

## Till statsrådet och chefen för Näringsdepartementet

Genom beslut vid regeringssammanträde den 6 december 2001 bemyndigade regeringen chefen för Näringsdepartementet att tillkalla en särskild utredare för att granska och utvärdera insatserna inom 1997 års långsiktiga energipolitiska program och analysera behovet av förändringar. Utredaren skulle även lämna förslag till riktlinjer för det långsiktiga energipolitiska programmet inför den planeringsperiod som inleds 2003 samt redovisa insatser som skall leda till en långsiktigt hållbar energiförsörjning.

Till särskild utredare förordnades den 29 april 2002 dåvarande verkställande direktören vid Svensk Kärnbränslehantering AB Peter Nygårds.

Att som experter biträda utredningen förordnades den 17 februari 2003 avdelningschefen Josephine Bahr, miljöchefen Eva Bergius, professorn Lars Bergman, regionchefen Karima Björk, professorn Birgit Bodlund, verkställande direktören Gullvi Borgström, vice avdelningschefen Gunnel Dreborg, verkställande direktören Harry Frank, f.d. avdelningsdirektören Hedvig Froste, kanslirådet Lars Guldbrand, direktören Harald Haegermark, ämnesrådet Conny Hägg, ämnesrådet Mats Johnsson, professorn Arne Kaijser, professorn Bengt Kasemo, kanslichefen Iréne Kolare, forskningschefen Birgitta Lindblad, kanslirådet Lotta Medelius-Bredhe, departementssekreteraren Christopher Onajin, forskningssekreteraren Michael Rantil, docenten Jane Summerton, utvecklingsdirektören Lars Tegnér, förste forskningsadministratören Elisabeth Tehler och teknologie licentiaten Stephen Wallman.

Huvudsekreterare i utredningen har varit civilekonomen Svante Eriksson (från den 1 augusti 2002). Sekreterare har varit teknologie

doktorn Anna Bergek (från den 9 juli 2002), civilekonomen Annica Lindahl (från den 8 juli 2002) och civilingenjören Paul Westin (från den 16 juli 2002).

Utredningen har antagit namnet LångEn-utredningen.

Enligt utredningens direktiv (dir. 2001:122) skulle uppdraget avslutas senast den 1 februari 2003. Med hänsyn till att utredningens start kom att fördröjas beslutade regeringen emellertid den 11 juli 2002 att arbetet skulle redovisas senast den 1 juni 2003. Genom regeringsbeslut den 22 maj 2003 gavs utredningen ytterligare förlängd tid för sitt arbete, till den 1 september 2003.

Utredningen får härmed överlämna betänkandet EFUD – *en del i omställningen av energisystemet*.

Utredningens arbete är härmed avslutat.

Stockholm i augusti 2003

Peter Nygårds

/ Svante Eriksson  
Anna Bergek  
Annica Lindahl  
Paul Westin

# Innehåll

<b>Sammanfattning</b> .....	<b>13</b>
<b>Summary</b> .....	<b>31</b>
<b>1 Bakgrund</b> .....	<b>49</b>
1.1 LångEn-utredningens direktiv .....	50
1.2 Utredningens genomförande .....	53
1.3 Annat utredningsarbete inom energiområdet .....	55
1.3.1 Långsiktiga avtal om energieffektivisering .....	55
1.3.2 Skattenedsättningskommittén .....	55
1.3.3 Introduktion av förnybara fordonsbränslen.....	56
1.3.4 Användning av skogsråvara .....	57
1.3.5 Energimyndighetens förslag till nästa energi- forskningsprogram.....	57
1.3.6 Förhandlingar med industrin om kärnkraftens avveckling .....	59
1.3.7 Fjärrvärme på värmemarknaden .....	59
1.3.8 Fortsatt utveckling av el- och naturgas- marknaderna .....	60
1.3.9 Översyn av Statens energimyndighet .....	60
1.3.10 Ett svenskt system och regelverk för Kyoto- protokollets flexibla mekanismer .....	61
1.3.11 Underlag för 2004 års kontrollstation inom klimatområdet .....	61
1.3.12 Utredningen med uppgift att lämna förslag till ramavtal i enlighet med artikel 6 i Kyoto- protokollet.....	62
1.3.13 Bygga bo .....	62
1.4 Betänkandets disposition.....	63

<b>2</b>	<b>Utvecklingen av energisystemet, energipolitiken och svensk EFUD.....</b>	<b>65</b>
2.1	Energisystemets utveckling .....	65
2.1.1	Energianvändningen.....	65
2.1.2	Energitillförseln .....	67
2.1.3	Användning och produktion av el.....	68
2.1.4	Användning och produktion av fjärrvärme .....	70
2.2	Energipolitikens utveckling .....	72
2.2.1	Tiden före år 1997 .....	72
2.2.2	1997 års energipolitiska program .....	76
2.2.3	Tiden efter år 1997 .....	78
2.3	Utvecklingen av svensk EFUD .....	81
<b>3</b>	<b>1997 års långsiktiga energipolitiska program.....</b>	<b>89</b>
3.1	Översiktlig beskrivning av 1997 års långsiktiga energipolitiska program .....	89
3.1.1	Inriktning och mål .....	90
3.1.2	Anslaget fördelning .....	91
3.1.3	Programmets administration.....	94
3.2	Mer detaljerat om EFUD i 1997 års långsiktiga energipolitiska program .....	96
3.2.1	Insatsernas omfattning .....	97
3.2.2	Insatsernas inriktning .....	102
3.2.3	Kommersiell mognad i de delar Energimyndigheten ansvarar för.....	109
<b>4</b>	<b>Internationella förhållanden.....</b>	<b>113</b>
4.1	Energianvändning och energitillförsel inom IEA .....	113
4.2	EFUD i olika länder.....	119
4.2.1	Översikt över statliga EFUD-satsningar i IEA-länder .....	119
4.2.2	Energipolitiska mål och EFUD:s organisering i några länder .....	124

4.3	Internationellt forskningssamarbete inom energiområdet.....	132
4.3.1	Energirelaterat forskningssamarbete inom Norden .....	132
4.3.2	Energiforskning inom Östersjösamarbetet.....	135
4.3.3	Energiforskningssamarbete inom EU .....	138
4.3.4	Övrigt energisamarbete inom EU och andra EU-initiativ som berör energiområdet .....	144
4.3.5	International Energy Agency – IEA .....	147
<b>5</b>	<b>Energipolitiskt motiverade klimatinsatser .....</b>	<b>151</b>
5.1	Utvecklingen av Sveriges klimatpolitik .....	151
5.2	Åtgärder i internationellt samarbete.....	156
5.2.1	Anslagna medels användning .....	156
5.2.2	Resultat av insatserna .....	159
5.2.3	Annat klimatsamarbete i Baltikum och Öst-europa .....	162
5.2.4	Gjorda utvärderingar och ÅF-Energikonsults slutsatser.....	163
5.2.5	Energimyndighetens förslag till program för JI och CDM .....	166
5.3	Etanolproduktion från skogsråvara .....	167
5.4	LångEn-utredningens sammanfattande kommentarer .....	169
<b>6</b>	<b>Bilder av framtidens energisystem.....</b>	<b>171</b>
6.1	Projektet Energiframsyn Sverige i Europa .....	171
6.1.1	Bakgrund .....	171
6.1.2	Energiframsyns syntesrapport .....	174
6.1.3	Panelen för Systemframsyn.....	178
6.1.4	Panelen för Användarframsyn .....	181
6.1.5	Panelen för Strukturframsyn .....	185
6.1.6	Panelen för Långsiktig framsyn .....	190
6.2	Andra framtidsbilder .....	194
6.2.1	Nordleden .....	194
6.2.2	EU:s grönbok Mot en europeisk strategi för trygg energiförsörjning .....	198
6.2.3	IEA – World Energy Outlook 2002 .....	200

6.3	LångEn-utredningens sammanfattande kommentarer .....	202
<b>7</b>	<b>Resultatutvärdering av EFUD i 1997 års program .....</b>	<b>207</b>
7.1	Technopolis enkät till projektledare .....	207
7.1.1	Projektstatus .....	208
7.1.2	Projektformulering och motiv för projektet .....	209
7.1.3	Typ av projekt.....	211
7.1.4	Samverkan .....	214
7.1.5	Vikten av slutprodukter/resultat .....	216
7.1.6	Projektens bidrag till det långsiktiga program- mets mål .....	218
7.1.7	Programmets organisation och administration .....	220
7.1.8	De tillfrågades syn på Sveriges konkurrenskraft inom FoU och industri .....	222
7.1.9	Resultat från avslutade projekt .....	224
7.1.10	Ekonomiska effekter av avslutade projekt .....	225
7.2	Metautvärdering och granskning av internationella experter .....	228
7.3	Technopolis analys av programmets administration.....	229
7.4	Technopolis slutsatser och rekommendationer .....	230
7.4.1	Technopolis övergripande slutsatser .....	230
7.4.2	Technopolis rekommendationer .....	233
7.5	LångEn-utredningens sammanfattande kommentarer .....	236
<b>8</b>	<b>Samarbete mellan staten och näringslivet .....</b>	<b>241</b>
8.1	Syfte och metod för RRV:s studie .....	242
8.2	Energiteknikmarknader och näringslivsstrukturer .....	244
8.3	Användningen av de långsiktiga medlen i projekt.....	245
8.4	Stöd till samverkan och kommersialisering .....	247
8.4.1	Branschorganisationer .....	248
8.4.2	Stödaktörer som riktar sig till forskarna .....	248
8.4.3	Särskilda samverkansformer .....	250
8.4.4	Aktörer som stöder och finansierar nyföre- tagande .....	254

8.5	Samverkan inom energisektorn jämfört med andra områden.....	256
8.5.1	Samverkan med näringslivet.....	256
8.5.2	Kommersialisering av forskningsresultat.....	258
8.6	Samverkan och resultat inom det långsiktiga programmet.....	260
8.6.1	Samverkan och konkret tillämpning av projektresultaten.....	261
8.6.2	Myndigheternas administration.....	269
8.7	RRV:s slutsatser och förslag.....	270
8.7.1	Samverkan mellan olika aktörer.....	270
8.7.2	Kommersialisering av projektresultat.....	271
8.7.3	Stödet till samverkan och kommersialisering.....	272
8.7.4	RRV:s förslag.....	274
8.8	LångEn-utredningens sammanfattande kommentarer.....	276
<b>9</b>	<b>Vissa aspekter på forskning, innovationssystem, EFUD:s roll för omställning samt omvärldsförändringar.....</b>	<b>281</b>
9.1	Perspektiv på vetenskap, forskning m.m.....	281
9.1.1	Verklighetsuppfattning, vetenskapsuppfattning och förklaringsmönster.....	282
9.1.2	Vetenskaplig specialisering, problemformulering och tvärvetenskaplighet.....	284
9.1.3	Forskningens roll i innovationsprocessen.....	285
9.1.4	Innovationssystem.....	287
9.1.5	Forskningens motiv: förståelse eller nytta?.....	289
9.1.6	Den svenska forskningspolitikens tre skikt.....	291
9.1.7	Logiken bakom EFUD.....	292
9.2	EFUD:s roll för omställning av energisystemet.....	294
9.3	Omvärldsförändringar.....	296
9.3.1	Förändringar som påverkat energipolitiken och de utgångspunkter som programmet byggde på.....	297
9.3.2	Förändringar som påverkat hur EFUD inom programmet bedrivs.....	298
9.3.3	Betydelse av diskuterade förändringar.....	300

<b>10</b>	<b>Överväganden och förslag avseende EFUD m.m. ....</b>	<b>303</b>
10.1	Mål för EFUD .....	305
10.1.1	Vilka mål kan vara aktuella för utredningens utvärdering? .....	305
10.1.2	Mål som beaktas i utredningens resultatbedömning.....	309
10.2	Resultat av 1997 års långsiktiga energipolitiska program ....	310
10.2.1	EFUD:s inriktning .....	311
10.2.2	EFUD:s kvalitet och relevans .....	317
10.2.3	EFUD:s organisation .....	318
10.2.4	Programmets administration .....	320
10.2.5	Uppfylls målen för 1997 års långsiktiga energi- politiska program och EFUD? .....	322
10.3	Slutsatser och förslag .....	329
10.3.1	Förutsättningarna att följa upp EFUD:s resultat bör förbättras .....	331
10.3.2	Förutsättningar för att koncentrera resurserna .....	334
10.3.3	Förutsättningar för att öka kommersialise- ringen.....	337
10.3.4	EFUD:s organisation .....	340
10.3.5	Programmets administration .....	342
10.3.6	Viktigt att harmoniera EFUD med andra styr- medel .....	343
10.3.7	Överväganden avseende energipolitiskt motiverade klimatinsatser och kring Östersjö- samarbetet .....	349
10.3.8	Utökad roll för Energimyndigheten i EFUD i sammandrag .....	352
<b>11</b>	<b>Förutsättningar för att uppnå omställning.....</b>	<b>357</b>
11.1	Vad menas med omställning och ett långsiktigt uthålligt energisystem? .....	358



11.2	Åtgärder för att uppnå genomgripande omställning .....	363
11.2.1	Formulera en vision som tydliggör att omställningen är en nationell utmaning.....	366
11.2.2	Betona omställningsarbetets vikt organisatoriskt ....	368
11.2.3	Ett ökat engagemang i omställningen från näringslivet .....	369
11.2.4	Viktigt att harmoniera olika styrmedel .....	371
11.2.5	Omställningsarbetet kommer att kosta pengar .....	372

## **Bilagor**

<i>Bilaga 1</i>	Kommittédirektiv (dir. 2001:122).....	375
<i>Bilaga 2</i>	Tilläggsdirektiv (dir. 2002:169) .....	385
<i>Bilaga 3</i>	Tilläggsdirektiv (dir. 2003:64) .....	387
<i>Bilaga 4</i>	Personer utredningen varit i kontakt med via referensgrupp och bilaterala möten.....	389
<i>Bilaga 5</i>	Referenser .....	391
<i>Bilaga 6</i>	Konsekvensbeskrivningar .....	401

# Sammanfattning

Genom 1997 års energipolitiska beslut antogs ett program för ett ekologiskt och ekonomiskt uthålligt energisystem (prop. 1996/97:84, bet. 1996/97:NU12, rskr. 1996/97:272). Totalt anvisades drygt 9 miljarder kronor för omställningsprogrammet. Programmet indelas i *energipolitiska åtgärder på kort sikt* syftande till att minska elanvändningen och tillföra ny elproduktion från förnybara energikällor<sup>1</sup>, *åtgärder för ett långsiktigt uthålligt energisystem* samt *energipolitiskt motiverade klimatinsatser*.

Utredningens uppdrag avser de två senare delarna, vilka tillsammans bildar *1997 års långsiktiga energipolitiska program*. Utredningen om det långsiktiga energipolitiska programmet (LångEn-utredningen) skall således granska och utvärdera insatserna inom programmet och analysera behovet av förändringar. Utredningen skall också lämna förslag till riktlinjer för det långsiktiga energipolitiska programmet inför den planeringsperiod som inleds 2003 och redovisa insatser som skall leda till en långsiktigt hållbar energiförsörjning.

För 1997 års långsiktiga energipolitiska program avsattes drygt 5,6 miljarder kronor under sju år (1998–2004), fördelat på stöd till *energiforskning* (för vilket avsattes 2 800 mkr under de sju åren), *energiteknikstöd* (dvs. utvecklingsinsatser, 870 mkr), stöd till *introduktion av ny energiteknik* (dvs. demonstrationsinsatser, 1 610 mkr), samt *energipolitiskt motiverade klimatinsatser* (350 mkr).

Energimyndigheten har huvudansvaret för att genomföra åtgärderna inom 1997 års långsiktiga energipolitiska program. Verket för innovationssystem (Vinnova), Vetenskapsrådet och Forskningsrådet för miljö, areella näringar och samhällsbyggande (Formas) ansvarar för vissa åtgärder inom programmet.

---

<sup>1</sup> För de kortsiktiga åtgärderna anvisades 3,1 miljarder kronor under fem år (1998–2002). Åtgärderna, som syftade till att ersätta bortfallet av elproduktion från Barsebäcksverket, skulle leda till utbyggnad av el- och värmeproduktion samt effektivisering och minskad användning av el i bostadssektorn. Därtill avsattes 400 mkr för särskilda åtgärder avseende el- och värmeförsörjning i Sydsverige.

Huvuddelen av medlen i det långsiktiga programmet är avsedda att finansiera projektverksamhet. Fördelningen sker i huvudsak genom att de fyra myndigheterna inrättar program med olika tematisk inriktning under vilka projektgrupper kan söka finansiering för sin verksamhet. Det totala antalet projekt som bedrivits inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program under åren 1998–2002 kan grovt uppskattas till totalt ca 1 700–1 900 projekt, fördelade på ca 1 300–1 400 för Energimyndigheten, ca 230–250 för Vetenskapsrådet, ca 100–200 för Formas, och ca 40–60 för Vinnova. Många av projekten utgör delar av sammanhållna forsknings- och utvecklingsprogram. Till exempel bedriver Energi-myndigheten omkring ett 50-tal sådana program.

### Utgångspunkt för utredningens överväganden

I 1997 års energipolitiska beslut fästes stor vikt vid den satsning som gjordes på energirelaterad forskning, utveckling och demonstration (EFUD). Enligt propositionen krävdes en omfattande och målmedveten satsning på teknisk utveckling inom energiområdet för att genomföra den långsiktiga omställningen av energisystemet. En målmedveten satsning på forskning, utveckling och demonstration sades vara basen i den långsiktiga strategin för ett ekologiskt och ekonomiskt uthålligt energisystem.

Mycket talar dock enligt LångEn-utredningen för att det i beslutet fästes alltför stor tilltro till EFUD:s möjligheter att driva på omställningen av energisystemet. Såväl FoU som omställning av energisystemet tar tid. Man måste därför ha rimliga förväntningar på vad som kan åstadkommas genom satsningar på EFUD. På åtminstone 10–20 års sikt har andra samhälleliga styrmedel med syfte att bl.a. skapa incitament för investeringar (såsom skatter, allmänna ramvillkor för företagande, olika former av stöd, etc.) större betydelse för omställningen av energisystemet enligt utredningens mening. Sammantaget menar LångEn-utredningen att insatser för forskning, utveckling och demonstration visserligen utgör en viktig förutsättning för att möjliggöra en långsiktig omställning av energisystemet, men att EFUD inte kan utgöra den primära motorn för omställningen av energisystemet.

Utredningen har därför valt att anlägga två olika perspektiv i sin analys av insatserna inom 1997 års långsiktiga energipolitiska program. Dels att, som utgångspunkt för ett nytt EFUD-program,

mera avgränsat värdera de EFUD-insatser som gjorts och styrningen av desamma, samt bedöma vilka förbättringar som kan göras. Därvid har utredningen bl.a. haft som ambition att identifiera förändringar som möjliggör att EFUD i ökad grad kan bidra till omställningen. *Dels* att med ett vidare perspektiv analysera vad som kan krävas för att uppnå en mer genomgripande omställning av energisystemet.

I det följande sammanfattas utredningens överväganden och förslag utifrån dessa två perspektiv. Avslutningsvis behandlas även energipolitiskt motiverade klimatinsatser.

### **Utredningens överväganden kring EFUD-insatserna och deras styrning**

Utredningen har strukturerat sin analys av de resultat som uppnåtts med EFUD-satsningarna i 1997 års långsiktiga energipolitiska program utifrån fem aspekter (EFUD:s inriktning, EFUD:s kvalitet och relevans, EFUD:s organisation, programmets administration, samt programmets måluppfyllelse), vilka nedan behandlas i tur och ordning.

#### **EFUD:s inriktning**

Med detta avser vi aspekter såsom exempelvis om EFUD-satsningarna sker inom rätt områden (tematiskt och i termer av F, U och D) och med rätt balans mellan olika områden. LångEn-utredningen har valt att lägga sin analys på en relativt övergripande nivå, och har inte haft som ambition att närmare granska verksamheten i de enskilda forskningsprogram/-projekt som ingår i 1997 års långsiktiga energipolitiska program.

Inom ramen för programmet sker mycket värdefullt och användbart arbete, och byggs även upp relevanta kompetenser och förmågor. En betydande andel av energiforskarna bedömer att deras forskningsresultat har kommersiell potential. De projektledare som är engagerade i EFUD-projekt förväntar sig dock ofta att resultaten kommer att realiseras först på 5–10 års sikt. Detta understryker att det gäller att ha rätt förväntningar och inte tro att en viss mängd resurser som sätts in i EFUD snabbt skulle kunna ge en systemomställning.

*Fördelning mellan F, U och D samt mellan teknikområden*

Ett grundläggande syfte med att ge stöd till EFUD är att ny och effektivare energiteknik skall nå marknaden. Det är därför viktigt att det finns ett nära och aktivt samarbete mellan forskarvärlden och näringslivet. Med avseende på fördelningen mellan F, U och D menar utredningen att verksamheten inom programmet har relativt stor koppling till näringslivet. Som exempel kan nämnas att mer än 50 procent av projekten i programmet leds av företrädare för industrin och att mer än 70 procent av projekten handlar om tillämpad forskning, utveckling eller demonstration. Vidare är erfarenheten av samverkan med näringslivet minst lika omfattande bland energiforskare som inom annan teknisk och naturvetenskaplig forskning.

Utredningen har funnit att det finns problem med fragmentering i den verksamhet som bedrivs inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program. Ett effektivare resursutnyttjande skulle enligt utredningen uppnås om Sveriges EFUD-satsningar koncentrerades till färre områden än idag. Samtidigt handlar både EFUD:s resultat och omställningen av energisystemet om mycket långsiktiga processer, varför det kan vara svårt att idag avgöra vilka tekniker som är de bästa på lång sikt. Även om programmet koncentreras finns därför skäl att upprätthålla en relativt hög grad av flexibilitet i statens satsningar. Mot denna bakgrund menar utredningen att satsningarna tydligare bör delas i två kategorier:

- Områden där det kan räcka med att hålla en minimal nationell kapacitet, t.ex. tillräcklig kompetens för att kunna ta hem intressanta idéer.
- Områden där Sverige utifrån ett strategiskt perspektiv bör göra mer betydande satsningar, såväl forskningsmässigt som industriellt. De områden som prioriteras bör vara sådana där vi i) har eller kan förväntas bygga upp komparativa fördelar och kritisk massa i kunskapsskapandet, ii) har eller kan förväntas bygga upp fungerande industriella kluster, iii) har potential för nationella konkurrensfördelar, och som iv) kan ge ett bidrag till att uppnå de energipolitiska målen.

Valet av områden måste också ske med utgångspunkt i de övergripande strategier som beslutas för omställningen av energisystemet. Utredningen föreslår att Energimyndigheten ges i upp-

drag att utreda hur en tydligare fokusering av programmet konkret bör ske. I uppdraget bör ingå att analysera hur prioriteringskriterierna mer i detalj bör utformas, vilka områden som bör prioriteras, vem som är bäst skickad att göra prioriteringarna, etc.

Mer detaljerade överväganden om satsningarna inom enskilda teknikområden bör så långt möjligt överlåtas till myndighetsnivån enligt utredningens mening. Dessa överväganden bör strikt ske med utgångspunkt i programmets syfte (att bidra till omställning av energisystemet), och inte à priori vara låsta vid vissa enskilda tekniker. Istället bör alla tänkbara alternativ (även sådana som inte idag ingår i EFUD-programmet) kunna värderas mot varandra utifrån deras förutsättningar att bidra till omställning

### *Kommersialisering av resultaten*

I 1997 års långsiktiga energipolitiska program betonas tillämpad forskning och att genererade idéer, via samarbete med näringslivet i utvecklings- och demonstrationsinsatser, skall omsättas i kommersiellt fungerande tekniker på en marknad. Graden av kommersialisering från den verksamhet som bedrivs i programmet är dock relativt låg, åtminstone med avseende på alternativ energiproduktion. Delvis har detta strukturella orsaker. Till exempel handlar det inom energiområdet ofta om stora investeringar där en eventuell avkastning ligger långt fram i tiden. Vidare stöds statsmakternas ambitioner att introducera ny energiteknik inte alltid av marknadskrafterna. Om staten fortsatt vill söka ställa om energisystemet genom att satsa på EFUD, vars resultat i slutändan skall omsättas i praktiska tillämpningar och nå ut på en marknad, så bör staten ta ett särskilt ansvar för stöd till kommersialisering av de idéer, produkter m.m. som framkommer. I betänkandet diskuterar utredningen flera tänkbara åtgärder som syftar till att öka kommersialiseringsgraden:

- Utredningen föreslår att det tydligare i Energimyndighetens uppdrag betonas att myndigheten skall beakta nyttiggörandet av EFUD på marknaden. Detta innebär bl.a. att kommersialiseringsåtgärder bör planeras in i myndighetens bedömningar av EFUD-projekt.
- Därtill finns eventuellt skäl att ge Energimyndigheten ett ansvar för att de projekt som bedöms ha kommersiell potential

även ges ett sådant stöd att deras marknadsmissiga förutsättningar kan prövas. Energimyndighetens roll skulle då främst vara att driva på kommersialiseringsprocessen och fungera som länk till andra aktörer. Myndigheten bör alltså inte bygga upp en stor egen organisation för denna uppgift, utan använda extern kompetens i möjligaste mån. Om det är lämpligt att ge Energimyndigheten ett sådant ansvar behöver analyseras vidare. Utredningen föreslår att Energimyndigheten ges i uppdrag att i samråd med NUTEK och Vinnova genomföra denna analys. Om det visar sig vara lämpligt att ge Energimyndigheten ett sådant ansvar bör anslagsmedel som ingår i det långsiktiga programmet kunna användas för ändamålet.

- Staten bör mer aktivt kunna utnyttja privata investerares vilja att bidra med riskvilligt kapital. Utredningen har mött ett visst intresse från privata investerare för att etablera en venture capital-fond på energiområdet. Sannolikt krävs dock ett politiskt beslutat marknadsingrepp för att få med privatinvestorerna, t.ex. genom att staten bidrar med en viss andel av fondens kapital.

### EFUD:s kvalitet och relevans

Med kvalitet avses i detta fall hur väl verksamheten utförs, dvs. i huvudsak vetenskaplig kvalitet, medan relevans tar sikte på verksamhetens nytta. Då verksamheten i 1997 års långsiktiga energipolitiska program till stor del är tänkt att i slutändan omsättas i kommersiellt fungerande tekniker på en marknad handlar relevans i detta fall mycket om verksamhetens nytta för näringslivet.

Tidigare gjorda utvärderingar av delar av programmet talar för att den vetenskapliga kvaliteten i de program och projekt som finansieras i allmänhet är god. Däremot pekar dessa utvärderingar på att verksamhetens relevans är lägre. LångEn-utredningen anser dock, som framgått ovan, att verksamheten inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program har relativt stor koppling till näringslivet, och därmed rimligen också har förhållandevis hög grad av relevans. Ett tecken på det är även energiforskarnas ovan nämnda erfarenheter av samverkan med näringslivet och deras syn på projektens kommersiella potential. Sammantaget bedömer utredningen att verksamheten inom ramen för programmet är av rimlig kvalitet och relevans.

## EFUD:s organisation

Dagens organisation av EFUD (med vilket vi avser hur verksamheten är organiserad vid universitet och högskolor, i vilka former samverkan sker med näringslivet, etc.) uppvisar inte några grundläggande fel. Men i syfte att bygga upp kritiska massor inom de FoU-områden som är relevanta anser utredningen att det ändå bör ske en organisatorisk koncentration i den verksamhet som bedrivs inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program.

En utgångspunkt bör vara att FoU-resurserna i högre grad skall koncentreras till sådana platser där forskarsamhället och näringslivet enkelt kan interagera. En form för samverkan som tycks fungera väl, och som det enligt utredningens mening finns skäl att satsa vidare på, är kompetenscentrum. Frågan bör dock hållas öppen om en fortsatt satsning på kompetenscentrum bör avse de fem kompetenscentra som i dag finns inom energiområdet eller om en ny satsning bör inledas på andra områden. Utformningen av en fortsatt satsning på kompetenscentra inom energiområdet bör överlämnas till Energimyndigheten att avgöra.

Sverige är ett för litet land för att ha kritiska massor inom särskilt många EFUD-områden. Sverige bör verka för en effektiv rollfördelning mellan olika länder, med utgångspunkten att EFUD-satsningar bör ske där de komparativa fördelarna är störst. Utredningen anser att EFUD-programmet skall ge möjligheter för att med lämpliga samarbetsländer bygga upp bilaterala och multilaterala samarbeten inom forskning, utveckling och demonstration. Utredningen föreslår att Energimyndigheten ges i uppdrag att kartlägga vilka styrkor och svagheter som finns hos olika potentiella samarbetsländer. I ett kommande EFUD-program, och i styrningen av detsamma, måste hänsyn tas till förändringar i den internationella omvärlden, såsom t.ex. EU:s sjätte ramprogram för forskning. Bland annat bör Sverige vara pådrivande beträffande de möjligheter som finns till samordning av EU-ländernas FoU-satsningar inom ERA-NET.

Beträffande programmets längd är utredningens intryck att den förhållandevis långa tidsperiod som gäller för det innevarande programmet (sju år) har varit positiv. Bland annat tycks den ha skapat bättre planeringsförutsättningar och kontinuitet i verksamheten. Utredningen anser att även ett kommande program bör löpa under relativt många år. Utredningen anser dock att möjlighet bör finnas att pröva programmet och dess inriktning m.m. efter halva



löptiden, varvid Energimyndigheten till regeringen bör redovisa en analys av programmets resultat. En möjlighet skulle härmed kunna vara att låta programmet omfatta två treårsperioder med en utvärdering i halvtid, alltså inalles sex år.

Utredningen har inte sökt precisera exakt hur stort – i pengar räknat – ett kommande program bör vara. Sannolikt är dagens nivå i stort sett rimlig. Enligt utredningens mening bör de tre förordningar och anslag som styr finansieringen av EFUD ses över, i syfte att införa ett samlat anslag, vilket skulle öka flexibiliteten i handhavandet av programmet. I översynen måste bl.a. beaktas om en sammanläggning till ett anslag är förenlig med EU:s statsstödsregler.

### **Administrationen av 1997 års långsiktiga energipolitiska program**

De fyra myndigheternas administration av programmet tycks i många stycken fungera väl, även om det finns utrymme för förbättringar avseende bl.a. samordningen mellan myndigheterna m.m. Mot bakgrund av att utredningen anser att Sveriges EFUD-satsningar bör koncentreras till färre områden anser utredningen ändå att utflödet av programmet skulle bli större om det för administrationen av statens EFUD-satsningar skapas en samlad arena, dit relevant sektorskunskap och analytisk förmåga koncentreras. Att ge en myndighet hela ansvaret bör nämligen skapa bäst förutsättningar för att prioritera mellan olika områden. Utredningen föreslår därför att Energimyndigheten görs till ensamt ansvarig för hela EFUD-programmet.

### **Uppfylls programmets mål?**

I bedömningen av de resultat som uppnåtts inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program har utredningen främst utgått från de mål som explicit formulerades för programmet, de övergripande målen för energiforskningen samt de mål i Energimyndighetens regleringsbrev som avser forskningens inomvetenskapliga kvalitet och relevans. Dessa mål innebär sammantaget att EFUD skall:

- sänka kostnaderna för och introducera ny energiteknik baserad på förnybara energislag,
- under de närmaste tio till femton åren kraftigt öka el- och värmeproduktionen från förnybara energikällor och utveckla kommersiellt lönsam teknik för energieffektivisering,
- bygga upp vetenskaplig och teknisk kunskap och kompetens inom universiteten, högskolorna och i näringslivet för utveckling och omställning av energisystemet,
- bidra till att skapa stabila förutsättningar för ett konkurrenskraftigt näringsliv och till en förnyelse och utveckling av den svenska industrin,
- bidra till ett breddat energi-, miljö- och klimatsamarbete i Östersjöregionen, samt att
- forskningens inomvetenskapliga kvalitet skall vara hög och insatserna skall vara relevanta.

Givet hur målen är formulerade anser utredningen att de till stor del kan sägas ha uppfyllts. Sålunda kan verksamheten inom programmet sägas vara av rimlig kvalitet och relevans, samtidigt som det också finns fog för att hävda att EFUD inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program har bidragit till (i) att sänka kostnaderna för och introducera ny energiteknik baserad på förnybara energislag, (ii) att bygga upp vetenskaplig och teknisk kunskap och kompetens inom universiteten, högskolorna och i näringslivet, (iii) att skapa stabila förutsättningar för ett konkurrenskraftigt näringsliv och till en förnyelse och utveckling av den svenska industrin, och (iv) ett breddat energi-, miljö- och klimatsamarbete i Östersjöregionen.

Däremot har inte EFUD inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program i någon större utsträckning bidragit till Sveriges möjligheter ”att under de närmaste tio till femton åren *kraftigt öka* el- och värmeproduktionen från förnybara energikällor och utveckla kommersiellt lönsam teknik för energieffektivisering”.

Målen är dock överlag oprecist formulerade (”bidra till” o.d.) och svåra att följa upp. Regeringen bör ta initiativ till att skapa bättre förutsättningar att följa upp och utvärdera resultaten från EFUD-insatserna, t.ex. bör såväl målen som systemen för uppföljning utvecklas.

## Sammanfattande bedömning av EFUD-insatserna och deras styrning

Enligt utredningen kan arbetet med EFUD inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program sammantaget beskrivas på följande sätt:

- Vad beträffar *EFUD:s inriktning* finns problem i form av bl.a. fragmentering och för litet fokus på kommersialisering. I huvudsak förefaller dock inriktningen vara rimlig.
- Viss tveksamhet finns kring EFUD:s relevans, framför allt beträffande EFUD:s förmåga att leda till kommersialisering. Sammantaget tycks dock *EFUD:s kvalitet och relevans* vara rimlig.
- Beträffande *EFUD:s organisation* anser utredningen att en koncentration av FoU-resurser bör ske för att i större utsträckning bygga upp kritiska massor inom de områden som är relevanta. I övrigt uppvisar organisationen inte några grundläggande fel.
- Programmets utflöde skulle enligt utredningens mening bli större om det skapas en samlad arena för administrationen av statens EFUD-satsningar. Samtidigt bör beträffande *programmets administration* påpekas att de fyra ansvariga myndigheternas arbete i många stycken tycks fungera väl.
- De *mål* som i första hand är relevanta för bedömningen av programmets resultat är överlag formulerade på ett oprecist sätt och är svåra att följa upp. Givet hur målen ändå är formulerade kan de dock till stor del sägas ha uppfyllts.

Slutsatsen av utvärderingen är att LångEn-utredningen inte ser behov av att i grunden förändra omfattningen av statens satsningar på EFUD. För att få större utväxling på insatta resurser menar dock utredningen, som framgått, att det på flera punkter bör ske förbättringar av EFUD och av styrningen av densamma. Förbättringarna bör dock i huvudsak kunna ske inom ramen för det befintliga EFUD-systemet. Med de förslag som redovisats menar utredningen att EFUD:s bidrag till omställningen framöver bör öka. Enligt utredningen är det dock väsentligt att samordna mer kortsiktiga åtgärder med långsiktiga strategier och mål, varför EFUD också i ökad grad måste styras upp mot denna långsiktighet.

## Viktigt att EFUD harmonierar med övriga styrmedel

Det är väsentligt att satsningarna på EFUD harmonierar med övriga styrmedel som används för att uppnå omställning av energisystemet. På mer övergripande nivå handlar det om att satsningarna måste utformas i samklang med styrmedel som formar de allmänna ramvillkoren för företagande och aktörernas agerande, såsom t.ex. olika typer av skatter, avgifter och stöd. Vidare handlar det om att de långsiktigt inriktade satsningarna på EFUD måste harmoniera med omställningsstimulerande åtgärder av mer kortsiktig art. Eventuellt finns skäl att integrera flera styrmedel i ett långsiktigt EFUD-program. Utredningen föreslår att Energimyndigheten ges i uppdrag att analysera om en breddning av programmet eventuellt skulle kunna öka utbytet av de resurser staten sätter in i verksamheten och hur en sådan integration i sådana fall mer konkret bör gå till.

## Utredningens överväganden kring generella förutsättningar för omställning<sup>2</sup>

Mot bakgrund av att EFUD enligt utredningens mening inte kan utgöra den primära motorn för omställningen av energisystemet, har utredningen även sökt identifiera och ge sin syn på vad som – i ett vidare perspektiv än EFUD – kan krävas för att uppnå en mer genomgripande omställning av energisystemet. Eftersom utredningsuppdraget främst handlat om att analysera den EFUD som bedrivs inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program är analysen och förslagen i denna del av övergripande karaktär.

## Vad menas med omställning av energisystemet?

Omställning handlar om att förändra ett energisystems befintliga sammansättning till någon annan sammansättning. Enligt gällande energipolitik skall energisystemet bli långsiktigt uthålligt. Detta

---

<sup>2</sup> Resonemangen tangerar delvis det arbete som görs inom ramen för den statliga förhandlingsmannens (generaldirektör Bo Bylund) uppdrag kring den fortsatta omställningen av energisystemet, innefattande fortsatt drift och successiv avveckling av kärnkraften. Uppdragen skiljer sig dock åt. LångEn-utredningen är inriktad på att utvärdera 1997 års långsiktiga energipolitiska program och lämna förslag till riktlinjer för kommande program, medan Bo Bylunds uppdrag rör förhandlingar om omställningen av det befintliga energisystemet.

kan sägas handla om att balansera ekologiska, ekonomiska, sociala och kulturella aspekter, nu och i framtiden, samt om att skapa större jämlikhet i fördelningen av resurser. Fyra särskilt relevanta dimensioner av uthållighet kan identifieras: 1) ekologisk uthållighet, 2) försörjningstrygghet, 3) konkurrenskraftiga energipriser samt 4) möjligheter till utveckling och förnyelse för näringslivet.

Att precisera ett exakt slutstadium där energisystemet en gång för alla har uppnått ”uthållighet” är inte meningsfullt, eftersom all energianvändning har konsekvenser för miljö, ekonomi, samhälle och kultur, och dessa aspekter dessutom interagerar i ett dynamiskt förlopp. LångEn-utredningen tolkar emellertid den långsiktigt önskvärda situationen som att energibehoven inom samhällets olika sektorer helt skall täckas av klimatmässigt hållbara produktionsformer.<sup>3</sup> Dit är det dock mycket långt – ett energisystem som helt bygger på förnybara energislag kan enligt utredningens mening inte antas bli en realitet ens på 50 års sikt, bl.a. på grund av följande omständigheter:

- I dagens läge – och sannolikt ett antal år framåt – är de förnybara alternativ som måste introduceras för att omställningen skall komma till stånd ofta inte konkurrenskraftiga och/eller inte tillgängliga i den stora skala som behövs för att hela energisystemet skall kunna ställas om.
- Energisystemet är förhållandevis trögrörligt (även om graden av trögrörlighet varierar mellan olika delar).
- Möjligheterna för staten att aktivt ingripa och, så att säga, ”kommendera fram” omställning, har minskat genom bl.a. avregleringarna av el- och gasmarknaderna, ökad teknisk integreering av t.ex. elsystemet i en europeisk struktur, EU-medlemskapet och annan internationalisering, nya konkurrensregler m.m.

### Vilka åtgärder krävs för att uppnå genomgripande omställning?

Två förutsättningar är särskilt viktiga för att en strategi för långsiktig omställning skall lyckas. För det första krävs att statsmakternas omställningsambitioner och de förutsättningar som skall gälla för omställningen är  *trovärdiga*  och därför bl.a. så långt

<sup>3</sup> Hänsyn måste också tas till övriga miljökvalitetsmål. Man bör heller inte låsa sig till *en* framtida lösning, utan ge möjlighet till successiv anpassning i förhållande till utvecklingen.

möjligt görs uthålliga över tiden. För det andra måste ett antal åtgärder iscensättas i närtid med utgångspunkt i ett långsiktigt mål som är definierat och bekantgjort. I det följande pekas på några sådana åtgärder som kan utgöra ett första steg på vägen.

*En vision som tydliggör att omställningen är en nationell utmaning*

Enligt utredningens mening förutsätter ett målmedvetet, trovärdigt omställningsarbete att det som utgångspunkt formuleras en tydlig, övergripande *vision om vad omställning och ett långsiktigt uthålligt energisystem bör innebära*.

Ett av huvudsyftena med en vision, och med det arbete som måste till för att formulera den, skulle vara att skapa, etablera och levandegöra ett *långsiktigt* tänkande i omställningsarbetet. Som underlag för att formulera visionen bör ett brett analysarbete initieras kring vad som är det/de mest troliga utvecklingsscenariot/-na för energisystemet. I ett sådant analysarbete, som lämpligen bör kunna ledas av Energimyndigheten, är det väsentligt att få med en mångfald av olika aktörer.

En vision är inte ett konkret handlingsprogram. Men med en vision som utgångspunkt bör det vara lättare att utveckla en mer detaljerad kortsiktig strategi för omställningen av energisystemet. Den kortsiktiga strategin måste vara så pass öppen att åtgärderna på ett flexibelt sätt kan anpassas till omvärldsförändringar, eventuella teknikgenombrott m.m. som sker på kortare sikt, även om det långsiktiga omställningsmålet bör ligga fast. En svensk strategi för omställning måste även beakta att villkoren för energipolitiken i hög – och ökande – grad formas i internationellt samarbete, i synnerhet på europainivå. Det svenska omställningsarbetet kommer framöver att i allt större utsträckning behöva ske i samarbete med andra länder. Det gäller både energiföretag och teknikutvecklande företag. Detta gör det svårt att avvika alltför mycket från omvärlden. Ett omställningsarbete måste således innefatta även ett nordeuropeiskt perspektiv.

Enligt utredningen är det viktigt att det fortsatta arbetet med omställningen av energisystemet genomsyras av en positiv och offensiv förändringskraft, och att detta också avspeglas i den föreslagna visionen. Ambitionen bör vara att omställningen skall ses som en möjlighet att öka tillväxten, utveckla svenskt näringsliv och förbättra Sveriges konkurrenskraft – istället för att uppfattas som

en motvillig reträtt från dagens energisystem. Energiomställning är också ett område där Sverige skulle kunna ta en ledande roll i Europa. Det finns en rad förutsättningar för detta, t.ex.:

- Kompetensen i energiteknik och infrastrukturteknik är god i Sverige.
- Elnätet behöver byggas ut mellan länderna, så att t.ex. dansk vindkraft bättre kan samregleras med vattenkraft i Norge och Sverige vid snabba förändringar i väderläget.
- Det finns ett starkt nordeuropeiskt biobränslekluster.
- Den nordeuropeiska fordonsmarknaden är tillräckligt stor för att samordnade upphandlingar av fordon med ny teknik skall kunna komma till stånd.

Visionen och strategin för omställning måste ha brett stöd såväl politiskt som inom andra relevanta samhällsgrupper, t.ex. näringslivet, konsumenter och miljörörelsen, vilket kanske kan beskrivas som att det behövs ett partnerskap för omställningen till ett hållbart energisystem.

#### *En energiomställningsberedning för att betona omställningsarbetets vikt*

Utredningen anser att det behövs en arena på högre nivå än myndighetsnivån, där strategiska diskussioner kring inriktningen av arbetet med att ställa om energisystemet kan föras. I syfte att betona omställningsarbetets vikt föreslår utredningen att regeringen låter inrätta en särskild *energiomställningsberedning* under Näringsdepartementet.

Det är väsentligt att bl.a. näringslivet ingår i beredningen och aktivt deltar i dess arbete. I beredningen bör ingå representanter på hög nivå från berörda myndigheter, berörda branscher och övriga relevanta intressegrupper, under ledning av ansvarig minister eller statssekreterare.

#### *Ett ökat engagemang i omställningen från näringslivet*

På samma sätt som näringslivets engagemang är viktigt för att öka utflödet av EFUD förutsätter en genomgripande omställning av energisystemet näringslivets medverkan mer generellt. Enligt ut-

redningens mening bör staten aktivt söka stärka näringslivets engagemang, såväl inom EFUD som mer generellt.

Hur näringslivets engagemang i omställningen av energisystemet kan ökas har utredningen inte analyserat mer i detalj, men vi rekommenderar att en sådan analys görs. En utgångspunkt kan vara att söka identifiera de problem, av teknisk och annan karaktär, som eventuellt hindrar innovationsprocessen för ny och i omställningsperspektivet av samhället önskvärd teknik. Framför allt är det viktigt att identifiera flaskhalsar i olika delar av innovationssystemet och analysera om samhälleliga ingripanden kan krävas för att minska eller ta bort de hinder som påverkar systemet. Ingripanden kan särskilt behövas för att stimulera/skapa marknader för i omställningsperspektivet önskvärd teknik. Den här typen av samhälleliga insatser måste dock bygga på att det offentliga inte skall utföra sådant som företagen självklart har långt större kompetens på, såsom t.ex. kostnads- och konkurrensbedömningar, analyser av marknadsförhållanden, m.m.

### *Harmonierade styrmedel*

Påpekandet ovan att det är väsentligt att olika styrmedel harmonierar kan göras mer vidsträckt än att bara omfatta EFUD och dess kopplingar till andra styrmedel. För närvarande bereds, eller har redan beslutats, ett antal förslag kring olika styrmedel med syfte att bidra till att nå uppställda miljömål. Det handlar t.ex. om handel med utsläppsrätter, förslag till ny energiskattelagstiftning, långsiktiga avtal mellan staten och industrin om reduktion av växthusgaser, och certifikatshandel för förnybar elproduktion. För att skapa goda förutsättningar för en strategi för omställningen av energisystemet menar utredningen att ökad samordning behöver ske av olika befintliga och föreslagna styrmedel inom energi- och miljöområdet.

### **Utredningens överväganden kring energipolitiskt motiverade klimatinsatser**

I 1997 års långsiktiga energipolitiska program ingår, utöver stöd till EFUD, även en strategi för minskad klimatpåverkan från energisektorn i form av åtgärder i internationellt samarbete och stöd till FoU kring etanolproduktion från skogsråvara.



### **Energipolitiskt motiverade internationella klimatinsatser**

Målet med de internationella klimatinsatserna är att de skall bidra till att utveckla Kyotoprotokollets flexibla mekanismer till trovärdiga och effektiva element i det internationella klimatsamarbetet. Framför allt handlar det om de s.k. projektbaserade mekanismerna, dvs. gemensamt genomförande (joint implementation, JI) och mekanismen för ren utveckling (clean development mechanism, CDM).

Kostnaderna för koldioxidreducering är avsevärt lägre i de samarbetsländer Energimyndigheten verkar i än i Sverige. Mot denna bakgrund, och med hänsyn till att regelverken för de projektbaserade mekanismerna först på senare tid börjat komma in i en fas då det blir möjligt att teckna avtal om projekt med projektägare och ramavtal med länder med vilka Sverige kan vilja samarbeta, har utredningen kommit till följande slutsatser:

- Sverige bör arbeta vidare med att genomföra projekt inom de projektbaserade mekanismerna.
- Energimyndigheten bör fortsatt ha en aktiv roll via initiering och genomförande av sådana projekt.
- Ett ökat samarbete bör ske mellan Energimyndigheten och övriga svenska myndigheter som är engagerade i tangerande verksamhet på området, dvs. främst SIDA. Detta kan bl.a. innebära att Energimyndigheten bör inhämta råd från SIDA när det gäller samarbeten i utvecklingsländer och kapacitetsuppbyggande insatser kan övervägas i anslutning till projekten.

Hur arbetet med de projektbaserade mekanismerna mer konkret bör bedrivas i fortsättningen behöver analyseras vidare. Utredningen föreslår att Energimyndigheten ges i uppdrag att genomföra en sådan analys. I uppdraget, som bör utföras efter samråd med SIDA, bör även ingå att överväga om, som nu är fallet, arbetet med de projektbaserade mekanismerna bör inrymmas i ett långsiktigt energipolitiskt program eller inte.

### **Etanolprogrammet**

En utvärdering av etanolprogrammets relevans pågår i Energimyndighetens regi och skall färdigställas under tredje kvartalet 2003. I avvaktan på den har LångEn-utredningen svårt att uttala sig

om det finns skäl att fortsatt driva etanolprogrammet. Om den kommande utvärderingen uppvisar sådant resultat att FoU kring etanolproduktion från skogsråvara fortsatt bör ges stöd menar utredningen dock att verksamheten fortsättningsvis bör inrymmas i det långsiktiga energipolitiska forskningsprogrammet. Helst bör etanolprogrammet också behandlas på helt jämställd fot med övrig EFUD, och inte som nu ha särskilda förbehåll i form av specialdestinerade medel.

# Summary

Under the 1997 resolution on Swedish energy policy, a programme for an ecologically and economically sustainable energy system was adopted (Bill 1996/97:84, Report 1996/97:NU12, Govt. Comm. 1996/97:272). Altogether, just over SEK 9 billion was allocated to the restructuring programme. This programme comprises (a) *short-term energy measures* aimed at reducing electricity use and supplementing electricity production with new energy produced from renewable sources<sup>1</sup>, (b) *action to make the energy system sustainable in the long term* and (c) *climate initiatives prompted by energy-policy considerations*.

The assignment of the Commission on Energy Research, Development and Demonstration (the ERDD Commission) relates to the latter two parts. Together, they form the *1997 Long-Term Energy Programme*. The Commission's task is to examine and evaluate measures included in this programme, and analyse the need for changes. The Commission is also to submit draft guidelines for long-term energy policy for the planning period that commences in 2003, and to advise on action to bring about an energy supply that is sustainable in the long term.

Just over SEK 5.6 billion was allocated for the 1997 Long-Term Energy Programme over a seven-year period (1998–2004). This comprised support for *energy research* (for which SEK 2,800 million was allocated for the seven years); *energy technology* (i.e. development measures, for a total of SEK 870m), *introduction of new energy technology* (i.e. demonstration measures, for

---

<sup>1</sup> For the short-term measures, SEK 3.1 billion was allocated for the first five years (1998–2002). These measures, which were aimed at compensating for the shortfall in electricity production from the Barsebäck nuclear-power plant, were intended to bring about an expansion of electricity and heat production, and to boost electricity saving and efficiency in the housing sector. In addition, SEK 400m was earmarked for special measures relating to the supply of electricity and heat in Southern Sweden.

SEK 1,610m), and *climate initiatives prompted by energy-policy considerations* (SEK 350m).

The Swedish Energy Agency bears primary responsibility for implementing measures under the 1997 Long-Term Energy Programme. Three other agencies – the Swedish Agency for Innovation Systems (Vinnova), the Swedish Research Council and the Swedish Research Council for Environment, Agricultural Sciences and Spatial Planning (Formas) – are responsible for certain measures laid down in the programme.

Most of the funds for the Long-Term Energy Programme are intended to finance project activities. Distribution takes place mainly through programmes set up by the four public agencies. Through these programmes, which vary in subject orientation, project groups can apply for funding for their activities. A rough estimate of the total number of projects conducted within the framework of the 1997 Long-Term Energy Programme in the years 1998–2002 is 1,700–1,900. This total comprises some 1,300–1,400 for the Swedish Energy Agency, 230–250 for the Swedish Research Council, 100–200 for Formas and 40–60 for Vinnova.

### **Premises of the Commission's work**

The energy-policy resolution of 1997 attached great importance to initiatives in energy-related research, development and demonstration (ERDD). Under the Bill, large-scale, deliberate efforts to boost technical development in the energy sector were required to implement the long-term restructuring of the energy system. A purposeful expansion of research, development and demonstration was said to be the foundation of the long-term strategy for an ecologically and economically sustainable energy system.

However, in the ERDD Commission's opinion, there is abundant evidence that excessive faith was placed, in the energy-policy resolution, on the capacity of ERDD to bring about the restructuring of the energy system. Both R&D and energy-system restructuring take time. Expectations of what can be accomplished through ERDD initiatives must therefore be reasonable. For at least the next 10–20 years, as the Commission sees it, other macro-economic measures designed, for example, to generate incentives for investments (e.g. taxes, general framework conditions for enterprise and various forms of support) have more of a bearing on

restructuring the energy system. Overall, the ERDD Commission believes that although ERDD measures constitute an important precondition for making long-term restructuring of the energy system *feasible*, that ERDD cannot serve as the primary driving force in energy-system restructuring.

The Commission has therefore opted for two approaches in its analysis of measures laid down in the 1997 Long-Term Energy Programme. *First*, as the point of departure for a new ERDD programme, it has appraised the ERDD measures to date and their management in a more closely defined way, and assessed what improvements can be made. In this context, one of the Commission's ambitions has been to identify changes that enable ERDD to contribute to the restructuring to a higher degree. *Secondly*, the Commission has analysed, in broader terms, what may be required to make a more comprehensive restructuring of the energy system feasible.

Below, the Commission's viewpoints and proposals regarding these two approaches are summarised. By way of conclusion, climate initiatives prompted by energy-policy considerations are also dealt with.

### **The Commission's viewpoints concerning ERDD measures and their management**

The Commission's analysis of the results attained from ERDD measures under the 1997 Long-Term Energy Programme was structured on the basis of five aspects: the orientation of ERDD; its quality and relevance; its organisation; the administration of the programme; and fulfilment of the programme targets. These are dealt with in turn below.

#### **Orientation of ERDD**

Here, we refer to such aspects as whether ERDD measures are being applied to the right sectors (in subject terms and in terms of research, development and demonstration) and with the right balance between sectors. The ERDD Commission has opted to engage in analysis at a relatively broad level, and has not aspired to

examine in detail activities in the individual research programmes and projects included in the 1997 Long-Term Energy Programme.

Within the framework of the programme, highly valuable and useful work is being done, and relevant skills and abilities are also being established. A substantial proportion of energy researchers consider that their research findings have commercial potential. However, the project leaders engaged in ERDD projects often do not expect results to be realised until five or ten years have passed. This underlines the fact that it is essential to have the right expectations and not believe that a certain quantity of resources devoted to ERDD can rapidly bring about system restructuring.

*Allocation among research, development and demonstration and between technology sectors*

One basic purpose of providing support for ERDD is to help new and more efficient energy technology to reach the market. Close, active collaboration between the research community and the business sector is therefore important. In terms of their distribution among research, development and demonstration, the Commission believes that activities in the programme have a relatively close connection with the business sector. For example, more than 50 per cent of the projects in the programme are headed by representatives of industry, and more than 70 per cent consist in applied research, development or demonstration. Moreover, experience of collaborating with the business sector is just as extensive among energy researchers as in other technical and scientific research fields.

The Commission has found that there are problems of fragmentation in the activities conducted within the framework of the 1997 Long-Term Energy Programme. More efficient resource use would, according to the Commission, be attainable if Sweden's ERDD inputs were concentrated in fewer sectors than today. At the same time, both the results of ERDD and the restructuring of the energy system entail very long-term processes. Accordingly, it may be difficult to determine at present which technologies are best in the long term. Even if the programme is concentrated, there is therefore reason to maintain a relatively high degree of flexibility in the central government's measures. Given these considerations,

the Commission believes that it would be appropriate to divide the measures more clearly into two categories:

- Sectors where retaining a minimal national capacity, e.g. sufficient skills to be able to assimilate interesting ideas, may be enough.
- Sectors where Sweden, from a strategic perspective, should provide more substantial inputs, in both research and industrial terms. The sectors given priority should be those where (i) we have, or may be expected to establish, comparative advantages and critical mass in generating knowledge, (ii) we have or may be expected to establish functioning industrial clusters and (iii) we have the potential for national competitive advantages, and (iv) sectors that can make a contribution to the attainment of Sweden's energy-policy objectives.

The sectors must also be chosen on the basis of the overall strategies adopted for the restructuring of the energy system. The Commission proposes that the Energy Agency be assigned to investigate how a clearer programme focus should, in practical terms, be achieved. This assignment should include analysing the detailed content of priority criteria; which sectors should be given priority; who is best able to set priorities, etc.

The detailed aspects of measures to be taken in individual technological sectors should as far as possible, in the Commission's view, be entrusted to public agencies. These considerations should, strictly speaking, have the purpose of the programme (contributing to the restructuring of the energy system) as their premise, and not a priori be confined to certain individual technologies. Instead, it should be possible for all the conceivable alternatives (including those that are not currently included in the ERDD programme) to be evaluated in relation to one another in terms of their capacity to contribute to energy-system restructuring.

#### *Commercialisation of results*

The 1997 Long-Term Energy Programme emphasises applied research and the need for ideas thereby generated to culminate, through collaboration with the business sector in development and demonstration inputs, in commercially viable technologies on a

market. The degree of commercialisation of activities conducted in the programme is, however, relatively low, at least with respect to alternative energy *production*. In part, this has structural causes. For example, in the energy sector major investments, in which any return is far ahead in time, are often involved. Moreover, the Government's ambitions to introduce new energy technology are not always supported by market forces. If the state continues to seek to restructure the energy system by concentrating on ERDD whose results are ultimately to culminate in practical applications and reach a market, it is reasonable for the state to assume special responsibility for supporting commercialisation of the ideas, products etc that emerge. In its report, the Commission discusses several conceivable measures aimed at promoting commercialisation:

- The Commission proposes that it should be emphasised more clearly in the Energy Agency's assignment that this agency is to take into account the benefits of ERDD on the market. One implication of this is that planning of commercialisation measures should be included in the Agency's assessments of ERDD projects.
- In addition, there may be reason to entrust the Energy Agency with responsibility for ensuring that the projects considered to have commercial potential are also given sufficient support to put their marketability to the test. The Energy Agency's role would then be primarily to promote the commercialisation process and serve as a link to other actors. The Agency should thus not establish a major in-house organisation for this task but, rather, use external skills as far as possible. The question of whether giving the Agency this responsibility is appropriate should be analysed further. The Commission proposes that the Energy Agency be assigned, in consultation with the Swedish Business Development Agency (NUTEK) and Vinnova, to perform this analysis. If it proves appropriate to give the Energy Agency this responsibility, it should be possible for funds included in the long-term programme to be used for this purpose.
- The central government should be able to make more active use of private investors' willingness to contribute venture capital. The Commission has encountered some interest among private



investors in establishing a venture-capital fund in the energy sector. However, political adoption of market measures is probably required to induce private investors to contribute. This could be done, for example, by the central government providing a certain portion of the fund's capital.

### Quality and relevance of ERDD

'Quality' refers, in this case, to how well activities are performed, i.e. – broadly speaking – scientific quality. 'Relevance', on the other hand, is a matter of the usefulness of activities. Since activities in the 1997 Long-Term Energy Programme were largely conceived as being ultimately convertible into commercially viable technologies on a market, relevance in this case is very much a matter of how the activities benefit the business sector.

Previous evaluations of parts of the programme indicate that the scientific quality of the programmes and projects financed to date is, in general, high. On the other hand, these evaluations show that the relevance of activities is somewhat less convincing. However, as stated above, the ERDD Commission considers that activities within the scope of the 1997 Long-Term Energy Programme have relatively close links with the business sector and may therefore be reasonably assumed to have a relatively high degree of relevance. Indications of this are the energy researchers' own above-mentioned experience of collaboration with the business sector and their view of the commercial potential of the projects. All in all, the Commission considers that activities within the framework of the Programme are of reasonable quality and relevance.

### Organisation of ERDD

The present-day organisation of ERDD (by which we mean the manner in which activities are organised at universities and colleges, the forms in which collaboration with the business sector takes place, etc) exhibits no fundamental defects. But for the purpose of establishing critical masses in the R&D fields that are relevant, efforts should nonetheless be made, in the Commission's opinion, to bring about an organisational concentration of

activities conducted within the scope of the 1997 Long-Term Energy Programme.

One starting point should be that the R&D resources should be concentrated to a higher degree in places where the research community and the business sector can interact easily. One form of collaboration that appears to function well and, in the Commission's opinion, is worth engaging in further, is 'Competence Centres'. However, the question of whether further efforts regarding Competence Centres should focus on the five centres that already exist in the energy sector, or whether new centres should be started in other areas of the energy sector, should be kept open. The Energy Agency should be given the task of deciding on the nature of further measures relating to Competence Centres in the energy sector.

Sweden is too small a country to have critical masses in very many ERDD sectors. Sweden should, instead, work for an effective division of labour between different countries, with the premise that ERDD measures should be applied where the comparative advantages are largest. The Commission considers that the ERDD programme should afford opportunities to establish, with suitable partner countries, bilateral and multilateral joint projects in research, development and demonstration. The Commission therefore proposes assigning the Energy Agency to survey the strengths and weaknesses of various potential partner countries. In a future ERDD programme and its management, changes in Sweden's international environment – such as the EU Sixth Framework Research Programme – should be taken into account.

Regarding the duration of the programme, the Commission's impression is that the relatively long term of the present programme (seven years) has been favourable. One advantage is that it appears to have generated better planning scope and continuity in activities. The Commission considers that a future programme, too, should run for relatively many years. However, the Commission believes that there should be scope for reviewing the programme, its orientation, etc after half the term and that the Energy Agency should then analyse and report to the Government on the results of the programme. One option might be to let the programme cover two three-year periods with a mid-term evaluation, i.e. a total of six years.

The Commission has not sought to define exactly the scale – in monetary terms – of a forthcoming programme. The present-day level is probably reasonable, on the whole. In the Commission's opinion, an overview of the three ordinances and appropriations governing the financing of ERDD should be carried out for the purpose of introducing a collective appropriation. This could bring about greater flexibility in the administration of the programme. This overview must take into account such issues as whether combining the various types of project in one appropriation is compatible with EU state-aid regulations.

### **Administration of the 1997 Long-Term Energy Programme**

The four agencies' administration of the programme appears to have largely worked well, although there is room for improvement in such aspects as inter-agency coordination. Given that the Commission considers that Sweden's ERDD measures should be concentrated in fewer sectors, the Commission nonetheless considers that the impact of the programme could be greater if, for the administration of state ERDD measures, a *single* arena were created and relevant sectorial knowledge and analytical capacity concentrated therein. This is because giving an agency full responsibility should afford the best scope for assigning priorities between different sectors. The Commission therefore proposes making the Energy Agency solely responsible for the entire ERDD programme.

### **Are the objectives of the programme being fulfilled?**

In assessing the results attained within the framework of the 1997 Long-Term Energy Programme, the Commission has taken as its primary starting point the objectives that were explicitly defined for the programme, the overall aims of energy research and the objectives in the Energy Agency's official appropriation document that relate to the intrinsic scientific quality and relevance of the research. Altogether, these objectives mean that ERDD should:

- Reduce the costs of energy technology, and introduce new energy technology based on renewable types of energy.

- During the next 10–15 years, bring about a substantial increase in electricity and heat production from renewable energy sources, and develop commercially profitable technology for boosting energy efficiency.
- Accumulate scientific and technical knowledge and skills in higher education institutions and the business sector for development and the restructuring of the energy system.
- Help to create stable preconditions for a competitive business sector and for revitalisation and development of Swedish industry.
- Contribute to more extensive energy, environmental and climate cooperation in the Baltic region.
- Ensure that the intrinsic scientific value of research is high and that the measures taken are relevant.

Given the wording of these objectives, the Commission considers that they may be largely said to have been fulfilled. Activities in the programme may thus be said to be of reasonable quality and relevance, while it is also justifiable to assert that ERDD, within the scope of the 1997 Long-Term Energy Programme, has helped to:

- (i) lower the costs of, and introduce, new energy technology based on renewable types of energy
- (ii) establish scientific and technical knowledge and skills in higher education institutions and in the business sector
- (iii) create stable preconditions for a competitive business sector and for revitalisation and development of Swedish industry
- (iv) expand joint efforts regarding energy, the environment and climate in the Baltic region.

On the other hand, within the framework of the 1997 Long-Term Energy Programme, ERDD has not to any large extent contributed to Sweden's scope 'during the next 10–15 years, [to] bring about a *substantial increase* in electricity and heat production from renewable energy sources, and develop commercially profitable technology for boosting energy efficiency'.

However, the objectives are generally worded in an imprecise manner ('contribute to' etc) and difficult to follow up. The Government should take the initiative in creating better scope for following up and evaluating the results from ERDD measures.

Both the objectives themselves and the follow-up systems should, for example, be developed.

### Summary assessment of ERDD measures and their management

As described by the Commission, work on ERDD within the scope of the 1997 Long-Term Energy Programme may be summarised as follows:

- *The orientation of ERDD* appears, broadly speaking, reasonable. Nonetheless, there are problems in the form, for example, of fragmentation and insufficient focus on commercialisation.
- *The quality and relevance of ERDD* appear, overall, to be reasonable. However, there is some doubt regarding relevance, especially concerning the capacity of ERDD to result in commercialisation.
- *The organisation of ERDD* shows no fundamental defects, although the Commission considers that there should be greater organisational concentration of R&D resources in order to establish critical masses to a larger extent in the R&D sectors that are relevant.
- The impact of the programme would, in the Commission's estimation, be greater if a *single* arena for administration of state ERDD measures were created. Simultaneously, regarding the *administration of the programme*, it should be pointed out that much of the work carried out by the four public agencies responsible appears to be going well.
- The *objectives* that are primarily relevant to an assessment of the results of the programme may be said to have been largely fulfilled. However, they are worded imprecisely and hard to follow up.

The conclusion of this evaluation is that the ERDD Commission does not see any need to make any fundamental change in the scale of state ERDD measures. For the input resources to have a greater impact, however, the Commission thinks that improvements in ERDD and its management are attainable. Nevertheless, it should be possible for these improvements to take place mainly within the

framework of the existing ERDD system. With the proposals put forward here, the Commission believes that ERDD should henceforth make a growing contribution to restructuring.

### **Harmony between ERDD and other instruments important**

It is essential for ERDD measures to be harmonised with other instruments used to achieve restructuring of the energy system. Overall, this is a matter of the need for ERDD to be designed to fit in with instruments that shape the general framework conditions for enterprise and participants' conduct, such as various types of taxes, charges or contributions, and support. In addition, it is a matter of the need to harmonise ERDD measures oriented towards the long term with the more short-term measures to stimulate restructuring. There may possibly also be reasons to integrate more instruments in a long-term ERDD programme. The Commission proposes that the Energy Agency be assigned to analyse, first, whether broadening the programme could possibly make the resources allocated by the state to these activities more effective, and, secondly, the specific manner in which such integration should take place in such cases.

### **The Commission's views on general preconditions for restructuring**

Considering that ERDD, in the Commission's opinion, cannot constitute the primary driving force for the restructuring of the energy system, the Commission has also sought to identify and express its view of what – in a broader perspective than ERDD – more comprehensive restructuring of the energy system may require. Since the Commission's assignment was, above all, a matter of analysing the ERDD conducted within the scope of the 1997 Long-Term Energy Programme, the analysis and proposals in this part of the report are general in nature.

## What does 'restructuring of the energy system' mean?

Restructuring entails altering the existing composition of an energy system so that it is composed differently. Under the current energy policy, the energy system must be made sustainable in the long term. This may be said to involve balancing ecological, economic, social and cultural aspects, now and in the future, and enhancing equality in the distribution of resources. Four especially relevant dimensions of sustainability are identifiable: (1) ecological sustainability, (2) secure supply, (3) competitive energy prices and (4) opportunities for development and revitalisation of the business sector.

Attempting to define the exact final stage at which the energy system, once and for all, would attain 'sustainability' is pointless, since all energy use has repercussions on the environment, the economy, society and culture, and there is also dynamic interaction among these aspects. Nevertheless, the ERDD Commission interprets the situation that is desirable in the long term as being one in which energy needs in the various sectors of society are entirely met by production forms that are sustainable in climatic terms.<sup>2</sup> However, to reach this point we have a very long way to go. An energy system based entirely on renewable types of energy cannot, in the Commission's view, be expected to become a reality even over the next 50 years, for reasons that include the following:

- In the present-day situation – and probably for some years to come – the renewable alternative energy sources that must be introduced in order to make the restructuring feasible are often not competitive, and/or not available on the large scale required if the entire energy system is to be restructured.
- The energy system is relatively resistant to change (although this varies from one part of the system to another).
- The scope for active state intervention and the central government's power to 'command' the restructuring has diminished, owing to such developments as deregulation of the electricity and gas markets; increased technical integration of, for example, the electricity system in a European structure; Sweden's EU membership and other internationalisation; and new regulations governing competition.

---

<sup>2</sup> Other environmental-quality objectives must also be taken into account.

### What measures does comprehensive restructuring require?

Two requirements are particularly important to the success of a strategy for long-term restructuring. First, the Government's restructuring ambitions and the preconditions applying to the restructuring must be *credible* and they must therefore, as far as possible, be made sustainable over time. Secondly, a number of measures must be implemented in the near future, with a long-term objective that is well-defined and familiar as the starting point. Below, we pinpoint some measures of this kind that could constitute a first step in the right direction.

#### *Vision that clearly identifies restructuring as a national challenge*

In the Commission's estimation, for purposeful and credible restructuring work to be feasible, there must first be a clearly formulated overall *vision of what the restructuring and an energy system that is sustainable in the long term should entail*.

A vision is not a practical action programme. But with a vision as the point of departure, it should be easier to develop a more detailed short-term strategy for the restructuring of the energy system. We wish to emphasise that one of the main purposes of a vision – and the work that formulating it involves – should be to create, establish and inject life into long-term thinking in the restructuring work. As a basis for defining the vision, wide-ranging analytical work should be initiated concerning the most probable development scenario(s) for the energy system. In this kind of analysis, which the Energy Agency might be the appropriate agency to direct, it is essential to get a broad variety of actors involved.

The short-term strategy for restructuring must be so open as to enable measures to be flexibly adapted to changes in the international environment and any technological breakthroughs etc that take place in the short term, although the long-term restructuring objective should remain unchanged. A Swedish strategy for restructuring must also take into consideration the fact that the conditions of our energy policy are shaped largely – and increasingly – in international collaboration, especially at the European level. Swedish restructuring work in the years ahead will increasingly need to take place in cooperation with other countries.



This applies both to energy enterprises and to companies engaged in technological development. This makes it difficult to deviate too far from the surrounding world. The restructuring work must therefore include a Northern European perspective as well.

As the Commission sees it, it is vital for further work to restructure the energy system to be imbued with a positive, proactive force for change, and for this also to be reflected in the proposed vision. The ambition should be for restructuring to be perceived as an opportunity of boosting growth, developing the Swedish business sector and improving Swedish competitiveness, instead of as a reluctant retreat from the present-day energy system. Energy restructuring is also an area in which Sweden could assume a leading role in Europe. A range of factors point to this, for example:

- Sweden has advanced expertise in the technology of energy and infrastructure.
- The electricity grid needs extending between European countries so that, for example, Danish wind power can be regulated in conjunction with hydropower in Norway and Sweden during rapid weather changes.
- There is a distinct Northern European biofuel cluster.
- The Northern European vehicle market is sufficiently large for coordinated purchasing of vehicles that incorporate new technology to be feasible.

The vision and strategy for restructuring must be broadly supported both by politicians and in other relevant segments of society, such as the business sector, consumers and the environmental movement. This support may perhaps be described as a necessary partnership for restructuring to bring about a sustainable energy system.

*Committee on energy restructuring to emphasise the importance of the work*

The Commission considers that an arena at a higher level than that of government agencies is required. There, strategic discussions concerning the orientation of the work of restructuring the energy system could be conducted. To underline the importance of the restructuring work, the Commission proposes that the Govern-

ment set up a special *energy-restructuring committee* under the Ministry of Industry, Employment and Communications.

One essential requirement is for this committee to include representatives of the business sector; another is that they should play an active part in its work. The committee should also contain high-level representatives from the agencies, sectors and other relevant interest groups concerned, and be headed by the minister or state secretary responsible.

#### *Greater commitment to the restructuring on the business sector's part*

Just as the involvement of the business sector is important to boost the impact of ERDD, comprehensive restructuring of the energy system calls for a more general commitment on the sector's part. In the Commission's view, the state should actively seek to increase this commitment, both in ERDD and in a more general context.

The Commission has not analysed in detail how to increase the business sector's involvement in restructuring of the energy system, but we recommend that this analysis be performed. One starting point may be to attempt to identify the problems – technical and otherwise – that may impede the innovation process for new and, in the restructuring perspective, socially desirable technology. Above all, it is important to identify bottlenecks in various parts of the innovation system and analyse whether public intervention may be required to reduce or remove obstacles affecting the system. Such intervention may be necessary, in particular, to stimulate and/or create markets for technology that is desirable in the restructuring perspective. Public inputs of this type must, however, be based on the principle that the government should not carry out the kind of task that companies are clearly far more skilled in performing, such as cost and market assessments, analyses of factors in the competition, etc.

#### *Harmonised instruments*

The above observation that it is essential for various instruments to work in harmony may be extended to include more than just ERDD and its links with other instruments. At present, a number

of proposals are being prepared, or have already been adopted, concerning various instruments, the purpose being to help attain existing environmental objectives. These proposals relate, for example, to trading in emission rights, new energy-tax legislation, long-term agreements between the state and industry to reduce greenhouse gases, and certificate trading for renewable electricity production. To create ample scope for a strategy for restructuring of the energy system, the Commission believes that various existing and proposed instruments in the energy and environmental sectors need to be coordinated.

### **The Commission's consideration of climate initiatives prompted by energy policy**

The 1997 Long-Term Energy Programme includes, besides support for ERDD, a strategy for reducing the climatic impact of the energy sector in the form of measures in international collaboration and support for R&D concerning production of ethanol from forest raw materials.

### **International climate initiatives prompted by energy policy**

The objective of international climate initiatives is that they should help to develop the Kyoto Protocol's flexible mechanisms into credible, effective elements in international climate cooperation. Above all, the two project-based mechanisms are involved, i.e. Joint Implementation and the Clean Development Mechanism.

The costs of reducing carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) emissions are considerably lower in Sweden's partner countries than in Sweden itself. Given this fact and since the regulations for the project-based mechanisms have only recently entered a phase in which it is possible to sign agreements with project owners and framework agreements with countries Sweden may wish to collaborate with, the Commission has drawn the following conclusions:

- Sweden should make further efforts to implement projects relating to the project-based mechanisms.
- The Energy Agency should continue to play an active part in initiating and implementing these projects.

- There should be increased collaboration between the Energy Agency and the other Swedish agencies involved in related activities in the sector, i.e. SIDA in particular. One implication may be that the Energy Agency should obtain SIDA's advice regarding cooperative ventures in developing countries, and that capacity-building measures may be considered in conjunction with the projects.

Further analysis is needed of the practical means whereby work on the project-based mechanisms should be conducted. The Commission proposes that the Energy Agency be assigned to carry out this analysis. This assignment, which should be performed according to consultations with SIDA, should also include considering whether – as is now the case – work on the project-based mechanisms should be incorporated into a long-term energy programme.

### **Ethanol programme**

An evaluation of the relevance of the ethanol programme, under the auspices of the Energy Agency, is under way and due to be completed during the third quarter of 2003. Meanwhile, it is difficult for the ERDD Commission to express any opinion on whether continuing to run the ethanol programme is justified. If the results of the forthcoming evaluation indicate that support for R&D concerning ethanol production from forest raw materials should continue, the Commission's view is that these activities should form part of the long-term energy-policy research programme. The ethanol programme, too, should preferably be treated on entirely the same basis as the rest of ERDD rather than being, as now, subject to special reservations in the form of earmarked funds.

# 1 Bakgrund

Genom 1997 års energipolitiska beslut antogs ett program för ett ekologiskt och ekonomiskt uthålligt energisystem (prop. 1996/97:84, bet. 1996/97:NU12, rskr. 1996/97:272). Programmet indelas i *energipolitiska åtgärder på kort sikt* syftande till att minska elanvändningen och tillföra ny elproduktion från förnybara energikällor, *åtgärder för ett långsiktigt uthålligt energisystem* samt *energipolitiskt motiverade klimatinsatser*. Totalt anvisades drygt 9 miljarder kronor för omställningsprogrammet.

För de kortsiktiga energipolitiska åtgärderna, som syftade till att ersätta bortfallet av elproduktion från Barsebäcksverket, anvisades 3,1 miljarder kronor under en femårsperiod (1998–2002). Åtgärderna skulle leda till utbyggnad av el- och värmeproduktion samt effektivisering och minskad användning av el i bostadssektorn. Därtill avsattes 400 mkr för särskilda åtgärder avseende el- och värmeförsörjning i Sydsverige.

LångEn-utredningens uppdrag avser de långsiktiga delarna av omställningsprogrammet. För dessa avsattes drygt 5,6 miljarder kronor under en sjuårsperiod (1998–2004). De långsiktiga delarna av 1997 års energipolitiska program omfattar stöd till energiforskning, energiteknikstöd (dvs. utvecklingsinsatser), stöd till introduktion av ny energiteknik (dvs. demonstrationsinsatser), samt energipolitiskt motiverade klimatinsatser.

I detta kapitel beskrivs utredningens direktiv (avsnitt 1.1), utredningsarbetets genomförande (1.2), annat utredningsarbete inom energiområdet (1.3) och betänkandets disposition (1.4).

## 1.1 LångEn-utredningens direktiv

Utredningens uppdrag framgår av de direktiv (dir. 2001:122) som antogs av regeringen i december 2001.

Regeringen har även vid två tillfällen givit utredningen tilläggsdirektiv. Dels i december 2002 (dir. 2002:169) då Riksrevisionsverket av regeringen gavs i uppdrag att biträda utredningen med att analysera vissa frågor. Dels i maj 2003 (dir. 2003:64) då utredningen gavs förlängd utredningstid till den 1 september 2003. Med hänsyn till att tilläggsdirektiven inte behandlar innehållet i utredningens uppdrag beskrivs de dock inte vidare i det följande.

En utgångspunkt för utredningens arbete skall enligt direktiven vara den svenska energipolitikens mål, dvs. *att* på kort och lång sikt trygga tillgången på el och annan energi på med omvärlden konkurrenskraftiga villkor, och *att* skapa villkoren för en effektiv energianvändning och en kostnadseffektiv svensk energiförsörjning med låg negativ påverkan på hälsa, miljö och klimat samt underlätta omställningen till ett ekologiskt uthålligt samhälle.

I sammanfattning är LångEn-utredningens uppdrag enligt direktiven att:

- granska och utvärdera insatserna inom 1997 års långsiktiga energipolitiska program och analysera behovet av förändringar,
- lämna förslag till riktlinjer för det långsiktiga energipolitiska programmet inför den planeringsperiod som inleds 2003, och
- redovisa insatser som skall leda till en långsiktigt hållbar energiförsörjning.

Vidare anger direktiven att LångEn-utredningen skall göra en fördjupad analys av de resultat som nåtts inom ramen för det långsiktiga energipolitiska programmet och särskilt granska i vilken utsträckning omvärldsförändringar har påverkat förutsättningarna för genomförandet av programmet.

I direktiven anges att uppdraget skall vara avslutat senast den 1 februari 2003. Med hänsyn till att utredningens start kom att fördröjas beslutade regeringen emellertid den 11 juli 2002 att arbetet skulle redovisas senast den 1 juni 2003. Genom regeringsbeslut den 22 maj 2003 gavs utredningen ytterligare förlängd tid för sitt arbete, till den 1 september 2003.

Enligt direktiven skall utredningen i sitt arbete samråda med berörda myndigheter och organisationer och i tillämpliga delar med den delegation som regeringen beslutade tillkalla den 5 juli 2001

med uppgift att föreslå ett system och regelverk för Kyotoprotokollets flexibla mekanismer.

I direktiven formuleras även vissa mer detaljerade delfrågor som utredningen skall behandla. Dessa sammanfattas nedan, med de rubriker som anges i direktiven. Direktiven återges också i sin helhet i bilagorna 1–3.

### **Avnämare till resultaten**

Enligt direktiven är ett nära och aktivt samarbete mellan staten och näringslivet en grundläggande förutsättning för att de statliga insatserna skall ge långsiktigt uthålliga resultat. Sådant samarbete finns också etablerat mellan staten och viktiga aktörer inom området, t.ex. energi- och energiteknikföretagen.

Mot denna bakgrund skall utredningen enligt direktiven analysera hur det statliga stödet bör utformas. En sådan analys bör avse dels energirelaterad forskning, dels ny energiteknik som behöver utvecklas genom att provas i full skala och demonstreras med reducerad risk för företagen samt hur introduktionen av ny energiteknik kan påskyndas. Utredningen skall bl.a. bedöma om avvägningen mellan forskning och utveckling är lämplig vad gäller ny energiteknik samt om nya former av samarbete på klimat- och energiområdet kan stärka förankringen hos näringslivet.

### **Energipolitiskt motiverade klimatinsatser**

Riksdagen lade i samband med 1997 års energipolitiska överenskommelse fast en strategi för minskad klimatpåverkan från energisektorn. Med utgångspunkt i Kyotoprotokollet och arbetet i EU bör utredningen enligt direktiven utarbeta förslag till förändringar och ytterligare åtgärder som kan bidra till utvecklingen av en svensk strategi för minskad klimatpåverkan från energisektorn.

### **Energiframsyn**

Ingenjörsvetenskapsakademien (IVA) har genomfört projektet Energiframsyn Sverige i Europa i samarbete med bl.a. Energimyndigheten. Målet med projektet har varit att skapa insikt och visioner om utvecklingen i Sverige på energiområdet med ett

tydligt internationellt perspektiv, samt ge framtidsbilder av det svenska energisystemet i ett internationellt perspektiv och identifiera områden att prioritera för utvecklingsinsatser. IVA slutrapporterade projektet i mitten av februari 2003.

Enligt direktiven skall projektet Energiframsyn Sverige i Europa vara en av utgångspunkterna i beredningen av förslag till riktlinjer för det långsiktiga energipolitiska programmet inför planeringsperioden som inleds 2003. Utredningen skall i detta sammanhang belysa de förnybara energikällornas roll och energieffektiviseringsens möjligheter att tillgodose de mål som ställts för energipolitiken.

### **Internationellt samarbete**

I 1997 års energipolitiska beslut framhålls att en aktiv internationell samverkan är nödvändig för att Sverige skall kunna tillgodogöra sig fördelarna med internationaliseringen. De centrala internationella samarbetsformerna på energiforskningsområdet är EU:s ramprogram för forskning och utveckling, samt samarbetet inom International Energy Agency (IEA). Det nordiska energiforsknings-samarbetet har förstärkts då det 1999 bildades en nordisk projekt- och programförvaltande institution. Vidare har samarbetet utökats till att också omfatta Nordens närområde, framför allt Baltikum och västra Ryssland. En överenskommelse träffades 1999 mellan Sverige och Ryssland om samarbete inom områdena energieffektivisering och förnybara energikällor.

Enligt direktiven skall utredningen analysera behovet av nya initiativ för att utveckla den nationella forskningsfinansieringen på energiområdet för att underlätta deltagande i det internationella samarbetet. Behovet av förstärkta insatser för att underlätta harmoniseringen av energimarknaderna i närområdet skall analyseras. Möjligheten att integrera EU-programmen i det nationella stödet till forskning och utveckling för att underlätta samfinansiering bör analyseras. Även frågan om särskilda initiativ behövs för bilateralt samarbete bör utredas.



## Det regionala energisamarbetet i Östersjöområdet

Genom 1997 års energipolitiska beslut skapades möjligheter för Sverige att samverka med länderna i Östersjöregionen rörande forskning och utveckling på energiområdet. Syftet är att insatserna i första hand skall underlätta omställningen av energisystemen i Östeuropa. Utifrån de Nordiska statsministrarnas deklARATION i Bergen 1997 startade de nordiska och baltiska länderna samt Polen, Ryssland och Tyskland tillsammans med Europeiska kommissionen ett Östersjöprogram. Efter energiministerkonferensen i Helsingfors 1999 har energisamarbetet formaliserats i en mellanstatlig samarbetsgrupp där samtliga Östersjöstater och EU-kommissionen deltar. Utredningen skall enligt direktiven analysera behovet av förändringar och nya nationella initiativ för att kunna delta aktivt i det regionala energisamarbetet.

### 1.2 Utredningens genomförande

Som framgår av direktiven omfattar LångEn-utredningens uppdrag endast de långsiktiga delarna av 1997 års energipolitiska program, dvs. de dryga 5,6 miljarder kronor som under sju år avsatts för energiforskning, energiteknikstöd, introduktion av ny energiteknik och energipolitiskt motiverade klimatinsatser. Däremot ingår inte i LångEn-utredningens uppdrag att utvärdera det kortsiktiga programmet. Mot denna bakgrund har utredningen så långt möjligt sökt avgränsa sitt arbete till den verksamhet som bedrivs inom ramen för det långsiktiga programmet. Eftersom de kortsiktiga och långsiktiga åtgärderna inte sällan kan behöva ses samlat har det dock varit nödvändigt för utredningen att, på sätt som framgår av den löpande texten i betänkandet, då och då betrakta även de kortsiktiga åtgärderna.

Som underlag för sitt arbete har utredningen inhämtat synpunkter från ett stort antal intressenter. Detta har skett i olika former:

- Utredningen har löpande diskuterat sitt arbete med en grupp av representanter för de närmast berörda departementen, dvs. Närings-, Finans-, Miljö- och Utbildningsdepartementen. Tre möten har hållits med denna grupp.
- Utredningen har knutit till sig en större referensgrupp, med ett 25-tal företrädare för samhälle (inklusive ovannämnda departe-

mentsföreträdare), näringsliv och forskarvärlden. Tre möten har hållits med denna grupp.

- Utredningen har haft bilaterala kontakter med ett 80-tal personer representerande ett 30-tal organisationer. Kontakterna har främst varit med svenska intressenter, men utredningen har även gjort studiebesök vid i sammanhanget relevanta organ i Finland.

De personer utredningen varit i kontakt med i departements- och referensgrupper och bilateralt framgår av bilaga 4.

Utredningen har uppdragit åt ett antal konsulter att belysa vissa avgränsade frågeställningar. Vid utförandet av dessa uppdrag har synpunkter från ett stort antal forskare och andra intressenter inhämtats genom enkäter och intervjuer. Uppdraget har redovisats i följande underlagsrapporter, som kan läsas via utredningens hemsida ([www.sou.gov.se/langen](http://www.sou.gov.se/langen)):

- ECON AB: *Översikt av det regionala energisamarbetet i Östersjöområdet*
- Nordleden: *En målinriktad analys för LångEn-utredningen med stöd av Nordledenprojektet*
- Riksrevisionsverket: *Samverkan och kommersialisering inom den långsiktiga energipolitiken* (RRV 2003:12)
- Roland Steen Konsult AB: *Energiolitiken och energisystemet – drivkraft eller frikoppling?*
- Technopolis Ltd: *Evaluation of the Swedish Long Range Energy Research Programme 1998–2004*
- ÅF-Energikonsult AB: *Kartläggning av genomförda klimatinsatser inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program*

Vilken litteratur som i övrigt har använts framgår av bilaga 5.

Utredningen har via sitt sekretariat haft löpande kontakter med Utredningen om ett system och regelverk för Kyotoprotokollets flexibla mekanismer ("FlexMex2-utredningen", dir. 2001:56). Sekretariatet har även haft kontakt med Statskontoret, som på regeringens uppdrag ser över inriktning och organisation av de verksamheter som ligger inom Energimyndighetens ansvarsområde. Utredningen har också haft ett flertal möten med förhandlaren på kärnkraftsområdet och dennes sekretariat.

### 1.3 Annat utredningsarbete inom energiområdet

Parallellt med LångEn-utredningen bedrivs, eller har nyligen avslutats, ett antal utredningar som kan ha betydelse för förutsättningarna att bedriva energirelaterad forskning, utveckling och demonstration. Nedan ges en överblick över de utredningar som bedömts som mest relevanta utifrån LångEn-utredningens utgångspunkter.

#### 1.3.1 Långsiktiga avtal om energieffektivisering

I augusti 2000 beslutade regeringen att en förhandlare och expertgrupp skulle tillsättas med uppgift att ta fram program för långsiktiga avtal om energieffektivisering (N2000/6745/ESB). Syftet med dessa långsiktiga avtal är att stimulera industrin att genomföra kostnadseffektiva åtgärder som leder till minskad energianvändning och minskade utsläpp av växthusgaser. Flera av de länder svensk industri konkurrerar med utnyttjar långsiktiga avtal som ett komplement till framför allt skatter.

Förhandlingsmannen lämnade den 31 oktober 2001 ett principförslag till ett program för långsiktiga avtal på 5–10 år om energieffektivisering och andra klimatpåverkande åtgärder inom energiintensiv industri.<sup>1</sup>

#### 1.3.2 Skattenedsättningskommittén

I april 2001 tillsatte regeringen en parlamentarisk utredning om översyn av regler för nedsättning av energiskatter för vissa sektorer (dir. 2001:29, ”SNED-utredningen”). Uppdraget var enligt direktiven att:

- Utredda förutsättningarna för en annan avgränsning av området för energiskattenedsättning för de konkurrensutsatta sektorerna än vad som gäller idag.
- Analysera och föreslå lämpliga kriterier för vad som bör anses vara konkurrensutsatt verksamhet och i vad mån detta bör motivera energiskattelättnader
- Basera analysen på de EG-rättsliga förutsättningarna. Därvid skulle utredningen särskilt beakta EG:s regler om statligt stöd

---

<sup>1</sup> Ds 2001:65, *Förslag till program för långsiktiga avtal med energiintensiv industri.*

vid utformningen av förslag som innefattar särregler för den svenska industrins och jordbrukets energibesättning.

Den allmänna utgångspunkten för SNED-utredningens uppdrag var i princip att energi så långt möjligt skall beskattas likartat oavsett användningsområden, eftersom detta främjar en samhälls-ekonomiskt effektiv resursanvändning där incitamenten för energi-effektivisering och miljöstyrning blir likartade i olika samhällssektorer. En viktig aspekt av uppdraget var att belysa samspelet mellan en generell lägre skattenivå för energiförbrukning inom en brett avgränsad del av samhället och behovet av individuella ned-sättningsregler. Analyserna skulle omfatta beskattningen av såväl fossila bränslen som el.

Utredningens arbete avrapporterades i april 2003 i betänkandet *Svåra skatter!*.<sup>2</sup>

### 1.3.3 Introduktion av förnybara fordonsbränslen

Regeringen har nyligen tillsatt en utredare (dir. 2003:89) med upp-gift att föreslå mål och strategier för en fortsatt introduktion av förnybara fordonsbränslen mot bakgrund av den referensnivå på 2 procent år 2005 och 5,75 procent år 2010 som antagits i EG:s biodrivmedelsdirektiv (2003/30/EG). Utredarens förslag bör vara teknikneutralt och främja en kostnadseffektiv produktion och introduktion av förnybara fordonsbränslen.

I uppdraget ingår att med förtur utreda frågan om skyldighet för bensinstationer att tillhandahålla minst ett förnybart fordons-bränsle år 2005 och presentera ett författningsförslag till ett sådant system. Även frågan om det vägledande nationella målet för år 2005 skall utredas med förtur. Utredaren skall även analysera möjlig-heten att införa någon form av drivmedelscertifikat (s.k. gröna certifikat) för att främja introduktion av förnybara fordons-bränslen. I uppdraget ingår att lämna förslag till hur ett sådant system lagtekniskt kan utformas. Utredningsarbetet skall vara avslutat senast den 31 december 2004. Ett delbetänkande skall lämnas senast den 1 februari 2004.

---

<sup>2</sup> SOU 2003:38.

### 1.3.4 Användning av skogsråvara

Regeringen har nyligen uppdragit åt Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) att analysera de ekonomiska och miljömässiga förutsättningarna för fortsatt ökad användning av biobränslen i Sverige. Utredningen skall bl.a. göra en samhällsekonomisk analys av skogsråvarans användning inom energisektorn respektive inom skogs- och träindustrin.

SLU skall även studera förutsättningarna för en positiv utveckling för trä- och skogsindustrin, som är beroende av skogen som råvara. I uppdraget ingår också att titta på möjligheter till bland annat ökad röjning i skogsbruket, vilket skulle kunna ge mer biobränsle. SLU skall redovisa uppdraget senast den 30 juni 2004.

### 1.3.5 Energimyndighetens förslag till nästa energiforskningsprogram

Inför kommande energiforskningsprogram som planeras att gälla från år 2005 har Energimyndigheten till LångEn-utredningen inkommit med ett förslag till utformning av programmet. Energi- myndighetens förslag kan sammanfattas enligt följande:

*En ökad målmedvetenhet och ett strategiskt arbete*

- Energiforskningen skall vägledas av ett övergripande mål.
- Arbetet inom den svenska långsiktiga teknikutvecklingen skall bedrivas målmedvetet. Till detta erfordras mätbara mål, regelbunden uppföljning mot mål och korrigerande åtgärder i en kontinuerlig, lärande process.
- Strategin innebär att i samklang med övriga styrmedel inom energipolitiken göra kraftfulla insatser inom forskning och utveckling för att ställa om energisystemet så att miljömålen nås samtidigt som naturresurserna utnyttjas effektivt, samhället har tillgång till energi till konkurrenskraftigt pris och ett näringsliv kring förnybar energi och effektivare energianvändning kan fortsätta att utvecklas.

*Kommande satsningar*

Utvärderingarna av det nuvarande energiforskningsprogrammet visar enligt Energimyndigheten att det till stora delar fungerar bra, men att vissa delar behöver förstärkas och att viss omprioritering måste göras:

- För att förstå hur energisystemet skall kunna utvecklas på ett önskvärt sätt krävs ytterligare systemkunnande. En ökad kunskap krävs om de nationella möjligheterna att påverka utvecklingen då denna delvis utformas överstatligt. I sammanhanget får inte heller försummas studier om den enskilda människans möjligheter att klara och styra betydande förändringar i sin omgivning.
- Innovationssystemet betonas tydligare i Energimyndighetens förslag än tidigare. Utgångspunkten är att prioritet ges åt att öka förutsättningarna för näringslivsutveckling i Sverige baserat på utveckling/kunskap som kommit fram inom landet. Formerna för stöd till sådan verksamhet behöver utvecklas. Ett innovationsstöd föreslås bli infört.
- Lokal och regional energisamverkan mellan t.ex. företag och kommuner bedöms ha en stor möjlighet att bidra till hållbar utveckling. Även här behöver formerna för stöd ses över.
- Successivt anpassas det nuvarande svenska energisystemet mot en hållbar riktning. Kraven på att vidmakthålla kunskaper och kompetens inom etablerade områden ökar då. Idag utgör vattenkraften den enskilt största hållbara energikällan samtidigt som kunskapsbasen håller på att urholkas. Stöd behöver därför kunna ges till områden av stor betydelse för det svenska energisystemet.
- Kravet på resurseffektivitet betonas tydligare i Energimyndighetens förslag än tidigare. För att nå målet år 2050 sägs det t.ex. vara mycket viktigt att bioenergiressursen används på ett effektivt sätt.
- Två tydliga mål kan ses för teknisk forskning och utveckling. Det första är att ha en bred kunskapsbas för att kunna tillämpa energiteknik som utvecklas i världen. Det andra är att bygga upp kunskap och utveckla teknik där industriell utveckling kan ske i Sverige.

*Medelstillelse för flexibilitet och kontinuitet*

- För att möjliggöra mer konstruktiva prioriteringar mellan den långsiktiga teknikutvecklingens olika områden är det enligt Energimyndigheten ändamålsenligt om resurser på ett sammanhållet sätt tilldelas verksamheten.
- Energiforskningsprogrammet bör ha en varaktighet som medför att långsiktiga åtgärder kan planeras och utvärderas inom perioden. Sju år är en lämplig längd på nästa program enligt Energimyndigheten.

**1.3.6 Förhandlingar med industrin om kärnkraftens utveckling**

I 2002 års energipolitiska proposition (prop. 2001/02:143, bet. 2001/02:NU17, rskr. 2001/02:317) aviserade regeringen att företrädare för industrin skulle inbjudas till överläggningar i syfte att nå en överenskommelse om en långsiktigt hållbar politik för den fortsatta omställningen av energisystemet. Mot denna bakgrund beslutade regeringen i juni 2002 att förordna en förhandlare med uppdrag att för statens del genomföra dessa överläggningar. Förhandlaren, generaldirektören vid Banverket Bo Bylund, inledde sitt arbete i slutet av år 2002.

**1.3.7 Fjärrvärme på värmemarknaden**

Regeringen tillsatte våren 2003 (dir. 2002:160) en utredning med uppdrag att belysa fjärrvärmens konkurrenssituation på värmemarknaderna och särskilt beakta effekterna av förändringarna i regelverket för kommunala fjärrvärmeföretag som genomfördes år 1996. Utredaren skall även belysa de affärsmässiga riskerna med att bedriva fjärrvärmeverksamhet, exempelvis hur behovet av bränsleflexibilitet påverkar värmepriserna. Vidare skall utredningen bl.a. belysa och föreslå åtgärder för att bättre skydda konsumenten mot oskäligen prissättning på fjärrvärme och analysera om det är lämpligt att införa tredjepartstillträde på fjärrvärmemarknaden, t.ex. vilka tekniska och andra begränsningar som finns för tredjepartstillträde. Utredningen skall också genomföra den kompletterande analys på el- och värmeområdet som riksdagen tillkännagivit när det gäller åtskillnad mellan nätverksamhet och konkurrens-

utsatt verksamhet på elmarknaden såvitt avser avgränsningen till fjärrvärmeverksamhet och om det behövs föreslå reglering eller andra åtgärder. Uppdraget skall vara avslutat senast den 30 juni 2004.

### **1.3.8 Fortsatt utveckling av el- och naturgasmarknaderna**

Regeringen utsåg i mars 2003 en utredare (dir. 2003:22) med tudelat uppdrag. Det första uppdraget innebär att följa det pågående arbetet inom EU med den inre marknaden för el och naturgas och lämna förslag till de ändringar som krävs i svensk lagstiftning för att genomföra EU:s reviderade el- och naturgasmarknadsdirektiv. Den delen av utredningen skall vara avslutad senast den 31 oktober 2003.

Utredningens andra uppdrag gäller konkurrens och kundinflytande på el- och naturgasmarknaderna. Utredningen skall analysera om det finns förbättringar att göra på de marknaderna och om så är fallet föreslå åtgärder för detta. I uppdraget ingår att utvärdera hur strukturförändringarna har påverkat konkurrensen på elmarknaden samt att utreda behovet av vissa specifika krav på och/eller sanktioner mot elhandels- och elnätstföretag. Även frågan om skärpta krav på åtskillnad mellan elnätstverksamhet och konkurrensutsatt verksamhet skall utredas. Vidare skall de bestämmelser som innebär reducerad nättariff för småskaliga elproducenter ses över. Denna del av utredningen skall vara avslutad senast den 14 september 2004.

### **1.3.9 Översyn av Statens energimyndighet**

På regeringens uppdrag genomför Statskontoret för närvarande en översyn av inriktning och organisation av de verksamheter som ligger inom Energimyndighetens ansvarsområde. Myndighetens tillsynsuppgifter på energimarknaderna skall särskilt ställas i fokus. Vid behov skall förslag lämnas om Energimyndighetens inriktning och organisation, myndighetsstrukturen på området och förändringar i regelverk. Planerad avrapportering är i oktober 2003.



### 1.3.10 Ett svenskt system och regelverk för Kyotoprotokollets flexibla mekanismer

Hösten 2001 tillsatte regeringen en parlamentarisk delegation (dir. 2001:56, ”FlexMex2-utredningen”) med uppdrag att ta fram förslag till ett svenskt system och regelverk för Kyotoprotokollets flexibla mekanismer. Utredningen har i sitt första steg, som avrapporterades i början av juni 2003, analyserat konsekvenser för Sverige av det förslag till direktiv avseende ett system för handel med utsläppsrätter som EG-kommissionen lade fram hösten 2001 (KOM(2001) 581).<sup>3</sup> Direktivförslaget innebär att handel med utsläppsrätter sannolikt kommer att införas inom EU den 1 januari 2005. Inledningsvis kommer systemet endast att omfatta koldioxidutsläpp och avse anläggningar inom energisektorn och viss elintensiv industri.

### 1.3.11 Underlag för 2004 års kontrollstation inom klimatområdet

Enligt 2002 års klimatpolitiska beslut (prop. 2001/02:55, bet. 2001/02:MJU10, rskr. 2001/02:163) skall som nationellt klimatmål gälla att de svenska utsläppen av växthusgaser som ett medelvärde för perioden 2008–2012 skall vara minst fyra procent lägre än utsläppen år 1990. Utsläppen skall räknas som koldioxidekvivalenter och omfatta de sex växthusgaserna enligt Kyotoprotokollets och IPCC:s definitioner. Enligt det klimatpolitiska beslutet skall det nationella målet uppnås utan kompensation för upptag i sänkor och utan användning av flexibla mekanismer. Vid en kontrollstation år 2004 avser regeringen att överväga ett mål som innefattar de flexibla mekanismerna.

Regeringen beslutade i mars 2003 att ge Naturvårdsverket och Energimyndigheten i uppdrag att ta fram underlag inför utvärderingen av klimatpolitiken vid 2004 års kontrollstation. Vid kontrollstationen kommer regeringen att utvärdera vilka resultat klimatpolitiken gett, hur utsläppstrenden ser ut och om det behövs ytterligare åtgärder för att nå de mål som satts upp. Uppdraget skall redovisas senast den 30 juni 2004.

---

<sup>3</sup> *Handla för bättre klimat* (SOU 2003:60).

### 1.3.12 Utredningen med uppgift att lämna förslag till ramavtal i enlighet med artikel 6 i Kyotoprotokollet

Regeringen tillsatte i december 2001 (dir. 2001:101) en förhandlare med uppgift att ta fram underlag och förslag till ramavtal mellan Sverige och aktuella länder för gemensamt genomförande enligt artikel 6 i Kyotoprotokollet.

Ramavtalen skall ange generella förutsättningar och villkor för kreditering av projektaktiviteterna i värdlandet samt ta upp principerna för projektavtalen. Ramavtalen bör bland annat behandla vilka projekttyper som kan komma ifråga, former för granskning och godkännande av projekt samt principer för finansiering av enskilda projekt.

Uppdraget slutrapporterades i december 2002 i betänkandet *Gemensamt genomförande – avtal för bättre klimat*.<sup>4</sup>

### 1.3.13 Bygga bo

I maj 2003 undertecknade miljöministern, tillsammans med 15 företag och fyra kommuner, en överenskommelse om åtgärder för att skapa en hållbar bygg- och fastighetssektor. Överenskommelsen hade framtagits i en dialog ("Bygga-bo-dialogen") mellan regering, företag och kommuner under tre år.

Dialogen, som hade siktet inställt på en hållbar bygg- och fastighetssektor 25 år fram i tiden, genomfördes i två skeden. Under det första skedet togs visioner, mål och strategier fram i en dialog mellan 20 företag, tre kommuner och Miljövårdsberedningen. I det andra skedet arbetade 6 arbetsgrupper, med deltagare från företag och kommuner, med att fördjupa dialogen och ta fram konkreta förslag på åtgärder och frivilliga överenskommelser för att nå en hållbar bygg- och fastighetssektor. Samordningen av arbetet har skett i en informationsgrupp. Ansvaret för denna del av dialogen har legat på Miljödepartementet.

I överenskommelsen i maj 2003 förbinder sig aktörerna att arbeta för att bidra till att uppnå Bygga-bo-dialogens mål samt att göra ett antal åtaganden om konkreta insatser. Aktörerna skriver också under på att medverka i uppföljning och utvärdering av Bygga-bo-dialogen. Överenskommelsen innebär att tre områden prioriteras i arbetet med att skapa en hållbar utveckling inom bygg-

---

<sup>4</sup> SOU 2002:114.

och fastighetsektorn: i) Effektiv energianvändning, ii) Effektiv resursanvändning, och iii) Hälsosam inomhusmiljö. Dessutom kommer åtaganden att göras inom samhällsplanering, upphandling av byggnadsdelar, garantiformer, nya sätt att arbeta inom bygg- och förvaltningsprocessen, fastighetsförvaltning, miljöklassning av byggnader, forskning, utveckling och utbildning.

## 1.4 Betänkandets disposition

Den fortsatta framställningen har disponerats på följande sätt.

För att sätta in utredningens uppdrag i sitt sammanhang ges i *kapitel 2* en redogörelse för utvecklingen av det svenska energisystemet, av svensk energipolitik och av statens satsningar på energirelaterad forskning, utveckling och demonstration (EFUD).

I *kapitel 3* beskrivs innehållet i 1997 års långsiktiga energipolitiska program mer i detalj.

I *kapitel 4* behandlas internationella förhållanden, bl.a. EFUD i andra länder och internationellt forskningssamarbete på energiområdet.

*Kapitel 5* behandlar de klimatinsatser som initierades genom 1997 års långsiktiga energipolitiska program.

I *kapitel 6* ges bilder av hur framtidens energisystem kan komma att se ut.

I *kapitel 7* görs en fördjupad analys av de resultat som nåtts inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program, vilken i huvudsak bygger på det arbete Technopolis har utfört på uppdrag av utredningen.

I *kapitel 8* analyseras samarbetet mellan staten och näringslivet på detta område. Kapitlet bygger i huvudsak på det arbete Riksrevisionsverket (RRV) har utfört på uppdrag av utredningen.

I *kapitel 9* redogörs för vilka egenskaper forskning och utveckling (FoU) har och vilken roll EFUD kan spela för omställning, samt för de omvärldsförändringar som har påverkat förutsättningarna för genomförandet av programmet sedan tiden för programmets beslutande år 1997.

*Kapitel 10* och *kapitel 11* utgör utredningens överväganden och förslag. I *kapitel 10* redovisas överväganden och förslag avseende EFUD och de klimatinsatser som ingår i 1997 års långsiktiga energipolitiska program. I *kapitel 11* söker utredningen att identifiera och ge sin syn på vad som – i ett vidare perspektiv än EFUD –

kan krävas för att uppnå en mer genomgripande omställning av energisystemet.

Som *bilagor* till betänkandet har fogats utredningens direktiv (bilagorna 1–3), en lista på personer utredningen varit i kontakt med (bilaga 4), en referenslista (bilaga 5), samt konsekvensbeskrivningar (bilaga 6).

## 2 Utvecklingen av energisystemet, energipolitiken och svensk EFUD

För att sätta in utredningens uppdrag i sitt sammanhang redogörs i detta kapitel för utvecklingen av det svenska energisystemet (avsnitt 2.1), av svensk energipolitik (avsnitt 2.2) och av statens satsningar på energirelaterad forskning, utveckling och demonstration (EFUD, avsnitt 2.3).

### 2.1 Energisystemets utveckling

Detta avsnitt innehåller en översikt över det svenska energisystemets utveckling under perioden 1970–2002. Alla data är hämtade från Energimyndighetens skrift *Energiläget i siffror 2002*.

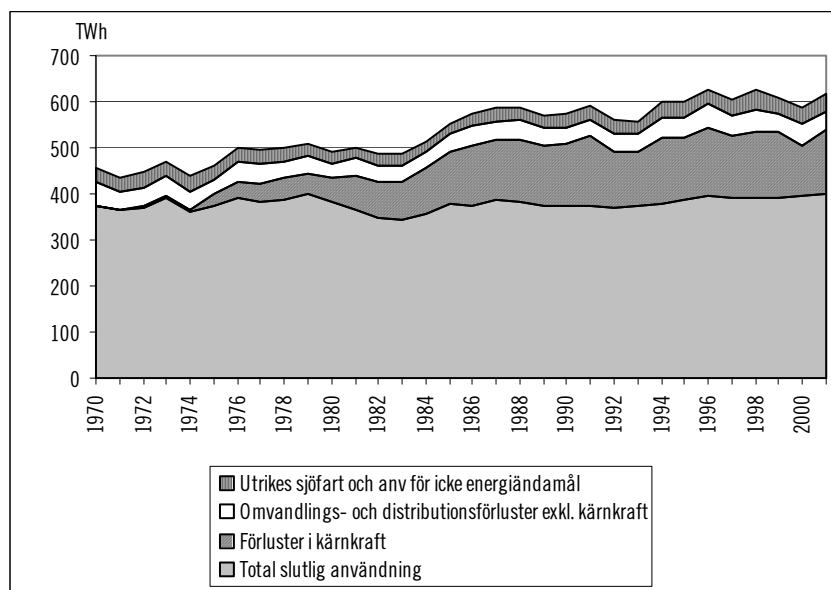
#### 2.1.1 Energianvändningen

Den *totala energianvändningen* i Sverige har ökat med 35 procent sedan år 1970, från 457 TWh till 616 TWh (se figur 2.1). Ökningen består dock till största delen av *förluster i kärnkraften*, som idag utgör ca 22 procent av den totala användningen. *Den totala slutliga energianvändningen*, dvs. användningen i sektorerna industri, transporter samt bostäder och service m.m., har ökat med ca 6 procent mellan åren 1970 och 2001 och dess andel av den totala energianvändningen uppgår idag till ca 65 procent. *Övriga omvandlings- och distributionsförluster* har minskat med nästan 20 procent sedan år 1970 och utgör idag drygt 6 procent av energianvändningen. *Utrikes sjöfart och användning för icke energiändamål* har ökat med 20 procent under perioden och motsvarar idag ca 6 procent av energianvändningen.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Utgörs av bunkerolja till utrikes sjöfart samt råvaror till plastindustrin, smörjolja och olja till byggnads- och anläggningsverksamhet (asfalt och vägolja).

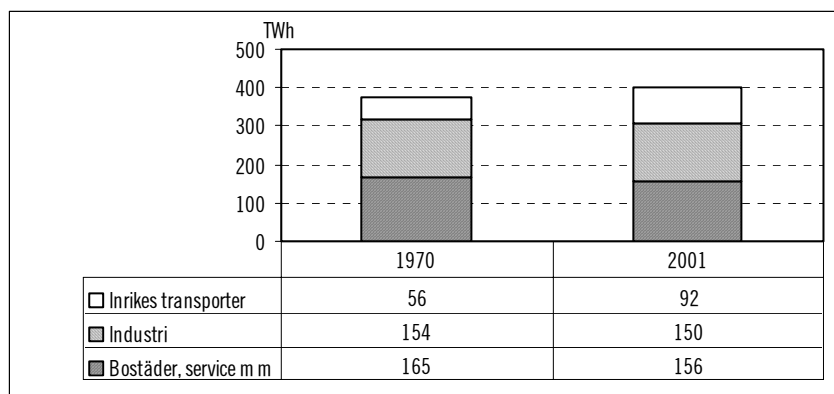
Figur 2.1. Sveriges totala energianvändning 1970–2001



Den totala slutliga energianvändningen har ökat från 375 TWh år 1970 till 398 TWh år 2001 (se figur 2.2). Utvecklingen beror på att energianvändningen inom *transportsektorn* har ökat med ca 64 procent under perioden. Inom godstrafiken har vägtrafiken under senare år ökat sin andel på bekostnad av järnvägstrafiken och sjöfarten. Användningen inom *industrin* samt *bostads- och service-sektorn* har samtidigt minskat med 2 respektive 5 procent. Därtill har bostadsytan ökat, vilket innebär att minskningen per kvadratmeter i bostadssektorn är större. Till viss del kan den minskade energianvändningen antas vara ett resultat av framgångsrika effektiviseringsåtgärder under 1970- och 80-talen, till följd dels av ökande oljepriser och dels av bidrag för hushållning och införandet av byggnormer.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Steen (2002).

Figur 2.2. Den totala slutliga energianvändningen i Sverige år 1970 och år 2001



### 2.1.2 Energitillförseln

Under de senaste trettio åren har Sveriges energitillförsel ökat med 35 procent, från 457 TWh år 1970 till 616 TWh år 2001. Samtidigt har betydande förändringar skett i tillförselns sammansättning (se figur 2.3). År 1970 utgjorde *råolja och oljeprodukter* 77 procent av energitillförseln, vilket kan jämföras med 31 procent år 2001. *Kärnkraften* började byggas ut i början av 1970-talet och bidrar idag med ca 34 procent brutto av den totala tillförseln.<sup>3</sup> Andelen *biobränslen, torv m.m.* av den totala energitillförseln har ökat från ca 9 procent år 1970 till knappt 16 procent år 2001.<sup>4</sup> Även andelen *vattenkraft* har ökat, från knappt 9 procent år 1970 till 13 procent år 2001.<sup>5</sup> *Kol och koks* bidrar med lika stor del av tillförseln idag som år 1970, dvs. 4 procent. Övriga energikällor – *naturgas, värmepumpar i fjärrvärmeverk och vindkraft* – står fortfarande för en liten del (mindre än 3 procent totalt) av den totala tillförseln.<sup>6</sup>

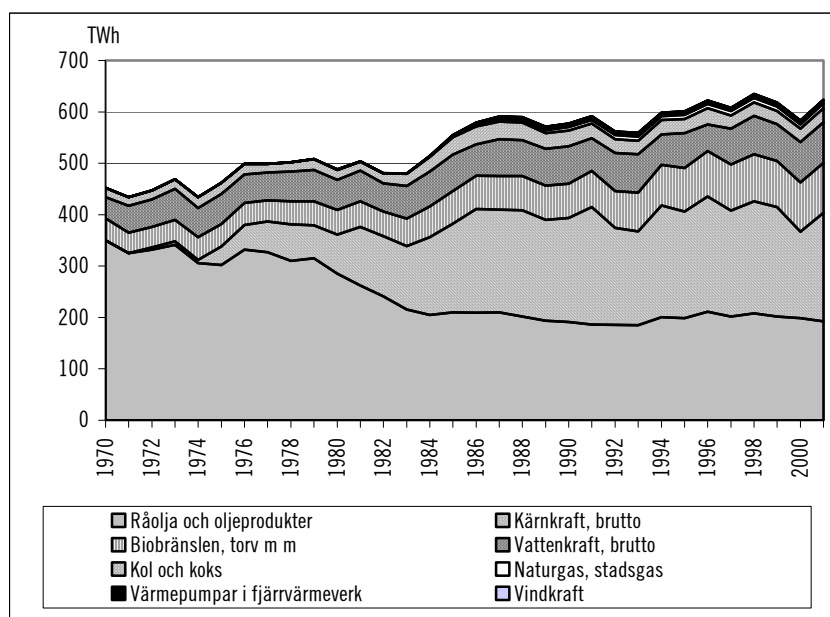
<sup>3</sup> Här måste observeras att cirka två tredjedelar av det tillförda bränslet i ett kärnkraftverk omvandlas till värme, vilken inte tillvaratas.

<sup>4</sup> Biobränslen används till el- och värmeproduktion inom industrin (55 procent), värme- och elproduktion i fjärrvärmeverken (31 procent), enskild uppvärmning i småhus (knappt 10 procent) och elproduktion (drygt 4 procent).

<sup>5</sup> Vid normala nederbördsförhållanden skulle vattenkraftens bidrag dock ha motsvarat ca 10 procent av energitillförseln år 2001.

<sup>6</sup> Naturgasen är dock av större betydelse lokalt i de delar av landet, i Syd- och Västsverige, där gasnätet byggts ut.

Figur 2.3. Sveriges totala energitillförsel 1970–2001



Sammanfattningsvis har introduktionen av nya tillförselformer hållit relativt högt tempo under denna period i jämförelse med perioden före år 1970. Det är dock viktigt att poängtera att det ändå handlar om mycket långsamma förlopp. En annan viktig poäng är att energipriset har haft stor inverkan på utvecklingen. Oljeprischockerna på 1970-talet tillhörde t.ex. de främsta drivkrafterna bakom såväl effektivisering som konvertering från olja till andra bränslen (biobränslen) och energibärare (el och fjärrvärme) på 1970- och 80-talen.

### 2.1.3 Användning och produktion av el

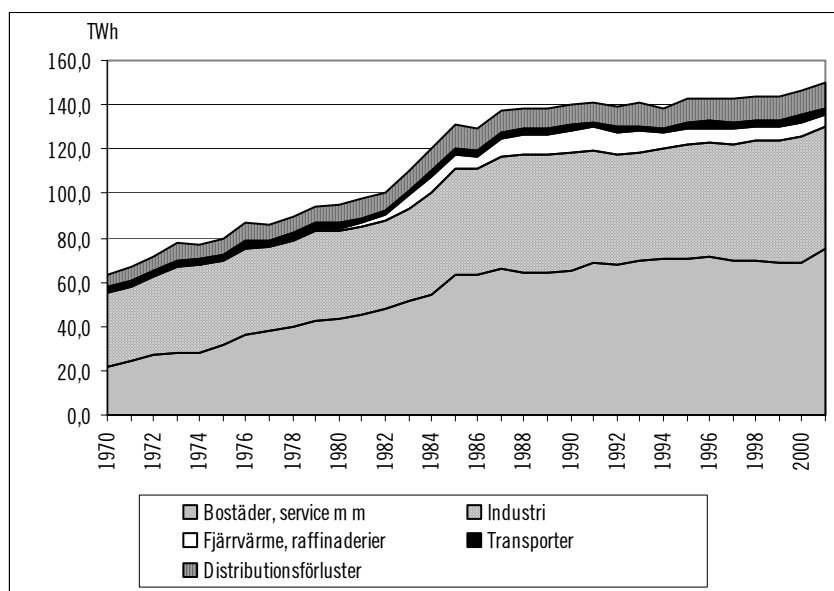
Mellan åren 1970 och 1987 ökade Sveriges *elanvändning* mycket kraftigt, i genomsnitt med ca 5 procent per år. Totalt mer än fördubblades elanvändningen under denna period. Därefter har elanvändningen ökat med i genomsnitt 0,65 procent per år och uppgår nu till drygt 150 TWh (se figur 2.4). En anledning till den relativt höga elanvändningen kan vara att drivkrafterna för effek-



tivisering av elanvändningen har varit svaga på grund av det låga elpriset.<sup>7</sup>

Merparten av elen används idag inom bostadssektorn (50 procent) och industrisektorn (37 procent). Resten används i fjärrvärmeverk och raffinaderier (3 procent) och transportsektorn (2 procent) eller utgörs av distributionsförluster (8 procent). Inom *bostads- och servicesektorn* har elanvändningen mer än trefaldigats under perioden, från 22 TWh år 1970 till 75 TWh år 2001. Den största ökningen skedde fram till år 1987 och var starkt kopplad till övergången från olja till el för uppvärmning. De senaste åren är det främst användningen av hushållsel och driftel som har ökat. *Industrins* elanvändning har ökat med 67 procent, från 33 TWh år 1970 till 55 TWh år 2001. Elanvändningen inom denna sektor är starkt kopplad till ett fåtal branscher, t.ex. massa- och pappersindustrin som står för ca 40 procent.

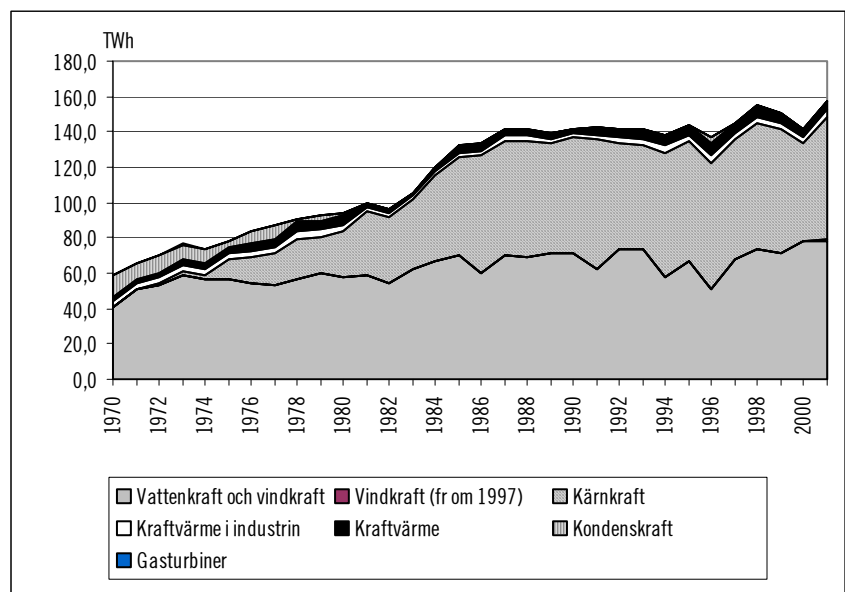
Figur 2.4. Sveriges elanvändning 1970–2001



<sup>7</sup> Steen (2002).

Den svenska *elproduktionen* har under de senaste 30 åren genomgått stora förändringar. Dels har produktionen ökat totalt, från 59 TWh år 1970 till 158 TWh år 2001. Dels har sammansättningen av kraftslag förändrats (se figur 2.5). I början av 1970-talet stod vattenkraft och kondenskraft för den största delen av elproduktionen, 69 respektive 20 procent, och kraftvärmen stod för de resterande 10 procenten. Idag svarar vatten- och kärnkraften vardera för knappt hälften av elproduktionen. Övrig produktion sker i huvudsak i kraftvärmeanläggningar i fjärrvärmenäten och inom industrin (ca 3 procent vardera). Oljekondenskraftverk och gasturbiner utgör främst en reservkapacitet. Totalt utgörs bränslet för förbränningsbaserad elproduktion av 35 procent kol, 35 procent biobränslen, 26 procent olja och 4 procent naturgas och gasol.

Figur 2.5. Sveriges elproduktion 1970–2001



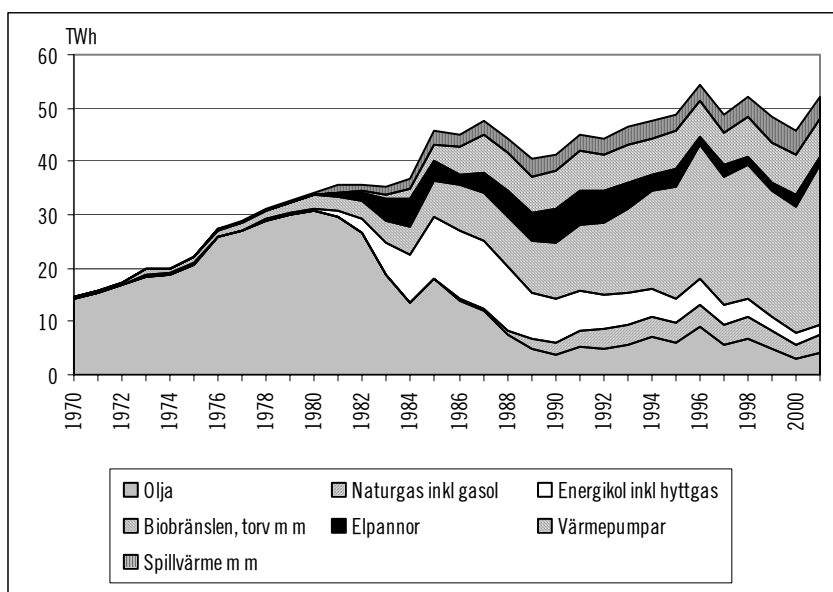
#### 2.1.4 Användning och produktion av fjärrvärme

Fjärrvärme har funnits i Sverige sedan 1950-talet, men började expandera kraftigt först under perioden 1975–1985 och kom då att till relativt stor del ersätta individuell oljeuppvärmning. År 2001 producerades 52 TWh fjärrvärme, vilket skall jämföras med

15 TWh år 1970. Totalt står fjärrvärmens för drygt 40 procent av det totala uppvärmningsbehovet för bostäder och lokaler i Sverige. Av de totala leveranserna går ca 60 procent till bostadsuppvärmning, 30 procent till uppvärmning inom servicesektorn och drygt 10 procent till industrin.

Fjärrvärmens bränslesammansättning har varierat över tiden (se figur 2.6). År 1970 stod olja för 98 procent av den tillförda energin i fjärrvärmeverken och bibränslen för resten. Numera är oljans andel bara 8 procent och bibränslen svarar för drygt 57 procent av tillförseln. Resten utgörs av värmepumpar (14 procent), spillvärme (8 procent), naturgas (6 procent), kol (4 procent) och elpannor (3 procent).

Figur 2.6. Tillförd energi i fjärrvärme 1970–2001 uppdelad på energibärare



## 2.2 Energipolitikens utveckling

Energipolitiken är ganska ung som särskilt politikområde. Således var det först i början av 1970-talet som energifrågorna blev föremål för mer samlade politiska överväganden. Redan tidigare deltog dock staten i utvecklingen av energimarknaderna, men energiförsörjningen betraktades snarast som en del av den allmänna näringspolitiken. Framför allt var staten aktiv på elmarknaden, och tog aktiv del i uppförande av kraftstationer och så småningom även ägaransvar för stamlinjenätet via det statliga Vattenfallsverket.

Sedan energipolitiken inrättades som särskilt politikområde i början av 1970-talet har åtskilliga energipolitiska program införts i syfte att styra energisystemets utveckling i önskvärd riktning, och nuvarande program kan också i mycket härledas från den tidigare förda politiken. Med hänsyn till detta ges i det följande en redogörelse för energipolitikens utveckling sedan början av 1970-talet.

### 2.2.1 Tiden före år 1997

En utlösande faktor till att energipolitiken etablerades som särskilt politikområde var den första oljekrisen år 1973.<sup>8</sup> Oljan svarade för drygt 70 procent av Sveriges totala energitillförsel, och det fanns behov av att minska energikonsumtionen och oljeberoendet. Samtidigt började också den just inledda utbyggnaden av kärnkraften att ifrågasättas och hamna på den politiska dagordningen.

Flera energipolitiska styrmedel inrättades vid denna tid i syfte att minska energikonsumtionen och oljeberoendet. Några exempel är att det inrättades en energisparkkommitté med uppgift att bl.a. informera om olika sätt att minska energianvändningen, att det infördes olika former av statliga bidrag till energihushållning, och att det första statliga energiforskningsprogrammet påbörjades. Därtill inrättades särskilda myndighetsfunktioner på området, som från år 1983 samlades i Statens energiverk. Verksamheten kom från år 1991 att utgöra en del av NUTEK, och har från år 1998 åter organiserats i en fristående myndighet (Statens energimyndighet).

I slutet av 1970-talet steg oljepriset kraftigt ännu en gång. Att minska oljeberoendet blev i än högre grad ett prioriterat energipolitiskt mål, och nya styrmedel kom till. Bland annat gavs bidrag

---

<sup>8</sup> Oljekrisen initierade för övrigt omfattande statliga, energipolitiska satsningar i alla västländer. Inom ramen för OECD-samarbetet bildades också år 1974 International Energy Agency (IEA) för att bl.a. initiera forskningsinsatser för att minska oljeberoendet.

till investeringar för att ersätta oljan med inhemska bränslen, kol, värmepumpar och elpannor. Bidragen riktades i första hand till fjärrvärmesystemen, där oljeberoendet var nästan totalt i slutet av 1970-talet.

I början av 1980-talet skiftade energipolitikens fokus från att minska oljeberoendet till att i första hand handla om att avveckla kärnkraften. Till det bidrog *dels* Harrisburgolyckan år 1979 som ledde till att en rådgivande folkomröstning i kärnkraftsfrågan hölls i Sverige i mars 1980, *dels* att oljeberoendet minskat som en följd av de åtgärder som vidtagits under 70-talet. Riskerna med oljeberoendet och behovet av att eftersträva oljeersättning minskade dessutom ytterligare när priset på råolja halverades åren 1985–1986.<sup>9</sup>

1980 års folkomröstning om kärnkraften resulterade i beslut om att ingen ytterligare kärnkraftsutbyggnad skulle förekomma utöver de tolv reaktorer som var i drift, färdiga eller under arbete. Kärnkraften skulle avvecklas i den takt som var möjlig med hänsyn till behovet av elektrisk kraft för att upprätthålla sysselsättning och välfärd. I den aktuella propositionen (prop. 1979/80:170) bedömde regeringen att reaktorernas tekniska livslängd var 25 år, men satte däremot inte något bestämt slutår för kärnkraftsproduktionen. På förslag av näringsutskottet uttalade dock riksdagen att den sista svenska reaktorn skulle tas ur drift senast år 2010, baserat på bedömningen att reaktorernas tekniska livslängd var 25 år.

Under perioden 1981–1990 lade regeringen vid flera tillfällen fram förslag till riksdagen om övergripande riktlinjer för energipolitiken. Första gången var år 1981 (prop. 1980/81:90). Centrala mål var att skapa förutsättningar för minskat oljeberoende samt kärnkraftsavveckling. En successiv utveckling skulle ske mot ett energisystem i huvudsak baserat på varaktiga, helst förnybara och inhemska, energikällor med minsta möjliga miljöpåverkan.

En rad beslut om olika stödformer, beskattningsåtgärder m.m. tillkom under de närmast följande åren. År 1985 avlämnade regeringen på nytt en proposition om riktlinjer för energipolitiken. Regeringens förslag innebar att de tidigare riktlinjerna skulle ligga fast. Frågor som aktualiserades gällde bl.a. energihushållning – inte minst en ändamålsenlig elanvändning, fjärrvärmeuppbyggnad,

<sup>9</sup> Det kan nämnas att minskningen av oljepriset fick konsekvenser för de energipolitiska styrmedlen. Investeringsstöden för oljeersättning från 1975 till 1980-talets början hade t.ex. medfört att pannor för fasta bränslen (för kol, torv och bioenergi) uppförts främst i den kommunala sektorn. Dessa blev mindre ekonomiska när oljepriset sjönk, och kompensationskrav förekom.

införande av ny teknik och nya energikällor samt forskning och utveckling.

I april 1986 inträffade Tjernobylyolyckan, vilken ledde till att svensk kärnkraftsavveckling blev ett än viktigare politiskt mål. År 1987 beslutade statsmakterna ånyo att avvecklingen av kärnkraften i enlighet med tidigare riktlinjer skulle vara genomförd senast år 2010 (prop. 1986/87:158, bet. 1987/88:NU7). Tillförseln av ny energiproduktion och hushållningens resultat skulle dock avgöra när avvecklingen av reaktorerna kunde börja.

En ytterligare precisering av hur kärnkraftsavvecklingen skulle genomföras gjorde regeringen våren 1988 i propositionen *Energi-politik inför 1990-talet* (prop. 1987/88:90). I denna föreslogs att kärnkraftsavvecklingen skulle inledas med att en första reaktor skulle tas ur drift år 1995 och en andra år 1996.

Under 1980-talet uppmärksammades också energisektorns inverkan på miljön, och att minska dess skadliga miljöpåverkan blev ett nytt mål för energipolitiken. I 1987 års beslut om miljöpolitiken inför 1990-talet gavs exempelvis för första gången stor uppmärksamhet åt frågan om risken för långsiktiga klimatförändringar till följd av bl.a. koldioxidutsläpp vid förbränning av fossila bränslen (prop. 1987/88:85, bet. 1987/88:JoU23). Som ett nationellt delmål angavs att utsläppen av koldioxid inte borde öka utöver 1988 års nivå.

### 1991 års omställningsprogram

I januari 1991 träffades en överenskommelse om energipolitiken mellan Socialdemokraterna, Folkpartiet och Centerpartiet. Överenskommelsen låg till grund för en proposition om energipolitiken och för ett följande riksdagsbeslut i juni 1991 (prop. 1990/91:88, bet. 1990/91:NU40).

I propositionen sades energipolitikens mål vara att på kort och lång sikt trygga tillgången på el och annan energi på med omvärlden konkurrenskraftiga villkor. Detta angavs främja en god ekonomisk och social utveckling i Sverige. Vidare sades att energipolitiken skall utgå från vad natur och miljö kan bära.

1991 års energipolitiska riktlinjer angav att landets elförsörjning skall tryggas genom ett energisystem som i största möjliga utsträckning grundas på varaktiga, helst inhemska och förnybara energikällor, samt en effektiv energihushållning. Vidare angavs att

omställningen av energisystemet, vid sidan av säkerhetskraven, måste ske med hänsyn till behovet av elektrisk kraft för upprätthållande av sysselsättning och välfärd. Tidpunkten för kärnkrafts-utvecklingens start och dess takt skulle avgöras av resultaten av hushållningen med el, tillförseln av el från miljöacceptabel kraftproduktion och möjligheterna att bibehålla internationellt konkurrenskraftiga elpriser.

Det energipolitiska beslutet år 1991 omfattade tre delar: investeringsstöd, effektivare energianvändning och energiteknikfonden.

Syftet med *investeringsstöden* var att främja introduktion av vindkraft och solvärme samt investeringar i kraftvärmeproduktion baserad på biobränslen. Stöden gällde ursprungligen för perioden 1991–1995, men förlängdes senare med ett år. För insatserna, som administrerades av NUTEK, avsattes totalt 1 miljard kronor.

Riksdagen beslutade år 1988 om ett program för *effektivare elanvändning* och ersättning av el. Genom ett riksdagsbeslut budgetåret 1992/93 förlängdes 1991 års program med två år till den 1 juli 1998. Den sammanlagda ramen för programmet uppgick till 965 miljoner kronor. Programmet bestod huvudsakligen av två delar, teknikupphandling och demonstrationsprojekt. Enheten för effektivare energianvändning vid NUTEK genomförde större delen av programmet.

*Energiteknikfonden* stödde projekt vars ändamål var att utveckla och förbereda kommersiell introduktion av ny energiteknik. Utveckling av storskalig vindkraft samt utvecklings- och demonstrationsprojekt rörande motoralkoholer skulle ges ökad prioritet jämfört med tidigare. Stöd kunde även lämnas till programorienterad forskning och kollektivforskning. Fonden finansierades ursprungligen via en särskild skatt på olja. Sedan denna skatt avskaffades år 1991 finansierades fonden via den allmänna energiskatten. Under budgetåren 1991/92 till 1996/97 tilldelades Energiteknikfonden ca 190 miljoner kronor per år.

I 1991 års omställningsprogram ingick också att en biobränslekommission skulle tillkallas för att analysera de långsiktiga förutsättningarna för en ökad kommersiell användning av biobränslen. Som ett resultat av detta inrättades den 1 juli 1992 ett fjärde omställningsprogram för främjandet av biobränslebaserad elproduktionsteknik (FABEL). Anslaget var under en femårsperiod 625 miljoner kronor.

År 1993 fattade riksdagen ett klimatpolitiskt beslut (prop. 1992/93:179 bil.1, s. 33, bet. 1992/93:JoU19, rskr. 1992/93:361).

I detta angavs att utsläppen av koldioxid från fossila bränslen skulle stabiliseras år 2000 på 1990 års nivå för att därefter minska.

### 2.2.2 1997 års energipolitiska program

Sommaren 1994 tillsattes en parlamentarisk kommission, Energikommissionen, med uppgift att granska de pågående energipolitiska programmen för omställning och utveckling av energisystemet och analysera behovet av förändringar och ytterligare åtgärder. Kommissionen överlämnade sitt slutbetänkande *Omställning av energisystemet* (SOU 1995:139) till regeringen i december 1995.

Regeringen inbjöd våren 1996 riksdagspartierna till överläggningar om energipolitiken på grundval av 1991 års överenskommelse, Energikommissionens betänkande och remissvaren på detta. Överläggningarna slutfördes i februari år 1997 med en överenskommelse mellan Socialdemokraterna, Centerpartiet och Vänsterpartiet. Mot bakgrund av överenskommelsen lade regeringen våren 1997 fram en energipolitisk proposition, *En uthållig energiförsörjning*, vilken antogs av riksdagen i juni samma år (prop. 1996/97:84, bet. 1996/97:NU12, rskr. 1996/97:272).

I propositionen sades den svenska energipolitikens mål vara att på kort och lång sikt trygga tillgången på el och annan energi på med omvärlden konkurrenskraftiga villkor. Vidare angavs att energipolitiken skall skapa villkoren för en effektiv energianvändning och en kostnadseffektiv svensk energiförsörjning med låg negativ påverkan på hälsa, miljö och klimat samt underlätta omställningen till ett ekologiskt uthålligt samhälle. Detta sades främja en god ekonomisk och social utveckling i Sverige.

I propositionen sades att de två kärnkraftsreaktorerna i Barsebäck skulle ställas av. Förhandlingar skulle inledas med ägaren av Barsebäcksverket om att stänga en reaktor före den 1 juli 1998 och en andra reaktor före den 1 juli 2001. Något årtal då den sista kärnkraftsreaktorn skulle tas ur drift borde däremot enligt propositionen inte fastställas.

Genom 1997 års energipolitiska beslut antogs ett program för ett ekologiskt och ekonomiskt uthålligt energisystem. Programmet indelas i *energipolitiska åtgärder på kort sikt* (1998–2002) syftande till att minska elanvändningen och tillföra ny elproduktion från förnybara energikällor, *åtgärder för ett långsiktigt uthålligt energi-*



system samt *energipolitiskt motiverade internationella klimatinsatser* (1998–2004).<sup>10</sup>

Totalt anvisades drygt 9 miljarder kronor för omställningsprogrammet, varav drygt 5,6 miljarder kronor för de långsiktiga delarna, dvs. för energiforskning, energiteknikstöd, introduktion av ny energiteknik, samt för energipolitiskt motiverade klimatinsatser. Dessa långsiktiga åtgärder syftar till att främja utvecklingen och kommersialiseringen av ny, renare och effektivare energiteknik.

Fördelningen mellan olika åtgärder framgår av tabell 2.1 nedan.

Tabell 2.1. Anvisade medel för 1997 års omställningsprogram

Typ av åtgärd	Anvisade medel (mkr)
<i>El- och värmeförsörjning i Sydsverige</i>	400 <sup>a</sup>
<i>Kortsiktiga åtgärder under fem år för att ersätta bortfallet av Barsebäck:</i>	3 100
- Minskad elanvändning/ökad fjärrvärme	1 650
- Ökad tillförsel av el från förnybara energikällor (biobränsle-baserad kraftvärme, vindkraft och småskalig vattenkraft)	1 000
- Effektivare energianvändning (info, teknikupphandling, provning och märkning samt kommunal energirådgivning)	450
<i>Långsiktiga åtgärder under sju år:</i>	5 630
- Energiforskning, varav:	2 800
- energiforskning	2 310
- forskningssamarbete med länder i Östeuropa	70
- forskning om energisystemet	210
- etanolproduktion från skogsråvara <sup>b</sup>	210
- Energiteknikstöd (Stöd till FoU som är strategisk för teknik-utvecklingen på energiområdet) <sup>c</sup>	870
- Introduktion av ny energiteknik (demonstrationsstöd)	1 610
- Energipolitiskt motiverade klimatinsatser	350
<i>Summa</i>	<i>9 130</i>

a) Till disposition för Delegationen för el- och värmeförsörjning i Sydsverige.

b) Definieras enligt prop. 1996/97:84 som en klimatpolitisk åtgärd.

c) Motsvarar den tidigare Energiteknikfondens verksamhet, endast ett namnbyte har skett.

<sup>10</sup> Vissa energieffektiviseringsåtgärder liknande de som ingått i det kortsiktiga programmet har även givits stöd via de statligt finansierade s.k. lokala investeringsprogrammen (LIP). Syftet med LIP var att öka takten i omställningen till ett ekologiskt hållbart samhälle genom att utgå från det lokala perspektivet. Efter förslag i prop. 2001/02:55, *Sveriges klimatstrategi*, ersattes LIP av ett likartat stöd med fokus på investeringar som minskar utsläppen av växthusgaser. För stöd till lokala klimatinvesteringsprogram (Klimp) har således 900 mkr avsatts under åren 2002–2004.

Målet för satsningen på forskning, utveckling och demonstration av energiteknik är att under de närmaste tio till femton åren kraftigt öka el- och värmeproduktionen från förnybara energikällor och utveckla kommersiellt lönsam teknik för energieffektivisering.

Programmets EFUD-insatser riktas främst mot ökad tillförsel av biobränslen, men även mot teknikutveckling inom vind- och vattenkraften, teknik för värmelagring m.m. Satsningar görs även med en längre tidshorisont för t.ex. bränslecells- och batteriteknik, artificiell fotosyntes, solceller och solvärme.

Energiforskningen skall bidra till att stabila förutsättningar skapas för ett konkurrenskraftigt näringsliv och till en förnyelse och utveckling av den svenska industrin. Energiforskningen skall också bidra till ett breddat energi-, miljö- och klimatsamarbete i Östersjöregionen.

Energimyndigheten har huvudansvaret för att genomföra åtgärderna inom 1997 års långsiktiga energipolitiska program. Verket för innovationssystem (Vinnova), Vetenskapsrådet och Forskningsrådet för miljö, areella näringar och samhällsbyggande (Formas) ansvarar för vissa åtgärder inom programmet.

1997 års långsiktiga energipolitiska program beskrivs mer i detalj i kapitel 3.

### 2.2.3 Tiden efter år 1997

Energipolitiken har efter år 1997 fortsatt präglats av ambitionerna att utveckla kärnkraften. Ett första steg togs när Barsebäck 1 ställdes av den 30 november 1999, efter det att ett avtal om ersättning till kraftverkets ägare hade slutits mellan företrädare för staten, Vattenfall AB och Sydkraft AB.

Den andra reaktorn i Barsebäck skulle enligt 1997 års energipolitiska beslut stängas före den 1 juli 2001. Ett villkor för stängningen av den andra reaktorn är dock att bortfallet av elproduktion kan kompenseras genom tillförsel av ny elproduktion och minskad användning av el, så att stängningen inte medför påtagligt negativa effekter för elpriset, tillgången på el för industrin, effektbalansen eller för miljön och klimatet. Vid de kontrollstationer som hölls hösten 2000 och hösten 2001 bedömde regeringen att riksdagens villkor för en stängning av Barsebäck 2 före den 1 juli 2001 ännu inte var uppfyllda (skr. 2000/01:15, skr. 2002/02:22). I den energipolitiska proposition som framlades våren 2002, *Samverkan för en*

trygg, effektiv och miljövänlig energiförsörjning, bedömde regeringen att en stängning av den andra Barsebäcksreaktorn borde kunna genomföras senast under år 2003 (prop. 2001/02:143, bet. 2001/02:NU17, rskr. 2001/02:317). Våren 2003 gjorde dock regeringen bedömningen att riksdagens villkor för en stängning av Barsebäck 2 före utgången av år 2003 ännu inte är helt uppfyllda vad avser effektbalansen och påverkan på miljön och klimatet (prop. 2002/03:85).

Mot denna bakgrund föreslogs i prop. 2002/03:85, *Vissa elmarknadsfrågor*, att frågan om stängning av Barsebäck 2 bör hanteras tillsammans med förhandlingarna om de övriga kvarvarande reaktorerna och frågan om energiomställningen i sin helhet.<sup>11</sup> I 2002 års energipolitiska proposition aviserade regeringen nämligen att företrädare för industrin skulle inbjudas till överläggningar i syfte att nå en överenskommelse om en långsiktigt hållbar politik för den fortsatta omställningen av energisystemet. Mot denna bakgrund beslutade regeringen i juni 2002 att förordna en förhandlare med uppdrag att för statens del genomföra dessa överläggningar. Förhandlaren<sup>12</sup> inledde sitt arbete i slutet av år 2002.

Den fortsatta avvecklingen av svensk kärnkraft är således tänkt att ske genom särskilda avtal med näringslivet. Därmed utnyttjas en liknande metod som den som används i Tyskland. Den tyska regeringen träffade i juni 2000 ett avtal med kraftindustrin om stängning av de tyska kärnkraftverken. Avtalet fastställer den maximala energimängd som får produceras i befintliga reaktorer under deras återstående livslängd. När denna avtalade volym är uppnådd skall samtliga tyska reaktorer vara utfasade. Produktionsvolymen kan dock relativt fritt fördelas i tiden och mellan de tyska kärnkraftverken. Hur lång tid den svenska avvecklingen kommer att ta med den nya förhandlingsmetoden är oklart.

I vissa avseenden har energipolitikens förutsättningar genomgått stora förändringar jämfört med vad som gällde inför 1997 års energipolitiska beslut. Framför allt har öppnandet av elmarknaden för konkurrens den 1 januari 1996 och utvecklingen av den gemensamma nordiska elmarknaden inneburit stora förändringar. Detta gäller såväl produktionssystemets utnyttjande, miljöpåverkan,

---

<sup>11</sup> I propositionen sägs att möjligheterna till en snabb stängning av Barsebäck 2 inom ramen för en förhandlingslösning särskilt bör prövas. Om en förhandlingslösning för stängningen av Barsebäck 2 inte kan åstadkommas säger sig dock regeringen ha ambitionen att besluta om stängning av reaktorn med stöd av lagen om kärnkraftens avveckling, efter det att erforderliga åtgärder har genomförts.

<sup>12</sup> Generaldirektör Bo Bylund.

framtida utbyggnadsbehov och förväntad elprisutveckling som förutsättningarna för konsumenternas agerande. Öppnandet för konkurrens har också medfört att många företag inom området dragit ned sina FoU-investeringar. Sedan några år tillbaka sker omreglering och konkurrensutsättning även av naturgasmarknaden.

I 2002 års energipolitiska proposition sades att de energipolitiska riktlinjerna i 1997 års uppgörelse, liksom inriktningen av det långsiktiga energipolitiska programmet, ligger fast. Eftersom de kortsiktiga åtgärder som i 1997 års energipolitiska program vidtagits för att kompensera för bortfallet från kärnkraftsreaktorerna i Barsebäck skulle upphöra vid utgången av år 2002 lämnades däremot i propositionen förslag till åtgärder som avsåg att ersätta dessa åtgärder. I syfte att stimulera effektivare energianvändning initierades bl.a. satsningar på information, utbildning, kommunal energirådgivning, teknikupphandling och marknadsintroduktion av energieffektiv teknik.

Vidare presenterades i 2002 års energiproposition ett nytt stödssystem för att främja miljövänlig elproduktion, som infördes den 1 maj 2003. I det nya stödssystemet, som i princip är tänkt att ersätta bidrag och andra mer traditionella styrmedel, tilldelas producenter av el från förnybara energikällor s.k. elcertifikat av staten. Samtidigt blir elleverantörer och elförbrukare skyldiga att till staten inge en viss kvot elcertifikat i förhållande till den mängd el man förbrukat eller sålt (s.k. kvotplikt). Genom att de kvotpliktiga härmed måste köpa elcertifikat åsätts dessa ett värde för producenterna. För att skydda producenterna mot för låga certifikatpriser föreslog regeringen i propositionen att fri prissättning inledningsvis inte skall gälla för certifikaten, utan att ett garantipris skall införas. Övergångsvis har vindkraften även givits ett särskilt skydd genom att den s.k. miljöbonusen behållits. Den skall dock successivt avtrappas under sju år. Den elintensiva industrin har undantagits från kvotplikt.

I 2002 års energiproposition presenterades också en strategi för minskad klimatpåverkan från energisektorn. En viktig utgångspunkt för denna är den klimatpolitiska proposition som regeringen presenterade hösten 2001 och som riksdagen antog i mars 2002 (prop. 2001/02:55, bet. 2001/02:MJU10, rskr. 2001/02:163). Enligt 2002 års klimatpolitiska beslut skall som nationellt klimatmål gälla att de svenska utsläppen av växthusgaser räknat som ett medelvärde för perioden 2008–2012 skall vara minst fyra procent lägre än utsläppen år 1990. Detta kan jämföras med Sveriges åtagande enligt

den inbördes fördelning av utsläppen av växthusgaser inom EU som skett efter Kyotoprotokollet, dvs. att de svenska utsläppen får uppgå till 104 procent av 1990 års nivå. Enligt det klimatpolitiska beslutet skall det nationella klimatmålet uppnås utan kompensation för upptag i kolsänkor eller med flexibla mekanismer. Vid en kontrollstation år 2004 avser regeringen att som komplement överväga ett mål som innefattar de flexibla mekanismerna.

## 2.3 Utvecklingen av svensk EFUD<sup>13</sup>

Ända sedan energipolitiken inrättades som ett särskilt politikområde i början av 1970-talet har en viktig del varit statligt finansierad energirelaterad forskning, utveckling och demonstration (EFUD). Givetvis hade energiteknisk FoU bedrivits inom landet redan långt tidigare.<sup>14</sup> Energiforskning som ett sammanhållet begrepp uppstod dock först år 1975 när det statliga energiforskningsprogrammet startade.

Energiforskningsprogrammet har – och har hela tiden haft – som syfte att förändra energisystemet enligt de energipolitiska riktlinjer som statsmakterna beslutar om. Fokus för energiforskningsprogrammet har därmed kontinuerligt skiftats med hänsyn till hur energipolitiken utvecklats.

Ursprungligen rullade energiforskningsprogrammet i treårsperioder. Från slutet av 1980-talet kom EFUD-frågorna att hanteras inom ramen för mer allmänna energipolitiska överenskommelser. Bland annat mot denna bakgrund har programperioderna sträckts ut i tiden – t.ex. omfattar det nu gällande 1997 års långsiktiga energipolitiska program en sjuårsperiod.

Satsningarnas inriktning har i viss mån förändrats över tiden. Slutet av 1970-talet var något av en pionjärtid, då man satsade brett och prövande, i syfte att finna vilka tekniker och vägar som var mest framkomliga för svensk del. Det främsta syftet var att minska oljeberoendet genom konvertering från olja till andra energikällor och mer effektiv användning av energi. Förhoppningarna var att en stor satsning på forskning skulle vara ett bland flera sätt att få fram snabba lösningar på de akuta problemen. Dessa förhoppningar

<sup>13</sup> Avsnittet bygger främst på Energikommissionens slutbetänkande (SOU 1995:139) och dess underlagsbilaga 32, kring energiforskning, (SOU 1995:140), Haegermark (2001), samt Energimyndighetens rapport *Energiforskningen i verkligheten* (ER 6:2003).

<sup>14</sup> T.ex. gjorde Asea, nuvarande ABB, banbrytande insatser inom elgenerering redan för drygt hundra år sedan.

infriades inte. Sedan dess har insikten successivt ökat om att forskning dels tar tid, dels bara är en av många faktorer som behöver fungera för att förändra ett energisystem radikalt.<sup>15</sup> Med tiden har också viss avgränsning skett av energiforskningsprogrammet.

Som sägs i föregående stycke startade det svenska energiforskningsprogrammet brett och nästan alla tänkbara möjligheter inrymdes i programmet. Redan vid början av 1980-talet fick dock programmet en profil som skiljer sig från många andra länders genom att ha en koncentration mot förnybara energiformer och effektiv energianvändning. I andra länder, främst de stora industriländerna, utgör teknik för fossila bränslen och kärnkraft (fission och fusion) betydande andelar av energiforskningsprogrammen (se kapitel 4).

Det svenska EFUD-programmet har hela tiden omfattat såväl forskning som utveckling och demonstration. Från slutet av 1980-talet tycks dock fokus i ökad grad ha lagts på tidigare skeden i innovationskedjan, med relativt sett ökade satsningar på långsiktig forskning vid universitet och högskolor.

Under åtminstone det senaste decenniet har det övergripande målet för energiforskningen varit relativt beständigt. Som övergripande mål gäller att EFUD skall

bygga upp vetenskaplig och teknisk kunskap och kompetens inom universiteten, högskolorna och i näringslivet för utveckling och omställning av energisystemet i enlighet med riksdagens energipolitiska beslut 1997. Energiforskningen skall bidra till att stabila förutsättningar skapas för ett konkurrenskraftigt näringsliv och till en förnyelse och utveckling av den svenska industrin. Energiforskningen skall också bidra till ett breddat energi-, miljö- och klimatsamarbete i Östersjöregionen.<sup>16</sup>

I tillämpliga delar överensstämmer det med hur målet var formulerat i början av 1990-talet.

De statliga anslagen till energirelaterad forskning, utveckling och demonstration ökade successivt under de första åren av programmet. En topp nåddes i början av 1980-talet, bl.a. till följd av omfattande insatser för demonstration av ny teknik. Därefter minskade anslagen under slutet av 1980-talet och början av 1990-talet. Genom 1997 års långsiktiga energipolitiska program skedde dock

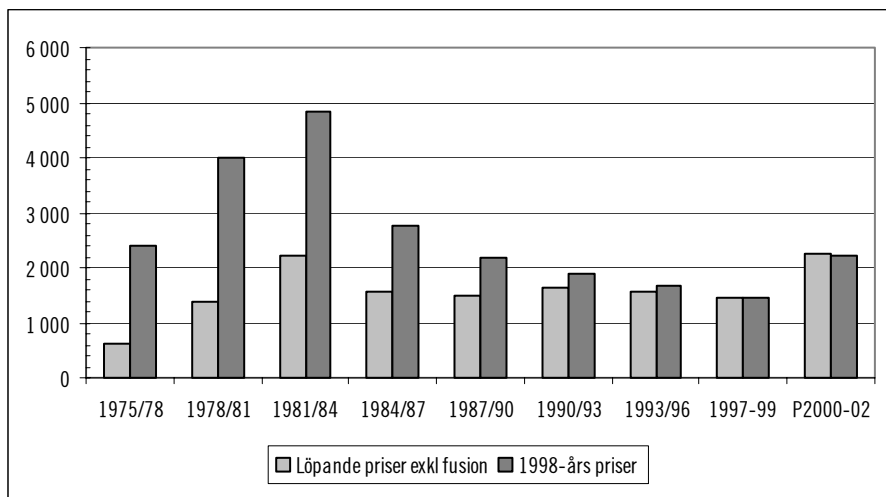
---

<sup>15</sup> Som kommer att framgå av avsnitt 9.2 menar utredningen dock att det i 1997 års energipolitiska beslut fästes alltför stor tilltro till EFUD:s möjligheter att fungera som motor för omställningen av energisystemet.

<sup>16</sup> Citerat efter LångEn-utredningens direktiv.

en förstärkning av insatserna. Utvecklingen illustreras i figur 2.7 nedan.

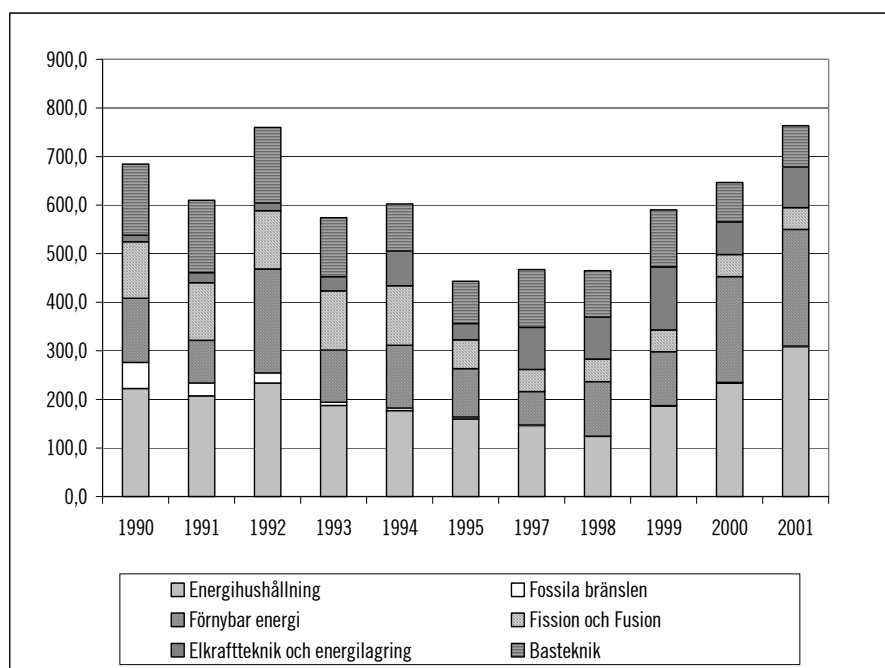
Figur 2.7. Anslag till energiforskningsprogrammet 1975–2002 (treårsperioder), löpande penningvärde respektive 1998 års penningvärde (mkr)



Källa: Energimyndigheten.

I figur 2.8 nedan visas hur de statliga anslagen under 1990-talet fördelat sig mellan programmets stora delar, dvs. energihushållning, förnybar energi, elkraftteknik och energilagring och basteknik. I begreppet basteknik ingår bl.a. teknik för förbränning och för-gasning, gasturbiner, bränsleceller samt material- och strömnings-teknik för energiområdet. Som kommentar till figur 2.8 kan också sägas att störst andel av anslagen till FoU om förnybar energi har gått till bioenergi, följt av vind och solvärme.

Figur 2.8. Fördelning av statliga EFUD-anslag mellan olika områden (mkr)



Källa: Energimyndigheten.

Kärnteknisk forskning ligger utanför energiforskningsprogrammet. Trots det ingår viss sådan forskning i figur 2.8, av, som Energi-myndigheten anger i källan till figuren, "statistiska skäl". Det bör dock noteras att staten således finansierar viss kärnteknisk/kärnkraftsrelaterad forskning. Till exempel stödjer Vetenskapsrådet fusionsrelaterad forskning inom fysik- och teknikområdet med ca 12 mkr per år inom sitt vanliga forskningsanslag. Till detta kommer även EU-bidrag inom fusionsområdet. Vidare finansierar Statens strålskyddsinstitut (SSI) forskning om strålning och strålskydd för att få underlag för sin myndighetsutövning och för att upprätthålla den svenska kompetensen inom relevanta områden. År 2001 uppgick SSI:s totala projektkostnader till drygt 20 mkr. Även Statens kärnkraftsinspektion (SKI) finansierar forskningsverksamhet som skall ge underlag för verkets tillsyns- och granskningsverksamhet, bidra till att bibehålla och utveckla svensk kärnsäkerhetskompetens samt bidra till säkerhetsarbetet i svensk kärn-



teknisk verksamhet. År 2002 uppgick SKI:s kostnader för kärnsäkerhetsforskning till ca 70 mkr. Via Vattenfalls delägarskap i Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB) kan staten också indirekt sägas bidra till SKB:s forskning kring främst hantering och slutförvaring av radioaktivt avfall. År 2002 uppgick SKB:s forskningskostnader till ca 280 mkr.

Figureerna ovan avser statens satsningar på EFUD. Utöver staten har genom åren framför allt kraft- och tillverkningsindustrierna varit stora finansiärer av energirelaterad forskning, utveckling och demonstration. Enligt uppskattningar som gjorts av IVA och Elforsk uppgick statens, kraftindustrins respektive tillverkningsindustrins årliga satsningar på EFUD till vardera ca 600–700 mkr i början av 1990-talet.<sup>17</sup> Med hänsyn till att öppnandet av elmarknaden för konkurrens medfört att många företag inom området dragit ned sina FoU-investeringar kan möjligen antas att näringslivets satsningar sedan början av 1990-talet minskat något relativt statens.

Vid mitten av 1990-talet uppskattade NUTEK att energiforskningen vid svenska högskolor engagerade mellan 500 och 800 personer.<sup>18</sup> Av dessa bedömdes omkring 30 procent vara forskarutbildade, 55 procent vara doktorander och 15 procent utgöras av övrig teknisk personal. Därtill bedömdes färre än 100 personer vara engagerade i energiforskning vid industriforskningsinstitut. Enligt NUTEK kunde antas att ca 35–50 procent av alla forskarutbildade inom energiteknikområdet var verksamma inom universitet, högskolor och institut. Mellan 50 och 65 procent av de forskarutbildade inom energiteknikområdet var således vid denna tid verksamma i näringslivet, myndigheter, m.m. Med hänsyn till att anslagen till EFUD ökat genom 1997 års långsiktiga energipolitiska program bör kunna antas att såväl antalet personer engagerade i energiforskning vid svenska högskolor som antalet forskarutbildade med anställning utanför universitet, högskolor och institut är något högre i dag än vid tiden för NUTEK:s rapport.

I sammanhanget bör påpekas att statligt stödd forskning om energi bedrivs även inom andra statliga program än energiforskningsprogrammet. Vissa områden som legat inom detta program har också förts över till andra program. Det finns också akademisk naturvetenskaplig och teknisk grundforskning med energianknytning som bedrivs med andra anslag än energiforskningsprogram-

<sup>17</sup> Haegermark (2001).

<sup>18</sup> Uppgifterna hämtade ur NUTEK:s rapport Aktörsanalys energiteknik (R 1996:22).

met. Även de forskningsstiftelser som tillkom under 1990-talet med medel från de tidigare löntagarfonderna har drivit program av energikaraktär. Den Strategiska Forskningsstiftelsen har haft program om elkrafttekniska material och supraleddning, och initierade även Forskarskolan Energisystem som sedan övertagits av Energimyndigheten. Den miljöstrategiska forskningsstiftelsen MISTRA har drivit flera program i samarbete med Energimyndigheten, vilka även har finansierats inom energiforskningsprogrammet.

Inom energiforskningen har internationellt samarbete alltid förekommit, t.ex. via det år 1974 inrättade IEA och ett år 1985 inrättat nordiskt energiforskningsprogram. Genom att Sverige blev medlem i den europeiska gemenskapen år 1995 fick det internationella samarbetet ökad betydelse. De internationella samarbetena beskrivs mer i detalj i kapitel 4.

Vad beträffar resultaten av energiforskningsprogrammet finns skäl att i det här sammanhanget referera vad som sades av 1995 års energikommission. Kommissionen gick igenom utvärderingar som gjorts av energiforskningsprogrammet och redovisade mot bakgrund av dessa bl.a. följande slutsatser kring vilka resultat av programmet som kunde avläsas vid mitten av 1990-talet:

Energiforskningsprogrammet har sedan starten år 1975 lett till en ökad kunskap och kompetens inom energiområdet. Exempelvis har förnybar energi och ny miljövänlig teknik för förbränning utvecklats och kommit till användning. Utveckling av ny elproduktionsteknik t.ex. från biobränslen, vind och sol pågår. Energieffektiv teknik, bl.a. processoptimering, har kommit till användning inom den tyngre energikrävande processindustrin och bebyggelsesektorn. Vidare har kunskap och kompetens byggts upp, främst inom universitet och högskola, när det gäller teknik som kan få en praktisk eller kommersiell tillämpning under de kommande decennierna. I dag finns också en ökad kunskap om trögheten i en omställningsprocess och de hinder som fördröjer introduktionen av ny teknik.

Energiforskningsprogrammet har alltså bidragit till en betydande kompetensuppbyggnad inom skilda energirelaterade områden. Programmet har däremot inte i avgörande grad bidragit till de förändringar av energisystemet som skett under de senaste decennierna och på kort sikt kan inte heller sådana direkta effekter förväntas. Ledtiden för utveckling av ny teknik är lång och det tar också lång tid från det att ny teknik introduceras på marknaden till dess att mer betydande marknadsandelar uppnås. 20–30 år är normal tid för ny teknik att nå från pilot- och demonstrationsstadiet till introduktion och användning i större skala. Samtidigt har vissa satsningar misslyckats och ett antal

tekniska förslag har i efterhand visat sig vara återvändsgränder, tekniskt eller ekonomiskt.

Energiforskningsprogrammet har resulterat i en omfattande kompetensuppbyggnad, nya forskningsmiljöer och kunskaper, som har bidragit till ökad handlingsfrihet inför de energipolitiska besluten. Flera utvärderingar ger belägg för att forskningen, särskilt under senare år, har varit av god kvalitet. Genom programmet har kunskapen om de specifikt svenska förhållandena, om de olika energislagens möjligheter och om teknikens förutsättningar lett till en fokusering på insatsområden med goda framtidsutsikter. Dessa insatsområden kan bli strategiskt viktiga för Sverige i omställningen av energisystemet. (SOU 1995:139, s. 223 f.)

Hur resultaten av EFUD idag ter sig återkommer LångEn-utredningen till i senare kapitel.

## 3 1997 års långsiktiga energipolitiska program

I detta kapitel beskrivs innehållet i 1997 års långsiktiga energipolitiska program mer detaljerat. Först ges i avsnitt 3.1 en översiktlig redogörelse för programmets innehåll, i första hand utifrån de riktlinjer som gavs i den aktuella propositionen. Därefter beskrivs i avsnitt 3.2 mer detaljerat hur programmet i praktiken kommit att gestalta sig.

Kapitlets huvudfokus är energirelaterad forskning, utveckling och demonstration (EFUD) inom programmet. Flertalet energipolitiskt motiverade klimatinsatser behandlas översiktligt i detta sammanhang, och tas upp mer ingående i kapitel 5.

### 3.1 Översiktlig beskrivning av 1997 års långsiktiga energipolitiska program

Genom 1997 års energipolitiska beslut antogs ett program för ett ekologiskt och ekonomiskt uthålligt energisystem. Programmet indelas i *energi-politiska åtgärder på kort sikt* syftande till att minska elanvändningen och tillföra ny elproduktion från förnybara energikällor, *åtgärder för ett långsiktigt uthålligt energisystem* samt *energi-politiskt motiverade internationella klimatinsatser*. Totalt anvisades drygt 9 miljarder kronor för omställningsprogrammet.

För de kortsiktiga energipolitiska åtgärderna, som syftade till att ersätta bortfallet av elproduktion från Barsebäcksverket, anvisades 3,1 miljarder kronor under en femårsperiod (1998–2002).<sup>1</sup> Åtgärderna skulle leda till utbyggnad av el- och värmeproduktion samt effektivisering och minskad användning av el i bostadssektorn. Åtgärderna omfattade bl.a. investeringsstöd till befintlig teknik för effektivare energianvändning och stöd för utbyggnad av bio-bränslebaserad kraftvärme, vindkraft och småskalig vattenkraft.

<sup>1</sup> Därtill avsattes 400 mkr för särskilda åtgärder avseende el- och värmeförsörjning i Sydsverige.

Vidare avsågs utvecklingen och användningen av energieffektiv teknik att stimuleras genom särskilda åtgärder för information, rådgivning, utbildning samt provning och testning av varor och utrustning. Insatserna omfattade också stöd till introduktion av energieffektiv teknik, förstärkt lokal energirådgivning i kommunerna, samt åtgärder i syfte att minska användningen av el i fjärrvärmesystemet.

För de långsiktiga delarna av omställningsprogrammet, dvs. de delar som LångEn-utredningen har att behandla, avsattes drygt 5,6 miljarder kronor under en sjuårsperiod (1998–2004). De långsiktiga delarna av 1997 års energipolitiska program omfattar stöd till energiforskning, energiteknikstöd, stöd till introduktion av ny energiteknik, samt energipolitiskt motiverade klimatinsatser.

### 3.1.1 Inriktning och mål

I den aktuella propositionen<sup>2</sup> sades en målmedveten satsning på forskning, utveckling och demonstration vara basen i den långsiktiga strategin för ett ekologiskt och ekonomiskt uthålligt energisystem. Bakgrunden till satsningen på forskning, utveckling och demonstration var bl.a. att 1995 års energikommission analyserat de resultat som nåtts genom 1991 års energipolitiska beslut, och därvid konstaterat att forskning och utveckling är en förutsättning för att möjliggöra en ekologiskt hållbar tillväxt. Kommissionen förordade därför att energiforskningen borde ges större resurser. I propositionen redovisade regeringen även följande resonemang kring statens motiv för att satsa på EFUD och kring lämplig rollfördelning mellan stat och näringsliv:

Staten har ansvaret för att ange och upprätthålla de ramar inom vilka övriga aktörer på energiområdet fattar sina beslut. En viktig del i detta ramverk är det statliga stödet till forskning, utveckling och demonstration av ny miljöanpassad och effektiv energiteknik. Statens roll är att garantera långsiktigheten samt att vara en katalysator för näringslivets medverkan. Staten måste vidare ta ansvar för att skapa sådana förutsättningar att prisbildningen på energimarknaderna kan utgöra ett stöd för de investeringar som krävs.

Näringslivet måste ha den avgörande rollen när det gäller att identifiera de produkter och processer som kan bli lönsamma på marknaden. Det är också näringslivet som bör genomföra de investeringar som är nödvändiga för omställning och utveckling av energisystemet.

---

<sup>2</sup> Prop. 1996/97:84, *En uthållig energiförsörjning*.

Ett nära och aktivt samarbete mellan staten och näringslivet är en grundläggande förutsättning för att de statliga insatserna för forskning och utveckling skall ge långsiktigt uthålliga resultat.

Ett livskraftigt näringsliv avsätter betydande resurser för produktutveckling. Viktiga inslag är att utveckla och demonstrera nya produkter, processer och system. Staten understödjer denna verksamhet genom bl.a. stöd till grundläggande energiforskning, kollektivforskning och produktutveckling samt till utveckling, provning och demonstration av ny teknik i fullskale- och försöksanläggningar. Dessa insatser bör nu förstärkas i samtliga led i utvecklingsprocessen, dvs. från grundforskning till teknikutveckling och introduktion på marknaden. (prop. 1996/97:84, s. 49 f.)

Målet för satsningen på forskning, utveckling och demonstration av energiteknik sades i propositionen vara att sänka kostnaderna för och introducera ny energiteknik baserad på förnybara energislag. Ambitionen är att under de närmaste tio till femton åren kraftigt öka el- och värmeproduktionen från förnybara energikällor och utveckla kommersiellt lönsam teknik för energieffektivisering.

De övergripande målen för energiforskningen är att bygga upp vetenskaplig och teknisk kunskap och kompetens inom universiteten, högskolorna och i näringslivet för utveckling och omställning av energisystemet i enlighet med riksdagens energipolitiska beslut 1997. Energiforskningen skall bidra till att skapa stabila förutsättningar för ett konkurrenskraftigt näringsliv och till en förnyelse och utveckling av den svenska industrin. Energiforskningen skall också bidra till ett breddat energi-, miljö- och klimatsamarbete i Östersjöregionen.

### **3.1.2 Anslagets fördelning**

Hur de 5,6 miljarder kronor som avsattes för 1997 års långsiktiga energipolitiska program fördelas mellan olika områden framgår av tabell 3.1 nedan.

Tabell 3.1. Långsiktiga åtgärder i 1997 års energipolitiska program

Typ av åtgärd	Huvudsakligt syfte	Ekonomisk planeringsram 1998-2004 (mkr)
<i>Energiforskning, varav</i>		2 800 <sup>c</sup>
- Energiforskning	Bygga vetenskaplig och teknisk kompetens inom universitet, högskolor och näringslivet	2 310
- Forskningssamarbete med länder i Östeuropa	Bygga upp forskningskompetens inom ett antal nyckelområden	70
- Forskning om energisystemet	Studier i energisystemets funktionssätt	210
- Etanolproduktion från skogsråvara <sup>a</sup>	Stöd till FoU av etanolprocess baserad på cellulosa	210
<i>Energiteknikstöd<sup>b</sup></i>	Stödja FoU-insatser som är strategiska för teknikutvecklingen på energiområdet	870 <sup>c</sup>
<i>Introduktion av ny energiteknik</i>	Demonstrationsstöd	1 610 <sup>d</sup>
<i>Energipolitiskt motiverade klimatinsatser</i>	Kunskap om förutsättningar och kostnadsförhållanden för s.k. gemensamt genomförande inom ramen för klimatkonventionen	350
<i>SUMMA</i>		5 630

a) Etanolprogrammet definieras enligt prop. 1996/97:84 som en klimatpolitisk åtgärd.

b) Motsvarar den tidigare Energiteknikfonden, endast ett namnbyte har skett.

c) Genom indexuppräknningar har under programmets gång anslaget till Energiforskning ökat med 41 mkr och anslaget till Energiteknikstöd med 2 mkr.

d) Genom regeringsbeslut i december 2002 minskades anslaget till Introduktion av ny energiteknik med 175 mkr genom indragning av anslagssparande.

Som framgår av tabell 3.1 definieras i propositionen stöd till FoU kring etanolproduktion från skogsråvara som en energipolitiskt motiverad klimatinsats. Sakligt sett skiljer sig dock inte denna typ av FoU-stöd från annat stöd till EFUD, t.ex. prövas bidragsansökningar i samma forum (Energimyndigheten och dess energikutvecklingsnämnd) som flertalet andra ansökningar, låt vara med specialdestinerade medel. I Energimyndighetens redovisningar av EFUD:s resultat behandlas också etanolprogrammet på jämställd fot med övrig EFUD.<sup>3</sup> Mot denna bakgrund har LångEn-utredningen valt att ta med FoU kring etanolproduktion från skogs-

<sup>3</sup> Se t.ex. Energimyndighetens rapport *Forskning och utveckling inom energiområdet – resultatredovisning 2003* (ER 5:2003).

råvara i genomgången av den EFUD som bedrivs inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program. För att ge en komplett bild av de energipolitiskt motiverade klimatinsatserna i det långsiktiga programmet berörs dock etanolprogrammet även när klimatinsatserna behandlas (se kapitel 5).

Regeringen gav i den aktuella propositionen inte några detaljerade instruktioner om hur de medel som anslagits för 1997 års långsiktiga energipolitiska program borde fördelas mellan olika teknikområden. Dock redovisade regeringen följande ”*exempel på områden som kan bli aktuella för insatser*”:

Kraftvärme baserad på biobränslen är en viktig utvecklingslinje. En storskalig utbyggnad av biobränslebaserad kraftproduktion förutsätter högre elutbyte och lägre produktionskostnader än vad dagens teknik medger. Betydande forsknings- och utvecklingsinsatser har gjorts i Sverige vad gäller bränsleförsörjning och teknik för elproduktion baserad på biobränsle. Det finns dock fortfarande kunskapsluckor beträffande resurser, ekonomi och miljöpåverkan i delar av biobränslekedjan, inklusive hantering och nyttiggörande av askor. Mycket omfattande försök har gjorts för att utveckla teknik för bl.a. förgasning av biobränsle.

Det är viktigt att åtgärder vidtas för att minska koldioxidutsläppen i trafiksektorn. En intressant möjlighet är att kombinera etanolframställning för fordonsbränsle med elgenerering. För att öka tillförseln av biobränslebaserade drivmedel bedrivs forskning och utveckling för att ta fram en ny process baserad på cellulosahaltiga råvaror, t.ex. skogsråvara. Därigenom kan produktionskostnaden sänkas. Forskning och utveckling måste påskyndas för att möjliggöra en snabb introduktion av etanol i transportsektorn. — — —

Den svenska utvecklingslinjen på vindkraftområdet bör föras till introduktion på marknaden. Stordriftsfördelar som ges i goda vindlägen och i havsbaserad vindkraft bör tas till vara genom provning i full skala med reducerad risk för företagen. Den kunskap som har genererats vid befintliga försöksanläggningar skall omsättas i nya effektiva fullskalanläggningar.

Forskning och utveckling rörande solceller befinner sig i dag i en genombrottssituation. Framgångsrika laborieförsök visar att det finns förutsättningar för tillverkning av tunnfilm-baserade applikationer i industriell skala. Sverige bedriver internationellt sett framgångsrik forskning på detta område av solenergitekniken. Vidare utvecklar tillverkare av solvärmefångare teknik för bl.a. rationalisering av tillverkningsprocessen.

Förbättrad teknik för överföring, distribution och lagring av energi kan bidra till en effektivare och säkrare tillförsel av energi i ledningsbundna system. Elöverföring och eldistribution i såväl stor som i liten skala är ett centralt område. En utvecklad teknik för lagring av värme



och el kommer drastiskt att förbättra förutsättningarna för solenergi och vindkraft. (prop. 1996/97:84, s. 50 f.)

### 3.1.3 Programmens administration

Huvuddelen av de medel som det långsiktiga programmet omfattar är avsedda att finansiera projektverksamhet. Fördelningen sker i huvudsak genom att de fyra myndigheter som disponerar anslagsmedlen (Energimyndigheten, Vetenskapsrådet, Vinnova respektive Formas) inrättar program med olika tematisk inriktning under vilka projektgrupper kan söka finansiering för sin verksamhet.

Huvudansvaret för administrationen av det långsiktiga energipolitiska programmet lades på, och innehågs alltså av, den per den 1 januari 1998 inrättade *Energimyndigheten*.

Enligt Energimyndighetens instruktion (1997:868) skall vid myndigheten finnas en beslutande nämnd, Energiutvecklingsnämnden. Nämnden har till uppgift att inom myndighetens verksamhetsområde verka för fördjupad samverkan med näringslivet om forskning, utveckling och demonstration. Vidare skall nämnden besluta om stöd till forskning, utveckling och demonstration, samt besluta i ärenden om energiteknikbidrag, statligt stöd ur energiteknikfonden, statligt stöd till energiforskning och statligt bidrag till vissa investeringar inom energiområdet, till teknikupphandling av ny och effektivare energiteknik samt upphandling av ny elproduktionsteknik med förnybara energislag.

Energiutvecklingsnämnden består av myndighetens generaldirektör och tio andra ledamöter, vilka representerar forskarvärlden och näringslivet. Generaldirektören är nämndens ordförande. Nämnden sammanträder ca sex gånger per år. Nämnden får överlåta åt generaldirektören, eller åt den tjänsteman denne sätter i sitt ställe, att avgöra ärenden eller grupper av ärenden. Beträffande EFUD-stöd har nämnden delegerat beslutsrätten i enskilda ärenden upp till 5 mkr vad gäller projekt som inte ingår i program och 10 mkr vad gäller andra ärenden, förutsatt att besluten sker utifrån riktlinjer och andra beslut som fattats av nämnden. Program skall dock beslutas av nämnden, liksom principiellt intressanta projekt som inte ingår i program. Nämnden får också vid varje sammanträde information om inneliggande ansökningar och kan begära att ett visst projektförslag tas upp till beslut i nämnden även om det ligger under delegationsgränserna.

Utöver till Energimyndigheten gavs ansvar för vissa åtgärder inom 1997 års långsiktiga energipolitiska program även till Naturvetenskapliga forskningsrådet (NFR), Teknikvetenskapliga Forskningsrådet (TFR), Byggforskningsrådet (BFR) samt Kommunikationsforskningsberedningen (KFB). Genom den reformering av statens forskningsfinansiering som skedde den 1 januari 2001 avvecklades emellertid dessa myndigheter. Istället övergick uppgifterna på de nybildade myndigheterna Vetenskapsrådet (NFR:s och TFR:s uppgifter), Verket för innovationssystem (Vinnova, KFB:s uppgifter), samt Forskningsrådet för miljö, areella näringar och samhällsbyggande (Formas, BFR:s uppgifter). Om dessa myndigheters hantering av insatserna inom 1997 års långsiktiga energipolitiska program kan följande nämnas.

*Vetenskapsrådet* ansvarar för att stödja grundläggande forskning inom alla vetenskapsområden. Inom Vetenskapsrådet finns olika ämnesråd, bl.a. ett för natur- och teknikvetenskap, vilket beslutar i ansökningar som avser de medel som Vetenskapsrådet ansvarar för inom det långsiktiga programmet. I ämnesrådet finns representanter från staten, forskarvärlden och näringslivet. Forskarsamhället utser majoriteten av ledamöterna (sju ordinarie och deras ersättare), men regeringen utser ordförande och ytterligare tre ledamöter och deras ersättare.

Till ansökningar som riktas till Vetenskapsrådet inom det natur- och teknikvetenskapliga området skall bifogas en blankett för "energirelevans", om så är tillämpligt. Relevansprövning sker sedan genom att samtliga medlemmar i den särskilda beredningsgruppen för energiforskning (15 medlemmar, varav Energimyndigheten har en representant och resten är forskare) sätter betyg på en skala 1–3 för energirelevans.<sup>4</sup> För att kunna tilldelas medel måste de ansökningar som klarar relevansprövningen sedan klara av en bedömning av den inomvetenskapliga kvaliteten.

*Formas* stödjer grundforskning och behovsstyrd forskning inom områdena miljö, areella näringar och samhällsbyggande. Den verksamhet som bedrivs inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program berör främst bebyggelseinriktad energiforskning och -utveckling. Formas styrelse fattar beslut i ansökningsärenden. Styrelsen består av 13 ledamöter. Av dessa utser regeringen ordförande och fem ytterligare ledamöter, medan övriga ledamöter

---

<sup>4</sup> Ansökningar som inte bedöms ha tillräcklig energirelevans kan ändå bedömas hålla tillräckligt god inomvetenskaplig kvalitet för att tas upp till förnyad prövning inom någon av Vetenskapsrådets övriga disciplinära beredningsgrupper.

utes av en elektorsförsamling bestående av forskare vid landets universitet och högskolor. Beredning och prioritering av inkomna ansökningar om forskningsmedel sker i olika beredningsgrupper, för energifrågor i första hand i beredningsgruppen för energi i byggd miljö.

*Vinnova* har till uppgift att främja hållbar tillväxt för näringsliv, samhälle och arbetsliv genom utveckling av effektiva innovationssystem och finansiering av behovsmotiverad forskning och utveckling. Merparten av de delar av 1997 års långsiktiga energipolitiska program som *Vinnova* ansvarar för handläggs av Programrådet för Fordonsteknisk Forskning (PFF), som är administrativt knutet till verket.

Samordning mellan myndigheterna sker på olika sätt. Ett exempel är att det för de poster som övriga myndigheter disponerar i många fall står inskrivet i regleringsbrevet, som villkor för anslagsutnyttjandet, att samråd skall ske med Energimyndigheten. Mellan myndigheterna finns också olika samverkansgrupper på olika nivåer. Att döma av den rapport *Technopolis* (se kapitel 7) gjort på uppdrag av utredningen handlar samverkan i mycket om att myndigheterna informerar varandra om vad man gör.

### 3.2 Mer detaljerat om EFUD i 1997 års långsiktiga energipolitiska program<sup>5</sup>

I det följande ges en mer detaljerad redovisning av statens insatser för energiforskning, energiteknikstöd och introduktion av ny energiteknik inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program.

Inledningsvis bör påpekas att statens finansieringsandel varierar mellan de olika typerna av insatser, enligt följande:

- *Energiforskning.* Staten stödjer forskningsprogram och forskningsprojekt som främst genomförs vid universitet och högskolor. Syftet är att bygga upp kompetens och sammanhållen kunskap till stöd för det långsiktiga arbetet med att skapa ett uthålligt energisystem. Vanligen finansieras dessa forskningsprogram helt med statliga medel, men viss medfinansiering från andra finansiärer eller näringsliv kan förekomma.

---

<sup>5</sup> Avsnittet bygger främst på budgetpropositionen för år 2003 (prop. 2002/2003:1, utgiftsområde 21 Energi) samt Energimyndighetens rapport *Forskning och utveckling inom energiområdet – resultatredovisning 2003* (ER 5:2003).

- *Energiteknikstöd.* Detta avser mer tillämpade forsknings- och utvecklingsinsatser, och används för delfinansiering av fristående teknikutvecklingsprojekt, utvecklingsprogram och verksamhet vid industriforskningsinstitut. Ofta sker utförandet vid universitet och högskolor. Stödet lämnas främst i form av bidrag, men det finns även möjlighet att bevilja stöd i form av villkorslån. Stödnivån varierar utifrån de tekniska och även i viss mån ekonomiska risker som bedöms vara förenade med genomförandet av projektet, men kan uppgå till högst 50 procent av projektkostnaden. En stor andel av energiteknikstödet används för att stödja sammanhållna utvecklingsprogram som finansieras med 40 procent av staten och 60 procent av branschorgan/företag. Även fem s.k. kompetenscentra vid universitet och högskolor finansieras genom energiteknikstödet.<sup>6</sup>
- *Stöd till introduktion av ny energiteknik (energiteknikbidrag).* Stödet lämnas för att främja utvecklingen av teknik baserad på förnybara energislag och effektiv energianvändning i industriella processer i försöks- eller fullskaleanläggningar. Bidraget syftar till att reducera den ekonomiska risk ett företag tar när tidigare oprövad teknik skall etableras i fullskaleanläggningar. Energiteknikbidrag får lämnas till enskilda projekt samt till svenskt och internationellt forsknings- och utvecklingsarbete. Energiteknikbidrag får uppgå till högst 50 procent av kostnaden för projektet. Energiteknikbidraget används dessutom för att fullfölja ekonomiska åtaganden som beslutats inom programmet för främjande av biobränslebaserad elproduktion, FABEL, vilket avslutades den 1 juli 1997.

### 3.2.1 Insatsernas omfattning

Energimyndigheten har utvecklat en modell för redovisning och analys av de insatser inom 1997 års långsiktiga energipolitiska program som myndigheten ansvarar för, dvs. huvuddelen av programmet. I modellen delas insatserna in i fem *temaområden* (Bränsle-

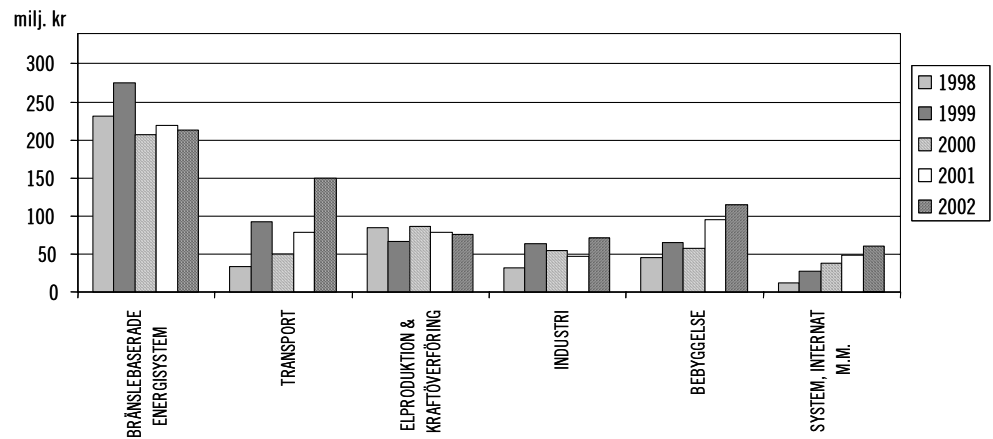
---

<sup>6</sup> Kompetenscentrum är en specifik form av forskningssamarbete mellan högskola och företag. En grundtanke är att utveckla högskolan i dess roll som forskningsresurs för näringslivet genom att skapa attraktiva och internationellt konkurrenskraftiga forskningsmiljöer där företagen deltar aktivt i forskningen. I Sverige finns totalt 28 kompetenscentra, inom olika teknikområden. De fem kompetenscentra som finansieras via energiteknikstödet är Förbränningsmotorteknik (CERC), Högtemperaturkorrosion (HTC), Katalys (KCK), Elkraftteknik (EKC) och Förbränningsprocesser (KCFP).

baserade energisystem, Transporter, Elproduktion och kraftöverföring, Industri, samt Bebyggelse), med sexton underliggande *utvecklingsområden*. Med utvecklingsområde avses ett väl avgränsat område med gemensamt mål och någorlunda likartad bedömd tid till kommersialisering.

I figur 3.1 nedan visas totala beviljade medel till forskning, utveckling och demonstration inom Energimyndighetens temaområden för åren 1998–2002. Som framgår av figuren varierar storleken på beviljade medel relativt kraftigt mellan olika områden.

Figur 3.1. Beviljade medel per temaområde samt till systemstudier, internationellt m.m. för åren 1998–2002



I tabell 3.2 visas mer detaljerat, för tema- och utvecklingsområdena, beviljade medel under de år som programmet verkat. I tabellen visas även motsvarande uppgifter för övergripande systemstudier och internationellt samarbete, som Energimyndigheten också ansvarar för, samt för de insatser som administreras av Vetenskapsrådet, Formas och Vinnova. Redovisningen avser således statens samlade insatser för forskning, utveckling och demonstration på energiområdet från anslagen för energiforskning, energiteknikstöd och för introduktion av ny energiteknik. Som framgått av avsnitt 2.3 finns dock viss statligt stödd energiforskning även utanför programmet.

Tabell 3.2. Beviljade statliga medel för åren 1998–2002 (mkr)

Temaområden/utvecklingsområden (Uo)	1998	1999	2000	2001	2002
<i>Tema Bränslebaserade Energisystem, varav:</i>	231,4	274,8	207,4	219,4	212,5
Uo Uthållig produktion av biobränsle inkl. askåterföring	44,4	64,6	43,8	44,8	50,4
Uo Avfallsbränslen inkl. biogas	10,8	10,2	8,0	11,4	13,4
Uo Kraftvärme	129,0	120,9	106,1	105,3	87,4
Uo Storskalig värmeproduktion	40,9	67,7	32,0	43,5	55,3
Uo Vätgasbaserade energisystem	6,2	11,4	17,5	14,4	6,0
<i>Tema Transport, varav:</i>	34,3	91,5	49,5	79,4	149,9
Uo Produktion av biodrivmedel	13,6	22,2	20,8	21,0	95,2
Uo Förbränningsmotorer m.m.	20,7	52,8	24,7	39,8	30,0
Uo Elektriska drivsystem	---	16,5	4,0	18,6	24,7
<i>Tema Elproduktion och kraftöverföring, varav:</i>	84,6	66,5	86,4	77,9	75,3
Uo Vattenkraft	2,0	4,2	8,4	8,0	7,6
Uo Vindkraft	29,9	26,0	39,9	34,3	27,5
Uo Solcellssystem	0,3	5,9	9,3	11,8	12,7
Uo Kraftöverföring och distribution	52,5	30,4	28,8	23,8	27,5
<i>Tema Industri, varav:</i>	32,1	62,9	53,8	46,8	70,6
Uo Enhetsprocesser inom industrin	31,4	61,5	50,5	45,4	70,6
Uo Hjälpsystem inom industrin	0,7	1,4	3,3	1,4	0,0
<i>Tema Bebyggelse, varav:</i>	45,4	64,7	56,8	95,4	114,6
Uo Uppvärmning, kylning och klimatskal	24,8	56,5	44,3	78,3	91,1
Uo Komponenter och hjälpsystem	20,6	8,2	12,5	17,1	23,5
<i>System/Internationellt/m.m., varav:</i>	12,4	27,4	38,4	48,1	60,9
Energisystemstudier, m.m.	6,6	6,5	20,2	23,5	24,0
Övergripande internationellt samarbete	5,8	20,9	18,2	24,6	36,9
<i>Totalt Energimyndighetens ansvar</i>	440,3	587,8	492,3	567,0	683,8
<i>Natur- och teknikvetenskaplig grundforskning (Vetenskapsrådet)</i>	28,3	35,4	46,2	47,7	50,4 <sup>a</sup>
<i>Bebyggelse (Formas)</i>	18,9	20,0	20,0	22,0	24,9 <sup>a</sup>
<i>Transporter (Vinnova)</i>	5,2	9,8	4,6	10,1	12,2 <sup>a</sup>
<i>Samverkansprogrammet för miljöanpassad fordonsteknik (Vinnova)</i>	---	---	21,1	53,2	70,0 <sup>a</sup>
<b>SUMMA</b>	492,7	652,9	584,1	700,1	841,3

a) Avser till myndigheterna anvisade medel, vilket även påverkar totalsumman.

Som kommentar till tabell 3.2 bör poängteras att sammanställningen avser just årliga beviljade medel. De projekt som ges stöd löper ofta över flera år, men beviljas formellt sett medel på årsbasis och registreras i t.ex. Energimyndighetens redovisning som "nya" projekt vid varje årligt beviljningstillfälle. Att ur redovisningen få fram en bild av exakt hur många projekt som bedrivs/bedrivits inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program är därför inte helt enkelt. Till svårigheterna bidrar även att det inte finns någon samlad databas över programmets verksamhet. Att döma av Technopolis rapport till utredningen kan dock antalet projekt under åren 1998–2002 grovt uppskattas ha handlat om totalt ca 1 700–1 900 projekt, fördelade på ca 1 300–1 400 för Energimyndigheten, ca 230–250 för Vetenskapsrådet, ca 100–200 för Formas, och ca 40–60 för Vinnova. Många av projekten utgör delar av sammanhållna forsknings- och utvecklingsprogram. Till exempel bedriver Energimyndigheten omkring ett femtiotal sådana program.

Vidare bör som kommentar till tabell 3.2 även sägas att projekt som avser forskning tenderar att vara både fler och mindre i pengar räknat än projekt som finansieras via energiteknikstödet och, i synnerhet, stödet till introduktion av ny energiteknik. Detta är naturligt med hänsyn till att den senare typen av projekt kan handla om demonstration av t.ex. elproduktionsanläggningar i full skala. Variationen i storlek mellan olika typer av projekt kan illustreras med att Technopolis i sin rapport till utredningen beräknat att under åren 1998–2002 forskningsprojekt i genomsnitt tilldelats ca 1,5 mkr/projekt, utvecklingsprojekt ca 3 mkr/projekt och demonstrationsprojekt ca 4,5 mkr/projekt.

I sammanhanget bör också framhållas att efterfrågan på medlen varierat mellan stödet till energiforskning, energiteknikstödet och stödet till introduktion av ny energiteknik. Framför allt har relativt stora anslagssparanden uppstått på anslaget för stöd till introduktion av ny energiteknik, dvs. till demonstrationsanläggningar. Som framgått av avsnitt 3.1 minskades den ursprungliga planeringsramen för detta anslag (1 610 mkr under 1998–2004) i december 2002 med 175 mkr genom indragning av anslagssparande. Trots detta var det utgående anslagssparandet avseende detta stöd ca 450 mkr vid utgången av år 2002.

Tabell 3.2 visar de medel staten via 1997 års långsiktiga energipolitiska program satt in i EFUD under åren 1998–2002. Som framgått förutsätter dock både energiteknikstödet och stödet till

introduktion av ny energiteknik en medfinansier. De totala insatserna i de projekt som medlen i tabellen gått till är därför större än vad som visas i tabellen. En illustration till detta, avseende de delar av 1997 års långsiktiga energipolitiska program som Energimyndigheten ansvarar för och åren 2000–2002, ges i tabell 3.3 nedan.

Tabell 3.3. Företags eller branschorgans motfinansiering av EFUD finansierad via Energimyndigheten (STEM)

Finansiering	2000 (mkr)	2000 (%)	2001 (mkr)	2001 (%)	2002 (mkr)	2002 (%)
Staten (via STEM)	492	56 %	567	54 %	684	50 %
Företag/branschorgan	386	44 %	480	46 %	678	50 %
<i>SUMMA</i>	878	100 %	1 047	100 %	1 362	100 %

Omfattning och karaktär på samverkan mellan forskning, myndigheter och näringslivet kommer att beskrivas närmare i kapitel 7 och, framför allt, i kapitel 8. Här finns dock skäl att nämna ett par aspekter på detta. *Dels* att det under årens lopp tagits olika initiativ för att skapa former som underlättar möten samt kunskaps- och erfarenhetsutbyte mellan forskning och företag. Vad beträffar EFUD torde de viktigaste vara industriforskningsinstituterna – visserligen finns inget renodlat energiforskningsinstitut, men ett tiotal institut har ändå beviljats medel ur 1997 års långsiktiga energipolitiska program – och de tidigare nämnda kompetenscentra. *Dels* att branschorganisationer och branschägda företag är viktiga aktörer när det gäller FoU-verksamhet. Bland sådana aktörer som beviljats medel ur det långsiktiga programmet kan nämnas Elforsk, Jernkontoret, Värmeforsk, Svenska Fjärrvärmeföringen och Svenskt Gastekniskt center. I allmänhet kanaliseras medlen som dessa aktörer tilldelas vidare till industriforskningsinstitut, företag eller högskolor.

Mottagare av medlen inom 1997 års långsiktiga energipolitiska program har främst varit företag, branschorgan och institut samt universitet och högskolor. Under programmets första år var företag, branschorgan och institut den mottagarkategori som fick störst andel av de pengar som delades ut. På senare år har det varit universitet och högskolor. Fördelningen mellan olika mottagarkategorier under åren 1998–2001, avseende de delar av programmet



som Energimyndigheten ansvarar för och totalt för stöden till forskning, utveckling och demonstration, framgår av tabell 3.4 nedan.

*Tabell 3.4.* Anslagsmottagare för statliga medel som utbetalats via Energimyndigheten under åren 1998–2001 (procentuell andel)

Anslagsmottagare	1998	1999	2000	2001
Företag/branschorgan/institut	62 %	66 %	50 %	44 %
Offentliga organ	4 %	3 %	4 %	4,5 %
Universitet och högskolor	32 %	28 %	43 %	49 %
Internationella	2 %	3 %	3 %	2,5 %
<i>SUMMA</i>	100 %	100 %	100 %	100 %

Av naturliga skäl har dock fördelningen mellan olika mottagarkategorier sett olika ut för stödet till energiforskning, energiteknikstödet och stödet till introduktion av ny energiteknik. Detta illustreras av tabell 3.5 nedan. Observera att åren inte är desamma som i föregående tabell, och att även mottagarkategorierna delvis är annorlunda definierade.

*Tabell 3.5.* Anslagsmottagare för statliga medel som via Energimyndigheten utbetalats till forskning, utveckling respektive demonstration under åren 2000–2002 (procentuell andel)

Anslag	Universitet och högskolor	Företag	Branschorgan/institut	Övriga, inkl internationella	Summa
Energiforskning	71 %	14 %	7 %	8 %	100 %
Energiteknikstöd	41 %	23 %	30 %	6 %	100 %
Introduktion av ny energiteknik	3 %	62 %	31 %	4 %	100 %

### 3.2.2 Insatsernas inriktning

I det följande beskrivs inriktningen på de insatser som sker med stöd av 1997 års långsiktiga energipolitiska program, disponerat utifrån respektive stödgivande myndighet. Programmet omfattar

ett mycket stort antal projekt. Av naturliga skäl kan därför i detta sammanhang inte ges någon uttömmande beskrivning, utan ambitionen är endast att ge en översiktlig bild av programmets inriktning. Det bör också framhållas att framställningen syftar till att illustrera verksamhetens tematiska inriktning. I detta fall är det således inte av primärt intresse om verksamheten är att betrakta som forskning, utveckling eller demonstration.

## Verksamhet som Energimyndigheten ansvarar för

### *Temaområde Bränslebaserade energisystem*

Inom området genomförs bl.a. insatser för att främja en *Uthållig produktion och användning av biobränslen*. Verksamheten bidrar till ökad kunskap om effekterna av ett ökat bränsleuttag, samt om skogens möjliga roll i klimatarbetet. Verksamheten bidrar också till att ny kostnadseffektiv teknik kan introduceras för uttag av bränslen och för återföring av aska från biobränslen. Fortsatta utvecklingsinsatser omfattar bl.a. utnyttjande av nya råvaror för pelletproduktion. Fortsatt forskning och utveckling riktas även mot ökad kostnadseffektivitet i alla produktions- och hanteringsled för att möjliggöra en fortsatt expansion av användningen av skogsbränslen och energigrödor.

Inom utvecklingsområdet *Avfallsbränslen inklusive biogas* bedrivs flera projekt för att klarlägga och minska miljöpåverkan. De vanligaste avnämarna till de systemstudier som genomförs är avfallsföretag och kommuner som använder metodiken för att planera avfallshanteringen och för uppföljning av avfallsströmmarnas användning ur miljö-, energi- och ekonomiaspekter. När det gäller biogas är merparten av den forskning som bedrivs nära kopplad till kommunala anläggningar i fullskala. Arbetet är främst inriktat på miljöriskerna samt mot utveckling av förbättrad teknik för hygienisering.

*Kraftvärme* är ett utvecklingsområde där teknik finns väl etablerad på marknaden. Inom det långsiktiga programmet ingår flera forskningsprogram, utvecklingsprogram och utvecklingsprojekt med inriktning på kraftvärmeprocesser, förbränning, materialfrågor m.m. Målet är att utveckla nödvändig kunskap för att dels effektivisera i dag kommersiella tekniker, dels etablera nya kraftvärmetekniker med högre verkningsgrad och lägre miljöpåverkan med på

sikt konkurrenskraftig kostnadsnivå relativt befintliga tekniker. Insatserna omfattar bl.a. utveckling av gasturbiner som förväntas minska emissionerna av kväveoxider och kolmonoxid. Särskilda insatser har gjorts för att hitta lösningar för att begränsa problem med bl.a. korrosion och därmed öka såväl tillgängligheten som elverkningsgraden på anläggningarna.

Även på området *Storskalig värmeproduktion* är tekniken väl etablerad såväl inom fjärrvärmesektorn som inom industrins hetvatten- och processångproduktion. I dag bedöms inga nya tekniker vad gäller storskalig värmeproduktion vara aktuella, utan inriktningen är att effektivisera förbränningsprocesser och pannors utformning liksom att åstadkomma minskad miljöbelastning. Andra insatser inriktas mot att utveckla designverktyg som skall leda fram till effektiva cykler för kraftproduktion. Av de nya tekniker som är under utveckling ligger s.k. evaporativ gasturbincykel närmast introduktion på marknaden. Insatser görs också för att förstärka innovationssystemet för utveckling av teknik för småskalig kraftvärme.

Inom utvecklingsområdet *Vätgasbaserade energisystem* är frågan om vätgaslagring central för möjligheterna att använda vätgas i energisystemet. Vätgas för stationära bränsleceller befinner sig relativt tidigt i utvecklingskedjan. Bränslecellstekniken bedöms gå starkt framåt inom de närmaste åren. Vätgasbaserade energisystem kan komma att spela en betydande roll på den framtida energi-marknaden. Långsiktiga forskningsinsatser inriktas även särskilt på artificiell fotosyntes, dvs. teknik för att producera vätgas från vatten med hjälp av solljus i en process motsvarande den som sker i gröna växter. I dagsläget är denna forskning av grundläggande karaktär och vägen till marknaden mycket lång.

#### *Temaområde Transport*

Den största enskilda insatsen inom utvecklingsområdet *Produktion av biodrivmedel* utgörs av programmet för att utveckla processer för att framställa etanol ur skogsråvara. Insatserna är främst inriktade på att sänka produktionskostnaderna för att möjliggöra en introduktion av etanol som drivmedel i större skala. I december 2001 fattades beslut om att uppföra en pilotanläggning för etanolproduktion i Örnsköldsvik, vilken beräknas vara färdigbyggd mot slutet av år 2003. Bland övriga biodrivmedel som är föremål

för studier kan nämnas metanol och dimetyleter (DME). Biogas som drivmedel studeras inom utvecklingsområdet *Avfallsbränslen inkl. biogas*.

Verksamheten kring *Teknikutveckling av förbränningsmotorer* syftar till att höja effektiviteten och minska emissioner som kväveoxider, kolväten och partiklar. Insatser görs för att vidareutveckla och effektivisera konventionella kolvmotorer, t.ex. genom att införa variabel kompression, men även för att utveckla nya alternativa motorkoncept som gasturbiner, frikolvmotorer och stirlingmotorer. Särskilda insatser görs bl.a. för att utveckla den s.k. HCCI-motorn (Homogeneous Charge Combustion Ignition) med målet att få en motor med hög verkningsgrad samtidigt som utsläppen av kväveoxider är extremt låga.

*Elektriska drivsystem* är av centralt intresse för framtidens vägfordon vare sig dessa blir rena elfordon, s.k. hybridfordon eller fordon med bränsleceller som kraftkälla. De närmaste åren väntas större delen av världens fordonstillverkare lansera elhybrider. Inom forskningsprogrammet Energisystem i vägfordon genomförs insatser kring batteri- och bränslecellsteknik, superkondensatorer, avancerad elmotorteknik samt styr- och reglerteknik.

#### *Temaområde Elproduktion och kraftöverföring*

Insatserna inom detta temaområde avser sådan teknik som inte bygger på förbränning, dvs. främst vindkraft, vattenkraft och solceller. Beträffande *Vindkraften* fokuseras insatserna på att främja effektivare och billigare teknik. Verksamheten inriktas särskilt mot forskning och utveckling för att påskynda utvecklingen mot en effektiv och konkurrenskraftig teknik till havs. Energimyndigheten har också ökat andelen forskning inom beteende- och acceptansfrågor rörande vindkraft.

Insatserna på *Vattenkraftsområdet* syftar till att bygga upp och långsiktigt vidmakthålla nödvändig kunskap och kompetens för att säkerställa en fortsatt vattenkraftproduktion på minst dagens nivå. Ambitionen är även att utveckla vattenkraften så att den blir effektivare och mer miljöanpassad. Åtgärdsinriktade insatser genomförs bl.a. för att förbättra förutsättningarna för småskalig vattenkraft.

Kring *Solceller* genomförs FoU med syfte att få fram effektivare solceller till en lägre produktionskostnad och med låg miljöbelast-

ning. Forskningen är inriktad på att hitta material och metoder som kan leda till konkurrenskraftig storskalig produktion.

Insatserna inom utvecklingsområdet *Kraftöverföring och distribution* är främst inriktade på att stödja övergången till system med en ökande andel decentraliserad kraftproduktion, t.ex. från småskaliga anläggningar baserade på förnybara energikällor.

#### *Temaområde Industri*

Verksamheten är inriktad dels på att effektivisera och utveckla strategiskt viktiga och energikrävande *Enhetsprocesser* inom t.ex. massa- och pappersindustrin eller stålindustrin, dels mot effektiviseringar vad gäller *Hjälpssystem* som pumpar, fläktar, tryckluft och belysning. En teknik som kan vara intressant för pappers- och massaindustrin är svartlutsförgasning, som ger möjligheter för industrin att bidra till ökad egen elproduktion. Omfattande insatser genomförs även inom järn- och stålindustrin.

#### *Temaområde Bebyggelse*

En väsentlig del av insatserna inom temaområdet avser *Uppvärmning, kylning och klimatskal*, och inriktas mot småskalig användning av biobränslen, fjärrvärme, solvärme, värmepumpsteknik och småskalig kraftvärme samt mot byggnadskomponenter och klimatskal (väggar, tak, m.m.). Insatserna fokuseras mot att minska beroendet av el och olja för uppvärmning. Energimyndigheten prioriterar särskilt forskning för att öka kunskapen om bioenergins hälsoeffekter och hur styrmedel samt samhällsplanering bör ta hänsyn till dessa. Insatser för utvecklingen av teknik för pelleteldning ges stort utrymme inom temaområdet.

Sverige är det värmepumptätaste landet i Europa, och Energimyndigheten satsar även på utveckling av ny teknik för värmepumpar. Insatserna inom utvecklingsområdet *Komponenter och hjälpssystem* syftar till att effektivisera exempelvis ventilation, belysning, vitvaror, hemelektronik och kontorsutrustning.

*Energisystemstudier m.m.*<sup>7</sup>

Forskningsprogrammet *Allmänna energisystemstudier* (AES) har funnits med sedan det första statliga forskningsprogrammet för energiområdet formulerades i mitten av 70-talet. Programmet kom till för att vara ett komplement till den tekniska systemforskningen.

Inom AES-programmet pågår forskning som analyserar delar av energisystemet med syfte att peka på dess effektivitet och förbättringsutrymme. Programmets roll, eller ansvarsområde, är att anlägga ett övergripande systemperspektiv på energiområdet. Forskningsresultaten kan bl.a. användas som ett underlag vid prioritering av insatser inom det energipolitiska programmet.

Under årens lopp har programmets inriktning förändrats från period till period men den röda tråden har varit att ge finansiering till forskning om frågeställningar som berör kopplingen mellan ekonomi, miljö, teknik och människa. Under programperioden 1999–2002 har stöd givits till forskning inom följande prioriterade områden:

- Modeller för arbete med prognoser, utredningar och utvärderingar
- Förändringsmekanismer som följd av förändringar i energisystemet, inklusive konsekvensbeskrivningar och åtgärder mot bakgrund av dessa
- Beteendeforskning, acceptansfrågor, organisation och former för implementering av ny teknik
- Styrmedelsforskning
- Scenariobeskrivningar
- Riskanalyser

I AES-programmet har för perioden 1999-2002 sammanlagt 40 mkr beviljats, dvs. i genomsnitt 10 mkr per år. Chalmers, Lunds universitet, Linköpings universitet, samt Handelshögskolan i Stockholm har beviljats ca 70 procent av det totala AES-anslaget.

Energimyndigheten driver också andra forskningsprogram som kan sägas anlägga ett mer övergripande systemperspektiv, t.ex. Program Energisystem. Detta är en forskarskola med det grundläggande målet att skapa kompetens som gör det möjligt att etablera hållbara och resurssnåla energisystem. Programmets inrikt-

---

<sup>7</sup> Detta avsnitt bygger i första hand på Energimyndighetens PM *Energimyndighetens forskningsprogram – Allmänna energisystemstudier*.

ning är tvärvetenskaplig där doktorander från tekniska och samhällsvetenskapliga ämnen samarbetar. Forskningen är organiserad i tre konsortier: Byggnaden som ett energisystem, Industriella energisystem samt Lokala och regionala energisystem.

#### **Verksamhet som Vetenskapsrådet ansvarar för**

De delar av 1997 års långsiktiga energipolitiska program som Vetenskapsrådet ansvarar för avser energirelaterad *grundforskning* inom de naturvetenskapliga och teknikvetenskapliga områdena. Under år 2002 finansierades 107 projekt inom energiområdet, till ett värde av totalt ca 51 mkr. Ungefär tre fjärdedelar av projektmedlen går till att finansiera doktorandarbeten och resten till att finansiera post docs. Mellan olika energiteknikområden fördelade sig de medel Vetenskapsrådet delade ut år 2002 enligt följande: bränslen 39,3 procent, elproduktion 31,2 procent, transport 20,3 procent, miljöeffekter och systemfrågor 5,8 procent samt industri 3,3 procent.

#### **Verksamhet som Formas ansvarar för**

Formas har ansvar för "Bebyggelse" inom energiforskningsprogrammet. Forskningen avser frågor om omställning av det svenska energisystemet och sambanden mellan den byggda miljön och energisystemen. Den forskning Formas finansierar är i stor utsträckning systeminriktad och fokuserad främst på energianvändningsaspekter. Dessa behandlas integrerade med andra byggnads- och bebyggelseaspekter. Formas samverkar med byggsektorn bl.a. genom gemensamma utlysningar av forskningsmedel.

#### **Verksamhet som Vinnova ansvarar för**

Vinnova har i huvudsak två arbetsområden inom EFUD. *Energi-relaterad transportforskning* avser grundläggande forskning med relativt bred inriktning, som kan röra sig om teknik men även om beteendevetenskap o.d. Vidare finansieras inom 1997 års långsiktiga energipolitiska program delar av det särskilda *Samverkansprogrammet för miljöanpassad fordonsteknik*, som initierades år 2000 genom ett avtal mellan svenska staten och fordonstillverkarna (den s.k.

Gröna Bilen-satsningen). Programmets syfte är att främja utvecklingen i Sverige av mer miljöanpassad teknik så att den svenska fordonsindustrins tillväxt och konkurrenskraft på sikt främjas. Gröna Bilen omfattar tre delar, ett forsknings- och utvecklingsprogram, en utbildnings-satsning och samrådsgrupper. Målet för FoU-programmet är att genom forskning och utveckling få fram fordonsteknik som kan byggas in i framtida produkter och ge dessa bättre miljöegenskaper och därigenom bättre konkurrenskraft. Sedan starten våren 2000 har ett femtiotal forskningsprojekt initierats. Samverkansprogrammets totalbudget uppgår till ca 1,8 miljarder kronor. Statens insats uppgår till högst 500 mkr beroende på fordonsindustrins insats. Satsningen på Gröna Bilen finansieras delvis via 1997 års långsiktiga energipolitiska program (som framgått av tabell 3.2 anvisades t.ex. 70 mkr för detta ändamål år 2002), men de statliga medlen kommer även från andra håll, t.ex. från Vägverket. De statliga medlen administreras av Vinnova.

Programrådet för Fordonsteknisk Forskning (PFF), som är administrativt knutet till Vinnova, ansvarar för att genomföra samverkansprogrammet. PFF etablerades år 1994 med syfte att underlätta samverkan mellan fordonsindustrin och berörda myndigheter. PFF:s övergripande mål är att svara för genomförandet av program inom det fordonstekniska området (i dagsläget genomför PFF två forskningsprogram: Gröna bilen och det s.k. Fordonsforskningsprogrammet), underlätta koordinering av medverkande myndigheters FoU-insatser inom fordonstekniska området samt vara ett forum för diskussion om och analys av aktuella frågor inom fordonssektorn. Parter i PFF är AB Volvo, FordonsKomponent-Gruppen AB, Saab Automobile AB, Scania CV AB, Volvo Personvagnar AB, Energimyndigheten, Naturvårdsverket, Vinnova och Vägverket. Programrådet leds av en av staten utsedd oberoende ordförande.

### **3.2.3 Kommersiell mognad i de delar Energimyndigheten ansvarar för**

I 1997 års långsiktiga energipolitiska program finns framför allt fokus på tillämpad forskning och på att genererade idéer, via samarbete med näringslivet i utvecklings- och demonstrationsinsatser, skall omsättas i kommersiellt fungerande tekniker på en marknad. Som framgått av bl.a. avsnitt 3.2.2 handlar också de insatser som

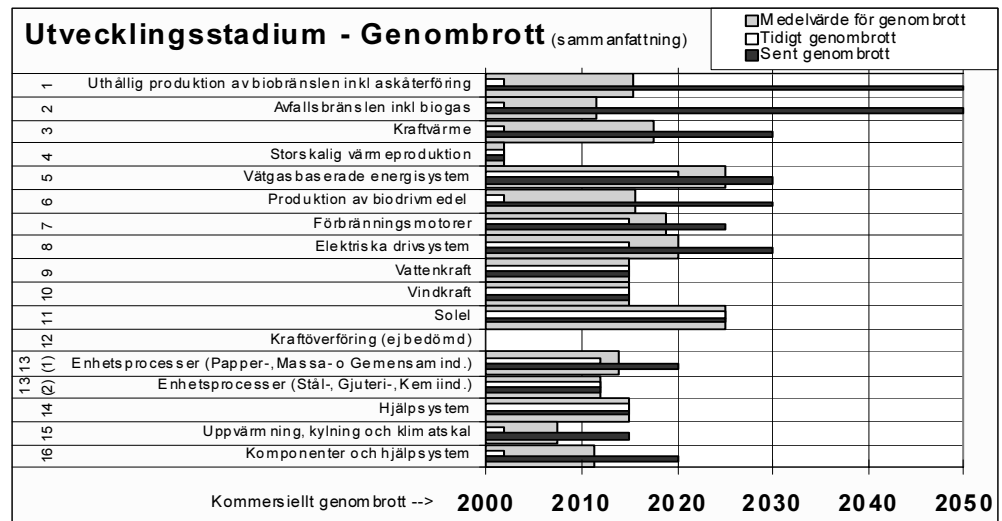


görs inom ramen för programmet inte sällan om att kontinuerligt söka göra kända tekniker bättre, snarare än om att finna nya, revolutionerande tekniker.

Mot bakgrund av programmets tillämpningsfokus har Energimyndigheten sökt bedöma tänkbara tidpunkter för de 16 utvecklingsområdenas kommersiella genombrott.<sup>8</sup> I sammanhanget poängterar myndigheten att de årtal som redovisas inte bör ses som någon exakt kunskap, bl.a. med hänsyn till att den kommersiella mognaden för en teknik är avhängig flera andra faktorer än när den är tekniskt tillämpbar. Faktorer som avgör om marknaden tar till sig tekniken kan vara behov, priset, alternativen, kunskap, miljökrav samt graden av acceptans. De redovisade årtalen sägs dock vara en bedömning givet dagens kunskap, dagens samhällssystem och förväntad utvecklingstakt.

I figur 3.2 nedan sammanfattas de av Energimyndigheten uppskattade genomsnittliga tiderna för kommersiellt genombrott för respektive utvecklingsområde. De svarta respektive vita staplarna visar hur spridningen är inom utvecklingsområdet för tiden för genombrott.

Figur 3.2. Av Energimyndigheten uppskattad genomsnittlig tid för kommersiellt genombrott för respektive utvecklingsområde



<sup>8</sup> Se rapporten *Forskning och utveckling inom energiområdet – resultatredovisning 2003* (ER 5:2003).

Som framgår av figuren bedömer Energimyndigheten att vissa tekniker redan i dag har nått kommersiell mognad. Enligt myndigheten är det ändå angeläget att fortsatt stödja FoU inom dessa områden, eftersom förbättrad prestanda, nya materialval, nya styr- och reglermöjligheter, m.m. kan medföra väsentliga förbättringar av etablerad teknik. Andra utvecklingsområden (t.ex. artificiell fotosyntes) är enligt Energimyndigheten på sådan grundläggande forskningsnivå i dag att bedömningen av när, eller ens om, det kommersiella genombrottet kommer endast blir en gissning.

Andra områden befinner sig längre fram i utvecklingen, men bedöms av Energimyndigheten ändå behöva 15–30 år innan tekniken är ute på marknaden, förutsatt att gällande energi- och miljöskatter bibehålls eller att bränslepriset är på samma nivå som i dag, relativt sett. Häremellan finns de områden som om ca tio år bedöms få sitt kommersiella genombrott. Som exempel bedömer Energimyndigheten bl.a. att ett flertal teknikområden inom stål- och gjuteriindustrin inom utvecklingsområdet Enhetsprocesser kan ha nått fullt kommersiellt genombrott till år 2012.

## 4 Internationella förhållanden

Syftet med detta kapitel är att sätta in Sveriges satsningar på EFUD i ett internationellt sammanhang. I kapitlet redovisas först på en aggregerad nivå IEA-ländernas energitillförsel och -användning (4.1), därefter ländernas satsningar på EFUD och EFUD:s organisering i några särskilt utvalda länder (4.2). Kapitlet avslutas med ett avsnitt som redovisar Sveriges internationella forskningssamarbete på energiområdet i Norden, inom EU och inom IEA (4.3).

### 4.1 Energianvändning och energitillförsel inom IEA<sup>1</sup>

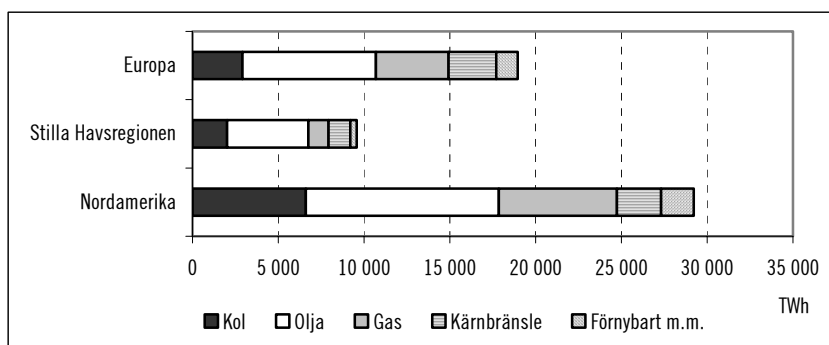
I detta avsnitt redovisas strukturen på energitillförsel och energianvändning i de olika IEA-länderna, främst inom EU- och EES-området. Figur 4.1 illustrerar mycket aggregerat att Nordamerikas energianvändning (USA och Kanada) är avsevärd totalt sett. USA:s och Kanadas drygt 300 miljoner invånare förbrukar dessutom lika mycket energi som de knappt 670 miljoner invånarna<sup>2</sup> i övriga IEA-länder.

---

<sup>1</sup> OECD (2001).

<sup>2</sup> Befolkningssiffror för år 1999 enligt OECD (2003).

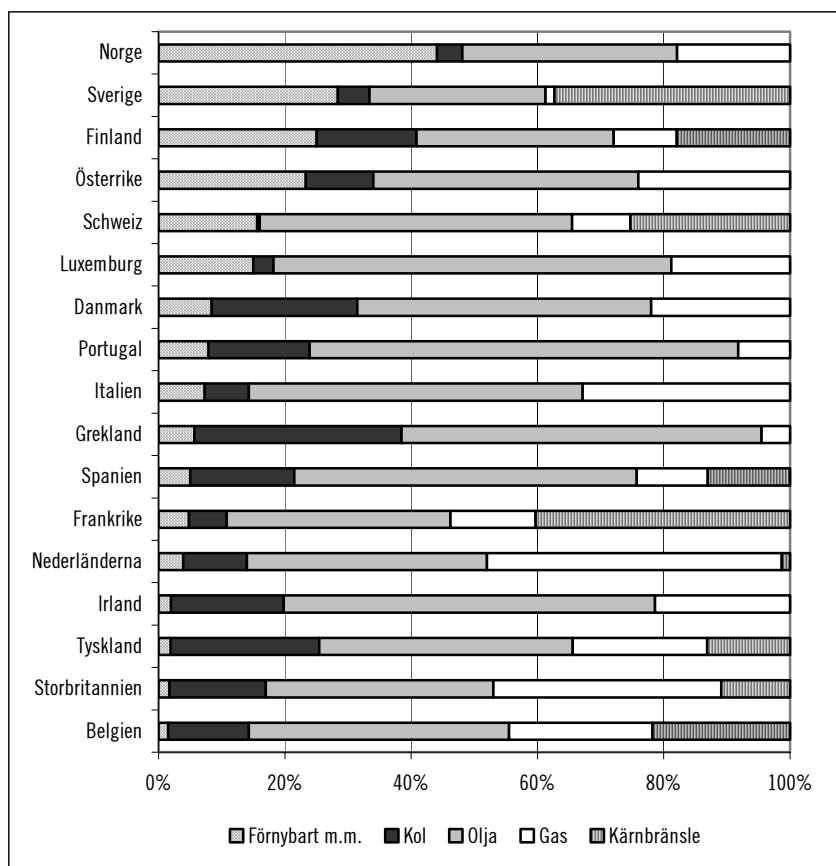
Figur 4.1. Energitillförsel i IEA-regioner år 1999 uppdelat på energislag



*Kommentar:* Nordamerika är USA och Kanada, Stilla Havsregionen är Japan, Australien, Sydkorea och Nya Zeeland, Europa är EU-länderna samt Norge, Schweiz, Tjeckien, Ungern och Turkiet. Kategorin "förnybart m.m." omfattar även el- och värmehandel mellan länder. Kärnkraft redovisas brutto, dvs. inklusive värmeförluster.

I figur 4.2 nedan visas EU/EES-ländernas energitillförsel i relativa tal år 1999. Den totala tillförseln för de redovisade länderna var 17 000 TWh. Länderna med högst andel förnybar energitillförsel, dvs. vattenkraft, bioenergi, vind, sol, m.m. återfinns överst i figuren. Observera att kategorin förnybart m.m. även inkluderar handel med energi, därav Luxemburgs position.

Figur 4.2. EU- och EES-ländernas energitillförsel i relativa mått år 1999



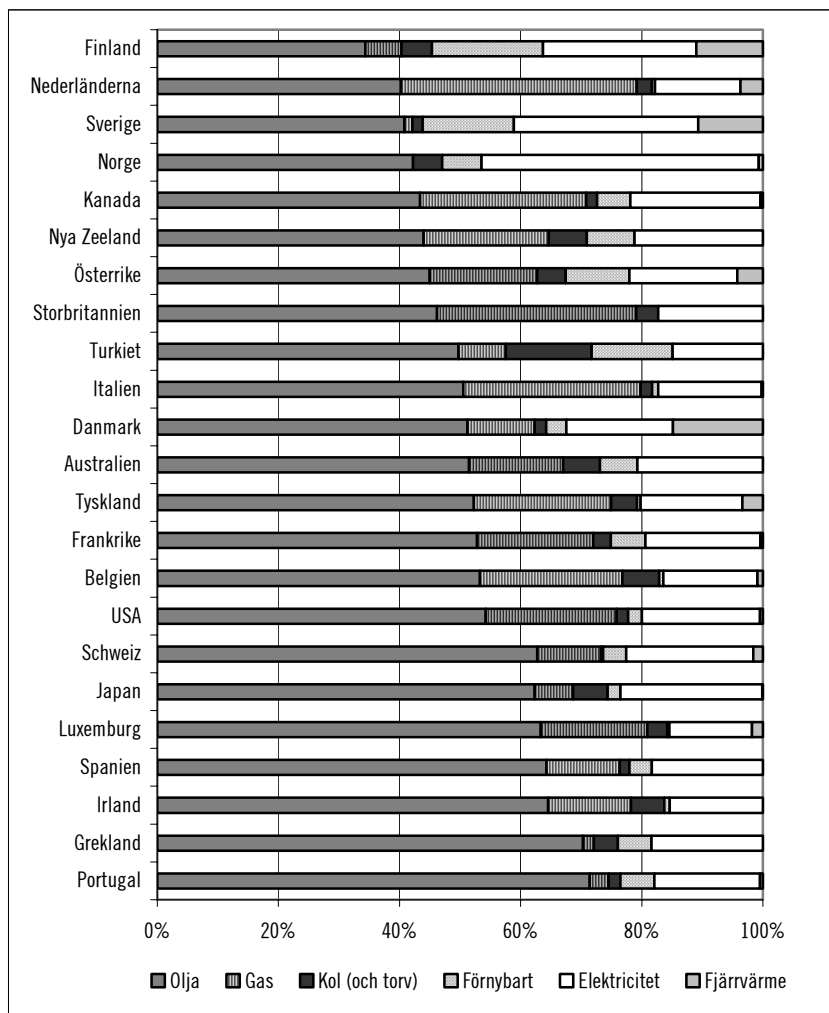
Som framgår av figur 4.2 är Europa relativt oljeberoende. Speciellt gäller detta Medelhavsländerna, Irland och Luxemburg. Storbritannien och Nederländerna är mest beroende av gas. Frankrike, Sverige, Schweiz och Belgien har störst andel kärnbränsle i sin energitillförsel.<sup>3</sup> Störst kolberoende har Grekland, Danmark och Tyskland.

Att EU/EES-länderna i allmänhet är starkt fossilberoende illustreras ännu tydligare av figur 4.3 nedan, som visar den slutliga

<sup>3</sup> Kärnkraften beräknas med sin bruttotillförsel, dvs. inkl. värmeförluster (ca en tredjedel av den tillförda energin blir el, vilket är lågt jämfört med många andra omvandlingstekniker).

energianvändningen år 1999 för länder inom IEA. Länderna med lägst andel oljeanvändning återfinns högst upp i figuren.

Figur 4.3. Relativ energianvändning i IEA-länder år 1999, fördelat på slutlig energibärare



Huvuddelen av oljan används i EU-/EES-länderna i transportsektorn, men även till stor del för uppvärmning och inom industrin. Gas används i huvudsak för kraftproduktion, uppvärmning och

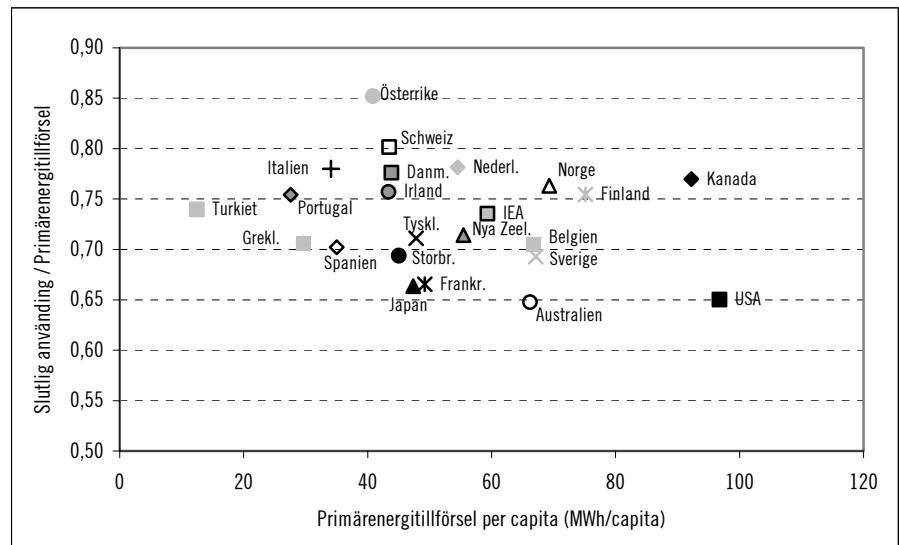
som stadsgas. Som framgår av figur 4.3 använder Finland minst andel olja. Sverige har dock lägst andel slutanvändning av fossila bränslen (olja, gas, kol) av alla länder inom IEA. Detta gäller även om hänsyn tas till el och fjärrvärme, eftersom ingen av dessa energibärare i någon större utsträckning produceras med fossila bränslen i Sverige. De förnybara bränslenas stora andel av slutanvändningen i Sverige och Finland härrör i huvudsak från skogsindustrins egenanvändning, men även småhussektorns förbrukning av t.ex. pellets och ved.

Det är också värt att notera skillnaden mellan kärnbränslets stora andel av tillförseln för de kärnkraftsberoende länderna (figur 4.2) och elektricitetsens andel som slutlig energibärare (figur 4.3). I Sverige produceras ca 45 procent av elektriciteten med kärnkraft, vilket motsvarar ca 15 procent av total slutlig energianvändning, medan kärnbränslet i nationell och internationell statistik utgör närmare 40 procent av den svenska primärenergitalförseln.

Som framgått var den totala energitalförseln för EU-/EES-länderna år 1999 ca 17 000 TWh. Den slutliga användningen fördelat på energibärare var samma år ca 12 500 TWh. Skillnaden, ca 4 500 TWh, utgjordes av omvandlings- och distributionsförluster eller gick till användning som ej redovisas i statistiken, t.ex. som bunkerolja eller som insatsvaror i petrokemisk industri.

Vid en betraktelse av kvoten mellan slutlig energianvändning och primärenergitalförsel (figur 4.4) kan man konstatera att det finns en spridning inom IEA mellan 0,85 (Österrike) och ca 0,65 (Australien och USA). Kvoten kan med försiktighet tolkas som ett mått på effektiviteten i omvandlingen från primärenergi till användbara energibärare. Länder med stor andel kärnkraft har i regel sämre effektivitet i energiomvandlingen än genomsnittet, undantaget Schweiz. Länder med stor andel kraftvärme (exempelvis Danmark) har en relativt hög systemeffektivitet i denna bemärkelse. Länder med hög energiintensitet per capita är USA, Kanada, de nordiska länderna exklusive Danmark, samt Belgien och Australien. Den höga energiintensiteten beror delvis på klimatet, men i högre grad av förekomsten av energiintensiv industri, energisystemets och transportsektorns struktur, den allmänna levnadsstandarderna och energiprisnivåer. Kondenskraft och kärnkraft leder till hög primärenergitalförsel per capita, liksom en stor mängd transporter, särskilt vägtransporter.

Figur 4.4. Kvot mellan slutlig energianvändning och primärenergitillförsel som funktion av primärenergitillförsel per capita



De ovan redovisade diagrammen syftar till att sätta Sveriges energisystem i relation till andra länders energisystem. Energipolitikens mål är bl.a. att ställa om energisystemet i en hållbar riktning. Som framgår av figurerna 4.2 och 4.3 har Sverige ett utgångsläge med en relativt hög andel förnybara energikällor, men också ett stort elberoende. När tillförsel och användning relateras till effektivitet i omvandling kan figur 4.4 ge ett kompletterande perspektiv på problematiken. Det finns en "effektiviseringspotential" i det svenska systemet. Mer el skulle kunna produceras genom t.ex. kraftvärme samtidigt som elberoendet på längre sikt också skulle kunna minskas något, genom t.ex. ökad användning av fjärrvärme, eller annan omställning från eluppvärmning. Figur 4.4 tar inte hänsyn till utsläpp av växthusgaser. Inom IEA som helhet, även i Sverige, står dock fossil energianvändning, som till största del sker i transportsektorn, för den dominerande andelen av koldioxidutsläppen.



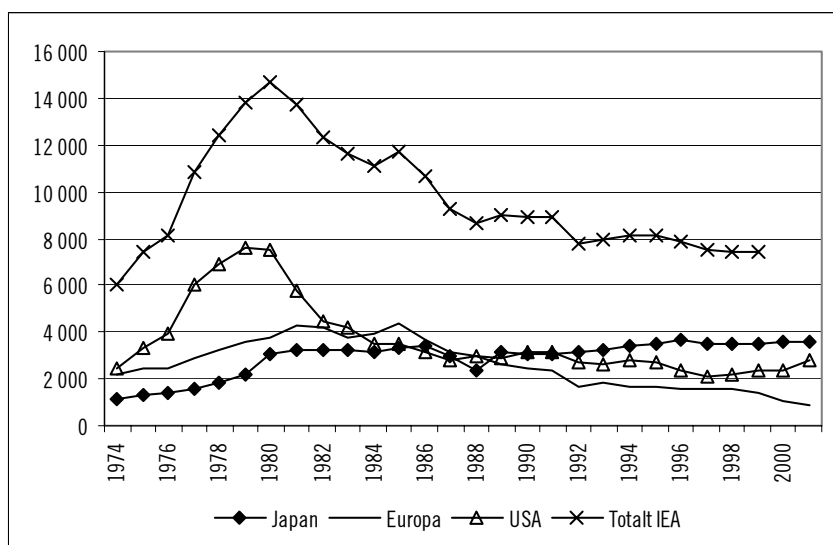
## 4.2 EFUD i olika länder

Nedan görs först en jämförande beskrivning av statliga EFUD-satsningar i IEA-länderna (4.2.1). Därefter beskrivs energipolitiska mål och EFUD:s organisering i ett urval länder (4.2.2).

### 4.2.1 Översikt över statliga EFUD-satsningar i IEA-länder<sup>4</sup>

De statliga EFUD-anslagen i IEA:s medlemsländer var som störst år 1980, med ca 15 miljarder dollar, och har sedan dess i stort sett halverats (se figur 4.5). En anledning till att insatserna avmattades var att oljepriserna sjönk under 1980-talet.

Figur 4.5. Total EFUD-budget inom IEA:s medlemsländer 1974–2001 (miljoner US dollar)



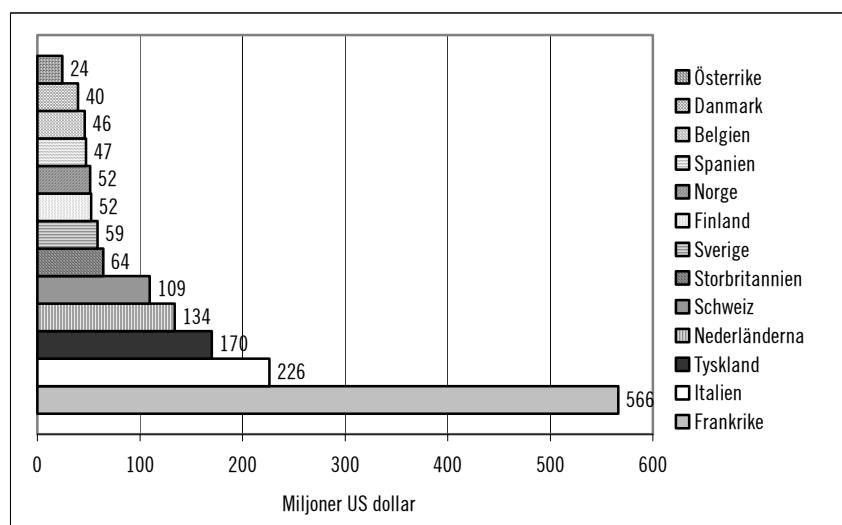
*Kommentar:* Data saknas för IEA som helhet efter 1999. Observera att posten "Europa" enbart inkluderar de länder som inrapporterat data till IEA och att data saknas vissa år (särskilt efter år 1998) för några av länderna. EU-kommissionen har inte rapporterat till IEA, men har genom de fjärde och femte ramprogrammen (åren 1994–2002) bidragit med ca 200–250 miljoner dollar per år till energiforskning i vid mening.

<sup>4</sup> För jämförbarhets skull är alla data i avsnittet hämtade från IEA:s databas över EFUD-satsningar i medlemsländerna ([www.iea.org](http://www.iea.org)). Varje land har rapporterat in data i sin valuta, som sedan har räknats om centralt till 2001 års priser och växelkurser. Då IEA:s siffror används kan det finnas vissa avvikelser jämfört med de data som presenteras i kapitel 3 för Sverige.

Som framgår av figuren gjordes år 1999 störst insatser i Japan och USA, med 3,5 respektive 2,4 miljarder dollar. Europas länder satsade 1,6 miljarder dollar samma år. Sedan år 1980 har Japans satsningar ökat med 17 procent, medan satsningarna i Europa (exklusive vad som kanaliseras via EU) och USA år 1999 hade minskat med 57 respektive 68 procent jämfört med år 1980.

I Europa är Frankrike, Italien, Tyskland, Nederländerna och Schweiz de länder som i absoluta tal gör störst statliga EFUD-satsningar (se figur 4.6).<sup>5</sup> År 1999 investerade Frankrike över 560 miljoner dollar, Italien 225 miljoner dollar och Tyskland 170 miljoner dollar. Sveriges anslag uppgick samma år till 59 miljoner dollar.<sup>6</sup>

Figur 4.6. EFUD-satsningar år 1999 inom EU och EES



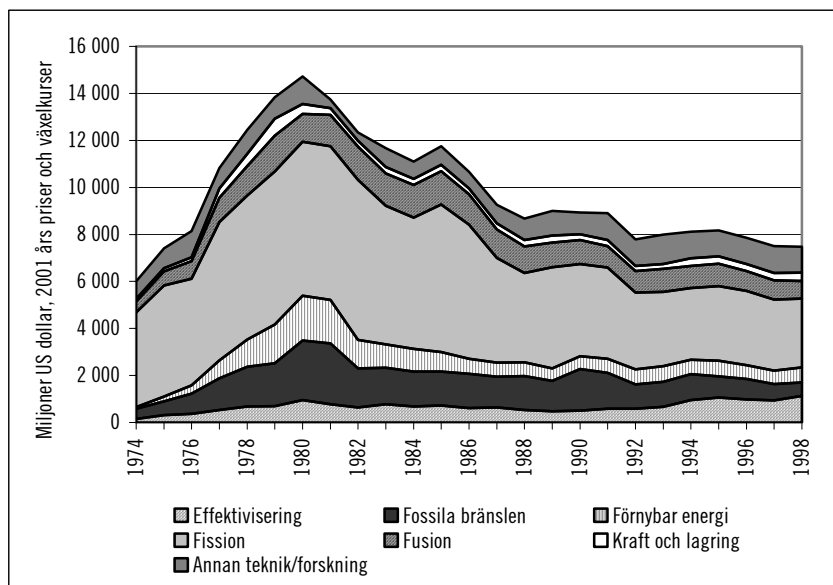
*Kommentar:* Observera att några länder (Grekland, Portugal, Irland och Luxemburg) saknas p.g.a. att deras EFUD-satsningar var små eller mycket små. Data för Italien saknas för år 1999. Här har antagits att utvecklingen var linjär 1998-2000.

<sup>5</sup> Senare data saknas, men det är rimligt att anta att Frankrike och Nederländerna har behållit sina toppositioner. Dels har deras satsningar varit konstanta (NL) eller ökande (FR) sedan 1995 och dels har inga större förändringar skett i övriga länders satsningar.

<sup>6</sup> Sveriges satsning inom det energipolitiska programmet uppgick år 1999 till 653 mkr (se kapitel 3), varav Energimyndighetens andel var 588 mkr. IEA använder 2001 års växelkurs (10 kronor per dollar), vilket kan förklara avvikelserna om endast Energimyndighetens andel av statens satsningar på EFUD inrapporterats till IEA.

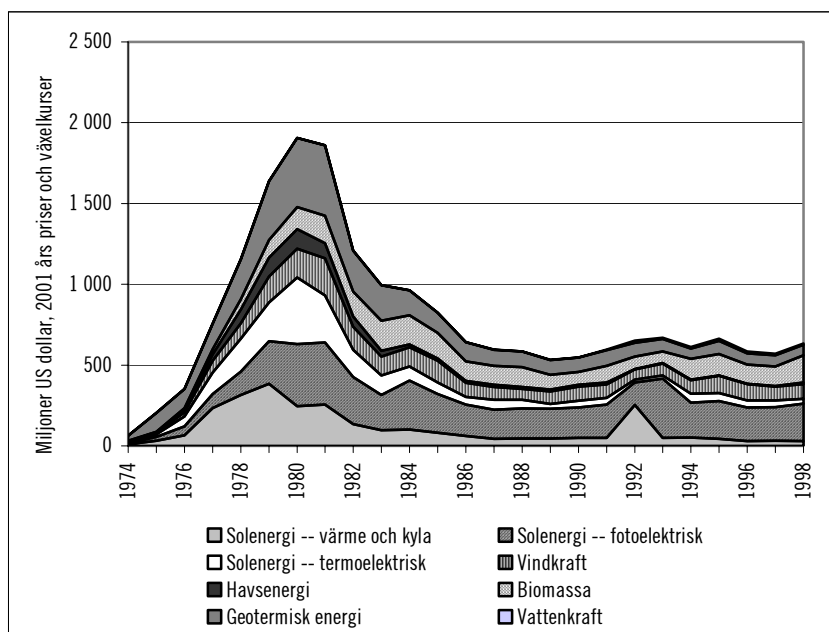
Aggregerat för samtliga här studerade länder har fördelningen mellan de olika energislagen varit relativt konstant över åren (se figur 4.7). En övervägande del av investeringarna går, liksom tidigare, till kärnkraft (framför allt fission), trots att anslagen till detta område har minskat något mer än genomsnittet. Även finansieringen till fossila bränslen och förnybara energikällor har minskat, medan anslagen till energieffektivisering har ökat något.

Figur 4.7. Uppdelning mellan olika teknikområden 1974–1998 (total EFUD-budget, alla IEA:s medlemsländer)



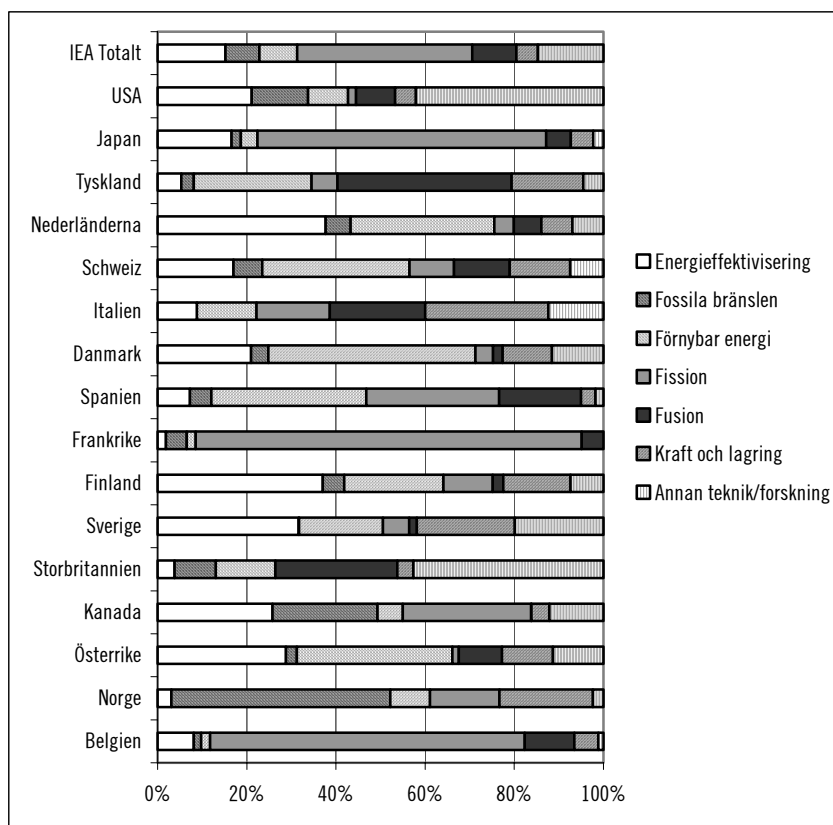
Inom området förnybara energikällor syns samma trend som för den övergripande bilden (se figur 4.8), även om minskningen sedan år 1980 har varit betydligt större inom detta område (ca 77 procent). Totalt har ca 50 procent av investeringarna gått till solenergiområdet, som dock har minskat mer än genomsnittet sedan år 1980. Framför allt är det områdena solvärme och termisk sol-elproduktion som fått minskade anslag. Även övriga områden har minskat, med undantag av biomassa som har ökat med ca 20 procent.

Figur 4.8. EFUD-budget för förnybara energikällor i IEA:s medlemsländer 1974–1998



Inriktningen på EFUD-satsningarna varierar dock mellan olika länder, med avseende på såväl graden av diversifiering som fördelningen mellan olika teknikområden/energislåg (se figur 4.9).

Figur 4.9. Fördelning av EFUD-investeringar per teknikområde och land



Kommentar: Med undantag av Belgien (1999), Frankrike (1999), Sverige (1999), Österrike (1999) och Nederländerna (2000) är data från 2001. (För alla länder är data senast tillgängliga för respektive land.)

Som framgår av figuren har Sverige och Kanada fler än tre relativt stora (mer än 20 procent av investeringarna) insatsområden, medan flertalet övriga länder har ett eller ett par stora områden där ett står för mer än 40 procent av de totala investeringarna. Frankrike, där *fissionsområdet* får över 80 procent, är det mest extrema exemplet på det senare. Andra länder som fokuserar på samma område är Belgien och Japan. *Energieffektivisering* är ett viktigt område framför allt i Nederländerna, Finland och Sverige. *Förnybar energi* är relativt sett störst i Danmark, Spanien och Nederländerna. *Fusionsområdet* är i fokus i Tyskland, Storbritannien och Italien.

Italien tillhör även de länder som satsar störst andel av anslagen på *kraft- och lagringstekniker*. Slutligen går en stor del av investeringarna i bl.a. USA och Storbritannien till *andra tekniker*.

Figuren har konstruerats så att länderna ordnats uppifrån och ner utifrån de absoluta belopp som satsas på forskning om förnybar energi. Trots en relativt stor andel sådan forskning satsar Sverige alltså ändå mindre än exempelvis Finland och Danmark, men mer än t.ex. Kanada.

#### 4.2.2 Energipolitiska mål och EFUD:s organisering i några länder

De viktigaste övergripande energipolitiska målen för flertalet IEA-länder är försörjningstrygghet och säkerhet, begränsad klimat- och miljöpåverkan, industriell konkurrenskraft, samt utveckling av energiteknisk exportindustri. Detta överensstämmer för övrigt med IEA:s gemensamma mål.

Som framgår av nedanstående redogörelse skiljer sig dock målen i viss mån åt mellan olika länder, på grund av exempelvis varierande naturgeografiska förutsättningar, skilda politiska och förvaltningsmässiga traditioner, m.m.. Det finns knappast något land som har energipolitiska mål som helt överensstämmer med de svenska. Länderna har valts på grundval av att de är våra grannländer, att de dominerar EFUD i absoluta tal eller att de har en EFUD-politik av särskilt intresse.

#### Energipolitiska mål

I *Finland* har energiteknisk export, inte omställning, varit ett högt prioriterat mål. På senare år har dock klimatfrågan tagit över som den viktigaste frågan, och energipolitiken ses som en del av klimatpolitiken. Finland skiljer sig från många andra europeiska länder genom att investera i ny kärnkraft.

*Norge* har ett omställningsprogram som går ut på att minska fossilberoende och öka tillförseln av förnybar energi, samt att minska elanvändningen för uppvärmning. Energipolitiken präglas av att Norge är en stor nettoexportör av fossil energi samtidigt som man har mycket stora vattenkraftstillgångar.

*Danmarks* övergripande energipolitiska mål är att minska klimatpåverkan genom att fasa ut kol ur elproduktionen. Danmark har därför ett tydligt omställningsmål, om än med andra förtecken än det svenska.

*Tyskland* nämner varken ekonomi eller försörjningstrygghet i sina övergripande mål. Tysklands energipolitik har två övergripande mål: att skapa konsensus kring framtida energisäkerhet och energianvändning, framför allt med avseende på kolets, kärnkraftens, energieffektiviseringens och de förnybara energikällornas framtida roller, och att säkerställa miljövänlig energitillförsel och energianvändning

*Frankrike* har historiskt fokuserat starkt på försörjningstrygghet och nationellt oberoende. Detta ledde till ett omfattande kärnkraftsprogram och idag har Frankrike, efter USA, flest kärnkraftsreaktorer i världen och störst kärnkraftsberoende per capita. Ytterligare ett mycket viktigt energipolitiskt mål, eller snarare överordnat statligt förvaltningsmål, är att värna om ”public service”.

*Storbritannien* betonar konkurrensfrågor inom energimarknaderna och var tillsammans med de nordiska länderna, speciellt Norge och Sverige, föregångare kring avreglering av elmarknaden. En högre ambitionsnivå när det gäller förnybar energi och klimatåtgärder har annonserats. Energiforskning har det senaste decenniet i mycket hög grad lämnats till marknadens aktörer.

Även *Nederländerna* företräder konkurrensutsatta energimarknader. Genom Nederländernas naturgasberoende tydliggörs en konflikt mellan höga ambitioner såväl i miljöpolitiken som kring avreglerade energimarknader.

*USA och Kanada* betonar energisektorns bidrag till ländernas ekonomiska utveckling. USA:s övergripande mål är att öka antalet framtida valmöjligheter inom energiområdet och att skapa en ”portfölj” av rena tekniker för framtida generationer att välja bland. Kanada betonar miljöfrågor och nämner även mänsklig hälsa som en egen dimension. Energisektorns konkurrenskraft och innovativitet betonas i den kanadensiska energipolitiken.

Målen i *Japan* är starkt inriktade på försörjningstrygghet och energieffektivisering då landet saknar inhemska energikällor. EFUD har länge varit högt prioriterad i Japan.

### EFUD-organisering i några IEA-länder

Nedan ges en översiktlig beskrivning av hur EFUD organiseras i de länder vars övergripande energipolitiska mål redovisades i avsnittet ovan. Av genomgången framgår bl.a. att det är tämligen vanligt att man i andra IEA-länder har ett (eller flera) energiinriktade forskningsinstitut.

#### *Finland*

Den finska forskningsstrukturen är relativt sammanhållen, med Tekniska Utvecklingscentralen (Tekes), Finlands Akademi och Statens Tekniska Forskningsanstalt (VTT) som de mest betydelsefulla aktörerna inom energiområdet. Handels- och industriministeriet (HIM) har ett övergripande ansvar för kommersialisering.

Tabell 4.1. Ansvarsfördelning för FUD i Finland

<i>Typ av aktivitet</i>	<i>Statlig stödorganisation</i>	<i>Utförare</i>
Grundforskning	Finlands Akademi	Universitet
Tillämpad forskning	Tekes	Universitet/företag
Produktutveckling	Tekes	Företag/VTT
Demonstration	Tekes/HIM	Företag
Kommersialisering	HIM	Företag

Tekes bildades år 1983 och är länken mellan HIM och de företag och institut som utför tillämpad forskning och utveckling. De officiella målen är att stimulera den finska industrins och tjänstesektorns konkurrenskraft med teknologiska medel. Energiavdelningen har tillhört Tekes sedan år 1995, då den flyttades från ministeriet.

VTT är ett statligt ägt institut med ca 3 000 anställda. VTT Processes är den enhet som har hand om huvuddelen av den energi-relaterade verksamheten. VTT Processes bildades i januari 2002 som en sammanslagning av enheterna VTT Energy och VTT Chemicals och har nu sex institut och 650 anställda.



### *Norge*

Ansvar för energipolitiken ligger i första hand på Olje- och energidepartementet, medan Norges forskningsråd har huvudansvaret för forskning.

Enova är ett helägt statligt företag som bildats för att förverkliga Norges energipolitik. Enovas uppdrag liknar till vissa delar den svenska Energimyndighetens, men företaget har delvis mer operativa mål. Enovas övergripande mål är att bidra till att ytterligare 10 TWh kapacitet finns tillgänglig före år 2010, antingen genom effektivisering eller ny produktionskapacitet. Energiförbrukningen skall reduceras väsentligt mer än om marknaden lämnats utan åtgärder. Produktionen av förnybara energikällor skall öka, liksom den miljövänliga användningen av naturgas. Stortingets mål om ytterligare 3 TWh vindkraft och 4 TWh vattenburen värme inkluderas i målet om 10 TWh ny energiproduktion.

En av Norges viktigare energiforskningsmiljöer är Sintef Energiforskning. Det är ett av åtta forskningsinstitut i Sintef-gruppen. Sintef är Skandinavians största oberoende forskningsorganisation med 1 600 anställda.

### *Danmark*

I Danmark har Energistyrelsen det övergripande myndighetsansvaret för energifrågor. Myndigheten sorterar sedan år 1991 under Ekonomi- och näringsministeriet. Forskning och utveckling hanteras av Ministeriet för vetenskap, teknologi och utveckling. Energistyrelsen administrerar det nationella Energiforskningsprogrammet.

En huvudsaklig utförare av EFUD i Danmark är Risø-laboratoriet, som är ett nationellt forskningsinstitut under Ministeriet för vetenskap, teknologi och utveckling. Risø är med ca 800 anställda ett ledande kunskapscentrum för vindkraftsteknologier.

### *Tyskland*

På federal nivå ansvarar näringsministeriet för energipolitiken, inklusive energieffektivisering och stöd till förnybara energikällor.

FoU-aktiviteter koordineras av utbildnings- och forskningsministeriet (Bundesministerium für Bildung und Forschung, BMBF), som även stödjer de flesta energirelaterade FoU-projekt.

BMBF administrerar det fjärde programmet för energiforskning och energiteknik. Den praktiska projektledningen av energi-programmet sköts av en särskild organisation, PTJ (Projektträger Jülich) vid Forschungszentrum Jülich GmbH.

Tyskland har 16 större institutioner som utför FoU som kräver gränsöverskridande samarbete, koncentration av personal och resurser samt specialiserad utrustning. Dessa nationella forskningslaboratorier ägs till 90 procent av BMBF och till 10 procent av förbundsländerna. Finansieringen fördelas med samma proportioner.

Fraunhoferinstitutet, som är Tysklands primära utförare av tillämpad FoU, består av mer än 50 forskningsinstitutioner. De erhåller viss finansiering från federal nivå och förbundsstatsnivå, men ca 70 procent kommer via industrikontrakt. BMBF äger även 90 procent av Fraunhofersällskapet.

### *Nederländerna*

Det övergripande ansvaret för energipolitiken ligger på det nederländska närings- och finansdepartementet. EFUD finansieras främst från detta departement (med ca två tredjedelar) och större delen av återstående medel administreras av utbildningsdepartementet (knappt en tredjedel).

Novem är den viktigaste aktören för att implementera forskning, utveckling och demonstration inom energiområdet. Novem administrerar huvuddelen av EFUD-budgeten (dock inte naturgas- och kärnkraftsrelaterad forskning) och finansierar därigenom forskningsprojekt, studier och demonstrationsprojekt. Budgeten fördelas ungefär 70–30 mellan FoU och demonstration.

I Nederländerna finns ett relativt stort antal organisationer som utför energiforskning. De är oberoende, men samverkar kring gemensamma intressen. Sådan samverkan främjas även av staten. De flesta statliga FoU-program kräver att privata företag deltar och samverkar med andra aktörer och den privata sektorn utför 30 procent av all offentligt finansierad EFUD. Privata företag samarbetar med någon annan aktör i 30 procent av FoU-projekten avseende energi. I 90 procent av dessa fall är samarbetspartnern ett annat privat företag.

De halvvoffentliga forskningsinstituten är också viktiga samarbetspartners. Ett sådant är Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN), som är inriktat på långsiktig forskning och utveckling på medellång sikt inom energiområdet samt på tjänster och kunskapsöverföring inom relaterade områden. Forskningsprogrammet följer statliga riktlinjer och omfattar energieffektivitet, policystudier, solenergi, vindkraft, bioenergi, kärnkraft, fossila bränslen, energiomvandling och miljö. ECN är internationellt ledande inom bl.a. solenergi och vindkraftteknik.

### *Frankrike*

Sedan år 1999 har departementet för Ekonomi, finans och industri ansvaret för energifrågor i Frankrike. Under detta ansvarar generaldirektoratet för energi och naturresurser för energipolitik och organisationer inom området, särskilt de nationella energiföretagen: Électricité de France, Gaz de France och Charbonnages de France, samt myndigheten ADEME.<sup>7</sup> Den senares uppgift är att genomföra politik inom energieffektiviseringar, förnybara energikällor och miljöskydd.

Energiforskning är den fjärde största forskningssektorn i Frankrike efter "allmän kunskapsutveckling", rymdforskning och medicin (inkl. bioteknik). De viktigaste aktörerna är ADEME, Atomenergikommissariatet (CEA), Vetenskapsrådet (CNRS) och Petroleuminstitutet (IFP). Dessutom finns organisationer för byggnadsforskning, geologi och gruvdrift samt utnyttjande av havsbaserade resurser som ägnar sig åt energirelaterad forskning.

### *Storbritannien*

I Storbritannien ansvarar Industri- och handelsdepartementet för energipolitiken. I början av år 2003 presenterade regeringen en vitbok för energipolitiken, där det förutskickas att ett nytt energiinstitut med ansvar för att genomföra EFUD skall bildas med hjälp av forskningsråden i Storbritannien.

Den statliga finansieringen av EFUD har varit blygsam under många år. År 1992 försvann Energidepartementet, som tidigare finansierat energiforskning i stor omfattning. Idag finns det ingen

---

<sup>7</sup> Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie.

myndighet vid sidan av Industri- och handelsdepartementet med särskilt ansvar för EFUD. Energiforskningsprogrammet om förnybar energi administreras av ett privat företag, *Future Energy Solutions*, på departementets uppdrag.

Fusionsforskning finansieras också av Industri- och handelsdepartementet och administreras av Storbritanniens atomenergi-myndighet.

### *Kanada*

Kanada är en federation av tio provinser och tre territorier. Ansvaret för energipolitiken delas mellan provinserna och den federala ledningen, både geografiskt och funktionellt. De provinsiella myndigheterna har bl.a. ansvar för naturresurser inom provinsgränserna, reglering och lagstiftning med avseende på el- och gasmarknaderna samt policy inom områden av provinsiellt intresse, som t.ex. energiforskning och energiteknik.

Den ledande federala myndigheten inom energipolitik och internationella energifrågor är Energy Policy Branch inom Natural Resources Canada (NRC).

Av uppdelningen följer att den federala energipolitikens makt att påverka är begränsad. För många åtgärder gäller att de endast kan implementeras med stöd från provinserna.

Den statliga finansieringen av icke-kärnkraftsrelaterad EFUD koordineras i huvudsak via Office of Energy Research and Development, en avdelning inom NRC, i samarbete med andra statliga departement, den privata sektorn och andra organisationer och enheter.

Programme for Energy Research and Development (PERD) koordinerar federal EFUD och står för nästan 30 procent av den federala finansieringen. Pengarna förbrukas genom tio federala avdelningar, som använder dem till att finansiera en mångfald av projekt inom privat sektor, universitet, provinsledningar, forskningsorganisationer och sina egna forskningslaboratorier.

NRC:s Energy Technology Branch (ETB) är den största federala deltagaren i icke-kärnkraftsrelaterade FoU-program och får en stor del av PERD:s pengar. Till skillnad från resten av PERD är ETB:s aktiviteter avsedda att sträcka sig mer mot demonstration och kommersialisering än mot tillämpad FoU. Verksamheten inklu-

derar tre laboratorier i Canada Centre for Mineral and Energy Technology, vilka har mer än 550 anställda.

### *USA*

Energipolitik, lagstiftning och regleringar sker både på federal nivå och på delstatsnivå. Department of Energy (DOE) har ansvar för att implementera den federala energipolitiken och bidrar med 94 procent av den federala EFUD-finansieringen. Forskningsprogram hos Tennessee Valley Authority och Nuclear Regulatory Commission bidrar med resten. Därutöver ryms en del energiforskning inom budgetposten "Naturresurser och miljö".

DOE har 23 forskningslaboratorier och teknikcentra där mer än 30 000 forskare och ingenjörer bedriver forskning och utveckling inom en mängd olika områden. De flesta laboratorier drivs av universitet, forskningsinstitut eller företag.

Utöver nationella energiforskningslaboratorier finns en mängd branschforskningsinstitut och oberoende forskningsinstitut, t.ex. Electric Power Research Institut, Gas Technology Institute och Rocky Mountain Institute i Colorado.

### *Japan*

I Japan ansvarar sedan år 1980 New Energy and Industrial Technology Development Organization (NEDO) för energiforskningen. NEDO är en halvstatlig organisation under "superdepartementet" Ministry of Economy, Trade and Industry (METI), tidigare känt som MITI.

NEDO:s verksamhetsområden inkluderar förnybar energiteknik, energieffektivisering, omstrukturering av Japans kolindustri, produktion av energialkoholer och återställande av kolgruveområden. NEDO verkar även utomlands och har kontor i Sydney, Paris, Washington, Bangkok, Beijing och Jakarta.

En annan myndighet under METI är Agency for Natural Resources and Energy, som har operativt ansvar för den övergripande energipolitiken. Kärnkrafts- och industriellt miljöskydd hanteras av Nuclear and Industrial Safety Agency.

Japan har således en uppdelning av ansvaret för EFUD och andra energipolitiska åtgärder på olika myndigheter.

Bland utförarna av EFUD är de statliga industriforskningsinstitutet och forskningscentra, som sedan år 2001 organiseras under National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, särskilt betydelsefulla. Verksamheten är uppdelad i fyra kategorier:

- forskningscentra: 30 stycken varav fyra har energi- och klimatfrågor i fokus
- forskningsinstitut: 21 stycken, varav fem med tydlig energiinriktning
- specialdivisioner: två stycken, varav den ena med inriktning mot energi- och miljö
- särskilda forskningsinitiativ: nio stycken, varav två är energiforskningsinitiativ – tunnfilmssolceller och bioenergi.

### **4.3 Internationellt forskningssamarbete inom energiområdet**

Svensk forskning har omfattande internationella kontakter. Det internationella forskningssamarbetet sker till största delen genom att enskilda forskare eller forskargrupper samarbetar med forskare i andra länder. Inom Nordiska Ministerrådet, EU och IEA sker samråd över nationsgränserna för utbyte av idéer och rekommendationer om energiforskningspolitik utarbetas.

Sverige deltar också sedan länge i internationella forskningsorganisationer, varav ett flertal med starka energiforskningsprogram. Samarbete sker också inom ramen för storskaliga projekt. Sådana är t.ex. den europeiska rymdorganisationen ESA:s vetenskapliga program, EU:s fusionsforskning genom EURATOM, den internationella kärnforskningsorganisationen CERN, det europeiska sydobservatoriet ESO m.fl.

#### **4.3.1 Energirelaterat forskningssamarbete inom Norden**

Det officiella nordiska samarbetet kanaliseras genom Nordiska rådet och Nordiska ministerrådet. Nordiska rådet bildades år 1952 och är parlamentariskernas samarbetsforum. Nordiska ministerrådet, som bildades år 1971, är de nordiska regeringarnas arbetsorgan. Inom ministerrådets budget för år 2003 (som totalt uppgår till 787 miljoner danska kronor, DKK) har till miljö-,

resurspolitik och närområdesaktiviteter avsatts 195 miljoner DKK, varav energiområdet får 6,1 miljoner DKK. Det nordiska energiforskningsprogrammet (NEFP) finansieras dock till största delen direkt från länderna (se nedan).

Nordiska ministerrådets budget för energiområdet fördelar sig på projektmedel, drygt 5 miljoner DKK och bidrag till NEFP, drygt en miljon DKK. Ministerrådets projektmedel används för att ta fram utredningar, analyser och förslag samt för att driva energisamarbetet inom Norden och närliggande områden.

Ministerrådet har pekat ut tre kärnområden för det nordiska energisamarbetet: elmarknadsfrågor, klimatfrågor och regionalt samarbete inom Östersjöområdet. Dessa tre kärnområden är också vägledande i den fortsatta utformningen av det nordiska energiforskningsprogrammet.

### **Det nordiska energiforskningsprogrammet**

De nordiska länderna har samarbetat om energiforskning genom det Nordiska energiforskningsprogrammet (NEFP) sedan år 1985. År 2000 etablerades Nordisk Energiforskning som en nordisk institution med huvuduppgiften att ansvara för verksamheten inom NEFP. Institutionen har dock även andra uppgifter, t.ex. som projektförvaltare för viss verksamhet utanför programmet.

Sedan år 1985 har NEFP haft fyra programperioder med inriktningar som förändrats i takt med omvärldens utveckling. En handlingsplan för perioden 2003–2006 antogs av energiministrarna i Helsingfors i september 2001.

NEFP skall bidra till en gemensam strategi för forskning, utveckling och demonstration inom de delar av energiområdet som är av gemensamt nordiskt intresse. Verksamheten skall stärka de nationella energiforskningsprogrammen och institutionerna i Norden, samt öka konkurrenskraften inom energiområden av gemensamt nordiskt intresse för näringslivet. Samarbetet med länderna i närområdet skall utvecklas.

Det övergripande målet för NEFP är att åstadkomma en effektiv och miljöriktig energiproduktion, energidistribution och energi-användning i Östersjöområdet.

Programmet finansieras med 25 miljoner norska kronor (NOK) per år från de nordiska länderna och 1 miljon DKK från den gemensamma nordiska budgeten. Dessutom tillkommer 2,5 mil-

joner NOK från de nordiska länderna för närområdesaktiviteter. Tillsammans med anslagssparande och externa intäkter har det gjort att verksamhetens aktiva omsättning år 2001 kunde uppgå till ca 30 miljoner NOK.

För föregående fyraårsperiod (1999–2002) mottog NEFP 74 ansökningar med ett totalt belopp på 586 miljoner NOK. Den totala budgeten för fyraårsperioden låg på ca 125 miljoner NOK. Det svenska bidraget finansieras via det långsiktiga energiforskningsprogrammet.

Tabell 4.2. Sveriges bidrag till nordiska energiforskningsprogrammet under 1999–2002

Bidrag i miljoner NOK	1999	2000	2001	2002
Programdel	8,525	8,525	8,425	8,575
Till närområdet	0,852	0,852	0,842	0,857

Som framgår av tabellen används 10 procent av årliga medel till närområdet, dvs. de baltiska staterna och nordvästra Ryssland. Dessa medel betalas ut via Energimyndigheten.

Den största delen av det nordiska energiforskningsprogrammets medel används till stipendier till doktorander och till lönebidrag till seniorforskare. Bland övriga aktiviteter finns bl.a. nätverksbyggande, forskarrörlighet, stöd till nordiska FoU-förslag till EU och andra internationella program.

Forskningsinsatserna genomförs genom olika typer av aktiviteter och projekt. Tyngdpunkten har till och med år 2002 legat inom s.k. fackkollegier. Inför programperioden 2003–2006 har verksamheten omorganiserats för att uppnå ökad flexibilitet. Verksamheten har organiserats inom fem insatsområden:

- Integration av energimarknaderna
- Förnyelsebara energikällor
- Energieffektivisering
- Vätgassamhället
- Konsekvenser av klimatförändringar på energiområdet



Genom verksamhet inom dessa fem insatsområden skall NEFP bidra till utvecklingen inom de tre kärnområden som Ministerrådet pekat ut. NEFP hade i början av år 2003 totalt 88 stipendiaterna engagerade i fackprogrammen varav 14 kom från de baltiska länderna. Sverige hade 17 stipendiaterna (dvs. 23 procent av de nordiska stipendiaterna).<sup>8</sup> Med ett huvudsakligt stöd från NEFP avlades under år 2001 åtta doktors- och licentiatexamen, medan ett 30-tal kurser och seminarier arrangerades.<sup>9</sup>

Generellt sett har fackprogrammen resulterat i 150 utexaminerade doktorer från år 1986 och ca 100 årsverk som används för forskning varje år. Under de senaste fyra åren har dessutom 25 doktorer från Baltikum och Ryssland utexaminerats.

### 4.3.2 Energiforskning inom Östersjöområdet

Genom det långsiktiga energipolitiska programmet inrättades ett särskilt anslag för forskningsinsatser med länderna i Östeuropa. För åren 1998–2004 uppgår anslaget till 70 miljoner kronor, dvs. i genomsnitt 10 miljoner kronor per år. Ansvarig myndighet är Energimyndigheten. Genom insatserna skall forskningskompetens byggas upp inom ett antal nyckelområden för Sverige och samarbetsländerna. Insatserna är inriktade mot samverkan kring forskning och metodutveckling avseende kreditering av gemensamt genomförande inom ramen för klimatkonventionen. Även frågor rörande överlåtbara utsläppsrätter analyseras inom ramen för anslaget. Förutom gemensamma forskningsprojekt kan programmet även finansiera forskningsseminarier och kurser för forskare och forskarstuderande från samarbetsländerna samt informationsinsatser inriktade på forskningens avnämning.

Programmet syftar till utbyte av kunskap och erfarenheter på det klimatpolitiska området mellan svenska forskare och forskningens intressenter. Programmet skall dessutom bidra till omställningen av energisystemen i Östersjöregionen.

På längre sikt är tanken att bygga upp svensk forskningskompetens på det klimatpolitiska området, samt att inom centrala forskningsområden bygga upp fungerande forskarnätverk mellan svenska och andra forskare i Östersjöregionen. Målet på kort sikt är att engagera ytterligare 2–3 svenska samt 2–3 bilaterala forsk-

<sup>8</sup> <http://www.nordiskenergiforskning.org>, 2003-02-17.

<sup>9</sup> Nordisk Energiforskning. (2002)

ningsprojekt med svenska forskare och forskare från Estland, Lettland, Litauen, Polen eller Ryssland samt att genomföra seminarier med forskare och experter från dessa länder inom relevanta forskningsområden.

### Omfattning och finansiering

De 70 miljoner kronor som i det långsiktiga energipolitiska programmet avsattes för forskningssamarbete i Östersjöområdet är tänkta att fördelas av Energimyndigheten med ca 10 miljoner kronor per år under perioden 1998–2004. Programmet startade emellertid sent och dessa medel började i praktiken utnyttjas först år 2001. Medlen förbrukas i huvudsak för:

- Direktutbetalning för delfinansiering av Nordisk Energiforsknings verksamhet (ca 1 miljon kronor per år), som beskrivits ovan
- Klimatrelaterad nationell forskning
- Bilateralt forskningssamarbete

Under hösten 2001 gick Energimyndigheten ut med en inbjudan till forskare att söka medel till ett klimatpolitiskt forskningsprogram för perioden 2002–2005. Programmet utformades som två delprogram, dels ett för klimatpolitik, dels ett för bilaterala forskningssamarbeten. Det sistnämnda vänder sig till grannländer i Östersjöområdet (Estland, Lettland, Litauen, Polen och Ryssland) och baseras på erfarenheter från Energimyndighetens arbete i Baltikum och Östeuropa.

Sedan år 2000 stödjer Energimyndigheten inom det klimatpolitiska delprogrammet projekt vid bl.a. Stockholms universitet, Chalmers, samt Göteborgs universitet. Projekten handlar om handel med utsläppsrätter, övriga flexibla mekanismer samt legala aspekter på Kyotoprotokollets ratificering. Bilaterala projekt kunde starta först år 2001. Forskningssamarbetsprojekt med länder i Baltikum, Polen och Ryssland som initierats till och med november 2002 framgår av tabell 4.3 nedan.

Tabell 4.3. Samarbetsprojekt för bilateralt samarbete

<i>Svensk samarbetspartner</i>	<i>Mottagande samarbetspartner</i>	<i>Projektbenämning</i>	<i>Medel mkr</i>
	Nordisk Energiforskning	Nordiska energiforskningsprogrammets närområdesaktiviteter 1999-2002	4,0
Lunds tekniska högskola	Tekniska universitet i Gdansk och Baltic Renewable Energy Center i Warszawa (EC BREC)	Biobränslepotential i Polen	4,0
Luleå tekniska universitet	Kola Energy Efficiency Center och Murmansk State Technical University	Energieffektiviseringar genom integration av industriprocesser och samhällen i Murmansk	1,7
	Det Norske Veritas	Metodutveckling för verifiering av klimatprojekt	1,1
Linköpings universitet	Latvia Technical Universitet i Riga	Metan från avfallsupplag i Lettland	0,3
Linköpings universitet	Kaunas Universitet och Institute of Environmental Engineering i Litauen	Minskad klimatpåverkan genom integrerad kommunal energiplanering	0,3
	Statens Provningsanstalt	Analys av mätteknik mm för rapportering av växthusgaser	0,3
Summa			11,7

Som kommentar till tabellen bör sägas att det projekt som hade Det Norske Veritas som mottagare har avslutats, medan övriga pågår. Projekten finansieras i sin helhet av Energimyndigheten, med undantag av Biobränslepotential i Polen som också stöds av Vattenfall med totalt 2,8 miljoner kronor varav 800 000 kronor genom egna insatser.

Som framgår av tabellen hade till och med november 2002 bilaterala projekt uppgående till 11,7 miljoner kronor beviljats inom ramen för de avsatta medlen på 70 miljoner kronor. För de nationella insatserna hade vid denna tid därtill utnyttjats 19 miljoner kronor, dvs. sammanlagt hade anslaget utnyttjats 30,7 mkr.

### 4.3.3 Energiforsknings-samarbete inom EU

EU:s forskningsstöd, som administreras av generaldirektoratet för forskning, genomförs i så kallade ramprogram som sträcker sig över fyraårsperioder. EU:s forsknings- och utvecklingsstöd kräver oftast nationella åtaganden i form av motfinansiering för att beviljas.

Sveriges deltagande i samarbetet ökade kraftigt under det fjärde ramprogrammet (1994–1998) och fördubblades tack vare EU-medlemskapet i jämförelse med det tredje ramprogrammet (1990–1994). EU:s femte ramprogram, som gällde under perioden 1998–2002, var det första ramprogram som Sverige hade möjlighet att vara med att utforma. Sverige betonade bland annat behovet av forskning om miljö och energi, landtransporter, skog samt humanistisk och samhällsvetenskaplig forskning. Från och med år 2003 gäller det sjätte ramprogrammet. En viktig utgångspunkt för detta är att bidra till förverkligandet av en mer integrerad europeisk forskning, European Research Area, ERA. I vidareutvecklingen av ERA har kommissionen tagit fram en handlingsplan för investeringar i forskning.

#### Europeisk handlingsplan för investeringar i forskning

I mars 2003 uppmanade Europeiska rådet kommissionen att lägga fram en handlingsplan som anger de initiativ som behöver tas för att Europa skall få en starkare offentlig forskningsbas och bli attraktivare för privata investeringar i forskning och innovation. Målet är att investeringarna i forskning i genomsnitt skall öka från 1,9 procent av BNP idag till 3 procent av BNP senast år 2010 och att den privata sektorn skall finansiera två tredjedelar. Handlingsplanen lades fram av kommissionen i juni år 2003.<sup>10</sup>

Det offentliga stödet till forskning och teknisk innovation behöver förbättras enligt handlingsplanen. För att företagen skall investera i forskning i Europa måste det enligt kommissionen finnas ett stort utbud av framstående forskarlag. Industrin efterfrågar starka forskarmiljöer, förbättrade offentliga instrument och gynnsam lagstiftning. Handlingsplanen poängterar dels att det offentliga stödet måste öka och dels att det måste göras effektivare. Hävstångseffekter på privata investeringar kan uppnås om offentlig

---

<sup>10</sup> EG-kommissionen (2003).

forskningsfinansiering kombineras med andra offentliga styrmedel, skatteincitament, garantisystem och stöd av riskkapital. Kommissionen pekar på att utmaningen ligger i att se till att finansieringssystemen kompletterar varandra i sitt stöd till forskning och utveckling, exempelvis sjätte ramprogrammet, strukturfonderna och Europeiska investeringsbankens finansieringsinstrument. Medlemsstaterna bör enligt handlingsplanen sträva efter att kombinera styrmedlen med hänsyn till särdragen i de egna forsknings- och innovationssystemen.

Handlingsplanen uppmanar därutöver staterna att ta bort hinder för europatäckande samarbete och tekniköverföring som beror på regler och praxis i de nationella offentliga finansieringssystemen.

### Ramprogrammets innehåll

Det *femte ramprogrammet* gällde mellan åren 1999 och 2002 och hade som övergripande mål att stärka den europeiska industrins internationella konkurrenskraft, ge incitament för att bibehålla och skapa arbetstillfällen och främja en hållbar utveckling. Den totala budgeten var närmare 15 miljarder euro. I femte ramprogrammet organiserades forskningen i "tematiska" respektive "horisontella" program med följande underrubriker:

#### *Tematiska program:*

- Livskvalitet och förvaltning av levande resurser (2 400 miljoner euro)
- Informationssamhället (3 600 miljoner euro)
- Konkurrenskraftig och hållbar tillväxt (2 700 miljoner euro)
- Energi, miljö och hållbar utveckling (2 100 miljoner euro)

#### *Horisontella program:*

- Internationellt samarbete med tredje land (475 miljoner euro)
- Innovation och främjande av små- och medelstora företags deltagande (363 miljoner euro)
- Forskarrörlighet och socioekonomisk forskning (128 miljoner euro)

Inom femte ramprogrammet finansierades även EURATOM (1 260 miljoner euro) och Joint Research Centre (JRC, 739 miljoner euro). JRC består av sammanlagt sju specialiserade forskningsinstitut i fem medlemsländer.<sup>11</sup> EURATOM är samarbetsorgan för medlemsländerna i syfte att underlätta användandet av kärnkraft. EURATOM har utöver forskningsprogram också regler om kärnkraftssäkerhet och övervakning för att garantera att kärnämnen inte används för otillåtna ändamål.<sup>12</sup>

Totalbudgeten för det *sjätte ramprogrammet*, som inlemts år 2003, är 17,5 miljarder euro. Det svarar mot 4 procent av hela EU:s budget och är det tredje största utgiftsområdet efter jordbruksstödet och strukturfonderna. Med det sjätte ramprogrammet följer en ny indelning av forskningsområdena i tre delar: 1) "Integrera", 2) "Strukturera" och 3) "Förstärka". Det största området är att "integrera EU:s forskningsverksamhet" med en budget på 13 miljarder euro, varav sju tematiska områden tilldelas 11 miljarder euro. Som framgår av tabell 4.3 ingår energiforskning (med 810 miljoner euro) inom det prioriterade tematiska området "Hållbar utveckling".

---

<sup>11</sup> Bland andra Institute for Energy (IE) och Institute for Environment and Sustainability (IES).

<sup>12</sup> Här kan också nämnas ITER, dvs. ett internationellt samverkansprojekt kring utveckling av fusionsenergi, mer specifikt den s.k. Tokamak-reaktorn. Sovjet tog initiativ till ITER i mitten av 80-talet och lyckades samla Japan, USA (som dock hoppade av år 1999) och Europa (EURATOM) kring utvecklingen. Senare har bl.a. Kanada och Kina tillkommit. Sverige deltar genom EURATOM-samarbetet. Syftet med ITER är att demonstrera en framkomlig teknisk lösning för fusion. Hitills har fusionsenergi inte kunnat produceras med varaktighet och till nyligen inte utan att mer energi gått åt än vad som producerats. Forskarna tror dock att Tokamak-reaktorn skall kunna överbrygga dessa svårigheter inom en inte alltför avlägsen framtid. Förhandlingar pågår f.n. om lokalisering av en reaktor. Konstruktionsfasen förväntas ta cirka åtta år och direkt investeringskostnad antas bli 3,8 miljarder US dollar. (Källa: [www.iter.org](http://www.iter.org)).

Tabell 4.4. EU:s sjätte ramprogram – områden och budget

Verksamhetsområde	Budget (miljoner euro)
<b>1. Integrera EU:s forskningsverksamhet</b>	<b>13 345</b>
<i>Prioriterade tematiska områden</i>	<i>11 285</i>
– Genforskning och bioteknik	2 255
– Informationssamhällets teknik	3 625
– Nanoteknik, multifunktionella material, nya produktionsprocesser	1 300
– Hållbar utveckling, global förändring och ekosystem, varav:	2 120
– energi	810
– transport	610
– globala förändringar och ekosystem	700
– Medborgare och styrelseformer i ett öppet samhälle	225
<i>Särskild verksamhet inom bredare forskningsområden</i>	<i>1 300</i>
– Att förutse EU:s tekniska och vetenskapliga behov	555
– Särskilda forskningsinsatser för små och medelstora företag	430
– Särskild verksamhet för internationellt samarbete	315
– JRC, gemensamma forskningscentret, icke-nukleära aktiviteter	760
<b>2. Att strukturera det europeiska området för forskningsverksamhet</b>	<b>2 605</b>
– Forskning och innovation	290
– Mänskliga resurser och rörlighet	1 580
– Forskningsinfrastruktur	655
– Vetenskap / samhälle	80
<b>3. Att förstärka grunden till det europeiska området för forskningsverksamhet</b>	<b>320</b>
Stöd till samordningen av verksamheten	270
Stöd till en samstämmig utveckling av politiken	50
<b>EURATOM</b>	<b>1 230</b>
<b>TOTALT</b>	<b>17 500</b>

Källa: EU/FoU-rådet.

De dedicerade FoU-medlen till energi har minskat både absolut och i relativa tal under senare år, från 1,1 miljarder euro (av 14 miljarder) i det fjärde ramprogrammet till 800 miljoner euro (av 17 miljarder) i det sjätte ramprogrammet. Även för det större tematiska området Hållbar utveckling (inklusive energi) har en minskning skett från 2,4 miljarder euro till 2,1 miljarder euro i det sjätte ramprogrammet.

Inom det sjätte ramprogrammet introduceras också s.k. ”Networks of excellence” och ”Integrated projects” som ett sätt att motverka den fragmentering som upplevts inom de tidigare ramprogrammen. De excellenta nätverken skall koppla samman

forskare, näringsliv, institut och andra aktörer i syfte att stödja implementeringen av forskningsresultat i nya produkter och tjänster. Budgeten för ett nätverk skall ligga på mellan 3–5 miljoner euro. De integrerade projekten spänner över större områden än tidigare EU-finansierade forskningsprojekt och tvärvetenskap, teknikutveckling, utbildnings- och marknadsaspekter är viktiga, liksom industrirelevansen. Budgeten för ett integrerat projekt ligger på ca 20–30 miljoner euro, varav EU:s finansiering uppgår till ca 10 miljoner euro.

Även om den totala budgeten i sjätte ramprogrammet är stor, utgör EU:s bidrag till den europeiska forskningen uppskattningsvis bara 5 procent av de offentliga (icke-militära) forskningsutgifterna i Europa. Inom energiområdet utgör EU:s forskningsmedel dock en större andel av den offentligt tillgängliga finansieringen, uppskattningsvis drygt 10 procent (se figur 4.5 med kommentar). Dessutom tillkommer näringslivets motfinansiering inom EFUD i Sverige, som uppgår till så mycket som 50 procent (se kapitel 3).

### Sveriges deltagande inom EU-programmen

Av EU:s totala budget svarar Sverige för ca 3 procent. Sverige är nettobetalare till EU och av den totala EU-avgiften återbetalas omkring hälften, den största delen till jordbrukssektorn.

Beträffande forskningsfinansiering blir bilden en annan. Sveriges andel av forskningsbidragen för tredje och fjärde ramprogrammen uppgick till ca 3,3 procent, dvs. mer än inbetalningen och väsentligt mer än andelen för återbetalningarna av EU-bidrag totalt sett. För femte ramprogrammet har Sveriges andel ökat ytterligare, till omkring 4 procent enligt EU/FoU-rådets preliminära analys.<sup>13</sup>

I Sverige deltog totalt cirka 1 100 forskargrupper inom det fjärde ramprogrammet, varav 450 tillhörde högskolesektorn. Deltagandet var störst inom bioteknik och biomedicin samt inom socioekonomisk forskning.

Omkring en miljard kronor gick till Sverige under fjärde ramprogrammet, varav ca 400 miljoner kronor till högskolesektorn. Det femte ramprogrammet avslutades år 2002, men statistik av god kvalitet för det sista året finns ännu inte tillgänglig. Enligt EU/FoU-rådet deltog Sverige i ca 1 200 projekt, vilket motsvarar

---

<sup>13</sup> EU/FoU-rådet (2002), *Svenskt deltagande i femte ramprogrammet*. Rådet är den svenska myndighet som har till uppgift att följa och analysera Sveriges deltagande i EU-forskningen.



15 procent av alla projekt. Det är en ökning med tre procentenheter sedan fjärde ramprogrammet. Endast Danmark och Finland har ett högre relativt deltagande än Sverige. Projekt där Sverige deltar är större än genomsnittsprojekten och får totalt ca 27 procent av forskningsbidragen. Det genomsnittliga antalet deltagare är 10. Svenska forskare har etablerat samarbete med nätverk som omfattar ca 10 000 forskningsdeltagare. Vanligaste samarbetsländer är Tyskland, England, Frankrike och Italien, men även de nordiska grannarna är vanligt förekommande. Som framgår av tabell 4.5 har Sverige ett deltagande inom "Hållbar utveckling" (inklusive energi) som motsvarar budgetfördelningen inom femte ramprogrammet.

Tabell 4.5. Budgetfördelning på delprogram samt förbrukning inom projekt med svenskt deltagande

<i>Delprogram</i>	<i>EU:s budgetfördelning %</i>	<i>Bidrag till projekt med svenskt deltagande %</i>
Livskvalitet	17,3	23,3
Informationssamhället	25,8	16,6
Tillväxt	19,4	34,8
Hållbar utveckling	15,2	14,8
Internationellt samarbete	3,4	0,5
Innovation och småföretagande	2,6	0,0
Socioekonomisk	9,2	6,3
EURATOM	7,0	3,6
<i>Summa</i>	<i>100</i>	<i>100</i>

Källa: EU/FoU-rådet.

Sverige tycks, trots högt deltagande, inte ta någon starkt ledande roll i projekten. Av de projekt Sverige deltar i är en svensk organisation koordinator<sup>14</sup> endast i vart femte, vilket är näst lägst andel i hela EU.

Vid sökning i forskningsdatabasen CORDIS fann LångEn-utredningen inom området "Hållbar utveckling" 282 projekt.<sup>15</sup> Svensk koordinator fanns i 42 projekt och där deltog 98 svenska

<sup>14</sup> En nyckelfunktion i projekt inom ramprogrammet innehas av projektkoordinatorn, som är projektledare. Den organisation som har detta ansvar får en unik överblick av arbetet och resultaten i projektet.

<sup>15</sup> <http://www.cordis.lu> (per den 13 januari 2003). Det bör observeras att sökning i CORDIS databas endast är möjlig för femte ramprogrammets RTD-projekt, dvs. programdelen som kallades Joule. Femte ramprogrammets demonstrationsprojekt, dvs. programdelen som kallades Thermie, ingår ej i databasen.

organisationer. Uppskattningsvis utbetalades knappt 300 miljoner euro till dessa projekt under tiden för det femte ramprogrammet. EU/FoU-rådet uppskattar att i genomsnitt en tiondel av medlen från projekt med svenskt deltagande återförs till Sverige (eftersom genomsnittligt antal deltagare är 10 per projekt) vilket betyder omkring 10 miljoner euro per år eller ungefär 90 miljoner kronor inom området ”Hållbar utveckling.”

#### 4.3.4 Övrigt energisamarbete inom EU och andra EU-initiativ som berör energiområdet

Utöver medel som avsätts för energiforskning inom EU-systemet finns även ett flertal program för energisamarbete, som det finns skäl att nämna i sammanhanget. Dessa program, som administreras av generaldirektoratet för transport och energi (TREN), kan sägas omfatta åtgärder som påminner om delar av såväl de kortsiktiga som långsiktiga åtgärderna i det svenska energipolitiska programmet från 1997. Under åren 1998–2002 omfattade EU:s ramprogram för energi sex delprogram:

- ALTENER II: om introduktion av förnybara energikällor
- CARNOT: inriktat på fasta bränslen med syftet att främja en renare och effektivare användning av dessa inom EU
- ETAP: stöder framtidsstudier, utredningar, analyser och liknande arbete inom EU:s energisektor
- SAVE: om främjande av energieffektivisering i industrin, tjänstesektorn, hushållssektorn och transportsektorn
- SURE: om att säkerställa trygga transporter av radioaktivt material i Europa och kärnsäkerhet i östra Europa och Ryssland
- SYNERGY: om främjande av internationellt samarbete.

Under år 2002 antog kommissionen ett förslag till ett nytt och större program inom ovan beskrivna områden, ramprogrammet ”Intelligent energi för Europa”. Budgeten för perioden 2003–2006 är 200 miljoner euro. De ovan nämnda programmen konsolideras inom Intelligent energi för Europa i fyra program:

- ALTENER: förnybar energi
- COOPENER: internationellt energisamarbete
- SAVE: energieffektivisering
- STEER: transportsektorns energianvändning.

I samband med att EU:s energisamarbete beskrivs bör även nämnas följande direktiv m.m. som kan sägas påverka ramförutsättningarna för EFUD:

- *TEN*. Ett stort antal projekt av gemensamt EU-intresse har fått finansiellt stöd från gemenskapens budget för TEN (s.k. trans-europeiska nätverk) samt från strukturfonderna och sammanhållningsfonden. Europeiska investeringsbanken (EIB) har också till stor del hjälpt till att finansiera dessa projekt genom lån. Inom energisektorerna handlar TEN främst om elöverföring mellan länder, internationella gasnät och oljepipelines. Europaparlamentet beslöt i juni 2003 att europeisk finansiering av TEN endast skall ske i extrema undantagsfall.
- *Öppnande av energimarknaderna*. EU-parlamentet godkände i juni 2003 kommissionens förslag till lagstiftning om ett komplett öppnande av energimarknaderna (el och gas) till år 2004 för den kommersiella sektorn och till år 2007 för konsumentsektorn.
- *Förnybar energi*. För främjande av förnybar energi gäller Direktiv 2001/77/EG. Målet är att öka andelen förnybar energi från sex procent till 12 procent och el producerad med förnybara energikällor från 14 procent till 22 procent till år 2010. Nationella mål och stödverksamheter skall utvecklas för att nå EU:s gemensamma mål och tillgänglighet till elnäten skall garanteras. Målet är indikativt, ej tvingande. Implementeringen av direktivet skall utvärderas baserat på nationell rapportering år 2005.
- *Förnybara drivmedel*. Under våren 2003 har en överenskommelse arbetats fram mellan kommissionen, rådet och Europaparlamentet rörande ett direktiv om främjande av användningen av biodrivmedel eller andra förnybara drivmedel. Direktivet<sup>16</sup> innebär att vissa andelar av den totala försäljningen av bensin och diesel skall utgöras av biodrivmedel. Som referensnivåer för gemenskapen som helhet anges att minst 2 procent, räknat på energiinnehållet, av försålda drivmedel senast den 31 december 2005 skall utgöras av biodrivmedel. År 2010 skall den totala andelen biodrivmedel utgöra 5,75 procent av försålda drivmedel. Direktivet säger däremot ingenting om på vilket sätt medlemsländerna skall främja användningen av biodrivmedel.

---

<sup>16</sup> Direktivet (2003/30/EG) publicerades i EUT den 17 maj 2003.

Utifrån dessa referensnivåer skall varje medlemsland sätta egna indikativa mål. Målen får avvika från referensnivåerna om detta kan motiveras, t.ex. utifrån ett medlemslands begränsade potential för produktion av biomassa, eller de resurser som används för produktion av biomassa för andra energiändamål. Det nationella, vägledande målet för första fasen skall rapporteras till Kommissionen senast den 1 juli det första året efter att direktivet trätt i kraft, dvs. senast den 1 juli 2004. Det nationella målet för den andra fasen (år 2010) skall anges i rapporten för år 2006. Målet är att substituera 20 procent av de fossila drivmedlen till år 2020.

- *Främjande av kraftvärme.* Energiministrarna beslöt i maj 2003 att följa EU-parlamentets tillägg avseende kommissionens förslag om främjande av kraftvärme. Parlamentet gör tillägget till EU-kommissionens förslag att alla EU-länder till år 2010 skall producera minst 18 procent av sin elektricitet genom kraftvärme.
- *Byggnaders energiprestanda.* Ett direktiv om byggnaders energiprestanda antogs i december 2002.<sup>17</sup> Direktivet innehåller detaljerade bestämmelser för att minska energiförbrukningen i byggnader, vilken utgör 40 procent av EU:s totala förbrukning. Genom energisparande och effektiviserande åtgärder kan man enligt Kommissionen minska denna förbrukning med cirka 22 procent.
- *Handel med utsläppsrätter.* En europeisk lagstiftning när det gäller handel med utsläppsrätter är nära förestående. Den 9 december 2002 uppnådde rådet en enhällig politisk överenskommelse om en gemensam ståndpunkt. Rådets formella antagande skedde den 18 mars 2003. Det allmänna målet för det föreslagna direktivet är att upprätta ett system för handel med utsläppsrätter för växthusgaser inom gemenskapen genom att en EU-ram fastställs och en EU-täckande marknad säkras för utsläppsrätter.
- *Energigrödor.* I översynen av den gemensamma jordbrukspolitiken föreslår kommissionen införande av stöd till energigrödor om 45 euro per hektar med en budgetbegränsning på 1 500 000 hektar.

---

<sup>17</sup> Direktiv 2002/91/EG.

### 4.3.5 International Energy Agency – IEA

International Energy Agency (IEA) är en organisation för energisamarbete mellan OECD-länder som etablerades år 1974, i samband med den första oljekrisen. Sverige är en av de mest aktiva av IEA:s 26 medlemmar.<sup>18</sup> Sverige deltar i styrningen av IEA-arbetet främst genom representanter från Näringsdepartementet, Energimyndigheten och i några fall från Formas.

En grundläggande målsättning inom IEA-samarbetet är att minska medlemsländernas oljeberoende genom effektivare energianvändning och utveckling av ny energiteknik. Organisationen arbetar också med beredskapsfrågor för att minska sårbarheten vid en eventuell oljekris.

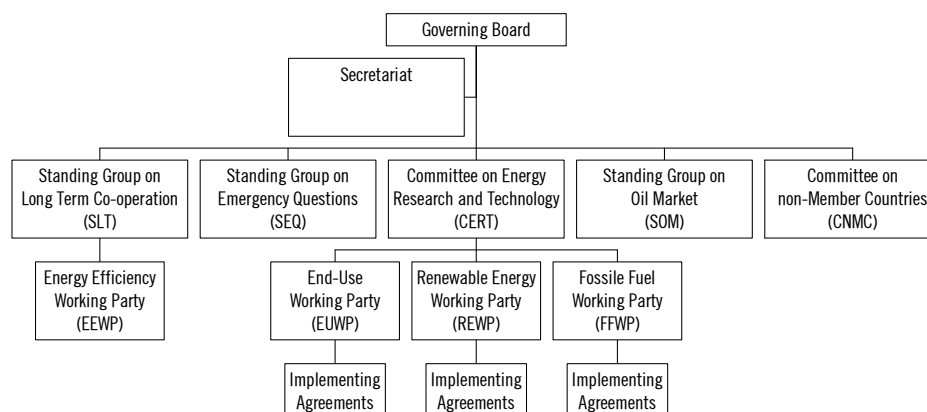
En viktig skillnad mellan IEA:s forskningsinsatser och EU:s är att IEA:s arbete syftar till att knyta samman forskare och utveckla nätverk, men utan att IEA förfogar över forskningsmedel. Istället står de deltagande länderna helt för kostnaderna. Projektkostnaderna delas mellan deltagarna. Vinsterna uppstår i form av breddade kontaktytor och att dubbelarbete undviks.

När det gäller energiforskning sker arbetet under två av IEA:s fem kommittéer, Standing Group on Long-term Cooperation (SLT, om energipolitik och styrmedel) och Committee on Energy Research and Technology (CERT, om energiforskning och utveckling). Som framgår av figuren nedan organiseras arbetet vidare i olika arbetsgrupper (Working Party) och s.k. Implementing Agreements.

---

<sup>18</sup> Australien, Belgien, Danmark, Finland, Frankrike, Grekland, Irland, Italien, Japan, Kanada, Luxemburg, Nederländerna, Norge, Nya Zeeland, Portugal, Schweiz, Spanien, Storbritannien, Sverige, Sydkorea, Tjeckien, Turkiet, Tyskland, Ungern, USA, Österrike.

Figur 4.10. IEA:s organisationsstruktur



De huvudsakliga aktiviteterna avseende forskning och forskningsutbyte sker inom *Implementing Agreements*, IA. Ett IA är ett tidsbegränsat projekt inom vilket forskare och experter från såväl medlemsländer i IEA som icke-medlemsländer kan delta i syfte att lösa gemensamma problem och sprida kunskap om utveckling av energiteknik. Regeringen beslutar om Sverige skall ansluta sig till ett IA, dvs. bli en s.k. *Contracting Party*.

Varje IA är en juridisk enhet. Utformningen av avtalen varierar, liksom upplägg av aktiviteter och uppgifter. Gemensamt är dock att staten är huvudsaklig finansör av både forskningsaktiviteter och administrativa avgifter. Som svensk *Contracting Party* uppträder oftast Energimyndigheten, i några fall Formas, men det finns även exempel på att ett enskilt energiföretag varit *Contracting Party* i ett IA.

Sedan början av programmet år 1974 har nästan 60 IA etablerats och för närvarande är 42 IA aktiva. Erfarenheter har visat att det stora intresset att driva nya projekt inom ramen för befintliga IA gjort att endast ett knappt 20-tal IA har avslutats. Budgeten för arbetet inom IA uppgår till omkring 200 miljoner euro.

Näst efter USA är Sverige det land som engagerat sig i flest IA. Sverige deltar (år 2003) i 36 av totalt 42 IA. Inom IEA kallas tidsbegränsade projekt inom avgränsade områden för *tasks* eller *annex*. I slutet av år 2001 fanns närmare 140 planerade eller pågående projekt. Sverige deltog då i två tredjedelar av samtliga aktiviteter.<sup>19</sup> Omfattningen är i dagsläget ungefär densamma (se tabell 4.6).

Ett IA styrs genom en *Executive Committee* som nomineras av samtliga *Contracting Parties*. Denna kommitté består av en representant från vardera deltagarland. Kommittén utser en ansvarig, *Operating Agent*, ofta en nationell energimyndighet, ett universitet eller en branschförening, som administrerar arbetet inom ett IA eller inom annex och tasks.

I tabell 4.6 visas Sveriges nuvarande deltagande inom IEA:s IA. Som framgår av tabellen indelas arbetet i underrubrikerna informationscenter och energimodellering, fossila bränslen, etc. Dessa överensstämmer med IEA:s *Working Parties*.

---

<sup>19</sup> IEA (2003).

Tabell 4.6. Sveriges deltagande inom IEA:s Implementing Agreements<sup>a)</sup>

Implementing Agreement	Svensk Contracting Party	Antal annex, tasks / Svenskt deltagande
<b>Informationscenter och Energimodellering</b>		
Energy & Env. Tech. Info Centres (EETIC)	Formas	3 / 2
Energy Tech. Data Exchange (ETDE)	STEM	1 / 1
Clean Coal Center (CCC)	STEM	1 / 1
Energy Technology System Analysis (ETSAP)	STEM	1 / 1
<b>Fossila bränslen</b>		
Fluidised Bed Combustion	STEM	1 / 1
Greenhous Gases	STEM	1 / 1
<b>Förnybar energiteknik</b>		
Bioenergy	STEM	12 / 12
Hydrogen	STEM	4 / 4
Hydropower	STEM	8 / 8?
Photovoltaic Power Systems	STEM	8 / 5
Solar Heating and cooling	Formas	10 / 8
Wind Turbine Systems	STEM	5 / 3
<b>Energianvändningstekniker</b>		
Advanced Fuel Cells	STEM	5 / 4
Advanced Motor Fuels	STEM	10 / 9
Energy Conservation in Buildings & Community Systems	Formas	7 / 5
Energy Conservation and Emissions Reduction in Combustion	STEM	5 / 3
Demand Side Management	STEM	7 / 5
District Heating and Cooling	STEM	1 / 1
Hybrid and Electric Vehicles	STEM	4 / 3
Energy Conservation Through Energy Storage	Formas	4 / 4
Heat Pumping Technologies	Formas	5 / 4
Heat Transfer and Exchangers	STEM	2 / 2
Advanced Materials for Transportation	STEM	2 / 2
Process Integration	STEM	3 / 3
Pulp and Paper	STEM	2 / 2
Superconductivity	STEM	1 / 1
<b>Fusion<sup>b)</sup></b>		
9 IA	EURATOM	13 / 13
SUMMA Aktiva Annex, Tasks / Svenskt deltagande:	exkl. EURATOM	123 / 94
SUMMA Aktiva Annex, Tasks / Svenskt deltagande:	inkl. EURATOM	136 / 107

*Kommentar:* a) IA utan svenskt deltagande: International Centre for Gas Technology Information (ICGTI), Enhanced Recovery of Oil, Multiphase Flow Sciences, Geothermal, SolarPACES, Ocean Energy Systems. b) Sverige deltar i alla 9 IA inom fusion genom medlemskapet i EURATOM (se forskningssamarbete inom EU ovan).

*Källor:* IEA (2002): *Brief Status Report on Implementing Agreements.*, Energimyndigheten (2001): *Energimyndighetens verksamhet inom IEA:s Implementing Agreements*, <http://www.iea.org>