

Energiläget 2002

ET 18:2002



Energiläget ges ut på svenska och engelska av Statens energimyndighet och finns också i en särskild siffrersion, *Energiläget i siffror*. Den finns även som excelfil. Figureerna går att beställa separat som overheadbilder. *Energiläget* samt andra aktuella publikationer kan rekvideras från Energimyndigheten. Se vidare på sidan 47.

Ytterligare information lämnas av Avdelningen för extern kommunikation.

Faktainformation lämnas av Analysavdelningen. Allmän faktainformation: Becky Petsala. Aktuella politikområden: Karin Sahlin. Energianvändning och tillförsel: Göran Andersson och Susanna Hurtig. Elmarknaden: Susanna Hurtig. Biobränslen: Göran Andersson. Fjärrvärme och fjärrkyla: Paul Westin. Oljemarknaden: Anders Granlund. Kolmarknaden: Göran Andersson. Marknad för energigaser: Tobias Jakobsson. Bostäder och service m.m.: Johanna Andréasson. Industri: Tobias Jakobsson. Transport: Anders Granlund. Energiförsörjning i EU och världen: Caroline Hellberg. Skatter och priser: Marcus Larsson. Miljöpåverkan: Johanna Andréasson.

Projektledare har varit Caroline Hellberg, e-post: caroline.hellberg@stem.se och biträdande projektledare Anders Granlund, e-post: anders.granlund@stem.se

Energimyndigheten har telefonnummer 016-544 20 00.

Mer information om Energimyndigheten och Energimyndighetens publikationer finns på Internet, www.stem.se.

Förord

Energimarknaderna utvecklas i snabb takt bland annat som en följd av att inriktningen av energi- och miljöpolitiken i Sverige och i omvärlden förändras. Den svenska energi- och miljöpolitiken har på senare år inriktats på att i allt större utsträckning skapa eller förbättra de långsiktiga förutsättningarna för effektiva energimarknader. Reformen av den svenska elmarknaden, ökad internationalisering och energisystemets effekter på miljö och klimat är viktiga faktorer som påverkar politikens inriktning och därmed förutsättningarna för energimarknadernas utveckling.

Riksdagen godkände i juni 2002 regeringens förslag om en trygg, effektiv och miljövänlig energiförsörjning. De riktlinjer som angavs i 1997 års energipolitiska beslut ligger fast. Målet för energipolitiken är att på både kort och lång sikt trygga tillgången på el och annan energi på villkor som gör att Sverige kan konkurrera med omvärlden. Energipolitiken ska skapa förutsättningar för en effektiv energianvändning och en kostnadseffektiv svensk energiförsörjning med låg negativ påverkan på hälsa, miljö och klimat samt underlätta omställningen till ett ekologiskt uthålligt samhälle.

I 2002 års energipolitiska överenskommelse är det framför allt inriktningen på de styrmedel som ska påverka utveck-

lingen på kort sikt som ändrats. Ett nytt styrmedel för att främja förnybar el i form av ett elcertifikatssystem kommer att införas i januari 2003. Certifikatssystemet, tillsammans med den ökade inriktningen på information och kunskapsspridning, innebär att Energimyndigheten får ett antal nya uppgifter. Myndigheten kommer även fortsättningsvis ha ansvar för huvuddelen av åtgärderna för en effektivare energianvändning.

Centralt för elmarknadens utveckling är att elöverföringen, som är ett monopol, bedrivs effektivt. Energimyndigheten har en viktig uppgift här. Nytt är att myndigheten ges en utökad roll som expertmyndighet på elhandelsområdet med uppgift att bl.a. kontinuerligt följa utvecklingen av prisbildning och konkurrens på elmarknaden.

Energimyndigheten har även till uppgift att följa utvecklingen på energi- och miljöområdet och informera om det aktuella energiläget, bland annat om utvecklingen av energianvändning och energitillförsel, om energipriser och energiskatter samt om energisystemets effekter på miljön.

Med *Energiläget*, som ges ut årligen, vill Energimyndigheten ge beslutsfattare, journalister och allmänhet en samlad och lättillgänglig information om utvecklingen på energiområdet. ■

Eskilstuna i september 2002



Thomas Korsfeldt
Generaldirektör



Becky Petsala
Avdelningschef, Analysavdelningen

AKTUELLA POLITIKOMRÅDEN	4
Sveriges energipolitik	4
Energifrågor inom EU	5
Internationell samverkan	6
ENERGIBALANSEN	7
Total energitillförsel	7
Total energianvändning	8
ENERGIMARKNADER	9
Elmarknaden	9
Biobränslen	14
Fjärrvärme och fjärrkyla	16
Oljemarknaden	19
Kolmarknaden	21
Marknaden för energigas	22
ENERGIANVÄNDNING	24
Bostäder och service m.m.	24
Industri	26
Transporter	28
INTERNATIONELLT PERSPEKTIV	30
Energiförsörjningen i EU	30
Världens energiförsörjning	32
SKATTER OCH PRISER	34
Energiskatter	34
Priser	37
MILJÖLÄGET	38
Lokala miljöproblem	38
Regionala miljöproblem	38
Globala miljöproblem	40
ALLMÄNT	44
Enheter och omvandlingsfaktorer	44
Energiordlista	45
Andra publikationer	47

Information om statistiken

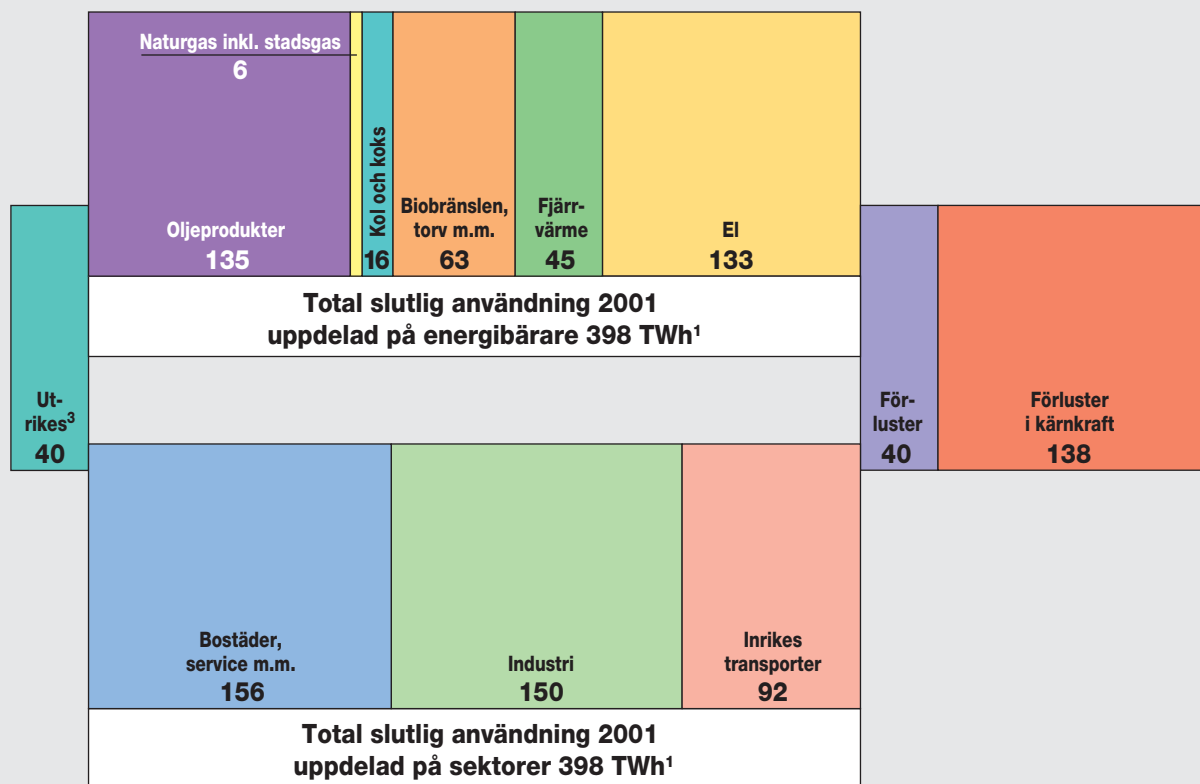
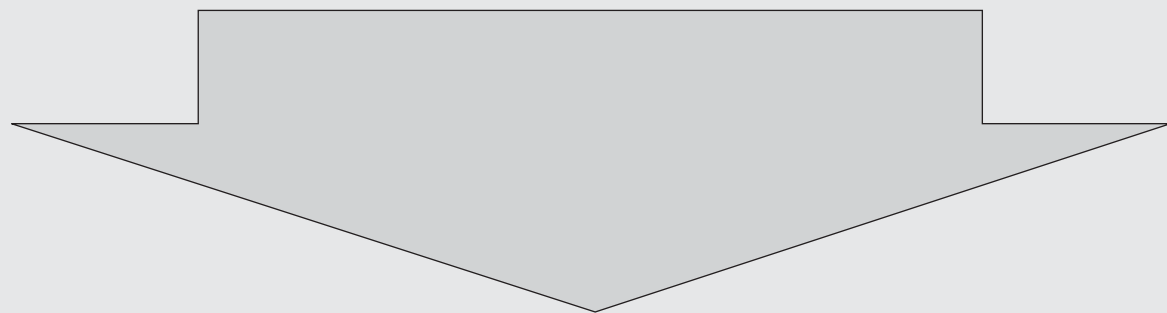
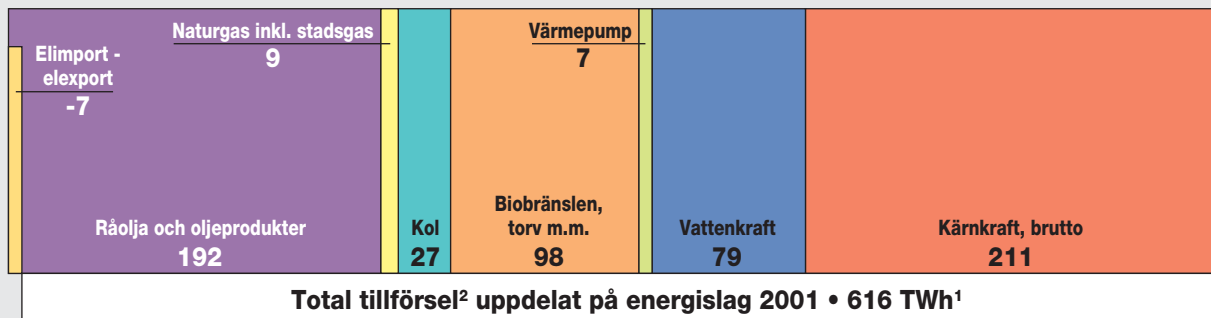
I 2001 års utgåva av *Energiläget i siffror* reviderades statistiken jämfört med tidigare versioner. Revideringen omfattar framför allt åren 1983–1999 men i vissa tabeller har hela tidsserier uppdaterats. En stor del av revideringsarbetet har genomförts i samarbete med Statistiska Centralbyrån.

Från och med 2001 års upplaga gäller att statistik som baseras på uppgifter från SCB är preliminär för de två senaste åren. Statistiken för tidigare år utgörs av definitiv statistik.

Uppdelningen av vissa bränslen varierar något beroende om preliminär eller definitiv statistik används.

Då inget annat anges baseras figurer och tabeller i *Energiläget* på statistik från SCB. Statistiken är bearbetad av Energimyndigheten.

Figur 1 • Energitillförsel och energianvändning i Sverige 2001, TWh



¹ Preliminära siffror. På grund av avrundning i delsummorna kan en skillnad i totalsummorna uppstå.

² Inklusive vindkraft, 0,45 TWh.

³ Utrikes sjöfart och energi för icke energiändamål.

Aktuella politikområden

Energimarknadernas ramar styrs i stor utsträckning av politiska beslut. Dessa påverkar utvecklingen av energianvändning och energiproduktion. De politiska ramarna formas dels genom nationella beslut dels också genom beslut inom EU. Dessutom påverkas utvecklingen av olika internationella överenskommelser. I detta avsnitt lyfts några aktuella frågor upp inom energi-, miljö- och klimatområdet.

Sveriges energipolitik

Riksdagen godkände i juni 2002 regeringens förslag om energiförsörjningen. Regeringens förslag bygger på en uppgörelse mellan Socialdemokraterna, Centerpartiet och Vänsterpartiet. De riktlinjer som angavs i 1997 års energipolitiska beslut för energipolitiken ligger fast. Målet för energipolitiken är att på såväl kort som lång sikt trygga tillgången på el och annan energi på med omvärlden konkurrenskraftiga villkor. Energipolitiken ska skapa villkoren för en effektiv energianvändning och en kostnadseffektiv svensk energiförsörjning. Samtidigt ska påverkan på hälsa, miljö och klimat vara låg och omställningen till ett ekologiskt hållbart samhälle underlättas.

Genom 2002 års energipolitiska överenskommelse ändras framför allt inriktningen på de styrmedel som ska påverka utvecklingen på kortare sikt. Ett nytt styrmedel för att främja miljövänlig och förnybar elproduktion ska införas med början år 2003. Målet är att öka användningen av el från förnybara energikällor med 10 TWh från 2002 års nivå till år 2010. Detta ska åstadkommas genom ett system baserat på elcertifikat. Regeringen ska återkomma till riksdagen om lagstiftningen under hösten 2002. Genom elcertifikatsystemet införs konkurrensneutralitet i stödet till förnybar elproduktion. Det finns emellertid behov av ett övergångsstöd till vindkraften. Dessutom införs ett planeringsmål för vindkraften.

I det energipolitiska beslutet betonas området effektiva energimarknader. Öka insatser för att kontinuerligt följa utvecklingen av prisbildning och konkurrens på el- och gasmarknaderna lyfts fram som en viktig åtgärd. Energimyndigheten får här en förstärkt roll.

Det energipolitiska beslutet innehåller också åtgärder för att använda energin effektivare såsom information och

utbildning, lokala och regionala initiativ samt teknikupphandling. Möjligheterna att införa ändringar i beskattningen av kraftvärme aviseras i regeringens förslag. Ändringarna skulle innebära att skattereglerna jämföras med dem som gäller för industrin. Regeringen ska återkomma till frågan i budgetpropositionen för år 2003. Regeringen meddelar vidare att det ska undersökas om ett avtal, liknande det som träffats i Tyskland om en kontrollerad och ansvarsfull uppgörelse om kärnkraften kan ha fördelar även i Sverige. Regeringen kommer att bjuda in kraftbranschen till överläggningar. För Barsebäcks andra reaktor gäller fortfarande regeringens tidigare bedömning att en stängning kan ske tidigast under år 2003. Regeringen kommer lämna sin bedömning till riksdagen våren 2003, efter en förnyad prövning.

När det gäller beredskapsfrågor har regeringen angett en ändrad inriktning. Arbetet ska utgå från ett tydligare helhetsgrepp där verksamheten ska vara inriktad mot att kunna hantera situationer både vid svåra påfrestningar på samhället i fred och vid höjd beredskap. Ömsesidiga beroenden mellan olika samhällsverksamheter ska beaktas. En prioriterad del i detta arbete är beroendet mellan el, tele och IT.

Svensk klimatstrategi

Riksdagen godkände i mars 2002 regeringens förslag om Sveriges klimatstrategi. Beslutet innebär en skärpning och precisering av miljö kvalitetsmålet begränsad klimatpåverkan. Begränsad klimatpåverkan är ett av 15 miljö kvalitetsmål. Exempel på andra miljö kvalitetsmål är: frisk luft, bara naturlig försurning, giftfri miljö, skyddande ozonskikt och levande sjöar och vattendrag. Det övergripande syftet med miljö kvalitetsmålen är att till nästa generation lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen i Sverige är lösta.

De svenska utsläppen av växthusgaserna ska som ett medelvärde för perioden 2008-2010 vara minst 4 procent lägre än utsläppen år 1990. Målet är ett svenskt åtagande utöver vad Sverige behöver göra enligt klimatkonventionens Kyotoprotokoll. Enligt den fördelning som gjorts inom den Europeiska Unionen får Sverige öka sina utsläpp med upp till 4 procent. Det svenska målet ska uppnås utan kompensation för upptag i kolsänkor eller med flexibla mekanismer. Med flexibla mekanismer avses:

- gemensamt genomförande, det vill säga att ett industriland genomför åtgärder i ett annat industriland och tillgodoräknar sig utsläppsminskningarna från detta
- mekanismen för ren utveckling, det vill säga att ett industriland genomför projekt som ger utsläppsminskningar i ett utvecklingsland
- handel med utsläppsrätter, det vill säga att ett land som minskat sina utsläpp mer än det åtagit sig kan sälja utsläppsrättigheter till ett land som har svårt att klara sitt mål.

Klimatarbetet och det nationella målet ska fortlöpande följas upp. Om utsläppen inte minskar enligt målet, kan regeringen förslå ytterligare åtgärder eller vid behov ompröva målet. Hänsyn ska tas till den svenska industrins konkurrenskraft. Kontrollstationer föreslås ske år 2004 och 2008. Vid kontrollstation år 2004 avser regeringen, som komplement, överväga ett mål som innefattar de flexibla mekanismerna.

I och med det klimatpolitiska beslutet godkände riksdagen Kyotoprotokollet. Sverige ratificerade officiellt Kyotoprotokollet den 31 maj 2002 tillsammans med övriga EU-länder.

Sveriges transportpolitik

I december 2001 godkände riksdagen regeringens förslag om infrastruktur för ett långsiktigt hållbart transportsystem. Det övergripande målet från det transportpolitiska beslutet 1998 ligger fast. Nämligen att transportpolitiken ska säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgarna och näringslivet. Det övergripande målet kompletteras med ett sjätte delmål om ett jämställt transportsystem. Övriga fem delmål är: Ett tillgängligt

transportsystem, En hög transportkvalitet, En säker trafik, En god miljö och en Positiv regional utveckling. Banverket och Vägverket får i uppdrag att planera investeringar i nya vägar och järnvägar, att utveckla och modernisera transportsystemen och att satsa för att bevara och säkerställa befintligt väg- och järnvägsnät för sammanlagt 364 miljarder kronor under perioden 2004–2015. En del av dessa resurser tidigareläggs för att kunna användas redan under perioden 2002–2004.

Pågående arbeten

Det pågår en översyn av energiskattesystemet. Syftet är att göra systemet mer överskådligt och öka miljörelateringen. Som ett led i att öka miljörelateringen beslutade regeringen våren 2000 att påbörja en grön skatteväxling år 2001. Skatteväxlingen innebär att skatten på miljöskadliga aktiviteter höjs samtidigt som skatterna på arbete sänks. Skatteväxlingen ska totalt omfatta 30 miljarder kronor och pågå under en tioårsperiod. I arbetet med att förverkliga strategin för fortsatt grön skatteväxling har en parlamentarisk kommitté tillsatts. Kommitténs uppgift är att utreda utformningen av regler för nedläggning av skatt på energi inom sektorer som är utsatta för konkurrens. Utredningsarbetet ska vara avslutat senast den 31 december 2002.

Vidare har en delegation med parlamentarisk sammansättning tillkallats i syfte att utarbeta ett förslag till ett svenskt system och ett regelverk för Kyotoprotokollets flexibla mekanismer, det vill säga handel med utsläppsrätter samt de två projektbaserade mekanismerna gemensamt genomförande och mekanismen för ren utveckling. Förslaget ska bl.a. innehålla regelverk för vilka utsläppskällor som ska omfattas av kvotplikt, vilket utsläppstak som ska gälla för aktörerna i handelssystemet samt hur tilldelning och utformning av utsläppsrätter ska ske. Regelverket ska tas fram med sikte på att kvotplikt ska träda i kraft senast år 2005. Förslaget ska lämnas till regeringen senast den 31 december 2002. En förhandlare har också tillkallats med uppgift att ta fram underlag och förslag till ramavtal för gemensamt genomförande mellan Sverige och aktuella länder. Uppdraget ska slutrapporteras senast den 1 december 2002.

Ett annat arbete som pågår är regeringens uppdrag till Boverket att analysera konsekvenserna av ett förbud mot uppvärmning med direktel i nya byggnader fr.o.m. år 2005.

Energifrågor inom EU

Inom EU pågår ett arbete för att skapa en inre marknad med ökad konkurrens för energi. I december 1996 fastställdes det s.k. elmarknadsdirektivet. Målet med direktivet är att skapa gemensamma regler för produktion, transmission och distribution av el. Direktivet innebär att marknaden för el stegvis öppnas för konkurrens. Enligt direktivet ska 33 % av elmarknaden vara konkurrensutsatt år 2003. Flera länder har öppnat marknaden för samtliga kunder däribland de nordiska länderna, Storbritannien, Österrike och Tyskland. Tre länder har inte påbörjat marknadsöppningen, Frankrike, Grekland och Portugal. I juni 1998 fastställde EU det s.k. naturgasdirektivet. Liksom elmarknadsdirektivet innebär det att marknaden för naturgas successivt öppnas för konkurrens. Fem år efter det att direktivet trätt i kraft ska minst 28 % av naturgasmarknaden vara öppen för konkurrens. Denna andel ska sedan öka till 33 % efter tio år. I mars 2001 lade kommissionen fram ett förslag till ändringar av el- och gasmarknadsdirektiven. Förslaget innehåller bl.a. en ny tidplan för marknadsöppningen. Den nya tidplanen innebär en snabbare marknadsöppning. År 2005 ska marknaden vara öppen för alla kunder. Efter synpunkter från Europaparlamentet och Europarådet har EG-kommissionen lagt fram ett ändrat förslag, juni 2002. Direktivändringarna väntas beslutas på toppmötet i Köpenhamn i slutet av året och får då en införandetid på 1,5 år.

Förnybar energi inom EU

EU har satt upp ett mål som innebär att andelen förnybara energikällor av den totala energianvändningen ska öka från 6 % till 12 % år 2010. En utvärdering publicerades i januari 2001. Enligt denna har det gjorts framsteg, men det krävs krafttag för att målet ska kunna nås. Kommissionen anser ändå att målet i vitboken är realistiskt. I ett särskilt direktiv ”stöd till el från förnybara energikällor inom den inre marknaden för el” anges att an-

delen elproduktion från förnybara energikällor ska öka till 22 % år 2010. Båda målen är indikativa, alltså inte bindande för länderna. Enligt direktivet ska medlemsländerna vidta nödvändiga åtgärder för att målet ska kunna nås samt löpande lämna in lägesrapporter.

Mot en strategi för trygg energiförsörjning inom EU

I november 2000 presenterade EG-kommissionen en grönbok ”Mot en europeisk strategi för trygg energiförsörjning”. I grönboken konstateras att unionen konsumerar alltmer energi och importerar allt fler energiprodukter. Om inget görs inom de kommande 20–30 åren kommer 70 procent av den Europeiska unionens energibehov att täckas av importerade produkter jämfört med 50 procent idag. I grönboken skissar kommissionen grunderna för en långsiktig strategi på energiområdet. Viktiga element i denna strategi är: en genomgripande förändring av konsumtionsbeteendet där skatteinstrumentet lyfts fram som ett sätt att styra efterfrågan, att öka användningen av förnybar energi, att analysera användningen av kärnkraft på medellång sikt samt att för olja och kol, som kännetecknas av en ökande import, överväga en förstärkning av systemet med strategiska lager och att planera för nya importvägar.

Övriga energifrågor inom EU

I maj 2001 presenterade EU-kommissionen ett förslag till direktiv om byggnaders energiprestanda. Direktivförslaget håller på att behandlas och ett beslut väntas under slutet av år 2002. Direktivet innehåller bl.a. gemensamma metoder för beräkning av miniminormer för energiprestanda, tillämpning av normerna på nya byggnader och omfattande renoveringar, uppvisande av energicertifiering vid konstruktion, försäljning eller uthyrning av en byggnad samt kontroller av värme- och luftkonditioneringssystem. I juli år 2002 beslutades om ett direktiv för att stödja kraftvärme på den inre energimarknaden. Några indikativa nationella mål för andelen kraftvärme finns inte i direktivet. Istället åläggs medlemsstaterna att analysera och dokumentera vilka potentialer det finns för ökad kraftvärmeproduktion i respektive land. I direktivet anges också kriterier för att bedöma nyttan med kombinerad kraft och värme-



produktion jämfört med separat produktion. I bedömningen fokuseras på vilken energieffektivisering som uppnås genom kombinerad produktion. EG-kommissionen har vidare tagit fram en handlingsplan och två förslag till direktiv för att främja en ökad användning av alternativa bränslen inom transportsektorn. Inledningsvis kommer man att vidta åtgärder lagstiftnings- och skattevägen för att stimulera användandet av biobränslen. Det första direktivförslaget föreskriver en obligatorisk minimiandel biobränsle från och med 2005. Det andra direktivförslaget föreskriver en möjlighet att sänka punktskatterna på biobränslen. På området skatter har kommissionen, utöver förslaget ovan om punktskatter på biobränslen, lagt fram ett förslag om beskattning av energiprodukter. I förslaget som är från 1997 definieras ett allmänt skattesystem för beskattning av energiprodukter. Förslaget har ännu inte antagits i brist på politisk enighet mellan medlemsstaterna.

EU:s klimatstrategi

EG-kommissionen har vidare lanserat ett Europeiskt klimatprogram (ECCP, European Climate Change Programme). Programmet innehåller två delar, dels en lista över prioriterade åtgärder, dels en handlingsplan för ett handelssystem med utsläppsrätter som ska börja fungera år 2005. Listan över prioriterade åtgärder innehåller både åtgärder som håller på att utarbetas, exempelvis direktivet om byggnaders energiprestanda, samt åtgärder där mer arbete behövs, exempelvis långsiktiga avtal med industrin.

I oktober 2001 presenterade kommissionen ett förslag till direktiv om ett system för handel med utsläppsrätter. Enligt förslaget skulle handelssystemet omfatta ungefär 46 % av EU:s beräknade utsläpp. Bland annat omfattas el- och värmekraftverk med en tillförd effekt på mer än 20 MW. Vidare föreslås att alla medlemsstater under perioden 2005 till 2007 gratis utfärdar utsläppsrätter till de deltagande anläggningarna. Senast i juni 2006 ska kommissionen granska erfarenheterna för att avgöra vilken typ av harmoniserad tilldelningsmetod som är lämpligast i framtiden.

Hänvisningar till ytterligare information:

Regeringens propositioner finns på www.regeringen.se

Riksdagens utskottsbetänkande finns på www.riksdagen.se

EU:s direktiv, strategier och direktivförslag finns på <http://europa.eu.int>

- För energi- och transportfrågor sök under EG-kommissionens generaldirektorat för energi och transport.

- För miljö- och klimatfrågor sök under EG-kommissionen generaldirektorat för miljö.

- Sök även på Europeiska Unionens Råd.

Information om de internationella klimatförhandlingarna (United Nations Framework Convention on Climate Change) finns på <http://unfccc.int/>

den. Förslaget håller nu på att diskuteras. Vid miljørådsmötet i december 2001 hölls en orienteringsdebatt där ministrarna klargjorde sina positioner i ett antal grundläggande frågor. Det danska ordförandeskapet siktar på en gemensam ståndpunkt vid miljørådet den 17 oktober 2002. De centrala frågorna är: tilldelningsförfarande, om systemet ska vara obligatoriskt för medlemsstaterna, vilka sektorer och gaser som ska omfattas samt kopplingen till andra utsläppshandelssystem samt till de projektbaserade mekanismerna.

Internationell samverkan

Sedan 1992 i Rio de Janeiro när FN:s ramkonvention om klimatförändringar undertecknades har internationella förhandlingar om klimatfrågan pågått. År 1997 i Kyoto undertecknades Kyotoprotokollet, vilket blev ett första steg att kvantifiera åtagandena för att nå klimatkonventionens mål. Sammanlagt innebär protokollet en minskning av utsläppen i i-länderna med 5,2 % till 2008–2012 (den s.k. första åtagandeperioden). För att protokollet ska träda i kraft krävs att minst 55 parter till konventionen som står för minst 55 % av utsläppen ratificerar det. För att parterna skulle kunna ta ställning till Kyotoprotokollet behövdes klarhet i vilka regler som kommer att gälla i praktiken. Vid det senaste partsmötet i Marakech, hösten 2001, lyckades parterna enas om hur den politiska uppgörelsen ska omsättas till juridiskt bindande text. Ef-

tersom USA har hoppat av förhandlingarna måste EU, Japan och Ryssland ratificera protokollet för att det ska träda i kraft. EU ratificerade protokollet den 31 maj 2002, följt av Japan den 4 juni 2002. I samband med världstoppmötet om hållbar utveckling i Johannesburg, i september 2002, meddelade även Ryssland att de tänker ratificera, vilket innebär att Kyotoprotokollet skulle träda i kraft. Det åttonde partsmötet kommer att hållas i New Delhi mellan den 23 oktober och den 1 november år 2002.

Världstoppmötet om hållbar utveckling

Mellan den 26 augusti och den 4 september år 2002 hölls världstoppmötet om hållbar utveckling i Johannesburg i Sydafrika. Delegater från 190 olika länder förhandlade om flera svårlösta frågor. När det gäller frågan om tillgång till energi och övergång till förnybara energikällor lyckades man inte nå enighet om några konkreta årtal eller konkreta mål. Istället gjordes en överenskommelse om att program för ökad tillgång till energi ska integreras i nationella utvecklingsplaner och strategier för fattigdomsbekämpning. Detta måste göras på ett hållbart sätt. Alla länder bör växla om från fossila bränslen till förnybar energi, och en kraftig ökning av andelen förnybar energi på global nivå behöver komma till stånd. Dessutom antogs rekommendationer om att i synnerhet i-länderna ska fasa ut subventioner till fossila bränslen. ■

Energibalansen

Använd mängd energi måste alltid motsvaras av tillförd mängd energi. I detta kapitel redovisas balansen mellan den totala energitillförseln i Sverige och den totala energianvändningen i Sverige.

Total energitillförsel

Sveriges energitillförsel har ökat med 35 % sedan år 1970. År 1970 uppgick energitillförseln till 457 TWh och år 2001 uppgick den till 616 TWh¹.

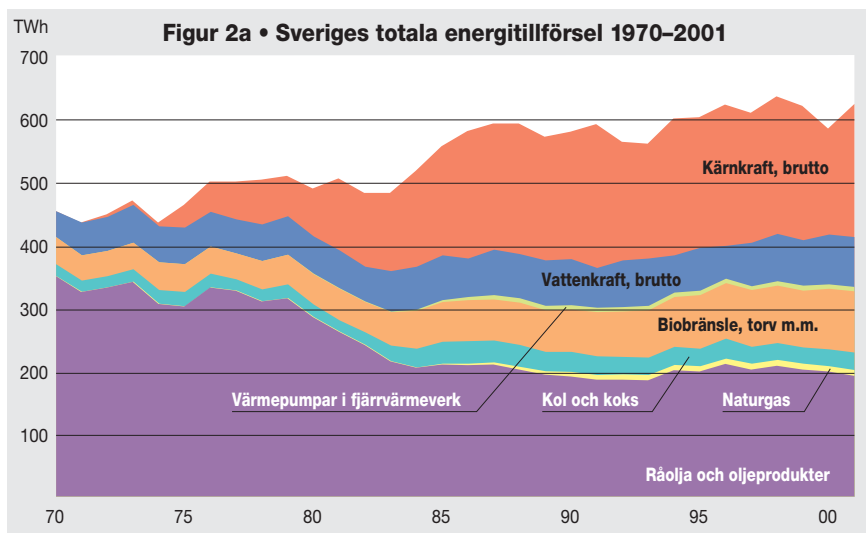
Under dessa år har energitillförselns sammansättning förändrats avsevärt. År 1970 utgjordes 77 % av den totala energitillförseln av råolja och oljeprodukter, vilket kan jämföras med 31 % år 2001. År 1970 gick den största delen av tillförseln av olja till bostadssektorn. I dag går huvuddelen, 55 %, till transportsektorn. Oljetillförseln har under de senaste trettio åren till stor del ersatts av kärnkraft och biobränslen. Kärnkraften bidrar i dag med omkring 206 TWh¹ (68 TWh el) per år och vattenkraften bidrar med cirka 64 TWh per år under normala nederbördsförhållanden. Normalårsproduktionen baseras på ett medelvärde av en statistisk serie över vattentillrinningen under perioden 1950–1996. De senaste åren har

nederbörden varit mycket riklig och om dessa år skulle ingå i den statistiska serien skulle normalårsproduktionen vara högre. Bränsletillförseln av kol och koks stod år 2001 för lika stor andel av den totala energitillförseln som år 1970, nämligen 4 %. Andelen biobränslen, torv m.m. av den totala energitillförseln har däremot ökat från 9 % år 1970 till drygt 16 % år

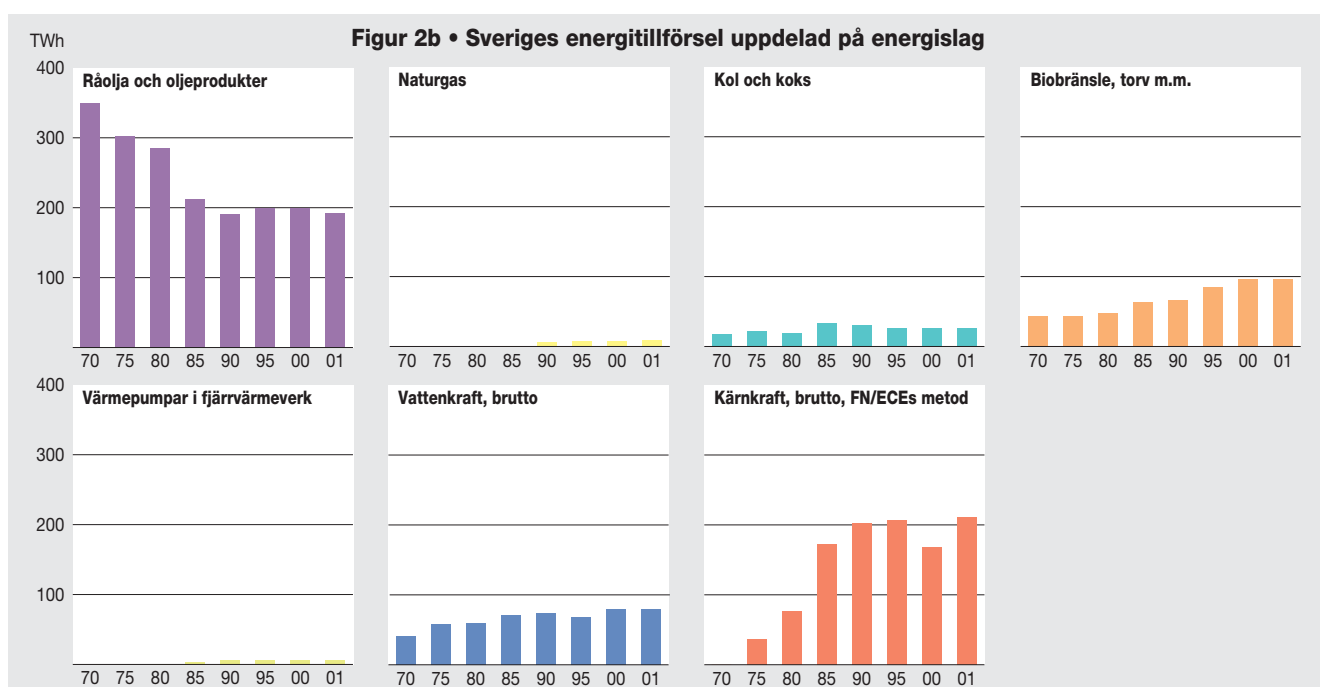
2001. Tillförseln av biobränslen, torv m.m. går framför allt till industrisektorn och till fjärrvärmeproduktion.

Internationellt sett härrör den svenska energitillförseln från en relativt stor andel förnybara energikällor. Till dessa räknas biobränslen, vattenkraft och vindkraft. De förnybara energikällorna stod år 2001 för 29 % av den totala energitillförseln i Sverige.

Den totala energitillförseln varierar mellan åren bland annat till följd av att temperaturen varierar. År som är varmare än vad som betecknas som normalt fordrar lägre energitillförsel, medan kallare år kräver högre energitillförsel. År 2001 var varmare än normalt.



¹ Redovisad enligt den internationella metoden, vilket innebär att energiomvandlingsförlusterna i kärnkraftverken ingår.



Enligt Energimyndighetens prognos² för perioden fram till år 2003 beräknas den totala energitillförseln bli 619 TWh år 2002 respektive 631 TWh år 2003. Av dessa beräknas nettoimporten av el utgöra 9 TWh år 2002 respektive 7 TWh år 2003.

Total energianvändning

Den totala energianvändningen för år 2001 slutade på 616 TWh. Energianvändningen delas in i följande fem sektorer:

- Industri
- Transporter
- Bostäder och service m.m.
- Utrikes sjöfart och användning för icke energiändamål
- Omvandlings- och distributionsförluster

De tre sektorerna industri, transporter samt bostäder och service m.m. utgör den så kallade totala slutliga energianvändningen med summan 398 TWh för år 2001. Enligt Energimyndighetens prognos² för åren 2002 och 2003 beräknas den totala slutliga energianvändningen öka till 402 respektive 407 TWh.

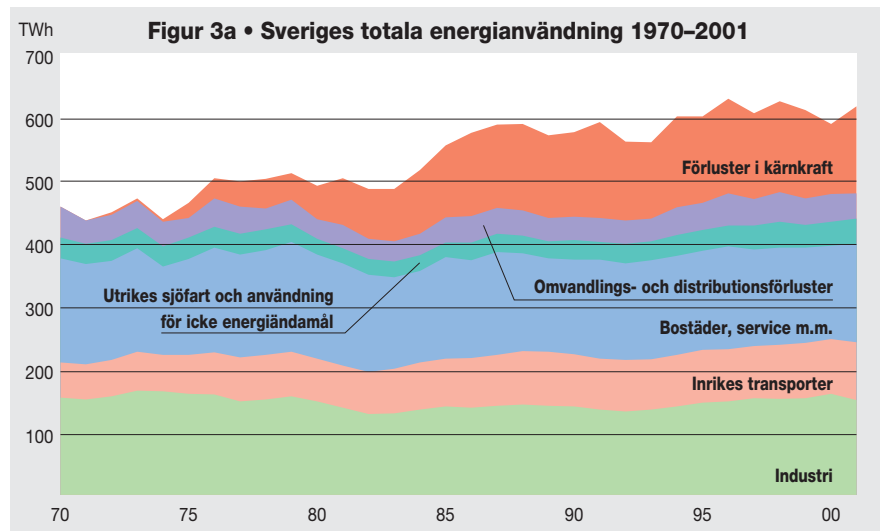
Bunkerolja till utrikes sjöfart och användningen för icke energiändamål motsvarade 40 TWh år 2001. Användning

för icke energiändamål omfattar råvaror till plastindustrin, smörjoljor och oljor till byggnads- och anläggningsverksamhet (asfalt och vägoljor).

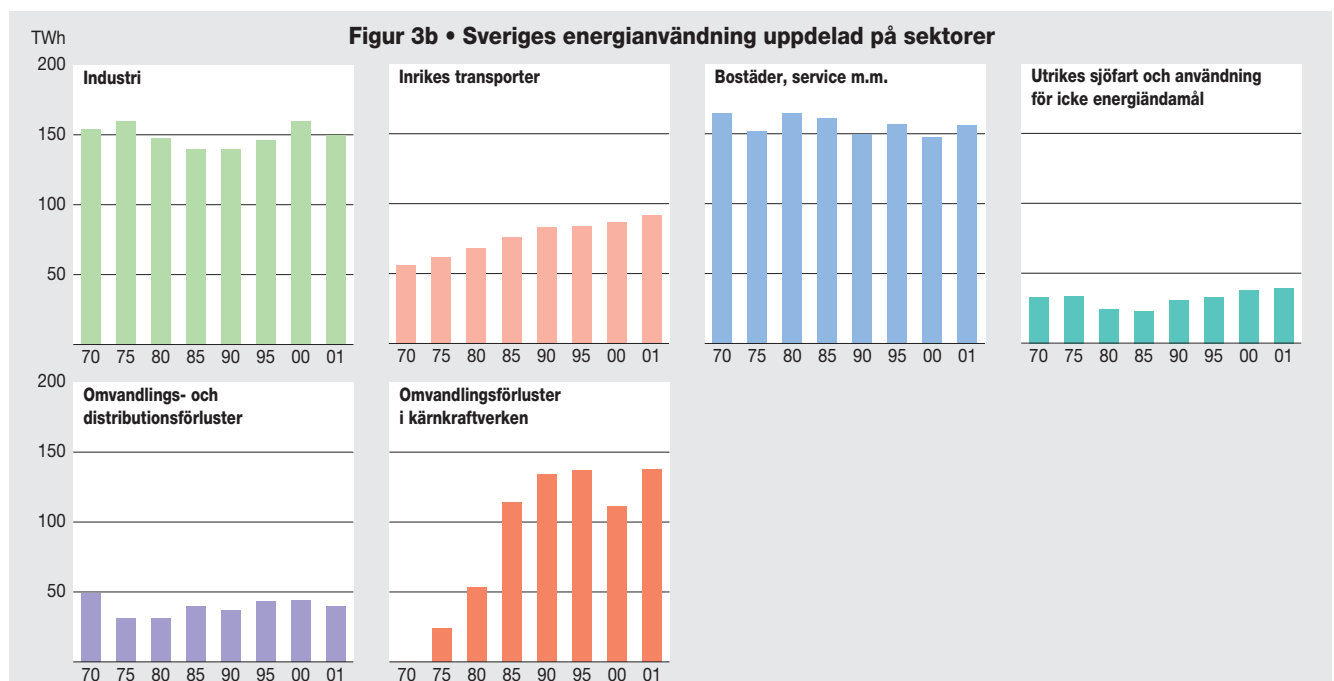
Omvandlingsförluster sker vid el- och värmeproduktion samt i raffinaderier och koksverk. Förluster vid vattenkraftsproduktion inräknas dock inte. Omvandlingsförlusterna i kärnkraften är en stor post som år 2001 låg på drygt 22 % av den totala energianvändningen. Till omvandlingsförluster räknas också energisektorns egenförbrukning. Distributionsförluster sker vid leveranser av elkraft, natur- och stadsgas, koks- och masugns gas samt fjärrvärme. De totala omvandlings- och distributionsförlusterna var 178 TWh år

2001, varav förluster i kärnkraften stod för 138 TWh.

Trenderna för industrin samt bostads- och servicesektorn är i stort sett oförändrade sedan år 1970. Transportsektorns totala användning, exklusive utrikes sjöfart, har däremot ökat med 64 % sedan år 1970. För industrisektorn beror variationerna i energianvändningen mellan åren till stor del på konjunktursvängningar. Under lågkonjunkturen år 1992 var energianvändningen i industrin 12 % lägre än år 2001. För sektorn bostäder och service m.m. är variationer i energianvändningen till viss del beroende av temperaturskillnader mellan åren. År 2001 var något varmare än normalt. ■



² Energiförsörjningen i Sverige, kortsiktsprognos 2002-02-25.



Energimarknader

Energimarknaderna förändras i takt med att tekniken utvecklas och att förståelsen för energisystemens effekter på miljö, samhälle och ekonomi ökar. Under de senaste åren har elmarknaderna i flera länder konkurrensutsatts och naturgasmarknaderna är på samma sätt på väg att öppnas för konkurrens. Runt om i världen pågår också ett arbete för att minska utsläppen av växthusgaser vilket påverkar marknaderna för fossila bränslen och biobränslen. I detta kapitel beskrivs de förändringar som skett under de senaste 30 åren och också hur situationen ser ut i dag på marknaderna för el, biobränslen, fjärrvärme och fjärrkyla, olja, kol och energigas.

Elmarknaden

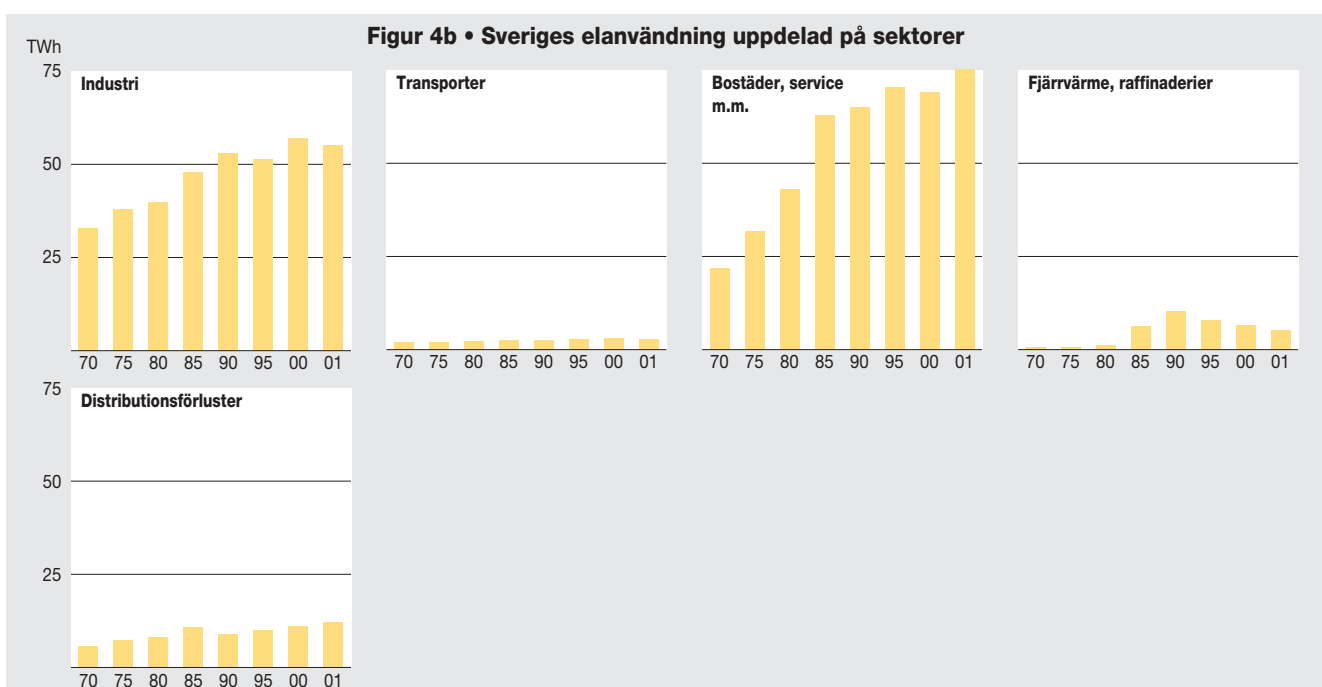
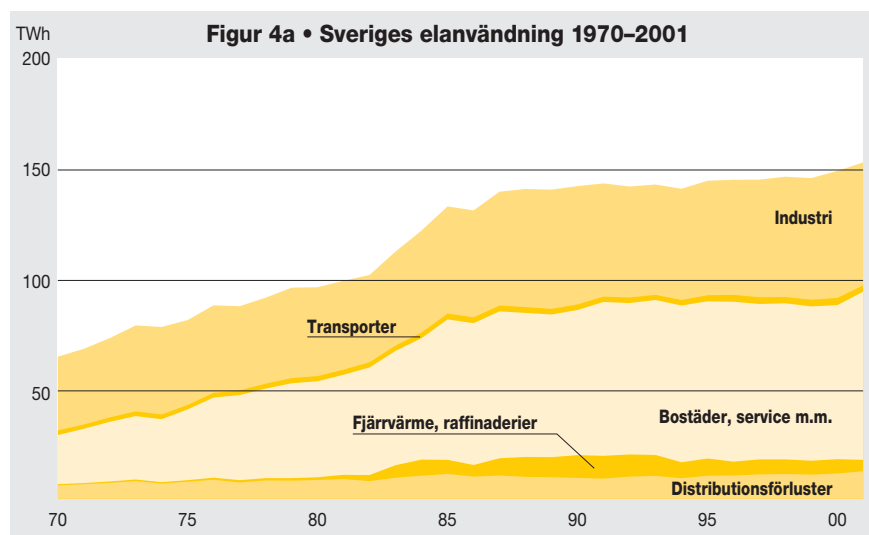
De senaste åren har det skett stora förändringar på elmarknaderna i Norden och inom EU. I Norden var Norge först ut, år 1991, med att skapa en konkurrensutsatt marknad där elanvändaren själv kan välja elleverantör. Sverige följde efter år 1996, Finland år 1998 och i Danmark kommer elmarknaden vara helt öppen för konkurrens år 2003³. I dag deltar alla nordiska länder utom Island i handeln på den nordiska elbörsen, Nord Pool. Elpriset i Norden påverkas främst av vattentillrinningen i Sverige och Norge. Sedan 1997 har det varit en följd av våtar i Sverige. År 2001 innebar ännu ett utpräglat våttår med rekordstor vattenkraftproduktion, 78,5 TWh, i Sverige. Trots detta

³ I dag kan alla förbrukare med en elanvändning över 1 GWh fritt välja elleverantör.

var elpriserna under året mycket höga, vilket främst berodde på att tillrinningen i Norge var lägre än normalt.

Elanvändningen

År 2001 uppgick elanvändningen i Sverige till drygt 150 TWh. Mellan åren 1970 och 1987 ökade elanvändningen i Sverige mycket kraftigt, i genomsnitt med cirka 5 % per år. Därefter har den årliga ökningen dämpats och mellan åren 1988 och 2001 var den i genomsnitt 0,65 %. Elanvändningen i Sverige är främst knuten till två sektorer, bostadssektorn samt industrisektorn. Mellan åren 1970 och 1987 ökade den årliga elanvändningen inom dessa två sektorer i genomsnitt med 6,7 % respektive 2,7 %. De efterföljande åren, 1988 till 2001, har elanvändningen inom sektorerna stabiliserats, en årlig ökning med endast 1 % respektive 0,6 %



kan noteras. Den kraftiga ökningen av elanvändningen inom bostadssektorn fram till år 1987 är främst kopplad till övergången från olja till el för uppvärmning. De senaste åren är det främst användningen av hushållsel och driftel som ökat inom denna sektor. Elanvändningen för uppvärmning ligger sedan några år tillbaka på en stabil nivå, vilket också bidrag för konvertering från eluppvärmning har medverkat till. Industrins elanvändning är starkt kopplad till utvecklingen inom några få branscher. Massa- och pappersindustrin står t.ex. för omkring 40 % av industrins totala elanvändning. Elanvändningen inom transportsektorn är relativt liten och härrör främst från de spårbundna transporterna. I den totala elanvändningen i Sverige ingår även överföringsförluster samt förbrukning av el vid produktion av fjärrvärme och i raffinaderier.

Elproduktionen

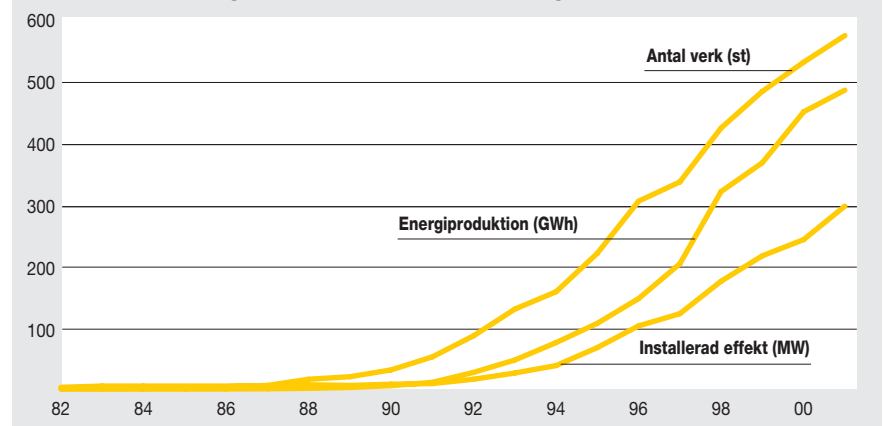
Elproduktionens sammansättning av kraftslag har under de senaste 30 åren genomgått stora förändringar. I början av 70-talet stod vattenkraft och kondenskraft för den största delen av elproduktionen i Sverige. I samband med oljekriserna på 70-talet utvecklades i stället kärnkraften för att minska landets oljeberoende. I dag står vattenkraft och kärnkraft för en mycket stor del av elproduktionen, drygt 94 % år 2001, och oljekondenskraftverken och gasturbinerna utgör främst en reservkapacitet.

¹ Vindkraften utgör 0,4 TWh.

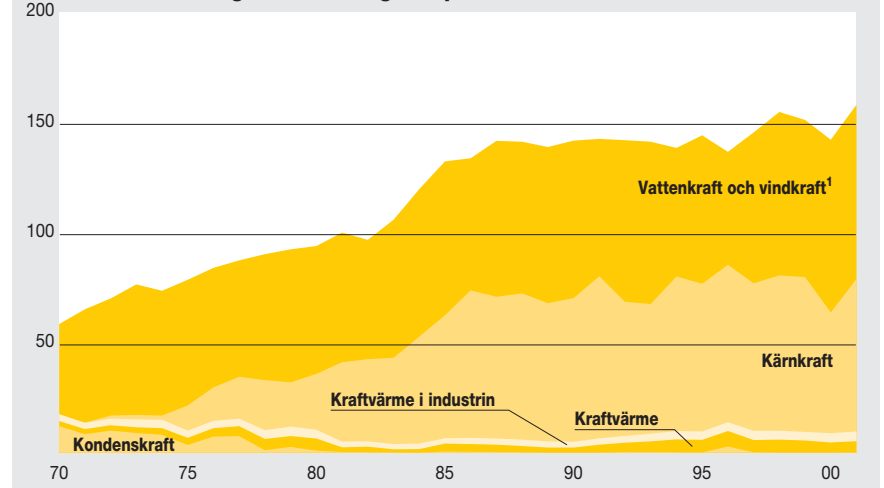
Även dagens struktur på elproduktionen står under förändring. I Sverige är det beslutat att avveckla kärnkraften. Barsebäck

1 stängdes år 1999 och Barsebäck 2 ska stängas då riksdagens villkor är uppfyllda. Det innebär bl.a. att bortfallet av el

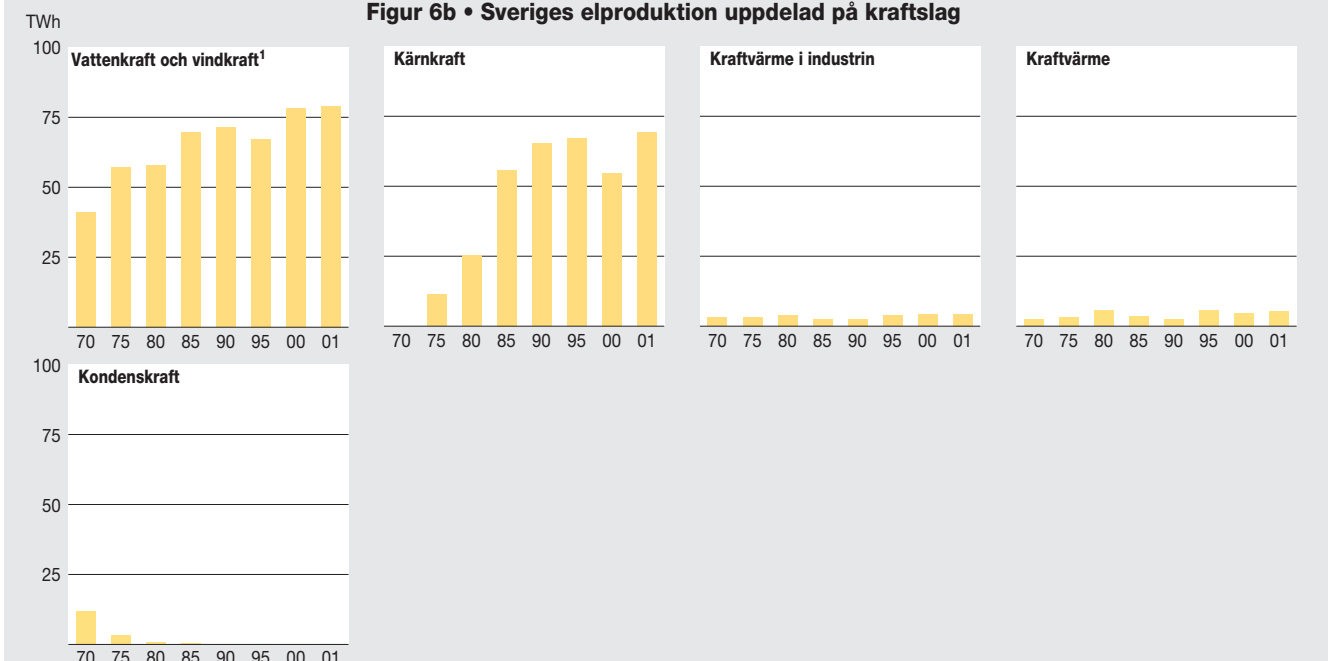
Figur 5 • Vindkraftens utveckling 1982–2001



Figur 6a • Sveriges elproduktion 1970–2001



Figur 6b • Sveriges elproduktion uppdelad på kraftslag



produktion ska kompenseras genom tillförsel av ny elproduktion och minskad användning av el⁴. Vid riksdagens senaste prövning, år 2001, bedömdes att villkoren för en stängning av Barsebäck 2 skulle vara tillgodosedda före utgången av år 2003. En fortsatt avveckling för kärnkraften, lik den i Tyskland, är också under diskussion. Enligt den tyska modellen sluter regeringen och kraftindustrin ett avtal om en total elproduktionsram. Ramen formuleras som en maximal energimängd som får produceras i de befintliga reaktorerna under deras återstående livslängd. Produktionsvolymen kan fördelas relativt fritt i tiden och mellan kärnkraftverken.

Målet inom Sverige och EU att minska utsläppen av växthusgaser har också påverkat elproduktionens sammansättning i form av större inslag av förnybar energi. Vindkraften är en förnybar energikälla som har expanderat kraftigt i Sverige de senaste 10 åren. Trots detta är dess andel av elproduktionen ännu blygsam. Förutom kärnkraft, vattenkraft, och vindkraft har Sverige också förbränningsbaserad elproduktion. I Sverige härrör 35 % av det tillförda bränslet för förbränningsbaserad elproduktion från kol, 35 % från biobränslen och cirka 26 % från olja. Inom den förbränningsbaserade elproduktionen har kraftvärme, förbränning för samtidig produktion av el och värme, fått allt större uppmärksamhet både i Sverige och inom EU som en effektiv teknik.

År 2001 var ett mycket vått år i Sverige och vattenkraftsproduktionen var rekordstor, 78,5 TWh. Kärnkraftsproduktionen stod för 69,2 TWh och var relativt hög, vilket kan bero på att det har varit förhållandevis lönsamt att producera el med denna teknik p.g.a. höga elpriser under året. Den förbränningsbaserade elproduk-

tionen stod för 9,7 TWh och vindkraften stod, med 570 verk vid årsskiftet 2001/2002, för 0,45 TWh.

Överföring av el

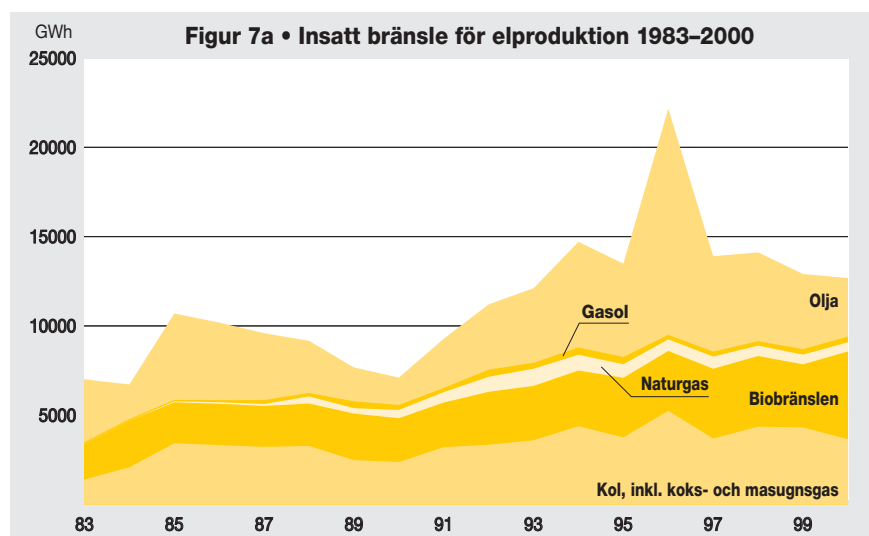
En förutsättning för att den konkurrensutsatta elmarknaden ska fungera är att alla aktörer bereds fri tillgång till överföringsnäten. Samtidigt behövs en nätoperatör, som oberoende av övriga aktörer på marknaden ser till att överföringssystemet hela tiden är balanserat mellan producerad och använd el. Svenska Kraftnät är systemansvarig i Sverige. De har även ansvaret för stamnätet och huvuddelen av förbindelserna med de nordiska grannländerna. Under de senaste åren har förbindelserna emellan länderna förstärkts. Under år 2001 förstärktes t.ex. överföringskapaciteten mellan Norge och Sverige och år 2000 blev kabeln mellan Sverige och Polen klar. Åtgärder för att öka kapaciteten i förbindelserna till Tyskland och Polen diskuteras också.

I det svenska elproduktionssystemet är den totala installerade effekten knappt

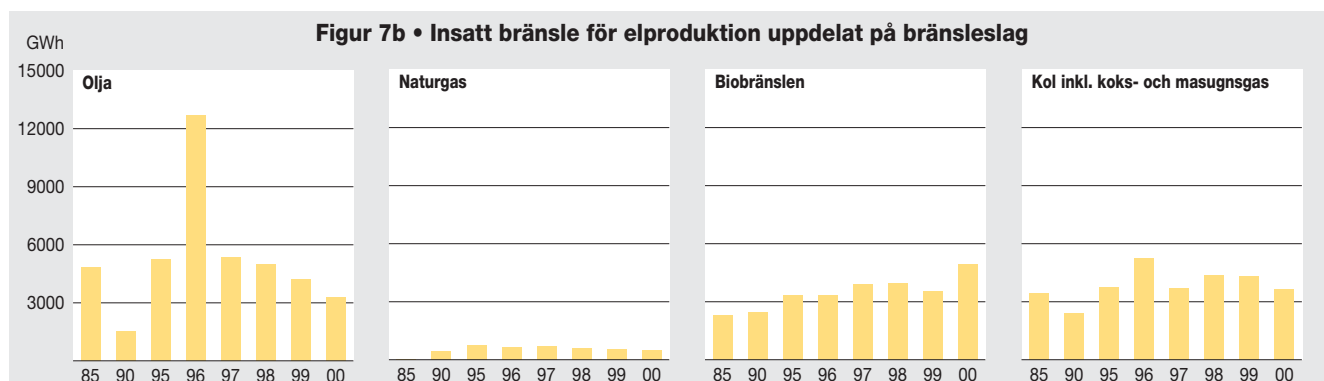
32 000 MW (år 2001). Denna kapacitet är aldrig tillgänglig till hundra procent och överföringsmöjligheterna mellan norra och södra Sverige är begränsade. Normal överföringskapacitet i det svenska elöverföringsnätet innebär att mellan 6 700 och 7 000 MW kan överföras från norra till mellersta Sverige. Överföringskapaciteten mellan mellersta och södra Sverige har efter förstärkningar och andra åtgärder ökat till mellan 4 000 och 4 500 MW.

Elhandel

Innan elmarknaden konkurrensutsattes skedde elhandel genom bilaterala avtal. I dag finns också en gemensam nordisk elbörs, Nord Pool, där aktörer i alla nordiska länder utom Island kan handla. Genom börshandeln har prissättningen på den nordiska elmarknaden blivit effektivare eftersom transaktionskostnaderna har minskat. Börspriset kan dessutom användas som en referens för den bilaterala handeln. Gränstarifferna har tagits bort mellan Norge, Sverige, Finland och Danmark



⁴ Näringsutskottets betänkande 2001/02:NU17.



(först i början av år 2002) vilket också har bidragit till att göra handeln effektivare.

Genom den konkurrensutsatta elmarknaden har produktionsanläggningar med höga rörliga kostnader svårt att finna lönsamhet då kraftföretagen i stället importerar billigare el från grannländerna. Detta har medfört att produktionsanläggningar, såsom gasturbiner som inte ingår i störningsreserven och huvuddelen av de oljekondensanläggningar som tidigare utgjorde reserv för t.ex. kalla dagar, har tagits ur drift.

I och med förändringarna på elmarknaderna i de fyra nordiska länderna har svenska producenter i dag möjlighet att sälja el direkt till kunder i Danmark, Norge och Finland. Svenska kunder kan också köpa el från utländska elhandelsföretag som vill komma in på den svenska marknaden. Flera svenska elhandelsföretag har i dag långsiktiga avtal med producenter i de nordiska grannländerna om import och export av el. Även långsiktiga avtal med kunder i andra länder blir allt vanligare.

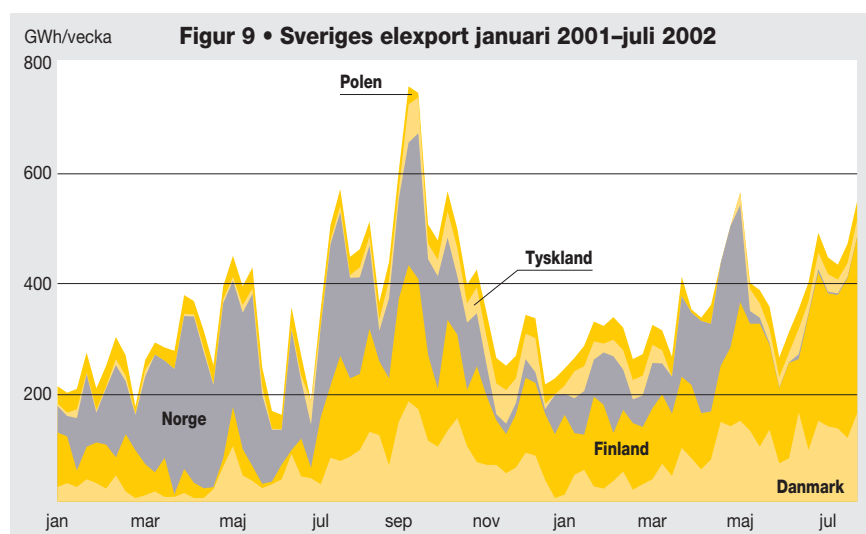
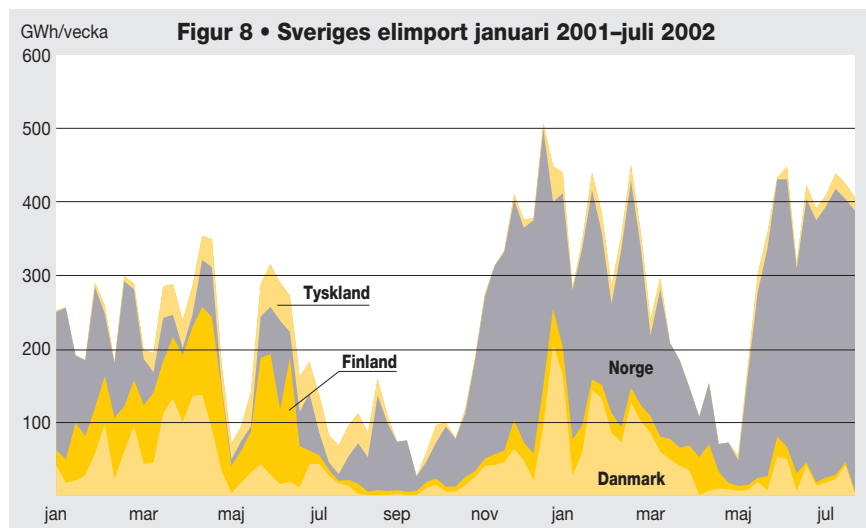
Eftersom elhandeln växer och sträcker sig även utanför Norden har Nord Pool under år 2002 beslutat att introducera euron som sin handelsvaluta. Övergången från den norska kronan till euron kommer att ske successivt.

Handelsströmmarna mellan de nordiska länderna varierar över året och mellan åren beroende på väder och konjunktursvängningar. Det som framför allt styr är vattentillrinningen i de svenska, norska och finska vattenmagasinen samt elproduktionskostnaderna. Även tyska, ryska och polska aktörer deltar i elhandeln med de nordiska länderna trots att de inte kan handla på Nord Pool. Handeln med dessa länder är ännu relativt liten.

Under år 2001 nettoexporterade Sverige el, främst p.g.a. riklig tillgång på vatten, men också eftersom tillgängligheten var hög i kärnkraftverken. Den största delen av exporten gick till Norge, som hade låg tillrinning under året. Exporten ökade, förutom till Norge, också till Tyskland och Polen och minskade till Danmark och Finland.

Prisutveckling

Elpriserna varierar mellan olika kundkategorier, mellan stad och landsbygd och mellan länderna i Norden. Orsaken till detta är varierande kostnader för överföring på de regionala och lokala näten, skillnader i beskattning, subventioner,



statliga regleringar och elmarknadens struktur. Priset på börsen, spotpriset, är inte det pris som privatkunder får på elräkningen. Det sammanlagda elpriset till kund består av en nättariff, ett pris för elenergi och skatter. Spotpriset fastställs som ett jämviktspris i skärningspunkten mellan utbud- och efterfrågekurvorna.

Det första året med reformerad elmarknad, 1996, var ett torrår vilket medförde att spotpriset steg ända fram till slutet av året. Därefter har priset sjunkit kraftigt fram till slutet av år 2000, dels på grund av riklig nederbörd, dels på grund av ökad konkurrens på den gemensamma elmarknaden. År 2001 var ännu ett utpräglat våtår i Sverige, trots det var elpriserna mycket höga. En bidragande orsak till detta kan vara den relativt låga tillrinningen i Norge. Under början av år 2002 har elpriserna sjunkit, men ligger fortfarande på en hög nivå jämfört med tidigare år.

Priset på börsen varierar också över året. Mellan åren 1998 och 2002 har variationerna följt ett liknande mönster, med högre priser under vintern och lägre under sommaren. Prisvariationerna beror på nederbörds mängd, efterfrågan, som i sin tur främst beror av temperatur, och tillgänglig produktions- och överföringskapacitet.

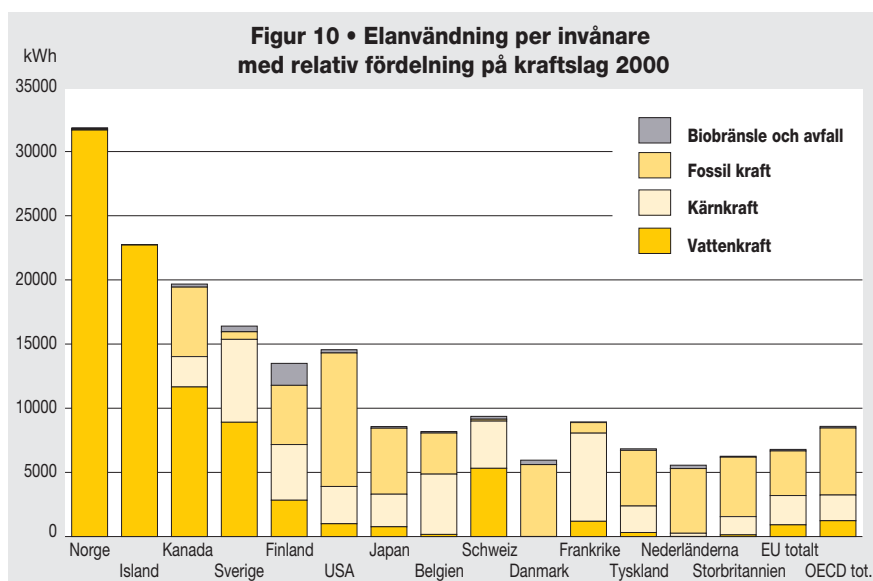
På grund av fysiska överföringsbegränsningar har det periodvis tillämpats olika priser i olika regioner, s.k. områdespriser. Dessa uppstår främst mellan Sverige och Norge. Under år 2001 var skillnaderna i områdespriser mindre än under år 2000. Detta berodde delvis på att överföringskapaciteten förstärktes, men främst på att det under år 2001 inte rådde lika extrema nederbördsförhållanden som under år 2000. Det genomsnittligt lägsta områdespriset under året återfanns i Finland och det högsta i västra Danmark.

Internationell utveckling

Elmarknaden genomgår för närvarande omfattande förändringar i stora delar av världen vad gäller nya marknadsförutsättningar, ny teknik och ökade miljökrav. EU:s elmarknadsdirektiv innebär bl.a. att EU-ländernas elmarknader ska öppnas för konkurrens. Enligt direktivet ska 33 % av marknaden vara konkurrensutsatt till år 2003. Under år 2001 har kommissionen lagt fram ett förslag om att påskynda processen. Enligt förslaget ska 35 % av marknaden vara konkurrensutsatt till år 2003 och hela marknaden ska vara konkurrensutsatt senast år 2005. Graden av öppenhet varierar mellan EU:s länder. Elmarknaderna i Sverige, Finland, Storbritannien, Tyskland och Österrike är helt öppna för konkurrens, vilket medför att alla företag och hushåll fritt kan välja elleverantör. Även Danmark (2003), Nederländerna (2004) och Spanien (2003) har beslutat att öppna marknaden fullt ut. Andra, exempelvis Frankrike och Grekland, har valt att hålla sig till direktivets minimikrav. Direktivet får effekter även på övriga länder i Europa, speciellt länderna som ansökt om medlemskap i EU.

En liknande utveckling har skett eller sker i många delar av världen. Förutom EU-länderna har Norge, Nya Zeeland, Argentina, Brasilien och Chile öppnat sina elmarknader för konkurrens. Även i Kanada, Japan, USA, Ukraina, Polen och Ungern har reformeringen påbörjats. I Kalifornien har reformen dock varit misslyckad till stora delar, bland annat har man haft problem med elavbrott vid hög efterfrågan på el. Detta har inneburit att processen avstannat i Kalifornien och andra amerikanska delstater.

Reformeringarna av elmarknaderna innebär en övergång från nationella monopol med central planering till konkurrensutsatta internationella marknader. El blir en energiråvara som kan handlas och levereras över gränserna. I dag finns elbörs, dvs. organiserade marknadsplatser för handel med el, på ett flertal platser, exempelvis Skandinavien, Storbritannien, Nederländerna (Amsterdam), Tyskland (Leipzig och Frankfurt), Spanien och Polen. Även Frankrike och Italien planerar att öppna elbörs inom kort. Kraftföretagen utvecklas mot allt större och mer integrerade energiföretag med verksamheter i flera länder. De stora dominerande företagen på den nordiska elmark-



naden, svenska Vattenfall, norska Statkraft och finska Fortum har alla köpt in sig i konkurrerande företag på den nord-europeiska marknaden. På motsvarande sätt investerar tyska PreussenElektra och franska EDF i Norden. De stora företagens agerande över gränserna gör det mindre relevant att tala om nationella elmarknader. Utvecklingen kommer att gå mot en gemensam marknad där elproduktionen kommer att ske där såväl de fysiska som ekonomiska villkoren är mest fördelaktiga.

El från förnybara energikällor

Reformeringen av elmarknaderna respektive naturgasmarknaderna i Europa är viktiga steg mot en inre energimarknad med ökad konkurrens och lägre priser. Till följd av högre produktionskostnader kan el från förnybara energikällor få svårare att hävda sig på de konkurrensutsatta marknaderna. Ett direktiv som syftar till att främja elproduktion från förnybara energikällor godkändes av Ministerrådet i augusti 2001. Enligt direktivet ska el från förnybara energikällor i EU öka från knappt 14 % till drygt 22 % fram till år 2010. Stödbehovet för elproducenter som använder förnybara energikällor kan täckas med traditionella investeringsstöd, fastprissystem⁵, handel med certifikat m.m. Certifikaten ska kunna ge producenter av förnybar el nödvändigt ekonomiskt stöd utöver marknadens elpris och samtidigt ge incitament till kostnadseffektiv pro-

duktion. I Sverige kommer ett system med elcertifikat att införas 1 januari år 2003. Systemet bygger på att de som producerar el baserad på vissa slag av förnybar energi tilldelas elcertifikat (ett elcertifikat för varje MWh el producerad av förnybar energi). Elleverantörerna, och i vissa fall elanvändarna, åläggs att köpa elcertifikat i proportion till sina elleveranser eller elanvändning. På så sätt skapas en marknad för elcertifikat. Proportionen, kvoten, höjs från år till år för att stimulera till ökad produktion av certifikatberättigad el.

Inom EU diskuteras också en handel med utsläppsrätter för växthusgaser, till en början främst koldioxid, som ett medel för att uppfylla sina åtagande om utsläppsreduktioner enligt Kyotoprotokollet. Införandet av ett sådant system skulle också gynna produktion från förnybar energi.

Internationell jämförelse

I Sverige är elanvändningen per invånare relativt hög jämfört med andra länder. Enbart Norge, Island och Kanada uppvisar en större elanvändning per invånare. Dessa är alla länder med liknande förhållanden som Sverige, de har nämligen god tillgång till billig vattenkraft, ett kallt klimat och dessutom har de (förutom Island) en mycket elintensiv industri baserad på naturliga tillgångar såsom skog och malm. Om man tar hänsyn till den elintensiva industrin i Sverige och ersätter elåtgången i de elintensiva branscherna med genomsnittet för industrin, skulle

⁵ Den som levererar el producerad från förnybara källor får en fast, på förhand känd ersättning.



den svenska elanvändningen per invånare vara omkring 20 % lägre. I USA är elanvändningen per invånare cirka 1 % lägre än i Sverige och i de industrialiserade länderna i Europa är elanvändningen per invånare hälften så stor som i Sverige. En annan faktor som har stor betydelse för den stora elanvändningen i Sverige är en tidig övergång från oljebaserad till elbaserad uppvärmning. För att öka kundernas medvetenhet för kostnader och förbrukning av el diskuterar man nu i Sverige att införa tätare mätavläsningar.

Sverige tillhör de länder i världen som har stora andelar av vatten- och kärnkraft i elproduktionen. Endast Island, Schweiz, Norge och Kanada har en större andel vattenkraft och endast Frankrike och Belgien har en större andel kärnkraft. I såväl USA, Tyskland, Nederländerna som Storbritannien står fossila bränslen för över 60 % av elproduktionen. Biobränslen står ännu för en mycket liten del av den industrialiserade världens elproduktion, i många länder är andelen inte mer än 1–2 %. I Finland produceras dock 13 % av landets el genom förbränning av biobränslen. I Sverige är den förbränningsbaserade elproduktionen relativt liten och främst baserad på fossila bränslen eftersom bränslen som används för elproduktion är fria från koldioxidskatt. EU:s elproduktion baseras till 50 % på fossilkraft, drygt 30 % på kärnkraft, 14 % på vattenkraft och knappt 2 % på biobränslen och avfall.

Biobränslen

Under år 2001 uppgick användningen av biobränslen, torv m.m. till drygt 97 TWh. Dessa bränslen är huvudsakligen inhemskt producerade och utgörs av:

- Trädbränslen (ved, bark, spån och energiskog)
- Returlutar (mellanprodukter vid kemisk massatillverkning)
- Torv (ingår i begreppet bioenergi)
- Avfall
- Stråbränslen (halm och energigräs)

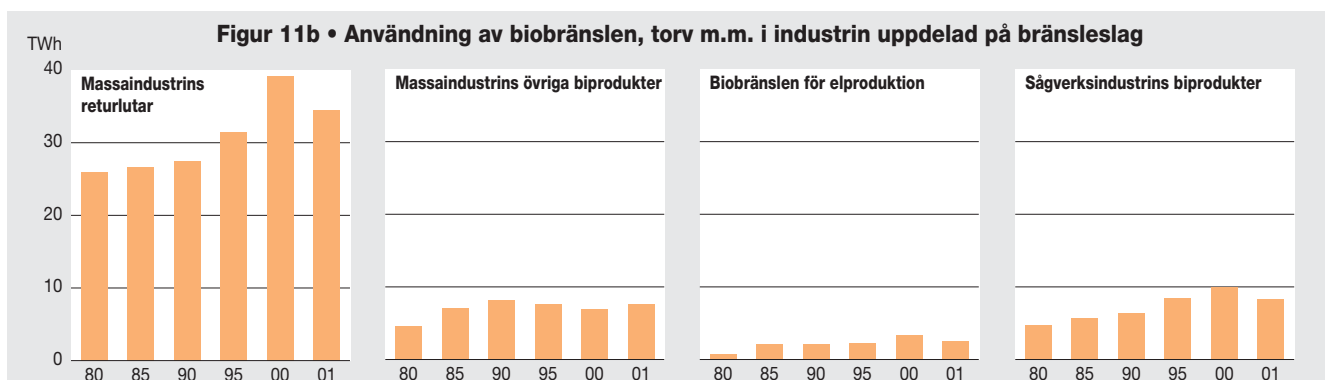
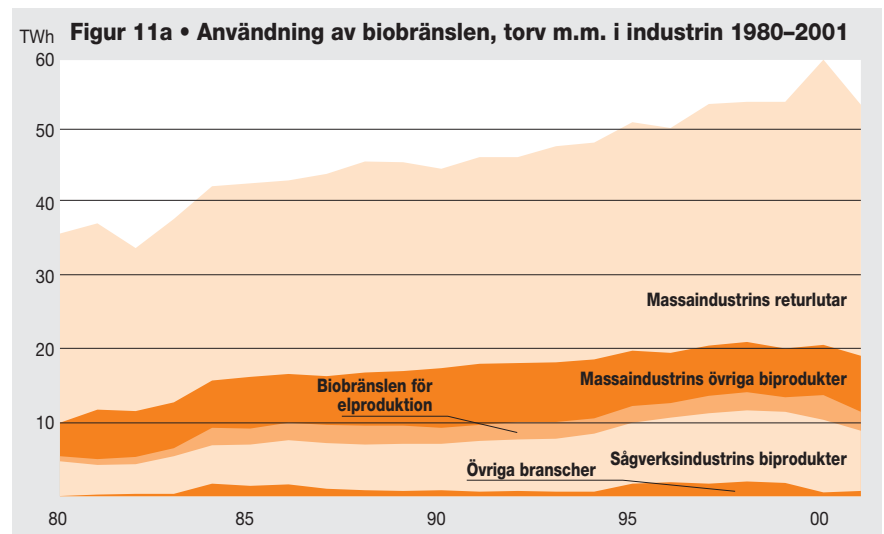
Biobränslen kan förädlas till pellets, bricketter och pulver för att höja energitätheten och underlätta hanteringen. Bränslena används huvudsakligen inom skogsindustrin, fjärrvärmeverken, småhussektorn och till elproduktion. Råvarutillgången är god när det gäller biobränslen. Till år 2010 uppskattas användningspotentialen i Sverige vara upp till 160 TWh⁶. Varje år förekommer en omfattande kommersiell import av biobränslen. Det är svårt att samla statistik över importen och kvantiteterna är svåruppskattade. Importmängden är dock representerad i landets energibalans som inhemskt producerad, grundad på statistik för användningen. De undersökningar som gjorts av kvantiteterna pekar på

⁶ Energimyndigheten, Energimyndighetens klimatrapport 2001.

mellan 5–9 TWh vilket gör importen av biobränslen till en betydande råvarukälla. Merparten går till fjärrvärmeförsörjningen.

Skogsindustrin

Av ekonomiska skäl använder skogsindustrin biprodukterna från olika tillverkningsprocesser till produktion av värme och el. Vid framställning av kemisk pappersmassa återvinner företagen kemikalier genom att förbränna returlutarna som härstammar ifrån stamved. Energittillförseln från returlutarna nyttiggörs internt inom massaindustrin och uppgick år 2001 till 34,5 TWh (exklusive elproduktion). Trädbränslen i form av råvarurester används såväl inom massaindustrin som inom sågverken. De består till största delen av spån, bark och andra biprodukter. Inom massaindustrin användes under år 2001 sammanlagt 7,7 TWh trädbränslen i form av biprodukter för energiproduktion, medan det inom sågverk och övrig trävaruindustri användes 8,3 TWh. Övriga industribranscher använde 0,7 TWh biobränsle.



Fjärrvärmeverken

Under år 2001 användes ca 30 TWh bio-bränslen, torv m.m. för värmeproduktion i fjärrvärmeverken. Trädbränslen svarade för 18,6 TWh, tallbeckolja för 1,3 TWh, avfall för 5 TWh, torv för 3,5 TWh och övriga bränslen för 1,5 TWh. Trädbränsleanvändningen inom fjärrvärme-sektorn har femdubblats sedan 1990. I första hand är det trädbränslen i form av avverkningsrester och biprodukter från skogsindustrin som utnyttjas. Förädlade bränslen som briketter och pellets har dock börjat användas allt mer och år 2000 uppgick användningen till 3,7 TWh. Avfall har använts för fjärrvärmeproduktion sedan 1970-talet och år 2001 användes 5 TWh. Från den 1 jan 2002 gäller nya förordningar inom avfallsområdet⁷. Brännbart avfall skall skiljas från annat avfall och samtidigt blir det förbjudet att deponera utsorterat brännbart avfall. Före deponering måste avfallet behandlas på något sätt. Det troliga är att förbränning blir den väg som de flesta kommuner kommer att pröva. På många håll är förbränningskapaciteten för liten för att täcka behovet vilket resulterat i ett antal ansökningar om dispens för deponering hos länsstyrelser runt om i landet. Det är dock mycket troligt att förbränningen av avfall kommer att öka de närmaste åren. Sedan 1 januari 2002 är skatten för att deponera

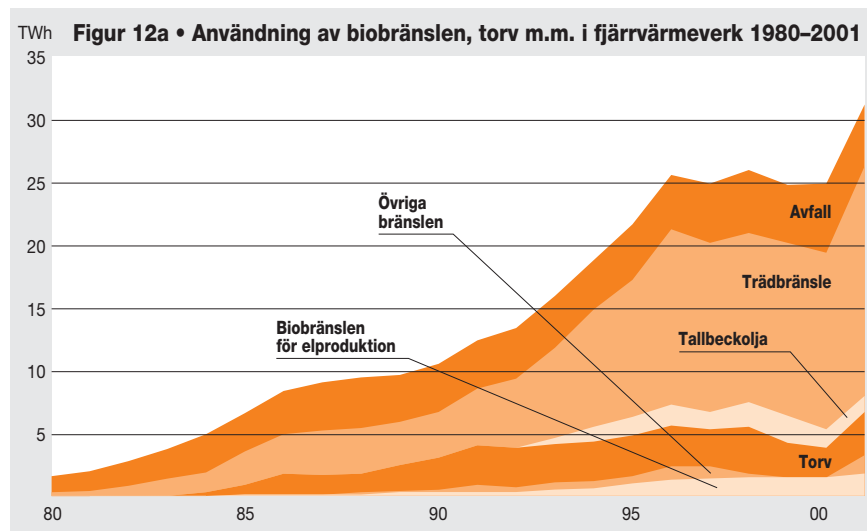
avfall 288 kr/ton⁸. Material som går till förbränning är befriade från skatteplikten men askorna ifrån förbränningen beskattas. EU:s direktiv⁹ om avfallsförbränning innebär skärpta utsläpps- och mätkrav vid traditionell avfallsförbränning samt vid sameldning av avfall i konventionella förbränningsanläggningar. Direktivet gäller nya anläggningar från 28 december 2002 och befintliga anläggningar från 28 december 2005. Import av avfall, rivningsvirke och liknande bränslen har förekommit under de senaste åren men är svår att uppskatta.

⁸ SFS 1999:673

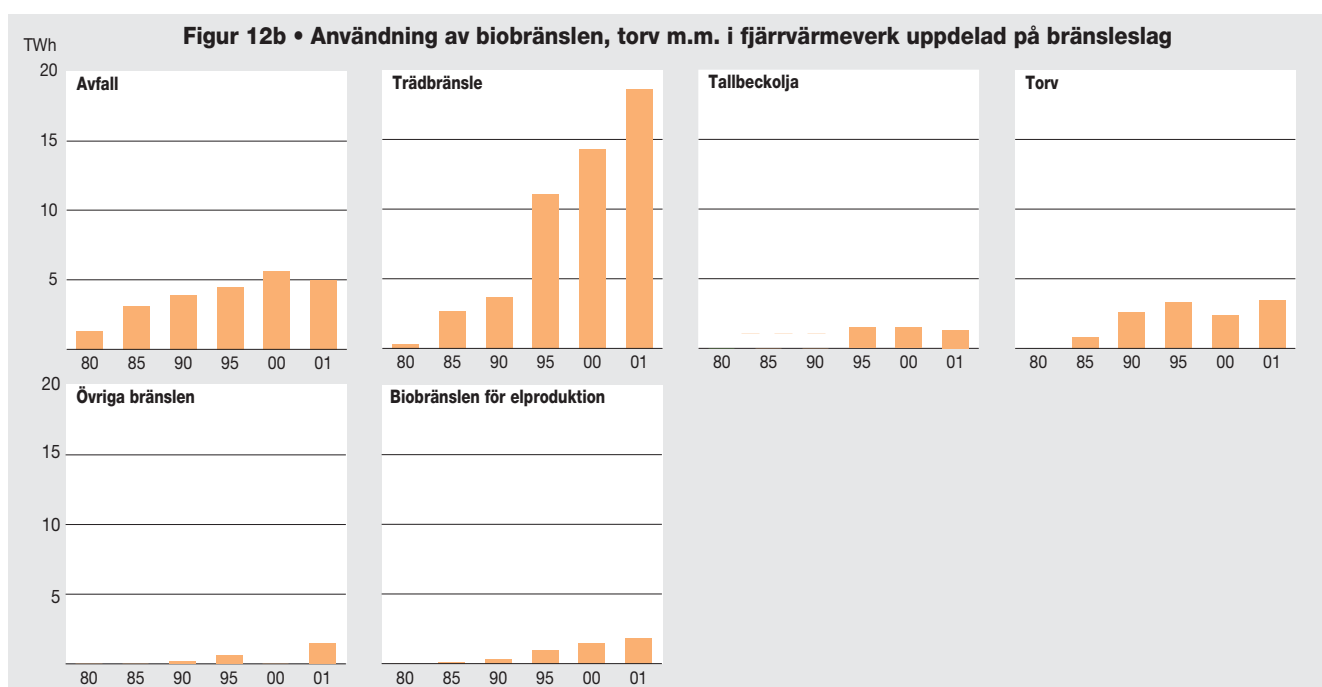
⁹ Europaparlamentets och Europarådets direktiv 2000/76/EG av den 4 dec. om förbränning av avfall.

Torvanvändningen uppgick till 3,5 TWh under år 2001, vilket är den näst högsta användningen hittills.

Energigrödor, till exempel energiskog och stråbränslen, har använts i nämnvärd omfattning sedan början av 1990-talet, men användningen är fortfarande relativt begränsad. Användningen av energigrödorna ligger de senaste åren kring 0,9 TWh. Energiskogen dominerar över stråbränslena. Potentialen för en ökad användning är stor, men de odlade arealerna har under de senaste åren varit närmast oförändrade och uppgick år 2001 till knappt 15 000 hektar. Omfattningen av energiskogsodlingen beror i stor ut-



⁷ SFS 2001:512 samt SFS 2001:1063



sträckning på arealstödsreglerna för jordbruket och anläggningsstödet storlek.

Småhussektorn

Under år 2001 användes drygt 9,3 TWh biobränslen, torv m.m., i huvudsak helved, för enskild uppvärmning i småhus. Vedeldning är vanligast bland husägare med god tillgång till skog, exempelvis inom lantbruket eller i småhus på landsbygden. Användningen av pellets i småhussektorn är fortfarande relativt liten och uppgick år 2001 till 0,5 TWh.

Elproduktion

För elproduktion användes under året 4,4 TWh biobränslen. I anläggningar för industriellt mottryck användes 2,6 TWh biobränsle till elproduktion vilket gav 2,2 TWh el. Där stod returlutar och trädbränsle i stort sett för hela tillförseln. I kraftvärmeanläggningar i fjärrvärmenäten användes 1,8 TWh biobränsle till elproduktion vilket gav 1,5 TWh el.

Internationell utblick

I Sverige är biobränslenas andel av energitillförseln ca 16 %, vilket står sig bra i en europeisk jämförelse. Det är svårt att finna helt jämförbara uppgifter om biobränsleanvändningen i andra länder, men det finns några faktorer som har stor inverkan på användningen av biobränslen: goda skogstillgångar, en utvecklad skogsindustri och väl utbyggd fjärrvärme. Detta innebär att av länderna i Europa är det Sverige och Finland som har den största andelen biobränslen i sina respektive energisystem. Andra länder med stor volym biobränslen, men där andelen i energisystemen är ganska liten, är Tyskland, Frankrike, Storbritannien, Rumänien och Österrike. I ett globalt perspektiv är biobränslena det mest betydelsefulla bränslet för större delen av tredje världens befolkning.

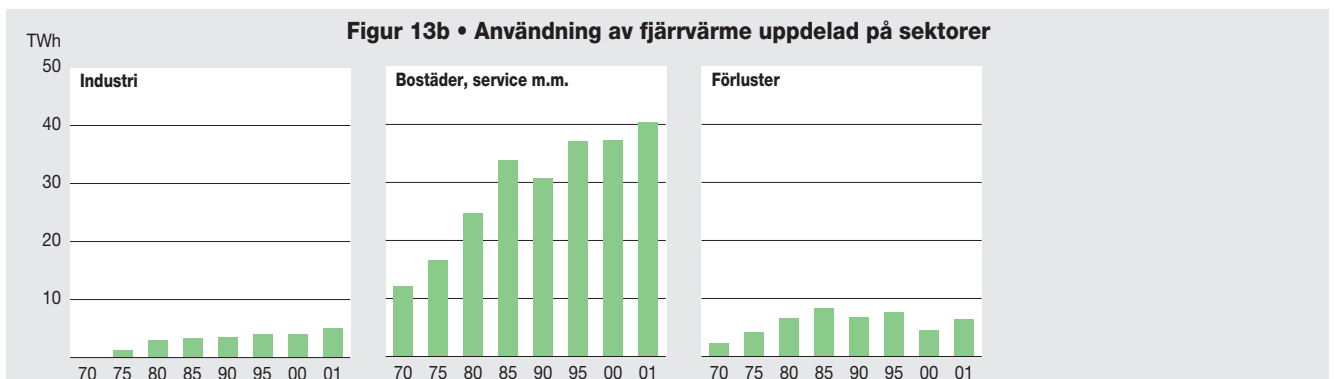
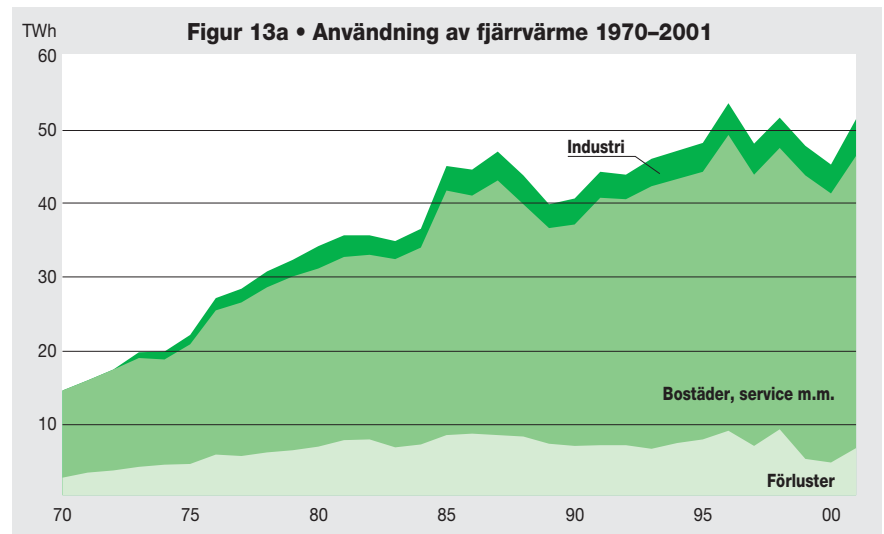
Fjärrvärme och fjärrkyla

Fjärrvärme och fjärrkyla är likartade energisystem. Fjärrvärme har funnits i Sverige sedan 1950-talet, medan fjärrkyla har etablerats först på 1990-talet. Fjärrvärme försörjer bostäder, lokaler och industrier med värme för uppvärmning och tappvarmvatten. Fjärrkyla efterfrågas bara av kommersiella aktörer för luftkonditionering i kontor och butiker samt av industrin för kylning av processer och datorcentraler. Fjärrvärme har en större geografisk utbredning i tätorter än fjärrkyla, som är koncentrerad till stadskärnor eller större samlingar av byggnader i städernas närhet. Fjärrkyla är i genomsnitt dyrare per kWh än fjärrvärme. Medelpriset i Sverige är ca 40 öre/kWh för fjärrvärme och mer än 50 öre/kWh för fjärrkyla. Det är fjärrvärmeföretag som också erbjuder fjärrkyla och produktionssystemen är ofta integrerade med varandra.

Fjärrvärme

Fjärrvärme är centraliserad produktion av hetvatten som distribueras i ett rörledningssystem för uppvärmning av byggnader, mestadels i tätorter. Fjärrvärme är en av många uppvärmningsformer på värmemarknaderna och karaktäriseras av att det finns ett avtal, ofta på lite längre sikt, mellan kund och leverantör. Fjärrvärme produceras i hetvattencentraler eller kraftvärmeverk. Distributionssystem för värme som enbart försörjer enskilda bostadsområden kallas blockcentraler och är mindre än fjärrvärmesystemen.

Fjärrvärme har störst konkurrenskraft i områden med tät bebyggelse och utnyttjas därför till största delen i flerfamiljshus och lokaler. Höga fasta kostnader för investeringar i ledningsnäten gör att fjärrvärme har svårt att uppnå lönsamhetskraven i områden med småhus, där ledningslängden per levererad kWh ökar. På senare tid har dock flera nya fjärrvär-



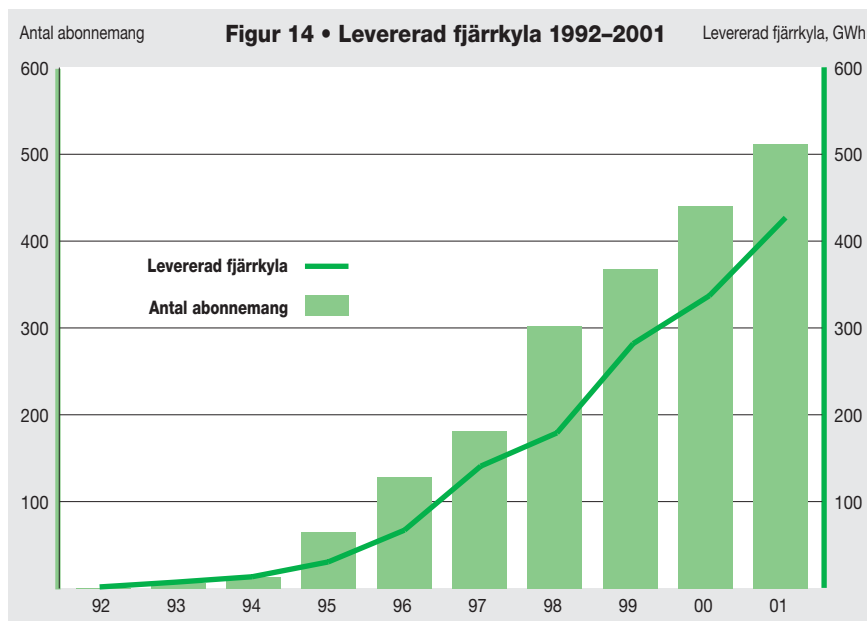
mesystem etablerats i mindre tätorter. Dessa fjärrvärmesystem kallas ibland närvarme. Närvarme kan konstrueras med förenklad teknik, vilket gör det lönsamt att bygga ut fjärrvärme i områden med glesare värmeunderlag.

Kommunerna började intressera sig för fjärrvärme under senare delen av 1940-talet och Sveriges första kommunala fjärrvärmesystem togs i drift i Karlstad 1948. Under 1950- och 1960-talen expanderade denna uppvärmningsform som en följd av det omfattande bostadsbyggandet och det stora behovet av förnyelse av pannor i det befintliga fastighetsbeståndet. Med tiden kopplades blockcentraler samman till större system och knöts ihop med fjärrvärmenäten. Under perioden 1975–1985 expanderade fjärrvärmens kraftigt, vilket bl.a. hängde ihop med fjärrvärmens förmåga att ersätta olja tack vare sin stora bränsleflexibilitet.

Fjärrvärmens har varit energipolitiskt gynnad genom olika former av statliga stöd, t.ex. bidrag för utbyggnad av fjärrvärme och anslutning av blockcentraler och enskilda hus till befintliga fjärrvärmenäten. Genom att ersätta enskilda pannor med fjärrvärme har verkningsgraden vid förbränning ökat och utsläppen från uppvärmning av bostäder och lokaler har minskat.

I dag ges investeringsstöd till byggande av anläggningar för biobränslebaserad kraftvärme. Med 1997 års energipolitiska program infördes bidrag till investeringar i fjärrvärmenätet. Intresset för stödet visade sig dock vara lågt p.g.a. att kostnaderna för konverteringen till fjärrvärme från elvärme var höga. År 1999 införde regeringen en stoppförordning som bl.a. berörde detta stöd. Sedan dess har stödet återupptagits, men det upphör vid årsskiftet 2002/2003, då den kortsiktiga delen av 1997 års energipolitiska program avslutas.

Fjärrvärmens är inte prisreglerad, men Avgiftsgruppens¹⁰ återkommande prisjämförelser och Energimyndighetens årliga uppföljning av värmemarknaderna ger information om prisskillnader mellan olika orter. Krav på prisreglering, som eventuellt kan motiveras av fjärrvärmens lokala distributionsmonopol, kommer från bl.a. Konkurrensverket. Möjligheten att öppna fjärrvärmenäten för konkurrens (s.k. tredjepartstillträde) diskuteras för närvarande.



Fjärrvärmens står i dag för drygt 40 % av det totala uppvärmningsbehovet för bostäder och lokaler i Sverige. I flerbostadshus är fjärrvärme den vanligaste uppvärmningsformen, med omkring 75 % av den uppvärmda ytan, medan drygt hälften av landets lokaler värms med fjärrvärme. I småhus är andelen endast omkring 8,5 %.

Distributionsnätens längd är ca 12 000 kilometer. Under år 2001 levererades 45,7 TWh fjärrvärme. Av de totala leveranserna gick omkring 60 % till bostadsuppvärmning, knappt 30 % till uppvärmning av servicesektorns lokaler och drygt 10 % till industrin.

Bränslesammansättningen i fjärrvärmeverken har förändrats kraftigt under de senaste 20 åren. År 1980 stod olja för drygt 90 % av den tillförda energin i kraft- och fjärrvärmeverken. Numera är bränslemixen mer varierad och biobränsle är den mest använda energibäraren. Övergången till andra energislag kan bl.a. förklaras av koldioxidskatten, som lett till minskad användning av fossila bränslen. En annan förklaring är den goda tillgången på el under en följd av år, som gjorde värmeproduktion med elpannor och värmepumpar lönsam.

Den totala energitillförseln var 52,1 TWh år 2001, varav biobränslen svarade för 29,9 TWh eller drygt 57 %.

Elanvändningen i sektorn, där elpannor och värmepumpar står för merparten,

har minskat kraftigt sedan år 1990. Det är främst leveranserna till elpannorna som har gått ner, medan värmepumparnas elanvändning varit relativt konstant. Nedgången beror främst på att skattebefrielsen för s.k. avkopplingsbara elpannor upphörde år 1991 och att tidigare specialavtal mellan elproducenter och fjärrvärmeföretag försvann i samband med reformeringen av elmarknaden år 1996. År 1998 höjdes skatten för elpannor under vintertid.

Förlusterna i fjärrvärmesystemen har minskat sedan 1980-talet. I dag uppgår distributions- och omvandlingsförlusterna till drygt 12 % av den tillförda energin. Under 1980-talet uppgick förlusterna till omkring 20 %.

Fram till början av 1980-talet drevs de flesta fjärrvärmeverk som kommunala förvaltningar. Under 1980- och 1990-talen har de flesta omvandlats till kommunala aktieföretag. Det finns i dag omkring 220 värmeproducerande företag i Sverige, varav många har samma huvudägare. Efter omregleringen av elmarknaden har det skett en ägarkoncentration i branschen där framför allt Sydkraft och Vattenfall köpt kommunala energiföretag, inklusive deras fjärrvärmeföretag. Av Svenska Fjärrvärmeföreningens omkring 170 medlemsföretag var 63 % kommunägda, 21 % privata, 8 % statligt ägda, 6 % kommunala förvaltningar. Resterande 2 % ägdes av landsting och ett kommanditbolag.

¹⁰ HSB Riksförbund, Hyresgästernas Riksförbund, Riksbyggen, SABO och Sveriges Fastighetsägare har bildat Avgiftsgruppen, som genomför undersökningar av kommunala avgifter för värme, varmvatten, vatten och avlopp, el och renhållning.

Fjärrkyla

Fjärrkyla används främst i kontors- och affärslokaler, men också för kylning av olika industriprocesser. Principen för fjärrkyla är densamma som för fjärrvärme. Kallt vatten produceras i en större anläggning och distribueras sedan i rör till kunderna.

Fjärrkyla kan etableras som en egen anläggning av en fastighetsägare, t.ex. har Statens fastighetsverk fjärrkyla för delar av regeringsbyggnaderna och Luftfartsverket driver ett fjärrkylesystem på Arlanda. I statistiken redovisas endast kommersiell fjärrkyla, där leverantör och fastighetsägare är olika företag. Hittills är det enbart redan aktiva fjärrvärmeföretag som etablerat kommersiell fjärrkyla.

Det finns flera sätt att producera fjärrkyla. Många fjärrvärmeföretag använder spillvärme eller sjövattnet för att med hjälp av värmepumpar producera fjärrvärme. Här kan man förutom tre delar fjärrvärme samtidigt få två delar kallt vatten till fjärrkyla. Ett annat produktionssätt är att placera ut s.k. absorptionskylmaskiner i kundens fastighet eller dess närhet. Dessa kylmaskiner får sin drivenergi från fjärrvärmenätet och de använder vatten som köldmedium och ett salt (vanligen litiumbromid) som absorbent. Ytterligare ett produktionssätt är att utnyttja kallt bottenvatten direkt från havet eller en sjö.

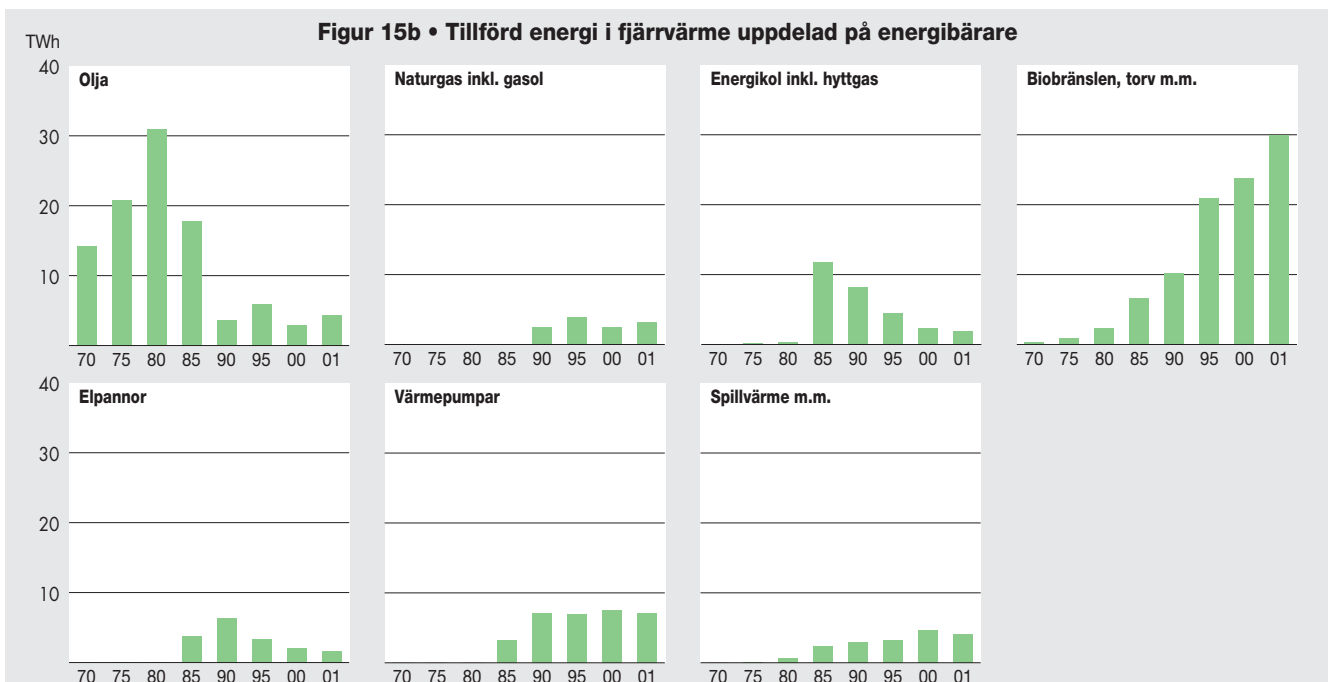
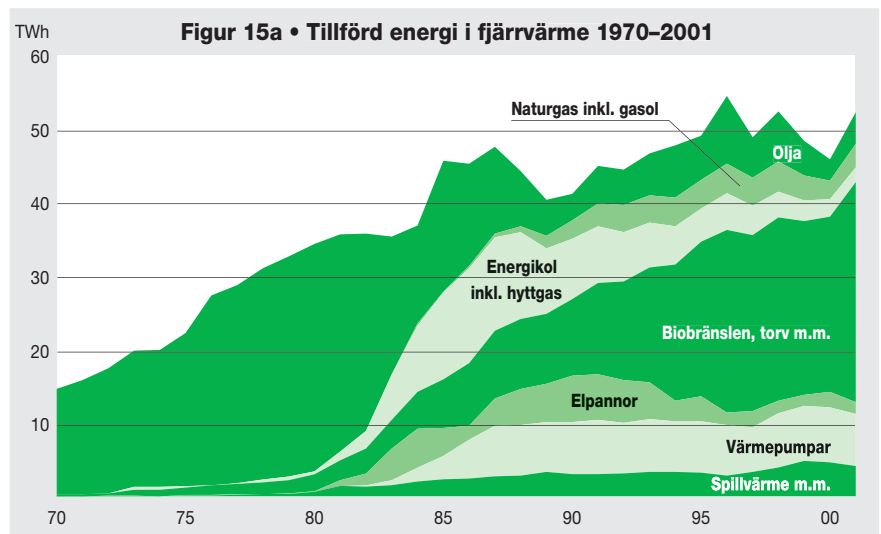
Landets första kommersiella fjärrkyleanläggning togs i bruk i Västerås år 1992.

År 1995 började Stockholm Energi (idag Birka Värme) leverera havsvattenkyla till Stockholms innerstad från Lilla Värtan. Genom att kombinera med spillkyla från värmepumpen i fjärrvärmesystemet garanteras låga distributionstemperaturer i fjärrkylenätet även när havsvattnet är för varmt.

Marknaden för fjärrkyla har expanderat kraftigt sedan introduktionen år 1992. Nya byggnormer, stor intern värmealstring på kontor och i butiker samt höjda krav på god arbetsmiljö är några av drivkrafterna bakom expansionen. Fastighetsägare som redan har avtal med en fjärrkyleleverantör på en ort efterfrågar fjärr-

kyla för sina fastigheter på andra orter. Avvecklingen av ozonnedbrytande köldmedier har också varit en mycket viktig drivkraft, eftersom fastighetsägaren tvingas till reinvesteringar, konverteringar av befintliga kylanläggningar, eller att hitta andra lösningar för att åstadkomma luftkonditionering.

Vid ingången till år 2002 erbjöds fjärrkyla på kommersiell basis av 26 företag, varav några har mer än ett fjärrkylenät i drift. Distributionsnätens längd uppgick totalt till mer än 118 kilometer. Under året levererades 425 GWh fjärrkyla. Leveranserna väntas stiga under kommande år.



Oljemarknaden

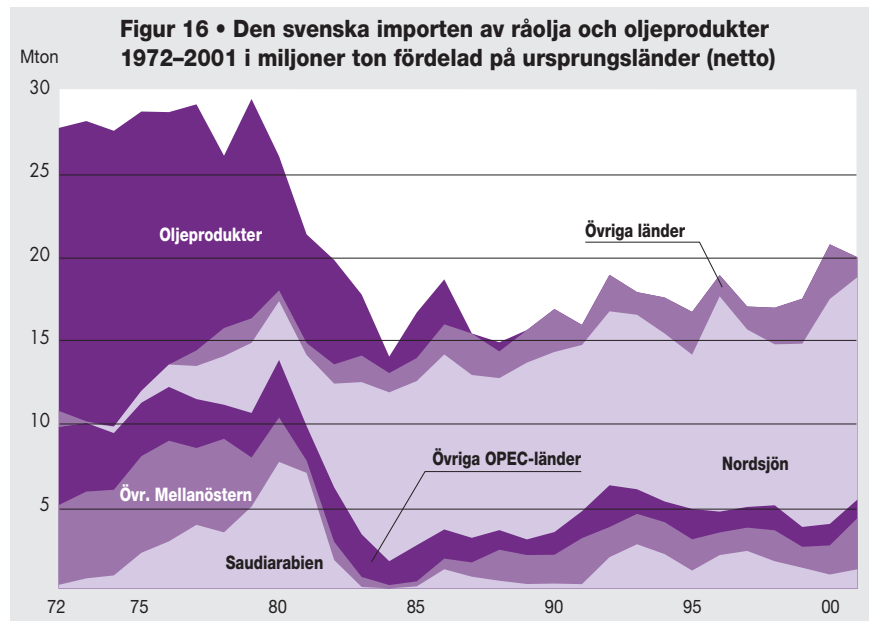
Den internationella oljemarknaden har de senaste åren utsatts för stora prisförändringar. Från rekordlåga nivåer år 1998 steg de genomsnittliga priserna på Brentolja med 40 % under 1999 till drygt 18 dollar per fat. År 2000 fortsatte priserna att stiga kraftigt med ytterligare 60 % till 29 dollar per fat. År 2001 vände priset nedåt med 15 % till knappt 25 dollar per fat. Under de två första kvartalen år 2002 har månadspriset pendlat mellan 19 och 26 dollar per fat.

Prisökningen startade i början av år 1999, då de stora oljeproducerande länderna i OPEC kom överens om att minska oljeproduktionen för att på så sätt höja det låga världsmarknadspriset. Priset steg snabbt och ligger i dag mer än 100 % högre än innan produktionsminskningarna startade. Den kraftiga prishöjningen kan dock inte enbart förklaras med att OPEC-länderna har sänkt sin produktion. År 1999 översteg efterfrågan på olja utbudet med över en miljon fat per dag. Under år 2000 var utbudet 600 000 fat per dag större än efterfrågan. Det berodde på att OPEC-länderna ökade sin produktion på nytt. År 2001 fortsatte utbudet att ligga högre än efterfrågan med en halv miljon fat per dag, trots produktionsminskningar från OPEC. Under första halvåret 2002 var utbudet på olja i genomsnitt 0,3 miljoner fat per dag högre än efterfrågan. Från år 2000 och till i mitten på år 2002 har den totala produktionen varit högre än den var år 1998. Det är med andra ord ingen brist på olja i dag. Trots detta är priserna fortsatt höga. Tänkbara förklaringar är oroligheterna i Mellanöstern samt att det fortfarande råder stor osäkerhet på marknaden om hur OPEC-ländernas produktion kommer att se ut och om hur stora oljelagren i USA och Asien är.

Det är många psykologiska faktorer som måste tas med i bilden när prisförändringar på oljemarknaden ska förklaras. Ett exempel är förväntningar om en kall vinter då det varit många milda vintar de senaste åren. I början på september 2002 var priset på leveranser i slutet av året något högre än dagspriset, vilket innebär att marknaden förväntar sig prisökningar i framtiden. Under år 2003 och 2004 förväntas priserna sjunka.

Oljeproduktionen

Utvinningen av råolja har blivit effektivare. Genom avancerad datorteknik har



det blivit lättare att projektera oljetillgångar och att exploatera dessa. Ny teknik har också gjort det möjligt att utvinna mer ur varje källa. Kostnaden för att pumpa upp olja har därmed sjunkit och gjort att potentialen för ett lägre pris i framtiden ökat. Så länge begränsningar i oljeproduktionen förekommer utnyttjas dock inte prissänkingspotentialen.

Under perioden 1991–2001 har oljeproduktionen i världen ökat med drygt 14 % och uppgick under år 2001 till knappt 74,5 miljoner fat per dag. OPEC:s medlemsländer står för ca 40 % av världens oljeproduktion och 78 % av reserverna och har därmed stor makt över oljemarknaden. Andra stora oljeproducenter är Norge, Mexico, Ryssland och USA. Efter att under år 1998 ha misslyckats med att komma överens om produktionsbegränsningar för att pressa upp priserna lyckades OPEC i mars 1999 enas om att minska den fastställda produktionskvoten med 1,7 miljoner fat per dag jämfört med tidigare överenskommelser. Dessutom utlovade ett antal oljeproducerande länder, som inte är medlemmar i OPEC, att minska sin produktion med 0,4 miljoner fat per dag. Under år 2000 har OPEC-länderna kommit överens om att höja sin produktion vid fyra tillfällen, vilket gav en total ökning med 3,7 miljoner fat per dag. Under år 2001 har OPEC-ländernas oljeproduktion däremot minskats vid tre tillfällen med totalt 3,5 miljoner fat per dag. Den 1 januari 2002 minskade OPEC

sin produktion med ytterligare 1,5 miljoner fat per dag. Minskningen förutsatte dessutom att ett antal länder som inte är medlemmar i OPEC sänkte sin produktion med närmare 0,5 miljoner fat per dag. OPEC:s strategi är att hålla priset mellan 22 och 28 dollar per fat.

Efterfrågan på olja

Under år 1999 förbättrades det ekonomiska läget i Asien och efterfrågan närmade sig normala nivåer igen. Den totala efterfrågan år 1999 låg på 75,4 miljoner fat per dag och ökade till 76,2 år 2000 respektive 76,4 år 2001. Under första kvartalet år 2002 ökade den totala efterfrågan till 76,7 miljoner fat per dag för att under andra kvartalet sjunka till 75,4 miljoner fat per dag. Utbudet har överstigit efterfrågan under hela år 2000 och 2001 samt första kvartalet år 2002. För andra kvartalet år 2002 var förhållandet det motsatta.

Den framtida totala efterfrågan på olja beror till stor del på den ekonomiska utvecklingen i världen. Enligt en prognos gjord i augusti 2002 av IEA, förväntas den totala efterfrågan för hela år 2002 öka med 0,3 % för att till år 2003 stiga med ytterligare 1,4 %. Under år 2001 stod Mellanöstern för den största procentuella ökningen av efterfrågan medan Europa hade den volymmässigt största ökningen. För år 2002 och 2003 förväntas Kina och Mellanöstern vara de områden där efterfrågeökningen är procentuellt störst.



Den svenska oljeförsörjningen

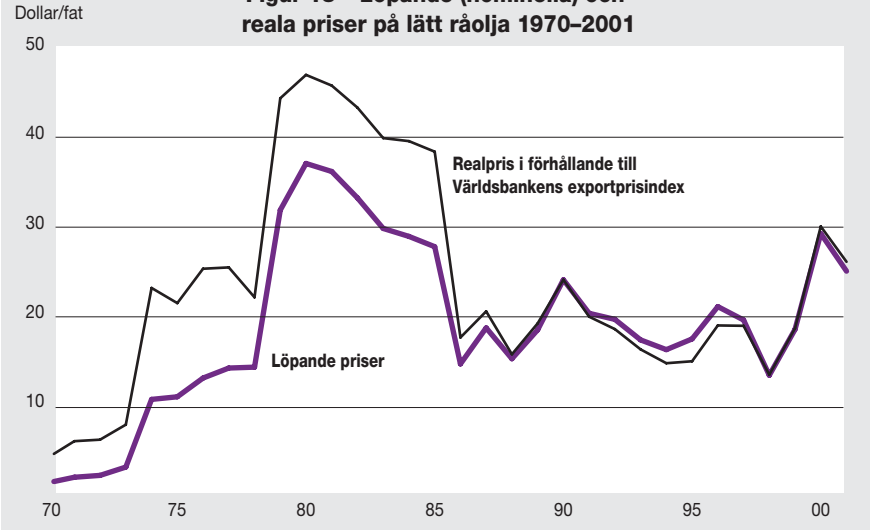
Sverige påverkas liksom alla andra länder av de höga världsmarknadspriserna på olja. I Sverige har dock oljeanvändningen minskat med nästan 50 % sedan år 1970. Förklaringen är att den svenska energipolitiken varit inriktad på att minska oljeanvändningen efter oljekriserna på 1970-talet. Det är framför allt användningen av eldningsoljor som minskat. Oljan har ersatts med el och fjärrvärme för uppvärmning. Även utbyggnaden av kärnkraften och naturgasnätet har haft betydelse för utvecklingen.

Den svenska oljeanvändningen ökade med 1 % mellan åren 2000 och 2001. År 2001 var oljeanvändningen (inklusive utrikes sjöfart) 16,9 miljoner m³. Transportsektorn står för 66 % av användningen. Den låga oljeanvändningen i Sverige gör oss mindre känsliga för höga oljepreiser men samtidigt minskar möjligheterna till ytterligare konverteringar från olja till annat bränsleslag.

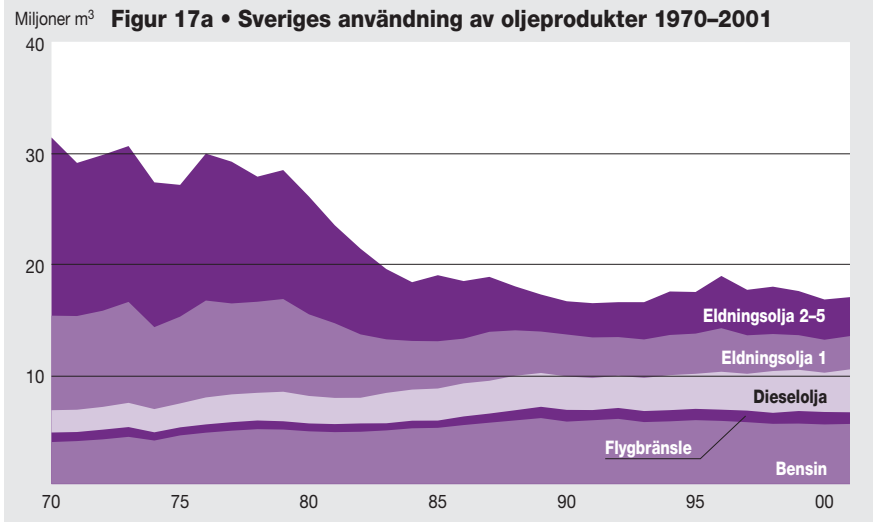
Sveriges import av oljeprodukter är nästan 80 % större än användningen av dessa produkter inom landet. Den betydande importen av olja beror på att en stor del av oljan förädlas i landet för att sedan exporteras vidare. Exportandelen har ökat från 25 % av Sveriges produktion av oljeprodukter år 1986 till 47 % år 2001.

Nästan 40 % av Sveriges totala import av oljeprodukter och 46 % av den råolja som importeras kommer från Norge. 12 % av råoljan kommer från Danmark.

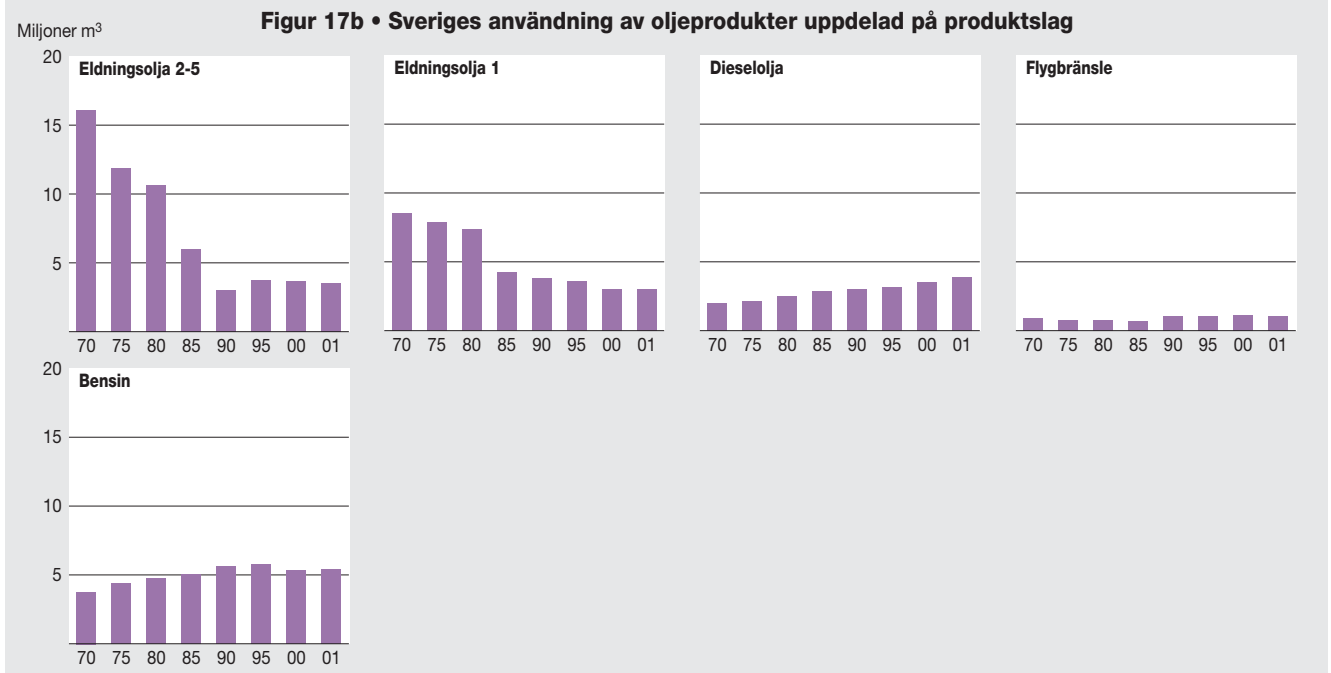
Figur 18 • Löpande (nominella) och reala priser på lätt råolja 1970–2001



Figur 17a • Sveriges användning av oljeprodukter 1970–2001



Figur 17b • Sveriges användning av oljeprodukter uppdelad på produktslag



Kolmarknaden

Kol delas in i stenkol respektive brunskol efter sitt värmevärde. Stenkol är ett relativt högvärdigt kol, medan brunskol har ett lägre energiinnehåll. I Sverige används nästan uteslutande stenkol. Stenkol delas traditionellt in i två olika kategorier: metallurgiskt kol, som används inom järn- och stålindustrin, och ångkol, som även kallas energikol och används för energiändamål.

Sedan mitten av 1980-talet har kolindustrin präglats av överkapacitet vilket lett till att kolpriserna sjunkit ända fram till år 1999. Från och med år 2000 vände priserna uppåt igen och nådde sin kulmen i januari 2002. Därefter började priserna sjunka något. De största producenterna av stenkol är Kina och USA som står för drygt 50 % av produktionen. De fem stora exportländerna är Australien, Sydafrika, Kina, Indonesien och USA. Dessa fem länder står för över 70 % av handeln med stenkol. I Europa minskar den inhemska kolproduktionen medan importen ökar. Om den årliga produktionen fortsätter på dagens nivå skulle de uppskattade och nu ekonomiskt lönsamma koltillgångarna räcka i drygt 250 år. De största tillgängliga reserverna av stenkol finns i Ryssland, Ukraina, Kina och USA, medan de största reserverna av brunskol finns i Ryssland, USA, Östeuropa och Australien.

Sveriges kolförsörjning

Fram till och med 1950-talet hade importerat kol stor betydelse för Sveriges energiförsörjning. Kolet ersattes efterhand av den billigare och mer lätthanterliga oljan. Oljekriserna under 1970-talet med höga prisstegringar på olja innebar att kol av pris- och försörjningsskäl åter blev ett intressant bränsle. Under 1990-talet har kolanvändningen till värmeproduktion stagnerat till följd av skärpta miljökrav

och ökad beskattning. Övrig kolanvändning har ökat något. År 2001 användes sammanlagt 3,28 milj. ton stenkol i Sverige. Koksverken använde 1,92 milj. ton metallurgiskt kol för koksproduktion. Kvar blev 1,36 milj. ton att användas för energiändamål. Till detta kommer nettoimporten av koks som var 0,33 milj. ton.

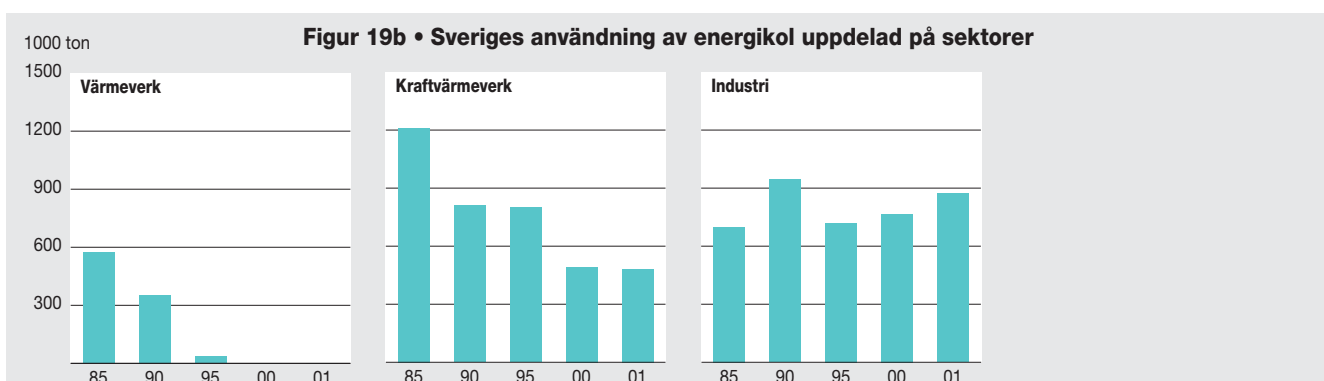
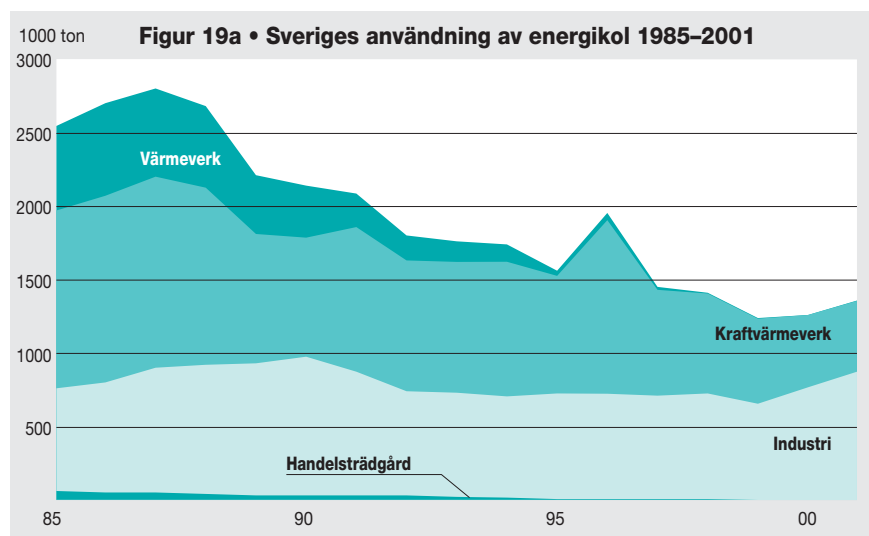
Industrins kolanvändning

Inom industrin används energikol, metallurgiskt kol, koks samt mindre mängder av andra kolprodukter såsom grafit och beck. Koks är i princip rent kol som framställs i koksverk ur det metallurgiska kolet. I processen produceras också koksugns gas som används för energiändamål inom eller i närheten av järn- och stålindustrin. Koks används inom järn- och stålindustrin som reduktionsmedel och tillför dessutom energi till processen. I masugnarna övergår en del av energiinnehållet i koksen till masugns gas som används för energiändamål inom industri och fjärrvärmesektor. Bortsett från det metallurgiska kolet och koksen används också energikol i industrin. An-

vändningen har ökat de senaste två åren och närmar sig användningen för år 1990. Detta trots att en koldioxidskatt infördes 1993. Industrin betalar dock inte full koldioxidskatt. År 2001 användes i industrin 1,92 milj. ton metallurgiskt kol, 0,87 milj. ton energikol samt hela nettoimporten av koks, 0,33 milj. ton. Mängden energikol motsvarar 6,6 TWh.

Fjärrvärme- och kraftvärmeproduktion

Fjärrvärmesektorns kolanvändning har minskat kraftigt under 1990-talet då koldioxid- och svavelskatten infördes. De renodlade värmeverken har nästan helt gått ifrån kolet som bränsle p.g.a. de höga skatterna. Kolet har ersatts av biobränslen. Kraftvärmeverken använder fortfarande en del kol eftersom det kol som utnyttjas för elproduktion inte belastas med energi- och koldioxidskatt. En del av koks- och masugns gasen används också inom fjärrvärmesektorn. År 2001 användes 0,48 milj. ton energikol (3,7 TWh) i fjärrvärmesektorn. Av dessa användes 0,33 milj. ton till elproduktion vilket tillsammans med



den koks- och masugns gas som utnyttjades till elproduktion gav 2,1 TWh el.

Marknaden för energigaser

I Sverige används en förhållandevis liten mängd energigaser relativt många andra europeiska länder. Förnärvarande byggs emellertid distributionsnätet för naturgas ut i Sverige. Inom övriga Europa finns ett väl utbyggt naturgasnät. Den europeiska naturgasanvändningen har ökat de senaste decennierna, främst genom att ersätta kol och olja.

Naturgas

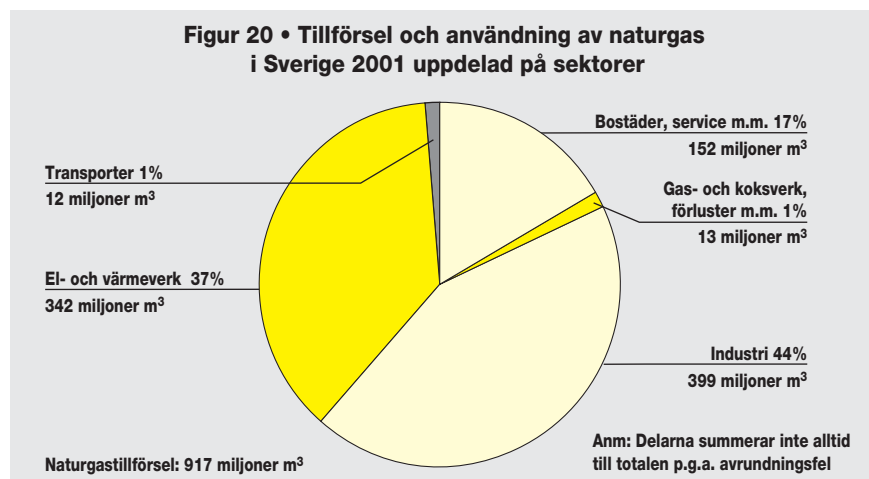
Sedan naturgasen introducerades i Sverige 1985 har användningen gradvis ökat, men har idag stabiliserats på 1992 års nivå. Den svenska importen av naturgas uppgick år 2001 till 917 miljoner kubikmeter, motsvarande 8,9 TWh. Industrier samt kraftvärme- och värmeverk står vardera för ca 40 % av användningen, medan hushållens naturgasanvändning uppgår till 17 %. En mindre andel naturgas används också som fordonbränsle.

Naturgasen distribueras för närvarande till 28 kommuner. I dessa kommuner står naturgasen för runt 20 % av energianvändningen. På nationell nivå svarar naturgasen för drygt 1 % av den totala energianvändningen.

Importen av naturgas sker i dag uteslutande från de danska naturgasfälten i Nordsjön. Rörledningarna går via Danmark, under Öresund till Klagshamn utanför Malmö. Naturgasnätet sträcker sig från Trelleborg till Göteborg och inkluderar grenledningar längs vägen, bl.a. till Hyltebruk i Småland. Nova Naturgas AB äger och förvaltar stamledningen samt importerar och transporterar gas åt andra bolag. Sydgas AB ansvarar för grenledningarna i södra Sverige och bygger för närvarande en gasledning från Hyltebruk till Gislaved och Gnosjö.

Svensk Naturgas AB, som bildades 1999, undersöker förutsättningarna för utbyggnad av naturgasnätet i Stockholm, Mälardalen och Bergslagen. Vid ett positivt utbyggnadsbeslut har bolaget som målsättning att kunna börja leverera naturgas till kunder i området från år 2008.

Naturgas är en brännbar blandning av gasformiga kolväten och består huvudsak-



ligen av metan. Till skillnad från kol och olja ger förbränning av naturgas inte upphov till utsläpp av svavel och tungmetaller. Den ger heller inte upphov till fasta restprodukter som aska eller sot. Koldioxidutsläppen som uppkommer vid förbränning av naturgas är 40 respektive 25 % lägre än vid förbränning av kol och olja.

Gasol

Under år 2001 importerade Sverige 882 000 ton gasol medan exporten var 231 000 ton. Tillförseln av gasol till det svenska energisystemet var 580 000 ton, motsvarande 7,4 TWh. Gasol används främst inom industrin, men även inom restaurangbranschen och i jordbruk. Då gasol och olja, och i viss mån även biobränslen, är sinsemellan utbytbara energibärare påverkas gasolanvändningen av förändringar i energibeskattningen och bränslepriserna. År 2001 användes 4,1 TWh gasol inom industrin och 0,3 TWh inom fjärrvärmesektorn.

Gasol är en petroleumprodukt som består av kolvätena propan, propen, butan eller blandningar av dessa. Gasolen förvaras i allmänhet nerkyld i bergrum i flytande form. Distributionen till kunderna sker med järnväg, lastbil eller i direkta rörledningar. Miljöegenskaperna hos gasol har stora likheter med naturgas. Sva-velhalten i gasol är mycket låg, och gasen är fri från tungmetaller.

Biogas

Biogas består av metangas, koldioxid, koloxid m.m. Biogas bildas vid nedbrytning av organiskt material, t.ex. avlopsslam, sopor och industriavfall, under syrefria förhållanden. Processen, s.k. rötning, sker spontant i naturen t.ex. i myrmarker.

I dag är ett hundratal biogasanläggningar i drift. De flesta finns i vattenreningsverk, där rötning sker av slam från vattenreningen, och på avfallsdeponier, s.k. deponigas. Biogas används främst för el- och värmeproduktion. År 2000 användes motsvarande 57 GWh för elproduktion och 316 GWh för värmeproduktion. Det är möjligt att, efter en reningsprocess, distribuera biogas via naturgasnätet som "grön naturgas". Biogas nyttjas också för drift av fordon och på senare tid har intresset för biogas som fordonbränsle ökat. Biogas används då huvudsakligen för drift av bussar och distributionsfordon.

Stadsgas

Stadsgas framställs genom spaltning av lättbensin. SE Gas AB i Stockholm är landets enda producent. Den stadsgas som används i Malmö och Göteborg utgörs numera av naturgas uppblandad med luft. Stadsgas används för uppvärmning av småhus, fastigheter och industrier samt i spis- ar för hushåll och restauranger. År 2001 användes stadsgas motsvarande 0,5 TWh.

Vätgas

Ren vätgas förekommer inte naturligt utan måste framställas av bland annat metanol, gasol, naturgas eller genom elektrolys av vatten. Framställning av vätgas genom elektrolys är energikrävande. För att framställa vätgas motsvarande 100 kWh går det åt omkring 125 kWh elektricitet. Forskning pågår för att förbättra produktionstekniken och utveckla effektiva lagringsformer. Vätgas används i dag främst inom den kemiska industrin, men kan även användas som bränsle i bränsleceller där den omvandlas till elenergi och värme.

Naturgas internationellt

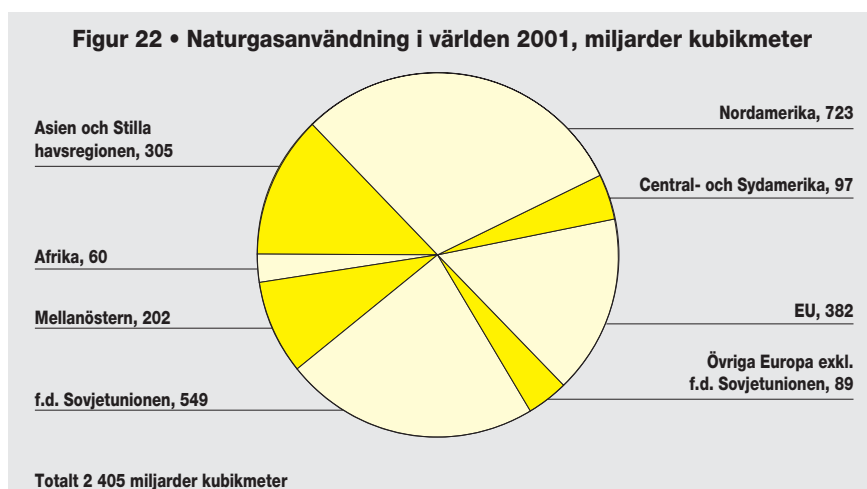
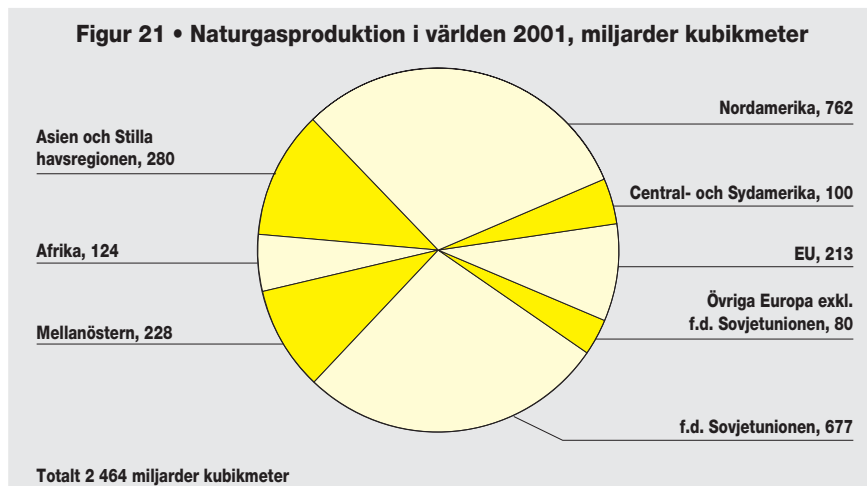
I Sverige är naturgas en marginell energibärare. I EU-länderna och världen som helhet står naturgasen för drygt 20 % av energiförsörjningen.

Jordens naturgastillgångar är stora. De kommersiellt utvinningsbara reserverna uppgick i slutet av år 2001 till 155 000 miljarder kubikmeter och beräknas räcka i drygt 60 år med dagens användning, teknik och ekonomi. Huvuddelen av reserverna finns i de f.d. Sovjetrepublikerna (36 %) samt Mellanöstern (36 %). Naturgasens andel av den totala globala energitillförseln har vuxit snabbt under det senaste decenniet och är numera den snabbast växande primära energikällan i världen.

Naturgas ingår i EU:s strategi för att skapa en inre energimarknad. De nationella naturgasledningarna har under de senaste decennierna byggts ut och kopplats samman till ett omfattande europeiskt naturgasnät. I februari 1998 antogs det s.k. naturgasdirektivet inom EU. Det syftar till att skapa ökad konkurrens på naturgasmarknaderna i Europa. I praktiken sker dock omregleringen av naturgasmarknaderna i olika takt. Direktivet ska genomföras i tre etapper. De kunder som fritt kan välja gasleverantör, s.k. berättigade kunder, ska år 2000 svara för minst 20 % av totala årliga naturgasförbrukningen på den nationella gasmarknaden. Öppningskravet ökas i de nästföljande etapperna till 28 % år 2003 och 33 % år 2008. Det är de största förbrukarna, dvs. elsektorn och industrin, som i första hand har möjlighet att fritt välja gasleverantör. Det nuvarande naturgasdirektivet införlivades i svensk lagstiftning den 1 augusti 2000, då en ny naturgaslag trädde i kraft.

I juni 2002 presenterade EG-kommissionen ett reviderat förslag som syftade till att skynda på omregleringen av el- och gasmarknaderna. Ett av huvudförslagen är att låta alla icke-hushållskunder definieras som berättigade kunder senast den 1 januari 2004. Vidare föreslås det att alla kunder är berättigade kunder från och med den 1 januari 2005. Givet att förslaget godkänns under det danska ordförandeskapet 2002 är det tänkt att en fullständig öppning av gasmarknaderna ska ske år 2005.

Inom EU har naturgas en roll i arbetet för att minska miljöfarliga utsläpp, främst genom att ersätta kol och olja samt genom möjligheten till effektiv elproduktion. Så-



ledes väntas elsektorns andel av den totala naturgasanvändningen öka kraftigt inom den kommande tioårsperioden. Även totalt väntas naturgasanvändningen öka.

Endast 3,1 % av jordens naturgasreserver återfinns inom Europa. Med dagens användning skulle detta förråd räcka i 16 år. Det senaste decenniet har EU-ländernas naturgasförsörjning till allt större del baserats på produktion i Nordsjön samt import från Ryssland och Algeriet.

För att öka försörjningstryggheten finns det europeiska intressen som önskar fler förbindelser mellan de ryska respektive norska naturgasfälten och kontinenten. Under det sjätte toppmötet mellan EU och Ryssland i oktober 2000 enades EG-kommissionens ordförande och Rysslands president om att inleda en dialog kring energifrågor. Syftet är bl.a. att identifiera samarbetsområden, t.ex. vad gäller investeringar inom energisektorn.

Under senare år har flera studier genomförts för att undersöka de kommersi-

ella förutsättningarna för en utbyggnad av naturgasnätet i Europa.

I projektet North Transgas, ett samarbete mellan Fortum och Gazprom, studerades tre vägar för ledningsdragning mellan Finland och Tyskland. Ett av förslagen innebar en ledningsdragning via Sverige. I ett betänkande från näringsutskottet (1998/99:NU8) slås emellertid fast att det inte är aktuellt med en storskalig introduktion av naturgas eller en ny naturgasledning genom Sverige.

Sedan år 1999 utreder Sydgas AB, i samarbete med Verbundnetz Gas, Sjaellandske Kraftvaerker och Norsk Hydro, återigen förutsättningarna för en utbyggnad av naturgasnätet mellan Tyskland, Danmark och Sverige, den s.k. Baltic Gas Interconnector (BGI). Projektet beräknas vara klart år 2006, förutsatt att tillstånd ges för en utbyggnad senast i slutet av 2002. ■

Energianvändning

Användningen av energi kan delas upp på sektorerna bostäder och service m.m., industri samt transporter. I detta kapitel beskrivs energianvändningen år 2000/2001 samt utvecklingen av energianvändningen sedan 1970 för respektive sektor.

Bostäder och service m.m.

Energianvändningen i sektorn bostäder och service m.m. uppgick år 2001 till 156,2 TWh, vilket var 8,4 TWh mer än året innan. Användningen motsvarade ca 39 % av Sveriges totala slutliga energianvändning.

Ungefär 86 % av energianvändningen i sektorn bostäder och service m.m. utgörs av användning i bostäder och lokaler. Energin används för uppvärmning av ytor och vatten samt för drift av apparater. De areella näringarnas energianvändning motsvarar 5 % av sektorns totala användning, fritidshusen står för 2 % och övrig service för 7 %. I övrig service ingår byggsektor, gatu- och vägbelysning, avlopps- och reningsverk samt el- och vattenverk.

Drygt 60 % av energianvändningen i sektorn går till uppvärmning och varmvatten. Användningen påverkas av aktuella temperaturförhållanden, vilket leder till betydande variationer i energiefterfrågan mellan olika år. För att ge en bild av utvecklingen med jämförbara värden korrigeras energianvändningen för temperaturskillnader. År 2001 var nästan 7 % varmare än ett år med genomsnittstemperatur, vilket innebar en lägre energianvändning för uppvärmning. Energianvändningen efter korrigering för temperaturskillnader var år 2001 159,4 TWh, vilket var en minskning med 0,8 % jämfört med föregående år.

Den totala energianvändningen har varit stabil

Den totala temperaturkorrigerade energianvändningen inom sektorn har varit relativt stabil mellan åren 1970 och 2001, medan fördelningen mellan olika energislag har förändrats. Oljekriser, ökade energipriser, ändringar i energibesiktningen och investeringsprogram har påverkat övergången från olja till andra energibärare. År 2001 uppgick den totala användningen av fossila bränslen i sektorn bostäder, service m.m. till 26,8 TWh jämfört med 118,6 TWh år 1970. Nedgången beror till stor del på en övergång från olja till el och fjärrvärme för upp-

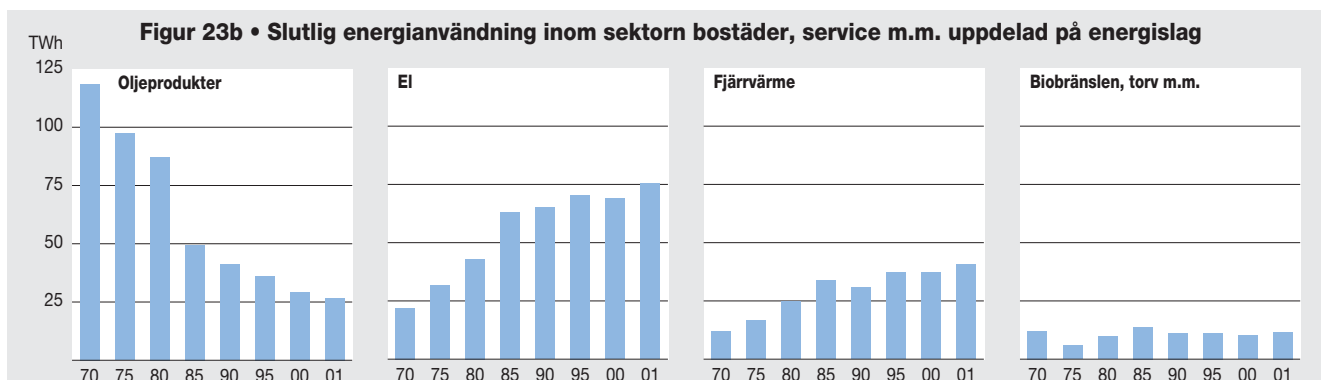
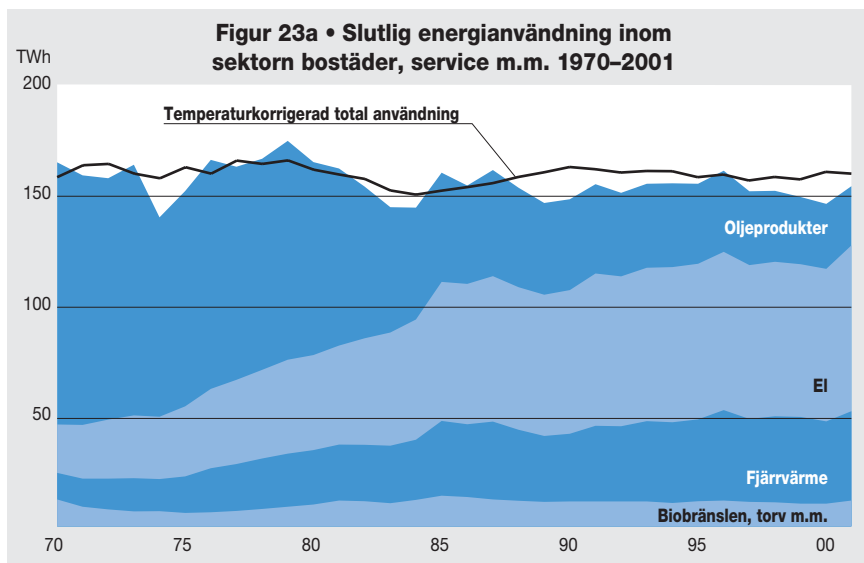
värningsändamål. I siffrorna ingår dock inte de fossila bränslen som använts för produktion av el och fjärrvärme.

Under perioden 1970 till 2001 har antalet bostäder i landet ökat med nästan 40 %. Under 1990-talet var dock nybyggnationen mycket låg, i genomsnitt färdigställdes 14 300 bostäder per år. Detta kan delvis förklara att energianvändningen i sektorn inte ökat under de senaste åren. Under år 2001 påbörjades byggandet av 19 200 bostäder. Lokalytorna har ökat kraftigt sedan år 1970 och därmed påverkas även behovet av värme, varmvatten och driftel.

Användningen av el har ökat kontinuerligt från 1970 till mitten av 1990-talet. De senaste åren har den varit ca 70 TWh. Elanvändningen fördelas på elvärme, hushållsel och driftel.

Uppvärmning och varmvatten

Av de 93 TWh som användes för uppvärmning och varmvatten år 2000 beräknas ca 44 % ha använts i småhus, 30 % i



flerbostadshus och 26 % i kontors- och affärslokaler samt offentliga lokaler.

Drygt en tredjedel av samtliga småhus i landet värmdes under år 2001 med enbart el. Ungefär 19 % av småhusen har enbart direktverkande elvärme medan 15 % har vattenburen elvärme. Ungefär 11 % av småhusen värms med enbart olja, 7 % med fjärrvärme och 5 % med enbart biobränsle. Orsaken till elvärmens stora andel är främst att den är billig att installera och enkel att hantera. Användningen av elvärme ökade kraftigt i sektorn från år 1970 till år 1990. Ökningen var störst fram till mitten av 1980-talet. Under 90-talet har elvärmeanvändningen i småhus varit relativt stabil. Den 1 juni år 2001 återinfördes konverteringsbidrag för att byta från elvärme till annan form av uppvärmning. Stöd kan även ges till delkonvertering, då elvärmerna kombineras med exempelvis värmepump, pelletskamin eller flispanna.

I småhus är det också vanligt med kombipanna. Med ett sådant uppvärmningssystem kan hushållet skifta mellan el, olja och ved. Andelen småhus med kombisystem är drygt 30 %. Dessa hushåll är därmed relativt flexibla och användningen styrs till stor del av den relativa prisnivån för olika energibärare. Övriga hushåll utan möjlighet att snabbt byta energibärare är mer utsatta för förändringar i relativpriserna. Totalt uppgick användningen av el för uppvärmning i småhus och jordbruksfastigheter år 2001 till 13 TWh.

I flerbostadshusen är fjärrvärme det vanligaste uppvärmningsalternativet. Ungefär 75 % av ytorna i lägenheter värmdes under år 2000 med fjärrvärme. Detta motsvarar en användning på ca 22 TWh. Oljeuppvärmning förekom helt eller delvis för 10 % av lägenhetsytorna, och upp-

gick till 3 TWh olja. I flerbostadshus är användningen av elvärme relativt låg, år 2000 var den 2 TWh.

Även i kontors- och affärslokaler samt offentliga lokaler är fjärrvärme det vanligaste uppvärmningssystemet. Ca 55 % av lokalytorna värms upp med fjärrvärme, vilket svarar mot en användning på 15 TWh. Elanvändningen för uppvärmning och varmvatten i lokaler uppgick till 4 TWh, medan 5 TWh olja användes för samma ändamål.

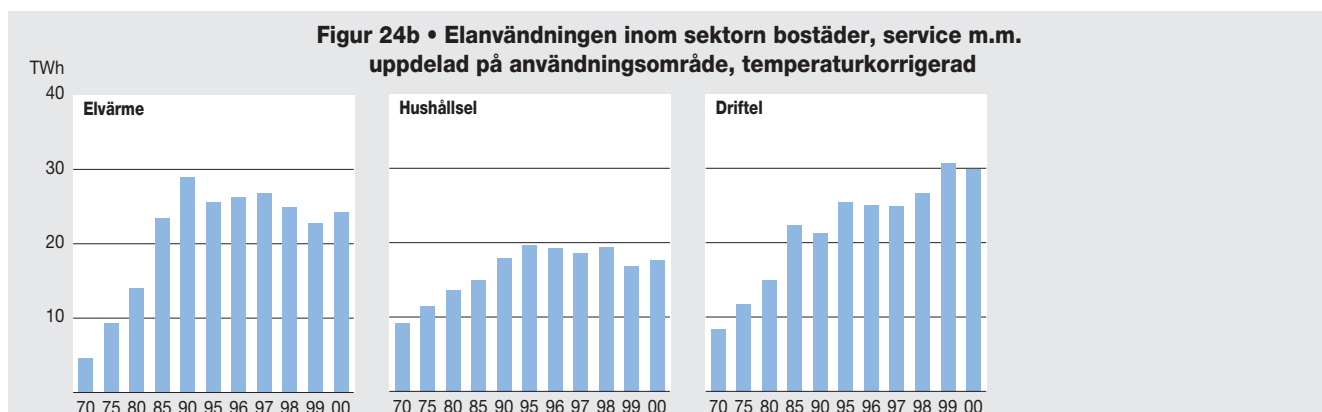
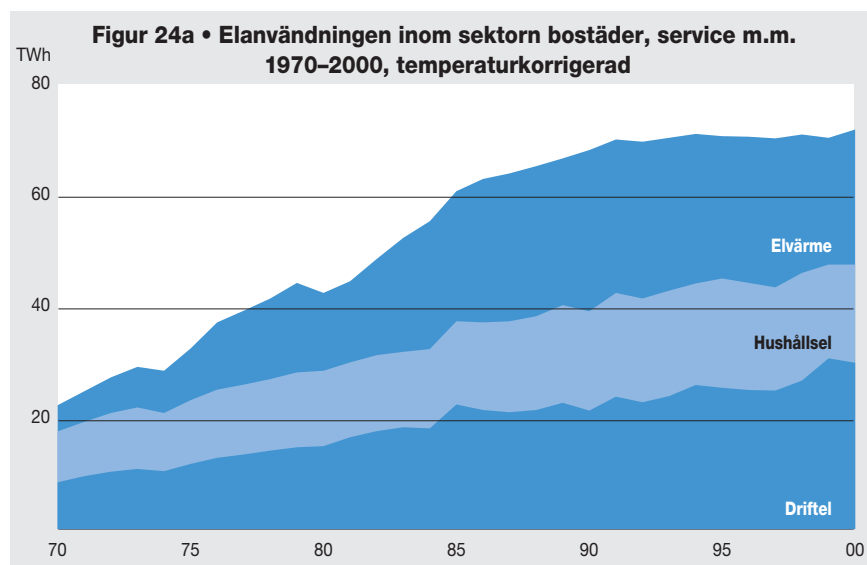
Hushållsel

Mellan åren 1970 och 2000 fördubblades användningen av hushållsel från 9,2 till 17,7 TWh. Större delen av ökningen skedde under 1970- och 1980-talet. De senaste tio åren har användningen varit relativt stabil. Den stigande användningen av hushållsel kan förklaras av ett ökat antal hushåll och ett ökat innehav av hushållsapparater. Genom teknikutveckling förbättras emellertid effektiviteten hos de

nyare apparaterna, framför allt vitvaror, som ersätter de gamla och mer energi-krävande produkterna.

Driftel

Den el som används för drift av utrustning i lokaler samt inom övrig service kallas för driftel. Användningen av driftel har ökat kraftigt, från 8,4 TWh 1970 till 29,9 TWh år 2000. Orsakerna till utvecklingen är bl.a. en snabb tillväxt inom serviceverksamheten och ett ökat innehav av kontorsmaskiner. Den höga tillväxttakten för både privata och offentliga tjänster har också medfört en förhållandevis kraftig ökning av lokalytorna, vilket bl.a. ökar behovet av belysning. Belysning och ventilation, som i början på 1990-talet svarade för ungefär 70 % av driftelanvändningen, har blivit effektivare till följd av bättre ljuskällor samt förbättrad driftstyrning och dimensionering. Möjligheterna till ytterligare effektivisering av driftelanvändningen i kontors- och



affärslokaler samt offentliga lokaler bedöms fortfarande vara stora. Företag byter ut apparater kontinuerligt och utvecklingen går mot energieffektivare produkter, men samtidigt ökar antalet apparater.

Orsaker till att den totala energianvändningen inte har ökat

Trots en ökning av bostads- och lokal-tytor samt ett ökat antal energikrävande apparater var den totala temperaturkorrigerade energianvändningen i sektorn år 2001 inte högre än på 1970-talet. Flera faktorer har motverkat en ökad energianvändning. På uppvärmningssidan har byten skett från olja till andra energislag. I småhus har övergången främst varit till förmån för elvärme och i flerbostadshus för fjärrvärme. Detta har lett till lägre omvandlingsförluster hos slutanvändarna och därmed också en minskning av den totala slutliga energianvändningen. Energislagen uppvisar olika distributions- och omvandlingsförluster hos konsumenten vid uppvärmning, vilket kan uttryckas i årsmedelverkningsgrader. Verkningsgraden beräknas med hänsyn till uppvärmningssystemets förbränningsverkningsgrad, spillvärme, distributionsförluster samt brister i reglering och injustering av uppvärmningssystemet. Årsmedelverkningsgraderna för elvärme och fjärrvärme är i genomsnitt högre än för olja. Om olja ersätts med elvärme eller fjärrvärme minskar därför den slutliga energianvändningen.

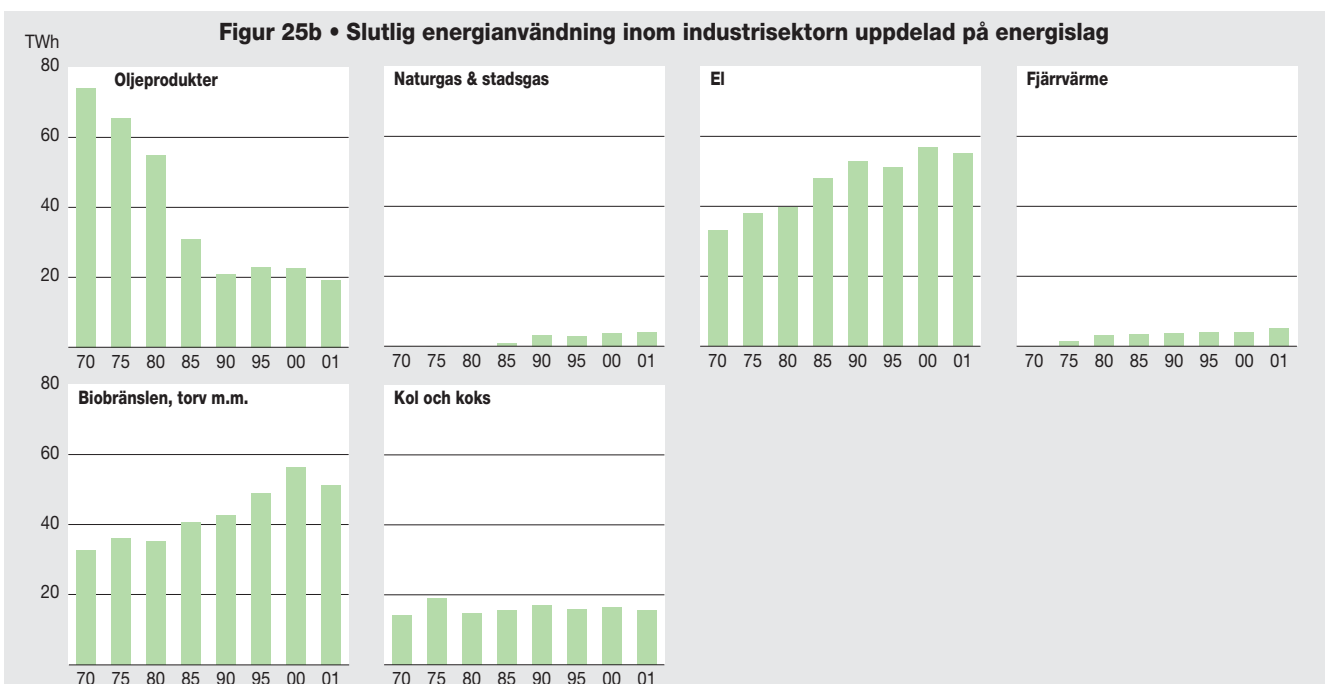
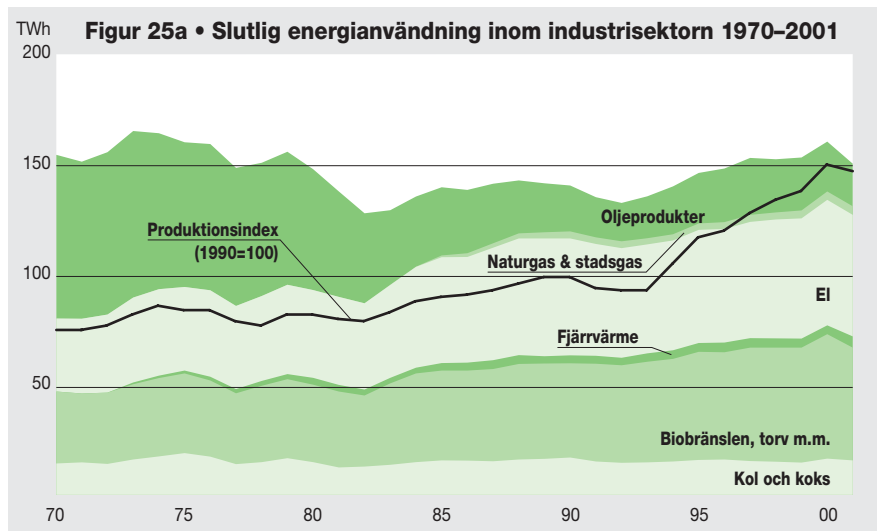
De senaste åren har antalet värmepumpar ökat kraftigt, vilket minskat den faktiska användningen av energi för uppvärmning och varmvatten. En värmepump tar värme från berg, jord, luft eller vatten och avger den till husets värmesystem. Värmepumpar som tillgodogör sig värmen i berg, mark eller sjövattnen kan tillgodose 80–90 % av årsbehovet för uppvärmning och varmvatten i ett småhus. Återstående 10–20 % av värmebehovet tillgodoses vanligtvis av en elkassett eller oljepanna. Värmepumpar genererar 2–3 gånger mer energi än vad de använder för driften. Denna s.k. gratisvärme ingår inte i beräkningen av sektorns energianvändning.

Andra faktorer som motverkat ökad energianvändning för värme och varmvatten i bostäder och lokaler är de olika energibesparande åtgärder som vidtagits, t.ex. tilläggsisolering och fönsterbyten i gamla hus.

Ökningstakten för hushållsel och driftel har begränsats genom ökad användning av energieffektiva apparater.

Industri

Under år 2001 minskade industrins energianvändning med 9,9 TWh jämfört med år 2000. Energinvändningen inom sektorn uppgick till 150,2 TWh, vilket mot-



svarar 38 % av landets slutliga energianvändning.

Industrins energianvändning fördelar sig på 19,3 TWh petroleumprodukter, 15,6 TWh kol och koks samt 55,1 TWh elenergi. Naturgasanvändningen uppgick till 3,9 TWh och fjärrvärmeanvändningen till 5,1 TWh. Användningen av biobränsle, torv m.m. uppgick till 51,2 TWh. Av dessa användes cirka 42 TWh i massa- och pappersindustrin och utgjordes till största delen av returlutar. Den slutliga energianvändningen inom industrin utgjordes således av 26 % fossil energi och 34 % biobränsle, torv m.m. Återstoden bestod av el- och fjärrvärmeanvändning.

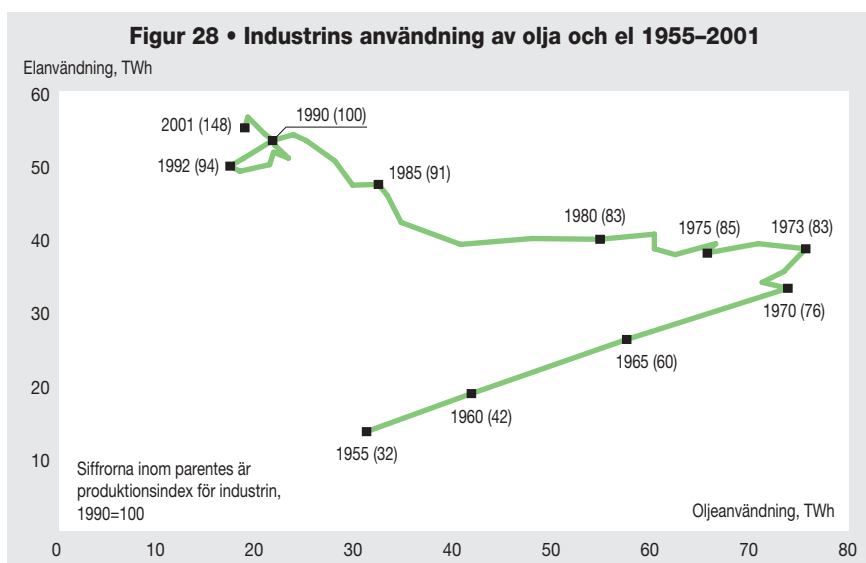
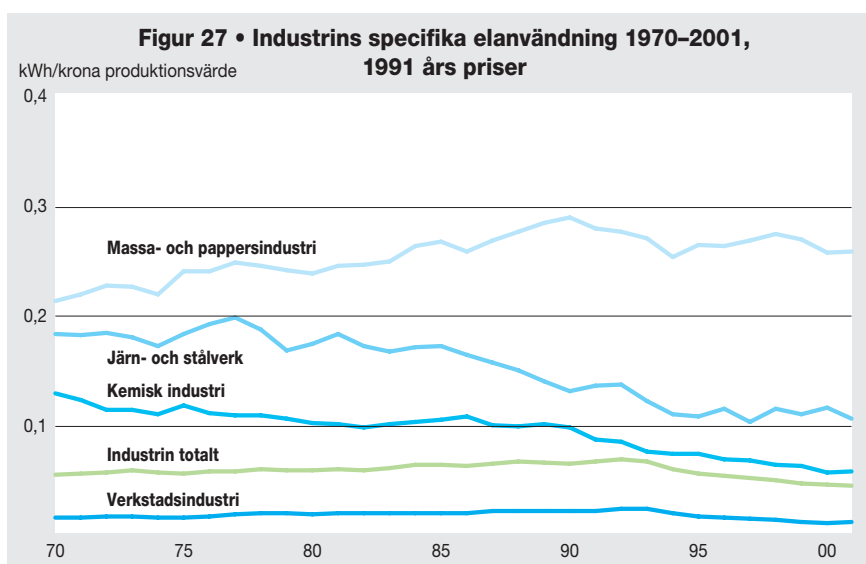
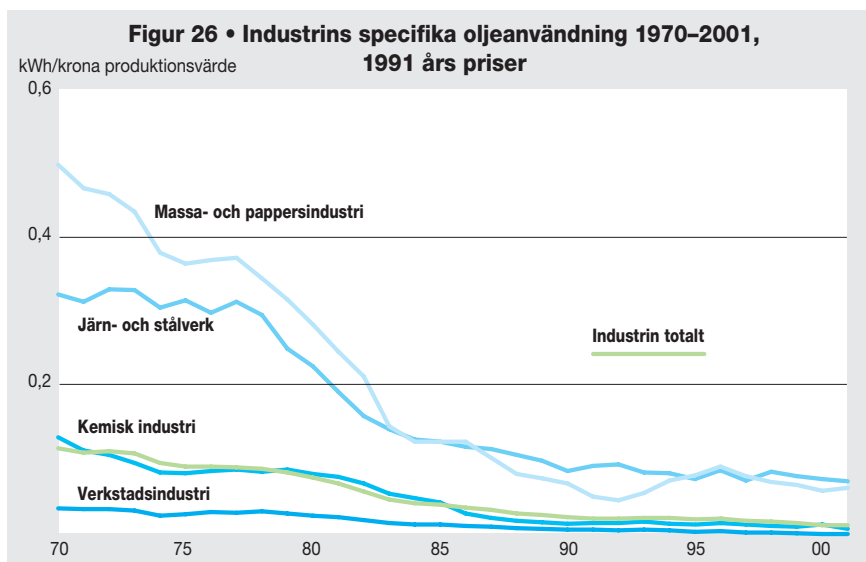
I Sverige svarar ett fåtal branscher för merparten av industrins energianvändning. Massa- och pappersindustrin står för 47 %, järn- och stålverken för 15 % och den kemiska industrin för 7 %. Därmed svarar dessa energiintensiva branscher för drygt två tredjedelar av industrins totala energianvändning. Verkstadsindustrin, som inte räknas som en energiintensiv bransch, svarar emellertid för nästan 7 % av industrins totala energianvändning på grund av sin stora andel av den totala industriproduktionen i Sverige.

Sambandet mellan produktion och energianvändning

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

Under åren 1990–1992 minskade industriproduktionen med 6 % per år, vilket återspeglades i energianvändningen, som sjönk med knappt 6 % för hela perioden. Elanvändningen minskade med drygt 6 %, dvs. med mer än den totala energianvändningen, vilket berodde på att de elintensiva branscherna drabbades hårdare av konjunktur nedgången än övriga industribranscher.

Industriproduktionen återhämtade sig under 1993, och följdes av en stark produktionsuppgång som varade till år 2000. Denna period följdes av en recession under år 2001 då tillväxttakten för industrin som helhet var negativ. Jämfört med år 1992 har produktionsvärdet år 2001 ökat med nästan 70 %, och energianvändningen med 13 %. Elanvändningen har under



samma period ökat med 5,4 TWh vilket är en ökning på 11 %. Energianvändningens respons på ökad industriproduktion har minskat med ca 40 % när tidsperioderna 1975–1997 och 1990–1997 jämförs. Detta förklaras bl.a. med teknisk utveckling och en förändrad branschammansättning.

Olje- och elanvändningens utveckling

Oljeanvändningen har, trots en ökande industriproduktion, minskat kraftigt sedan år 1970, vilket möjliggjorts genom ökad elanvändning och energieffektivisering. Denna utveckling inleddes i samband med oljekriserna under 1970-talet, vilka ledde till att såväl näringslivet som samhället i stort påbörjade ett intensivt arbete med att minska oljeanvändningen. År 1970 utgjorde elanvändningen 21 % av den totala energianvändningen inom sektorn, vilket kan jämföras med dagens 37 %. Samtidigt har oljeanvändningen minskat från 48 % till 13 % av industrins energianvändning. Andelen biobränsle, torv m.m. har under perioden 1970 till 2001 ökat från 21 % till 34 % av den totala energianvändningen. Vidare har användningen av oljeprodukter ökat med 1,9 TWh eller 11 % under åren 1992–2001. Bidragande faktorer har bl.a. varit ökad produktion, lägre energi- och koldioxidskatter samt ökad oljeanvändning som ersättning för avkopplingsbara elpannor.

Förändringar i specifik energianvändning

Den specifika energianvändningen, dvs. energiåtgången per krona produktionsvärde, är ett mått på hur effektivt energin används. Sedan år 1970 har industrins specifika energianvändning minskat kontinuerligt. Mellan åren 1970 och 2001 minskade den med 52 %, vilket visar på en tydlig utveckling mot mindre energi-

krävande varor och produktionsprocesser, samt en förändrad branschammansättning. Under perioden har produktionsvärdet mer än fördubblats.

Övergången från olja till framför allt el speglas i den specifika oljeanvändningen respektive elanvändningen. Mellan åren 1970 och 1992 minskade den specifika oljeanvändningen med 81 %, och den specifika elanvändningen ökade med 23 %.

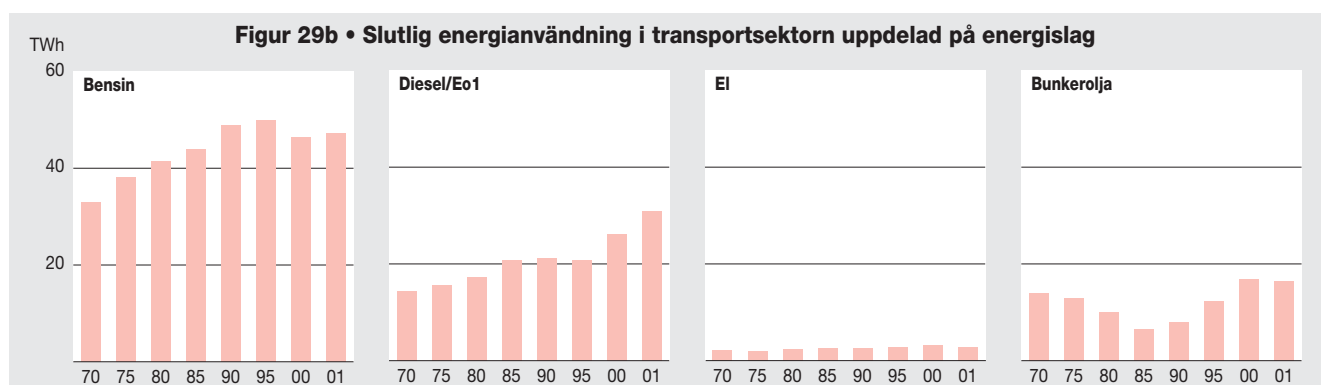
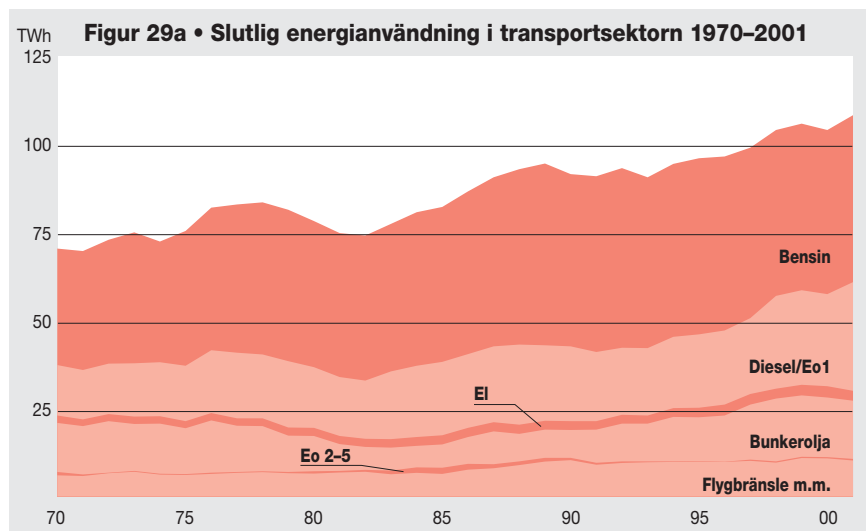
Konjunkturutvecklingen mellan åren 1992 och 2001 samt den förändrade energibesättningen för industrin återspeglas i förändringar i den specifika energianvändningen som fortsätter att minska. Under denna period minskade den specifika energianvändningen med 34 % och den specifika oljeanvändningen med 36 %. Den specifika elanvändningen minskade med knappt 34 %. Mer generellt beror nedgången i specifik energianvändning på att industrins produktionsvärde har ökat i betydligt högre grad än energianvändningen.

Av flera anledningar kan det även i fortsättningen förväntas en minskad specifik

energianvändning. Teknisk utveckling samt struktumvandling inom industrin har, sett över en längre tidsperiod, minskat den specifika energianvändningen.

Transporter

Energianvändningen för transporter (exklusive utrikes sjöfart) uppgick år 2001 till 92 TWh, vilket motsvarar 23 % av landets totala slutliga inhemska energianvändning. För utrikes sjöfart användes 16,5 TWh bunkerolja. Transportsektorns energianvändning består nästan enbart av oljeprodukter, främst bensin och diesel. År 2001 utgjorde användningen av bensin och diesel 85 % av transportsektorns energianvändning (exklusive utrikes sjöfart). Under år 2001 ökade bensinanvändningen efter att ha visat en nedåtgående trend de närmast föregående åren. Dieselanvändningen har också ökat, medan flygbränsleanvändningen och användningen av bunkerolja till utrikes sjöfart har minskat. Dessa minskningar beror dels på det dåliga konjunkturläget, dels på den all-





männa oro som råder i världen. Användningen styrs i hög grad av den ekonomiska utvecklingen och teknikutvecklingen. De styrmedel som främst används är energi- och koldioxidskatter.

Alternativa drivmedel

Användningen av alternativa drivmedel, t.ex. etanol och biogas, är än så länge marginell och står för mindre än 0,5 % av energianvändningen (exklusive utrikes sjöfart) inom transportsektorn. Kostnaderna för att framställa flertalet av de alternativa drivmedlen är i dag högre än motsvarande kostnader för bensin och diesel. Skillnaden i kostnad minskar emellertid i takt med den tekniska utvecklingen och med införandet av miljöavgifter. Åtskilliga forskningsprogram pågår, bl.a. inom områdena produktionsteknik och fordonsteknik.

Transportarbete

Persontransportarbetet (inrikes) har sedan 1975 ökat med 50 % och uppgick år 2000 till 123 miljarder personkilometer. Vägtrafiken står med 90 % för den största andelen av persontransportarbetet. Järnvägstrafiken utgör 7 %, medan flygtrafiken står för 3 %. Godstransportarbetet (inrikes) har sedan år 1975 ökat med 34 % och uppgick år 2000 till 89 miljarder tonkilometer. Av detta utgör godstransporter på väg

43 %, medan järnvägstrafiken och sjöfarten står för 22 % respektive 35 %. Vägtrafiken har under senare år ökat sin andel av godstransportarbetet på bekostnad av järnvägstrafiken och sjöfarten.

Miljöpåverkan

Transporter ger upphov till miljö- och hälsofarliga utsläpp. Införandet av katalysatorer har medfört att vissa av dessa utsläpp har kunnat reduceras kraftigt. Utsläpp av koldioxid går dock inte att undvika lika enkelt varför utsläppen har fortsatt att öka i takt med den ökade användningen av fossila bränslen. Det har visat sig svårt att enas om harmoniserade bränsleskatter inom EU. Däremot har den europeiska bilindustrin ingått en frivillig överenskommelse med Europeiska kommissionen om att minska koldioxidutsläppen från nya personbilar med 25 % fram till år 2008 i förhållande till 1995 års nivå. Motsvarande överenskommelser har också ingåtts med japanska och koreanska biltillverkare. Förra året presenterades förslag till övergripande riktlinjer för en gemensam transportpolitik inom EU. Enligt dessa riktlinjer behöver politiken inriktas på att föra över godstransporter från väg till järnväg och sjöfart, eliminera flaskhalsar i transportsystemet och införa nya principer för prisättning av infrastruktur och transporter.

Vidare är det viktigt att hitta en balans mellan miljöhänsyn och flygtrafikens kraftiga tillväxttakt, stärka konsumenternas rättigheter samt stärka EU:s position i internationella organisationer. I mars 2001 startade ett program som kallas CAFE (Clean Air for Europe) där målet är att på lång sikt utforma strategiska principer för att skydda människor och omgivning mot luftföroreningar. Detta ska genom tekniska analyser och politiska utarbetningar upptas i 6EAP (Sixth Environmental Action Programme) år 2004.

Teknikutveckling

Teknikutveckling sker både i form av förbättringar av existerande teknik och i form av helt nya tekniska lösningar. De nya tekniska lösningar som ligger närmast ett kommersiellt genombrott inom den närmaste tioårsperioden är hybridbilar, etanolbilar och FFV (flexible fuel vehicles). Ett hybridfordon har två alternativa drivsystem, t.ex. både en elmotor och en förbränningsmotor. I FFV kan olika bränslen användas samtidigt, t.ex. etanol och bensin. Flera stora bilföretag har redan lanserat personbilar med alternativa drivsystem eller kommer under de närmaste åren att introducera sådana. På längre sikt än 10 år sätter dock fordonsindustrin stort hopp till bränslecellstekniken. ■

Internationellt perspektiv

Världens energiförsörjning domineras av fossila bränslen där oljan är det mest betydelsefulla energislaget. Energianvändningen uppvisar dock stora skillnader mellan olika länder och regioner, till stor del beroende på de olika förutsättningar som varje land har. En sådan förutsättning kan vara landets bruttonationalprodukt, andra exempel är industristruktur och klimat. Enligt en prognos från International Energy Agency väntas efterfrågan på energi öka med 2 % per år fram till år 2020. Det är utvecklingsländerna som väntas stå för den största delen av ökningen.

Energiförsörjningen i EU

EU är en av de mest energikonsumerande regionerna i världen. Ungefär 30 % av OECDs totala energikonsumtion och ungefär 15 % av världens konsumtion sker inom den Europeiska unionen. Under de senaste årtiondena har energikonsumtionen inom EU ökat långsammare än i världen som helhet.

Fördelning mellan energislag

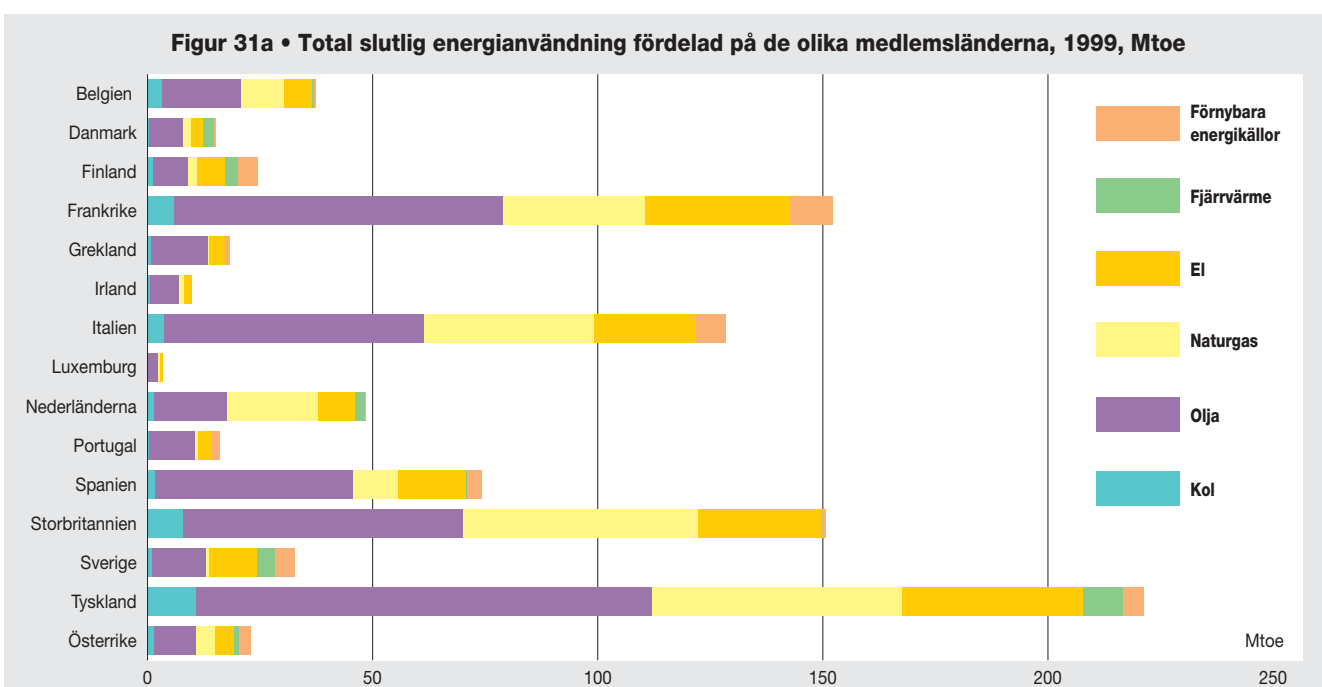
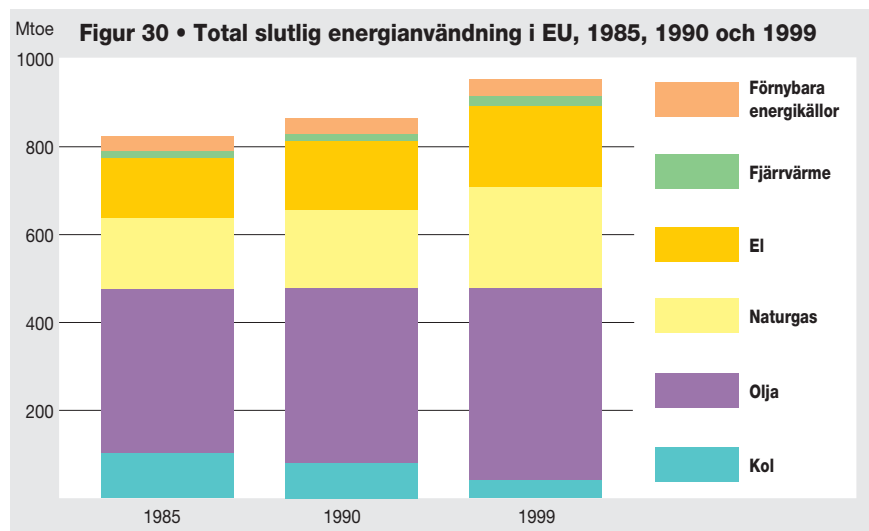
Oljan är det dominerande energislaget i EU:s energiförsörjning och ökar fortfarande inom transportsektorn. Den totala oljeanvändningen var dock något lägre år 1999 jämfört med föregående år. Andelen olja utgör ca 46 % av den slutliga energianvändningen. Användningen av kol har minskat betydligt. Sedan 1985 har användningen mer än halverats och utgör i dag drygt 4 % av den slutliga användningen. Den största minskningen har skett i Tyskland.

Naturgasen fortsätter att öka inom EU. Sedan år 1985 har användningen ökat med 42 % och svarade år 1999 för knappt 24 % av den slutliga energianvändningen. Enligt Europeiska kommissionens prognos

väntas användningen av naturgas öka med närmare 50 % mellan 1995 och 2010. Därefter väntas en stabilisering fram till 2020. Det främsta skälet är en fortsatt ökad användning av naturgas för elproduktion. Användningen av förnybara energislag har varit relativt stabil sedan 1985, men har ökat under de senaste åren. Fram till 2020 förväntas användningen av vindkraft öka betydligt.

Importberoende

EU är som region världens största energiimportör. Möjligheten att med inhemsk producerad energi försörja gemenskapen har, trots en ökad produktion, minskat. Detta eftersom efterfrågan på energi ökar ännu snabbare. 1985 var självförsörj-



ningsgraden knappt 60 %, medan den 1999 hade sjunkit till 52 %. Om inga åtgärder vidtas för att bryta denna trend kan EU inom 20 till 30 år tvingas importera upp mot 70 % av sitt energibehov.

Staternas olika förutsättningar

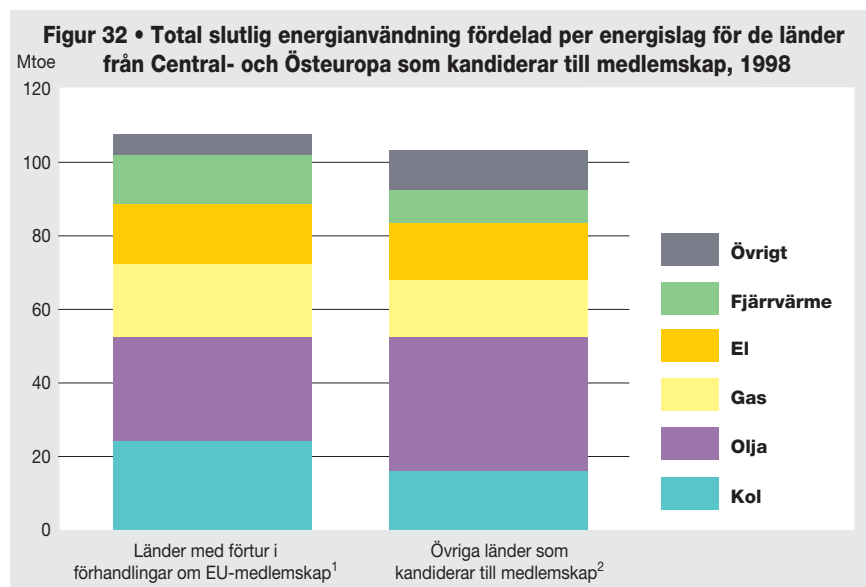
EU består av femton stater med olika förutsättningar. Staternas bruttonationalprodukt varierar betydligt. Tyskland, Frankrike, Italien och Storbritannien har de högsta bruttonationalprodukterna. Luxemburg har lägst BNP motsvarande knappt 1 % av Tysklands. I länder som Portugal, Grekland och Irland utgör BNP endast 5–10 % av de stora ländernas BNP. Klimatet skiljer sig också åt mellan de olika länderna, och denna omständighet har stor betydelse för energibehovet. Tyskland, Frankrike, Italien och Storbritannien svarar för nära 70 % av den totala energianvändningen. När energianvändningen fördelas på antalet invånare förändras bilden något. Luxemburg har den högsta energianvändningen per invånare, men denna brukar inte anses vara representativ p.g.a. landets tungt vägande järn- och stålindustri samt det faktum att landets låga drivmedelspriser lockar köpare från andra medlemsländer. Även Finland och Sverige har en hög energianvändning per invånare delvis beroende på en relativt hög andel energiintensiv industri samt ett kallt klimat. I Belgien och Nederländerna används också mycket energi fördelad på antalet invånare. Däremot är användningen utslagen per invånare läg-

re i medelhavsländerna: Grekland, Italien, Portugal och Spanien.

Utvidgning av unionen

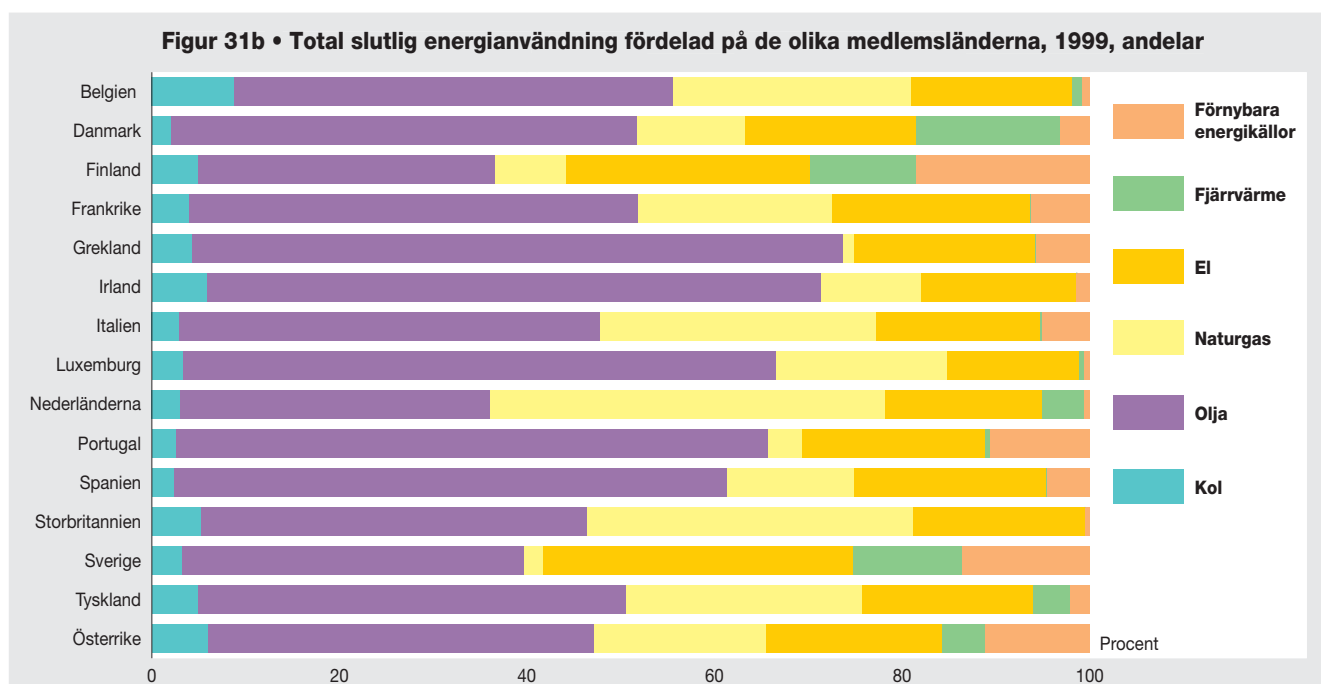
EU förbereder sig för en ny utvidgning, denna gång mot Central- och Östeuropa. Sammanlagt är det tio länder från det forna östblocket som har ansökt om medlemskap. Länderna är Bulgarien, Tjeckien, Estland, Ungern, Lettland, Litauen, Polen, Rumänien, Slovakien och Slovenien. Dessutom har även Cypern, Malta

och Turkiet ansökt om medlemskap. En första grupp länder – Cypern, Ungern, Polen, Estland, Tjeckien och Slovenien – har förtur i förhandlingarna. Medlemskapsförhandlingarna pågår under flera år och varje land bedöms efter sina egna framsteg. I figur 32 visas energianvändningen fördelad per energislag, dels för den i förhandlingen prioriterade gruppen kandidatländer, dels för de övriga kandidatländerna.



¹ Utom Cypern. Av dessa länder står Polen för över hälften av den totala slutliga energianvändningen.

² Utom Malta.



Världens energiförsörjning

Världens energiförsörjning domineras av fossila bränslen som svarar för omkring 80 % av den totala försörjningen. Oljan är det mest betydelsefulla energislaget och står för 37 %, därefter kommer kol med 22 % och naturgas med 21 % av energiförsörjningen. Av de fossila bränslena är det naturgasen som visat den största ökningen sedan 1980-talet. Kolanvändningen ökade fram till år 1990, men har därefter legat på en relativt stabil nivå. Vatten- och vindkraft svarar tillsammans för 2 % av energitillförseln, medan kärnkraften utgör 7 %. Biomassan har sedan år 1990 legat på en stabil nivå och bidrar med ca 11 % till världens energiförsörjning.

En betydande del av världens energibehov tillgodoses fortfarande genom självhushållning med ved och andra former av biomassa. Denna användning ingår inte i den internationella statistiken. En bedömning är att traditionella energislag såsom ved, träkol m.m. kan vara den största individuella energikällan i världen utanför OECD-regionen och f.d. Sovjetunionen.

Tillgångar och reserver

De fastställda reserverna av fossila bränslen är uppskattningar av hur mycket som kan tillhandahållas vid nuvarande ekonomiska och tekniska förhållanden. Reserverna uppgick vid slutet av år 2000 till:

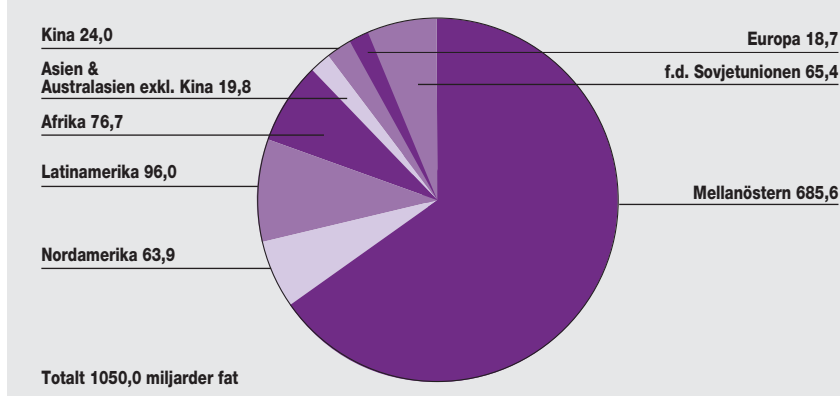
- 216 gånger årsproduktionen för kol
- 40 gånger årsproduktionen för olja
- 62 gånger årsproduktionen för naturgas

De fastställda reserverna utgörs av kända, upptäckta och för utvinning utbyggda delar av jordens totala resurser. Reserverna kan "utökas" genom prospektering, eller genom att höga priser gör ny och dyrare utvinningsteknik lönsam.

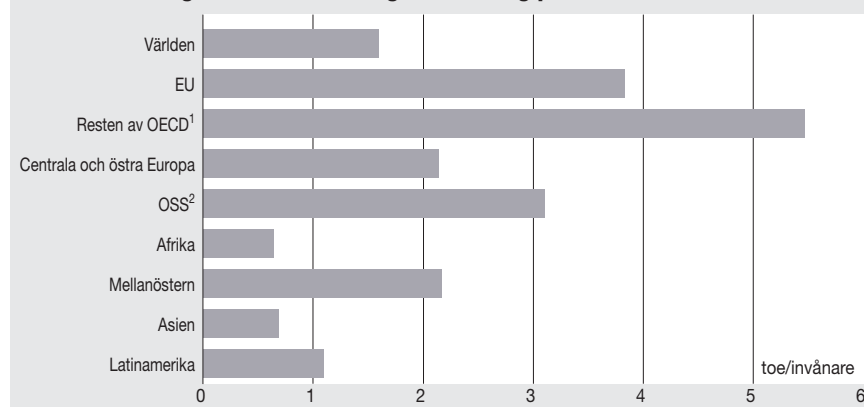
Utvinning och handel

Länderna utanför OECD svarar för en betydande del av energireserverna och utvinningen av energi och har kunnat exportera sitt överskott av framför allt olja till industriländerna. OPEC dominerar oljemarknaden och, tillsammans med Ryssland, även gasmarknaden. Under år 1999 har EU ökat sin oljeproduktion med nästan 4 %, men både gas- och oljeproduktionen väntas minska inom några år. För den största andelen av världens energi-

Figur 33 • Världens oljereserver 2001 (miljarder fat)



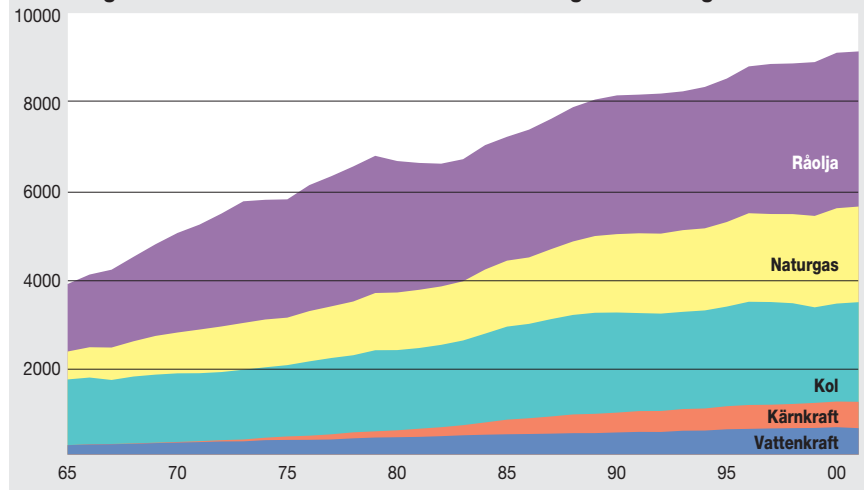
Figur 34 • Total energianvändning per invånare 1999



¹ USA, Kanada, Mexiko, Norge, Schweiz, Island, Australien, Japan, Nya Zeeland och Turkiet.

² Oberoende Staters Samfund. Består av 12 stater varav Ryssland och Ukraina är de största. Av statistiska skäl har även de baltiska länderna inkluderats.

Figur 35 • Världens totala kommersiella energianvändning 1965–2001



produktion år 1999 stod NAFTA-länderna (24 %) följt av Asien (20 %), Mellanöstern (13 %), f.d. Sovjetunionen (13 %) och Västeuropa (10 %). När det gäller den internationella handeln är Mellanöstern, Afrika och f.d. Sovjetunionen nettoexportörer. Asien är den region där energiimporten ökar mest och väntas

inom en snar framtid vara den näst största importören efter EU.

Användning i olika regioner

Den totala energianvändningen i världen har under 1990-talet inte haft samma höga ökningstakt som under 1980-talet då ökningstakten låg på 2 % per år. Under 1990-

talet har ökningstakten varit i genomsnitt 0,8 %, medan den för år 2000 var drygt 2 %. För år 2001 ökade den totala energianvändningen med 0,3 %.

OECD-ländernas energianvändning ökade i en långsammare takt än övriga världen under 1980-talet, medan förhållandet var det omvända under 1990-talet. I f.d. Sovjetunionen minskade energianvändningen betydligt under de första åren av 1990-talet och användningen har sedan fortsatt att minska, men i en långsammare takt. En liten uppgång kan dock noteras för år 1999. Inom EU har energianvändningen ökat svagt under 1990-talet. I USA och Japan har ökningstakten varit högre än inom EU fram till år 1997. Samma förhållande gäller för år 1999, medan 1998 kännetecknades av en ökad energianvändning i EU men minskad i Japan. Sedan år 1990 har energianvändningen också ökat kraftigt i Latinamerika, Mellanöstern och Asien.

Världens energianvändning per capita varierar betydligt mellan olika områden. I EU används exempelvis 6 gånger mer energi per invånare än i Afrika och Asien och 3 gånger mer än i Latinamerika. I gruppen "övriga OECD-länder", som bl.a. innefattar USA används nästan 9 gånger mer energi per invånare jämfört med i Afrika. Världens framtida energianvändning per invånare är mycket beroende av utvecklingen i Asien och f.d. Sovjetunionen.

För att ge en uppfattning om hur mycket energi som används i förhållande till den ekonomiska produktionen, redovisas i tabell 1 energiintensiteten, dvs. energiåtgången per producerad BNP-enhet.

I Asien, Central- och Östeuropa samt i f.d. Sovjetunionen används 4, 5 respektive 9 gånger så mycket energi för en produktionsenhet, uttryckt i ekonomiska termer, som i EU. Delvis kan skillnaderna förklaras av att områdena befinner sig i olika utvecklingsstadier. Asien har emellertid uppvisat en kraftigt minskad energiintensitet under 1990-talet. Även länderna i Öst- och Mellanuropa har förbättrat effektiviteten i energianvändningen. I världen som helhet har energiintensiteten minskat med drygt 1 % per år under det senaste decenniet.

I f.d. Sovjetunionen är energitjänstjandet ineffektivt. Efter Sovjetunionens sönderfall befinner sig ekonomin i omvandling och problemen är gigantiska. Detta speglas i en ökad användning av energi

Tabell 1 • Energiintensitet (energiåtgång/Euro), toe/1990 miljoner Euro

	1980	1990	1999	1990/1980 % per år	1999/1990 % per år
Världen	553	507	455	-0,9	-1,2
EU	291	248	231	-1,6	-0,8
Resten av OECD ¹	447	369	349	-1,9	-0,6
Central- och Östeuropa	1 622	1 481	1 162	-0,9	-2,7
OSS ²	1 846	1 807	2 120	-0,2	1,8
Afrika	932	1 092	1 110	1,6	0,2
Mellanöstern	370	688	828	6,4	2,1
Asien	1 756	1 357	960	-2,5	-3,8
Latinamerika	470	492	495	0,5	0,1

¹ USA, Kanada, Mexiko, Norge, Schweiz, Island, Australien, Japan, Nya Zeeland och Turkiet.

² Oberoende Staters Samfund. Består av 12 stater varav Ryssland och Ukraina är de största. Av statistiska skäl har även de baltiska länderna inkluderats.

Källa: Europeiska kommissionen, Energimyndighetens bearbetning.

per produktionsenhet under 1990-talet. Energiutnyttjandet förväntas dock bli bättre. Även i Kina, Östasien och Latinamerika antas utnyttjandet bli effektivare.

Prognoser

Enligt en prognos av International Energy Agency från år 2001, förväntas efterfrågan på energi i världen fortsätta att öka stadigt. Fram till år 2020 ökar efterfrågan med ungefär 2 % per år. En stor del av ökningen förväntas ske i utvecklingsländerna. Dessa länder svarar för 68 % av den ökande efterfrågan medan OECD-länderna står för 23 % av ökningen.

Oljan fortsätter att vara det dominerande bränslet. Dess andel av den totala energitillförseln beräknas vara ungefär lika stor år 2020 som i dag. I OECD-länderna är det transportsektorn som förväntas stå för hela efterfrågeökningen. I övriga regioner förväntas transportsektorn stå för den största ökningen, men här ökar även användningen i andra sektorer såsom hushållssektorn, elproduktionssektorn och industrin.

Av de fossila bränslena är det naturgas som ökar mest i scenariot. Gas ersätter framför allt användning av kol och kärnkraft. Enligt IEA är naturgasreserverna i världen mer än tillräckliga för att räckta till den kraftigt ökade användningen. Men p.g.a. av kostnader förknippade med en utbyggd infrastruktur förväntas priserna på gas att stiga under scenariots senare period.

Även användningen av kol förväntas öka. Kolets andel av den totala tillförseln av energi minskar emellertid under perioden 1997

till 2020. Kina och Indien står för två tredjedelar av den ökande användningen.

Efter år 2010 förväntas produktionen av el från kärnkraft att avta. Vattenkraftproduktionen förväntas däremot öka med 50 %, mestadels i utvecklingsländerna. Trots denna ökning faller vattenkraftens andel av den totala energitillförseln under scenarioperioden.

Övriga förnybara energikällor (sol, vind, biobränsle, avfall m.m.) förväntas stå för den största tillväxten. Trots den kraftiga procentuella ökningen utgör dessa energislag endast 3 % av den totala tillförseln år 2020. I dag är andelen ungefär 2 %. Den största ökningen förväntas ske inom elproduktionssektorn i OECD-länderna.

Prognostiserade utsläpp av koldioxid

Enligt IEAs referensscenario ökar utsläppen av koldioxid stadigt, med drygt 2,1 % per år fram till år 2020. De snabbast växande utvecklingsländerna bidrar starkt till de ökade utsläppen av koldioxid. Utsläppsökningen i Kina beräknas uppgå till 3,3 miljarder ton, vilket kan jämföras med utsläppsökningen i OECD-länderna som beräknas till 2,8 miljarder ton. De globala utsläppen av koldioxid växer snabbare än energierfterfrågan. Den förväntade ökningen av förnybara energislag är inte tillräcklig, utan andelen fossila bränslen förväntas växa i scenariot fram till år 2020. Utsläppen från elproduktionssektorn i utvecklingsländerna står för nästan en tredjedel av den totala utsläppsökningen. Transportsektorn bidrar också kraftigt till de ökande utsläppen, särskilt i OECD-länderna. ■

Skatter och priser

I Sverige har energi beskattats sedan 1950-talet. Under årtiondena har olika mål präglat energiskattesystemet. Den gröna skatteväxlingen innebär att skatt på miljöskadlig verksamhet höjs samtidigt som skatten på arbete sänks. Detta bland annat i syfte att minska koldioxidutsläppen, som bidrar till växthuseffekten. En översyn av energiskattesystemet pågår. I detta kapitel beskrivs skatteväxlingen, skattetyper för olika aktörer samt bränsleprisutvecklingen.

Energiskatter

Inledningsvis var energiskatternas syfte i första hand att finansiera den offentliga verksamheten. Senare har motivet i allt högre grad blivit att styra användning och produktion av energi mot olika energi-

och miljöpolitiska mål. I oljekrisens tidevarv på 1970-talet fanns en önskan att styra användning från olja till el. Vid Sveriges inträde i EU genomfördes en anpassning till EU-bestämmelser. I början av 1990-talet förstärktes energibeskatningens miljöprofil.

Energiskattesystemet är komplext. Det finns olika skatter på el och energi samt på utsläpp av koldioxid, svavel och kväveoxid. Skatterna varierar beroende på om bränslet används för uppvärmning eller som drivmedel, om el används i norra eller övriga Sverige, om det används av hushåll, industri eller energisektorn. Intäkterna från energi- och miljöpunktskatterna utgjorde år 2001 drygt 53,6 miljarder kronor, vilket motsvarar 2,4 % av BNP. Dessa intäkter beräknas vara i stort sett oförändrade för perioden 2002–2004. Arbetet med att reformera energiskattesystemet utgör en viktig del av den gröna skatteväxlingen. Reformeringen ska bidra till en effektivare energianvändning, gynna användningen av biobränslen, skapa incitament för att minska företagets miljöbelastning, säkerställa industrins konkurrenskraft, ska-

Tabell 2 • Allmänna energi- och miljöskatter från den 1 januari 2002, exklusive moms

	Energi-skatt	CO ₂ -skatt	Svavel-skatt	Total skatt	Skatt öre/kWh
Bränslen¹					
Eldningsolja 1, kr/m ³ , (0,05 < % svavel < 0,2)	707	1 798	54	2 559	25,7
Eldningsolja 5, kr/m ³ , (0,4 % svavel)	707	1 798	108	2 613	24,7
Kol, kr/ton, (0,5 % svavel)	301	1 564	150	2 015	26,7
Gasol, kr/ton	138	1 890	-	2 028	15,9
Naturgas, kr/1000 m ³	229	1 346	-	1 575	14,2
Råtalolja, kr/m ³	2 505	-	-	2 505	25,1
Torv, kr/ton, 45 % fukthalt (0,24 % svavel)	-	-	40	40	1,5
Drivmedel					
Bensin, blyfri, miljöklass 1, kr/l	3,16	1,46	-	4,62	51,1
Diesel, miljöklass 1, kr/l	1,32	1,8	-	3,12	31,9
Naturgas/metan, kr/m ³	-	1,07	-	1,07	9,6
Gasol, kr/kg	-	1,3	-	1,3	10,1
Elanvändning, öre per kWh					
El, norra Sverige	14,0	-	-	14,0	14,0
El, övriga Sverige	19,8	-	-	19,8	19,8
El, gas, värme eller vattenförsörjning					
Norra Sverige	14,0	-	-	14,0	14,0
Övriga Sverige	17,4	-	-	17,4	17,4
Elpannor, effekt > 2 MW, 1/11–31/3					
Norra Sverige	16,4	-	-	16,4	16,4
Övriga Sverige	19,8	-	-	19,8	19,8

Anm. Utöver skatterna tillkommer moms med 25 % (avdragsgill för företag och industri). En miljöavgift på 40 kr/kg utsläppt kväveoxid utgår för pannor, gasturbiner och stationära förbränningsanläggningar på minst 25 GWh. Avgiften återbetalas i proportion till anläggningens energiproduktion och utsläpp. Energi- och koldioxidskatten vid fordonsdrift för gasol är 1 298 kr/ton, för naturgas 1 067 kr/1000m³. Omräkningsfaktorer för vissa energibärare ändrade fr.o.m. 2002.

¹ Bränslen som används för elproduktion är befriade från energi- och koldioxidskatt. En del av bränslet hänförs till intern förbrukning och beskattas. Biobränslen är obeskattade för alla användare. Fossila bränslen som används för värmeproduktion i kraftvärmeanläggningar är befriad från halva energiskatten.

Källa: Skatteförvaltningen, Energimyndighetens bearbetning.

Tabell 3 • Energi- och miljöskatter för industri, jordbruk, skogsbruk och vattenbruk från den 1 januari 2002, exklusive moms

		Energi- skatt	CO ₂ - skatt	Svavel- skatt	Total skatt	Skatt öre/kWh
Eldningsolja 1, kr/m ³ ,	(0,05 < % svavel < 0,2)	-	539	54	593	6,0
Eldningsolja 5, kr/m ³ ,	(0,4 % svavel)	-	539	108	647	6,1
Kol, kr/ton,	(0,5 % svavel)	-	469	150	619	8,2
Gasol, kr/ton		-	567	-	567	4,4
Naturgas, kr/1000 m ³		-	404	-	404	3,6
Råtallolja, kr/m ³		539	-	-	539	5,4
Torv, kr/ton, 45 % fukthalt	(0,24 % svavel)	-	-	40	40	1,5

Anm. Den tillverkande industrin betalar ingen energiskatt och 30 % av den allmänna koldioxidskatten.
Källa: Skatteförvaltningen, Energimyndighetens bearbetning.

pa förutsättningar för inhemsk produktion av el samt förenkla energisystemet.

Budgetproposition och grön skatteväxling

Våren år 2000 beslutades att totalt 30 miljarder kronor ska skatteväxlas under en tioårsperiod. Skatteväxlingen föreslås fortsätta under år 2003 med höjda skatter på energi som balanseras av sänkta skatter på arbete.

Sveriges utsläpp av koldioxid ska begränsas, bland annat enligt åtagandet i Kyotoprotokollet. Koldioxidskatten på bränslen höjdes den 1 januari 2002 med 15 %. Denna höjning ska öka tyngden av koldioxidskatten i förhållande till energiskatten och åstadkomma en begränsning av koldioxidutsläppen. För drivmedel, som bensin och diesel, sänks energiskatten med motsvarande belopp som koldioxidskattehöjningen. För gasol, naturgas och metan som används som drivmedel sker ingen höjning. Höjningen av koldioxidskatten utformas så att skattebelastning för tillverkningsindustrin samt jordbruks-, skogsbruks-, och vattenbruksnäringar blir oförändrade.

Genom höjda skatter på koldioxid blir el, relativt annan energi, billigare. Därför är elskatten höjd med 1,2 öre/kWh från och med den 1 januari 2002.

Gränsen för svavelskattefrihet har sänkts från 0,1 till 0,05 viktprocent. Vid bestämning av skatten på grund av svavelinnehållet, mätt som viktprocent svavel i bränslet, ska avrundning göras uppåt till närmaste tiondels viktprocent. Om svavelinnehållet överstiger 0,05 men inte 0,2 viktprocent ska dock avrundning göras till 0,2 viktprocent.

Höjningar av skattesatserna tillkommer för alla bränslen, inklusive drivmedlen, på grund av indexuppräknigen, dock ej svavelskatten.

Skattetyper

Energiskatt betalas för de flesta bränslen och är oberoende av energiinnehållet. Koldioxidskatt, som infördes år 1991, betalas per utsläppt kilo koldioxid för alla bränslen utom bibränsle och torv. Den höjdes den 1 januari 2002 med 15 %. En svavelskatt infördes år 1991 och uppgår till 30 kronor per kilogram svavelutsläpp på kol och torv samt 27 kronor per kubikmeter för varje tiondels viktprocent svavelinnehåll i olja. Miljöavgiften för utsläpp av kväveoxider infördes år 1992 och uppgår till 40 kronor per kilogram utsläppta kväveoxider för pannor, gasturbiner och stationära förbränningsanläggningar på minst 25 GWh. Kväveoxidavgiften är dock statsfinansiellt neutral och återbetalas i proportion till respektive an-

läggnings energiproduktion och utsläpp så att endast de med störst utsläpp blir nettobetalarare.

El- och värmeproduktion

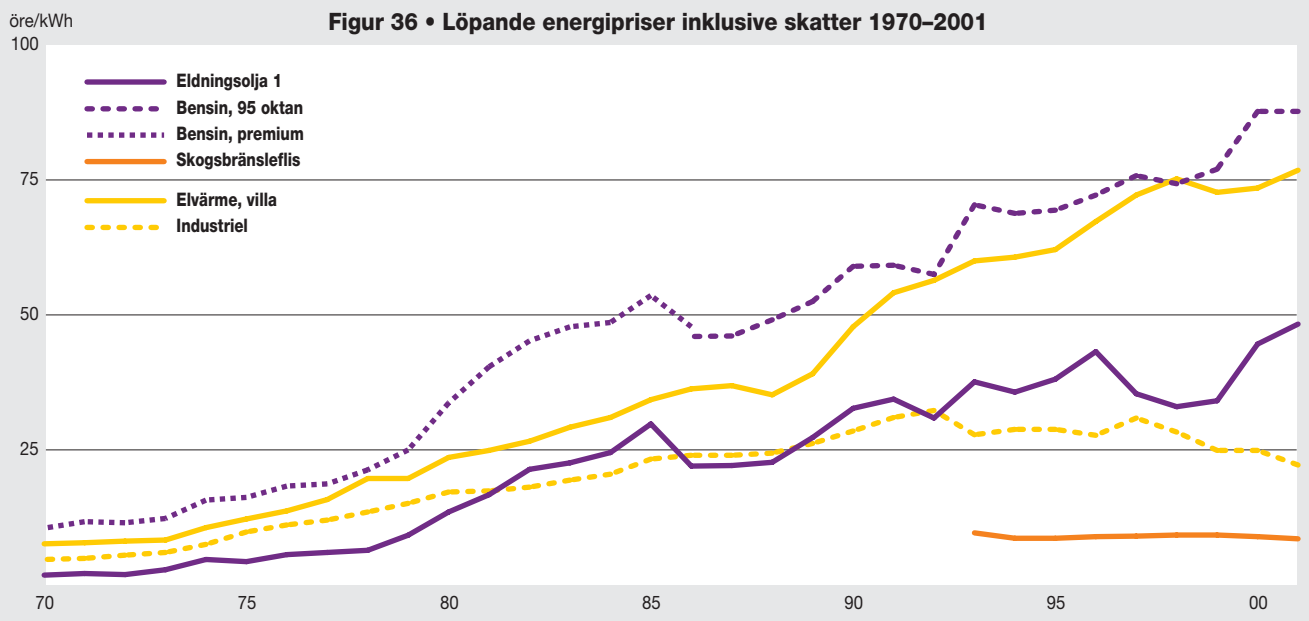
Elproduktionen är i Sverige befriad från energi- och koldioxidskatt, men i vissa fall betalas kväveoxidavgift och svavelskatt. Skatt betalas däremot på elanvändningen som varierar beroende på lokalisering och användningsområde. Kärnkraftskatten beräknades tidigare på basis av elproduktion. Sedan den 1 juli 2000 baseras skatten i stället på den termiska effekten i kärnkraftsreaktorerna¹¹. Dessutom tas 0,15 öre per kWh ut enligt den s.k. Studsvikslagen och i genomsnitt betalas 1 öre per kWh enligt lagen om finansiering av framtida utgifter för använt kärnbränsle.

För vindkraft, bibränslebaserad kraftvärme och småskalig vattenkraft ges investeringsstöd. Det ges ett särskilt stöd i form av driftbidrag till vindkraft, den s.k. miljöbonusen. Dessutom finns till och med år 2002 ett särskilt stöd för småskalig elproduktion, som uppgår till 9 öre/kWh.

Elcertifikatsystemet, som riksdagen beslutat om, ersätter den 1 januari 2003 de stöd som idag ges till produktion av el

¹¹ Effektskatten motsvarar, vid vissa driftbetingelser, den tidigare skatten på 2,7 öre per kWh.





Tabell 4 • Bränslepriser och priset för elvärme i Sverige, exklusive skatter och moms, löpande priser

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Råolja, USD/fat	23,81	20,05	19,37	17,07	15,98	17,18	20,8	19,3	13,11	18,25	28,98	24,77
Eldningsolja 1 kr/m ³	2 146	2 131	1 790	2 207	2 004	2 205	2 603	1 759	1 457	1 580	2 606	2 563
Eldningsolja 4, kr/m ³	1 702	1 535	1 316	1 652	1 525	1 525	1 526	1 014	853	997	1 850	2 170
Bensin 95 oktan, kr/l	2,23	2,19	2,06	2,23	2,10	2,02	2,10	2,25	2,01	2,29	3,18	3,12
Kol, kr/ton	358	366	307	309	317	336	340	367	372	327	355	449
Skogsflis, kr/m ³				95,2	87,2	87,2	89,6	90,4	92,0	92,0	89,6	86,6
Elvärme, öre/kWh	31,5	36,1	37,9	40,0	39,7	40,7	43,6	45,2	45,0	43,0	42,2	43,3

Anm. I sifferbilagan, *Energiläget i siffror*, redovisas konsumentprisindex för perioden 1970–2001, vilket gör att priserna kan räknas om till fasta priser.
Källa: Svenska Petroleuminstitutet, Eurostat, SCB, BP, samt Riksbanken, Energimyndighetens bearbetning.

från förnybara energikällor. Elcertifikatssystemet kompletteras under en övergångsperiod med ett riktat stöd till vindkraft. Stödet föreslås bli utformat som miljöbonusen, men det trappas successivt ned under några år.

Värmeproduktion belastas med energiskatt, koldioxidskatt och i vissa fall svavelskatt samt kväveoxidavgift. Värmeanvändning beskattas däremot inte. Biobränslen och torv är i princip obeskattade för alla användare, men för torv utgår svavelskatt. För samtidig produktion av

värme och el, s.k. kraftvärme, gäller särskilda regler. Används bränslet för produktion av elkraft får fullt avdrag göras för energi- och koldioxidskatt. En del hänförs till intern förbrukning och beskattas. Bränsleanvändning för nyttiggjord värme medges avdrag för halva energiskatten. I det senaste energipolitiska beslutet aviseras ändringar i beskattningen av kraftvärme. Ändringarna innebär att skattereglerna jämföras med dem som gäller för industrin. Regeringen ska återkomma till frågan i budgetpropositionen för 2003.

Användning

Hushållen betalar olika hög energiskatt på el i norra respektive södra Sverige. Den tillverkande industrin, växthusnäringen samt sedan den 1 juli 2000 även jordbruk, skogsbruk och vattenbruk betalar inte energiskatt och endast 35 % av koldioxidskatten. Därmed är energi- och koldioxidskatten för industrin i princip oförändrad jämfört med år 2001. Enligt särskilda nedsättningsregler kan skatt som överstiger 0,8 % av de framställda produkternas försäljningsvärde återbetalas.

För transporter förekommer olika skattenivåer beroende på drivmedlets miljöklass. Dessa skatter har lett till att användningen koncentrerats till de miljömässigt bästa bränslena. Utöver indexuppräkning är bensin- och dieselskatterna i stort sett oförändrade från föregående år. För diesel- och eldningsolja som används i yrkesmässig sjöfart, spårbunden trafik samt flygbensin och flygfotogen betalas ingen energiskatt.

Priser

Priset på råolja steg kraftigt år 2000, till nära 29 dollar/fat jämfört med drygt 18 dollar/fat 1999, för att år 2001 åter sjun-

ka till strax under 25 dollar/fat. Prisförändringen på förädlade oljeprodukter följer råoljans prisutveckling och påverkar därmed konsumentpriserna väsentligt. Importpriset på kol steg kraftigt under år 2001 och har under 2002 stabiliserats på en högre nivå. Råvarutillgången på skogsflis var god under 2001 och priset var på en fortsatt relativt stabil nivå.

Det slutliga priset för konsumenten beror till stor del på beskattningen. Utöver punktskatterna (energi-, miljö- och elskatt) tillkommer moms på 25 %. Moms betalas inte av industrin.

För en konsument som värmer en villa med eldningsolja 1 stod skatterna för 57 % av den totala kostnaden år 2001, vilket kan jämföras med 53 % för år 2000.

För bensin och diesel är andelen skatt av det totala bränslepriset oförändrat på 67 % respektive 55 %.

Elkostnaden för en privatkund består av elpris, nätavgift samt skatter inklusive moms. Den del som konsumenten kan påverka genom byte av elleverantör är det faktiska elpriset som står för cirka 30 % av den totala kostnaden. Nätavgiften står för cirka 28 % och skatter inklusive moms för resterande 42 %.

Tabell 5 • Elpriser och nätavgifter för olika typkunder inklusive skatter och moms, öre/kWh

	Elintensiv industri ¹	Små-industri ²	Villa med elvärme ³	Villa utan elvärme ⁴
1 januari 2001, totalt pris	28,3	37	76,8	99,8
1 januari 2002, totalt pris	34	43,8	87,9	111,3

¹ Med årsförbrukning 140 000 MWh, effekt 20 MW.

² Med årsförbrukning 350 MWh, effekt 100 kW alternativt 160A.

³ Med årsförbrukning 20 000 kWh, mätarsäkring 20 A.

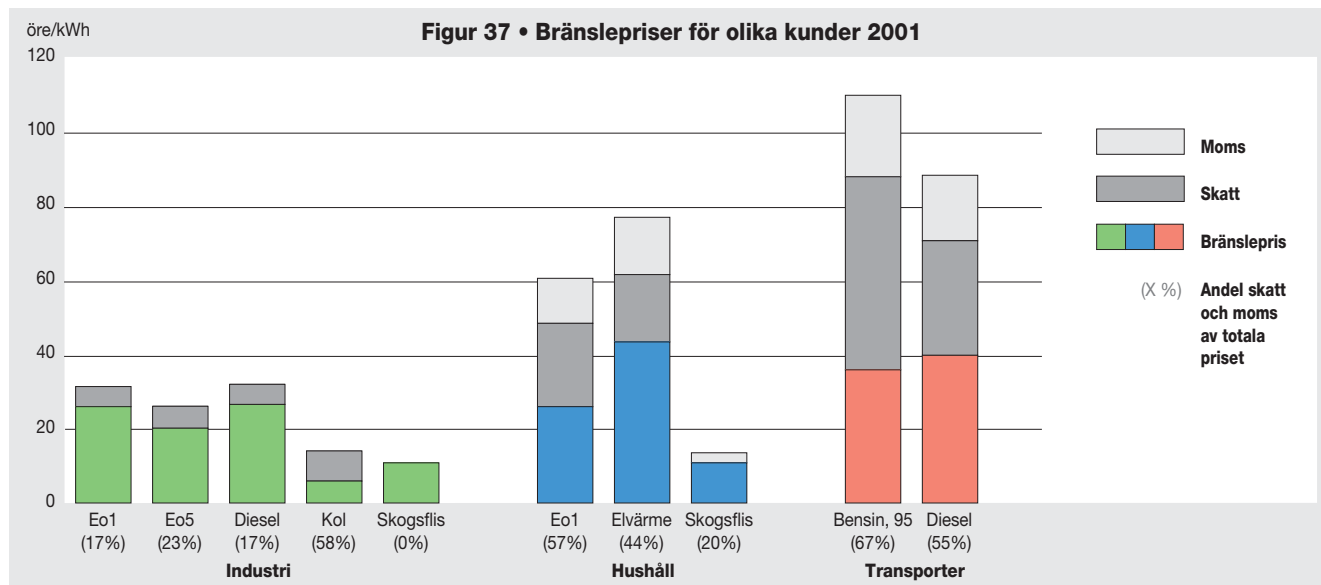
⁴ Med årsförbrukning 5 000 kWh, mätarsäkring 16 A.

Tabell 6 • Totalt bränslepris, inklusive skatter och moms, för industri och hushåll för år 2001

	Industri	Hushåll
Eo1, kr/m ³	3 097	5 973
öre/kWh	31	60
Eo 5, kr/m ³	2 812	
öre/kWh	26	
Diesel ¹ , kr/m ³	3 156	
öre/kWh	31,9	
Kol, kr/ton	1 064	
öre/kWh	14	
Skogsflis ² , kr/ton	259	324
öre/kWh	10,8	13,5

¹ Priset gäller från tankbil

² Gäller flis med 50 % fukthalt



Miljöläget

Produktion och användning av energi bidrar i hög grad till miljöskador. Som exempel kan nämnas miljöeffekter vid vattenkraftutbyggnad, oljespill från tankfartyg och utsläpp av bilavgaser. Även om mycket görs för att dämpa energisystemets negativa inverkan på miljön genom exempelvis regleringar, skatter och satsningar på utveckling av miljövänlig teknik återstår alltså mycket arbete. Miljöpåverkan förekommer på lokal, regional och global nivå. Gränserna mellan nivåerna är flytande och bestäms dels av typen av påverkan, dels av hur stor spridningen är. På regional och global nivå finns på ett flertal områden ett mellanstatligt samarbete för att försöka åtgärda miljöproblem gemensamt.

Lokala miljöproblem

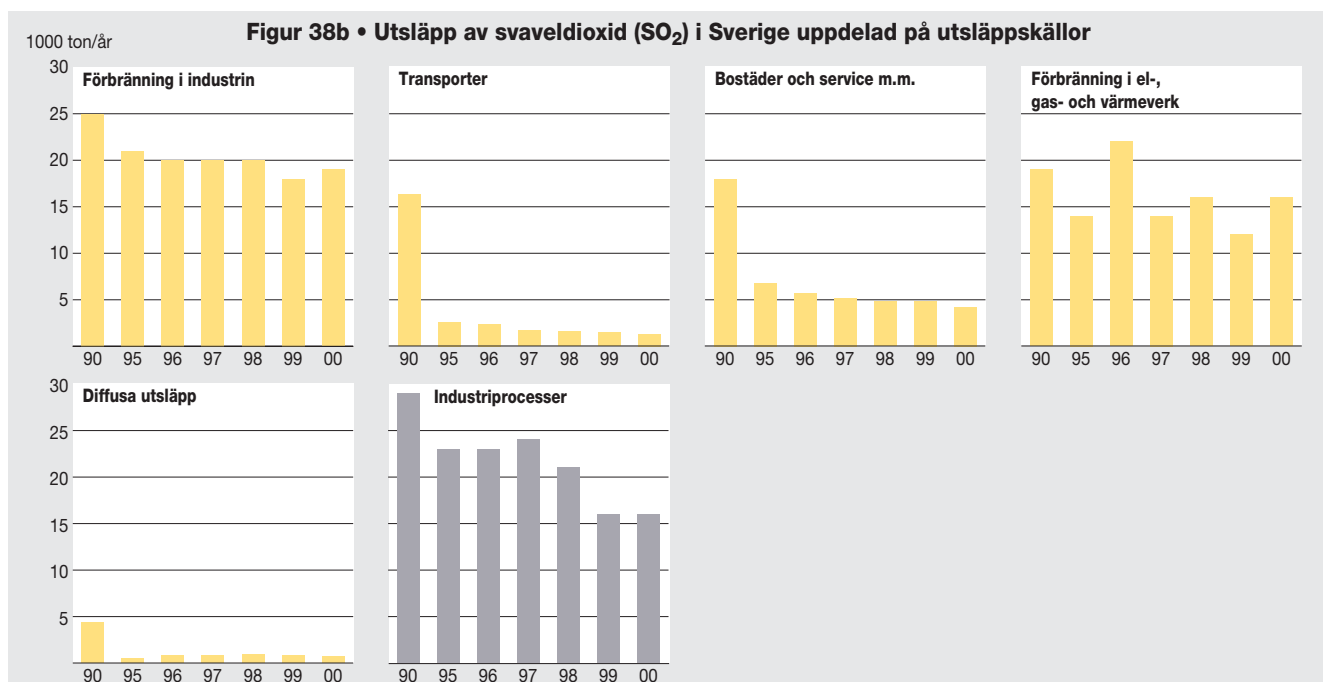
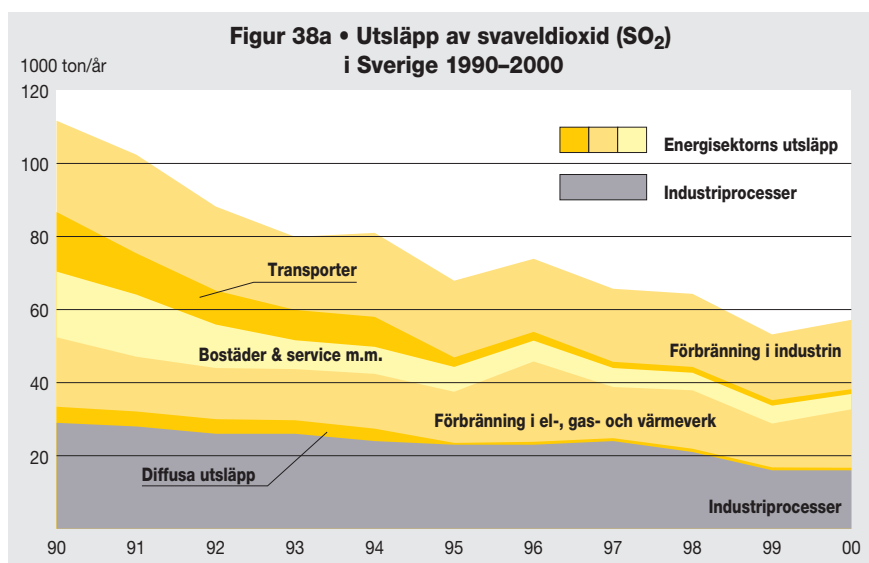
Till de lokala miljöproblemen räknas till exempel stoftnedfall, smog och utsläpp av cancerframkallande ämnen. Dessa utsläpp har oftast en omedelbar verkan på omgivningen och orsaken är lätt att lokalisera. Därför kan åtgärder för att begränsa dem oftast sättas in på ett tidigt stadium. Lokala miljöproblem anses begränsade till den absoluta närmiljön, med en yta som en medelstor svensk kommun.

Regionala miljöproblem

Till de regionala miljöproblemen hör bland annat mark- och vattenförsurning och övergödning. Dessa skador är av typen "utmattningsskador", varför de upptäcks i ett senare stadium. De är oftast svårare att åtgärda än de lokala miljöproblemen. Utsläppen är spridda över längre avstånd och källorna kan vara svårare att lokalisera. Ett miljöproblem anses regionalt om det drabbar stora arealer, länder och i vissa fall kontinenter.

Försurningen

Sedan början av 1970-talet har försurningen varit ett av de mest uppmärksammade miljöproblemen i Skandinavien. Eftersom våra jordar generellt sett har en sämre buffringsförmåga (förmåga att ta upp vätejoner, eller motverka försurning)



än jordarna i resten av Europa uppmärksammades försurningsproblemet först här. Försurningen ansågs också länge vara ett skandinaviskt problem. Försurning leder till utfällning av metaller i mark och vatten. Det vanligaste exemplet är aluminium, som är den metall som fälls ut först. Detta påverkar skogens tillväxt och leder till att många känsliga djur- och växtarter försvinner, både på land och i vattnet.

Den främsta orsaken till försurning är utsläpp av svavel i form av svaveldioxid. Svaveldioxiden oxideras till svavelsyra under uppehållet i atmosfären, och svavelsyran förs till jordytan med nederbörden, s.k. "våtdeposition". Svavelutsläppen kan även deponeras direkt i form av svaveldioxid, s.k. "torrdeposition". Svavlets omsättningstid i atmosfären vid våtdeposition är ett par dagar, ibland upp till en vecka, varför nedfallet över Sverige främst härrör från utländska källor. År 1980 kom drygt 17 % av nedfallet från inhemska källor, 1998 hade den siffran sjunkit till drygt 7 %. Sverige, som ligger i västvindsbältet, har ett utsatt läge för lågtryck och fronter från väst och sydväst. Även via sydliga vindar kommer stora mängder luftföroreningar till Sverige när högtryck byggs upp över kontinenten. Länderna som bidrar till svavelnedfall över Sverige är främst Tyskland, Polen och Storbritannien. De står tillsammans för drygt 30 % av det totala nedfallet över Sverige. Sverige exporterar i sin tur luftföroreningar till grannländerna, om än i mindre omfattning. En stor del av våra utsläpp exporteras till Ryssland, Finland, Norge, Polen och de baltiska staterna, även om den största delen avses till havet. De svenska utsläppen kommer främst från industriprocesser, transporter samt förbränning av olja.

Minskning av svavelutsläppen

Utsläppen i både Sverige och övriga Europa har minskat markant sedan 1980. År 1986 ratificerade Sverige Helsingforsprotokollet om minskning av utsläppen av svavelföreningar med minst 30 % till år 1993 jämfört med 1980-års nivåer. Detta protokoll togs fram inom ramen för FN:s konvention om långväga gränsöverskridande luftföroreningar som utarbetats inom UNECE, FN:s ekonomiska kommission för Europa. Sveriges satte dock upp ett eget mer ambitiöst mål om att fram till år 2000 minska svavelutsläppen med 80 % i förhållande till 1980 års nivå. Detta mål uppnåddes redan 1993, bland annat på grund av minskad oljeanvändning och minskad svavelhalt i olja. Internationellt togs ännu ett steg mot minskade utsläpp i och med att Osloprotokollet om ytterligare minskningar av svavelutsläppen utarbetades av UNECE 1994. I protokollet har flera europeiska länder förbundit sig att fram till år 2010 minska svaveldioxidutsläppen med mellan 30 och

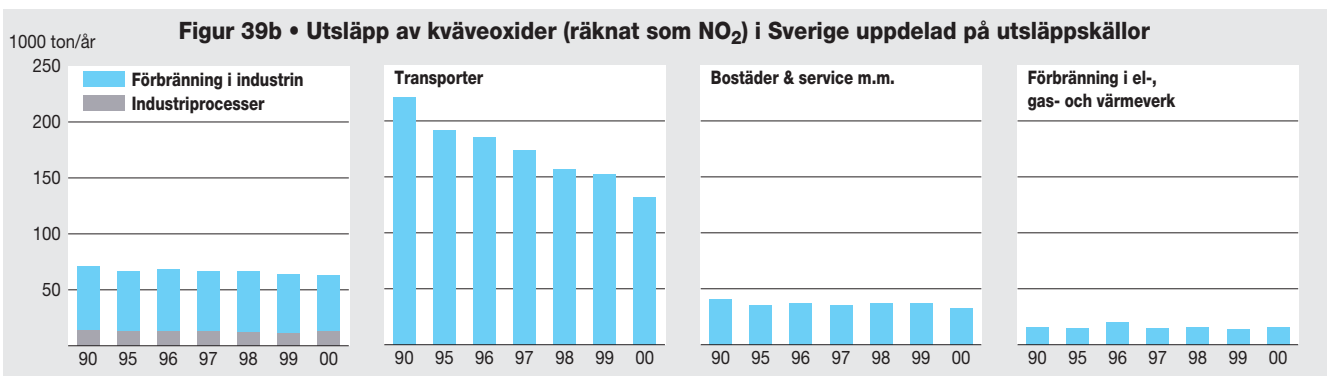
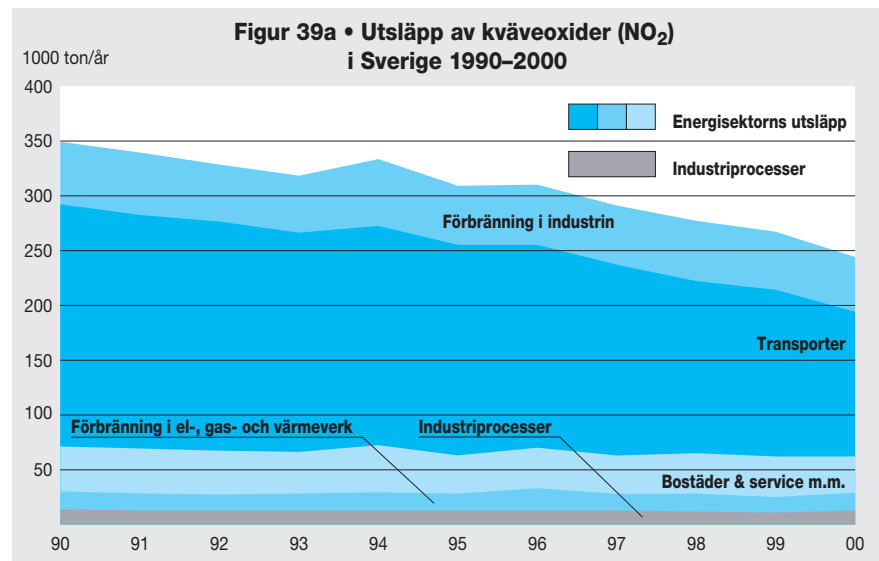
Tabell 7 • Förändringar av svavelutsläpp i några europeiska länder

Land	Skillnad 2000 jämfört med 1988, %
Österrike	-89
Sverige	-88
Finland	-87
Norge	-81
Danmark	-94
Tyskland ¹	-89
Storbritannien	-76
Polen	-63

¹ För Tyskland anges procentuell skillnad mellan 1999 och 1988

Källa: Energimyndighetens bearbetning av uppgifter från <http://webdab.emep.int>

80 % i förhållande till 1980 års nivåer. Protokollet trädde i kraft den 5 augusti 1998 och är juridiskt bindande eftersom tillräckligt många länder har ratificerat det. Inom EU har man lyckats fastställa ett utsläppstak för de tre nyckelföre-



ningarna svaveldioxid, kvävedioxid och ammoniak. Taken är satta så att skillnaden mellan de verkliga utsläpps nivåerna och de kritiska belastningsgränserna, dvs. vad naturen tål, ska minska med 50 % för respektive land.

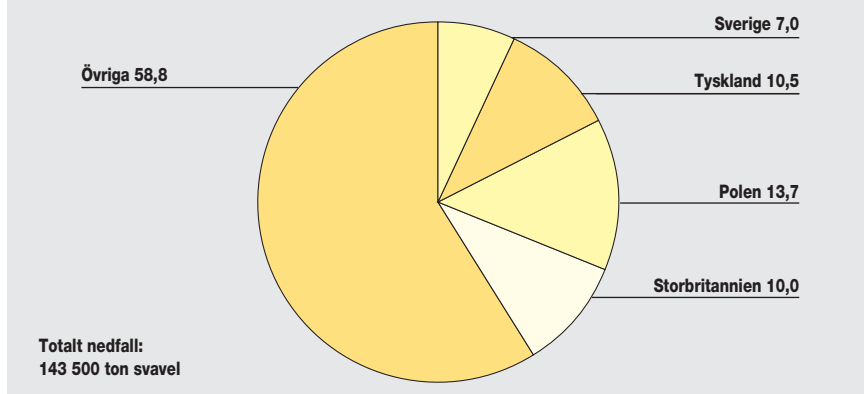
Utöver svaveldioxid bidrar som tidigare nämnts även ammoniak- och kväveoxidutsläpp (reducerat respektive oxiderat kväve) till försurning. På grund av kvävetts roll som makronäringsämne (viktigt näringsämne som förekommer i relativt hög andel i biomassa) är dessa utsläpps bidrag till försurningen mindre än svavlets. Vid kvävemättnad i marken ger kvävenedfallet betydligt mer försurning än då marken inte är mättad på kväveföreningar. Kväveoxiderna bidrar också i hög grad till ett annat stort problem, övergödning.

Övergödning

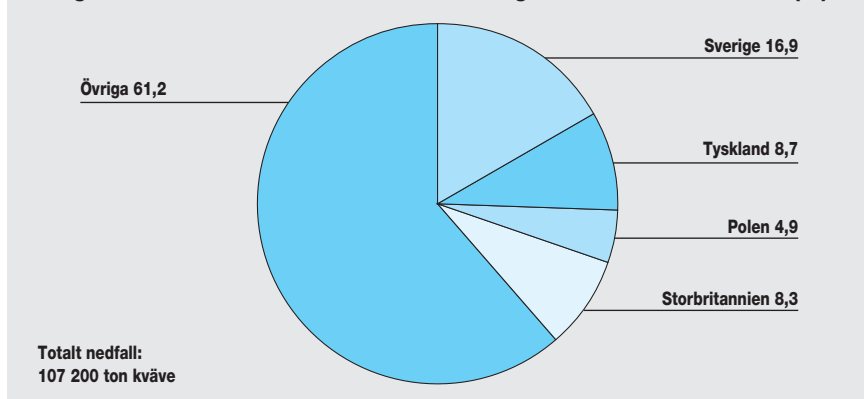
Övergödning av framför allt sjöar och hav beror till stor del på utsläpp av kväveoxider. I Bottenviken är dock inte kvävet den viktigaste orsaken utan i stället fosfor, men då fosforutsläpp inte genereras vid energianvändning utvecklas inte detta närmare här. Den största delen av kväveutsläppen härrör inte heller från energianvändning utan från jordbruket, men tillskottet från energisektorn är tillräckligt stort för att ge ett markant bidrag.

Övergödning är främst ett problem i vattensystem. Skogsövergödning är sällsynt, även om skogar i sydvästra Sverige visar tecken på kvävemättnad. Övergödning av andra markarealer förekommer och bidrar i sådana fall till en kraftig ökning av kvävekrävande växter, till exempel hundkåx, brännässla och mjölkört, på bekostnad av andra växter, till exempel mossor. Övergödning i vattensystem (eutrofiering) innebär en kraftig tillväxt av planktiska alger och vattenväxter med uppgrumling och sämre siktdjup som följd. På längre sikt riskerar sjön att växa igen och förvandlas till en våtmark. Övergödningen bidrar även till syrefria botten på så sätt att syrebehovet vid nedbrytningen av döda växter ökar. Syrefria botten är ett problem i bland annat Östersjön. Östersjön är kanske den miljö som drabbats mest av ökad näringstillförsel med algblooming och syrebrist som följd. Syrebrist i djupare vattensystem innebär att torsken får svårt att föröka sig, men givetvis också till en kraftigt minskad bottenfauna.

Figur 40 • Nedfall av oxiderat svavel i Sverige 1998 från olika länder (%)



Figur 41 • Nedfall av oxiderat kväve i Sverige 1998 från olika länder (%)



Katalytisk avgasrening har reducerat utsläppen

Utsläppen av kväveoxider har inte minskat i samma utsträckning som utsläppen av svavel, men under de senaste åren har minskningstakten ökat, framför allt beroende på införandet av katalytisk avgasrening för bilar. Den överlägset största andelen av utsläppen kommer fortfarande från fordonstrafik, men det är även här den största minskningen syns. I Sverige kommer ca 17 % av nedfallet av oxiderat kväve från det egna landet. De största utländska bidragen till kväveoxidnedfall i Sverige kommer från Tyskland, Storbritannien och Danmark.

Sverige har ratificerat Helsingforskonventionen, som trädde i kraft den 17 januari 2000. Helsingforskonventionen syftar till att skydda de marina miljöerna i Östersjön från föroreningar. En prioriterad fråga är att minska övergödningen av vattnet. Arbetet sker genom ett samarbete mellan Danmark, Estland, EU, Finland, Tyskland, Lettland, Litauen, Polen, Ryssland och Sverige. Ett annat mellanstatligt

arbete som bl.a. syftar till att minska övergödningen sker genom konventionen för skydd av den marina miljön i Nordostatlanten, OSPAR, som trädde ikraft 1998. I detta samarbete deltar Norge, Island och Schweiz, EU samt alla enskilda EU-länder utom Grekland, Österrike och Italien.

Globala miljöproblem

"The solution to pollution is dissolution" var en sanning så sent som i början på 1960-talet. Tanken var att oceanerna och atmosfären skulle kunna "svälja" och späda alla våra utsläpp till nivåer så låga att de inte skulle märkas. Numera vet vi att en del av de utsläpp vi genererar leder till globala miljöproblem. Tydligast exemplifieras detta med den ökande växthuseffekten på grund av utsläpp av växthusgaser, samt nedbrytningen av ozonlagret. Globala miljöproblem har en sådan omfattning att de drabbar hela jordklotet. De är därför svårast att åtgärda, eftersom de kräver internationell samordning.

Växthuseffekten

Växthuseffekten är inte i sig ett miljöproblem, den är en av förutsättningarna för att liv ska kunna existera på jorden. Utan förekomsten av koldioxid och vattenånga i atmosfären skulle jordens medeltemperatur vara omkring 33°C lägre än i dag (det vill säga -18°C), och planeten skulle vara frusen. Det är ökningen av växthuseffekten på grund av utsläpp av växthusgaser som är ett miljöproblem. Under de senaste 150 åren har atmosfärens halt av koldioxid ökat med 30 % på grund av utsläpp orsakade av mänskliga aktiviteter. Om inte havet hade varit en stor sänka för koldioxid hade ökningen varit närmare 60 %. Jordens medeltemperatur har ökat med en halv grad under 1900-talet, men de senaste 25 åren har ökningen accelererat.

Den viktigaste antropogena växthusgasen är koldioxid. Andra gaser som bidrar till växthuseffekten är till exempel metan, lustgas (dikväveoxid), marknära ozon samt de s.k. industrigaserna flourvätekarboner (HFC), perflourkarboner (PFC) och svavelhexafluorid. Dessa gaser ger i sig ett större bidrag till växthuseffekten, men på grund av de låga halterna av dem i atmosfären utgör de inte ett lika stort problem som koldioxid. I texten nedan koncentrerar vi oss därför främst på koldioxidutsläppen.

Länderna inom OECD står för drygt hälften av världens koldioxidutsläpp, och USA står för den största delen av OECD-ländernas utsläpp, drygt 45 %. Andra länder med stora utsläpp är Japan, Storbritannien och Tyskland. I fråga om koldioxidutsläpp per invånare kommer USA på första plats. Sedan följer Luxemburg, Australien och Kanada. Även när utsläppen relateras till BNP är de höga i dessa länder, även om de gamla öststatsländerna

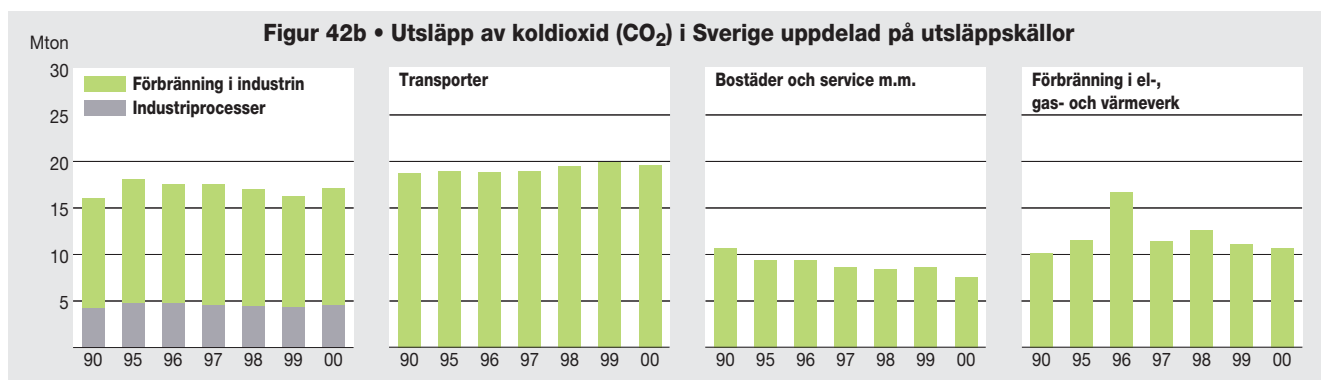
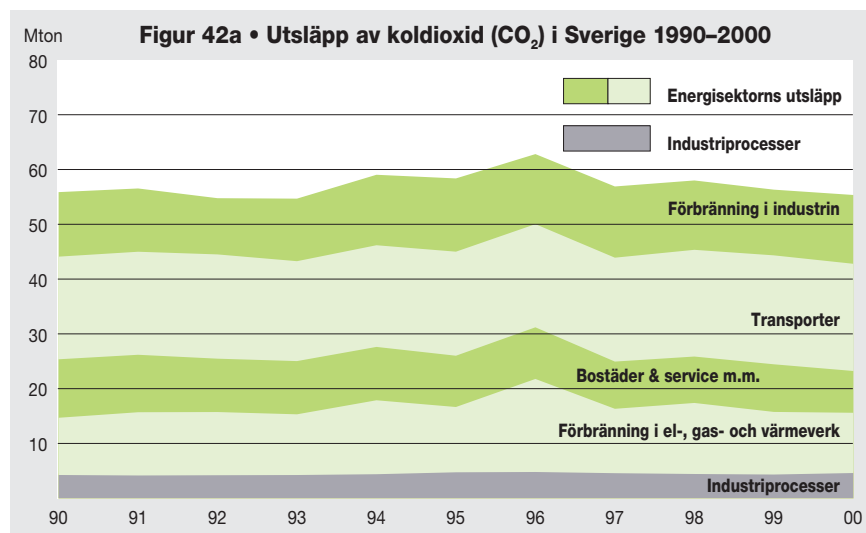
som till exempel Polen och Tjeckien ligger ännu högre.

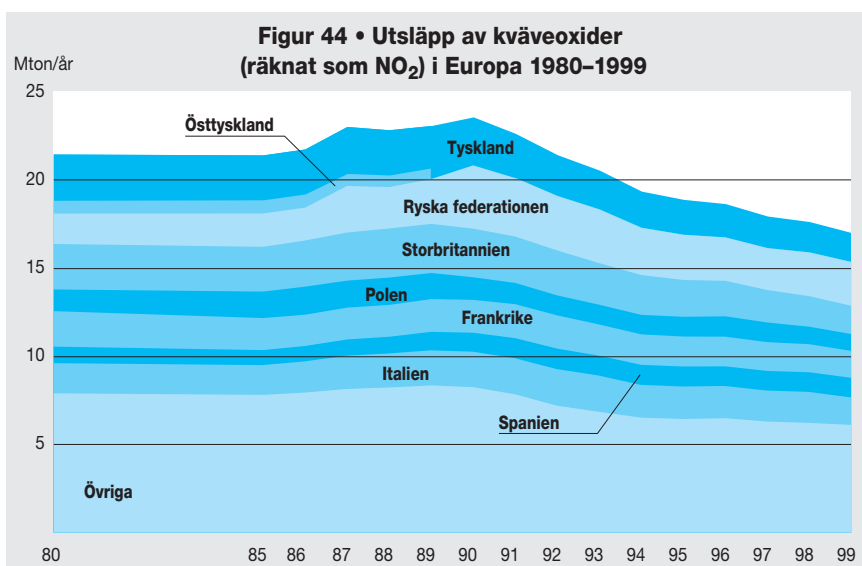
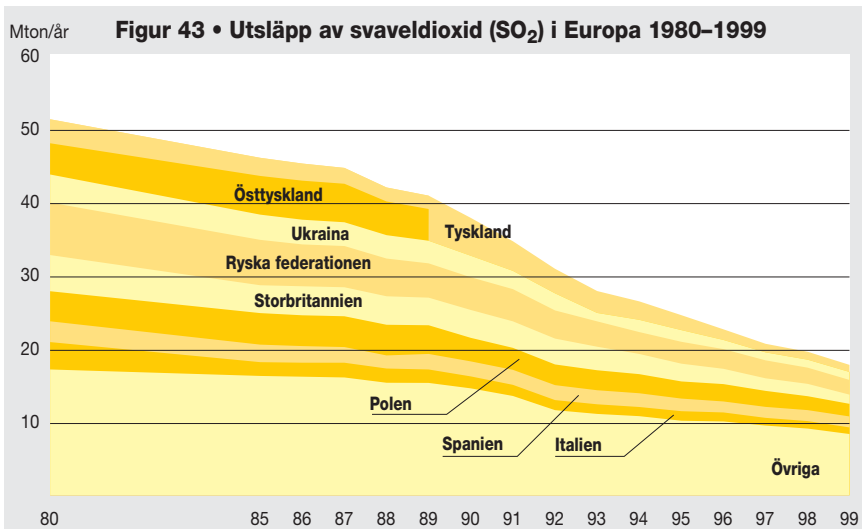
Sverige svarar för några promille av koldioxidutsläppen i världen, och utsläppen är lägre än genomsnittet i både EU och OECD både när det gäller utsläpp per invånare och per BNP. Koldioxidutsläppen låg år 2000 på samma nivå som 1990.

Internationellt klimatsamarbete

Under Riokonferensen 1992, UNCED, kunde en ramkonvention om klimatförändringar undertecknas. Den trädde i kraft 1994, sedan den ratificerats av ett tillräckligt stort antal länder. Sverige ratificerade konventionen 1993, samtidigt som riktlinjer för den svenska klimatpolitiken antogs. Konventionen innebar bland annat att alla industriländer skulle förbereda åtgärder för att minska utsläppen av växthusgaser samt öka upptagningen och lagringen av gaserna. Länderna skulle även rapportera om utsläppens utveckling och de åtgärder som vidtagits till FN.

Vid konventionens partsmöte i Berlin 1995 konstaterades att åtgärderna inte var tillräckliga och en process för att ta fram ett juridiskt bindande dokument påbörjades. Vid det tredje partsmötet i Kyoto 1997 lyckades man enas om ett protokoll som reglerar utsläppen av koldioxid och fem andra växthusgaser. Kyotoprotokollet fastslår reduktioner för alla länder som förtecknats i Annex I till protokollet, dvs. OECD plus de forna öststaterna, under perioden 2008–2012. Reduktionerna beräknas utifrån 1990 års nivå. Enligt protokollet måste EU, som agerar som en grupp i förhandlingarna, sänka sina utsläpp med 8 %. EU-länderna har kommit överens om en intern bördefördelning där man tagit hänsyn till faktorer som utsläpp per capita och struktur på industri- och energisektorerna. Sverige har ett åtagande att inte öka utsläppen mer än 4 % inom denna bördefördelning. Sverige har dock antagit ett nationellt mål som är mer ambitiöst (en minskning med 4 %).



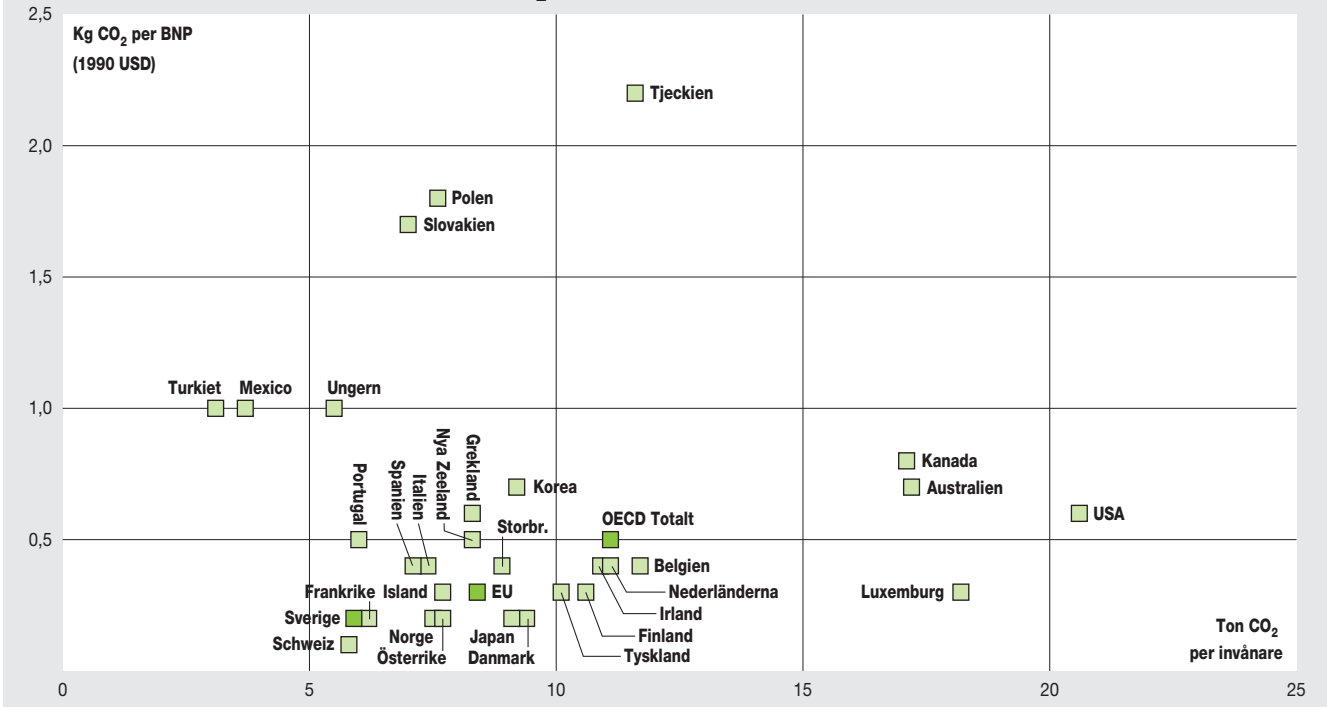


För att möjliggöra mer kostnadseffektiva reduktioner ingår s.k. flexibla mekanismer i Kyotoprotokollet. Dessa består av utsläppshandel, gemensamt genomförande (Joint Implementation) och mekanismen för ren utveckling (Clean Development Mechanism). Utsläppshandel innebär att det land som släppt ut mindre än sitt åtagande kan sälja utsläppsrättigheter till ett land som inte klarar sitt åtagande. Gemensamt genomförande innebär att man genomför en åtgärd i ett annat land och får tillgodoräkna sig utsläppsminskningen. Mekanismen för ren utveckling innebär i stort sett samma sak som gemensamt genomförande, men åtgärderna sker i ett land som inte är upptaget i Annex I till protokollet.

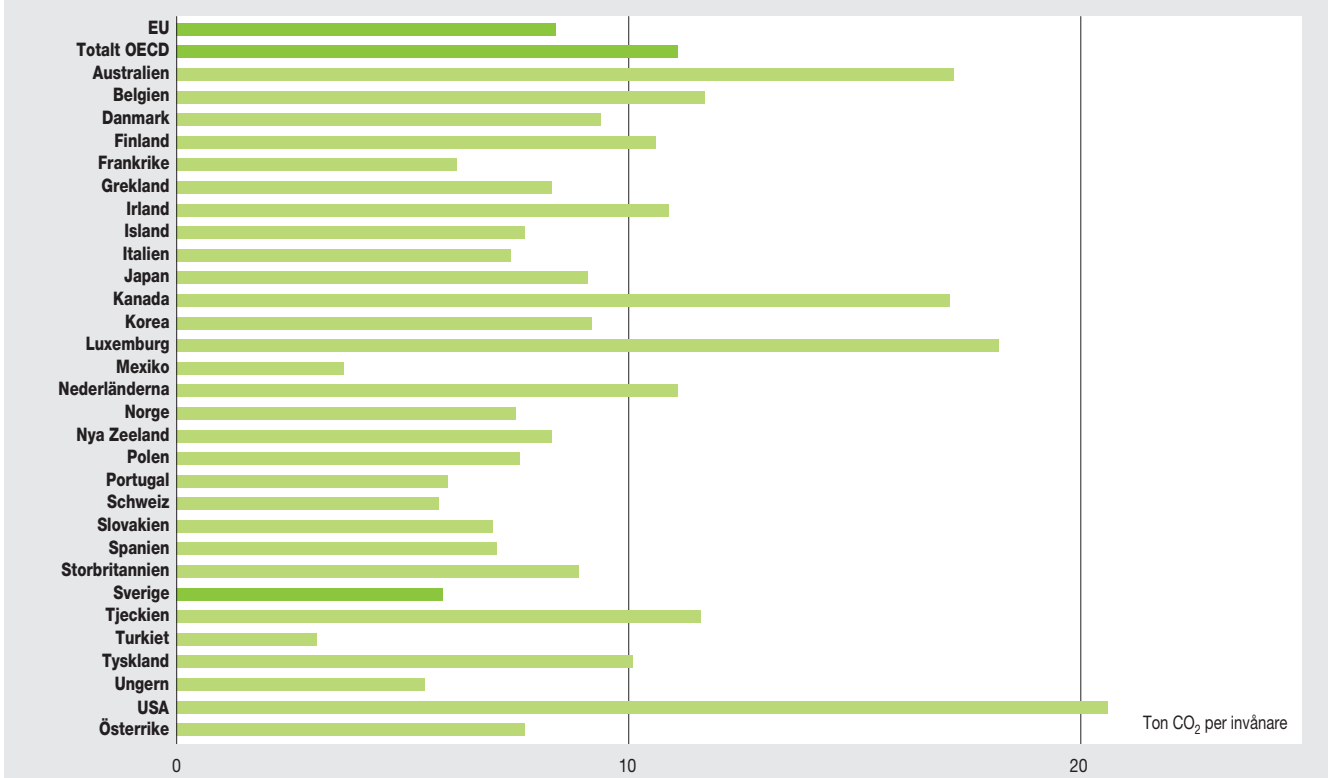
Marrakesh-överenskommelsen

Sedan det tredje partsmötet i Kyoto 1997 har parterna förhandlat om slutlig utformning och tolkning av Kyotoprotokollet. De frågor som man har sökt enighet om vid förhandlingarna i Haag, Bonn och Marrakesh är främst villkor och regler för de flexibla mekanismerna, regler för användande av koldioxidupptag i skog och mark (s.k. kolsänkor), stöd till utvecklingsländerna och redskap för samarbete mellan industri- och utvecklingsländer, samt utvecklandet av regler om sanktioner och andra reaktioner vid bristande genomförande. Ett stort bakslag för processen var att USA hoppade av förhandlingarna i april 2001. I Marrakesh hösten 2001 kunde man dock enas och Kyotoprotokollet omvandlas till en juridiskt bindande text, den s.k. Marrakesh-överenskommelsen (Marrakesh Accords). Ett krav för att protokollet skall träda i kraft är att minst 55 länder ratificerar protokollet. Ett ytterligare villkor är att koldioxidutsläppen år 1990 från de Annex I-länder som antar protokollet måste motsvara minst 55 % av alla Annex I-länders utsläpp år 1990. I maj 2002 lämnade EU-länderna gemensamt in sina ratifikationsdokument. Även Japan har ratificerat protokollet. EU:s kandidatländer har eller förväntas ratificera protokollet inom en nära framtid. Ryssland meddelade under världstoppmötet i Johannesburg i september 2002 att de skall ratificera Kyotoprotokollet. När detta sker förväntas kraven för ett ikraftträdande vara uppfyllda. ■

Figur 45a • Utsläpp av koldioxid (CO₂) per invånare och BNP 2000 i EU samt i OECD-länderna



Figur 45b • Utsläpp av koldioxid (CO₂) per invånare 2000 i EU samt i OECD-länderna



Enheter och omvandlingsfaktorer

Den internationella standardenheten för att mäta energi är joule (J). I Sverige används dock ofta wattimmar (Wh). 1 joule motsvaras av 1 wattsekund och då en timme motsvarar 3 600 sekunder är 1 wattimme följaktligen 3 600 J. Vid internationella jämförelser används ofta måttenheten ton oljeekvivalent (toe). 1 toe motsvarar förbränningsvärmens hos 1 ton olja, dvs. 11,6 miljoner Wh.

När man mäter större energimängder är joule, wattimme och även ton oljeekvivalent opraktiskt små enheter. I stället används då större enheter som exempelvis tusen eller miljoner wattimmar.

Vanliga enheter vid jämförelser är PJ, TWh och Mtoe. Förhållandet mellan dessa enheter framgår av diagrammet till höger.

I praktiskt bruk

Vad motsvarar då energienheterna i praktiskt bruk? Som grova mått kan anges att:

- 1 kWh är den energi som används för att värma en platta på spisen under 1 timme.
- 1 MWh är den energi som behövs för att driva en personbil 100 mil.
- 1 GWh är energianvändningen i en medelstor stad under ett dygn.
- 1 TWh är den elenergi som ett stort kärnkraftsaggregat levererar under två månaders full drift.

k	(Kilo)	10 ³	tusen
M	(Mega)	10 ⁶	miljon
G	(Giga)	10 ⁹	miljard
T	(Tera)	10 ¹²	biljon
P	(Peta)	10 ¹⁵	tusen biljoner

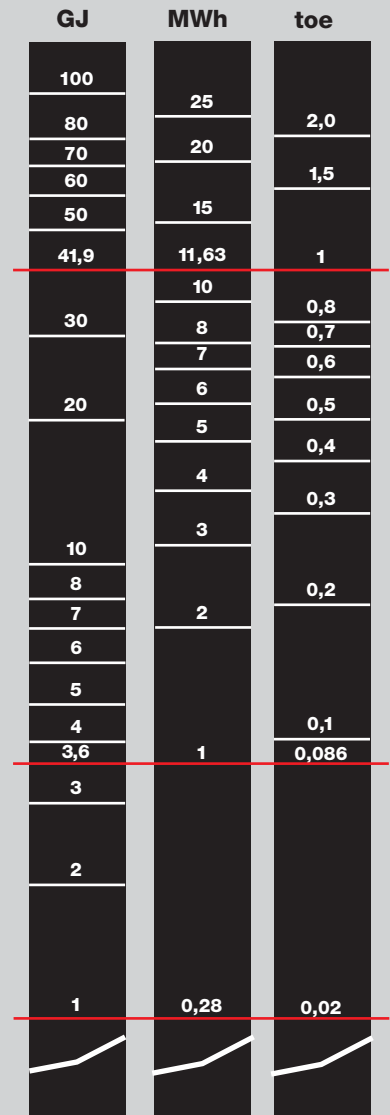
Omräkningsfaktorer mellan energibärare:

Råolja	1 ton	=	11,7 MWh	=	42,2 GJ
Lätt eldningsolja	1 ton	=	11,9 MWh	=	42,7 GJ
Tung eldningsolja	1 ton	=	11,6 MWh	=	41,9 GJ
Naturgas	1 000 m ³	=	11,1 MWh	=	40,0 GJ
Kol	1 ton	=	7,6 MWh	=	27,2 GJ
Skogsbränsle	1 ton TS*	=	5–5,5 MWh	=	18–20 GJ
Pellets, briketter m.m.	1 ton	=	4,5–5 MWh	=	16–18 GJ
Torv (50 % fukthalt)	1 ton	=	2,5–3 MWh	=	9–11 GJ
Motorbensin	1 ton	=	12,2 MWh	=	44,0 GJ
Metanol	1 ton	=	5,5 MWh	=	19,7 GJ
Etanol	1 ton	=	7,5 MWh	=	26,9 GJ

*Torrs substans

För utförligare omräkningsfaktorer, se Energiläget i siffror.

För omvandling mellan energienheter (logaritmisk skala)



Energianvändningen i ett hushåll

Enligt en undersökning från 1994 använder en familj på fyra personer som bor i villa cirka 5 500 kWh hushållsel per år. Den *genomsnittliga* användningen av hushållsel fördelas så här:

Kyl, frys och sval	1 400 kWh
Matlagning	1 000 kWh
Tvätt och tork	1 000 kWh
Belysning	900 kWh
Disk	500 kWh
Övriga apparater	700 kWh

Summa 5 500 kWh



År 2000 använde en ny, modern, energieffektiv tvättmaskin eller torktumlare inte mer än 200 kWh/år. Ett nytt, effektivt, stort kylskåp förbrukade inte mer än 130 kWh/år och en ny, energieffektiv, medelstor frybox inte mer än 270 kWh/år.

Ordlista

Antropogen

Skapad/orsakad av människan. Används särskilt om miljöpåverkan.

Areella näringar

Jordbruk, skogsbruk och fiske.

Bensin

Klar, färglös och lättflytande vätska, bestående av kolväten, framställd genom destillation av petroleum, genom krackning av gasformiga eller flytande petroleumfraktioner eller genom syntes.

Biobränsle

Bränsle bestående av biomassa.

Biogas

Gas som framställs med biomassa som råvara, t.ex. genom jäsnings.

Biomassa

Material med biologiskt ursprung och som inte eller endast i ringa grad omvandlas.

Brunkol

Brännbar bergart innehållande ca 70–75 viktprocent av grundämnet kol. Brunkol kan liknas vid kompakterad torv och är ett tidigt stadium i omvandlingen till stenkol.

Bränsle

Ämne innehållande ämne med kemiskt eller på annat sätt bunden energi som kan utnyttjas för omvandling till värme eller annan energiform.

Bränslecell

Cell för direkt omvandling av kemisk energi till elektrisk energi.

Diesel

Brännolja för dieselmotorer.

Dieselmotor

Förbränningsmotor av kolvtyp, i vilken bränsle blandat med luft självantänder till följd av komprimering.

Direktverkande elvärme

Elvärme vid vilken värme tillförs det värmda utrymmet utan mellanliggande värmelagring och utan värmebärare.

Drivmedel

Gasformig, flytande eller fast mängd vara för start, drift eller värmning av maskin, motor el dyl.

Effekt

Kvot av energi och tid.

Effektbalans

- 1 Jämvikt mellan tillförd och utnyttjad effekt.
- 2 Redovisning av tillförd och utnyttjad effekt.

Effektbrist

Tillstånd då ett energisystem, t.ex. ett elenergisystem, saknar kapacitet att omedelbart leverera efterfrågad effekt.

Eldningsolja

Brännolja avsedd för oljebrännare, bestående av en lätt- eller trögflytande eller halvfast blandning av kolväten framställd ur petroleum genom destillation eller krackning.

Elektrisk energi

Energi som avges eller upptas när elektroner vandrar i ett fast ämne, en vätska, en gas eller i vakuum.

Energi

En tillståndstorhet som anger avvikelser från ett referenstillstånd. Om något ändrar sig från ett tillstånd till ett annat, sägs det ha upptagit eller avgivit energi. Den energimängd som upptagits eller avgivits är ett mått på förändringens storlek.

Energianvändning

Nyttiggörande av elektrisk energi, värme eller annan energiform.

Energibalans

- 1 Jämvikt mellan tillförd och använd energi.
- 2 Redovisning av tillförd och använd energi.

Energibärare

Ämne eller material lämpat att transportera energi, t.ex. vatten, luft, eller elektriska kablar, battericeller samt bränslen som kol, råolja, ved o dyl.

Energigröda

Gröda odlad för att användas som energiråvara.

Energihushållning

Nyttiggörande på bästa sätt av energi som tillförs ett system.

Energiomvandling

Process vid vilken tillförd energi omvandlas till energi av annat slag.

Energiskog

Träd eller buskar odlade för att användas som energiråvara.

Energisparande

Minskning av energianvändning som åstadkoms genom att avstå från tjänster eller nyttigheter.

Energisystem

Ett system av anordningar och anläggningar som tillgodoser ett behov av energi, t.ex. ett hus, en fabrik eller ett samhälle.

Energiutnyttjningsgrad

Förhållandet mellan faktisk producerad och teoretiskt möjlig produktion av elenergi under en tidsperiod.

Etanol

Alkohol, vanligen framställd genom jäsnings av socker eller annan biomassa.

Exergi

Del av energimängd, i en viss form, som fullständigt kan omvandlas till arbete. Termerna exergi och anergi beskriver en energiforms lämplighet till energiomvandling. Ju mindre del som utgörs av exergi desto mer energi går förlorad som värme.

Fossilt bränsle

Bränsle bildat av biologiskt material under äldre geologiska perioder, t.ex. kol och petroleum.

Fotogen

Klar, färglös och lättflytande vätska, bestående av kolväten, framställd genom destillation med eller utan raffinering.

Förgasning

Överföring av fast material, t.ex. kol eller torv till gasform med eller utan kemisk förändring av ingående ämnen.



Förnybar energikälla

Energikälla som kan reproduceras i samma takt som den utnyttjas.

Gasverk

Anläggning med gasgeneratorer för produktion av gas.

Geotermiskt värmeflöde

Från jordens inre mot jordytan strömmande värme.

Kemisk energi

Energi som avges eller upptas när bindningar mellan atomer ändras.

Kinetisk energi

Energi som avges eller upptas när hastigheten hos ett rörligt föremål ändras.

Koks

Fast produkt erhållen vid pyrolys av kol.

Koksugns gas

Brännbar gas som avgår vid koksning av kol.

Koksverk

Anläggning för produktion av koks och rening av koksugns gaser.

Kol

Brännbar bergart med hög halt av grundämnet kol.

Kondenskraftverk

Kraftverk med kondensator för produktion av elektrisk energi. Kondenskraft produceras även i kraftvärmeverk med återkylare.

Krackning

Sönderdelning av tunga kolväten i petroleum i lättare kolväten.

Kraftvärmeverk

Kraftverk som producerar både el och värme till angränsande fjärrvärmenät eller industriella processer.

Kärnenergi

Energi frigjord vid kärnreaktioner eller kärnsönderfall.

Kärnkraftverk

Kraftverk som utnyttjar kärnenergi för produktion av elektrisk energi.

Likström

Elektrisk ström för vilken elektronflödet hela tiden har samma riktning.

Masugns gas

Brännbar reduktionsgas bestående av kvävgas, kolmonoxid och vätgas bildad vid reduktion av malm i gasugn.

Mekanisk energi

Summa av kinetisk energi och den potentiella energi som inte är elektrisk energi.

Motorbensin

Bensin avsedd för förbränningsmotorer med tändstift.

Mottryckskraft

Elektrisk energi producerad med hjälp av tillgängligt temperaturfall i anläggning som producerar ånga. Benämns numera som kraftvärme i fjärrvärmesystem respektive kraftvärme i industrin.

Naturgas

Brännbar, icke vulkanisk gas som förekommer i porösa bergarter, ofta tillsammans med och delvis löst petroleum.

Naturgaskombi

En kombinerad gasturbin- ångturbinanläggning som drivs med naturgas.

Normalår

Statistiskt beräknat år med avseende på värden för meteorologiska företeelser på grundval av observationer under en följd av år.

Nyttiggjord energi

Energi som nyttjas för avsett ändamål inom ett avgränsat system.

Oljeekvivalent

Kvantitet eldningsolja som vid praktisk användning anses energimässigt motsvara en kvantitet annat bränsle.

Omvandlingsförlust

Energiförlust i omvandlingsanläggning som beror av anläggningens verkningsgrad.

Petroleumprodukt

Gasformig, flytande eller fast blandning av kolväten, framställd ur petroleum genom destillation, krackning eller annan process.

Potentiell energi

Avges eller upptas när ett föremåls läge förändras.

Pumpkraftverk

Kraftverk vid vilket vatten pumpas från en nivå under vattenturbinen till ett magasin över turbinens nivå.

Raffinera

Rena en råvara genom att helt eller delvis ta bort föroreningar eller skadliga beståndsdelar.

Råolja

Utvunnet petroleum som inte undergått annan behandling än eventuellt avskiljande av lösta gaser och främmande ämnen och som är under transport eller lagring eller utnyttjas som råvara.

Rötgas

Brännbar gas bildad vid rötning.

Rötning

Styrd biologisk nedbrytning under anaeroba förhållanden, varvid organiskt material omvandlas utan luftomsättning i vattenfyllda porer under bildning av illaluktande ämnen som vissa kolväten, ammoniak och vätesulfid.

Spillvärme

Värme som avges från processer.

Stadsgas

Mellanvärdegas innehållande, förutom metan och kväve, butan och i låg halt kolmonoxid med tillsats av luktämne.

Stenkol

Brännbar bergart innehållande ca 85 viktprocent av grundämnet kol. Stenkol är ett mellanstadium i omvandlingen från brunkol till antracit.

Tonkilometer

Enhet för det transportarbete, som beräknats såsom produkten av det sammanlagda antalet kilometer som ett antal ton förflyttas och antalet ton.

Torv

Organisk jordart som bildas i fuktig och syrefattig miljö genom nedbrytning av döda växt- och djurdelar under inverkan av mikroorganismer och kemiska föreningar.

Varvtalsreglering

Reglering av varvtal t.ex. hos en fläkt för att reglera en storhet t.ex. ett luftflöde.

Vattenkraftverk

Kraftverk som omvandlar potentiell energi i vatten till elektrisk energi.

Verkningsgrad

Kvot av verkligt utbyte och teoretiskt maximalt utbyte.

Vindkraftverk

Kraftverk som omvandlar vindenergi till elektrisk energi.

Värmekraftverk

Kraftverk i vilka värme omvandlas till elektrisk energi.

Värmepump

Maskin som via ett köldmedium transporterar värme från en källa, t.ex. uteluft, till en värmebärare med högre temperatur än källan, t.ex. varmluft.

Växelström

Elektrisk ström för vilken elektronflödets riktning omkastas.

Växthuseffekt

Minskning av avkylning av atmosfären närmast jordytan, främst orsakad av förmågan hos koldioxid att absorbera värmestraålning.

Ångkol

Kol som huvudsakligen används för eldnings.

Andra publikationer**Elmarknaden 2002**

Art. nr. 1474

Elmarknaden 2002 ger en översiktlig och lättillgänglig information om förhållanden på den nordiska elmarknaden. Skriften innehåller bl.a. de senaste årens uppgifter om elproduktion och elanvändning i Norden, elmarknadens struktur ur ett aktörsperspektiv, handel med el inom Norden och inom Nordeuropa, elsektorns inverkan på miljön och elpriser i Norden och andra länder. Skriften ges ut årligen och finns även på engelska.

**Energiförsörjningen i Sverige, kortsiktsprognos**

Art. nr. 1459

En kortsiktig prognos som görs två gånger per år. Den senaste versionen gjordes på uppdrag av Finansdepartementet och kom ut 2002-02-25. Publikationen innehåller en prognos för energianvändningen och tillförseln fram till år 2003.

**Energimyndighetens klimatrapport 2001**

Art. nr. 1429

Rapporten utgör det underlag som Energimyndigheten lämnade med anledning av Sveriges tredje nationalrapport till klimatkonventionen. Rapporten ger en samlad beskrivning över de åtgärder som har vidtagits inom energisektorn för att begränsa utsläppen av växthusgaser. Vidare presenteras scenarier för Sveriges energiförsörjning under perioden fram till 2020.

**Prisblad**

Art. nr. 1258

Prisbladet omfattar priser för förädlade och oförädlade träbränslen, torv, priser på fjärrvärme och aktuella energiskatter för olika kategorier av användare. Utges med 4 nummer per år.



Building Sustainable Energy Systems

Art. nr. 1390

Boken är en antologi som fokuserar på förändringar inom energisektorn i Sverige under de senaste 30 år. Energimyndigheten har bjudit in 25 författare att medverka i boken och ge sin syn på förändringen av energisystem i Sverige. De har valt olika utgångspunkter beroende på sina respektive discipliner. Teman i de olika kapitlen inkluderar till exempel energipolitiken och dess ekonomiska effekter, teknikutveckling, elmarknadsreformen, biomassa och etanol samt satsningar och effektiviseringsåtgärder. Denna bok är inte ett ställningstagande av Energimyndigheten utan ett diskussionsforum.



Värme i Sverige

Art. nr. 1451

Publikationen är en årligen återkommande uppföljning av värmemarknaderna med avseende på priser och konkurrens mellan olika energislag. Publikationen redovisar statistik över vilka energislag som används för olika typer av hus. Vidare vilka utsläpp av miljöskadliga ämnen som de olika sätten att värma husen ger upphov till. Priser på bränslen redovisas samt vad den årliga kostnaden för att värma olika typer av hus med olika värmealternativ blir.



Marginal elproduktion och CO₂-utsläpp i Sverige

Art. nr. 1480

Rapporten syftar till att svara på frågan om vilka effekter åtgärder för att minska koldioxidutsläppen i Sverige får inom landet och i andra länder. Är det t.ex. kolkondens i Danmark som har täckt den svenska elförbrukningen på marginalen? Kan en marknad med elcertifikat innebära att "grön el" blir marginal elproduktion på lång sikt?



Beställningar

Alla publikationer finns att beställa från Energimyndighetens publikationsservice, Box 310, 631 04 Eskilstuna. Fax 016-544 22 59, e-post forlaget@stem.se

Mer information om Energimyndighetens publikationer hittar du även på www.stem.se

Energiläget på Internet

Energiläget finns som nedladdningsbar fil, pdf, på Energimyndighetens hemsida www.stem.se. Det finns flera sökvägar men det enklaste är att gå in på rubriken Förlaget och göra en sökning på Energiläget. Då kommer en lista upp över alla tidigare utgåvor av Energiläget, Energiläget i siffror samt OH-bildserier.

Vid problem kontakta Energimyndighetens förlag eller webbredaktören via e-post stem@stem.se.

Telefonnumret till Energimyndigheten är 016-544 20 00 (vxl).



En effektiv och miljövänlig energiförsörjning

Energimyndigheten arbetar för ett tryggt, miljövänligt och effektivt energisystem i Sverige.

Energimyndigheten är landets centrala myndighet för energifrågor. Myndigheten stöder ett stort antal forsknings- och utvecklingsprogram på energiområdet i nära samarbete med universitet, högskolor och näringsliv. Förnybara energikällor och alternativa drivmedel är prioriterade områden.

Arbetet för att minska energisektorns klimatpåverkan sker både nationellt och internationellt. Myndigheten medverkar i en rad energiprojekt, inom EU och i andra internationella sammanhang. Utvecklingen på energimarknaderna analyseras kontinuerligt.

Energimyndigheten utövar tillsyn över nätföretagens verksamhet och verkar för effektivare energimarknader. Myndigheten kommer att ha ett stort ansvar för systemet med elcertifikat. Nya satsningar på utbildning, information och rådgivning ska stimulera en effektivare energianvändning i industrin och hushållen. Dessutom ansvarar Energimyndigheten för beredskapsfrågor på energiområdet.



Energimyndigheten, Box 310, 631 04 Eskilstuna
Tel 016-544 20 00. Fax 016-544 20 99. www.stem.se