

9 Vissa aspekter på forskning, innovationssystem, EFUD:s roll för omställning samt omvärldsförändringar

LångEn-utredningens överväganden och förslag kring den energi-relaterade forskning, utveckling och demonstration (EFUD) som bedrivs inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program redovisas i nästföljande kapitel. Som bakgrund till de resonemang som där förs behandlas i det här kapitlet vissa omständigheter som kan ha betydelse för förutsättningarna att bedriva och styra EFUD. I avsnitt 9.1 redogörs översiktligt för några olika perspektiv på vetenskap, forskning m.m. i syfte att sätta in den EFUD som bedrivs inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program i ett vidare sammanhang. Mot bakgrund av detta görs sedan i avsnitt 9.2 ett försök att problematisera i vilken utsträckning EFUD kan bidra till omställning av energisystemet. Slutligen ges i avsnitt 9.3 en kortfattad redogörelse för omvärldsförändringar som det torde finnas skäl att ta hänsyn till i utformningen av ett nytt energiforskningsprogram.

9.1 Perspektiv på vetenskap, forskning m.m.

Enligt definitioner som utvecklats inom OECD är forskning och utveckling (FoU) verksamhet som sker på systematisk grundval för att öka fonden av vetande (inkluderande kunskap om människa, kultur och samhälle) samt att utnyttja detta vetande för nya användningsområden och för att åstadkomma nya eller förbättrade produkter, system eller metoder.

Forskning kan dock ta sig många olika uttryck och använda sig av en mängd metoder. Variationer mellan olika typer av forskning, och olika forskare, har mycket att göra med hur forskarna uppfattar världen och vetenskapen, deras synsätt på kunskapsbildning,

vilka forskningstraditioner de tillhör och inte minst vilka problem och frågeställningar de intresserar sig för.¹

9.1.1 Verklighetsuppfattning, vetenskapsuppfattning och förklaringsmönster²

Olika forskare har olika syn på verkligheten, vetenskapen och hur man bäst går tillväga för att nå kunskap. Grundläggande skillnader i *verklighetsuppfattning* handlar t.ex. om hur mycket av världen som är möjligt att förstå, hur mycket och vad som är möjligt att beskriva, osv.

Vetenskapsuppfattning handlar bland annat om synen på kunskaper, vilka ideal som styr forskningen (vad som är värt att veta och vilka frågeställningar som är relevanta att studera) och vilka metoder som är acceptabla för att bilda kunskap. Här föreligger vissa kulturskillnader mellan olika vetenskapsområden. T.ex. brukar den naturvetenskapliga vetenskapsuppfattningen betecknas som positivistisk, medan den humanistiska vetenskapstraditionen till övervägande del är hermeneutisk. Även inom humanvetenskaperna, särskilt inom vissa delar av samhällsvetenskaperna, har dock den s.k. logiska positivismen anammats som medel för att skänka legitimitet, bl.a. genom imitation av naturvetenskapsliknande metoder på samhällsvetenskapliga frågeställningar. Under senare hälften av 1900-talet har dock denna vetenskapsuppfattning försvagats inom human- och samhällsvetenskaperna till förmån för en syn på vetenskapen som leder till mer kvalitativa studier och hermeneutik.

På liknande sätt kan sägas att *förklaringsmönstret* i en vetenskaplig tradition är grundläggande för hur forskningen bedrivs. Enligt Nordenstam (1994) finns två huvudsakliga förklaringsmönster: det *deduktivt-nomologiska* (orsak-verkan) och det *teleologiska* (avsiktsförklaring). Naturvetenskaperna och de positivistiska delarna av samhällsvetenskaperna är i huvudsak del av den deduktivt-nomologiska traditionen medan övriga humanveten-

¹ Naturligtvis påverkas variationer mellan olika typer av forskning även av sådant som exempelvis hur forskningen styrs och finansieras.

² Inom vetenskapsteorin används många olika begrepp och modeller. Utredningen har inte haft ambitionen att göra en fullständig genomgång av dessa, utan har valt ut vissa modeller för att ge en bild av vad forskning är och hur den bedrivs inom olika vetenskapsgrenar m.m.

skaper i första hand väljer avsiktsförklaringar för att förstå sina studieobjekt.³

Energiforskningen är dock varken naturvetenskap eller humanvetenskap, utan tillhör i huvudsak en tredje vetenskapsgren, *teknikvetenskapen*. En inte ovanlig missuppfattning är att teknik forskas fram enbart på basis av naturvetenskapliga upptäckter och därmed är att betrakta som tillämpad naturvetenskap. I själva verket finns en skillnad mellan teknik- och naturvetenskaperna i det att teknik är direkt avsedd att komma till användning, medan viljan till förklaring och förståelse av fenomen ofta är överordnade nyttoaspekterna inom naturvetenskapen.⁴

Tekniken finns alltså i högre grad i ett socialt sammanhang, vilket ger förutsättningar och begränsningar för tekniken i sig och för forskningen om den. Det sociala sammanhanget innebär att det i teknikvetenskapen, till skillnad från naturvetenskapen, alltid finns ett mått av mänskliga avsikter inbäddade i studieobjekten. Naturen kan inte ha några avsikter, men när människor är inblandade – oavsett om det är som studieobjekt i sig (som individer, grupper eller organisationer) eller som t.ex. användare eller konstruktörer av teknik – kommer deras avsikter och mål att påverka studieobjektet. Den teknikvetenskapliga forskningen har därför ofta även inslag av olika former av samhällsvetenskap (t.ex. beteendevetenskap och ekonomi).

Energiområdet är mångfacetterat och rör i allt väsentligt teknik i användning. Detta kan illustreras med nedanstående citat från den senaste forskningspropositionen (prop. 2000/01:3). Om forskningsfältet miljö och hållbar utveckling, till vilket energiforskning kan knytas, sägs i propositionen:

Forskningsfältet är i hög grad mångdisciplinärt. Det omfattar frågeställningar av både grundläggande och mer problemorienterad karaktär och spänner över ett stort antal vetenskapliga discipliner från teknik och naturvetenskap till ekonomi, humaniora och samhällsvetenskap och har relevans för alla samhällssektorer. Av detta följer att mång- eller tvärvetenskapligt samarbete ofta är nödvändigt.⁵

³ Dessa generaliseringar av olika vetenskapsgrenar är naturligtvis grova. Det är varken givet att alla humanvetenskaper är rent förstående eller att det som betecknas "tillämpad naturvetenskap" är enbart deduktivt-nomologiskt.

⁴ Under det senaste seklet har det vuxit fram vissa teknikområden där det går att se en tydligare riktning från naturvetenskap till tillämpad forskning och utveckling. Detta gäller dock främst områden där gränsen mellan natur- och teknikvetenskap är hårfin, t.ex. bioteknik och IT.

⁵ Prop. 2000/01:3, *Forskning och förnyelse*, s. 10.

Traditionellt sett har energiforskning i hög grad bedrivits genom experimentellt och laborativt arbete. Under senare år har emellertid den allt billigare och kraftfullare datortekniken gjort det möjligt att använda simuleringar och matematisk modellering i allt högre grad. Metoderna har sina respektive fördelar och nackdelar och är komplementära.

9.1.2 Vetenskaplig specialisering, problemformulering och tvärvetenskaplighet

En sedan länge pågående trend är att vetenskaperna blir allt mer specialiserade. Allt fler och smalare ämnen har etablerats under de senaste seklen och universitet och högskolor är i dag i stort sett ämnesuppdelade. Vid de första universiteten fanns endast juridisk, teologisk och medicinsk fakultet. Den filosofiska, som också omfattade det vi idag kallar naturvetenskap, hade lägre status. Under 1800-talet växte det moderna universitetet fram, medan teknisk och ekonomisk högre utbildning länge var yrkesutbildningar vid särskilda institut. Först under 1900-talet fick dessa institut examinationsrätt för doktorsgrad,⁶ och så sent som under 1990-talet erhöll de tekniska högskolorna i Sverige rätten att examinera annan doktorsgrad än teknologie doktor.

Utvecklingen tycks leda till att även ingenjörsvetenskapen och den tekniska forskningen blir alltmer specialiserad och naturvetenskaplig, och därmed delvis frikopplad från sitt sociala sammanhang:

Med ett fokus på naturvetenskap följer ett fokus på forskning snarare än tillämpning av teknik, på teknik i användning eller på utbildning. Detta leder i sin tur till specialisering eftersom forskarna gräver djupare och djupare inom sina ämnen – under det att de studerade fenomenen blir smalare.⁷

Att teknikvetenskaperna specialiseras och alltmer söker sina problem och frågeställningar inomvetenskapligt medför starkare vetenskaplig kvalitet och en väg till vetenskaplig meritering, samtidigt som kopplingen till samhällets behov riskerar att minska.

Med tanke på att den energirelaterade teknikvetenskapen enligt ovan är särskilt beroende av tvär- och mångdisciplinär forskning och utveckling kan en alltför snäv specialisering leda till en miss-

⁶ Den teknologie doktorsgraden inrättades av riksdagen år 1927.

⁷ Danielsson (1998), s. 122.

anpassning mellan samhällets behov av kunskap och de inomvetenskapliga resultat som uppnås. Energiforskning sker dock i huvudsak disciplinärt (inomvetenskapligt) inom t.ex. kemi-, maskin- eller elektroteknik, inom fysik, kemi eller biologi, inom nationalekonomi, företagsekonomi eller statsvetenskap etc. Ur den enskilde forskarens perspektiv kan det därför vara ett problem om finansieraren efterfrågar nyttoinriktad forskning (som ofta behöver vara tvärvetenskaplig) medan universitetsvärlden i allmänhet premierar inomvetenskaplig meritering.

Vissa försök till större samverkan över ämnes- och fakultetsgränser har dock gjorts inom ramen för t.ex. forskarskolan i Energisystem och projekt som Nordleden. På vissa av de tekniska högskolorna finns också initiativ till att samverka mellan de institutioner som bedriver energiforskning, t.ex. det virtuella centret för energiomvandlingsteknik (CETET) vid KTH eller i gruppen av energiinstitutioner på Chalmers, Chalmers energicentrum (CEC). Industriell samverkan har även prioriterats starkt i energiforskningen på senare år som ett medel att se till att problemformuleringen är relevant och kopplad till samhällets behov.

9.1.3 Forskningens roll i innovationsprocessen

Forskning delas ofta upp i *grundforskning* och *tillämpad forskning*. Uppdelningen fick först genomslag i USA och spreds sedan till Europa. OECD har utvecklat denna definition till att omfatta tre kategorier av FoU:

- *Grundforskning*: att systematiskt och metodiskt söka efter ny kunskap och nya idéer utan någon bestämd tillämpning.
- *Tillämpad forskning*: att systematiskt och metodiskt söka efter ny kunskap och nya idéer med en bestämd tillämpning i sikte.
- *Experimentellt utvecklingsarbete*: att systematiskt och metodiskt utnyttja forskningsresultat och vetenskaplig kunskap och nya idéer för att åstadkomma nya produkter, nya processer och nya system eller väsentliga förbättringar av redan existerande sådana.

Med utgångspunkt i denna uppdelning kom forskningspolitiken efter andra världskriget att präglas av en linjär innovationsmodell, där satsningar på grundforskning förväntades leda till tillämpad forskning, industriell utveckling och i förlängningen ett ökat väl-

stånd genom kommersialisering och försäljning. Som svar på denna s.k. "technology-push"-modell utvecklades en alternativ "market-pull"-modell, där marknadsefterfrågan – på ett lika linjärt sätt – stimulerar utvecklingen av nya produkter.

Med tiden insåg såväl forskare inom innovationsområdet som olika typer av praktiker (t.ex. politiker, företagare och forskare) att de linjära modellerna ger en alltför förenklad bild av verkligheten. Idag utgår man följaktligen ifrån att det finns många återkopplingar i innovationsprocessen. Till exempel får företag inte bara idéer till nya innovationer från forskning utan även från användarnas erfarenheter av befintliga produkter, och problem som upptäcks under tillverkning och användning ger uppslag till vidare forskning och utveckling. Istället för en linjär innovationsprocess är det mer korrekt att tala om en kedjekopplad innovationsprocess,⁸ där kunskap inte skapas enbart genom FoU utan även under produktion, spridning och användning av tekniken. Genom återkopplingarna i processen kan dock FoU spela en viktig roll även i senare delar av innovationskedjan.

Vad som sägs i föregående stycke kan exemplifieras med termodynamiken, dvs. energiområdets grundläggande vetenskapliga tradition, som utvecklades som vetenskapsområde först *efter* tillkomsten av ångmaskinen och var ett svar på behovet av att försöka förstå denna uppfinning. När Carnot, Kelvin, Joule m.fl. hade lyckats bygga en hållbar teori kring värmeöverföring och arbete kunde de teoretiska insikterna användas för att förbättra tekniken. Således skedde ett växelspel mellan teoribildning och praktisk tillämpning.

En viktig skillnad mellan den linjära och den kedjekopplade innovationsmodellen är synen på spridning och användning av teknik. I den linjära modellen går en produkt från forskning till utveckling och är sedan "färdig" för marknadsintroduktion och spridning på en i förväg definierad marknad (underförstått en *massmarknad*), och under spridningen antas produkten i princip inte förändras. I den kedjekopplade modellen fortsätter produkter däremot att utvecklas även under spridningen. De kan därmed

⁸ En kedjekopplad innovationsmodell utesluter inte att innovationsprocessen i vissa fall kan vara i huvudsak linjär. De olika modellerna av innovationsprocessen är verktyg för att studera verkligheten, och kan liknas vid "glasögon" som avgör vad man ser och hur man tolkar det. Skillnaden mellan modellerna är att den kedjekopplade uppmärksammar att det *kan* finnas återkopplingar i processen, medan den linjära på förhand har valt bort denna möjlighet och därmed även möjligheten att identifiera återkopplingar vid studier av verkliga innovationer.

successivt attrahera och anpassas till nya marknadssegment, vartefter kostnaden sjunker och prestanda förbättras till följd av självförstärkande processer som t.ex. skal- och erfarenhetsfördelar.⁹ Vanligen är det under spridning och användning som mer betydande förbättringar med avseende på kostnad och prestanda kan göras.

I energitekniska sammanhang är många produkter inte avsedda för massmarknader. Ofta handlar det istället om kundanpassade enstycks- eller fåtalsprodukter avsedda för en producentmarknad snarare än för en konsumentmarknad. För sådana produkter är inte förutsättningarna lika goda för ett gradvis lärande genom återkopplingar från produktion och användning. En delvis liknande effekt kan dock uppnås genom gradvis uppskalning via pilot- och demonstrationsprojekt.

Som torde ha framgått av resonemanget ovan finns det anledning att förhålla sig kritiskt till den linjära modellen. Att helt bortse från det linjära synsättet är dock inte meningsfullt, särskilt som själva begreppet "EFUD" i viss mån kan sägas vara ett exempel på detta synsätt – *energiforskning* förväntades leda till *utveckling* som i sin tur förväntades leda till *demonstration* och därefter *kommersialisering* av ny energiteknik.¹⁰ Även om synen på EFUD har utvecklats beskriver dessutom aktörer inom området inte sällan sin verksamhet utifrån detta synsätt, varför också LångEn-utredningen ibland diskuterar i dessa termer.

9.1.4 Innovationssystem

I slutet av 1980-talet började forskare inom innovationsområdet att uppmärksamma att innovations- och spridningsprocesser inte enbart är en angelägenhet för enskilda företag. Istället äger de rum inom ramen för större *innovationssystem* som styr och stödjer de enskilda aktörerna och begränsar deras handlingsutrymme.¹¹

Innovationssystem kan definieras på många olika sätt. Nationella innovationssystem kan definieras som

⁹ Skalfördelar innebär att kostnaden per producerad enhet minskar med ökande produktionsvolymen eftersom de fasta kostnaderna kan slås ut på fler enheter. Erfarenhetsfördelar kan beskrivas som i prop. 1996/97:84: "För varje anläggning som byggs minskar /.../ produktionskostnaden i takt med att kunskapen om tekniken ökar" (s. 84).

¹⁰ Det sista steget, kommersialiseringen, lämnas dock i hög grad underförstått både i begreppet och i praktiken, såtillvida att ansvaret främst vilar på marknadens aktörer.

¹¹ Jacobsson och Johnson (2000).

den uppsättning institutioner som var för sig och tillsammans bidrar till utveckling och spridning av ny teknik, och som utgör det ramverk inom vilket regeringar utformar och genomför politiska ingrepp för att påverka innovationsprocessen.¹²

Nationella innovationssystem anses påverka lärandeprocesserna inom olika länder och används t.ex. för att förklara varför det finns nationella skillnader i termer av industriell struktur, specialisering, produktivitet och innovationsbenägenhet.

Eftersom energisystemets omvandling rör innovationsprocesser kring specifika teknologier och produkter inom en specifik sektor snarare än generella lärandeprocesser inom ett land kan det dock vara mer relevant att studera teknologispecifika innovationssystem, s.k. *teknologiska system*.¹³ Ett teknologiskt system kan sägas innehålla alla faktorer som påverkar utvecklingen, spridningen och användningen av en viss teknologi eller produkt, dvs. faktorer som är helt teknologispecifika såväl som faktorer som delas mellan flera olika teknologiska system.¹⁴ Delade faktorer kan vara av sektoriell, regional eller nationell karaktär.¹⁵

”Komponenterna” i ett teknologiskt system utgörs av *aktörer* (t.ex. användare, teknikleverantörer, riskkapitalister, universitet och politiker), *marknader* (där aktörerna utbyter varor och tjänster), *nätverk* mellan aktörer samt de *institutioner* som reglerar aktörernas interaktioner (t.ex. normer, värderingar, regler och lagar). En särskilt viktig roll spelas av teknikleverantörerna, till viss del därför att de bidrar med utveckling etc. av ny teknik, men också därför att närvaron av en stark, inhemsk industri kan stimulera teknikspridningen inom ett nytt område på den inhemska marknaden.¹⁶

Innovationsprocessens resultat påverkas dock inte främst av enskilda komponenter, utan av hur systemet som helhet fungerar (dvs. av systemets *prestanda*). Här bör noteras att kunskaps-skapande, t.ex. via FUD, bara utgör en av många systemfunktioner. Till exempel är legitimitet, stimulering av marknader och incitament för aktörer att engagera sig i innovationsprocessen också viktiga. Sammantaget innebär detta att ramvillkor, styrmedel, insti-

¹² *Förnybar energi idag och om tio år – forskning för ett framtida energisystem* (Energimyndigheten, 2001, s. 12).

¹³ Carlsson och Stankiewicz (1991), Jacobsson och Johnson (2000).

¹⁴ Johnson och Jacobsson (2001).

¹⁵ Innovationsprocessen för en ny energiteknik kan t.ex. påverkas av *teknikspecifik* FoU, *sektoriell* beskattning (energiskatt) och *nationell* tillgång till riskkapital.

¹⁶ Carlsson och Jacobsson (1993), Rosenberg (1985).

tutioner m.m. är minst lika viktiga, om inte viktigare, än enbart de olika stegen forskning, utveckling och demonstration för att ta fram, sprida och använda ny teknik och nya användningsmönster.¹⁷

9.1.5 Forskningens motiv: förståelse eller nytta?

Ytterligare ett sätt att beskriva forskning är utifrån motiv för genomförande. Två typer av drivkrafter kan identifieras: en strävan efter förståelse respektive efter nytta. Utifrån detta kan vi, som i figur 9.1 nedan, skapa ett schema med fyra typer av forskning.

Figur 9.1. Schema över forskningsmotiv och forskningskaraktär

Forskningen inspirerad av:

Strävan efter nytta			
Strävan efter fundamental förståelse	Nej		Ja
	Ja	Ren grundforskning	Strategisk forskning
	Nej	Förstudier, explorativ forskning, klassificering m.m.	Riktad forskning

Källa: Fritt efter Degerblad, J-E m.fl. (2002).

Visserligen var ett antal av de naturvetenskapliga upptäckterna under 1900-talet en oväntad frukt av nyfikenhetsdriven forskning, men många tekniska framsteg har dock snarare varit resultat av målmedveten forskning och utveckling med klart specificerade resultat. Det mest kända exemplet är det s.k. Manhattan-projektet, dvs. utvecklandet av atombomben i USA under andra världskriget. Här handlade det om en riktad och problemorienterad forskningsinsats med ett klart syfte, som dock ofta missuppfattats som ett resultat av ren grundforskning.

Trots detta har den rena grundforskningen ofta framstått som idealet. Som ett exempel kan nämnas följande formulering ur den senaste forskningspropositionen (prop. 2000/01:3):

Forskningen utgör själva grunden för kunskapsutvecklingen i samhället. Utvecklingen drivs framåt av forskarnas nyfikenhet, önskan att

¹⁷ Detta lyfts även fram i Technopolis rapport till utredningen.

lösa praktiska och teoretiska problem och den ständiga omprövningen och kritiska granskningen av känd kunskap och etablerade sanningar. Även när den är som bäst levererar forskningen endast provisorisk kunskap. Att forskningsresultat kommer till praktisk användning är också något som motiverar forskarna och driver forskningen framåt.¹⁸

Här frammanas en bild av nyfikenhetsdriven forskning, en idealbild av den "fria forskningen", även om regeringen också skriver att nyttiggörande av resultat kan vara en drivkraft för forskarna.

Skillnaden mellan kategorierna i figur 9.1 gäller också kraven på resultat, vilket bör återspeglas i de utvärderingar som genomförs. Grundforskning bör utvärderas mot vetenskaplig kvalitet. Strategisk forskning bör utvärderas mot exempelvis sin förmåga att skapa nya resurser av strategisk betydelse. Den riktade, problemlösande, forskningen bör utvärderas mot sin förmåga att lösa specificerade problem.

Det långsiktiga energipolitiska programmet innehåller samtliga av de kategorier som finns i figur 9.1. Mål, resultat och utvärderingar bör rimligen anpassas utifrån de skilda syften som verksamheten inom programmet har.

En annan skillnad mellan forskningskategorierna gäller tidsperspektivet. Från grundforskning till strategisk forskning till riktad forskning får vi en successivt kortare tidsskala, och en utvärdering måste ta hänsyn till de olika kategoriernas anspråk på att producera resultat inom en viss tid.

I citatet ovan lyftes den kritiska granskningen och omprövningen av känd kunskap och etablerade sanningar fram som särskilt viktig. Det är dock värt att notera att forskare ofta är trogna sitt vetenskapliga eller teknologiska "paradigm", dvs. vetenskaps- eller teknikområdets etablerade åsikter om vilka problem som är relevanta att studera samt dess etablerade förklaringsmönster och forskningsmetoder.¹⁹ Det är därmed ovanligt att den "kritiska granskningen" omfattar en förnyelse av mer grundläggande antaganden och metoder.

¹⁸ Prop. 2000/01:3, *Forskning och förnyelse*, s. 78.

¹⁹ Se t.ex. Kuhn (1962) och Dosi (1982).

9.1.6 Den svenska forskningspolitikens tre skikt

Den forskningspolitik som bedrivs i Sverige kan beskrivas som uppbyggd av tre skikt, där varje skikt har etablerats under olika tidsperioder. Forskningspolitiken utgör inte något homogent system utan kan beskrivas som kumulativt uppbyggd – ett sedimenterat system.

De skikt som kan urskiljas är *forskning som framstegets motor*, *forskning som problemlösare* och *forskning som en källa till strategiska möjligheter*.²⁰ Skikten representerar såväl olika sätt att bedriva forskning (balansen mellan grundforskning, tillämpad forskning och strategisk forskning) som olika finansieringssystem (t.ex. vetenskapliga råd, sektorsmyndigheter och stiftelser) och olika institutionella arrangemang (universitetsforskning, företagsforskning och institutsforskning).

Framstegsoptimismens 1950-tal gick hand i hand med den tidens syn på forskning. Tilltron till den linjära innovationsmodellen var stark och satsningarna på grundforskning skedde relativt brett. Under 1960-talet förändrades synen på forskning. I samhället uppmärksammades allt fler problem, t.ex. miljöproblem, energiförsörjningsproblem och hälsoproblem, och forskningen sågs som en nyckel till problemlösning. Sektorsforskning blev allt vanligare.

I slutet på 1970-talet började bilden så sakteliga förändras. En drivkraft för förändring var kritik från delar av forskarkollektivet om att sektorsforskningen inte alltid var av tillräckligt hög vetenskaplig kvalitet och att den alltför mycket var politiskt styrd. Staten började kräva av sektorsmyndigheterna att använda en ny form av styrning för forskningsfinansiering där vetenskaplig kvalitet och *peer reviews* skulle få större tyngd. Därmed ifrågasattes grundläggande föreställningar och funktioner hos sektorsmyndigheterna.²¹ Genom den omstrukturering av forskningsfinansieringen som trädde i kraft i januari 2001 kom de flesta sektorsmyndigheter med ansvar för forskningsfinansiering att försvinna.²²

I det senast skapade forskningspolitiska skiktet ses forskning som en källa till strategiska möjligheter. Forskningen skall i detta sammanhang vara långsiktig och grundläggande, men inriktas mot sådana områden som är av stor vikt för samhället (hälsa, försvar,

²⁰ Degerblad m.fl. (2002).

²¹ Persson (2001).

²² Ett undantag är försvarsforskningen.

energi, bioteknik, IT, m.m.). Forskningsstiftelserna skapades och kompetenscentra inrättades i denna anda.

Energiforskning har funnits tillräckligt länge för att ha drag av samtliga forskningspolitiska skikt. Energiforskningsprogrammet har följaktligen över tiden påverkats av den allmänna forskningspolitiska utvecklingen och därmed i viss mån formats av tidsandan. Givetvis bör i en utvärdering av ett långsiktigt energipolitiskt program också beaktas att olika delar av programmet tagit form under delvis skilda förutsättningar och med olika motiv.

9.1.7 Logiken bakom EFUD

De statliga satsningarna på EFUD bygger på ett traditionellt mikroekonomiskt synsätt, och motiveras i första hand med förekomsten av brister i *marknadens funktion*.²³ Grundantagandet är att marknaden inte fördelar resurser på ett samhällsekonomiskt effektivt sätt, att investeringar och teknikval därmed inte styrs i den riktning som är önskvärd och att det därför krävs en statlig intervention.

Som förklaring till marknadens bristande funktion, och som skäl till statens ingripande, är *kostnadsmotivet* mest dominerande. Detta bygger på tanken att ny teknik och nya energikällor kostar för mycket jämfört med konventionell teknik och därför inte kan konkurrera utan särskilda åtgärder. En orsak till detta sägs ibland vara att de konventionella energikällorna inte bär sina fulla kostnader på grund av s.k. externa effekter.²⁴ Det är dock vanligare att skillnaden i kostnader antas bero på att de nya alternativen är för outvecklade för att kunna konkurrera. I linje med detta synsätt är det logiskt att satsningar på FoU sker med kostnadssänkning som motiv. I den proposition där 1997 års långsiktiga energipolitiska program lanse-
rades sades således:

En målmedveten satsning på forskning, utveckling och demonstration är basen i den långsiktiga strategin för ett ekologiskt och ekonomiskt

²³ Vanligen används begreppet "marknadsmisslyckande" (eng. "market failure"), som rent teoretiskt innebär att det enda optimala jämviktsläget mellan utbud och efterfrågan inte uppnås. Här avses dock mer allmänna problem på marknaden snarare än avvikelser från ett optimalt tillstånd, varför begreppet "brister i marknadens funktion" har valts istället.

²⁴ Se t.ex. SOU 2001:2. Externa effekter är kostnader eller fördelar som uppstår genom en ekonomisk aktivitet och som inte återspeglas fullt ut i marknadspriset eftersom de påverkar någon annan än dem som är inblandade i aktiviteten. Inom miljö- och energiområdet är det främst kostnader för påverkan på miljö och hälsa som avses.

uthålligt energisystem. Målet är att *sänka kostnaderna* för och *introducera* ny energiteknik baserad på förnybara energislag.²⁵

Ett annat framträdande motiv för EFUD och liknande insatser inom energiområdet är *underinvesteringsmotivet*. I detta fall antas privata företag sakna incitament att investera i FoU eftersom de inte är garanterade någon ekonomisk avkastning eller ensamrätt på eventuella tekniska framsteg. Den privata sektorn förväntas därmed inte investera i den utsträckning som behövs inom nya energitekniska områden som t.ex. effektivisering eller förnybar energi. Detta kan sägas vara en "klassisk" marknadsbrist, som också ligger till grund för alla statliga FoU-satsningar. Även detta motiv kan utläsas ur den proposition som låg till grund för det långsiktiga energipolitiska programmet:

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.²⁶

Att enbart i marknadens funktion söka förklaringar till ny energitekniks bristande förmåga att utvecklas och spridas i av samhället önskad omfattning är dock en för snäv ansats enligt utredningens mening. Mot bakgrund av den komplexa sammansättningen hos olika typer av innovationssystem som beskrevs ovan framstår det närmast som självklart att problem i innovationsprocessen även kan ha andra orsaker än brister i marknadens funktion. Bland annat kan etablerade aktörer antas bevaka sina system och utöva kontroll över såväl marknader som innovationssystemet som helhet. Följaktligen är de etablerade motiven för statliga insatser inom energiområdet (kostnads- och underinvesteringsmotiven) knappast de enda tänkbara motiven för statliga insatser av typen EFUD o.d.

²⁵ Prop. 1996/97:84, s. 49, med LångEn-utredningens kursivering.

²⁶ *ibid.*

9.2 EFUD:s roll för omställning av energisystemet

Genom 1997 års energipolitiska beslut (prop. 1996/97:84, bet. 1996/97:NU12, rskr. 1996/97:272) fastlades en strategi för den fortsatta omställningen av energisystemet. Strategin innebar till stor del en fortsättning på tidigare politik, bl.a. de riktlinjer för energipolitiken som riksdagen beslutade om år 1991 (prop. 1990/91:88, bet. 1990/91:NU40). Enligt prop. 1996/97:84 skulle strategin särskilt avse elproduktionen och en effektiv energianvändning. Ett mål sades vara att energisystemet skall bli ekologiskt och ekonomiskt uthålligt, och att energiförsörjningen i huvudsak skall baseras på förnybara energikällor.

Enligt prop. 1996/97:84 skulle det energipolitiska programmet som fastlades genom 1997 års energipolitiska beslut ses som:

... en betydelsefull investering i den ekologiskt hållbara utvecklingen av Sverige. En hållbar utveckling innebär att vi skall klara dagens behov utan att äventyra förutsättningarna för framtida generationers liv och välfärd. Ekonomisk utveckling och social välfärd skall gå hand i hand med skydd av miljön och naturresurserna. En ekologiskt hållbar utveckling handlar i grunden om att skydda miljön och att hushålla med naturresurserna. För att Sverige skall kunna nå en ekologiskt hållbar utveckling krävs aktiva åtgärder för att förändra samhället och produktionen. Med detta perspektiv kan utvecklingen inte lämnas till att avgöras enbart på marknaderna. (prop. 1996/97:84, s. 29)

Stor vikt fästes i beslutet vid den satsning som gjordes på EFUD. För att genomföra den långsiktiga omställningen av energisystemet sades det krävas en omfattande och målmedveten satsning på teknisk utveckling inom energiområdet. En målmedveten satsning på forskning, utveckling och demonstration sades vara

basen i den långsiktiga strategin för ett ekologiskt och ekonomiskt uthålligt energisystem (prop. 1996/97:84, s. 49).

Som framgått av kapitel 3 var bakgrunden till satsningen på forskning, utveckling och demonstration 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.

Gavs då i 1997 års energipolitiska beslut en realistisk bild av EFUD:s förutsättningar att bidra till omställningen av energi-

systemet? Med hänsyn till att satsningen på EFUD, att döma av det senare av ovanstående citat, skulle utgöra själva *basen* i den långsiktiga strategin för ett ekologiskt och ekonomiskt uthålligt energisystem, kan det enligt LångEn-utredningen ifrågasättas om så är fallet. Mycket talar enligt utredningens mening för att det i 1997 års energipolitiska beslut fästes alltför stor tilltro till EFUD:s möjligheter att fungera som en motor för omställningen.

Visserligen menar LångEn-utredningen, i likhet med t.ex. 1995 års energikommission, att insatser för forskning, utveckling och demonstration rimligen utgör en viktig förutsättning för att möjliggöra en långsiktig omställning av energisystemet. Förutom nyttan av de direkta resultaten i form av nya och förbättrade tekniker, produkter och processer etc. vill utredningen här peka på några av de indirekta bidragen. EFUD-insatserna lägger i många fall grunden för undervisning inom forskar- och grundutbildning och skapar därmed förutsättningar för kompetensuppbyggnad inom industrin. De bidrar även till att ta fram instrument och utvecklingsverktyg, vilket inom vissa teknikområden är avgörande för den vidare utvecklingen av tekniker och produkter. Technopolis utvärdering av programmet visar även att utveckling av nya och förbättrade verktyg och metoder är ett av de viktigaste motiven bakom och slutresultaten av projekt inom programmet (se kapitel 7).²⁷

Som påpekats i bl.a. kapitel 6 bör man emellertid vara medveten om att såväl FoU som omställning av energisystemet tar tid. Det gäller därför att ha rätt förväntningar och inte tro att en viss mängd resurser som sätts in i EFUD snabbt skulle kunna ge en systemomställning. Som sades i kapitel 6 är satsningar på EFUD ett styrmedel som torde ha relativt liten betydelse för energisystemets förändring på 10–20 års sikt, men som *kan antas påskynda omställningsprocessen i ett längre tidsperspektiv*. Andra styrmedel med syfte att bl.a. skapa incitament för investeringar (såsom skatter, allmänna ramvillkor för företagande, olika former av stöd, etc.) är enligt utredningens mening viktigare,²⁸ inte minst med tanke på marknadsutvecklingens betydelse för att skapa förutsättningar för fortsatt lärande (i vilket EFUD dock spelar en viktig roll).

²⁷ För en mer utförlig diskussion av de indirekta resultaten av forskning inom universitet och högskolor, se Jacobsson (2002).

²⁸ Som utredningen återkommer till i kapitel 10 och, framför allt, kapitel 11 finns även andra styrmedel som kan bidra till omställning.

Att EFUD inte ensamt kan leda till omställning, eller sannolikt ens är den enskilt viktigaste komponenten, påpekades för övrigt även av 1995 års energikommission. Som framgått av kapitel 2 menade kommissionen således att energiforskningsprogrammet kunde anses ha:

... 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.²⁹

Att det är viktigt att ha realistiska förväntningar om vad forskning kan åstadkomma har även framförts av Energimyndigheten i olika sammanhang. I en rapport från år 2003 säger myndigheten t.ex. att:

... forskningen (kan) inte ensam förnya energisystemet, utan andra komponenter är lika viktiga. Forskningen gör det dock möjligt att lansera ny teknik när samhället och energiaktörer efterfrågar den.³⁰

Mot bakgrund av ovanstående – och med hänsyn taget till vad som tidigare sagts om innovationssystemets komplexa struktur – menar LångEn-utredningen sammantaget 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.

9.3 Omvärldsförändringar

Enligt direktiven skall utredningen 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. Utredningen tolkar i detta fall omvärldsförändringar som förändringar i det långsiktiga energipolitiska programmets

²⁹ SOU 1995:139, s. 223.

³⁰ *Växande energi – bioenergin i Sverige, en marknad i utveckling* (Energimyndigheten, 2003, s. 71).

omvärld, dvs. det kan handla om förändringar såväl inom som utom Sverige.

Utan svårighet torde ett ganska stort antal tänkbara omvärlds-förändringar kunna räknas upp. Olika faktorer påverkar dock rim-ligen förutsättningarna för genomförandet av programmet både på olika sätt och olika mycket. I syfte att försöka förstå sådana varia-tioner tror vi att det kan vara lämpligt att gruppera de omvärlds-förändringar som kan vara relevanta i sammanhanget i följande två grupper:

- förändringar som påverkat den energipolitik i vilken program-met skall fungera och de utgångspunkter som programmet byggde på, samt
- förändringar som påverkat hur EFUD inom programmet bedrivs.

9.3.1 Förändringar som påverkat energipolitiken och de utgångspunkter som programmet byggde på

Som framgått av den historiska genomgången i kapitel 2 har energi-politikens förutsättningar i vissa avseenden genomgått stora för-ändringar jämfört med vad som gällde inför 1997 års energipolitiska beslut. Ett exempel är att öppnandet av elmarknaden för kon-kurrens den 1 januari 1996 och utvecklingen av den gemensamma nordiska elmarknaden har inneburit stora förändringar – för såväl produktionssystemets utnyttjande, miljöpåverkan, framtida ut-byggnadsbehov och förväntad elprisutveckling som förutsätt-ningarna för konsumenternas agerande. Ett annat exempel är att flera nya och mer marknadskopplade styrmedel har införts eller är på väg att införas, bl.a. elcertifikat (dvs. ett nytt stödsystem för att främja miljövänlig elproduktion som infördes den 1 maj 2003)³¹ och handel med utsläppsrätter. Därtill har förslag framlagts om bl.a. ny energiskattelagstiftning och om långsiktiga avtal mellan staten och industrin om reduktion av växthusgaser.

Trots dessa exempel på att energipolitikens förutsättningar i vissa avseenden genomgått stora förändringar jämfört med vad som gällde inför 1997 års energipolitiska beslut, så är de utgångspunkter som gällde för det långsiktiga energipolitiska programmet såvitt utredningen kan bedöma i huvudsak fortfarande aktuella.

³¹ Systemet med elcertifikat är tänkt att i princip ersätta bidrag och andra mer traditionella styrmedel, därmed bl.a. de investeringsbidrag som ingick i 1997 års kortsiktiga program.

Exemplen som ges i föregående stycke handlar nämligen i första hand om nya *medel* för att verkställa energipolitiken, medan däremot *målen* – såväl för energipolitiken i stort som för energiforskningen – i allt väsentligt är desamma i dag som inför 1997 års energipolitiska beslut.

Beträffande avregleringen av elmarknaden bör också sägas att denna reform ju genomfördes redan året innan 1997 års energipolitiska beslut, och därför knappast kan sägas vara en förändring som väsentligt påverkat de utgångspunkter som programmet byggde på. Marknaden för de flesta hushåll blev dock i praktiken tillgänglig först när kravet på timmätning togs bort den 1 november 1999. Man lyckades vid tiden för 1997 års energipolitiska beslut kanske inte heller att förutspå alla förändringar som sedan skett, t.ex. den relativt snabba och omfattande strukturomvandling som skett i elproduktion och elhandel.

En utgångspunkt som däremot förändrades ganska snart efter 1997 års energipolitiska beslut var prognoserna om elprisets utveckling. 1997 års energipolitiska beslut byggde på den av 1995 års energikommission gjorda bedömningen att elpriset skulle stiga till ca 30 öre/kWh fram till år 2010. Mot bakgrund av den utveckling som skedde efter elmarknadens avreglering reviderades dock dessa prognoser tämligen omgående, och år 1999 bedömde Energimyndigheten att elpriset snarare skulle komma att ligga på nivån omkring 20 öre/kWh fram till år 2010.³² Eftersom de senaste åren har varit relativt torra har dock elpriserna stigit och elprisprognoserna uppjusterats. Som framgått av kapitel 6 finns också skäl att tro att energipriserna generellt sett kommer att stiga under de närmaste 10–20 åren, på grund av bl.a. ökande knapphet på olja och mer internationaliserade marknader (framför allt beträffande el).

9.3.2 Förändringar som påverkat hur EFUD inom programmet bedrivs

1997 års långsiktiga energipolitiska program löper under sju år, från år 1998 t.o.m. år 2004. Såvitt utredningen kan bedöma har under programmets hittillsvarande existens inte skett några betydande tekniska genombrott inom programmets områden – i Sverige eller

³² Uppgifterna om elprisprognoserna är hämtade ur LEKO-utredningens slutbetänkande *Småskalig elproduktion samt mätning och debitering av elförbrukning* (SOU 1999:95).

andra delar av världen – som på ett avgörande sätt har förändrat förutsättningarna för valet av inriktning på programmet. Däremot menar vi att följande förändringar i, så att säga, ”ramvillkoren” för EFUD på olika sätt har påverkat hur verksamheten bedrivs, och fortsatt kan bedrivas:

- *IT-utvecklingen.* Sedan mitten av 1990-talet har IT kommit att spela en allt viktigare roll i samhället i stort och rimligen också för hur EFUD bedrivs. Ett exempel är att olika typer av IT-lösningar för styrning, övervakning m.m. alltmer byggs in i energisystemen, vilket rimligen också bör påverka innehållet i den FoU som bedrivs. Ett par andra exempel är att den successiva utbyggnaden av Internet rimligen bör förbättra förutsättningarna för internationellt samarbete, och att alltmer avancerade datorer bör underlätta simulering och testning av ny teknik, vilket som tidigare nämnts innebär en förändring från den traditionella experiment- och laborationsbaserade forskningsverksamheten.
- *EU-medlemskapet.* Visserligen var Sverige redan medlem i EU vid tiden för 1997 års energipolitiska beslut, men det bör ändå nämnas att EU:s femte ramprogram, som gällde under perioden 1998–2002, var det första ramprogram som Sverige hade möjlighet att aktivt vara med och utforma. Som utgångspunkt för ett kommande energiforskningsprogram är det även väsentligt att beakta de förändringar som sker genom det sjätte ramprogrammet, som gäller från och med år 2003. Som framgått av kapitel 4 är en viktig utgångspunkt för detta att bidra till förverkligandet av en mer integrerad europeisk forskning, European Research Area, ERA. EU-medlemskapet innebär även ett behov av att anpassa stöd till EFUD m.m. till de befintliga och nya direktiv som rör energiområdet (se kapitel 4).
- *Ny organisation för statens forskningsfinansiering.* Som framgått av kapitel 3 genomfördes från och med den 1 januari 2001 en reformering av statens forskningsfinansiering. I samband med detta utvecklades några av de myndigheter som ursprungligen givits ansvar för åtgärder inom 1997 års långsiktiga energipolitiska program, nämligen de naturvetenskapliga- och teknikvetenskapliga forskningsråden, vars uppgifter inom programmet övergick på den nybildade myndigheten Vetenskapsrådet,

Byggeforskningsrådet (BFR), vars uppgifter övergick på den nybildade myndigheten Formas, samt Kommunikationsforskningsberedningen, vars uppgifter övergick på den nybildade myndigheten Vinnova. Åtminstone den verksamhet som tidigare bedrevs av BFR tycks till viss del ha påverkats av omorganisationen, i så måtto att projekturvalsprocessen delvis har förändrats efter ombildningen till Formas, mot mer betoning på akademisk forskning och mindre på marknadskoppling.

- *Avreglering av el- och gasmarknaderna.* Som framgått av kapitel 2 tycks öppnandet av elmarknaden för konkurrens bl.a. ha resulterat i att energiföretagen gör mer strikta och affärsstrategiska bedömningar av vilken EFUD man går in i, vilket har medfört såväl minskade totala EFUD-insatser som ändrad profil på insatserna.
- *Internationaliseringen av energiföretagen.* Parallellt med avregleringen har en internationalisering skett inom energiområdet. Leverantörsindustrin har länge haft ett exportinriktat perspektiv, men under de senaste åren har trenden även nått energiföretagen. Genom uppköp och fusioner är nu flera svenska energiföretag i utländsk ägo, och det är knappast självklart för energiföretagen varken att förlägga sin EFUD-verksamhet i Sverige eller att samarbeta med svenska aktörer. Förutsättningarna för att bilda svenska "utvecklingsblock" inom energiområdet har därmed radikalt förändrats.³³

9.3.3 Betydelse av diskuterade förändringar

Enligt utredningens mening är den kanske viktigaste implikationen av avsnittet att flera av de omständigheter som berörts – avregleringarna av el- och gasmarknaderna, EU-medlemskapet och annan internationalisering, nya konkurrensregler m.m. – sammantaget har medfört att statens möjligheter att aktivt ingripa och, så att säga, "kommendera fram" omställning av energisystemet är sämre idag än tidigare och att de utvecklingsblock som tidigare fanns i Sverige inom bl.a. vatten- och kärnkraftsområdet har försvunnit. Det bör

³³ Denna omvärldsförändring är i fokus i IVA:s pågående projekt *Samverkan för tillväxt – teknikutveckling på omreglerade marknader* som bl.a. syftar till att studera hur innovationskraften och innovationssystemet har förändrats efter de offentliga monopolens omreglering. Projektet förväntas avslutas under våren 2004.

dock sägas att denna utveckling till stor del redan hade inletts vid tiden för 1997 års energipolitiska beslut.

10 Överväganden och förslag avseende EFUD m.m.

Genom 1997 års energipolitiska beslut lade statsmakterna fast en strategi för den fortsatta omställningen av energisystemet. Som sades i kapitel 9 fästes i 1997 års energipolitiska beslut stor vikt vid den satsning som gjordes på energirelaterad forskning, utveckling och demonstration (EFUD). Denna satsning sades utgöra själva *basen* i den långsiktiga strategin för att uppnå ett ekologiskt och ekonomiskt uthålligt energisystem.

Enligt direktiven skall LångEn-utredningen 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. 1997 års långsiktiga energipolitiska program omfattar stöd till energiforskning, energiteknikstöd (dvs. utvecklingsinsatser), stöd till introduktion av ny energiteknik (dvs. demonstrationsinsatser), samt energipolitiskt motiverade klimatinsatser. För programmet avsattes drygt 5,6 miljarder kronor under sjuårsperioden 1998–2004.

Som sades i kapitel 9 menar LångEn-utredningen att insatser för forskning, utveckling och demonstration utgör en viktig förutsättning för att möjliggöra en långsiktig omställning av energisystemet. Samtidigt tar såväl FoU som omställning av energisystemet tid och det är därför väsentligt att ha rimliga förväntningar på vad som kan åstadkommas genom satsningar på EFUD. Sammantaget menar utredningen att satsningar på EFUD inte kan utgöra den primära motorn för omställningen av energisystemet. På åtminstone 10–20 års sikt är andra samhällseliga styrmedel med syfte att bl.a. skapa incitament för investeringar (såsom skatter,

allmänna ramvillkor för företagande, olika former av stöd, etc.) viktigare enligt utredningens mening.¹

Mot denna bakgrund har utredningen valt att anlägga två olika perspektiv i sin analys av insatserna inom 1997 års långsiktiga energipolitiska program:

- Att som utgångspunkt för ett nytt energiforskningsprogram² 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.
- Att med ett vidare perspektiv analysera vad som kan krävas för att uppnå en mer genomgripande omställning av energisystemet.

Underlagsmaterialet för analysen har redovisats i kapitlen 1–9. I detta kapitel behandlas den förstnämnda av ovanstående ansatser, i det att utredningen redovisar sina överväganden och förslag beträffande EFUD och övriga delar av 1997 års långsiktiga energipolitiska program, dvs. energipolitiskt motiverade klimatinsatser. Klimatinsatserna, som givits en utförlig genomgång i kapitel 5, behandlas dock mer kortfattat. Den senare av de ovannämnda ansatserna behandlas i det nästföljande kapitel 11.

Först i det här kapitlet analyseras resultatet av den satsning på energirelaterad forskning, utveckling och demonstration som gjordes i 1997 års långsiktiga energipolitiska program. I avsnitt 10.1 diskuteras vad programmet förväntas uppnå, dvs. mot vilka mål resultatet bör värderas. I avsnitt 10.2 diskuteras graden av måluppfyllelse. Sedan redovisas i avsnitt 10.3 utredningens slutsatser och förslag.

¹ Det bör påpekas att incitament för investeringar är väsentliga även i ett längre tidsperspektiv. Ambitionen bör dock rimligen vara att den samhälleliga inblandningen, utöver skatter och liknande allmänna ramvillkor, på längre sikt skall kunna minska, och att det istället skall finnas en självständigt fungerande marknad för nya tekniker etc. som i sig utgör incitament.

² Eftersom dagens program omfattar stöd till forskning, utveckling och demonstration inkluderar vi alla tre formerna i begreppet "energiforskningsprogram". I fortsättningen används också ofta begreppet EFUD-program som synonym till energiforskningsprogram.

10.1 Mål för EFUD

10.1.1 Vilka mål kan vara aktuella för utredningens utvärdering?

De mål som kan vara aktuella som utgångspunkt för en utvärdering av insatserna inom 1997 års långsiktiga energipolitiska program kan grovt sett sägas bestå av tre nivåer: i) mål för energipolitiken, ii) mål för 1997 års långsiktiga energipolitiska program och övergripande mål för EFUD, samt iii) mål för enskilda forskningsprogram/-projekt. Nedan beskrivs dessa mål.³

De energipolitiska målen

Enligt budgetpropositionen för år 2003⁴ är den svenska energipolitikens mål:

- 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 och hållbar energianvändning och en kostnadseffektiv svensk energiförsörjning med låg negativ inverkan på hälsa, miljö och klimat samt underlätta omställningen till ett ekologiskt uthålligt samhälle.

Enligt regeringen främjas härigenom en god ekonomisk och social utveckling i hela Sverige. Enligt propositionen skall energipolitiken vidare bidra till ett breddat energi-, miljö- och klimatsamarbete i Östersjöregionen. Energipolitiken skall även utformas så att energimarknaderna ger en säker tillgång på energi – el, värme, bränslen och drivmedel – till rimliga priser.

Mål för 1997 års långsiktiga energipolitiska program och för EFUD

I den proposition där 1997 års långsiktiga energipolitiska program presenterades⁵ angavs att målet för satsningen på forskning, utveckling och demonstration är:

³ Att det därutöver eventuellt kan finnas regionalpolitiska och andra motiv för vissa av de insatser som ingår i 1997 års långsiktiga energipolitiska program bortses ifrån här.

⁴ Prop. 2002/03:1, *Förslag till statsbudget för 2003*. Utgiftsområde 21 Energi.

⁵ Prop. 1996/97:84, *En uthållig energiförsörjning*.

- 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.

Detta mål har sedan justerats i så måtto att, med hänsyn till den tid som förflutit, tidsangivelsen ”de närmaste tio till femton åren” begränsats till de närmaste *tio* åren.⁶

Vidare gäller som övergripande mål för energiforskningen att den 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,
- bidra till att skapa stabila förutsättningar för ett konkurrenskraftigt näringsliv och till en förnyelse och utveckling av den svenska industrin, samt
- bidra till ett breddat energi-, miljö- och klimatsamarbete i Östersjöregionen.

Beträffande insatserna för att stödja energiforskning, energiteknikstöd och introduktion av ny energiteknik ges vissa ytterligare preciseringar i regleringsbrevet till Energimyndigheten⁷, i vilket följande mål anges:

- att bidra till ökad kunskap om de vetenskapliga grunderna för tillförsel, omvandling, distribution och användning av energi med samtidig omsorg om hälsa och miljö,
- att främja utvecklingen av ny energiteknik som bidrar till utvecklingen av ett ekonomiskt och ekologiskt uthålligt energisystem,
- att forskning, utveckling och demonstration inom energiområdet skall bidra till ökad användning av renare och effektivare energiteknik,
- att stöd till forskning, utveckling och demonstration inom energiområdet skall bidra till att skapa vetenskaplig och teknisk kompetens inom universiteten, högskolorna och i näringslivet,

⁶ Se t.ex. prop. 2002/03:1, *Förslag till statsbudget för 2003*. Utgiftsområde 21 Energi.

⁷ Regleringsbrev för Statens energimyndighet för budgetåret 2002.

- att forskningens inomvetenskapliga kvalitet skall vara hög och att insatserna skall vara relevanta,
- att metodutvecklingen som finansieras inom ramen för programmet för energisystemstudier med tiden skall integreras med den löpande utrednings-, prognos- och redovisningsverksamheten.

Mål för enskilda forskningsprogram/-projekt

Som framgått av kapitel 3 kan det totala antalet projekt som bedrivits inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program under åren 1998–2002 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, t.ex. bedriver Energimyndigheten omkring ett femtiotal sådana program.

För att illustrera hur målen kan vara formulerade på denna nivå redovisas några exempel i rutan nedan. Exempelen, som är hämtade ur en rapport från Energimyndigheten⁸, är helt slumpmässigt valda och är endast avsedda just som illustrationer.

Faktaruta 10.1. Exempel på mål för enskilda forskningsprogram/-projekt

Forskningsprogram Systemstudier Bioenergi

Mål på längre sikt

Målet på längre sikt är att klargöra de olika produktions-, omvandlings- och slutanvändningssystemens tekniska, ekonomiska och miljömässiga kopplingar till varandra och till andra delsystem i det svenska energisystemet.

Mål på kort sikt

Programmets mål är att:

- öka kunskapen om bioenergisystemets alla delar och därigenom stärka underlaget för kommande energipolitiska beslut
- utveckla olika metoder för analys och utvärdering av bioenergisystem, samt att bygga upp systemvetenskaplig kompetens inom bioenergiområdet
- påvisa vilka FoU-insatser inom det tekniska energiforskningsprogrammet med anknytning till bioenergi som bör prioriteras

⁸ Forsknings- och utvecklingsprogram finansierade av Energimyndigheten (ET 11:2002).

Utvecklingsprogram avseende Stiftelsen Svensk Torvforskning*Mål på längre sikt*

- Minska torvbrukets påverkan på natur och miljö.
- Utveckla torvbruket så att torv blir en betydelsefull energikälla i det svenska energiförsörjningssystemet.

Mål på kort sikt

- Utveckla produktion och hantering av energitorv så att denna kan produceras på ett rationellt, kostnadseffektivt och miljövänligt sätt.

Forskningsprogram Förbränning och förgasning av fasta bränslen för kraftvärmeproduktion*Mål på längre sikt*

Målen på längre sikt är att öka konkurrenskraften för biobränslebaserad kraftvärmeproduktion med hänsyn till människa och miljö.

Mål på kort sikt

Målen på kort sikt är att:

- ta fram experimentell kunskap och beräkningsmodeller inom programområdet till förmån för den svenska energirelaterade industrins utveckling
- förse svenskt näringsliv med kompetent personal inom områdena fluidförbränning och förgasning
- upprätthålla en hög internationell nivå på forskningen vid de svenska universiteten
- förstärka samverkan mellan universitet och industri i Sverige liksom samarbete mellan olika universitetsgrupper
- medverka i europeiskt och övrigt internationellt samarbete inom områden av betydelse för den svenska industrin

Forskningsprogram Energisystem i vägfordon*Mål på längre sikt*

På längre sikt är målet att tillsammans med andra aktörers (nationella och internationella) satsningar inom området nå fram till teknik som gör det möjligt att:

- reducera den genomsnittliga bränsleförbrukningen i nya personbilar med 50 % och i nya tyngre fordon med 20 % (villkor i båda fallen är också att gällande lagkrav när det gäller emissioner uppfylls)
- producera fordon drivna med olika biobaserade alternativa drivmedel till näst intill samma kostnad som fordon drivna med dieselolja och bensin

Mål på kort sikt

Målet på kort sikt är att frambringa och upprätthålla en god inhemsk kompetens inom området Energisystem i vägfordon.

10.1.2 Mål som beaktas i utredningens resultatbedömning

För en bedömning av EFUD:s inriktning och kvalitet m.m. är naturligtvis målen på alla nivåer, och även i vilken mån de är inbördes konsistenta, av intresse. Som norm för den *direkta bedömning* LångEn-utredningen skall göra av de resultat som uppnåtts inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program torde dock i första hand de mål som explicit formulerades för 1997 års program samt de övergripande målen för energiforskningen vara relevanta. Dock finns skäl att i detta sammanhang även särskilt uppmärksamma det mål i Energimyndighetens regleringsbrev som avser forskningens inomvetenskapliga kvalitet och relevans.

Detta innebär således att när utredningen i följande avsnitt diskuterar resultaten av 1997 års långsiktiga energipolitiska program görs det med utgångspunkt i följande mål:

Mål för EFUD – norm för bedömning av resultat

- 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 i enlighet med riksdagens energipolitiska beslut 1997
- 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
- Forskningens inomvetenskapliga kvalitet skall vara hög och insatserna skall vara relevanta

Som nämndes i kapitel 9 är det dock även viktigt att beakta att olika delar av programmet tagit form under delvis skilda förutsättningar och med olika motiv samt att grundforskning, strategisk forskning och riktad forskning vanligen inte strävar efter samma saker och därmed inte kan förväntas ge samma typ av resultat. Utredningen har också haft dessa aspekter i åtanke under arbetet.

10.2 Resultat av 1997 års långsiktiga energipolitiska program

Verksamheten inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program bedrivs i ett mycket stort antal projekt, varav många ingår i sammanhållna forsknings- och utvecklingsprogram. Som torde ha framgått av föregående avsnitts resonemang kring vilka mål som utredningen beaktar i sin resultatbedömning har utredningen inte som ambition att närmare granska verksamheten i enskilda forskningsprogram/-projekt, utan har valt att lägga sin granskning på en relativt övergripande nivå.

Även om utredningens bedömning av resultaten är tänkt att ske med utgångspunkt i de mål som listas ovan, så är dessa mål inte i sig särskilt väl lämpade att använda som utgångspunkt för att strukturera resultatdiskussionen. Utredningen har därför valt att istället diskutera 1997 års långsiktiga energipolitiska program utifrån följande fyra aspekter:

- *EFUD:s inriktning*, med vilket vi avser 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. (Detta behandlas i avsnitt 10.2.1)
- *EFUD:s kvalitet och relevans*. Med kvalitet avses i detta fall hur väl verksamheten utförs, dvs. i huvudsak vetenskaplig kvalitet. Begreppet relevans tar sikte på verksamhetens nytta. 1997 års långsiktiga energipolitiska program har 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. I EFUD handlar relevans därför mycket om verksamhetens nytta för näringslivet.⁹ För delar bestående av strategisk forskning är, som nämndes i kapitel 9, dock även skapandet av nya resurser ett relevanskriterium. (Avsnitt 10.2.2)
- *EFUD:s organisation*, med vilket vi avser hur verksamheten är organiserad vid universitet och högskolor, i vilka former samverkan sker med näringslivet, etc. (Avsnitt 10.2.3)

⁹ De delar av programmet som avser "ren" grundforskning strävar emellertid inte, som sades i kapitel 9, efter nytta och utvärderas därmed framför allt med avseende på vetenskaplig kvalitet. Som framgått av kapitel 7 utgör dock "ren" grundforskning sannolikt inte mer än ca 10 procent av programmet.

- *Programmets administration.* Med detta avser vi myndigheternas handhavande av verksamheten inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program. (Avsnitt 10.2.4)

Resultatbedömningen bygger i mycket på de arbeten Technopolis och Riksrevisionsverket (RRV) gjort på uppdrag av utredningen (se kapitlen 7 och 8 för mer utförliga resonemang). I avsnitten 10.2.1–10.2.4 ges därför först en kort redogörelse för vad Technopolis och RRV kommit fram till, och sedan redovisas LångEn-utredningens kommentarer. Merparten av de kommentarer som redovisas har också lämnats i anslutning till kapitlen 7 och 8. I avsnitt 10.2.5 görs en bedömning av om målen uppfyllts. Utredningens mer förslagsinriktade resonemang redovisas i första hand i det avslutande avsnittet 10.3.

10.2.1 EFUD:s inriktning

Technopolis iakttagelser kring EFUD:s inriktning

Inom ramen för energiforskningsprogrammet sker mycket värdefullt och användbart arbete enligt Technopolis, och det byggs även upp relevanta kompetenser och förmågor.

Enligt Technopolis saknas dock en tydlig koppling mellan de övergripande mål som gäller för energipolitiken/energiforskningsprogrammet och verksamheten i enskilda forskningsprogram/-projekt. Technopolis efterlyser också en mer explicit strategi för hur, mot bakgrund av de övergripande målen, prioriteringar skall ske på lägre nivå (mellan olika forskningsprogram/-projekt).

Technopolis menar att det finns problem med fragmentering i verksamheten och en överfokusering på doktorandbaserad forskning såväl i modellen för medelstilldelning som hos de institutioner inom vilka forskningen utförs. Enligt Technopolis har också EFUD-satsningarna i praktiken fått ett större fokus på forskning – på bekostnad av utvecklings- och demonstrationsverksamhet – än vad som var tänkt.

Enligt Technopolis skulle ett effektivare resursutnyttjande uppnås om Sveriges EFUD-satsningar koncentrerades till färre områden än idag. Technopolis menar att Sverige måste bli bättre på att prioritera mellan områden där det kan räcka med att hålla en minimal nationell kapacitet (t.ex. tillräcklig kompetens för att kunna ta

hem intressanta idéer) och sådana områden där Sverige utifrån ett strategiskt perspektiv bör göra mer betydande satsningar, såväl forskningsmässigt som industriellt. I valet av områden att satsa på bör följande kriterier användas enligt Technopolis:

Sverige bör satsa på EFUD-områden

- där vi har eller kan förväntas bygga upp komparativa fördelar i kunskapsskapande ("knowledge generation"),
- där vi har tillräcklig kritisk massa för kunskapsskapande ("knowledge generation"),
- där vi har eller kan förväntas bygga upp fungerande industriella kluster,
- där vi har potential för nationella konkurrensfördelar, och
- som kan ge ett bidrag till att uppnå de energipolitiska målen

Technopolis säger inte explicit hur programmets sammansättning kan antas komma att förändras om kriterierna tillämpas. En viss vägledning ges dock möjligen av uttalanden som gjorts av Technopolis internationella expertpanel. Denna har således förordat att Sverige borde satsa mer på forskning, utveckling och demonstration inom exempelvis områden som biobränslen, reducerad bränsleanvändning i transporter samt byggnaders energianvändning, och mindre inom områden som exempelvis solceller. Samtidigt bör dock påpekas att expertpanelen inte gjort en djupgående och uttömmande utvärdering av i vilken mån olika teknikområden uppfyller Technopolis kriterier.

Technopolis betonar starkt att programmets fokus på forskning, utveckling och demonstration visserligen är bra, men inte tillräckligt för att kunna åstadkomma den typ av förändringar som den politiska nivån vill se. Technopolis anser att det också behövs ett fungerande ramverk för att teknologiska landvinningar skall medföra förändringar i samhället. Förståelsen för och utformandet av sådana ramvillkor (såsom skatter, institutionella strukturer, systemeffekter, m.m.) måste enligt Technopolis integreras bättre i utformandet och administrationen av energiforskningsprogrammet.

RRV:s iakttagelser kring EFUD:s inriktning

I den proposition som låg till grund för det långsiktiga programmet uttryckte regeringen vikten av att staten, högskolan och näringslivet samverkar med varandra. RRV:s studie visar att detta synsätt delas av energiforskarna och att en stor majoritet av dem också har erfarenhet av samarbete och samverkan med näringslivet. Erfarenheterna är minst lika omfattande inom energiforskningen som inom annan teknisk och naturvetenskaplig forskning.

RRV:s studie visar att en betydande andel av energiforskarna bedömer att deras forskningsresultat har kommersiell potential. Denna andel har också visat sig vara högre bland energiforskarna än vad motsvarande andel är bland övriga tekniska och naturvetenskapliga forskare. Det är däremot relativt få forskare inom energiområdet, färre än inom övrig teknisk forskning, som har kommersialiserat sina resultat.

En del av förklaringen till att det är svårt att kommersialisera resultat inom energisektorn är enligt RRV att utvecklingen mot en långsiktigt hållbar energiproduktion primärt inte är marknadsdriven, i den bemärkelsen att det saknas en tydlig efterfrågan på den nya tekniken. Incitamenten att producera energi via förnybara processer som i allt väsentligt är dyrare än de befintliga teknikerna blir följaktligen svaga och därmed menar RRV att utvecklingen i högre grad än inom andra områden bygger på politiska initiativ. RRV pekar också på att den befintliga näringslivsstrukturen utgör ett hinder för kommersialisering av resultaten. Det finns enligt RRV också tecken på att energibranschen relativt sett är mindre attraktiv för det privata riskkapitalet än andra branscher. Av detta följer enligt RRV att det offentliga stödet, där vinst och avkastning inte är det överordnade målet i samma utsträckning, har en viktig uppgift.

LångEn-utredningens kommentarer kring EFUD:s inriktning

Först av allt finns det enligt LångEn-utredningen skäl att betona att det, som framgår av Technopolis studie, inom ramen för energiforskningsprogrammet sker mycket värdefullt och användbart arbete, och byggs upp relevanta kompetenser och förmågor. Samtidigt pekar såväl Technopolis som RRV på att de projektledare som är engagerade i EFUD-projekt ofta förväntar sig att resultaten

av projekten inte kommer att realiseras i närtid, utan snarare på 5-10 års sikt. Detta understryker enligt utredningen 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.

Enligt LångEn-utredningens mening ger Technopolis en något skev bild när man säger att det finns en överfokusering på doktorandbaserad forskning och att verksamheten inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program blivit mer inriktad på forskning än vad som var tänkt, av bl.a. följande skäl:

- Den doktorandbaserade forskningen kan till viss del sägas vara av strategisk karaktär och bör därmed utvärderas även med avseende på de resurser som skapas (se kapitel 9). Värdet av den doktorandutbildning som sker inom ramen för verksamheten bör alltså inte underskattas, utan får sägas ligga väl i linje med att EFUD, som framgått av avsnitt 10.1.1, bl.a. 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"*. En brist i dagens system är dock, såvitt utredningen kunnat utröna, att kunskapen är alltför dålig bland ansvariga aktörer om vart doktoranderna tar vägen efter avslutad utbildning. Sådan kunskap borde dock vara värdefull för att kunna följa i vilken mån doktoranderna fortsatt kan påverka Energisverige.
- Vi menar att verksamheten inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program har större kopplingar till näringslivet än vad Technopolis hävdar, och alltså inte har den överfokusering på forskning som Technopolis gör gällande. För det talar bl.a. att, som framgått av kapitel 7, 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 eller senare led i innovationskedjan. Ett annat tecken i samma riktning är att RRV visar att erfarenheten av samarbete och samverkan med näringslivet är utbredd bland energiforskarna.

LångEn-utredningen delar Technopolis åsikt att det finns problem med fragmentering i verksamheten inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program, och att ett effektivare resursutnyttjande skulle kunna uppnås om Sveriges EFUD-satsningar koncentrerades till färre områden än idag. Ett aktivt val av områden

att djupsatsa på måste därför göras. Samtidigt menar vi att man också bör vara ödmjuk inför de svårigheter som det skulle innebära att prioritera hårdare, t.ex.: Vem är kapabel att göra de nödvändiga bedömningarna? Kan man idag avgöra vilka tekniker som är de bästa på lång sikt? Även om en koncentration av programmet sker finns det därför skäl att upprätthålla en relativt hög grad av flexibilitet i statens satsningar på EFUD.

Att hitta den perfekta balanspunkten mellan de två perspektiv som anges i föregående stycke (koncentration vs. flexibilitet) är naturligtvis inte lätt. Enligt utredningens mening pekar dock Technopolis ut två lämpliga utgångspunkter för en sådan strävan. *För det första* att en tydligare tudelning enligt Technopolis bör ske i satsningarna, i så måtto att Sverige måste bli bättre på att prioritera mellan områden där det kan räcka med att hålla en minimal nationell kapacitet (t.ex. tillräcklig kompetens för att kunna ta hem intressanta idéer) och sådana områden där Sverige utifrån ett strategiskt perspektiv bör göra mer betydande satsningar. *För det andra* genom det förslag man lämnar till kriterier för valet av områden att djupsatsa på. Hur programmets sammansättning skulle påverkas om kriterierna användes ger dock Technopolis, som framgått, ingen tydlig bild av. Valet av områden måste också ske med utgångspunkt i de övergripande strategier som beslutas för omställningen av energisystemet, vilket utredningen återkommer till i kapitel 11.

Inledningsvis angavs ju som utgångspunkt för LångEn-utredningens överväganden att utredningen inte tror att satsningar på EFUD kan utgöra den primära motorn för omställningen av energisystemet. Utredningen delar således Technopolis åsikt att forskning, utveckling och demonstration är bra, men inte tillräckligt för att kunna åstadkomma den typ av förändringar som den politiska nivån vill se. Vilka ytterligare initiativ än satsningar på EFUD som kan krävas för att uppnå en mer genomgripande omställning av energisystemet återkommer utredningen till i kapitel 11. I det nu aktuella kapitlet – som mer avgränsat handlar om att som utgångspunkt för ett nytt energiforskningsprogram värdera de EFUD-insatser som gjorts och styrningen av desamma samt bedöma vilka förbättringar som eventuellt kan göras – finns mot bakgrund av Technopolis iakttagelser skäl att särskilt lyfta fram vikten av att satsningar på EFUD måste *harmoniera med övriga styrmedel* som vidtas i syfte att uppnå omställning av energisystemet.

RRV pekar på att graden av kommersialisering från den verksamhet som bedrivs inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program är relativt låg. I viss mån delar utredningen RRV:s åsikt att det finns strukturella orsaker till varför de kommersiella resultaten av energiinriktad FoU-verksamhet framstår som svagare än inom andra områden. 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.

Samtidigt vill vi dock understryka att de speciella strukturella förhållanden som RRV pekar på inte kan sägas gälla för all den verksamhet som bedrivs inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program. Att omställningen av energisystemet inte stöds av marknadskrafterna torde således framför allt vara giltigt beträffande samhällets önskemål att introducera alternativ *energiproduktion*. Om även energieffektivisering och energianvändning omfattas stöds omställningen i hög grad av marknadskrafterna. RRV pekar också på värdet av effektiviseringar som nyttiga resultat från det energipolitiska programmet, även ur ett innovationsperspektiv. LångEn-utredningens bild av den verksamhet som bedrivs inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program är för övrigt att den till ganska stor del handlar just om energieffektivisering och energianvändning. Möjligen kan detta också innebära att graden av kommersialisering framstår som lägre än vad den egentligen är, i så måtto att EFUD-insatser som t.ex. hjälper företag att göra deras processer energieffektivare inte på samma sätt som exempelvis en ny typ av elproduktionsanläggning ger ett konkret avtryck på marknaden.¹⁰

När det gäller energiproduktion vill utredningen även påpeka att energisystemen idag inte byggs ut i samma takt som under föregående decennier. Behovet av ny produktionskapacitet är mindre, vilket efter avregleringen av elmarknaden också visat sig genom att elproducenterna avvecklat reservkapacitet i stället för att investera i ny produktionskapacitet. Att införa ny, alternativ energiproduktionsteknik torde vara enklare i ett expanderande system, än i ett

¹⁰ Ett område där EFUD har bidragit till energieffektivisering är *massa- och pappersindustrin*, vars specifika energianvändning (kWh per krona produktionsvärde) minskade mellan åren 1970 och 2000 från 0,71 till 0,32. Ett annat exempel är att *fjärrvärmesystemets* verkningsgrad (levererad energi i relation till tillförd energi) mellan åren 1980 och 2000 ökade från ca 80 % till 90 %, bl.a. som en följd av utvecklings- och effektiviseringsarbete baserat på kunskap från EFUD-programmen. (Källa: Energimyndigheten, *Energiläget i siffror 2002*)

system präglat av rationaliseringar föranledda av avreglering och ökad konkurrens. Bilden av en stagnerande utbyggnad är dock inte giltig för alla delar energisystemet. Till exempel har det inom fjärrvärmeproduktionen funnits en investeringsvilja även på senare tid. Detta torde bl.a. kunna förklaras med, utöver att det alltjämt finns ett expansionsutrymme för fjärrvärmen, att styrmedel såsom koldioxidskatt och investeringsbidrag främjat biobränslebaserad värmeproduktion och att fjärrvärmen har en fri prissättning men att systemen ej är konkurrensutsatta, annat än av andra värmealternativ.

I sammanhanget finns också skäl att peka på att, som diskuterats i kapitel 9, energiforskningen kan sägas bestå av olika "skikt" med olika syften (grundforskning, tillämpad forskning, sektorsforskning, strategisk forskning), och att all verksamhet inte syftar till kommersialisering.

10.2.2 EFUD:s kvalitet och relevans

Technopolis iakttagelser kring EFUD:s kvalitet och relevans

Enligt Technopolis visar tidigare gjorda utvärderingar av delar av energiforskningsprogrammet att den vetenskapliga kvaliteten i de program och projekt som finansieras i allmänhet är god, medan verksamhetens relevans genomsnittligt sett är lägre.

RRV:s iakttagelser kring EFUD:s kvalitet och relevans

RRV uttalar sig inte direkt om EFUD:s kvalitet och relevans. Däremot ges indirekt en bild av verksamhetens relevans i det att RRV visar att en stor majoritet av energiforskarna har erfarenhet av samarbete och samverkan med näringslivet, och att dessa erfarenheter är minst lika omfattande som inom annan teknisk och naturvetenskaplig forskning. Som framgått av föregående avsnitt visar RRV också att en betydande andel av energiforskarna, fler än bland övriga tekniska och naturvetenskapliga forskare, bedömer att deras forskningsresultat har en kommersiell potential, men att relativt få forskare inom energiområdet, färre än inom övrig teknisk forskning, har kommersialiserat sina resultat.

LångEn-utredningens kommentarer kring EFUD:s kvalitet och relevans

Sammantaget tyder Technopolis och RRV:s studier enligt utredningens mening på att verksamheten inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program är av rimlig kvalitet och relevans. Technopolis genomgång av tidigare gjorda utvärderingar talar för att den vetenskapliga kvaliteten i de program och projekt som finansieras i allmänhet är god. Visserligen visar denna genomgång att verksamhetens relevans genomsnittligt sett är lägre. Men som framgått av föregående avsnitt menar LångEn-utredningen att verksamheten inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program har större kopplingar till näringslivet än vad Technopolis hävdar, och därmed rimligen också högre grad av relevans. Ett tecken på det är också RRV:s redovisning av energiforskarnas erfarenheter av samverkan med näringslivet och av deras – låt vara subjektiva – bedömningar av projektens kommersiella potential.¹¹

10.2.3 EFUD:s organisation

Technopolis iakttagelser kring EFUD:s organisation

Technopolis anser att EFUD framgent bör organiseras på ett sätt som reducerar de problem med fragmentering som man menar finns generellt i svensk FoU. Att bygga upp kritiska massor inom de FoU-områden som är relevanta är nödvändigt enligt Technopolis. Projekten måste bli färre och större. En större koncentration av FoU-resurser bör ske till platser där forskarsamhället och näringslivet enkelt kan interagera. Detta skulle enligt Technopolis t.ex. kunna innebära ökade satsningar på kompetenscentra eller ökad användning av forskningsinstitut.

Enligt Technopolis är Sverige för litet för att ha kritiska massor inom särskilt många EFUD-områden. Energiforskningsprogrammet behöver därför enligt Technopolis ge öppningar för och stöd till att bygga upp bilaterala och multilaterala grupper såväl inom forskning som utveckling och demonstration. I första hand torde

¹¹ Dessutom anser LångEn-utredningen att kommersialisering av forskningsresultat inte alltid bör vara det enda relevanskriteriet, särskilt som forskningen vid sidan av forskningsresultat även ger indirekta bidrag till omställningen (se kapitel 9). Ett exempel som tidigare nämnts är att den doktorandbaserade forskningen bidrar till industrins kompetensförsörjning och därmed kan vara relevant ur ett strategiskt perspektiv även i de fall den inte leder till direkt nytta.

den typen av aktiviteter komma att ha Norden/Baltikum i fokus, men ibland kan även samarbeten med aktörer längre bort behövas enligt Technopolis. Enligt Technopolis måste en ny strategi även ta hänsyn till förändringar i den internationella omvärlden, såsom t.ex. EU:s sjätte ramprogram.

RRV:s iakttagelser kring EFUD:s organisation

Som framgått ovan pekar RRV på att samverkansgraden mellan akademi och näringsliv är relativt hög inom energiområdet. Samtidigt säger dock RRV även att samverkansgraden bör kunna öka ytterligare, t.ex. genom en vidareutveckling av de institutionaliserade samverkansformerna. RRV anser därför att satsningen på kompetenscentra inom energiområdet bör ges förutsättningar att fortsätta i någon form även efter år 2005.

Vidare menar RRV att inrättandet av ett energiinriktat industriforskningsinstitut i Sverige skulle ge möjligheter för en ökad fokusering och samordning av de energirelaterade insatserna. Enligt RRV bör därför övervägas om inte den energiinriktade verksamhet som nu är utspridd på flera forskningsinstitut borde samlas inom ett institut.

LångEn-utredningens kommentarer kring EFUD:s organisation

LångEn-utredningen delar Technopolis åsikt att det är väsentligt att bygga upp kritiska massor inom de FoU-områden som är relevanta, och att en större koncentration av FoU-resurser bör ske till platser där forskarsamhället och näringslivet enkelt kan interagera. Sådana "platser" torde kunna se ut på många olika sätt, men en form för samverkan som tycks vara välfungerande, och som det enligt utredningens mening finns skäl att satsa vidare på, är kompetenscentrum.

Däremot är utredningen tveksam till RRV:s idé att eventuellt samla den energiinriktade forskningen som är utspridd på flera forskningsinstitut inom ett särskilt industriforskningsinstitut med inriktning mot energi. Detta därför att energi inte är en enskild disciplin utan genomsyrar samhället i alla dess funktioner, vilket dagens ordning där energiforskning utförs i nära anslutning till de branscher och organisationer som har kunskap om sina respektive

verksamhetsområden får antas svara upp emot. Denna uppfattning har också i stort sett samfällt givits stöd av utredningens experter.

Vidare ligger det enligt utredningen mycket i att, som Technopolis säger, Sverige är för litet för att ha kritiska massor inom särskilt många EFUD-områden, och att energiforskningsprogrammet därför bör ge möjligheter för att med lämpliga samarbetsländer bygga upp bilaterala och multilaterala grupper såväl inom forskning som utveckling och demonstration. Vi delar också Technopolis åsikt att det i ett kommande EFUD-program, och i styrningen av detsamma, även måste tas hänsyn till förändringar i den internationella omvärlden, såsom t.ex. EU:s sjätte ramprogram. Sverige bör också verka för en effektiv rollfördelning mellan olika länder, med utgångspunkten att EFUD-satsningar bör ske där de komparativa fördelarna är störst. Vidare bör Sverige vara pådrivande beträffande de möjligheter som finns till samordning av EU-ländernas FoU-satsningar inom ERA-NET.

10.2.4 Programmens administration

Technopolis iakttagelser kring programmens administration

De fyra myndigheternas administration av det långsiktiga programmet sker enligt Technopolis i huvudsak på ett kompetent sätt i dag.

För att skapa maximal förståelse för innovationssystemet inom energiområdet borde det dock enligt Technopolis tillskapas *en* arena där relevant sektorskunskap och analytisk förmåga samlas. Mot denna bakgrund anser Technopolis att Energimyndigheten ensam bör ansvara för hela programmet. Även som ensamt ansvarig myndighet kan det dock enligt Technopolis finnas anledning för Energimyndigheten att lägga ut delar av utförandet på underleverantörer i form av de andra myndigheterna.

RRV:s iakttagelser kring programmens administration

Enligt RRV finns det möjligheter att förbättra det stödsystem som syftar till att fler resultat skall nå en marknadstillämpning. En aktör som enligt RRV kan ta ett större ansvar på detta område är Energimyndigheten. En förutsättning för detta är dock enligt RRV att det finns kunskap i myndigheten kring frågor som rör bl.a. produktutveckling och marknadsmöjligheter. Det krävs även insikter i hur

stödbehoven för projekt i dessa utvecklingsstadier ser ut. Enligt RRV saknas denna typ av kunskap till stor del inom Energimyndigheten idag och uppgiften ingår heller inte på ett tydligt sätt i myndighetens uppdrag. Detsamma gäller enligt RRV i viss utsträckning analyser kring innovationssystem och marknadsutveckling inom energiområdet.

RRV föreslår att nyttiggörandet av energirelaterad forskning och utveckling på marknaden betonas tydligt i Energimyndighetens uppdrag. Under förutsättning att myndigheten kan bygga upp nödvändig kompetens bör den enligt RRV också ges ett tydligt ansvar för att de projekt som bedöms ha en kommersiell potential ges ett sådant stöd att deras marknadsmässiga förutsättningar kan prövas. För detta stöd bör Energimyndigheten enligt RRV:s mening ha möjlighet att använda anslagsmedel som ingår i det långsiktiga programmet. Om Energimyndigheten får i uppgift att särskilt stödja sådana projekt kan det dock enligt RRV vara lämpligt att den använder sig av extern kompetens när marknadsmöjligheterna för enskilda projekt skall prövas.

RRV pekar på att det kan finnas fördelar med att sammanföra de tre anslagen som styr programmet till ett. RRV föreslår därför att regeringen bör låta göra en översyn av de tre förordningar och anslag som styr finansieringen av det långsiktiga programmet vad gäller mål och användning.

LångEn-utredningens kommentarer kring programmets administration

Till att börja med finns skäl att understryka att de fyra myndigheternas administration av programmet – att döma av Technopolis studie – i många stycken tycks fungera väl, även om det finns utrymme för förbättringar avseende bl.a. samordningen mellan myndigheterna m.m. Denna bild överensstämmer också med utredningens egna intryck från intervjuer och studiebesök.

Trots detta delar LångEn-utredningen Technopolis åsikt att utflödet av programmet skulle bli större om det för administrationen av statens EFUD-satsningar skapades *en* samlad arena dit relevant sektorskunskap och analytisk förmåga koncentrerades. Om ansvaret för programmet ges till en myndighet är Energimyndigheten bäst lämpad för denna uppgift enligt utredningens mening. I likhet med Technopolis anser vi dock att de andra tre

myndigheterna då i vissa delar bör kunna användas som "underleverantörer" till Energimyndigheten. En sådan ordning torde dock kräva att regeringen ger särskilda uppdrag till såväl Energimyndigheten som övriga myndigheter som preciserar hur arbetsfördelningen bör se ut och på vilka villkor Energimyndigheten kan nyttja de övriga myndigheternas tjänster.

Om staten fortsatt vill söka ställa om energisystemet genom att satsa på forsknings-, utvecklings- och demonstrationsprojekt vars resultat i slutändan skall omsättas i praktiska tillämpningar och nå ut på en marknad, så förefaller det också rimligt att, som RRV är inne på, staten bör ta ett särskilt ansvar för stöd till kommersialisering av de idéer, produkter m.m. som framkommer. Att det åtminstone, som RRV föreslår, starkare bör betonas i Energimyndighetens uppdrag att myndigheten skall beakta nyttiggörandet av EFUD på marknaden förefaller rimligt enligt LångEn-utredningen. Utredningen delar också RRV:s åsikt att det kan finnas skäl att överväga att ge Energimyndigheten ett tydligt ansvar för att de projekt som bedöms ha en kommersiell potential även ges ett sådant stöd att deras marknadsmässiga förutsättningar kan prövas, och att anslagsmedel som ingår i det långsiktiga programmet i sådana fall bör kunna användas för detta.

LångEn-utredningen delar också RRV åsikt att det bör göras en översyn av de tre förordningar och anslag som styr finansieringen i syfte att undersöka om ett samlat anslag kan införas, eftersom ett samlat anslag skulle ge större flexibilitet i handhavandet av programmet.

10.2.5 Uppfylls målen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program och EFUD?

I avsnitt 10.1.2 sades att i första hand nedanstående mål är relevanta för den *direkta bedömning*. LångEn-utredningen skall göra av de resultat som uppnåtts inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program:

Mål för EFUD – norm för bedömning av resultat

- 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 i enlighet med riksdagens energipolitiska beslut 1997
- 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
- Forskningens inomvetenskapliga kvalitet skall vara hög och insatserna skall vara relevanta

Att med säkerhet svara på om dessa mål har uppfyllts är svårt enligt utredningens mening, med hänsyn till att målen överlag är formulerade på ett oprecist sätt ("bidra till" o.d.) och därför är svåra att följa upp. Technopolis säger i sin rapport till LångEn-utredningen att målen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program är formulerade på en hög abstraktionsnivå och med otydliga tidsperspektiv. Målen sägs inte uppfylla de s.k. SMART-kriterierna, dvs. att mål idealiskt sett skall vara Specifika, Mätbara, Accepterade, Realistiska och Tidsatta. Enligt Technopolis saknas också en tydlig koppling mellan de övergripande mål som gäller för energipolitiken/energiforskningsprogrammet och verksamheten i enskilda forskningsprogram/-projekt. Som framgått av kapitel 7 håller LångEn-utredningen i stort med Technopolis om detta. Enligt utredningen bör förbättringar kunna ske i dessa avseenden, oavsett vilka eventuella förändringar som i övrigt företas av EFUD och styrningen av denna.

Å andra sidan menar utredningen också att det – givet hur målen nu är formulerade – ändå går att hävda att målen till stor del har uppfyllts, mot bakgrund av den redovisning som gjorts i avsnitt 10.2 och tidigare kapitel. Som framgått av avsnitt 10.2.2 menar utredningen således att verksamheten inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program sammantaget kan sägas vara av rimlig kvalitet och relevans, låt vara att viss tveksamhet finns kring relevansen. Vidare finns det enligt utredningens mening också 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.

När vi säger att dessa mål till stor del har uppfyllts vill vi dock poängtera att målen avser just att EFUD skall *bidra till* (motsv.) att exempelvis "skapa stabila förutsättningar för ett konkurrenskraftigt näringsliv och till en förnyelse och utveckling av den svenska industrin". Det vill säga måluppfyllelsen kan inte primärt mätas av t.ex. graden av stabila förutsättningar – även om sådana aspekter givetvis har betydelse för att bedöma EFUD:s bidrag – utan av EFUD:s bidrag till denna. Det förtjänar dock att upprepas att målformuleringar av typen "bidra till" varken är precisa eller lätta att följa upp.

Däremot kan man enligt utredningens mening inte hävda att EFUD inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program på ett signifikant sätt har 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". Låt vara att "kraftigt öka" inte är närmare preciserat.

Som sades ovan delar utredningen Technopolis åsikt att man bör utveckla målen och skapa en tydligare koppling mellan de övergripande mål som gäller för energipolitiken/energiforskningsprogrammet och verksamheten i enskilda forskningsprogram/-projekt. Samtidigt finns det dock beträffande förutsättningarna för att utveckla målen och målhierarkin på det sätt som Technopolis efterlyser skäl att göra tre nyanserade kommentarer:

För det första bör man komma ihåg att Technopolis anser att ett effektivare resursutnyttjande skulle kunna uppnås om Sveriges EFUD-satsningar koncentrerades till färre områden än idag, vilket bl.a. torde kräva hårdare styrande mål än dagens. Om man däremot vill ha en stor bredd i EFUD, utan starkare prioriteringar mellan olika områden, och vill lämna ett relativt öppet mandat till de handhavande myndigheterna att välja inriktning kan dagens mål sannolikt fungera förhållandevis väl.

För det andra bör man ha i åtanke att de olika delarna i energipolitikens övergripande mål¹² innebär en avvägning mellan olika intressen och att det därför är svårt att undvika att de olika delarna i viss mån är motstridiga. Vid en utvärdering av måluppfyllelsen av satsningarna på EFUD bör man därför inte förvänta sig att se lika

¹² Som framgått av avsnitt 10.1.1 kan de energipolitiska målen sägas ha tre dimensioner: konkurrenskraftiga priser, leveranssäkerhet och låg miljöpåverkan.

långtgående resultat i en enskild dimension som vore möjligt om energipolitikens målstruktur mer renodlat betonade just den dimensionen.

För det tredje vill utredningen också upprepa vad som sagts flera gånger tidigare i betänkandet, nämligen att såväl FoU som omställning av energisystemet tar tid och att det därför är väsentligt att ha *rimliga förväntningar* på vad som kan åstadkommas genom satsningar på EFUD. På åtminstone 10–20 års sikt är andra styrmedel med syfte att bl.a. skapa incitament för investeringar viktigare enligt utredningens mening.

Enligt utredningens mening finns också andra omständigheter som talar för att man inte bör ha överdrivna förväntningar på utflödet från EFUD. En sådan omständighet är att Sverige är ett litet land och att våra EFUD-satsningar globalt sett är av marginell betydelse. Sannolikt får de verkligt betydande drivkrafterna till förändring av det svenska energisystemet sökas utanför vårt lands gränser. Således torde internationella EFUD-resultat i, så att säga, "absoluta tal" ha större betydelse för den svenska utvecklingen än svenska EFUD-resultat, låt vara att – som framgått av kapitlen 2 och 4 – svensk EFUD har en profil som skiljer sig från många andra länders genom sin koncentration mot förnybara energiformer och effektiv energianvändning.¹³ Vidare torde mer genomgripande förändringar av energisystemet i allmänhet ske genom påverkan av andra, ofta internationella, faktorer än EFUD, såsom t.ex. 1970-talets oljekriser eller efterföljderna av olyckorna i Harrisburg och Tjernobyl.

En andra omständighet som talar för att man inte bör ha överdrivna förväntningar på utflödet från EFUD är att den svenska energipolitikens strävan efter omställning innebär att politiken i vissa avseenden kan sägas gå emot marknaden. Det politiska systemet vill påverka marknadsaktörernas beteende, och med hjälp av bl.a. EFUD skapa en "push" ut på marknaden av ny teknik som ofta är dyrare än den etablerade och som ofta möter motstånd från etablerade aktörer.¹⁴ Detta är av naturliga skäl betydligt svårare än om marknadsaktörerna själva starkt efterfrågade den nya tekniken,

¹³ Svensk EFUD utgör dock ett incitament för aktörer att engagera sig i innovationsprocessen i Sverige, vilket är väsentligt för att stimulera spridningen och användningen av ny teknik etc. på den svenska marknaden (se kapitel 9).

¹⁴ Att den nya teknik som är tänkt att "pushas" ut på marknaden är dyrare än etablerad gäller t.ex. i hög grad för ny elproduktionsteknik och alternativa drivmedel. De etablerade aktörerna inom dessa områden är dessutom starka i jämförelse med de aktörer som representerar alternativa tekniker och drivmedel.

dvs. om omställningsambitionen gick med marknaden och man kunde utnyttja den dynamik som skapas när "push" och "pull" förstärker varandra som i den kedjekopplade innovationsmodellen (se kapitel 9).¹⁵ Att detta har betydelse visas t.ex. av att statsmakternas framgångar med att bryta oljeberoendet på 1970- och 80-talen (se kapitel 2) till en inte oväsentlig del torde kunna förklaras just med att åtgärderna gick med marknaden, i så måtto att marknadsaktörerna hade ett egenintresse av att byta ut den dyra oljan mot andra bränslen.

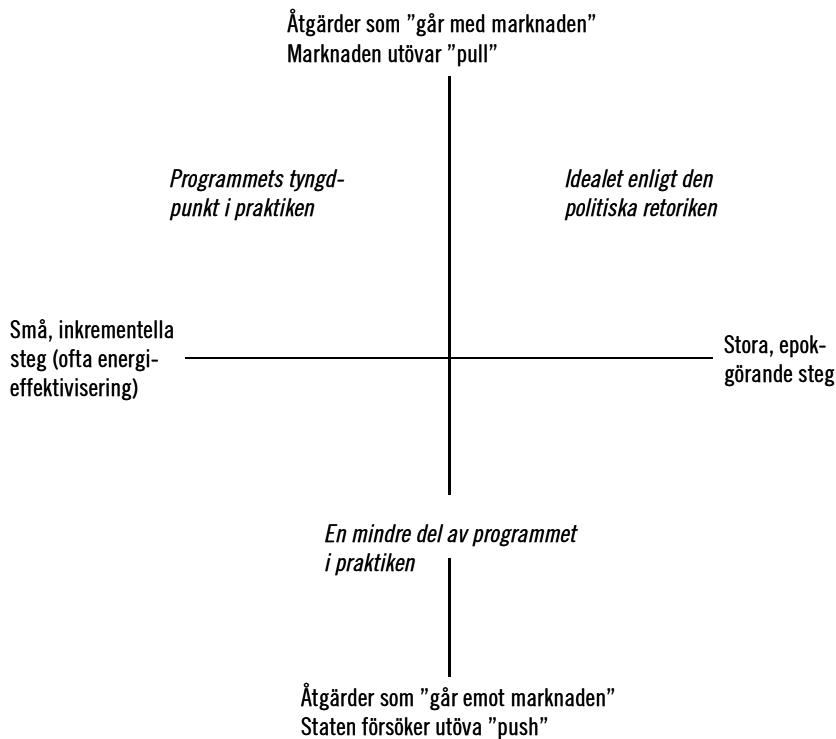
Samtidigt vill dock utredningen poängtera att bristen på "pull" i form av en efterfrågan långtifrån gäller för all verksamhet som bedrivs inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program. Som sades i avsnitt 10.2.1 torde påståendet att omställningen av energisystemet inte stöds av marknadskrafterna framför allt vara giltigt beträffande samhällets önskemål att introducera alternativ *energiproduktion*. LångEn-utredningens bild av den verksamhet som bedrivs inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program är dock att den till ganska stor del handlar om energieffektivisering och energianvändning. I dessa fall drivs utvecklingen i hög grad av en "push" från marknadens aktörer – åtminstone när det handlar om industriell- och annan näringsverksamhet. (I konsumentledet är det mindre tydligt.) Denna verksamhet är, såvitt utredningen kan bedöma, överlag både relevant och av god kvalitet. Av naturliga skäl handlar dessa insatser dock snarare om att kontinuerligt söka göra kända tekniker bättre, än om att finna nya, revolutionerande tekniker. Sett till påverkan på omställningen bör man därför vara medveten om att det i dessa fall i allmänhet handlar om små, inkrementella steg, snarare än om "det stora steget" som i ett slag kan ställa om energisystemet.

I figur 10.1 nedan illustreras programmets innehåll utifrån resonemanget kring "push"/"pull" och små/stora steg. Mot bakgrund av vad som sagts ovan bör i detta fall "marknaden" främst tolkas som industriell- och annan näringsverksamhet, medan det är mindre vanligt att konsumentledet medverkar.¹⁶

¹⁵ Att begreppen "push" och "pull" används skall inte tolkas som en återgång till den linjära innovationsmodellen, utan beskriver här några av statens möjligheter att ingripa i innovationsprocessen.

¹⁶ Vi vill också poängtera att, som sades i kapitel 6, energisystemet består av olika delar och många olika branscher, varför det kan vara mer korrekt att tala om flera olika marknader än om "marknaden".

Figur 10.1. Programmet i termer av "push"/"pull" och små/stora steg



Resonemanget ovan handlade ju om att man måste ha rimliga förväntningar på vad som kan åstadkommas genom satsningar på EFUD. Med figuren vill vi i detta avseende främst illustrera två poänger. Den ena är att programmet i mycket liten utsträckning (om ens någon) består av verksamhet som både avser stora, epokgörande steg och som kan sägas gå med marknaden. Detta avspeglar enligt vår mening just den gjorda iakttagelsen att man inte kan förvänta sig att EFUD på kort tid skall kunna bidra till en betydande omställning, trots att man av viss politisk retorik ibland skulle kunna förledas att tro att så är fallet. Den andra poängen, som också diskuterats i kapitel 9, är att verksamheten i programmet är heterogen och att det inte är rimligt att anlägga samma förvänt-

ningar (på sådant som resultat, intresse från näringslivet att delta och medfinansiera, etc.) på alla delar.

Ambitionen bör vara att insatserna så långt möjligt skall gå med marknaden. Det kan dock inte förväntas ske automatiskt – marknader för ny teknik kan behöva stimuleras eller till och med skapas genom statliga styrmedel, särskilt inom områden där starka aktörer saknas. Avslutningsvis bör dock poängteras att det faktum att vissa åtgärder idag kan sägas gå emot marknaden inte innebär att de också självklart kommer att göra det i framtiden. För det talar flera omständigheter:

- EFUD borde i sig kunna medverka till att förutsättningarna för att introducera ny teknik förbättras, genom att bättre och billigare lösningar utvecklas med tiden.¹⁷
- Samhälleliga insatser för att förbättra incitamenten för näringslivet att (med-) verka på området kan bidra till att öka företagets intresse. Här spelar, som tidigare nämnts, de övergripande ekonomiska ramvillkoren en stor roll.
- Omvärldsförändringar torde på sikt förbättra den nya teknikens förutsättningar. Som sades i kapitel 6 kommer en omställning av energisystemet att behöva ske, i Sverige likaväl som globalt. Till detta bidrar bl.a. att de fossila bränslena är ändliga (i synnerhet oljan är en relativt begränsad tillgång), att kärnkraften skall fasas ut (åtminstone med nuvarande teknik och i Sverige), samt att utsläppen av växthusgaser skall reduceras med hänsyn till klimatet. Energipriserna torde också komma att stiga under de närmaste 10–20 åren, på grund av bl.a. ökande knapphet på olja och mer internationaliserade marknader (framför allt beträffande el). Förutsättningarna för att introducera relativt sett dyrbara förnybara alternativ torde därmed komma att förbättras.

¹⁷ Som nämndes i kapitel 9 uppstår dock vanligen större kostnads- och prestandaförbättringar till följd av skal- och erfarenhetsfördelar under spridningsprocessen.

10.3 Slutsatser och förslag

I inledningen till kapitlet angavs som en utgångspunkt för LångEn-utredningens överväganden att utredningen anser att satsningar på EFUD utgör en viktig förutsättning för att möjliggöra en långsiktig omställning av energisystemet, men inte kan utgöra den primära motorn för omställningen av energisystemet.

Givet denna utgångspunkt – som kan sägas anlägga mer modesta pretentioner beträffande EFUD:s möjligheter att direkt påverka omställningen av energisystemet än vad som, åtminstone retoriskt, angavs i 1997 års energipolitiska beslut – kan konstateras att genomgången i avsnitt 10.2 sammantaget ger en ganska positiv bild av verksamheten inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program:

- *EFUD:s inriktning* är i huvudsak rimlig. Inom ramen för programmet sker mycket värdefullt och användbart arbete samt byggs upp relevanta kompetenser och förmågor. Dock finns problem, bl.a. i form av fragmentering och för litet fokus på kommersialisering.
- *EFUD:s kvalitet och relevans* är sammantaget rimlig. Viss tveksamhet finns dock kring relevansen, framför allt beträffande EFUD:s förmåga att leda till kommersialisering.
- *EFUD:s organisation* uppvisar inte några grundläggande fel, låt vara att en större organisatorisk koncentration av FoU-resurser enligt utredningens mening bör ske för att i större utsträckning bygga upp kritiska massor inom de FoU-områden som är relevanta.
- Beträffande *programmets administration* bör påpekas att de fyra ansvariga myndigheternas arbete i många stycken tycks fungera väl, låt vara att utflödet av programmet skulle kunna bli större om det för administrationen av statens EFUD-satsningar skapades en samlad arena dit relevant sektorskunskap och analytisk förmåga koncentrerades.
- De *mål* som i första hand är relevanta för bedömningen av programmets resultat kan till stor del sägas ha uppfyllts, med undantag för att EFUD inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program knappast på ett signifikant sätt kan sägas ha bidragit till Sveriges möjligheter ”att under de närmaste tio (till femton) åren *kraftigt öka* el- och värmepro-

duktionen från förnybara energikällor och utveckla kommersiellt lönsam teknik för energieffektivisering”. Målen är dock överlag formulerade på ett oprecist sätt och därför är svåra att följa upp.

Sammantaget innebär ovan redovisade utgångspunkter och iakttagelser att LångEn-utredningen inte ser något behov av att i grunden förändra statens satsningar på EFUD. Visserligen anser utredningen att det på flera punkter kan ske förbättringar av EFUD och av styrningen av densamma. Men det finns all anledning för staten att fortsatt driva EFUD-program, och förbättringarna bör i huvudsak kunna ske inom ramen för det befintliga EFUD-systemet. Utredningen förespråkar således en evolutionär snarare än en revolutionär utveckling beträffande EFUD-programmet, och anser inte som Technopolis (se kapitel 7) att det skulle vara nödvändigt att i grunden överväga programmets strategi och göra en ”nollbasbudgetering” av programmet.

Beträffande programmets längd är utredningens intryck att den förhållandevis långa tidsperiod som gäller för det innevarande programmet (sju år) har varit positiv, bl.a. tycks den ha skapat bättre planeringsförutsättningar och kontinuitet i verksamheten. Utredningen anser därför att det vore fördelaktigt om även ett kommande program tillåts 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 dock dagens nivå i stort sett rimlig, och som framgått av kapitel 4 är Sveriges satsningar heller inte påfallande stora vid en internationell jämförelse. Med hänsyn till den av utredningen föreslagna tidsperioden skulle en möjlig resursnivå för ett kommande program härmed kunna vara sex sjundedelar av dagens.¹⁸

LångEn-utredningens syn på hur förbättringar kan ske av EFUD och av styrningen av densamma, dvs. utredningens övriga förslag till utgångspunkter för kommande EFUD-program, redovisas

¹⁸ Innan resursramarna slutgiltigt beslutas bör dock närmare analyseras varför det, som framgått av kapitel 3, uppstått relativt stora anslagssparanden i delar av dagens program, främst beträffande demonstrationsprojekt.

nedan i avsnitten 10.3.1 till 10.3.6. Med hänsyn till att bakgrund och motiv till förslagen till stor del redovisats i avsnitt 10.2 (och även i de sammanfattande kommentarerna till tidigare kapitel) har framställningen i detta sammanhang gjorts relativt kortfattad. Utredningens överväganden beträffande energipolitiskt motiverade klimatinsatser, och även Östersjösamarbetet i övrigt, redovisas i avsnitt 10.3.7.

Inledningsvis bör poängteras att utredningen har valt att anlägga ett övergripande fokus i sina överväganden. Mer detaljerade överväganden, t.ex. kring hur satsningar bör ske inom enskilda teknikområden, bör enligt utredningens mening så långt möjligt överlåtas till myndighetsnivån att göra. Som utgångspunkt för de mer detaljerade övervägandena på myndighetsnivån bör för övrigt enligt utredningens mening gälla att de strikt skall utgå från syftet med programmet (att bidra till omställning av energisystemet), och inte a-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.¹⁹

10.3.1 Förutsättningarna att följa upp EFUD:s resultat bör förbättras

Karakteristiskt för FoU-verksamhet är att mer konkreta resultat ofta realiserats först på relativt lång sikt.²⁰ Detta tycks i hög grad gälla för den verksamhet som bedrivs inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program. Som framgått av kapitel 7 visar således Technopolis enkätundersökning bland projektledare i projekt som givits stöd via programmet, att projektledarna själva förväntar sig att resultaten av projekten ofta inte kommer att realiserats förrän på 5–10 års sikt. Detta gäller i synnerhet för "intellektuella" rön, men i stor utsträckning även i de fall där projektledarna förväntar sig direkta ekonomiska effekter. LångEn-utredningen har ju också flera gånger i det föregående påpekat att såväl FoU som omställning av energisystemet tar tid och att det därför är väsent-

¹⁹ Detta är också ett skäl till att utredningen anser, som kommer att framgå närmare av avsnitt 10.3.7, att stöd till FoU kring etanolproduktion från skogsråvara helst bör behandlas på helt jämställd fot med övrig EFUD, och inte som nu ha särskilda förbehåll i form av specialdestinerade medel.

²⁰ Ibland uppstår aldrig några konkreta resultat. Åtminstone grundforskning innebär ju ett nyfikenhetsstyrt sökande efter ny kunskap, och självklart leder sådan verksamhet inte alltid till konkreta resultat.

ligt att ha rimliga förväntningar på vad som kan åstadkommas genom satsningar på EFUD.

Bland annat långsiktigheten medför att det kan vara svårare – eller åtminstone annorlunda – att i FoU följa upp och utvärdera resultaten än vad fallet är i många andra typer av verksamhet.²¹ Detta hindrar dock inte att man bör försöka skapa så goda förutsättningar som möjligt för att följa upp och utvärdera även FoU-resultat. Beträffande den FoU som bedrivs inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program bör förutsättningarna för att följa upp och utvärdera förbättras i åtminstone följande avseenden enligt utredningens mening.

Målen måste göras mer precisa och uppföljningsbara

Som framgått anser Technopolis att målen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program är formulerade på en hög abstraktionsnivå, har otydliga tidsperspektiv och inte uppfyller de s.k. SMART-kriterierna, dvs. att mål idealiskt sett skall vara Specifika, Mätbara, Accepterade, Realistiska och Tidsatta. Enligt Technopolis saknas också en tydlig koppling mellan de övergripande mål som gäller för energipolitiken/energiforskningsprogrammet och verksamheten i enskilda forskningsprogram/-projekt. LångEn-utredningen håller med Technopolis om detta, även med hänsyn taget till det nyanseerande resonemang som i avsnitt 10.2.5 fördes kring förutsättningarna för att utveckla målen och målhierarkin på det sätt som Technopolis efterlyser.

Det fortsatta arbetet med att utveckla målen – mot att bättre motsvara vad som efterlyses i föregående stycke – bör enligt utredningens mening ske i en iterativ process. Denna bör i huvudsak omfatta att regeringen först definierar de övergripande målen, varefter Energimyndigheten sedan ges i uppdrag att konkretisera vad detta bör innebära för målen på mer verksamhetsnära nivå, och regeringen slutligen slår fast den sammanhållna målhierarkin.

Utredningen har inte haft som ambition att redovisa förslag till konkreta målformuleringar. Men som vägledning för arbetet med att utveckla målen vill utredningen göra två kommentarer. Dels att det sannolikt inte är lämpligt att – mot bakgrund av utredningens syn på vilken roll EFUD kan spela och erfarenheterna av 1997 års

²¹ Se också kapitel 9 för en översiktlig diskussion kring bl.a. förutsättningar för uppföljning och utvärdering av FoU.

långsiktiga energipolitiska program – fortsatt använda målformuleringen att EFUD skall ”under de närmaste tio (till femton) åren *kraftigt öka* el- och värmeproduktionen från förnybara energikällor och utveckla kommersiellt lönsam teknik för energieffektivisering”. *Dels* att en målsättning bör vara att den EFUD som bedrivs skall vara av *hög kvalitet* och ha *stor relevans*. Med hänsyn till att utredningen bedömt att den EFUD som bedrivs inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program sammantaget är av *rimlig* kvalitet och relevans kan detta eventuellt kräva en ambitionshöjning.

Systemen för uppföljning bör förbättras

I utredningsarbetet har givits flera exempel på att de databaser vari registrering sker av de projekt som bedrivs inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program inte i tillräcklig grad möjliggör uppföljning av verksamheten. Ett exempel är att Technopolis haft svårt att få fram en exakt bild av hur många projekt som bedrivs/bedrivits inom ramen för programmet. Till detta har bl.a. bidragit att det inte finns någon samlad databas över programmets verksamhet. Ett annat exempel är att RRV haft svårt att identifiera de demonstrationsprojekt som bedrivs, till stor del därför att Energimyndighetens projektdatabas enligt RRV inte möjliggör en sådan uppföljning. Mot denna bakgrund bör regeringen ta ytterligare initiativ till att med hjälp av berörda myndigheter utveckla de tekniska systemen för uppföljning.

Uppföljning av utexaminerade doktorer bör ske

En brist i dagens uppföljningssystem – låt vara av mindre dignitet än de två ovanstående – är att kunskapen, såvitt utredningen kunnat utröna, är alltför dålig bland de ansvariga myndigheterna om vart de forskarstudenter som är engagerade i EFUD tar vägen efter avslutad utbildning. Sådan kunskap borde dock vara värdefull för att kunna följa i vilken mån doktoranderna fortsatt kan påverka Energisverige, vilket har betydelse för den doktorandbaserade forskningens relevans ur ett strategiskt resursperspektiv. Enligt utredningen borde därför något organ ges i uppgift att systematiskt följa upp detta. Det bör poängteras att en sådan uppföljning bör ge

en helhetsbild över energiområdet och omfatta samtliga i sammanhanget relevanta doktorer, inte bara de som finansierats via det långsiktiga programmet. Energimyndigheten, med sin sakkompetens på energiområdet, är ett möjligt alternativ för denna uppföljningsuppgift. En annan tänkbar utförare av denna arbetsuppgift är Högskoleverket, som gör liknande uppföljningar av mer generell karaktär, eller möjligen de båda myndigheterna i samarbete.

10.3.2 Förutsättningar för att koncentrera resurserna

Som framgått av avsnitt 10.2.1 delar utredningen Technopolis åsikt att det finns problem med fragmentering i verksamheten inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program, och att ett effektivare resursutnyttjande skulle kunna uppnås om Sveriges EFUD-satsningar i högre grad koncentrerades till färre områden än idag. Att bestämma vilka områden som då bör prioriteras – och kanske ännu mer vilka som bör prioriteras ner – är dock inte okomplicerat. Detta bl.a. av det skälet att både EFUD:s resultat och omställningen av energisystemet kan handla om mycket långsiktiga processer²² och det är svårt att idag avgöra vilka tekniker som är de bästa på lång sikt. Även om en koncentration av programmet sker finns det därför skäl att ändå upprätthålla en relativt hög grad av flexibilitet i statens satsningar på EFUD. Ett komplement till att tydligare prioritera mellan områden kan också vara att utpeka några områden (kanske två–tre) som särskilt betydelsefulla nationella projekt.

Utredningen vill peka på två utgångspunkter för att söka hitta en rimlig avvägning mellan koncentration och flexibilitet:

För det första menar utredningen, i likhet med Technopolis, att Sverige bör kunna bli bättre på att prioritera mellan områden där det kan räcka med att hålla en minimal nationell kapacitet (t.ex. tillräcklig kompetens för att kunna ta hem intressanta idéer) och sådana områden där vi utifrån ett strategiskt perspektiv bör göra mer betydande satsningar. Visserligen har programmet redan idag i viss mån utformats utifrån dessa utgångspunkter, som framgått av kapitel 3 är de satsningar som görs inom olika områden således av mycket varierande storlek. Men utredningen menar dock att en

²² Som sades i kapitel 6 kan ett energisystem som helt bygger på förnybara energislag, dvs. i vilket energibehoven inom samhällets olika sektorer helt täcks av klimatmässigt hållbara produktionsformer, knappast antas bli en realitet ens på 50 års sikt.

prövning av verksamheten utifrån det synsätt som här beskrivs bör göras på ett mer systematiskt sätt än vad som sker idag.

För det andra anser utredningen att Technopolis förslag till kriterier för valet av områden att djupsatsa på, är värt att överväga vidare, dvs. att Sverige bör satsa på EFUD-områden:

- där vi har eller kan förväntas bygga upp komparativa fördelar i kunskapsskapande ("knowledge generation"),
- där vi har tillräcklig kritisk massa för kunskapsskapande ("knowledge generation"),
- där vi har eller kan förväntas bygga upp fungerande industriella kluster,
- där vi har potential för nationella konkurrensfördelar, och
- som kan ge ett bidrag till att uppnå de energipolitiska målen

Technopolis ger inte i sin rapport någon tydlig bild av hur programmets sammansättning skulle påverkas om kriterierna användes, och LångEn-utredningen har heller ingen klar uppfattning om detta. Vi menar också att ett arbete med att prioritera lämpligen inte bör ske utan att man först – eller åtminstone parallellt – analyserar lämplig utformning av EFUD:s målstruktur, i enlighet med vad sades i avsnitt 10.3.1. Valet av områden för mer betydande satsningar måste också ske med utgångspunkt i de övergripande strategier som beslutas för omställningen av energisystemet, vilket utredningen återkommer till i kapitel 11.

För att svara på frågan hur en tydligare fokusering av programmet konkret bör ske (dvs. hur kriterierna i praktiken bör utformas²³, vilka områden som bör prioriteras, vem som är bäst skickad att göra prioriteringarna, etc.) krävs ytterligare utvecklingsarbete. LångEn-utredningen föreslår att Energimyndigheten ges i uppdrag att bedriva ett sådant utvecklingsarbete. För att Energimyndigheten är bäst lämpad för uppgiften talar både att myndigheten är huvudansvarig för EFUD-programmet och att myndigheten sedan flera år tillbaka bedriver ett tangerande arbete i det att man söker utveckla resultatuppföljningen och den s.k. ATLAS-modellen.

I sammanhanget vill utredningen för övrigt påpeka att vi ser positivt på Energimyndighetens arbete med att utveckla ATLAS-modellen. Samtidigt tror vi dock inte att modellen i sin nuvarande

²³ I sammanhanget kan för övrigt finnas skäl att inte endast analysera kriterier för vilken verksamhet som *skall bedrivas*, utan även för när man bör *avbryta* pågående forskningsprojekt eller -program.

utformning²⁴ ensam kan fungera som ett effektivt instrument för prioritering mellan olika områden.

I anslutning till frågan om koncentration av programmet vill LångEn-utredningen också peka på att – som Technopolis framfört i sin rapport till utredningen – Sverige är för litet för att ha kritiska massor inom särskilt många EFUD-områden, och att energiforskningsprogrammet därför måste ge möjligheter för att med lämpliga samarbetsländer bygga upp bilaterala och multilaterala grupper inom såväl forskning som utveckling och demonstration. Som sades i avsnitt 10.2.3 anser utredningen att Sverige också bör verka för en effektiv rollfördelning mellan olika länder, med utgångspunkten att EFUD-satsningar bör ske där de komparativa fördelarna är störst. Utredningen föreslår att Energimyndigheten ges i uppdrag att kartlägga vilka styrkor och svagheter som finns hos olika potentiella samarbetsländer. För övrigt finns vissa möjligheter att bygga upp bilaterala och multilaterala grupper explicit i det innevarande programmet genom de 70 mkr som under sju år avsatts för forskningssamarbete med länder i Östersjöområdet. Att döma av den analys av erfarenheter av Östersjösamarbetet som konsultföretaget ECON gjort på utredningens uppdrag finns inget i dessa erfarenheter som talar emot att fortsatt satsa på att bygga upp bilaterala och multilaterala samarbeten.²⁵

Vidare delar utredningen Technopolis åsikt att det i ett kommande EFUD-program, och i styrningen av detsamma, även måste tas hänsyn till förändringar i den internationella omvärlden, såsom t.ex. EU:s sjätte ramprogram.²⁶ Enligt utredningen bör Sverige också vara pådrivande beträffande de möjligheter som finns till samordning av EU-ländernas FoU-satsningar inom ERA-NET.

Inledningsvis sades att utredningen valt att anlägga ett övergripande fokus i sina överväganden, och att mer detaljerade överväganden kring hur satsningar bör ske inom enskilda teknik-

²⁴ Som den beskrivs i Energimyndighetens rapport *Forskning och utveckling inom energiområdet – resultatredovisning 2003* (ER 5:2003).

²⁵ Uppdraget har redovisats i rapporten *Översikt av det regionala energisamarbetet i Östersjöområdet* (januari 2003). Av rapporten framgår dock att de medel som avsattes för forskningssamarbetet i praktiken inte började utnyttjas förrän år 2001, varför erfarenheterna hittills är mindre omfattande än vad man kunde förvänta.

²⁶ Här bör också sägas att utredningen enligt direktiven skall analysera vissa frågor kring om det finns behov av nya initiativ för att utveckla den nationella forskningsfinansieringen på energiområdet för att underlätta deltagande i det internationella samarbetet. Utredningen har dock i sitt arbete inte givits några starka indikationer på att detta skulle vara ett problem, och har därför heller inte gått djupare in på dessa frågor. Det finns dock skäl att vara uppmärksam på att EU-samarbetet inom området på sikt kan komma att omfatta större projekt, med större krav på svensk motfinansiering.

områden enligt utredningens mening så långt möjligt bör överlåtas till myndighetsnivån att göra. Dock vill vi det här sammanhanget lämna ett par mer detaljinriktade synpunkter:

- *Behov finns av förbättrad överblick över gjorda insatser.* Ett flertal intressenter har till utredningen framfört att det jämfört med dagens situation borde göras såväl flera forskningsöversikter och sammanställningar över vad som gjorts inom EFUD:s olika områden som flera synteser och systemstudier med helikopterperspektiv, som bl.a. skulle kunna användas för att granska EFUD utifrån mer allmänna kriterier än rent disciplinära/inomvetenskapliga. Därvid har också framförts att det borde vara möjligt att finansiera sådan verksamhet via EFUD-programmet. Utredningen delar dessa åsikter.
- *Forskning med ett övergripande systemperspektiv på energiområdet är väsentlig.* Vikten av sådan forskning framhölls i den proposition som låg till grund för det långsiktiga programmet, och som framgått av kapitel 3 finansierar Energimyndigheten sådan verksamhet via forskningsprogrammet Allmänna energisystemstudier (AES). Enligt utredningen bör det dock satsas ännu mer på sådan forskning. Ett skäl är att det genom den kunskap som kan vinnas med t.ex. policy- och styrmedelsforskning, forskning om statens roll i omställningen, forskning om omvärldsförändringar o.d. torde vara lättare att förstå hur satsningar på EFUD kan få att bättre harmoniera med andra styrmedel. Ett annat skäl är att det tycks finnas behov av att öka ansträngningarna för att integrera resultaten från AES-programmet i Energimyndighetens löpande utrednings-, prognos- och redovisningsverksamhet, att döma av vad företrädare för myndigheten framfört till utredningen.

10.3.3 Förutsättningar för att öka kommersialiseringen

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.

RRV pekar dock i sin rapport till utredningen på att graden av kommersialisering från den verksamhet som bedrivs inom ramen för programmet är relativt låg. Detta visas bl.a. av att det är relativt

få forskare inom energiområdet, färre än bland övriga tekniska och naturvetenskapliga forskare, som har kommersialiserat sina resultat i ett nytt eller befintligt företag. Detta trots att en betydande andel av energiforskarna – fler än bland övriga tekniska och naturvetenskapliga forskare – bedömer att deras forskningsresultat har kommersiell potential.

Att det kan förekomma svårigheter i kommersialiseringsfasen av FoU är i hög grad ett generellt problem, och inte specifikt för energiområdet. Ofta talas om en *svensk paradox* mellan till synes stora investeringar i FoU (input) och tveksamma resultat (output).²⁷

Samtidigt finns dock vissa strukturella faktorer som delvis kan förklara varför de kommersiella resultaten av energiinriktad FoU-verksamhet framstår som svagare än inom andra områden. Dels handlar det inom energiområdet ofta om stora investeringar där en eventuell avkastning ligger långt fram i tiden. Dels – och framför allt – innebär, som sades i avsnitt 10.2.5, den svenska energipolitikens strävan efter omställning att politiken i vissa avseenden går emot marknaden, dvs. marknadens efterfrågan på ny, ”omställningsvänlig” energiteknik är inte alltid i paritet med statsmakternas omställningsambitioner.²⁸

Mot denna bakgrund är det enligt utredningens mening rimligt att staten – om statsmakterna fortsatt vill söka ställa om energisystemet genom att satsa på forsknings-, utvecklings- och demonstrationsprojekt vars resultat i slutändan skall omsättas i praktiska tillämpningar och nå ut på en marknad – tar ett särskilt ansvar för stöd till kommersialisering av de idéer, produkter m.m. som framkommer genom EFUD, särskilt inom områden där det saknas starka aktörer. Det torde finnas många olika möjligheter för hur ett sådant statligt ”särskilt ansvar för stöd till kommersialisering” kan utformas. Nedan pekas på två möjligheter, vilka rimligen bör kunna fungera parallellt, som enligt utredningen bör diskuteras vidare:

²⁷ Se t.ex. rapporten *Betydelsen av innovationssystem: utmaningar för samhället och för politiken*, som Innovationspolitiska Expertgruppen (Thomas Andersson, Ola Asplund, Magnus Henrekson) våren 2002 redovisade till Närings- och Utbildningsdepartementen.

²⁸ Vi vill dock upprepa att bilden av en omställning som inte stöds av marknadskrafterna framför allt torde vara giltig beträffande samhällets önskemål att introducera alternativ *energiproduktion*. Energieffektivisering och strävan efter minskad energianvändning drivs däremot i hög grad av marknadskrafterna.

En möjlighet kan vara att staten aktivt söker utnyttja privata investerares vilja att bidra med riskvilligt kapital. Tidigare tillhandahölls ofta nödvändigt kapital gemensamt av teknikleverantörer och teknikanvändare i gemensamma utvecklingsprojekt. Som beskrevs i kapitel 9 har den typen av "utvecklingspar" i stort sett upphört att existera. Inom andra teknikområden står riskkapitalbolag för merparten av resurserna för kommersialisering, men som framgått av kapitel 8 är energisektorn en mycket liten sektor i riskkapitalsammanhang, med få satsningar och endast ett fåtal riskkapitalföretag som hittills har varit intresserade av att satsa. Av kontakter med venture capital-experty har utredningen dock fått intrycket att energiområdet av olika skäl kan vara på väg att bli mera intressant för privat riskkapital.²⁹

Vid kontakterna med venture capital-branschen har även uttryckts ett visst intresse för att etablera en venture capital-fond på energiområdet. Dock har framförts att då det inte finns några traditioner av sådana fonder på energiteknologiområdet i Sverige, så torde ett politiskt beslutat marknadsingrepp vara nödvändigt för att få med privatinvesterarna, t.ex. genom att staten bidrar med en viss andel av fondens kapital. Ambitionen bör i sådana fall vara att staten på sikt inte skall behöva engagera sig i verksamheten, vilket bl.a. torde bero på hur pass stabil incitamentsstrukturen upplevs från privata finansiärer. Utredningen har inte närmare analyserat vilka förutsättningar som i praktiken finns för den idé som här skisseras (t.ex. hur stort intresset är från privata investerare, vilka konkurrensrättsliga och andra legala förutsättningar som finns, vilka för- och nackdelar som i övrigt föreligger, etc.), men anser att det finns skäl att fortsatt studera frågan.

En annan möjlighet kan vara att – som RRV föreslagit i sin rapport till utredningen – ge Energimyndigheten nya arbetsuppgifter avseende stöd till kommersialisering. Som framgått av avsnitt 10.2.4 har RRV delat upp sina förslag kring detta i två led. Det första ledet innebär att det tydligt bör betonas i Energimyndighetens uppdrag att myndigheten skall beakta nyttiggörandet av

²⁹ Bl.a. har nämnts att förstärkta incitament till introduktion av kostnadssänkande energiteknik uppstår både genom att den svenska/nordiska fördelen av låga komparativa kostnader för energikrävande industri håller på att försvinna som följd av stigande relativpriser och skatter, och genom att svenska hushåll upplevt en kombination av snabba relativprisstegringar på olja, bensin och el samtidigt som den relativa disponibla inkomsten snarast sjunkit jämfört med ledande länder. Ett annat skäl som nämnts är att det låga ränteläget markant sänker kraven på årlig avkastning och samtidigt möjliggör investeringar i mer tidskrävande objekt.

EFUD på marknaden.³⁰ LångEn-utredningen delar helt RRV:s åsikt i detta fall. Bland annat bör det innebära att kommersialiseringsåtgärder skall planeras in i myndighetens bedömningar av EFUD-projekt.

Det andra ledet innebär att det kan finnas skäl att beträffande stöd till kommersialisering hantera energiområdet i särskild ordning, och inte endast inom ramen för det ordinarie statliga stödssystemet. Eventuellt bör Energimyndigheten därför ges ett särskilt ansvar för att de projekt som bedöms ha kommersiell potential även ges ett sådant stöd att deras marknadsmässiga förutsättningar kan prövas. RRV anser att anslagsmedel som ingår i det långsiktiga programmet i sådana fall bör kunna användas för detta ändamål.

LångEn-utredningen ser i princip positivt på RRV:s förslag. Vi vill dock betona att Energimyndighetens roll då främst bör 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, t.ex. konsulter m.fl. inom området när marknadsmöjligheterna för enskilda projekt skall prövas. Samarbete torde även kunna ske med myndigheter som NUTEK och Vinnova och med aktörer som Industrifonden och teknikbrostiftelserna m.fl.

För att kunna bedöma om det vore en lämplig lösning att ge Energimyndigheten ett särskilt ansvar för stöd till kommersialisering krävs dock en mer ingående analys än vad RRV – eller utredningen för den delen – haft möjlighet att göra. Utredningen föreslår därför att Energimyndigheten (lämpligen i samråd med NUTEK och Vinnova) ges i uppdrag att analysera för- och nackdelar med ett sådant ansvar och vad det mer konkret kan innebära.

10.3.4 EFUD:s organisation

Som sades i inledningen tycks inte dagens organisation av EFUD (på universitet och högskolor, i samverkan med näringslivet etc.) uppvisa några grundläggande fel. LångEn-utredningen menar dock att det ändå finns skäl att – på motsvarande sätt som att det kan

³⁰ Energimyndigheten har för övrigt tagit vissa initiativ i den riktningen, t.ex. inom ramen för det s.k. Euforiprojektet. Genom detta söker myndigheten bl.a. att anta en aktiv roll i utvecklingen av energianknutet näringsliv och samhälle och påtagligt öka sin aktiva närvaro i regionala och lokala innovationssystem. Vidare har projektet också som mål att bl.a. skapa affärsmässiga förutsättningar för en kommersiell expansion av svensk energi-FoU samt att "katastrera innovations- och affärsklimatet".

finnas skäl att i högre grad koncentrera Sveriges EFUD-satsningar till färre områden – verka för en organisatorisk koncentration i den verksamhet som bedrivs inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program. Som allmän regel torde nämligen gälla att utflödet av programmet blir bättre med få, men resursstarka forskningsmiljöer – ”få” bör här tolkas i bildlig mening, utredningen har ingen uppfattning om vilka precisa tal det lämpligen bör handla om – än med många, resurssvaga.

Kompetenscentrum är en form av kraftsamling som på senare år skett inom enskilda teknikområden. Ambitionen har i dessa fall även varit, vilket är positivt i perspektivet av det långsiktiga programmets mål, att underlätta samverkan mellan forskarsamhället och näringslivet. Såvitt utredningen kan bedöma är kompetenscentrum en välfungerande form för samverkan, och enligt utredningens mening finns det skäl att satsa vidare på denna form.

Som framgått av kapitel 8 menar utredningen dock att frågan bör 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. För att avveckla statens engagemang i dagens kompetenscentra, och istället helt överlåta ansvaret för dessa på berörda högskolor och företag, talar att satsningarna var avsedda att begränsas till tio år och att aktörerna var väl medvetna om detta. Det kan därför krävas starka skäl för att staten skall fortsätta att bidra med finansiering till redan befintliga kompetenscentra. Enligt utredningens mening bör det överlåtas till Energimyndigheten att avgöra hur utformningen av en fortsatt satsning på kompetenscentra inom energiområdet bör göras. En fråga som det därvid kan finnas skäl att överväga är om ett kompetenscentrum bör kunna inkludera verksamhet på olika platser som knyts samman i ett organiserat samarbete.

RRV föreslår i sin rapport till utredningen att man bör överväga att samla den energiinriktade forskningen som är utspridd på flera forskningsinstitut inom ett särskilt industriforskningsinstitut med inriktning mot energi. LångEn-utredningen menar dock att denna lösning inte vore lämplig. För detta talar att energiområdet har en mycket heterogen karaktär. ”Energi” är inte en enskild disciplin utan genomsyrar samhället i alla dess funktioner, varför det vore svårt att avgöra vilken inriktning ett sådant institut borde ha. Enligt utredningens mening avspeglas energiområdets mångfald bättre av dagens ordning, i vilken energiforskning utförs i nära anslutning till de branscher och organisationer som har kunskap om sina respek-

tive verksamhetsområden. Denna uppfattning har också i stort sett samfällt givits stöd av utredningens experter.

10.3.5 Programmens administration

Idag är programmets administration uppdelad på fyra olika myndigheter. Energimyndigheten, som är huvudansvarig för programmet, disponerar dock majoriteten av de långsiktiga medlen (ca 80 procent år 2003). Utan tvivel finns det fördelar med att ha flera myndigheter engagerade i verksamheten. Med hänsyn till att energiområdet är ett tvärvetenskapligt, pluralistiskt område kan det t.ex. vara en fördel om detta även avspeglas i en bredd bland de finansierande myndigheterna bl.a. för att det skall finnas flera "ingångar" för forskare som söker finansiering. Att döma av Technopolis rapport till utredningen tycks de fyra myndigheternas administration av programmet också i många stycken fungera väl, även om det finns utrymme för förbättringar avseende bl.a. samordningen mellan myndigheterna m.m. Denna bild överensstämmer även med utredningens egna intryck från intervjuer och studiebesök.

Å andra sidan har utredningen ovan framhållit att man bör minska fragmenteringen i den verksamhet som bedrivs inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program genom att koncentrera Sveriges EFUD-satsningar till färre områden. Bäst förutsättningar för att prioritera mellan olika områden skulle enligt utredningens mening skapas om en myndighet gjordes ensamt ansvarig för programmets administration. T.ex. skulle gränsdragningsproblem som i dag kan finnas mellan myndigheterna då inte förekomma på samma sätt, och det skulle vara lättare att få ett helhetsperspektiv på verksamheten.

När utredningen vägt fördelarna med dagens administrativa lösning mot sannolikheten för att en ensamt ansvarig myndighet enklare skulle kunna prioritera mellan områden, har vi kommit till slutsatsen att behovet av att i högre grad koncentrera EFUD-satsningarna talar för att programmets administration bör förändras. LångEn-utredningen bedömer således, i likhet med Technopolis, att utflödet av programmet skulle bli större om det för administrationen av statens EFUD-satsningar skapades en samlad arena dit relevant sektorskunskap och analytisk förmåga koncentrerades. Vi föreslår därför att Energimyndigheten ensam

bör ansvara för hela EFUD-programmet. Ett förstärkt ansvar för Energimyndigheten torde kräva en förstärkning såväl av myndighetens kompetens och förmågor som av dess resurser.

Även med Energimyndigheten som ensamt ansvarig myndighet bör emellertid en del av dagens fördelar kunna upprätthållas om i vissa delar av verksamheten de andra tre myndigheterna används som "underleverantörer" till Energimyndigheten. En sådan ordning torde dock kräva att regeringen ger särskilda uppdrag till såväl Energimyndigheten som övriga myndigheter, som preciserar hur arbetsfördelningen bör se ut och på vilka villkor Energimyndigheten kan nyttja de övriga myndigheternas tjänster.

Om Energimyndigheten görs till ensamt ansvarig för hela EFUD-programmet måste vid genomförandet av omorganisationen särskilt beaktas att nödvändig grundforskning ges fortsatt rimliga förutsättningar. Innan omorganisationen genomförs kan också finnas skäl att analysera om förändringen eventuellt skulle medföra negativa konsekvenser för FoU-systemet utanför EFUD-programmet.

En annan form av förändring av programmets administration vore att ge Energimyndigheten ett uttalat ansvar för att ge stöd till kommersialisering av de idéer, produkter m.m. som framkommer genom EFUD. Denna fråga har tagits upp i avsnitt 10.3.3 och behandlas inte vidare här.

I likhet med RRV anser LångEn-utredningen vidare att de tre förordningar och anslag som styr finansieringen bör ses över, i syfte att införa ett samlat anslag, eftersom det skulle öka flexibiliteten i handhavandet av programmet. I översynen måste bl.a. beaktas i vilken mån en sammanläggning till ett anslag är förenlig med EU:s statsstödsregler.

10.3.6 Viktigt att harmoniera EFUD med andra styrmedel

En viktig utgångspunkt för LångEn-utredningens överväganden är, som sagts flera gånger i det föregående, att utredningen inte tror att satsningar på EFUD kan utgöra den primära motorn för omställningen av energisystemet. Men att forskning, utveckling och demonstration dock utgör en viktig förutsättning för att *möjliggöra* en långsiktig omställning av energisystemet. I nästföljande kapitel kommer utredningen att i ett vidare perspektiv diskutera vad som

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

Innevarande kapitel har handlat om att – som utgångspunkt för ett nytt energiforskningsprogram – mera avgränsat värdera de EFUD-insatser som gjorts och styrningen av desamma, samt bedöma vilka förbättringar som kan göras. Oavsett hur ett kommande program utformas måste ambitionen vara att staten skall få så stort utbyte som möjligt av sina insatta resurser. För att möjliggöra detta är det enligt LångEn-utredningens mening väsentligt att satsningarna på EFUD *harmonierar med övriga styrmedel* som vidtas i syfte att uppnå omställning av energisystemet.³¹

På en mer övergripande nivå handlar detta om att satsningarna på EFUD 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. Den här typen av styrmedel måste vara uthålliga för att vara verksamma och är väsentliga på både kort och lång sikt.

Vidare handlar det om att de långsiktigt inriktade satsningarna på EFUD måste harmoniera med olika typer av omställningsstimulerande åtgärder av mer kortsiktig art. Detta manifesterades i 1997 års energipolitiska beslut, i vilket ju antogs ett program för ett ekologiskt och ekonomiskt uthålligt energisystem omfattande både energipolitiska åtgärder på *kort sikt* syftande till att minska elanvändningen och tillföra ny elproduktion från förnybara energikällor (dessa åtgärder gällde åren 1998–2002), och åtgärder för ett *långsiktigt* uthålligt energisystem, främst i form av satsningar på EFUD under åren 1998–2004. I enlighet med utredningsdirektiven har LångEn-utredningen koncentrerat sig på de långsiktiga delarna av 1997 års energipolitiska program, och inte sökt utvärdera det kortsiktiga programmet. Vi vill dock betona vikten av att harmoniera dessa två typer av åtgärder.

Till viss del förväntas också olika energipolitiska styrmedel leda till liknande effekter på innovationssystemet, oavsett om det handlar om styrmedel kring övergripande ramvillkor, långsiktig EFUD eller kortsiktiga omställningsåtgärder. I tabell 10.1 nedan görs ett försök att illustrera vilka förväntade effekter det kan handla om. I tabellen anges även om de aktuella styrmedlen tillhör något av

³¹ Här syftar vi i första hand på harmonisering med andra styrmedel *inom Sverige*. Det bör dock poängteras att styrmedel på energiområdet också kan behöva vara *internationellt harmoniserade*, för att tillgodose andra krav såsom t.ex. konkurrensförmåga, likartade marknadsförhållanden, uppfyllande av EU:s statsstödsregler, etc.

programmen i 1997 års energipolitiska beslut (det kortsiktiga eller det långsiktiga) eller om de ligger utanför programstrukturen. Eftersom det kortsiktiga programmet löpte ut vid utgången av år 2002 ger tabellen härmed inte en helt aktuell bild. Som framgått av kapitel 2 har dock genom 2002 års energipolitiska beslut införts ett antal liknande åtgärder som ersatt delar av det kortsiktiga programmet, bl.a. satsningar på information, utbildning, kommunal energirådgivning, teknikupphandling och marknadsintroduktion av energieffektiv teknik. En väsentlig skillnad mot tidigare, vilken också avspeglas i tabellen, är dock att det system med elcertifikat som infördes den 1 maj 2003 avser att ersätta investeringsbidragen i 1997 års kortsiktiga program.

Som kommentar till tabellen bör också sägas att den omfattar just *energipolitiska* styrmedel. Det finns dock tangerande åtgärder även inom andra politikområden, som framgått av kapitel 2 har t.ex. vissa energieffektiviseringsåtgärder, liknande de som ingått i det kortsiktiga energipolitiska programmet, givits stöd via de statligt finansierade s.k. lokala investeringsprogrammen (LIP).³² Därtill finns också, som framgått av avsnitt 4.3.4, på EU-nivå ett antal direktiv och andra initiativ inom energiområdet som kan sägas påverka ramförutsättningarna för EFUD.

³² Efter förslag i prop. 2001/02:55, *Sveriges klimatstrategi*, ersattes för övrigt LIP av ett likartat stöd med fokus på investeringar som minskar utsläppen av växthusgaser. För stöd till lokala klimatinvesteringsprogram (Klimp) har således avsatts 900 mkr under åren 2002-2004.

Tabell 10.1. Energipolitiska styrmedel och effekter på innovationssystemet

<i>Effekt: Marknadsstimulerande för "rena" energikällor, och/eller energieffektiv teknik</i>	
Skatter ^a	Utanför programmen
Avgifter	Utanför programmen
Miljöbonus till vindkraft	Utanför programmen
Certifikatsystem	Utanför programmen
Investeringsbidrag till biokraftvärme, vindkraft, småskalig vattenkraft och energieffektiv teknik ^b	Kortsiktiga programmet
<i>Effekt: Marknadsstimulerande för småskalig energiproduktion</i>	
Reducerad elnätavgift för småproducenter	Utanför programmen
Driftsbidrag för småskalig elproduktion	Utanför programmen
Regler m.a.p. avgifter/ersättning för leverans till nätet	Utanför programmen
<i>Effekt: Reducerar teknisk osäkerhet/risk för potentiella användare</i>	
Krav på certifiering o. dyl.	Utanför programmen
Demonstrationsstöd ^c	Långsiktiga programmet
<i>Effekt: Skapar kunskap och kompetens</i>	
Forskningsfinansiering (forskare och näringsliv)	Långsiktiga programmet
Energiteknikstöd (forskare, näringsliv)	Långsiktiga programmet
Demonstrationsstöd (näringsliv, användare)	Långsiktiga programmet
Informativa åtgärder ^d (konsumenter)	Kortsiktiga programmet
<i>Effekt: Stimulerar teknikutveckling</i>	
Forskningsfinansiering	Långsiktiga programmet
Energiteknikstöd	Långsiktiga programmet
Demonstrationsstöd	Långsiktiga programmet
<i>Övrigt</i>	
Skattebefrielse etc. för industrin (Dämpar effekten av skatter och avgifter; skyddar industrin)	Utanför programmen
Reducerad energiskatt på bränslen som används till värmeproduktion i kraftvärmeverk ^e	Utanför programmen

a) Dämpar även efterfrågan och har också ett fiskalt syfte.

b) Ersätts av certifikatsystemet.

c) Reducerar även ekonomisk risk för teknikleverantörerna.

d) Inkluderar bl.a. stöd till kommunala energirådgivare, teknikupphandling, samt provning, testning och märkning av varor och utrustning med avseende på energieffektivitet.

e) Kraftvärmebeskattningen är dock komplicerad och effekterna av denna del kan inte enkelt skiljas från helheten.

Som framgår av tabellen ligger många av de styrmedel som syftar till att stimulera investeringar i förnybar/småskalig energiteknik och energieffektiv teknik utanför programstrukturen och är administrativt skilda från programmen (t.ex. skatter, avgifter, subventioner och elcertifikatsystemet). Härmed kan det eventuellt finnas en risk för att de på grund av bristande samordning inte stödjer övriga åtgärder inom programmen (dvs. främst EFUD-finansieringen). Det kan också finnas risk för att styrmedel överlappar varandra eller att vissa tekniker upplevs som osäkra på grund av svårigheter att avgöra deras ekonomiska förutsättningar.³³

Mot denna bakgrund – och även med hänsyn till att styrmedlens förväntade effekter på innovationssystemet delvis tangerar varandra – förefaller det rimligt att söka eftersträva ökad samordning mellan EFUD-finansieringen och andra typer av styrmedel samt mellan de olika investeringsstimulerande styrmedlen så att de statliga insatserna inte får karaktären av isolerade ”push”- och ”pull”-åtgärder utan stimulerar dynamiken i en kedjekopplad innovationsprocess. Eventuellt finns det också skäl att integrera flera styrmedel i ett långsiktigt EFUD-program. Om en sådan integration bör ske, och hur den i sådana fall mer konkret bör gå till, har LångEn-utredningen inte studerat närmare. Utredningen anser dock att det finns skäl att fortsatt analysera om en breddning av programmet eventuellt skulle kunna öka utbytet av de resurser staten sätter in i verksamheten, och att Energimyndigheten lämpligen bör ges i uppdrag att göra en sådan analys.

Diskussionen om en eventuell breddning av EFUD-programmet bör baseras på en analys av förutsättningarna för olika styrmedel att bidra till att målet med programmet uppfylls. Särskilt samordningen mellan olika typer av styrmedel bör betonas. Därutöver menar utredningen att bl.a. följande utgångspunkter bör gälla för det föreslagna analysarbetet:

³³ Visserligen har överblicken förbättrats genom att antalet styrmedel för att stimulera investeringar har minskat genom införandet av elcertifikatsystemet. Men det kvarstår vissa fristående beslut om driftstöd och investeringsbidrag till olika tekniker. Framför allt kompletteras certifikatsystemet med särskilda åtgärder för att stimulera utveckling och spridning av vindkraft. Den s.k. miljöbonusen behålls under en övergångsperiod på sju år samtidigt som en successiv nedtrappning sker från 18 öre/kWh år 2003 till 5 öre/kWh år 2009. Dessutom har 350 mkr avsatts för stöd till samverkansprojekt rörande teknikutveckling och marknadsintroduktion av storskaliga vindkraftstillämpningar i havs- och fjällområden under en femårsperiod från den 1 januari 2003.

- Med "program" bör enligt utredningens mening avses en sammanhållen portfölj av aktiviteter/åtgärder som har ett gemensamt syfte. Detta innebär att det för varje program måste formuleras en målsättning som definierar vad programmet syftar till samt en plan för hur målsättningen skall nås, dvs. vilka aktiviteter/åtgärder som krävs. Dessutom krävs koordination mellan aktiviteterna så att de kompletterar varandra på ett bra sätt. Enligt utredningens mening innebär detta att ett kommande EFUD-program säkerligen kan göras bredare än dagens, men inte hur brett som helst, eftersom ett program bör ha en tydlig, sammanhållen profil.
- Enligt utredningens mening bör EFUD-programmet även fortsättningsvis i huvudsak syfta till långsiktig kunskaps- och kompetensuppbyggnad inom universitet och näringsliv, som med stöd av den övergripande incitamentsstrukturen ger möjlighet till utveckling och tillämpning av ny och förbättrad teknik. Även konsumentledet borde dock i högre grad än idag kunna inkluderas i denna ambition.
- Alla styrmedel passar inte i en programportfölj. Detta gäller enligt utredningens mening särskilt för sådana styrmedel som bestämmer de övergripande ekonomiska och institutionella förutsättningarna för nya tekniker inom energiområdet, såsom skatter, avgifter, ersättning för energi producerad från förnybara energikällor, lagar, regler, tillstånd, m.m. För detta talar bl.a. att medan program måste kunna ändras över tiden behöver den övergripande incitamentsstrukturen ligga fast under långa tidsperioder för att minska osäkerheten i innovationssystemet. Ett annat skäl är att den programansvarige aktören bör ha full möjlighet att påverka de styrmedel som ingår i programstrukturen. Skatter och avgifter har dock vanligen även fiskala syften, vilket begränsar möjligheterna att använda dem fullt ut som styrmedel. Ett tredje skäl är att de direkta besluten kring skatter och avgifter knappast bör fattas av de aktörer som står för det mer praktiska handhavandet av programmet, dvs. besluten bör inte fattas av myndigheter utan av riksdag och regering.
- Övriga styrmedel i tabellen skulle möjligen kunna anpassas bättre till de behov som finns för enskilda tekniker och för systemet som helhet om en aktör hade ansvaret och långt-

gående befogenhet att utforma dem. I föregående avsnitt förordade ju utredningen att Energimyndigheten ensam bör ansvara för hela EFUD-programmet, varför vi också anser att myndigheten lämpligen skulle kunna vara denna aktör. Som tidigare sagts bör dock myndigheten kunna använda andra aktörer, som har kompletterande kompetens, för att göra delar av arbetet.

- Bäst effekt torde uppnås om den ensamt ansvariga aktören (Energimyndigheten) i sådana fall ges relativt stor frihet att anpassa medelstilldelningen (dvs. inte vara helt bunden av uppdelning av anslag i forskning, utveckling, demonstration och information) och att komplettera ramverket med ytterligare styrmedel (t.ex. såddfinansiering som RRV föreslagit) om så krävs i det enskilda fallet för att få ut en ny teknik på marknaden. Möjligheten att kunna omdisponera medel på detta sätt torde underlättas om alla anslag är samlade inom ett program.

10.3.7 Överväganden avseende energipolitiskt motiverade klimatsatser och kring Östersjösamarbetet

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. I detta avsnitt redovisas utredningens överväganden kring detta. I anslutning till de energipolitiskt motiverade internationella klimatsatserna behandlas också den fråga i utredningsdirektiven som avser det regionala energisamarbetet i Östersjöområdet, då detta till stor del handlar just om klimatåtgärder.

Energipolitiskt motiverade internationella klimatsatser och övrigt Östersjösamarbete

För de energipolitiskt motiverade internationella klimatsatserna avsattes i programmet 350 mkr under åren 1998–2004. Insatserna, som Energimyndigheten ansvarar för, skulle huvudsakligen inriktas på bilateralt och multilateralt samarbete avseende gemensamt genomförande inom ramen för klimatkonventionen, bl.a. ett fortsatt program för utveckling av energisystemet i Baltikum och Öst-

europa. Målet med de internationella klimatinnsatserna 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). Hur de anslagna medlen använts, resultat av insatserna m.m. har redovisats i kapitel 5.

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 – som framgått av kapitel 5 – 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. En utgångspunkt för uppdraget bör vara det förslag till program för arbetet med de projektbaserade mekanismerna som Energimyndigheten lämnat till utredningen (se avsnitt 5.2.5). I uppdraget bör även ingå att analysera hur samarbetet med övriga berörda myndigheter (främst SIDA) kan utvecklas. Mot denna bakgrund bör uppdraget ske efter samråd med SIDA. I Energimyndighetens uppdrag bör även ingå att överväga om, som nu är fallet, arbetet med de projektbaserade mekanismerna bör inrymmas i ett långsiktigt energipolitiskt program eller inte.

Beträffande frågan om det regionala energisamarbetet i Östersjöområdet skall utredningen enligt direktiven analysera behovet av förändringar och nya nationella initiativ för att kunna delta aktivt i det regionala energisamarbetet. Utredningen har uppdragit åt konsultföretaget ECON att analysera inriktningen på det regionala energisamarbetet i Östersjöområdet och identifiera eventuella behov av förändringar.³⁴ ECON pekar på att Östersjösamarbetet för närvarande befinner sig i ett omställningsskede. Till det bidrar bl.a. att SIDA:s utvecklingssamarbete håller på att ändra karaktär genom att samarbetet med EU-kandidatländerna fasas ut för att upphöra inom en snar framtid efter det att länderna blivit medlemmar i EU. Till omställningsprocessen bidrar också att större prioriteringar sker mot Ryssland samt att, som sagts ovan, regelverken för de projektbaserade mekanismerna nu börjar komma in i ny fas. Mot denna bakgrund har berörda myndigheter och aktörer vid samtal med ECON sagt sig vara i stort sett nöjda med den nuvarande inriktningen av Östersjösamarbetet, och något behov av större förändringar har inte påpekats. I sin rapport har ECON därför heller inte sett sig föranlåtet att redovisa några konkreta förslag till inriktningsförändringar av Östersjösamarbetet. Däremot redovisar ECON vissa mer generella åtgärdsförslag, bl.a. att en generell strategi behöver tas fram för Energimyndighetens och SIDA:s samarbete i Östersjöregionen.

Mot bakgrund av ECON:s rapport har LångEn-utredningen inte funnit skäl att gå vidare i analysen av om det eventuellt föreligger behov av förändringar och nya nationella initiativ för att kunna delta aktivt i energisamarbetet i Östersjöregionen. Frågan om det, som ECON menar, behöver tas fram en generell strategi för Energimyndighetens och SIDA:s samarbete i Östersjöregionen bör kunna hanteras i det av utredningen ovan föreslagna uppdraget till Energimyndigheten att analysera hur de projektbaserade mekanismerna mer konkret bör bedrivas i fortsättningen.

³⁴ Uppdraget har redovisats i rapporten *Översikt av det regionala energisamarbetet i Östersjöområdet* (januari 2003).

Etanolprogrammet

För stöd till FoU kring etanolproduktion från skogsråvara ("etanolprogrammet") avsattes i 1997 års långsiktiga energipolitiska program 210 mkr under åren 1998–2004. Hur de anslagna medlen använts, resultat av insatserna m.m. har redovisats i kapitel 5.

Som framgått av kapitel 5 har inga utvärderingar genomförts i Energimyndighetens regi, eller av andra aktörer, av de projekt som omfattas av det nuvarande etanolprogrammet. I Energimyndighetens verksamhetsplan för år 2003 anges emellertid att en utvärdering av etanolprogrammets relevans skall ske under år 2003, med färdigställande under tredje kvartalet.

I avvaktan på den kommande utvärderingen av etanolprogrammets relevans 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 i sådana fall 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. För bedömningen av om en sådan nyordning i praktiken är lämplig finns dock skäl att avvakta den ovan nämnda relevansutvärderingen.

10.3.8 Utökad roll för Energimyndigheten i EFUD i sammandrag

I kapitlets inledning sades att utredningen har haft som ambition att identifiera förändringar som möjliggör att EFUD i ökad grad kan bidra till omställningen. Med de förslag som redovisats i kapitlet, om att bl.a. starkare prioritera mellan områden där det kan räcka med att hålla en minimal nationell kapacitet och sådana där vi bör djupsatsa, att öka den organisatoriska koncentrationen i EFUD, att öka fokuseringen på kommersialisering, att utveckla EFUD:s mål, och om att göra Energimyndigheten till ensamt ansvarig för programmets administration m.m., så menar utredningen att EFUD:s bidrag till omställningen framöver bör öka.

En del i detta är den utvecklade roll för Energimyndigheten som utredningen diskuterat. I kapitlet har ju utredningen föreslagit ett

antal nya arbetsuppgifter som Energimyndigheten direkt, eller eventuellt efter ytterligare utredningsarbete, bör få ansvar för beträffande EFUD.³⁵ Som avrundning på kapitlet vill utredningen ge en samlad bild av vad de föreslagna nya arbetsuppgifterna sammantaget skulle innebära för Energimyndigheten.

Av mer övergripande natur är utredningens ställningstagande att regeringen bör skapa *en* samlad arena för administrationen av statens EFUD-satsningar, och därför bör ge Energimyndigheten ensamt ansvar för energiforskningsprogrammet. Många av de övriga nya arbetsuppgifter som utredningen föreslår faller naturligt ut av detta.

Några av utredningens förslag avser arbetsuppgifter av löpande karaktär (i några fall dock inklusive ett visst förberedande utredningsarbete), medan andra avser temporära analysuppdrag. Utifrån denna indelning kan de nya arbetsuppgifter – utöver att vara ensamt ansvarig för energiforskningsprogrammet – som utredningen föreslår för Energimyndigheten sammanfattas på följande sätt:

Löpande arbetsuppgifter

LångEn-utredningen anser att Energimyndigheten bör ges ansvar för:

- att avgöra hur en fortsatt satsning på kompetenscentra inom energiområdet bör göras,
- att mer aktivt beakta nyttiggörandet av EFUD på marknaden,
- att, *eventuellt*, se till att de projekt som bedöms ha kommersiell potential även ges ett sådant stöd att deras marknadsmässiga förutsättningar kan prövas. *Men* innan det kan avgöras om detta vore en lämplig uppgift bör Energimyndigheten (i samråd med NUTEK och Vinnova) ges i uppdrag att analysera för- och nackdelar med ett sådant ansvar och vad det mer konkret kan innebära.
- att bidra till att förbättra förutsättningarna för uppföljning genom att bl.a. utveckla de databaser vari registrering sker av projekt som bedrivs inom ramen för programmet, samt

³⁵ I avsnitt 10.3.7 föreslås också vissa arbetsuppgifter avseende energipolitiskt motiverade klimatinsatser, som det dock inte finns skäl att behandla vidare i det här sammanhanget.

- att, *eventuellt*, systematiskt följa upp vart utexaminerade doktorer inom energiområdet tar vägen efter avslutad utbildning. En annan tänkbar utförare av denna arbetsuppgift är dock Högskoleverket, eller möjligen de båda myndigheterna i samarbete.

Temporära analysuppgifter³⁶

LångEn-utredningen anser att regeringen bör ge Energimyndigheten i uppdrag:

- att medverka i arbetet med att utveckla målen för EFUD,
- att bedriva utvecklingsarbete med avseende på hur en fokusering av programmet konkret bör ske. Analysen bör bl.a. omfatta att föreslå kriterier för prioritering, tänkbara områden att prioritera, samt identifiering av vilken aktör som i praktiken bör göra prioriteringarna.
- att kartlägga vilka styrkor och svagheter som finns hos olika potentiella samarbetsländer, med utgångspunkten att EFUD-satsningar bör ske där de komparativa fördelarna är störst, samt
- att analysera om det finns skäl att integrera flera styrmedel (t.ex. olika investeringsstimulerande styrmedel) i ett långsiktigt EFUD-program, i syfte att öka utbytet av de resurser staten sätter in i verksamheten.³⁷

Som framgått av avsnitt 10.3.5 menar utredningen att om Energi-myndigheten görs till ensamt ansvarig för hela EFUD-programmet, så krävs sannolikt en förstärkning såväl av myndighetens kompetens och förmågor som av dess resurser. Kompetensmässiga förstärkningar torde i övrigt framför allt behövas för uppgiften att (eventuellt) ansvara för att de projekt som bedöms ha en kommersiell potential även ges ett sådant stöd att deras marknadsmässiga förutsättningar kan prövas, låt vara att myndigheten enligt utredningens mening inte bör bygga upp en stor egen organisation för denna uppgift utan i möjligaste mån använda extern kompetens.

³⁶ Som kommer att framgå närmare av kapitel 11 anser utredningen dessutom att Energimyndigheten bör ges i uppdrag att leda ett brett analysarbete kring vad som är det/de mest troliga utvecklingsscenariot/-na för energisystemet, som underlag för att formulera en vision för omställningen av energisystemet.

³⁷ Om man finner att så är fallet, och om i sådana fall *en* aktör bör ges ansvaret och befogenhet att utforma aktuella styrmedel, så menar utredningen att Energimyndigheten lämpligen skulle kunna vara denna aktör.

För övriga arbetsuppgifter som räknas upp ovan torde dagens kompetensnivå hos myndigheten vara tillräcklig, även om ytterligare resurser eventuellt behöver tillskjutas.

11 Förutsättningar för att uppnå omställning

LångEn-utredningens uppdrag är enligt direktiven att granska och utvärdera den energirelaterade forskning, utveckling och demonstration (EFUD) som bedrivs inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program, analysera behovet av förändringar och lämna förslag till riktlinjer för kommande EFUD-program. Därtill skall utredningen redovisa insatser som skall leda till en långsiktigt hållbar energiförsörjning. Med hänsyn till uppdragets inriktning har utredningsarbetet i första hand kommit att handla om att göra olika typer av analyser kring EFUD:s inriktning, resultat och styrning m.m.

Som sades i kapitel 10 menar LångEn-utredningen emellertid att satsningar på EFUD inte kan utgöra den primära motorn för omställningen av energisystemet. Mot denna bakgrund har utredningen även sett det som angeläget att söka 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. Detta knyter också an till den i utredningsdirektiven angivna uppgiften att ”redovisa insatser som skall leda till en långsiktigt hållbar energiförsörjning”. Utredningens iakttagelser kring dessa frågor redovisas i detta kapitel.

Utredningen vill inledningsvis poängtera att satsningar på EFUD är en av de åtgärder som är viktiga för att en mer genomgripande omställning av energisystemet skall kunna uppnås. Även om EFUD inte kan utgöra den primära motorn för omställningen av energisystemet, så utgör dock – som sades i kapitel 10 – satsningar på forskning, utveckling och demonstration enligt utredningens mening en viktig förutsättning för att *möjliggöra* en sådan omställning. Likaså är det viktigt, som också betonades i kapitel 10, att satsningarna på EFUD *harmonierar med övriga styrmedel* som vidtas i syfte att uppnå omställning av energisystemet. Eftersom dessa förhållanden diskuterats utförligt i kapitel 10 behandlas de emel-

lertid inte vidare här. Vi vill dock betona att de förslag som redovisades i kapitel 10 sammantaget bör leda till att EFUD:s bidrag till omställningen framöver ökar.

Framställningen i kapitlet har istället koncentrerats till att först söka slå fast vad som kan avses med omställning och ett långsiktigt uthålligt energisystem (avsnitt 11.1) och att sedan diskutera olika åtgärder – utöver EFUD – som kan krävas för att en mer genomgripande omställning av energisystemet skall uppnås (avsnitt 11.2).

Eftersom utredningsarbetet, i enlighet med direktiven, främst handlat om att analysera den EFUD som bedrivs inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program, har utredningen inte haft möjlighet – eller ens som ambition – att göra en fullständigt uttömmande analys av vilka åtgärder som kan krävas för att uppnå en mer genomgripande omställning av energisystemet. Den diskussion som förs i kapitlet är därför av övergripande karaktär.

Inledningsvis bör sägas att de resonemang som förs i kapitlet delvis tangerar 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 (se avsnitt 1.3.6). 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.

11.1 Vad menas med omställning och ett långsiktigt uthålligt energisystem?

I anslutning till de bilder av hur framtidens energisystem kan komma att se ut som presenterades i kapitel 6 konstaterade utredningen att en omställning av energisystemet kommer att behövas, i Sverige likaväl som globalt. Till detta bidrar bl.a. att de fossila bränslena är ändliga (i synnerhet oljan är en relativt begränsad tillgång), att kärnkraften skall fasas ut (åtminstone med nuvarande teknik och i Sverige), samt att utsläppen av växthusgaser skall reduceras med hänsyn till klimatet.

Vad menas då med omställning av energisystemet? Med en rent semantisk tolkning bör det handla om att ett energisystems befintliga sammansättning förändras till någon annan sammansättning.

Statsmakterna har ofta hyst ambitionen att förändra energisystemets struktur. Till exempel fastlades i 1997 års energipolitiska beslut en strategi för fortsatt omställning av energisystemet. Som framgått av den historiska genomgången i kapitel 2 har omställningsambitionerna emellertid haft varierande inriktning i olika tider. Lite förenklat kan huvuddragen i utvecklingen beskrivas på följande sätt:

- I den mån man kan tala om omställningsambitioner före 1970-talets oljekriser, så kan dessa ambitioner långt in på 1960-talet sägas ha handlat om att *elektrifiera landet*. Staten tog aktiv del i uppförande av kraftstationer och så småningom även ägaransvar för stamlinjenätet via Vattenfallsverket. Under i synnerhet de två första decennierna efter andra världskriget handlade den svenska energidebatten mycket om försörjningstrygghet¹ och elektrifieringen hade bl.a. till syfte att bryta Sveriges starka oljeberoende.
- Mot bakgrund av 1970-talets oljekriser handlade omställningsambitionerna under 70-talet främst om att *bryta oljeberoendet*. Till att dessa strävanden var relativt framgångsrika bidrog i hög grad att kärnkraften började byggas ut i början av 70-talet, och därtill bl.a. att användningen av olja i värmeproduktionen minskade genom exempelvis åtgärder för energibesparing och energieffektivisering, övergång till fasta bränslen samt införande av värmepumpar och naturgas (regionalt).
- Från slutet av 1970-talet, och i synnerhet efter 1980 års folkomröstning, har omställning av energisystemet i mycket blivit synonymt med ambitionerna att *avveckla kärnkraften*.
- Från omkring mitten av 1990-talet har ambitionen att avveckla kärnkraften även breddats med en ambition att ställa om till ett *ekologiskt uthålligt samhälle*. Denna omställningsambition uttrycks också explicit i de gällande energipolitiska målen.²

¹ Steen (2002).

² Den svenska energipolitikens mål är 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* (vår kursivering).

Mot denna bakgrund finns skäl att i det här sammanhanget diskutera vad som kan menas med ett ekologiskt uthålligt samhälle och, framför allt, ett långsiktigt uthålligt energisystem. I den proposition där 1997 års långsiktiga energipolitiska program presenterades sades bl.a. att:

En hållbar utveckling innebär att vi skall klara dagens behov utan att äventyra förutsättningarna för framtida generationers liv och välfärd. Ekonomisk utveckling och social välfärd skall gå hand i hand med skydd av miljön och naturresurserna. En ekologiskt hållbar utveckling handlar i grunden om att skydda miljön och att hushålla med naturresurserna. (prop. 1996/97:84, s. 29)

Ur dessa breda formuleringar kan enligt utredningens mening många olika aspekter på uthållighet härledas. Sammanfattningsvis kan uthållighet 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. Ambitionen är att de olika dimensionerna skall samverka med varandra för att åstadkomma en hållbar utveckling. En framgångsrik strategi för ekologiskt hållbar utveckling måste därmed vara förenlig med en positiv social och ekonomisk utveckling.³

Eftersom ekologisk, ekonomisk, social och kulturell uthållighet rimligen är lika viktiga, och dessutom förutsätter varandra, kräver en långsiktigt uthållig utveckling i princip ett energisystem som bidrar till att tillgodose alla dessa aspekter⁴, dvs.:

- Ett *ekologiskt* uthålligt energisystem, som strävar efter att skydda miljön samt hushålla med naturresurserna.
- Ett *ekonomiskt* uthålligt energisystem, som bidrar till den ekonomiska utvecklingen i Sverige genom hög tillförlitlighet och tillgänglighet samt genom att ge det svenska näringslivet möjligheter att konkurrera på inhemska och internationella marknader.
- Ett *socialt och kulturellt* uthålligt energisystem, som tillgodoser hela befolkningens behov av energi till rimlig kostnad, utan att riskera människors hälsa, och bidrar till att utveckla och bevara kulturbygder och kulturmiljöer.

³ Prop. 2000/01:130. *Svenska miljömål – delmål och åtgärdsstrategier*.

⁴ På kortare sikt kan dock konflikter uppstå mellan de olika aspekterna så att det blir nödvändigt att göra prioriteringar mellan dem.

De olika uthållighetsaspekterna är dock delvis överlappande. Till exempel förutsätter såväl ekologisk som social uthållighet att människors hälsa skyddas. På samma sätt innebär både ekologisk och kulturell uthållighet omsorg om kulturmiljöer. Enligt utredningens mening finns därför skäl att söka integrera de delar som hör samman snarare än att diskutera de olika aspekterna var för sig. Med denna utgångspunkt kan fyra särskilt relevanta dimensioner av uthållighet identifieras: 1) *Ekologisk uthållighet*, som även inkluderar sociala och kulturella aspekter i form av omsorg om människors hälsa och kulturmiljöer.⁵ 2) *Försörjningstrygghet*, som avser tillgänglighet och tillförlitlighet för hela befolkningen och hela landet, och därmed påverkar de ekonomiska, sociala och kulturella aspekterna. 3) *Konkurrenskraftiga energipriser*, som främst är relevant för den sociala uthålligheten, men även inverkar på näringslivets konkurrenskraft. På lång sikt påverkas den sistnämnda dock främst av de 4) *möjligheter till utveckling och förnyelse för näringslivet* som energisystemet erbjuder.

Mot bakgrund av dessa fyra dimensioner kan ett uthålligt energisystem sägas kännetecknas dels av ett antal ramvillkor som säkerställer att systemet fungerar som avsett, dels av förändringar som kan behöva ske av systemets struktur med avseende på såväl användning som tillförsel. Detta illustreras av tabell 11.1 nedan.

⁵ En liknande, bred definition av ekologisk uthållighet användes vid formuleringen av de 15 svenska miljökvalitetsmålen (se prop. 2000/01:130).

Tabell 11.1. Kännetecken på ett uthålligt energisystem

Ramvillkor	– tillfredsställande konkurrens på el-, bränsle- och värmeförsörjningsmarknaderna (med avseende på antalet leverantörer samt pris-sättningen för verksamheter som inte är direkt konkurrensutsatta) – säkra distributionssystem – tillräcklig reservkapacitet – goda möjligheter till överföring av energi inom landet och till och från övriga, relevanta länder – icke snedvridande energibeskattningsregler
Exempel på förändringar som kan behöva ske i energisystemets struktur	– minskad energianvändning (bl.a. genom effektivisering av produkter, industriella processer, byggnader och transporter) – ökad inhemsk energitillförselkapacitet i en mångfald av anläggningar som är mer resurseffektiva och påverkar miljön mindre än de befintliga – minskad resursanvändning och miljöpåverkan samt övergång till förnybara resurser i befintliga energitillförselanläggningar – förnyelse i näringslivet genom utveckling av ny energiteknik och nya energirelaterade tjänster och exploatering av marknaderna för dessa tekniker och tjänster inom och utanför landet

Tabellen pekar på ett antal kännetecken på ett uthålligt energisystem. Att precisera ett exakt slutstadium där energisystemet en gång för alla har uppnått ”uthållighet” är däremot inte meningsfullt, eftersom all energianvändning har konsekvenser för miljö, ekonomi, samhälle och kultur, och dessa aspekter dessutom interagerar i ett dynamiskt förlopp.

Vad ett uthålligt energisystem mer konkret kan innebära framskymtar dock i de bilder av framtidens energisystem som presenterades i kapitel 6. Som sades där har LångEn-utredningen, i enlighet med utredningsdirektiven, inte gjort någon egen analys av den framtida utvecklingen av energisystemet, utan främst använt IVA:s projekt *Energiframsyn Sverige i Europa* för att identifiera aspekter av betydelse för detta.⁶ Enligt Energiframsyn bör målet för utvecklingen av energisystemet på riktigt lång sikt (bortom år 2050) vara ett ”sol- och vätgassamhälle”. Som framgått av kapitel 6 tolkar LångEn-utredningen detta som att den långsiktigt önskvärda situa-

⁶ Energiframsyns analyser refereras utförligt i kapitel 6.

tionen bör vara att energibehoven inom samhällets olika sektorer helt skall täckas av klimatmässigt hållbara produktionsformer.⁷

Dit är det dock mycket långt från dagens energisystem. Rimligen kan det ta många decennier att utveckla såväl konkurrenskraftiga produktionstekniker som fungerande och storskaligt utbyggd infrastruktur. Som framgått av kapitel 6 kan ett energisystem som helt bygger på förnybara energislag inte antas bli en realitet ens på 50 års sikt enligt utredningens mening. Härmed kan det eventuellt behövas någon form av övergångslösning från dagens fossil- och kärnbränsledominerade energisystem till framtidens energisystem helt byggt på förnybara energislag. En sådan övergångslösning skulle teoretiskt sett kunna se ut på många olika sätt, beträffande sådant som t.ex. vilka tekniker den skulle omfatta, dess tidsmässiga utsträckning, respektive om den i huvudsak skulle bygga på en storskaligt implementerad "övergångsteknik" som sedan byttes mot den/de långsiktigt uthålliga eller mera skulle bygga på att olika förnybara energislag gradvis införs, etc. För svensk del beror också behovet av övergångslösningen, och dess karaktär, mycket på hur länge kärnkraften i praktiken blir kvar.

Som sägs i kapitel 6 är det osannolikt att det på åtminstone 10–20 års sikt kommer att ske några stora teknikgenombrott som radikalt skulle ändra ovanstående framtidsbedömningar. Det finns dock tekniker som kan medföra en sådan radikal förändring på längre sikt, och kanske även i ett kortare perspektiv om kostnaden för teknikerna kan sänkas snabbare än förväntat. Ett exempel är avskiljning och lagring av koldioxid, som för övrigt också är en teknik som torde kunna ändra synen på önskvärdheten av fossila bränslen, i synnerhet kol.

11.2 Åtgärder för att uppnå genomgripande omställning

Av föregående avsnitt framgår att vi bör utgå ifrån att omställningen till ett långsiktigt uthålligt energisystem kommer att ta mycket lång tid (förmodligen mer än 50 år). Till att processen kan förväntas bli så långdragen bidrar bl.a. 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

⁷ Hänsyn måste också tas till övriga miljökvalitetsmål.

inte tillgängliga i den stora skala som behövs för att hela energisystemet skall kunna ställas om.

- Energisystemet är förhållandevis trögrörsligt, låt vara att systemet består av olika delar och många olika branscher, och att graden av trögrörslighet sannolikt varierar mellan olika delar. Som sades i kapitel 6 torde *värmesystemet* kunna gå relativt snabbt att ställa om (åtminstone vad beträffar vilka bränslen som används⁸), medan det sannolikt tar längre tid att ställa om *transportsystemet* och *elsystemet*.
- Möjligheterna för staten att aktivt ingripa och, så att säga, ”kommendera fram” omställning är sämre idag än tidigare.⁹ Genom bl.a. avregleringarna av el- och gasmarknaderna, ökad teknisk integrering av t.ex. elsystemet i en europeisk struktur, EU-medlemskapet och annan internationalisering, nya konkurrensregler m.m. har förutsättningarna förändrats. Till exempel har de utvecklingsblock som tidigare fanns i Sverige inom bl.a. vatten- och kärnkraftsområdet försvunnit. Mot denna bakgrund är det inte troligt att vi inom överskådlig tid på nytt skulle kunna få uppleva en så pass snabb, storskalig – och av staten initierad och understödd – introduktion av en ny energiteknik som skedde med kärnkraften, som ju från början av 1970-talet till början av 80-talet expanderade från att stå för en försumbar andel av Sveriges elproduktion till att stå för omkring hälften av densamma.

Mot denna bakgrund är det givetvis inte lätt att slå fast exakt hur man bör gå tillväga och vilka åtgärder som behöver vidtas för att en mer genomgripande omställning av energisystemet skall uppnås. Osäkerheten förstärks också av det långa tidsperspektivet i sig, med hänsyn till att det torde vara i stort sett omöjligt att mer i detalj förutsäga utvecklingen i ett femtioårigt perspektiv. Samtidigt menar dock LångEn-utredningen att en framgångsrik strategi för långsiktig omställning kräver ett långsiktigt mål som är definierat och bekantgjort, ett antal åtgärder som iscensätts i närtid, samt att

⁸ Detta visas t.ex. av att, som framgått av den historiska genomgången i kapitel 2, fjärrvärmen på 1970-talet nästan var helt beroende av olja, medan andelen olja i fjärrvärmens bränslesammansättning idag är mindre än 10 procent.

⁹ Det bör dock sägas att statens möjligheter att styra redan tidigare varierat mellan olika delar av energisystemet, t.ex. var elsystemet länge ett i huvudsak nationellt system med stark samhällelig inblandning, medan stora delar av transportsystemet alltid har varit gränsöverskridande och den svenska utvecklingen (t.ex. i tekniskt hänseende) i hög grad styrts av den internationella utvecklingen.

de förutsättningar som skall gälla är trovärdiga och därför bl.a. så långt möjligt görs uthålliga över tiden. *Trovärdighet* är för övrigt ett nyckelord enligt utredningens mening. För att nödvändigt engagemang för omställningen skall kunna mobiliseras i samhällets olika delar krävs att statsmakternas omställningsambitioner upplevs just som trovärdiga.

Den i föregående stycke uppmålade kombinationen av å ena sidan en i vissa avseenden osäker planeringssituation och å andra sidan ett behov av att agera i närtid, innebär att en strategi för den fortsatta omställningen av energisystemet kan behöva utformas iterativt och prövande. Vidare måste strategin, även om det långsiktiga omställningsmålet bör ligga fast, vara så pass öppen att åtgärderna på ett flexibelt sätt kan anpassas till omvärldsförändringar, eventuella teknikgenombrott m.m. som sker på kortare sikt.

Det bör poängteras att en svensk strategi för omställningen av energisystemet måste beakta att villkoren för energipolitiken i hög – och ökande – grad formas i internationellt samarbete, i synnerhet på europainivå. Successivt integreras det svenska energisystemet även rent tekniskt i allt högre grad med omvärlden, vilket också måste beaktas – en fråga att diskutera är t.ex. i vilken mån det svenska energisystemet i framtiden behöver vara självförsörjande respektive kan förlita sig på resurser i omvärlden. Sammantaget kommer det svenska omställningsarbetet 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.

Resonemanget i kapitlet handlar emellertid i mycket om hur olika typer av samhälleliga ingripanden kan bidra till omställningen av det *svenska* energisystemet, vilket – åtminstone än så länge – i första hand styrs av beslut fattade av det svenska politiska systemet och med räckvidd inom Sverige. Som kommer att framgå nedan menar dock utredningen även att en framgångsrik omställning inte kan uppnås bara genom samhälleliga ingripanden, utan förutsätter såväl näringslivets m.fl. medverkan som samarbete mellan samhällets olika delar. För att beskriva vad det handlar om kan man kanske – med hjälp av ett i samtiden ofta använt begrepp – säga att det behövs ett *partnerskap* för omställningen till ett hållbart energisystem.

Enligt utredningens mening är energiomställning 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.

I det följande pekar utredningen på några åtgärder som bör vidtas i den nära framtiden, och som bör kunna underlätta den fortsatta utvecklingen av omställningsarbetet.

11.2.1 Formulera en vision som tydliggör att omställningen är en nationell utmaning

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

Visioner är inte konkreta handlingsprogram, utan ”*ledstjärnor för övergripande långsiktiga ställningstaganden*”.¹⁰ Vi vill betona att ett av huvudsyftena med en vision – och med det arbete som måste till för att formulera den – skulle vara just att skapa, etablera och levandegöra ett *långsiktigt* tänkande i omställningsarbetet. Med en vision som utgångspunkt bör det dock enligt utredningens mening även vara lättare att utveckla en mer detaljerad, kortsiktig strategi för hur man bör gå tillväga för att uppnå det långsiktigt uthålliga energisystemet. Som sades ovan är det viktigt att den mer detaljerade, kortsiktiga strategin medger flexibilitet.

¹⁰ Denna formulering har hämtats ur Kollektivtrafikkommitténs slutbetänkande *Kollektivtrafik med människan i centrum* (SOU 2003:67, s. 23), där man för övrigt gör tillägget att ”när en rorsman styr efter stjärnorna är det inte för att komma dit utan för att hamna rätt”.

Vid formulerandet av den övergripande, långsiktiga visionen bör det av IVA:s projekt *Energiframsyn Sverige i Europa* angivna målet för utvecklingen av energisystemet på riktigt lång sikt (bortom år 2050) kunna fungera som utgångspunkt enligt utredningens mening, dvs. att vi bör sträva efter ett "sol- och vätgassamhälle". Som framgått ovan bör detta enligt LångEn-utredningen tolkas som att den långsiktigt önskvärda situationen är att energibehoven inom samhällets olika sektorer helt skall täckas av klimatomålig hållbara produktionsformer. Därtill bör hänsyn även tas hänsyn till övriga miljö kvalitetsmål. Formuleringen av visionen bör dock inte låsa sig till en framtida lösning, utan ge möjlighet till successiv anpassning i förhållande till utvecklingen. För vägledning om hur en vision för omställningen av energisystemet kan utformas finns för övrigt skäl att studera Island, där man på högsta politiska nivå uttalat visionen att landet skall bli världens första vätgasekonomi. Men visionen omfattas också aktivt av näringslivet, av såväl inhemska som utländska företag.

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.¹¹ För att detta skall kunna realiseras är det dock viktigt att, som sades i inledningen, de förutsättningar som skall gälla för en strategi för långsiktig omställning är trovärdiga och därför bl.a. så långt möjligt görs utgålliga över tiden. Därtill är det också mycket viktigt att det finns bred acceptans och stöd för en långsiktig omställningsstrategi i samhällets olika delar. Ambitionen måste vara att den föreslagna visionen och strategin för omställningen skall ha brett politiskt stöd, och även stöddas av alla övriga i sammanhanget relevanta samhällsgrupper, såsom t.ex. näringslivet, konsumenterna och miljö rörelsen.

¹¹ Regeringen har för övrigt i olika sammanhang uttryckt en liknande offensiv inställning som den utredningen efterlyser. I 1998 års regeringsförklaring sades t.ex. följande: "Sverige är ett föregångsland i omställningen till ett ekologiskt hållbart samhälle. Den styrkepositionen skall vi bygga vidare på. Vårt land skall genomgå en ekologisk modernisering. Med ny, resurseffektiv teknik och andra tekniska landvinningar skall vi bygga upp välfärd och välbefinnande utan att tära på miljön. Till nästa generation skall vi lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta."

Som underlag för att formulera en vision för omställningen av energisystemet finns enligt utredningens mening skäl att initiera ett brett analysarbete kring vad som är det/de mest troliga utvecklingsscenariot/-na för energisystemet. Som framgått av kapitel 6 finns nämligen många olika åsikter om hur framtidens energisystem kan komma att se ut. I ett sådant analysarbete, som lämpligen bör kunna ledas av Energimyndigheten, är det väsentligt att få med en mångfald av olika aktörer.

11.2.2 Betona omställningsarbetets vikt organisatoriskt

Genom 1997 års energipolitiska beslut inrättades Energimyndigheten, bl.a. med ansvar för att verkställa huvuddelen av omställningsåtgärderna och att samordna omställningsarbetet.

Mot bakgrund av vad som ovan sades om vikten av att i samhället skapa en vision samt bred acceptans och stöd för en långsiktig omställningsstrategi, finns det dock enligt LångEn-utredningens mening även behov av en arena på en 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 därför att regeringen låter inrätta en särskild *energiomställningsberedning*.

Beredningen bör lämpligen ligga under Näringsdepartementet och ledas av ansvarig minister eller statssekreterare. Det är väsentligt att bl.a. näringslivet ingår i beredningen och aktivt deltar i dess arbete. Enligt utredningen bör beredningen således utgöras av representanter på hög nivå från berörda myndigheter, berörda branscher och övriga relevanta intressegrupper. Beredningen bör sammanträda regelbundet, t.ex. två-tre gånger per år. Till beredningen bör kopplas ett mindre sekretariat. Vi vill betona att beredningen inte är tänkt att fungera som en "övermyndighet" till Energimyndigheten, utan vara just en arena för strategiska diskussioner kring inriktningen av arbetet med att ställa om energisystemet.

Beredningen bör kunna bidra till att skapa bättre överblick och möjlighet att utforma övergripande strategier för omställningsarbetet. Enligt LångEn-utredningen skulle också själva etablerandet av den arena för strategiska diskussioner som energiomställningsberedningen skulle utgöra, i sig ha ett stort värde. För detta talar t.ex. erfarenheter från den s.k. Gröna Bilen-satsningen (se av-

snitt 3.2.2) som förmedlats till utredningen, och som visar att ett väsentligt resultat av arbetet har varit just att tillskapandet av en ny, och relativt informell, diskussionsarena har bidragit till ökat samförstånd mellan fordonsindustrin och staten.

En konkret uppgift som beredningen skulle kunna ges ansvar för vore att definiera några teknikområden (kanske två-tre) som bör utpekas som särskilt betydelsefulla nationella projekt, något som utredningen i kapitel 10 pekat på som ett möjligt komplement till en tydligare prioritering mellan olika områden i energiforskningsprogrammet. Med hänsyn till att omställningen enligt utredningen bör ses som en möjlighet att öka tillväxten, utveckla svenskt näringsliv och förbättra Sveriges konkurrenskraft, vill vi betona att även *kommersiell bärkraft* bör vara ett kriterium vid valet av dessa nationella projekt.

Med hänsyn till att EFUD är en viktig komponent i omställningsarbetet menar utredningen vidare att Energimyndigheten årligen till beredningen bör redovisa hur EFUD och dess påverkan på omställningen utvecklats. Det är väsentligt att samordna mer kortsiktiga åtgärder med långsiktiga strategier och mål. EFUD måste enligt utredningens mening styras upp mot denna långsiktighet.

11.2.3 Ett ökat engagemang i omställningen från näringslivet¹²

I den proposition där 1997 års långsiktiga energipolitiska program presenterades beskrevs rollfördelningen mellan stat och näringsliv inom EFUD på följande sätt:

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

¹² Resonemangen i avsnittet tangerar delvis vad som i kapitel 10 sades om möjligheter att öka kommersialiseringen av EFUD och om att eventuellt bredda energiforskningsprogrammet. Perspektiven skiljer sig dock i viss mån. I kapitel 10 handlade det om att finna vägar för att öka utflödet av EFUD. Här handlar det däremot om att generellt söka förbättra förutsättningarna för omställning.

bör genomföra de investeringar som är nödvändiga för omställning och utveckling av energisystemet. (prop. 1996/97:84, s. 49 f.)

Även om citatet avser rollfördelningen i EFUD, så pekar det enligt utredningens mening även på att en genomgripande omställning av energisystemet generellt sett förutsätter näringslivets medverkan. Som framgått av bl.a. RRV:s rapport till utredningen (se kapitel 8) är näringslivet i hög grad engagerat i den EFUD som bedrivs inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program. Enligt utredningens mening finns dock skäl att från statens sida aktivt söka stärka näringslivets engagemang ytterligare, såväl i EFUD som för omställningen av energisystemet generellt sett.

Att, som ovan beskrivits, formulera en vision för omställningen och inrätta en energiomställningsberedning kan vara ett par sätt att öka näringslivets engagemang. Vilka åtgärder som därutöver kan behöva vidtas för att öka näringslivets engagemang i omställningen av energisystemet har utredningen inte inom ramen för sitt arbete haft möjlighet att mer i detalj analysera. Detta bör dock analyseras vidare.

En utgångspunkt för en sådan analys kan vara att söka identifiera vilka problem, av såväl teknisk som annan karaktär, som eventuellt hindrar innovationsprocessen för ny – och i omställningsperspektivet av samhället önskvärd – teknik.¹³ Framför allt är det viktigt att söka identifiera flaskhalsar i olika delar av innovationssystemet (se kapitel 9) och analysera i vilken mån samhällseliga ingripanden kan krävas för att minska eller ta bort de hinder som påverkar systemet. Sett i perspektivet av strävan att stärka näringslivets medverkan i arbetet med omställningen av energisystemet finns teoretiskt sett flera sådana flaskhalsar, t.ex.:

- *Ofullständig information* om konsekvenserna av olika handlingsalternativ kan göra att aktörer inte fattar beslut som gynnar deras egentliga intressen. Dessutom kan aktörer sakna den kompetens som krävs för att ta till sig och tolka tillgänglig information. De kan också ha ett tidsmässigt och/eller geografiskt för begränsat perspektiv för att se möjligheterna inom ett nytt område.

¹³ Analyser av liknande slag görs för övrigt av Energimyndigheten, se t.ex. rapporten *Forskning och utveckling inom energiområdet – resultatredovisning 2003* (ER 5:2003).

- *Svaga nätverk*, vilka t.ex. kan försvåra utbyte av information och kunskap mellan olika aktörer, och därmed försvåra lärandet i systemet.

Eventuellt finns skäl att från samhällets sida vidta ytterligare åtgärder för att söka minska problem av ovanstående art.¹⁴ Syftet med sådana samhälleliga ingripanden kanske kan beskrivas som att öka sannolikheten för att näringslivet när det – för att koppla tillbaka till det inledande citat från prop. 1996/97:84 – identifierar ”*de produkter och processer som kan bli lönsamma på marknaden*” i högre grad uppmärksammar i omställningsperspektivet önskvärd teknik. Det bör dock poängteras att den här typen av samhälleliga insatser måste 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.

En annan möjlig åtgärd är att samhället medverkar till att *stimulera/skapa marknader* för i omställningsperspektivet önskvärd teknik. För att en marknad skall utvecklas och för att aktörer skall bedöma marknaden som långsiktigt intressant krävs dock legitimitet för den nya tekniken. Nya innovationer möts ofta av motstånd till förändring, bland annat därför att de konkurrerar med befintliga produkter och aktörer. Ett flertal möjliga samhälls-ingripanden kan tänkas för att stärka tillväxten för marknaden för mer miljövänlig teknik, och därmed öka näringslivets engagemang för denna marknad. Till exempel borde staten enligt utredningens mening mer aktivt kunna använda *teknikupphandling* som ett strategiskt verktyg i omställningen av energisystemet.

11.2.4 Viktigt att harmoniera olika styrmedel

I kapitel 10 poängterade utredningen vikten av att statens satsningar på EFUD harmonierar med övriga styrmedel som vidtas i syfte att uppnå omställning av energisystemet. På en mer övergripande nivå sades detta handla om att satsningarna på EFUD måste utformas i samklang med styrmedel som formar de allmänna ramvillkoren för företagande och aktörernas agerande, såsom t.ex.

¹⁴ Det bör dock sägas att vissa sådana samhälleliga ingripanden redan görs. T.ex. tar Energi-myndighetens Eufori-projekt (se avsnitt 10.3.3) bl.a. sikte på problem med svaga nätverk, i det att man söker stimulera samverkan (kluster) mellan olika aktörer som har ett gemensamt, men tidigare inte tillräckligt exploaterat, intresse för specifika utvecklingsområden.

olika typer av skatter, avgifter och stöd. Vidare sades det handla om att de långsiktigt inriktade satsningarna på EFUD måste harmoniera med olika typer av omställningsstimulerande åtgärder av mer kortsiktig art.

Påpekandet att det är väsentligt att olika styrmedel harmonierar kan göras mer vidsträckt än att bara omfatta EFUD och dess kopplingar till andra styrmedel. Som framgått av kapitel 1 bedrivs för närvarande, eller har nyligen avslutats, ett stort antal utredningar där flera olika styrmedel börjat formas för att vart och ett bidra till att nå uppställda miljömål, och som kan sägas ha betydelse för omställningen av energisystemet. 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.

Den parlamentariska s.k. FlexMex2-utredningen framhöll nyligen i sitt delbetänkande¹⁵ att det i dag saknas en, i första hand av regeringen, överordnad konsekvensanalys och koordinering av hanteringen av olika befintliga och föreslagna styrmedel inom energi- och miljöområdet. Enligt FlexMex2-utredningen är dock en sådan överordnad konsekvensanalys och koordinering nödvändig för att en helhetsbedömning skall kunna göras, varför man föreslog att regeringen bör utreda förutsättningarna och formerna för hur en sådan nödvändig samordning skall kunna komma till stånd. LångEn-utredningen delar FlexMex2-utredningens åsikt i denna fråga, och menar att en sådan samordning också är betydelsefull för förutsättningarna att formulera en välfungerande strategi för omställningen av energisystemet.

11.2.5 Omställningsarbetet kommer att kosta pengar

I kapitlet har utredningen diskuterat olika åtgärder som kan krävas för att uppnå en mer genomgripande omställning av energisystemet. Avslutningsvis bör påpekas att dessa åtgärder naturligtvis inte kan genomföras helt utan kostnad. Med hänsyn till resonemangets övergripande karaktär är det dock svårt att bedöma exakt hur stora resurser som skulle åtgå.¹⁶

¹⁵ *Handla för bättre klimat* (SOU 2003:60).

¹⁶ Erfarenheter från t.ex. utvecklingen av marknaden för biobränslen talar dock för att det kan krävas väl så stora resurser för åtgärder syftande till marknadsutveckling som för nödvändig FoU.

I sammanhanget vill utredningen dock betona att vi i kapitel 10 gjorde bedömningen att den resursnivå som gäller för 1997 års långsiktiga energipolitiska program i stort sett är rimlig och bör gälla som riktmärke även för det kommande EFUD-programmet. Detta innebär således att statsmakterna skulle behöva skjuta till ytterligare resurser om man vill genomföra de offentliga åtgärder som diskuterats i det här kapitlet. Samtidigt kan dock antas att om näringslivet verkligen tror på, och aktivt medverkar i, omställningen, så borde också företagen vara mera beredda att satsa pengar i omställningsarbetet vilket något bör kunna nedbringa behovet av statliga resurstillskott.

Kommittédirektiv



Det långsiktiga energipolitiska programmet

Dir.
2001:122

Beslut vid regeringssammanträde den 6 december 2001.

Sammanfattning av uppdraget

En särskild utredare tillkallas med uppdrag 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.

Uppdraget skall vara avslutat senast den 1 februari 2003.

Bakgrund

Riksdagen godkände i juni 1997 utformningen av ett sjuårigt program för ett ekologiskt och ekonomiskt uthålligt energisystem (prop. 1996/97:84, bet. 1996/97:NU12, rskr. 1996/97:272). Programmet innebär en kraftfull satsning på forskning, utveckling och demonstration av ny energiteknik under perioden 1998–2004. Målet är att sänka kostnaderna för och introducera ny energiteknik för förnybara energislag och effektivare energianvändning. Genom programmet fick energiforskningen delvis en ny inriktning där forskning om energisystemet och det internationella samarbetet, särskilt med länderna i Östersjöregionen, betonas. Stödet till branschgemensam forskning och utvecklingen av ny energiteknik i företag och branscher har förstärkts. Ett energiteknikbidrag har införts för att stödja energiteknik som behöver utvecklas genom att provas i full skala och demonstreras med reducerad risk för före-

tagen. Som en del av strategin för minskad klimatpåverkan från energisektorn omfattar det långsiktiga programmet särskilda insatser dels för bilateralt och multilateralt samarbete avseende s.k. gemensamt genomförande inom ramen för FN:s klimatkonvention och dels utveckling av ny teknik för etanolproduktion från skogsråvara.

De statliga insatserna skall bidra till uppbyggnad av kunskap inför framtida kommersiella tillämpningar, effektivisering av den teknik som i dag är kommersiell samt utveckling av ny konkurrenskraftig teknik med högre verkningsgrad och låg miljöpåverkan. Områden som är högt prioriterade är bl.a. kraftvärme och kraftproduktion baserad på biobränslen, biobränsleförsörjning inklusive hantering och nyttiggörande av askor och nya processer för etanolproduktion baserad på cellulosahaltiga råvaror. Vidare prioriteras alternativa drivmedel, ny teknik för storskaligt utnyttjande av vindkraft och havsbaserad vindkraft, solceller, energirelaterad grundforskning samt forsknings- och utvecklingsarbete för energieffektivisering i bebyggelse, industri- och transportsektorn.

Det övergripande målet 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 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.

Målet för de insatser som görs av staten på forskning, utveckling och demonstration av ny energiteknik är att under de närmaste 10–15 åren kraftigt öka el- och värmeproduktionen från förnybara energikällor och utveckla kommersiellt lönsam teknik för energieffektivisering.

Statens energimyndighet har huvudansvaret för att genomföra åtgärderna inom det av regeringen beslutade verksamhetsområdet Politik för ett uthålligt energisystem. Verket för innovationssystem (VINNOVA), Vetenskapsrådet och Forskningsrådet för miljö, areella näringar och samhällsbyggande (Formas) har ansvaret för vissa åtgärder inom programmet.

I propositionen Forskning och förnyelse redovisade regeringen strategiska insatser och prioriterade forskningsområden (prop. 2000/01:3, bet. 2000/01:UbU6, rskr. 2000/01:98). Energisystemets

centrala betydelse i arbetet med att uppnå en hållbar utveckling och tillväxt markerades inom ramen för det prioriterade forskningsområdet miljö och hållbar utveckling.

Övergripande om utvärdering av 1997 års energipolitiska program

Energipolitiken har under de senaste trettio åren följts upp och utvärderats fortlöpande och ett omfattande utredningsarbete har genomförts. Under perioden har de statliga energiforskningsprogrammen regelbundet utvärderats i särskilda utredningar. Delegationen för energiforskning och sedermera Energiforskningsnämnden genomförde under åren 1975–1990 fortlöpande utvärderingar av forsknings- och utvecklingsprogrammen. En parlamentarisk kommission – Energikommissionen – som tillsattes 1994 hade bl.a. till uppgift att granska de pågående energipolitiska programmen för omställning och utveckling av energisystemet. Slutbetänkandet Omställning av energisystemet (SOU 1995:139) överlämnades till regeringen 1995. Riksdagen godkände 1997 ett långsiktigt energipolitiskt program för omställning och utveckling av energisystemet i den energipolitiska propositionen En uthållig energiförsörjning (prop. 1996/97:84).

I 1997 års energipolitiska beslut uttalas att erfarenheterna av de insatser för forskning, utveckling och demonstration av ny teknik som genomförs inom ramen för det långsiktiga programmet bör ligga till grund för ställningstaganden om nya insatser. Vidare framhålls att resultatuppföljningen bör utvecklas så att den kan utgöra underlag för kommande utvärderingar. Metoder bör utvecklas för att göra det möjligt att utvärdera effektiviteten hos och mäta resultaten av åtgärderna. Ett system för uppföljning och utvärdering bör planeras så att det kan användas redan när de energipolitiska åtgärderna börjar tillämpas. Resultaten bör belysas utifrån en systemsyn, där också indirekta ekonomiska och tekniska effekter inkluderas. En fördjupad kunskap om energisystemet är enligt 1997 års beslut en nödvändig grund för framtida beslut om energisystemets omställning. Utvärderingsfrågan och ökade kunskaper om energisystemet prioriteras högt i Energimyndighetens forsknings- och utvecklingsverksamhet.

Utvärdering av det långsiktiga programmet

Närings- och handelsdepartementet tillsatte 1998 en arbetsgrupp med uppgift att föreslå en plan för uppföljning och utvärdering av 1997 års energipolitiska program. Planen redovisades i form av en rapport inklusive förslag till lämpliga nyckeltal och indikatorer (Ds 2000:14). I enlighet med planen lät Näringsdepartementet under 2000 utvärdera de två första verksamhetsåren av det energipolitiska programmet.

När det gäller de långsiktiga åtgärderna konstaterades att det finns behov av att tydliggöra målstrukturen och att utveckla relevanta resultatmått. Statens energimyndighet hade inlett arbetet med att utveckla en strategi. Myndighetens utvecklingsarbete bedömdes innebära ett markant steg framåt när det gäller möjligheten att säkerställa att fördelningen av resurser till delområden sker utifrån synliga prioriteringar baserade på behovsanalyser.

Det långsiktiga energipolitiska programmet väntas bidra till en ökad användning av ny energiteknik först på 10–15 års sikt. Det ställer krav på nya metoder för den årliga resultatbedömningen. Statens energimyndighet har på uppdrag av regeringen utvecklat redovisningen av och strategin för de långsiktiga åtgärderna. Av redovisningen framgår hur medlen årligen fördelas mellan 16 utvecklingsområden. Bedömningar görs av utvecklingen till 2010 och 2020 av den tekniska, ekonomiska och miljömässiga mognadsgraden för respektive utvecklingsområde. Prognosen ger dels en bild av hur det planerade statliga stödet väntas bidra till framsteg av teknisk, ekonomisk eller miljömässig karaktär inom varje utvecklingsområde, dels en föreställning om när deras potential väntas komma att förverkligas. Myndigheten bedriver ett fortsatt arbete för att kunna prioritera mellan temaområden inom ramen för genomförandet av det långsiktiga programmet. En utgångspunkt för utvecklingsarbetet under den återstående programperioden är att Energimyndigheten skall lägga särskild vikt vid att skapa förutsättningar för att forskningsresultaten skall komma till praktisk användning.

Uppdraget

En särskild utredare skall tillkallas med uppdrag att granska och utvärdera insatserna inom 1997 års långsiktiga energipolitiska program och analysera behovet av förändringar, lämna förslag till riktlinjer för den planeringsperiod som inleds 2003 och redovisa insatser som skall leda till en långsiktigt hållbar energiförsörjning.

En utgångspunkt för utredarens arbete skall vara den svenska energipolitikens mål att

- på kort och lång sikt trygga tillgången på el och annan energi på med omvärlden konkurrenskraftiga villkor,
- 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.

Utredaren 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.

Avnämare till resultat

Ett nära och aktivt samarbete mellan staten och näringslivet är en grundläggande förutsättning för att de statliga insatserna skall ge långsiktigt uthålliga resultat. Ett sådant samarbete är också etablerat mellan staten och viktiga aktörer som t.ex. energi- och energiteknikföretagen. Exempel på nytt sådant samarbete är det avtal som ingicks 2000 mellan staten och svensk fordonsindustri om utveckling av mer miljövänliga och energieffektiva fordon. Motsvarande diskussioner förs på vindkraftsområdet, samt med den energiintensiva industrin om dels kunskapsunderlag avseende dess konkurrenskraft, dels om effektiv energianvändning i syfte att minska utsläpp av växthusgaser. På sikt kan man också förvänta sig att näringslivet gör insatser mot klimatförändringar inom ramen för Kyotoprotokollets bestämmelser om flexibla mekanismer. Omvärldsförändringar genom framförallt liberaliseringen och integreringen av de europeiska energimarknaderna har påverkat förutsättningarna för samarbetet.

Utredaren skall 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. Utredaren 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. Strategin omfattar insatser inriktade på bilateralt och multilateralt samarbete avseende *gemensamt genomförande* inom ramen för klimatkonventionen. En förändrad energianvändning i transportsektorn identifierades som en strategisk klimatpolitisk uppgift. En låg framställningskostnad är en förutsättning för att börja använda etanol som drivmedel i större skala. Riksdagen beslutade om en särskild satsning på utveckling av ny teknik för etanolproduktion från skogsråvara.

Den Europeiska kommissionen initierade i juni 2000 det Europeiska programmet mot klimatförändringar (ECCP). Kommissionen beslutade den 23 oktober 2001 sitt meddelande om genomförandet av den första etappen av ECCP [KOM (2001) 580]. Arbetet är inriktat på att identifiera initiativ och åtgärder som kan bidra till att EU och dess medlemsländer skall kunna klara av sina åtaganden inom ramen för Kyotoprotokollet. De sex områden där initiativ och förslag kan förutses är energitillförsel, energianvändning i bebyggelse-, transport- och industrisektorn, forskning samt Kyotoprotokollets tre flexibla mekanismer – handel med utsläppsrätter, gemensamt genomförande och den rena utvecklingsmekanismen. Åtgärderna i det långsiktiga energiprogrammet – ökad satsning på förnybara energikällor, liksom energieffektiviserande åtgärder tillsammans med de energipolitiska insatserna på klimatområdet – kan om förslagen och initiativen i ECCP realiseras bidra till att Sverige når sina åtaganden enligt Kyotoprotokollet.

Med utgångspunkt i Kyotoprotokollet och arbetet i EU bör förslag utarbetas till förändringar och ytterligare åtgärder som kan

bidra till utvecklingen av en svensk strategi för minskad klimatpåverkan från energisektorn.

Energiframsyn

Ingenjörsvetenskapsakademien (IVA) genomför projektet Energi-framsyn Sverige i Europa i samarbete med bl.a. Statens energimyndighet. Arbetet har inletts under hösten 2001. Målet med projektet är att med utgångspunkt i de framtidsbilder för Sverige, som finns i Teknisk Framsyn, skapa insikt och visioner om utvecklingen i Sverige på energiområdet med ett tydligt internationellt perspektiv. Inom ramen för projektet kommer fokus att ligga på de närmaste 10–20 åren. Därtill kommer vissa utblickar att göras 50 år framåt i tiden. Ambitionen är att arbetet skall ge underlag för att informera om möjligheter och problem på energiområdet för en hållbar utveckling i Sverige. IVA skall slutrapportera projektet senast den 31 december 2002.

Arbetet väntas ge framtidsbilder av det svenska energisystemet i ett internationellt perspektiv och identifiera områden att prioritera för utvecklingsinsatser.

Projektet Energi-framsyn Sverige i Europa skall vara en av utgångspunkterna i beredningen av förslag till riktlinjer för det långsiktiga energipolitiska programmet inför planeringsperioden som inleds 2003.

Utredaren skall i detta sammanhang belysa de förnybara energikällornas roll och energieffektiviseringens möjligheter att tillgodo-se de mål som ställts för energipolitiken.

Internationellt samarbete

De svenska forsknings- och utvecklingsinsatserna görs i allt större utsträckning i ett internationellt samarbete. Detta beror på att energimarknaderna utvecklas snabbt genom liberalisering, ökad marknadsöppning och internationell integrering samt genom att de miljö- och klimatomständigheter som energisystemet möter i stor utsträckning är globala. Genom det internationella forsknings-samarbetet höjs kompetensen i den nationella forskningen. I 1997 års energipolitiska beslut framhålls att en aktiv internationell sam-

verkan är nödvändig för att Sverige skall kunna tillgodogöra sig fördelarna med internationaliseringen.

De centrala internationella samarbetsformerna på energiforskningsområdet är EU:s femte ramprogram för forskning och utveckling, samt samarbetet inom *International Energy Agency* (IEA). Det nordiska energiforskningssamarbetet har förstärkts då det 1999 bildades en nordisk projekt- och programförvaltande institution. Vidare har samarbetet utökats till att också omfatta Nordens närområde, framförallt Baltikum och västra Ryssland. En överenskommelse träffades 1999 mellan Sverige och Ryssland om samarbete inom områdena energieffektivisering och förnybara energikällor.

Utredaren skall 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 skall initieras för bilateralt samarbete bör utredas.

Det regionala energisamarbetet i Östersjöområdet

Nordiska rådet rekommenderade 1995 Nordiska ministerrådet att inleda ett regionalt energisamarbete med Ryssland och i Nordens närområde. 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 arbetsgrupp där samtliga Östersjöstater och EU-kommissionen deltar.

Utredaren skall analysera behovet av förändringar och nya nationella initiativ för att kunna delta aktivt i det regionala energisamarbetet.

Arbetets genomförande, tidsplan m.m.

Utredaren skall utgå från 1997 års energipolitiska beslut och i tillämpliga delar beakta innehållet i den klimatpolitiska propositionen (prop. 2001/02:55) Sveriges klimatstrategi som lades fram i november 2001 och den energipolitiska proposition som regeringen har för avsikt att överlämna till riksdagen 2002.

Utredaren skall 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.

Utredaren skall redovisa samhällsekonomiska och statsfinansiella konsekvenser av sina förslag och belysa konsekvenserna av förslagen för små företags arbetsförutsättningar. Vidare skall utredaren belysa de konsekvenser för konkurrensen som förslagen kan komma att medföra. Konsekvensanalyserna skall göras på det sätt som beskrivs i kommittéhandboken (Ds 2000:1, kapitel 7). Utredaren skall även göra en bedömning av vilken miljöpåverkan som förslagen får om de genomförs. Förslagen skall vidare analyseras utifrån förenligheten med EU:s regler för statsstöd.

Utredaren bör lämna en lägesrapport senast den 15 juni 2002. En slutrapport skall lämnas senast den 1 februari 2003. Utredaren bör dock, om det är lämpligt, kunna redovisa delar av uppdraget tidigare.

(Näringsdepartementet)

Kommittédirektiv



**Tilläggsdirektiv till utredningen om det
långsiktiga energipolitiska programmet**

**Dir.
2002:169**

Beslut vid regeringssammanträde den 12 december 2002.

Uppdraget

Med stöd av regeringens bemyndigande den 6 december 2001 har chefen för Näringsdepartementet tillkallat en särskild utredare för 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 (dir. 2001:122). Utredningen har antagit namnet LångEn (N 2002:07).

Utredaren skall bl.a. bedöma om nya former av samarbete på klimat- och energiområdet kan stärka insatsernas förankring hos näringslivet. Riksrevisionsverket (RRV) skall därvid biträda utredningen genom att mot ersättning analysera vissa frågor kring samverkan mellan staten, högskolan och näringslivet i energirelaterad forskning, utveckling och demonstration.

(Näringsdepartementet)

Kommittédirektiv



**Tilläggsdirektiv till utredningen om det
långsiktiga energipolitiska programmet
(N 2002:07)**

**Dir.
2003:64**

Beslut vid regeringssammanträde den 22 maj 2003.

Förlängd tid för uppdraget

Med stöd av regeringens bemyndigande den 6 december 2001 har chefen för Näringsdepartementet tillkallat en särskild utredare för 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 (dir. 2001:122). Utredningen har antagit namnet LångEn (N 2002:07).

Enligt regeringens beslut den 6 december 2001 skulle utredaren redovisa sitt uppdrag senast den 1 februari 2003.

Efter begäran om förlängning (N2002/6872/ESB) beslutade regeringen den 11 juli 2002 att slutrapport skulle lämnas senast den 1 juni 2003.

På begäran av utredaren förlängs nu utredningstiden ytterligare, till den 1 september 2003. Utredaren bör dock, om det är lämpligt, redovisa delar av uppdraget tidigare.

(Näringsdepartementet)

Personer utredningen varit i kontakt med via referensgrupp och bilaterala möten

Personer i utredningens referensgrupp

ABB: *Harry Frank*
 Bil Sweden/Volvo: *Stephen Wallman*
 Chalmers: *Bengt Kasemo*
 Elforsk: *Harald Haegermark*
 Energimyndigheten: *Josephine Bahr, Lars Tegnér*
 Finansdepartementet: *Christopher Onajin*
 Formas: *Michael Rantil*
 Handelshögskolan: *Lars Bergman*
 Jernkontoret: *Birgitta Lindblad*
 KTH: *Arne Kaijser*
 Linköpings Universitet: *Jane Summerton*
 Miljödepartementet: *Conny Hägg*
 Naturvårdsverket: *Hedvig Froste*
 Näringsdepartementet: *Lars Guldbrand, Lotta Medelius-Bredhe*
 Svenska Kraftnät: *Eva Bergius*
 Svensk Energi: *Karima Björk*
 Utbildningsdepartementet: *Mats Johnsson*
 Uppsala Universitet: *Irene Kolare*
 Vattenfall: *Birgit Bodlund*
 Vetenskapsrådet: *Elisabeth Tehler*, dessutom har *Gunnar Leman* (vid två tillfällen) och *Lars Börjesson* (vid ett) deltagit vid gruppens möten, men ej varit medlemmar av referensgruppen
 Vinnova: *Gunnel Dreborg*
 Värmeforsk: *Gullvi Borgström*

Personer med vilka utredningen haft bilaterala kontakter

Atrax Konsulter: *Anders Elam, Nils Elam, Björn Rehnlund*
 Chalmers: *Bengt Kasemo*
 EKAN-gruppen: *Owe Andersson*

Elforsk: *Morgan Andersson, Gunnar Hovsenius, Harald Haegermark, Stefan Montin*
Energimyndigheten: *Björn Gustavsson, Håkan Hansson, Thomas Korsfeldt, Zofia Lublin, Andres Muld, Birgitta Palmberger, Lena Rosenstam Liljeqvist, Jürgen Salay, Lars Tegnér, Björn Telenius*
EU/FoU-rådet: *Juha Alatalo*
Fjärrvärmeföreningen: *Ola Alterå, Erik Larsson, Anders Tvärne*
Formas: *Conny Rolén*
Göteborg Energi: *Ingemar Andersson, Hans Eek*
Handels- och industriministeriet, Finland: *Erkki Eskola, Paula Nyberg, Timo Ritonummi, Sirkka Vilkamo*
IVA, projektet Energiframsyn: *Kerstin Lövgren*
Jernkontoret: *Birgitta Lindblad, Hans Sandberg*
Kemikontoret: *Per Karlsson, Birgitta Resvik*
KTH: *Carina Carlsson, Martin Forsén, David Haglund, Fredrik Lagergren, Per Lundqvist, Peter Rudolph, Jan Scheffel*
Linköpings Universitet: *Jane Summerton*
Lunds Tekniska Högskola: *Arne Elmroth, Lena Neij, Lennart Thörnqvist*
Naturvårdsverket: *Bengt Johansson*
NUTEK: *Göran Uebel*
Näringsdepartementet: *Lars Guldbrand, Irene Kolare* (nu vid Uppsala Universitet)
Profu: *Bo Rydén*
Skogsindustrierna: *Lars-Erik Axelsson, Greta Fossum*
Statskontoret: *Ola Norr, Ingrid Skare*
Svenska Kraftnät: *Roger Kearsley*
Svensk Energi: *Peter Åsell*
Svenskt Näringsliv: *Bo Diczfalussy, Peter Johansson*
Sydkraft: *Tommy Cervin*
Statens förhandlare för omställning av energisystemet, *Bo Bylund*, sekretariatet: *Lars Andersson, Maria Bergendahl-Gerholm, Björn Hagman, Bengt Jäderholm*
TEKES, Finland: *Marjatta Aarniala, Jari Eklund, Martti Äijälä*
Uppsala Universitet: *Björgvin Hjörvarsson* (även KTH), *Mats Leijon, Irene Kolare, Michael A Liberman*
Vattenfall: *Lennart Billfalk, Göran Svensson*
Verkstadsindustrierna: *Per-Olov Ahlbäck, Åke Danemar, Maria Sandqvist*
Vinnova: *Hans G Pettersson* (nu vid Näringsdepartementet)
VTT Processes, Finland: *Mikko Kara, Lasse Mattila, Kai Sipilä*

Referenser

- Askew, D. (1994): *Planning Today for Tomorrow's Future: An Energy Strategy for British Columbia*. British Columbia Energy Council.
- Avbrottsutredningen (2001): *Åtgärder för ökad leveranssäkerhet*. Delrapport 2001-06-11, Stockholm.
- Bergek, A. (2002): *Shaping and Exploiting Technological Opportunities: The Case of Renewable Technology in Sweden*. Chalmers University of Technology.
- Carlsson, B. och Stankiewicz, R. (1991): *On the Nature, Function and Composition of Technological Systems*. Journal of Evolutionary Economics, nr. 1, vol. 2, s. 93–118.
- Carlsson, B. och Jacobsson, S. (1993): *Technological systems and economic policy: the diffusion of factory automation in Sweden*. Research Policy, nr. 3, vol. 23, s. 235–248.
- Chalmers, Göteborgs Universitet, Göteborg Energi (2001), *Göteborg 2050 – visioner av ett hållbart samhälle*. Informationsbroschyr.
- Danielsson, A. (1998): *From scientific management to KSIM*, i KTH (1998).
- DealFlower (2003): *Varför investerar inte det svenska riskkapitalet i förnyelsebar och climateffektiv energiteknik?* Rapport redovisad till NUTEK.
- Degerblad, J-E., m.fl. (2002): *Utvärderingsspelet*. Working paper 2002:21. Institutet för studier av utbildning och forskning (SISTER).
- Department of Energy Technology, KTH (2002): *Annual Report 2001*.
- Dosi, G. (1982): *Technological paradigms and technological trajectories*. Research Policy, vol. 11, s. 147–162.
- Ds 1992:122, *Energiforskningens mål och medel*. Rapport från Energiforskningsgruppen.

- Ds 1993:45, *Svensk energiforskning i ett internationellt perspektiv*.
- Ds 2000:1, *Kommittéhandboken*.
- Ds 2000:14, *Plan för uppföljning och utvärdering av 1997 års energipolitiska program*.
- Ds 2000:20, *Elproduktion från förnybara energikällor – ekonomiska förutsättningar och marknadsmekanismer*.
- Ds 2001:60, *Effektivare energianvändning – förslag till marknadsbaserade åtgärder*.
- Ds 2001:63, *Svensk basindustri – konkurrenskraft och hållbar utveckling*.
- Ds 2001:65, *Förslag till program för långsiktiga avtal med energintensiv industri*.
- ECON AB (2003): *Översikt av det regionala energisamarbetet i Östersjöområdet*. Rapport till LångEn-utredningen. Rapport 05/03.
- EG-kommissionen (1997): *Energi för framtiden: Förnybara energikällor*. Vitbok för en gemenskapsstrategi och handlingsplan. KOM (97) 599 slutlig.
- EG-kommissionen (2001): *Europeiska unionens verksamhet inom forskning och teknisk utveckling*. Årsrapport 2000.
- EG-kommissionen (2001): *Gemenskapens riktlinjer för statligt stöd till skydd för miljön*. EGT 2001/C 37/03.
- EG-kommissionen (2000, 2002): *Mot en europeisk strategi för trygg energiförsörjning*. Grönbok. KOM (2000) 769.
- EG-kommissionen (2002): *Slutrapport om grönboken Mot en europeisk strategi för trygg energiförsörjning*. KOM (2002) 321 slutlig.
- EG-kommissionen (2003): *Meddelande från kommissionen – Investering i forskning: en handlingsplan för Europa*. KOM (2003) 226 slutlig/2.
- Elforsk (1995): *Framtidsscenarier*. Elforsk Rapport 95:16.
- Elforsk (1996): *Ett uthålligt elsystem för Sverige; en vision för år 2050*.
- EU/FoU-rådet (2002): *Svenskt deltagande i femte ramprogrammet*.
- Europaparlamentets och rådets direktiv 96/92/EG av den 19 december 1996 om gemensamma regler för den inre marknaden för el.
- Europaparlamentets och rådets förslag till direktiv om främjande av el producerad från förnybara energikällor (2000/0116(COD) – PE2)

- Europaparlamentets och rådets direktiv 2001/77/EG om främjande av el producerad från förnybara energikällor på den inre marknaden för el.
- Europaparlamentets och rådets direktiv 2002/91/EG om byggnaders energiprestanda.
- Europaparlamentets och rådets direktiv 2003/30/EG om främjande av användningen av biodrivmedel eller andra förnybara drivmedel.
- Fransson, T. (1999): *Utredning avseende termisk energiteknik*. KTH Dnr 930-1149-99.
- Gilman, R. (1992): *Sustainability*. Från 1992 års UIA/AIA. Call for Sustainable Community Solutions.
- Goldberg, M. (2000): *Federal Energy Subsidies: Not All Technologies are Created Equal*. Renewable Energy Policy Project Research Report, nr. 11, juli 2000.
- Gustavsson, P. och Kokko, A. (2003): *Sveriges konkurrensfördelar för export och multinationell produktion*. Långtidsutredningen 2003, Bilaga 6.
- Haegermark, H. (2001): *Priorities of energy research in Sweden*, i Statens Energimyndighet och Svensk Byggtjänst (2001).
- IEA (1998): *Energy Policies of IEA Countries – Denmark 1998 Review*.
- IEA (1999): *Energy Policies of IEA Countries – Finland 1999 Review*.
- IEA (2000): *Energy Policies of IEA Countries – Sweden 2000 Review*.
- IEA (2000): *Energy Policies of IEA Countries – 2000 Review*.
- IEA (2000): *Experience Curves for Energy Technology Policy*.
- IEA (2001): *Energy Policies of IEA Countries – Norway 2001 Review*.
- IEA (2001): *Energy Policies of IEA Countries – 2001 Review*.
- IEA (2002): *World Energy Outlook 2002*.
- IEA/EET, December 2002
- IEA (2003): *Creating Markets for Energy Technologies*.
- IEA (2003): *Brief Status Report on Implementing Agreements*
- IEA (2003): *List of active, planned and proposed annexes in IEA Implementing Agreements*.
- Innovationspolitiska Expertgruppen (2002): *Betydelsen av innovationssystem: utmaningar för samhället och för politiken*. En fristående studie på uppdrag av Näringsdepartementet och Utbildningsdepartementet.

- IVA (2003): faktarapporter från projekt Energiframsyn Sverige i Europa: *Olja – tillgång och prisutveckling, Gas och kol – tillgång och prisutveckling, Kärnkraft idag och i morgon, Överföring och lagring och av energi, Vattenkraften i Sverige, Vindkraft till lands och till sjöss, El och kraftvärme från kol, naturgas och biobränsle, Energianvändning i industrin, Energianvändning i transportsektorn, Energianvändning i bebyggelsen, El och värme från solen samt Ekonomiska styrmedel inom energiområdet.*
- IVA (2003): slutrapporter från projekt Energiframsyn Sverige i Europa: *Energien – mot en ny era! En systemstudie, Kan framtiden påverkas? – framtidsbilder för Energieuropa, Energi 2050 – närmare solen samt Syntes och sammanfattning.*
- J&W (2002): *Underlag för prövning av stängningen av den andra kärnkraftsreaktorn vid Barsebäck.* Rapport till Näringsdepartementet.
- Jacobsson, S. (2002): *Universities and industrial transformation. An interpretative and selective literature study with special emphasis on Sweden.* SPRU Electronic Working Paper Series no. 81.
- Jacobsson, S. och Johnson, A. (2000): *The diffusion of renewable energy technology: an analytical framework and key issues for research.* Energy Policy, vol. 28, 2002, s. 625–640.
- Johnson, A. och Jacobsson, S. (2001): *Inducement and Blocking Mechanisms in the Development of a New Industry: The Case of Renewable Energy Technology in Sweden.* I: Coombs, R., Green, K., Walsh, V. och Richards, A. (red): *Technology and the Market: Demand, Users and Innovation.* Edward Elgar, Cheltenham/Northampton
- Jernkontoret (2002): *Årsberättelse 2001.*
- Kaijser, A. (1994): *I fädrens spår – den svenska infrastrukturens historiska utveckling och framtida utmaningar.* Stockholm: Carlssons.
- Kommittédirektiv (2001:122): *Det långsiktiga energipolitiska programmet.*
- KTH (1998): *Science, Technology and Society – University Leadership Today and for the Twenty-First Century.*
- Kuhn, T. (1962): *The Structure of Scientific Revolutions.* Chicago University Press, Chicago
- Lagerberg, C. (2001): *Metoder att mäta uthållighet – som man ropar får man svar.* Kungl. Skogs- och Lantbruksakademiens tidskrift, 140 (12), s. 55–59.
- Leijon, M. (2002): *Ångström Energy Park.* Förstudierapport.

- Leijon, M. (2002): *Elektromagnetismens möjligheter för effektiv elgenerering – med inriktning mot förnybara källor*. Förstudie.
- Miljödepartementet (2001): *Svenska miljömål – delmål och åtgärdsstrategier*. M 2001:10.
- Moberg, E. (2001): *Svensk energipolitik. En studie i offentligt beslutsfattande*. (Redigerad version av ursprungsversionen). (URL: <http://www.mobergpublications.se/energipolitik>)
- Neij, L., Dannemand Andersen, P., Durstewitz, M., Helby, P., Hoppe-Kilpper, M. och Mothorst, P. E. (2003): *Experience curves: a tool for energy policy programmes assessment*. Slutrapport från EXT TOOL. Miljö- och energisystemstudier, Lunds universitet, Lund.
- Nordenstam, T. (1994): *Från konst till vetenskap*. Stockholm: Carlssons.
- Nordisk Energiforskning (2002): *Årsmelding 2001*
- Nordleden (2002): *Aktörers drivkrafter för investeringar i energisystemet och dess konsekvenser för ett framgångsrikt energipolitiskt omställningsarbete*. Rapport 2002:4.
- Nordleden (2002): *Fjärrvärme, kraftvärme och avfallsförbränning i Sverige*. Rapport 2002:5.
- Nordleden (2003): *En målinriktad analys för LångEn-utredningen med stöd av Nordledenprojektet*. Rapport till LångEn-utredningen.
- NUTEK (1995): *Styrmedel inom energiområdet*. R1995:48.
- NUTEK (1996): *Aktörsanalys energiteknik – sammanfattning och slutsatser*. R1996:22.
- OECD (2001) *Energy Balances of OECD Countries*
- OECD (2003): *Quarterly Labour Force Statistics, 2003. No. 1*.
- Olje- og Energidepartementet (2001): *Faktaheftet 2001 om energi- og vassdragsvirksomheten*.
- Ot. prp nr 35, 2000–2001, *Om lov om endringer i lov 29. juni 1990 nr. 50 om produksjon, omforming, overføring, omsetning og fordeling av energi m.m. (energilova)*.
- Persson, B. (2001): *Reluctant Agencies – Sectoral Agencies and Swedish Research Policy in the 1980s*. Working paper 2001:8. Institutet för studier av utbildning och forskning (SISTER).
- Profu (2002): *Nationellt eller internationellt politiskt perspektiv. Jämförelse av två scenarier för utvecklingen av svensk energiförsörjning och dess miljöpåverkan*. Profu AB, Göteborg.
- Prop. 1992/93:170, *Forskning för kunskap och framsteg*.
- Prop. 1996/97:5, *Forskning och Samhälle*.

- Prop. 1996/97:84, *En uthållig energiförsörjning*.
- Prop. 1997/98:56, *Transportpolitik för en hållbar utveckling*.
- Prop. 1999/2000:81, *Forskning för framtiden – en ny organisation för forskningsfinansiering*.
- Prop. 1999/2000:134, *Ekonomiska förutsättningar för elproduktion från förnybara energikällor*.
- Prop. 2000/01:3, *Forskning och förnyelse*.
- Prop. 2000/01:130, *Svenska miljömål – delmål och åtgärdsstrategier*.
- Prop. 2001/02:1, *Förslag till statsbudget för 2002*. Utgiftsområde 21 Energi.
- Prop. 2001/02:2, *FoU och samverkan i innovationssystemet*.
- Prop. 2001/02:20, *Infrastruktur för ett långsiktigt hållbart transportsystem*.
- Prop. 2001/02:55, *Sveriges klimatstrategi*.
- Prop. 2001/02:143, *Samverkan för en trygg, effektiv och miljövänlig energiförsörjning*.
- Prop. 2002/03:1, *Förslag till statsbudget för 2003*. Utgiftsområde 21 Energi.
- Prop. 2002/03:85, *Vissa elmarknadsfrågor*.
- Regeringens skrivelse 2000/01:15, *Den fortsatta omställningen av energisystemet m.m.*
- Regeringens skrivelse 2001/02:22, *En förnyad prövning av stängningen av Barsebäck 2*.
- Regleringsbrev för Statens energimyndighet, budgetåret 2002.
- Riksrevisionsverket (2001): *Från forskning till tillväxt – statligt stöd till samverkan mellan högskola och näringsliv*. (RRV 2001:11).
- Riksrevisionsverket (2003): *Samverkan och kommersialisering inom den långsiktiga energipolitiken*. Rapport till LångEn-utredningen (RRV 2003:12).
- Rosenberg, N. (1985): *Perspectives on Technology*. M.E. Sharpe, Armonk och London.
- Serchuk, A. (2000): *The Environmental Imperative for Renewable Energy: An Update*. Renewable Energy Policy Project (REPP) Special Earth Day Report, April 2000.
- SFS 1998:222, *Förordning om statligt stöd till energiforskning*.
- SFS 1998:653, *Förordning om statligt stöd till energiteknik*.
- SFS 1998:654, *Förordning om energiteknikbidrag*.
- SFS 1998:1474, *Kommittéförordningen*.
- SOU 1978:17, *Energi*. Betänkande av energikommissionen.
- SOU 1978:49, *Energi – hälso-, miljö- och säkerhetsrisker*. Slutbetänkande av energikommissionen.

- SOU 1995:139, *Omställning av energisystemet*. Slutbetänkande av Energikommisionen.
- SOU 1995:140, *Omställning av energisystemet – underlagsbilagor, del 1–4*. Underlagsbilagor till slutbetänkande av Energikommisionen.
- SOU 1999:95, *Småskalig elproduktion samt mätning och debitering av elförbrukning*. Slutbetänkande av LEKO-utredningen.
- SOU 2000:23, *Förslag till svensk klimatstrategi*. Betänkande av Klimatkommittén.
- SOU 2000:45, *Handla för att uppnå klimatmål!* Slutbetänkande av Utredningen om möjligheterna att utnyttja Kyotoprotokollets flexibla mekanismer i Sverige.
- SOU 2001:2, *Effektiv hushållning med naturresurser*. Slutbetänkande av Resurseffektivitetsutredningen.
- SOU 2001:77, *Handel med elcertifikat*. Slutbetänkande från Elcertifikatutredningen.
- SOU 2002:7, *Konkurrensen på elmarknaden*. Slutbetänkande från Elkonkurrensutredningen.
- SOU 2002:114, *Gemensamt genomförande – avtal för bättre klimat*. Slutbetänkande från Utredningen om Gemensamt Genomförande.
- SOU 2003:60, *Handla för bättre klimat*. Delbetänkande från Flex-Mex2-utredningen.
- SOU 2003:67, *Kollektivtrafik med människan i centrum*. Slutbetänkande från Kollektivtrafikkommittén.
- Statens Energimyndighet (1999): *Uppföljning av stödet för kommunal energirådgivning*. ER 3:1999.
- Statens Energimyndighet (1999): *Verksamhetshandbok*.
- Statens Energimyndighet (2000): *En ny långsiktig strategi för arbete med forskning och utveckling, demonstration, teknikupphandling och marknadsintroduktion inom energiområdet*. Energimyndigheten januari 2000.
- Statens Energimyndighet (2000): *Uppföljning av bidraget till kommunal energirådgivning 1999*. ER 14:2000.
- Statens Energimyndighet (2000): *Resultatredovisning av forskning och utveckling inom energiområdet*. ER 16:2000.
- Statens Energimyndighet (2001): *Det kortsiktiga programmet för omställning av energisystemet – i en föränderlig värld*. ER 4:2001.
- Statens Energimyndighet (2001): *Energimyndighetens verksamhet inom IEA:s Implementing Agreements*.

- Statens Energimyndighet (2001): *Multi-Project Verification of Swedish AIJ Projects – Methodology and Lessons Learned*. ER 9:2001.
- Statens Energimyndighet (2001): *Multi-Project Verification of Swedish AIJ Projects – Verification Results and Documentation*. ER 10:2001.
- Statens Energimyndighet (2001): *Det kortsiktiga programmet för omställning av energisystemet – resultat per den 30 juni 2001*. ER 12:2001.
- Statens Energimyndighet (2001): *Kyotoprotokollets projektbaserade mekanismer*. ER 13:2001
- Statens Energimyndighet (2001): *Förnybar energi idag och om tio år – forskning för ett framtida energisystem*. EB 1:2001.
- Statens Energimyndighet (2002): *Värme i Sverige – en uppföljning av värmemarknaderna*. ET 1:2002.
- Statens Energimyndighet (2002): *Årsredovisning 2001*. ER 3:2002.
- Statens Energimyndighet (2002): *Elmarknaden 2002*. ET 9:2002.
- Statens Energimyndighet (2002): *Forsknings- och utvecklingsprogram finansierade av Energimyndigheten*. ET 11:2002.
- Statens Energimyndighet (2002): *Den förnybara energiproduktionen – en framtidsbransch?* ER 18:2002.
- Statens Energimyndighet (2002): *Energiförsörjningen i Sverige, Läget i Sverige 2000 och prognos för 2001–2003*. Kortsiktsprognos 2002-02-25.
- Statens Energimyndighet (2002): *Energiläget 2001*.
- Statens Energimyndighet (2002): *Svenska klimatinsatser i Östeuropa*.
- Statens Energimyndighet (2002): *Energiindikatorer 2002. För uppföljning av Sveriges energipolitiska mål*. ET 24:2002.
- Statens Energimyndighet (2003): *Energimyndighetens forskningsprogram Allmänna energisystemstudier*.
- Statens Energimyndighet (2003): *Kyotoprotokollets projektbaserade mekanismer: gemensamt genomförande och mekanismen för ren utveckling*. Underlag till FlexMex2-utredningen.
- Statens Energimyndighet (2003): *Energiläget i siffror 2002*.
- Statens Energimyndighet (2003): *Forskning och utveckling inom energiområdet – resultatredovisning 2003*. ER 5:2003.
- Statens Energimyndighet (2003): *Energiforskningen i verkligheten*. ER 6:2003.
- Statens Energimyndighet (2003): *Årsredovisning 2002*. ER 8:2003.

- Statens Energimyndighet (2003): *Växande energi – bioenergin i Sverige, en marknad i utveckling*. EB 1:2003.
- Statens Energimyndighet (2003): *Förslag till nästa energiforskningsprogram*. PM till LångEn-utredningen.
- Statens Energimyndighet och Svensk Byggtjänst (2001): *Building sustainable Energy Systems – Swedish Experiences*.
- Statens Institut för Kommunikationsanalys (2000): *Kommunikationer*, nr 1:2000.
- Statens Institut för Kommunikationsanalys (2001): *Transporter och kommunikationer – Årsbok 1998*.
- Statistiska Centralbyrån (2001): *Forskning och utveckling i Sverige 1999*. Statistiskt meddelande UF 16 SM 0101.
- Statistiska Centralbyrån (2001): *Rikets fastigheter 2001*. Statistiskt meddelande BO 37 SM 0101.
- Statistiska Centralbyrån (2002): *Utrikeshandel, export och import av varor januari – december 2001*. Statistiskt meddelande HA 22 SM 0203.
- Steen, R. (2002): *Energipolitiken och energisystemet – drivkraft eller frikoppling?* Rapport till LångEn-utredningen.
- Technopolis Ltd. (2003): *Evaluation of the Swedish Long Range Energy Research Programme 1998–2004*. Rapport till LångEn-utredningen.
- WEA (2000): *Energy and the challenge of sustainability*. World Energy Assessment, United Nations Development Programme.
- Vinnova (2002): *Teknikparkens roll i det svenska innovationssystemet – historien om kommersialisering av forskningsresultat*. Vinnova Forum (VFI 2002:3).
- VTI (2002): *Energy Visions 2030 for Finland*.
- Värmeforsk (2003): *Projekt och resultat 2002*.
- ÅF Energikonsult AB (2003): *Kartläggning av genomförda klimatinsatser inom ramen för 1997 års långsiktiga energipolitiska program*. Rapport till LångEn-utredningen.

Konsekvensbeskrivningar

Av kommittéförordningen (1998:1474) framgår att offentliga utredningar skall genomföra vissa konsekvensbeskrivningar. Enligt förordningen (16 §) skall dock regeringen i utredningsuppdraget närmare ange vilka konsekvensbeskrivningar som skall genomföras i det enskilda fallet. I LångEn-utredningens direktiv (dir. 2001:122) anges således att utredningen skall redovisa samhällsekonomiska och statsfinansiella konsekvenser av sina förslag och belysa konsekvenserna av förslagen för små företags arbetsförutsättningar. Vidare skall utredningen belysa de konsekvenser för konkurrensen som förslagen kan komma att medföra. Slutligen anges att utredningen skall göra en bedömning av vilken miljöpåverkan som förslagen får om de genomförs samt analysera förslagen utifrån förhålligheten med EU:s regler för statsstöd.

I betänkandet redovisar utredningen förslag av två slag. *Dels* lämnas i kapitel 10, som utgångspunkt för ett nytt energiforskningsprogram, relativt detaljerade förslag avseende inriktning och styrning m.m. av energirelaterad forskning, utveckling och demonstration (EFUD). Därtill redovisas i kapitel 10 överväganden avseende övriga delar av 1997 års långsiktiga energipolitiska program, dvs. energipolitiskt motiverade klimatsatser. *Dels* redovisar utredningen i kapitel 11 sin syn på vad som, i ett vidare perspektiv än EFUD, kan krävas för att uppnå en mer genomgripande omställning av energisystemet. Resonemangen i kapitel 11 är av övergripande karaktär.

I det följande beskrivs de konsekvenser – i de dimensioner som anges i utredningsdirektiven – som kan antas bli följden av utredningens förslag. Inledningsvis vill vi poängtera att energiområdet är mycket omfattande och genomsyrar hela samhället. Visserligen har EFUD-systemet, som det hittills varit utformat, främst involverat de finansierande myndigheterna, forskningsorganisationer och deltagande företag. Men konsekvenserna av satsningar på EFUD rör

på lång sikt stora delar av samhället och kan bidra till tillväxt, intellektuell utveckling, miljöförbättring, m.m. Dessa konsekvenser är dock svåra att mäta och kalkyler är knappast meningsfulla att ställa upp, varför vi i diskussionen nedan sökt undvika att ge oss in i alltför långtgående spekulationer.

Samhällsekonomiska och statsfinansiella konsekvenser

För 1997 års långsiktiga energipolitiska program avsattes drygt 5,6 miljarder kronor under en sjuårsperiod (1998–2004). Omkring 5,3 miljarder kronor avser stöd till EFUD och 350 miljoner kronor avser energipolitiskt motiverade internationella klimatsatser.

Utredningen menar att dagens nivå på EFUD-satsningarna i stort sett är rimlig, och föreslår därför i kapitel 10 att staten fortsatt bör satsa på EFUD av ungefär dagens omfattning. En fortsättning på dagens nivå skulle, med av utredningen föreslagen längd på kommande program och utan hänsyn till inflation, innebära en årlig budget på drygt 750 mkr för EFUD under perioden 2005–2010.¹ Härmed uppstår givetvis statsfinansiella konsekvenser, men inte av annan omfattning än i dagsläget.

Beträffande energipolitiskt motiverade internationella klimatsatser föreslår utredningen bl.a. att Sverige bör arbeta vidare med att genomföra projekt inom de projektbaserade mekanismerna, dvs. gemensamt genomförande (joint implementation, JI) och mekanismen för ren utveckling (clean development mechanism, CDM), och att Energimyndigheten fortsatt bör ha en aktiv roll via initiering och genomförande av sådana projekt. Hur det fortsatta arbetet med de projektbaserade mekanismerna mer konkret bör bedrivas behöver analyseras vidare och utredningen har föreslagit att Energimyndigheten skall ges i uppdrag att genomföra en sådan analys. En närmare uppfattning om hur stora resurser som bör avsättas för arbetet kan fås först efter att denna analys genomförts. Eventuellt finns dock skäl att öka dagens nivå, som genomsnittligt under den tid 1997 års långsiktiga energipolitiska program har löpt grovt sett har legat på ca 35–40 mkr/år.² För detta kan exempelvis tala att Energimyndigheten till utredningen föreslagit att 440 mkr

¹ Utredningen säger dock att det innan resursramarna slutgiltigt beslutas närmare bör analyseras varför det uppstått relativt stora anslagssparanden i delar av dagens program, främst beträffande demonstrationsprojekt.

² Med hänsyn taget till att 100 mkr av de 350 mkr som ursprungligen avsattes kommit att användas för att finansiera Sveriges deltagande i Världsbankens Prototype Carbon Fund.

bör avsättas för ett svenskt program för gemensamt genomförande och mekanismen för ren utveckling för perioden 2005–2012, dvs. 55 mkr/år.

Som sades i inledningen är diskussionen i kapitel 11 kring vad som kan krävas för att uppnå en mer genomgripande omställning av energisystemet av övergripande karaktär. Utredningen kan därför inte närmare ange hur stora resurser som skulle behövas för de förslag som redovisas i kapitlet. De åtgärder som diskuteras (bl.a. att inrätta en särskild energiomställningsberedning och att på olika sätt söka utveckla marknaden för miljövänlig energiteknik) skulle medföra statsfinansiella konsekvenser. Med hänsyn till att ett syfte med utredningens förslag är att få näringslivet att ännu mer aktivt medverka i omställningen av energisystemet borde dock företagen bli mera intresserade av att satsa pengar i omställningsarbetet, vilket något bör kunna nedbringa behovet av statliga resurstillskott.

Det kan tilläggas att en ökad grad av kommersialisering av resultaten från EFUD, samt en fortsatt effektivisering i olika delar av energisystemet, bör ge gynnsamma indirekta effekter på det allmännas finanser. Detta tack vare en stärkt konkurrenskraft för det svenska näringslivet och en högre grad av nyföretagande, förhållanden som båda är tillväxtbefrämjande.

Konsekvenser för små företags arbetsförutsättningar och för konkurrensen

Utredningen pekar i kapitel 10 på att Sverige bör satsa mer på internationellt samarbete, inte minst i ljuset av det sjätte ramprogrammet inom EU. För små och medelstora företag är detta en utveckling som kan kräva särskild uppmärksamhet. Vid större och mer integrerade projekt blev de små och medelstora företagens deltagande i femte ramprogrammet lägre än i det fjärde. Denna trend kan antas fortsätta även i det sjätte ramprogrammet.

Ett av syftena med den bredare ansats för omställning som beskrivs i kapitel 11 är att ny energiteknik skall få bättre förutsättningar att lyckas på marknaden. Detta bör bl.a. öka tillväxtpotentialen för små och medelstora företag inom innovativ energi- och miljöteknik.

Miljöpåverkan om förslagen genomförs

På lång sikt bidrar EFUD till en positiv utveckling när det gäller minskad miljöpåverkan, men med tanke på den tid som FoU tar från idé till genomslag på marknaden är dessa effekter knappast meningsfulla att kvantifiera.

Utgångspunkten för kapitel 11 är att, i ett vidare perspektiv än EFUD, söka identifiera vad som kan krävas för att uppnå en mer genomgripande omställning av energisystemet, så att energibehoven inom samhällets olika sektorer på lång sikt helt kan täckas av klimatmässigt hållbara produktionsformer, och hänsyn även tas till övriga miljökvalitetsmål. Av naturliga skäl får de förslag som framförs i kapitel 11 därför förutsättas leda till positiv miljöpåverkan. Samtidigt sägs i kapitlet att vi bör utgå ifrån att omställningen till ett långsiktigt uthålligt energisystem kommer att ta mycket lång tid (förmodligen mer än 50 år). Effekterna av utredningens förslag kan därför vara svåra att mäta på kort sikt.

Förslagens förenlighet med EU:s regler för statsstöd

Dagens stöd till EFUD är förenliga med EU:s statsstödsregler, och utredningen har inte fått några indikationer på att någon förändring i detta avseende skulle vara på gång till kommande energiforskningsprogram. Utredningen föreslår dock att det 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.

Utredningen har också dragit slutsatsen att en breddning av programmet till att även omfatta andra styrmedel än EFUD-satsningar skulle kunna vara intressant och bör utredas vidare. Konsekvenserna för förenligheten med statsstödsreglerna av en sådan breddning kan inte närmare preciseras förrän det föreligger ett konkret förslag på programutformning, med avseende på vilka styrmedel som skall användas. Det är dock värt att notera att friheten att välja åtgärder för att stimulera investeringar i energisparande, förnybara energikällor och kraftvärme är relativt stor. Många stödformer och styrmedel är undantagna från de generella statsstödsreglerna och

det är dessutom möjligt att ansöka om undantag från reglerna för enskilda styrmedel.