åta sig att införa energiledningsystem samt att genomföra energieffektiviseringsåtgärder. Eftersom den energiintensiva industrin arbetar i internationell konkurrens föreslås att staten ska erbjuda ekonomiska incitament till de företag som ingår avtal. I första hand föreslås lättnader i energiskatterna.

Vilken effekt ett långsiktigt avtal får på utsläppen är svårt att på förhand säga. Detta beror på att målformuleringarna i avtalen sällan är uttryckta i absoluta termer utan ofta är uttryckta i utsläpp per producerad enhet eller i energianvändning per producerad enhet. Vidare påverkas utsläppseffekten av om det sker sänkningar av någon miljöstyrande skatt samtidigt som avtalet sluts.

### **Handel med utsläppsrätter**

I oktober 2001 presenterade kommissionen ett förslag till ett direktiv om ett system för handel med utsläppsrätter. Enligt förslaget ska handelssystemet omfatta ungefär 46 % av EU:s beräknade utsläpp. Bland annat omfattas el- och värmekraftverk med en tillförd effekt på mer än 20 MW. Även stora delar av den energiintensiva industrin omfattas; produktion och bearbetning av järnmetaller, mineralindustrin samt anläggningar som framställer papper och pappersmassa.

I direktivförslaget sägs att alla medlemsstater under perioden 2005 till 2007 ska dela ut utsläppsrätterna gratis till de deltagande anläggningarna. Utifrån ett antal övergripande kriterier kan varje medlemsstat bestämma hur tilldelningen sker. Varje medlemsstat ska dock meddela kommissionen hur de tänker agera i frågan om tilldelning. Kommissionen har möjlighet att motsätta sig tilldelningen om inte vissa kriterier beaktats. Senast i juni 2006 ska kommissionen granska erfarenheterna för att avgöra vilken typ av harmoniserad tilldelningsmetod som är lämpligast i framtiden.

I december 2002 enades miljöministrarna kring ett delvis reviderat förslag. De viktigaste förändringarna jämfört med ursprungsförslaget är:

- Under vissa omständigheter kan anläggningar undantas från att delta i handelssystemet. Detta ska dock beslutas av EU-kommissionen. Ett krav kommer att vara att anläggningen kan uppfylla samma utsläppsåtagande som anläggningar som ingår i systemet.
- Från och med 2008 kan medlemsstater ensidigt inkludera ytterligare sektorer och gaser efter godkännande av EU-kommissionen.



- I direktivförslaget finns en möjlighet för företag att gå samman i en s.k. pool och agera som en gemensam aktör på handelsmarknaden. Detta gäller fram till 2012. Redovisning och kontroll av utsläpp ska dock ske på anläggningsnivå.
- Allokeringen av utsläppsrätter kommer att vara gratis. Från och med 2008 kan medlemsstaterna välja att auktionera upp till 10 % av utsläppsrätterna.
- Avgiften för att överskrida utsläppsåtagandet har sänkts under perioden 2005-2007 från 50 till 40 Euro per ton koldioxid. Efter 2007 är avgiften 100 Euro per ton koldioxid.

Inom ramen för EU:s handelssystem kommer man i förväg att veta hur stora utsläppen av koldioxid kommer att bli för de berörda sektorerna i samtliga medlemsstater (= summan av tilldelat utsläppsutrymme i respektive medlemsstat).

Det är emellertid svårt att i förväg veta hur EU:s handelssystem kommer att påverka utsläppsutvecklingen *i varje* medlemsstat. Några grundläggande egenskaper hos systemet kan utgöra en vägledning:

- I ett väl fungerande system för handel med utsläppsrätter kommer utsläppen att minska där åtgärderna för att minska utsläppen är billigast.
- En konsekvens av detta är att de faktiska utsläppen skulle kunna öka i Sverige. Utsläppen utöver de fastlagda taken för anläggningarna täcks då av inköpta utsläppsrätter.
- Hur handeln med utsläppsrätter kommer att se ut beror följaktligen på kostnaderna för att vidta åtgärder i medlemsstaterna samt vilket pris som etableras på marknaden för utsläppsrätter.
- Utvecklingen beror också på i vilken mån andra styrmedel, som exempelvis skatter, hanteras.

### **Direktiv om byggnaders energiprestanda**

EU har tagit fram ett direktiv om byggnaders energiprestanda med syfte att få till stånd en effektivare energianvändning och minskade koldioxidutsläpp. Enligt direktivet ska energicertifiering av i princip alla byggnader genomföras. Certifieringen innebär att byggnadens energiprestanda beräknas och vidare ska certifikatet innehålla rekommendationer på energisparande åtgärder som är lönsamma för fastighetsägaren att vidta. Då en byggnad är färdigställd, säljs eller hyrs ut ska det finnas ett energicertifikat som är högst 10 år gammalt. Direktivet innehåller även riktlinjer för kontroll av värmepannor och luftkonditioneringssystem samt krav på maximalt tillåten energianvändning för nya byggnader samt för stora byggnader som renoveras.

Direktivet kommer att börja tillämpas i Sverige någon gång mellan 2006 och 2009. För närvarande pågår ett arbete med att undersöka hur direktivet ska införlivas i svensk lagstiftning. Arbetet drivs av Energimyndigheten och Boverket i samråd med Konsumentverket och SWEDAC. Utformningen av de svenska reglerna är inte klara, men man kan anta att minskningen av koldioxidutsläppen kommer att bli relativt liten i inledningsskedet (de första åren med direktivet).

### 7.3 Bidrar styrmedel och åtgärder till att miljömålen uppnås?

De styrmedel som använts i det *kortsiktiga programmet* är framför allt olika former av ekonomiska stöd, konverteringsstöd och investeringsbidrag, samt information och teknikupphandling. Hur stora utsläppseffekter åtgärderna ger beror på flera faktorer; vilka energislag som ersätter befintlig elanvändning samt vilken ny elproduktion som ges stöd. Utsläppen påverkas också av vilket elproduktionsslag som antas ersättas, det vill säga hur har den el som ersätts producerats.

Energimyndigheten har beräknat effekterna av de investerings- och konverteringsstöd som beviljats inom det kortsiktiga programmet. Beräkningar har gjorts både utifrån att det är kolkondensproduktion som ersätts samt att det är naturgasbaserad elproduktion som ersätts. Alternativet med kolkondens motsvarar den kortsiktiga effekten av åtgärderna och alternativet med naturgas motsvarar den långsiktiga effekten av åtgärderna. Beräkningarna visar att åtgärderna ger en utsläppsminskning på 4 % av de totala koldioxidutsläppen i Sverige år 2000 jämfört med kolkondensproduktion och 2 % jämfört med naturgaskombi. På lång sikt då man antar att elproduktionen ersätts av naturgas, ger de åtgärder som innebär ökad bibränsleanvändning något ökade utsläpp av kväveoxider, svaveldioxid, partiklar och VOC. Satsningarna på solvärme, vattenkraft och vindkraft har förutom att bidra till minskade utsläpp varit viktiga för att skapa en marknad för dessa tekniker.

De *forskningsprogram* som hanteras av Energimyndigheten inom det långsiktiga omställningsprogrammet har samtliga relevans för miljömålen. Det är dock svårt att utvärdera hur insatserna hittills bidragit till att förbättra miljön eftersom forskningen många gånger sker med lång tidsförskjutning samtidigt som det kan vara svårt att bedöma resultatet av dittills använda medel. Energimyndighetens rapport "Resultatredovisning av forskning och utveckling inom energiområdet" beskriver forsknings- och utvecklingsläget för ny kunskap och ny teknik idag och på lång sikt, bl.a. med avseende på teknisk och ekonomisk mognadsgrad. Den visar att det är stor spridning i vilka utvecklingsstadier projekten befinner sig. Störst genomslagskraft och indirekt effekt på miljön på kortare sikt kan de forskningsprojekt antas få som har en hög teknisk och ekonomisk mognadsgrad. Bland dessa projekt finns t.ex. projekt om askåterföring och insatser som handlar om småskalig bibränslebaserad värmeproduktion.

För de insatser som sorteras under området *effektivare energianvändning*, d.v.s. information, provning, märkning, teknikupphandling och kommunal energirådgivning, är det svårare att utvärdera effekterna på utsläppen. Åtgärdernas huvudsyfte är att skapa kunskap om vilka alternativ som finns för att minska elanvändningen och därmed skapa beteendeförändringar.

En viktig målgrupp och samarbetspartner för Energimyndigheten är landets *kommuner*. Kommunerna har stora möjligheter att genomföra handlingsprogram

för att nå miljömålen. Möjligheterna ligger främst inom områdena samhällsplanering, myndighetsutövning och information. Energimyndigheten stödjer kommuner genom att på olika sätt arbeta med verktyg för samhällsplanering (översiktsplanering och kommunal energiplanering) samt genom olika stöd till information.

Effektivisering av energianvändningen och ökad användning av förnybar energi inom **industrin** minskar industriföretagens miljöpåverkan. Vilka styrmedel som ska användas för att påverka utvecklingen är föremål för diskussion. Industrins skatteregler håller på att utredas och ett handelssystem för utsläppsrätter i EU kan komma att starta 2005. Även långsiktiga avtal med industrin diskuteras.

**Långsiktiga avtal med industrin** används i ökad utsträckning i många länder för att minska utsläppen av växthusgaser. Det diskuteras även i Sverige. Effekten på de totala utsläppen vid ett eventuellt genomförande av långsiktiga avtal är svår att på förhand bedöma. Det beror på att målformuleringen sällan är uttryckt i absoluta termer utan istället i energianvändning eller utsläpp per producerad enhet.

EU:s miljöministrar har enats kring ett direktivförslag om ett system för **handel med utsläppsrätter**. Detta föreslås träda ikraft 2005 och omfatta den energiintensiva industrin och förbränningsanläggningar som är större än 20 MW. I ett EU-baserat handelssystem går det inte i förväg att veta hur stora utsläppen blir i varje medlemsstat för de olika anläggningarna. Beroende på priset på utsläppsrätten kommer företagen att vidta åtgärder i den egna anläggningen eller köpa en utsläppsrätt. Utfallet beror även på i vilken utsträckning andra skatter används.

Oljeeldning och därmed utsläpp av koldioxid sjunker stadigt genom övergång till bränslebaserad fjärrvärme samt värmepumpar och pellets. Däremot finns ett stort antal omoderna vedpannor och lokaleldstäder, vars utsläpp av främst flyktiga kolväten måste minska om miljömålet Frisk luft ska kunna nås. Här har Energimyndigheten genomfört ett projekt med mål att ta fram en syntes kring vad vi vet om **småskalig förbränning av biobränsle** idag; Hur påverkar den småskaliga användningen av biobränsle miljömålet "Frisk luft" och vilken betydelse har den för att nå miljömålen på klimatområdet? I projektet genomfördes också analyser av vilka konsekvenser olika nivåer av biobränsleanvändning kan få för utsläpp av växthusgaser och partiklar. Då ny teknik används vid småskalig användning av biobränslen finns inga konflikter med miljömålet Frisk luft. Däremot kan sägas att det måste till ytterligare styrmedel för att lösa problemen med utsläppen från den småskaliga vedeldningen i gamla vedpannor.

Det pågår en s.k. **grön skatteväxling**, det vill säga skatten på miljöskadliga aktiviteter höjs samtidigt som skatten på arbete sänks. Enligt regeringen ska 30 miljarder kronor växlas under perioden 2001-2010. Hittills har drygt 5 miljarder växlats och ytterligare 2,6 miljarder kommer att växlas under 2003. Bl.a. höjdes koldioxidskatten till 74 öre per kg. Industrin omfattas av särskilda

nedsättningsregler för energi- och koldioxidskatten. Dessa håller på att ses över. Industrins skattebelastning har hållits oförändrad under de tre år som skatteväxlingen pågått.

**Energi- och miljöskatterna** har påverkat utvecklingen av energisystemet mot lägre utsläpp av miljöskadliga ämnen. Framför allt har den höjda koldioxidskatten ökat biobränslenas konkurrenskraft, vilket påverkar klimatmålet positivt.

Från och med maj 2003 kommer investeringsstöden till elproduktion från förnybara energislag att ersättas med ett system för handel med **elcertifikat**. Bakgrunden är att elmarknaden öppnats för konkurrens vilket gör att behovet av ett marknadsbaserat styrmedel har uppkommit samt att EU har satt upp ett mål som innebär att andelen förnybara energikällor ska öka från 6 % till 12 %. Hur mycket utsläppen kommer att påverkas av systemet beror på vilken typ av produktion som certifieras. Målsättningen är att produktionen av el från förnybara energislag ska öka med 10 TWh fram till 2010. Energimyndigheten kommer tillsammans med Svenska Kraftnät att sköta administrationen av systemet.

För flera av miljömålen är det nödvändigt med ett internationellt samarbete. Energimyndigheten **arbetar internationellt** främst genom energisamarbeten mellan olika organisationer och myndigheter. Sedan 1993 har Energimyndigheten ansvarat för ett investeringsprogram i Baltikum för att öka energieffektiviseringen och för att främja förnybara energislag. Programmet ingår sedan 1995 i klimatkonventionens pilotprogram för gemensamt genomförande. Cirka 70 projekt har initierats. Projekten har framför allt genomförts inom fjärrvärmesektorn i de baltiska länderna samt i Sankt Petersburg- och Kaliningradområdena i Ryssland. Åtgärderna har minskat utsläppen av koldioxid, svaveldioxid och kväveoxider. Under hela projektens livslängd beräknas de sammanlagda utsläppen av koldioxid minska med 4 miljoner ton.

## 7.4 Framtida miljömålsarbete

Nedan följer en diskussion kring vilka frågor Energimyndigheten skulle kunna hantera i det framtida miljömålsarbetet.

Energimyndigheten har en viktig roll i miljömålsarbetet i form av att vara en sektorsmyndighet med kontakter med näringsliv, forskning, kommunala energirådgivare m. fl. Dessa kontakter borde kunna utnyttjas i än högre grad för att konkreta miljöåtgärder ska komma till stånd. Samtidigt har myndigheten en viktig roll i att visa ståndpunkter och ge underlag till Regeringskansli och politiker.

Idag har mycket av Energimyndighetens miljöarbete fokus på koldioxidutsläpp och klimatfrågor vilket är naturligt, men myndigheten bör fundera vidare kring om det framtida miljömålsarbetet i större grad ska rymma fler miljömål.

I energipropositionen från 2002 har arbete med information, utbildning och rådgivning fått ökat fokus. Detta arbete är viktigt bland annat för att få till stånd såväl energibesparande åtgärder som en omställning till förnybar energi bland annat hos allmänheten. En stor del av detta arbete bedrivs i kommunerna och från och med 2003 kommer Energimyndigheten tillsammans med Naturvårdsverket att handlägga en rad projektansökningar vad gäller så kallade KLIMP-bidrag (KlimatInvesteringsProgram) från kommunerna.

Inom energiområdet väntas nya styrmedel som elcertifikat, långsiktiga avtal med industrin och handel med utsläppsrätter komma. Inom EU utformas vidare nya direktiv som påverkar energi- och miljöfrågor. För Energimyndigheten är det viktigt att ha en helhetsbild över hur alla dessa styrmedel påverkar energisektorn och miljön. Här vore det önskvärt med ett omfattande framtida arbete.

En del av myndighetens arbete bidrar till att flera miljömål nås och sådana insatser är därför önskvärda. Det är samtidigt viktigt att myndigheten arbetar vidare med projekt som belyser och finner lösningar till olika former av målkonflikter. Exempel på sådana målkonflikter är att biobränslen har positiv inverkan på Begränsad klimatpåverkan men negativ inverkan på Frisk luft, samt att en utbyggnad av vindkraften bidrar till Begränsad klimatpåverkan men kan påverka landskapsbild m.m. negativt.

Ett fortsatt samarbete med myndigheter som Naturvårdsverket, Boverket och Vägverket bör eftersträvas i miljömålssammanhang. Energimyndigheten bör fundera vidare kring hur man i detta sammanhang tillvaratar och utnyttjar sin plats som en av myndigheterna i Miljömålsrådet.

I arbetet med en fördjupad utvärdering av miljö kvalitetsmålen under 2003-2004 bör Energimyndigheten samverka med målsansvariga myndigheter främst för de fyra miljömålen Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft, Bara naturlig försurning och God bebyggd miljö.

Energimyndigheten har ett antal mål och visioner att arbeta utifrån inom många arbetsområden. Utvecklingen av mål och visioner bör fortsätta och i framtiden omfatta konkreta mål och visioner med koppling till arbetet mot att nå miljömålen.



## **Bilaga 1**

### **Koldioxidbeskattning**

Koldioxidskatten infördes 1991 och betalas per utsläppt kg koldioxid för alla bränslen utom bibränslen och torv. Syftet är att begränsa Sveriges koldioxidutsläpp i linje med vad som åtagits i Kyotoprotokollet. Koldioxidskatten har de senaste åren höjts betydligt, från 37 öre per kg utsläppt koldioxid 2000 till 74 öre per kg utsläppt koldioxid för 2003. Det sker en ständig uppräknings av samtliga energi- och koldioxidskatter på grund av inflationen, dock ej på svavelskatten.

Bränslen som används till elproduktion belastas inte med någon koldioxidskatt. Industri, jordbruk, skogsbruk och vattenbruk omfattas av särskilda nedsättningsregler. I budgetpropositionen för 2003 anges att dessa nedsättningsregler ska gälla även produktion av värme i kraftvärmeanläggningar. Innan en skatteförändring kan genomföras fordras dock en prövning av EG-kommissionen om de höjda avdragen är tillåtna enligt EU:s regler om statsstöd.

I samband med de senaste årens höjningar av koldioxidskatten har industrins skattebelastning hållits konstant, d.v.s. möjligheten till nedsättning har ökat. Från och med 2003 betalar industrin 26 % av koldioxidskatten.

### **Svavelbeskattning**

En svavelskatt infördes 1991 och uppgår till 30 kronor per kg svavelutsläpp på kol och torv samt 27 kronor per kubikmeter för varje tiondels viktprocent svavelinnehåll i olja. Sedan svavelskatten infördes har den varit oförändrad för såväl fasta som flytande och gasformiga bränslen.

### **Kväveoxidavgift**

En kväveoxidavgift infördes 1992 för energiproduktion i förbränningsanläggningar. Enligt dagens regler gäller avgiften för produktionsenheter som producerar mer än 25 GWh per år. Kravet ställs på både fasta och stationära anläggningar. Systemet är uppbyggt så att en avgift betalas in per kg utsläppta kväveoxider (räknat som kvävedioxid). Intäkterna från avgiften betalas sedan tillbaka till de avgiftsskyldiga i proportion till varje produktionsenhets andel av den totala nyttiggjorda energiproduktionen. Producenter som har relativt låga utsläpp per producerad KWh får alltså tillbaka mer än vad de betalar in, medan producenter med relativt höga utsläpp per producerad KWh får en nettokostnad.

### **Den sammanlagda skatten på el och bränsle**

Förutom koldioxid- och svavelskatt beskattas användning av bränslen med energiskatt och moms. Biobränslen är dock undantagna från dessa skatter. Vidare

betalar inte industrin någon energiskatt. Detsamma föreslås från och med 2003 att gälla även användningen av bränsle i kraftvärmeanläggningar.

Även användningen av bränsle till elproduktion är befriad från energi- och koldioxidskatt. Däremot är elen beskattad i användarledet och beroende på var den används i landet. År 2003 betalar man i norra Sverige 16,4 öre/kWh medan man i övriga landet betalar 22,3 öre/kWh i energiskatt.







***Energimyndigheten***

Statens energimyndighet • Box 310 • 631 04 Eskilstuna  
Besöksadress Kungsgatan 43  
Telefon 016-544 20 00 • Telefax 016-544 20 99  
stem@stem.se • www.stem.se