

Energiläget 2000



Energiläget ges ut på svenska och engelska av Statens energimyndighet, och finns också i en särskild siffrersion. Figurerna går att beställa separat som overheadbilder. Energiläget samt andra aktuella publikationer kan rekvideras från Energimyndigheten. Se vidare på sidan 41.

Ytterligare information lämnas av avdelningen för Extern kommunikation.

Faktainformation lämnas av Analysavdelningen. Allmän faktainformation: Becky Petsala. Elmarknaden och kraftproduktionssystemet: Anna Lagheim. Fjärrvärme och fjärrkyla: Maria Stenkvist. Biobränslemarknaden: Stefan Holm. Olje- och kolmarknaden: Claes Aronsson. Marknaden för energigaser: Agnes von Gersdorff. Bostäder och service: Caroline Hellberg. Industrisektorn: Niklas Johansson. Transportsektorn: Åsa Leander. Priser och skatter: Agnes von Gersdorff. Miljöpåverkan: Stefan Sedin.

Projektledare har varit Karin Hermanson, e-post: karin.hermanson@stem.se och biträdande projektledare Åsa Leander, e-post: asa.leander@stem.se

Energimyndigheten har telefonnummer 016-544 20 00

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

Energimarknaderna förändras i snabb takt bland annat som en följd av att inriktningen för energi- och miljöpolitiken i Sverige och i omvärlden förändras. Med *Energiläget*, som ges ut årligen, vill Energimyndigheten ge beslutsfattare, journalister och allmänhet en samlad och lättillgänglig information om utvecklingen på energiområdet.

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. En viktig händelse det kommande året är Sveriges ordförandeskap i EU. Sverige tar över ordförandeskapet från Frankrike vid årsskiftet 2000/2001 och lämnar sedan över till Belgien som är ordförandeland under hösten 2001.

Enligt riksdagens beslut år 1997 är målet för energipolitiken att på både kort och lång sikt trygga tillgången på el och annan energi på villkor som gör att vi kan konkurrera med omvärlden. Energipolitiken ska skapa förutsättningar för en effektiv energi-

användning och en kostnadseffektiv svensk energiförsörjning med låg negativ påverkan på hälsa, miljö och klimat samt underlätta omställningen till ett ekologiskt uthålligt samhälle. Ett omfattande energipolitiskt program har inletts för omställning och utveckling av energisystemet. Programmets huvudinriktning är en kraftfull långsiktig satsning på forskning, utveckling och demonstration av ny energiteknik. Statens energimyndighet har till uppgift att verkställa merparten av de energipolitiska programmen och samordna arbetet med omställningen av energisystemet. Energimyndigheten har vidare 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.

I årets utgåva av *Energiläget* har några förändringar gjorts. Två nya avsnitt har tillkommit: en beskrivning av några aktuella politikområden samt en beskrivning av energiförsörjningen i EU. Redogörelserna för de nationella och internationella olje-, kol-, el- och gasmarknaderna har samlats till sammanhängande texter. ■

Stockholm i november 2000



Thomas Korsfeldt
Generaldirektör



Becky Petsala
Avdelningschef, Analysavdelningen

ENERGILÄGET

<i>Energiläget i Sverige 1999 – en översikt</i>	3
<i>Aktuella politikområden</i>	4
<i>Total energitillförsel</i>	6
<i>Total energianvändning</i>	7
<i>Elmarknaden</i>	8
<i>Biobränslen</i>	12
<i>Fjärrvärme och fjärrkyla</i>	14
<i>Oljemarknaden</i>	16
<i>Kolmarknaden</i>	18
<i>Marknaden för energigaser</i>	19
<i>Bostäder och service m.m.</i>	21
<i>Industri</i>	23
<i>Transport</i>	25
<i>Energiförsörjningen i EU</i>	26
<i>Världens energitillgångar och energianvändning</i>	28

SKATTER OCH PRISER

<i>Skatter och priser</i>	30
---------------------------	-----------

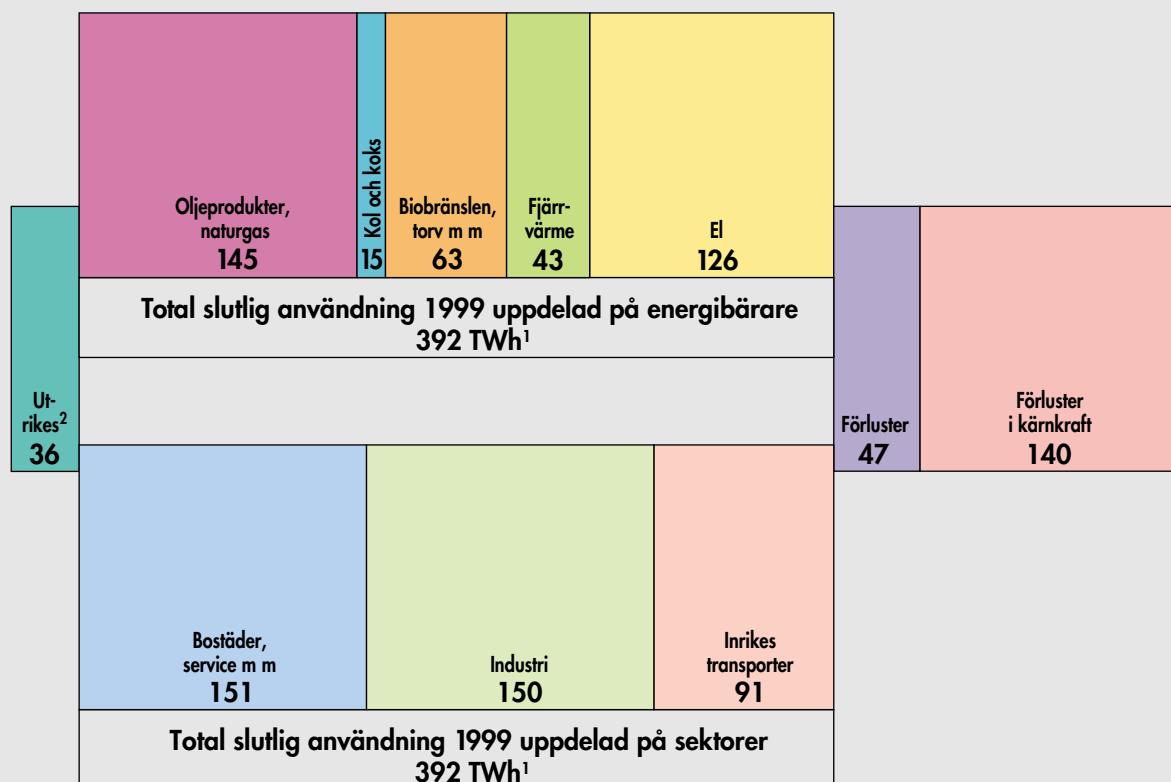
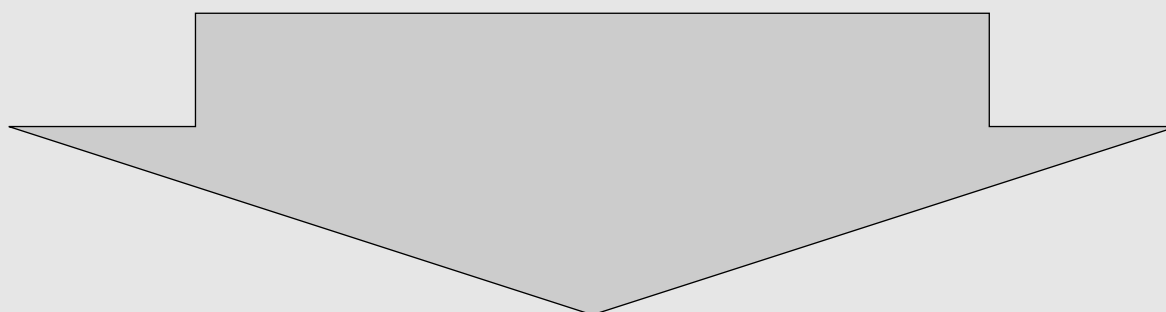
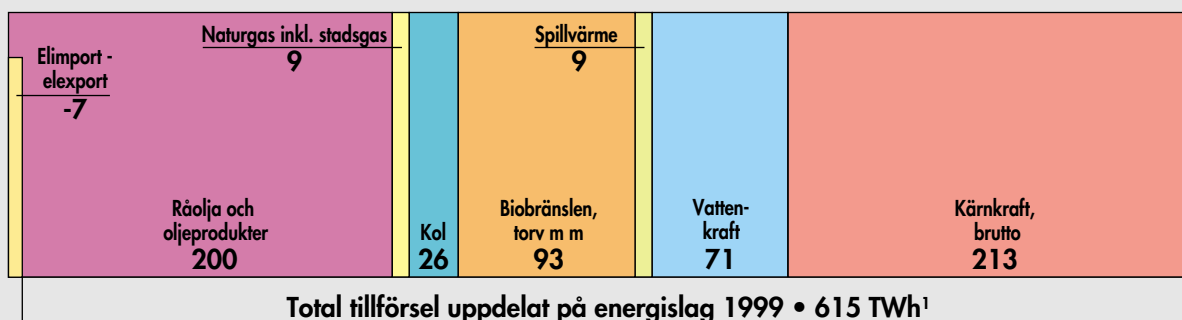
MILJÖLÄGET

<i>Energi och miljö</i>	32
-------------------------	-----------

ALLMÄNT

<i>Energiordlista</i>	38
<i>Enheter och omräkningsfaktorer</i>	40

Figur 1 • Energitillförsel och energianvändning i Sverige 1999, TWh



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

² Utrikes sjöfart och energi för icke energiändamål.

Utförningen av energi-, miljö- och klimatpolitiken, såväl på nationell som internationell nivå, påverkar i hög grad energisektorns framtida utveckling. Sedan Sverige blev medlem i EU deltar vi även i arbetet med att föra de gemensamma EU-frågorna inom energi- och transportområdet framåt. I egenskap av medlemsland deltar Sverige exempelvis i EUs ramprogram för forskning och utveckling, vilket bl.a. är inriktat på förnybara energikällor och effektivare energianvändning.

Under våren 2001 kommer Sverige att vara ordförandeland i EU. Ordförandelands huvudsakliga uppgift är att leda EU-samarbetet och föra de gemensamma frågorna framåt. Ordförandeskapet innebär också att Sverige blir EUs ansikte utåt och företräder unionen i kontakt med andra länder och i internationella sammanhang. Under ordförandeskapet kommer Sverige att prioritera tre frågor: EUs utvidgning, sysselsättningen och miljön. (Läs mer på: <http://www.utrikes.regeringen.se/eu/>)

Nationellt

Målet för svensk energipolitik är att på lång och kort sikt trygga tillgången på el och annan energi till priser som kan konkurrera med omvärldens. Energipolitiken ska skapa förutsättningar för en effektiv energianvändning och en kostnadseffektiv svensk energiförsörjning med låg negativ påverkan på hälsa, miljö och klimat. Ett breddat energi-, miljö- och klimatsamarbete kring Östersjön är också ett viktigt mål. (Läs mer på: <http://www.regeringen.se>)

Under år 2000 har två utredningar inom området för klimatfrågor presenterats. Klimatkommittén lade under våren fram *Förslag till en svensk klimatstrategi* (SOU 2000:23). Kommittén föreslår ett nationellt mål för Sverige som innebär en

minskning av växthusgaserna med 2 % under perioden 2008–2012 jämfört med 1990 års nivå. För att uppnå målet föreslår kommittén ett handlingsprogram som omfattar både internationella och nationella åtgärder. Inom ramen för internationella åtgärder föreslås bl.a. att Sverige bör vara pådrivande för att en europeisk handel med utsläppsrätter för växthusgaser införs. De nationella åtgärderna omfattar informationskampanjer kopplade till demonstrationsprojekt och investeringsbidrag. Vissa förslag innebär också skärpta krav på regleringar.

Under våren 2000 presenterades även *Handla för att uppnå klimatomål. Kostnadseffektiva lösningar med flexibla mekanismer inom klimatområdet* (SOU 2000:45). Utredningen är främst inriktad på frågan hur ett nationellt handelssystem för utsläppsrätter skulle kunna utformas. Regeringen lägger fram en proposition i klimatfrågan mot slutet av år 2000.

EU-nivå

Europeiska kommissionens generaldirektorat för energi och transport har satt upp ett antal politiska prioriteringar för åren 2000–2005. Ett par av dessa prioriteringar gäller genomförandet av den inre marknaden för energi och transport samt frågan hur utvecklingen av transport- och energisektorerna ska kunna förenas med miljökraven.

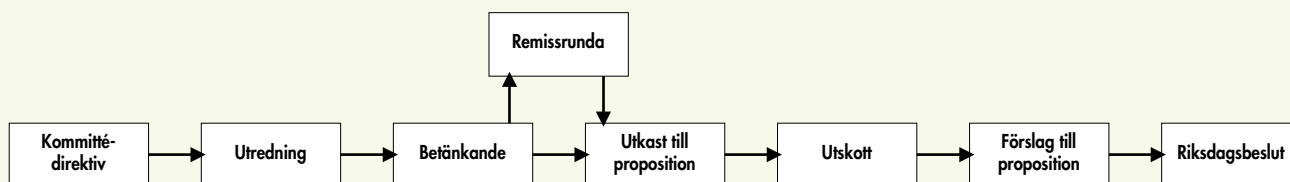
Målet att förverkliga den inre marknaden för energi och transport stöds bl.a. av gas- och elmarknadsdirektiven. Elmarknadsdirektivet (96/92/EG) antogs år 1996 och gasmarknadsdirektivet (98/30/EG) år 1998. Direktiven syftar till att gradvis öppna marknaderna för gas och el och därmed medföra ökad konkurrens, vilket väntas gynna de europeiska konsumenterna i form av lägre priser. För närvarande ar-

betar kommissionen med att ta fram underlag och lägga fram förslag till hur marknadsöppningen ska gå till och vilka regler som ska gälla på dessa marknader. I Storbritannien, Norge, Sverige, Finland och Tyskland är elmarknaderna helt öppna för konkurrens, d.v.s. samtliga företag och hushåll kan fritt välja elleverantör. Även i Danmark har marknadsöppningen kommit långt. Övriga länder i EU har inte kommit lika långt.

I frågan om hur utvecklingen av transport och energi ska kunna förenas med miljökraven ligger tonvikten bl.a. på energieffektivitet, särskilt inom byggnadssektorn, samt främjandet av förnybara energikällor. Under våren 2000 presenterade kommissionen ett förslag till direktiv om främjande av el från förnybara energikällor (KOM(2000) 279 slutlig). Syftet med direktivet är att skapa ett ramverk som på sikt bidrar till att öka andelen elproduktion som baseras på förnybara energikällor. Enligt kommissionens vitbok *Energi för framtiden – förnybara energikällor* (KOM(1997) 599 slutlig) är målet att fördubbla andelen energi från förnybara energikällor inom EU från 6 % till 12 % senast år 2010.

Inför ministerrådets toppmöte i juni 2001 planerar kommissionen att lägga fram en strategi för integrering av miljöhänsyn och hållbar utveckling inom energiområdet. Strategin är en fortsättning på den process som började i Cardiff 1998 och syftar till att i högre utsträckning integrera miljöskydds krav och hållbar utveckling i bl.a. energi- och transportpolitiken. Miljöfrågorna kommer att vara prioriterade under det svenska ordförandeskapet.

Kommissionen har också lagt fram ett meddelande (KOM(1999) 548 slutlig) om att stärka den nordliga dimensionen i den



När regeringen ska ta ställning till olika frågor kan en utredning tillsättas. Utgångspunkterna för arbetet anges i ett kommittédirektiv. Utredningens slutsatser och förslag presenteras i ett betänkande. Innan regeringen tar ställning till utredningens förslag skickas det på remiss till berörda myndigheter, organisationer

och kommuner. När förslaget har remissbehandlats utarbetar regeringen en proposition som föreläggs riksdagen. Propositionen granskas av det utskott i riksdagen som har ansvar för frågan. När utskottet har lagt sitt förslag fattar riksdagen det slutgiltiga beslutet.



Europeiska kommissionen:

- Har ensam rätt att lägga fram lagförslag
- Är EUs utredningsorgan
- Övervakar att gemensamma regler tillämpas på ett riktigt sätt

Europaparlamentet:

- Är EUs folkvalda institution
- Beslutar tillsammans med ministerrådet i lagstiftningsfrågor på de flesta områden

Ministerrådet:

- Fattar beslut och stiftar lagar i EU

EG-domstolen:

- Tolkar och dömer i tvister om hur EG-rätten ska tillämpas

Revisionsrätten:

- Granskar hur pengarna i EUs gemensamma budget används och redovisas

Läs mer på: www.utrikes.regeringen.se/eu/

Europeiska kommissionens generaldirektorat för energi och transport – politiska prioriteringar för åren 2000–2005:

- Förverkliga den inre marknaden för energi och transport
- Företräda utvecklingen av transport och energi med miljökraven
- Utveckla de stora näten i Europa
- Rymdprojekt
- Förbättra säkerheten
- En framgångsrik utvidgning
- Medelhavsområdet
- Transatlantiska förbindelser

Läs mer på: www.europa.eu.int/comm/

europiska energipolitiken. Vid utrikesministerkonferensen i Helsingfors den 11–12 november 1999 konstaterades att den nordliga dimensionen kan utnyttjas för att öka säkerheten, stabiliteten, demokratiska reformer och hållbar utveckling i norra Europa, liksom för att identifiera och främja gemensamma europeiska intressen. Kommissionen planerar att under 2000/2001 lägga fram en grönbok om försörjningstrygghet inom energisektorn.

Europeiska kommissionens generaldirektorat för miljö arbetar bl.a. med klimatfrågor. Under året har kommissionen presenterat ett meddelande om *EU:s strategier och åtgärder för att minska utsläppen av växthusgaser* (KOM(2000) 88). Syftet är att förbereda inför ratificeringen av Kyotoprotokollet. Det är framför allt inom områdena energi, transport och in-

dustri som gemensamma åtgärder för hela EU kan vara aktuella.

Generaldirektoratet för miljö har även presenterat en grönbok om *Handel med utsläppsrätter för växthusgaser inom EU* (KOM(2000) 87). Syftet med grönboken är att inleda en diskussion om handel med utsläppsrätter, bl.a. om hur ett sådant handelssystem skulle kunna se ut. Målet är att ett handelssystem ska finnas inom unionen år 2005.

Under år 2000 införde generaldirektoratet för miljö ett europeiskt klimatförändringsprogram, ECCP (European Climate Change Programme). Syftet med klimatförändringsprogrammet är att samla alla berörda parter till samarbete när det gäller förberedelser inför gemensamma och samordnade strategier och åtgärder för att minska utsläppen av växthusgaser. Pro-

grammet kommer främst att behandla strategier och åtgärder inom områdena flexibla mekanismer, energitillförsel, energi-användning, transport och industri.

Internationellt

Under hösten 2000 hölls Klimatkonventionens sjätte partsmöte, COP6. Huvudmålet med detta möte var att parterna skulle fatta beslut i de frågor som återstår att lösa kring bl.a. utnyttjandet av de flexibla mekanismerna. Det handlade exempelvis om hur länder som inte uppfyller sina utsläppsåtaganden ska bestraffas. En annan viktig fråga var hur kolsänkorna ska behandlas. Utgången av partsmötet är avgörande för den kommande ratificeringsprocessen av Kyotoprotokollet. ■

Sveriges energitillförsel har ökat med 36 % under perioden 1970–1999. År 1970 uppgick tillförseln till 457 TWh och år 1999 till 615 TWh¹. Energitillförselns medelvärde har legat på 534 TWh per år.

Mellan åren 1970 och 1999 har energitillförselns sammansättning förändrats avsevärt. År 1970 utgjorde råoljan och oljeprodukterna 77 % av den totala energitillförseln och år 1999 utgjorde de 33 %. År 1970 gick största delen av oljetillförseln till bostads- och servicesektorerna. I dagsläget går huvuddelen, 54 % år 1999, av oljan till transportsektorn. Oljetillförseln har under de senaste trettio åren till stor del ersatts av kärnkraft och biobränslen, och normalårsproduktionen av vattenkraft har ökat. Normalårsproduktionen baseras på ett medelvärde av en statistisk serie över vattentillrinningen under perioden 1950–1996. Kärnkraften kan i dag bidra med omkring 206 TWh¹ (68 TWh el) per år och vattenkraften med cirka 64 TWh per år under normala nederbördsförhållanden. Vatten- och kärnkraftens sammanlagda andel av den totala energitillförseln har ökat från 9 % år 1970 till 46 % år 1999. Bränsletillförseln av kol och koks stod 1999 för lika stor andel av den totala energitillförseln som 1970, nämligen 4 %. Andelen biobränslen, torv m.m. av den totala energitillförseln har däremot ökat från 9 % 1970 till 14 % 1999. Tillförseln av biobränslen, torv m.m. går framför

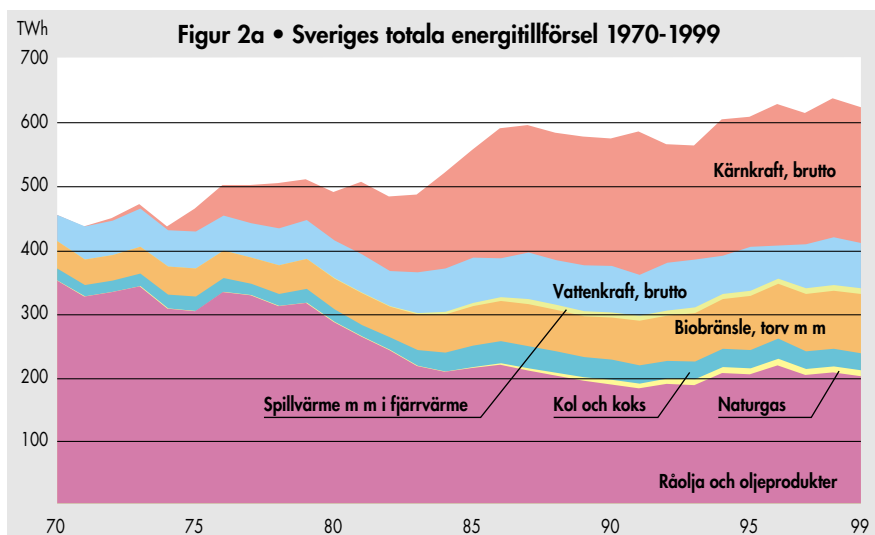
allt till industrisektorn och till fjärrvärmeproduktion.

Den totala energitillförseln varierar mellan åren bland annat till följd av att temperaturen varierar. År som är varmare än vad som betecknas som normalt har lägre energitillförsel, medan kallare år har högre energitillförsel. År 1999 var varmare än normalt vilket innebär att energianvändningen och därmed energitillförseln var lägre än ett år med normal temperatur.

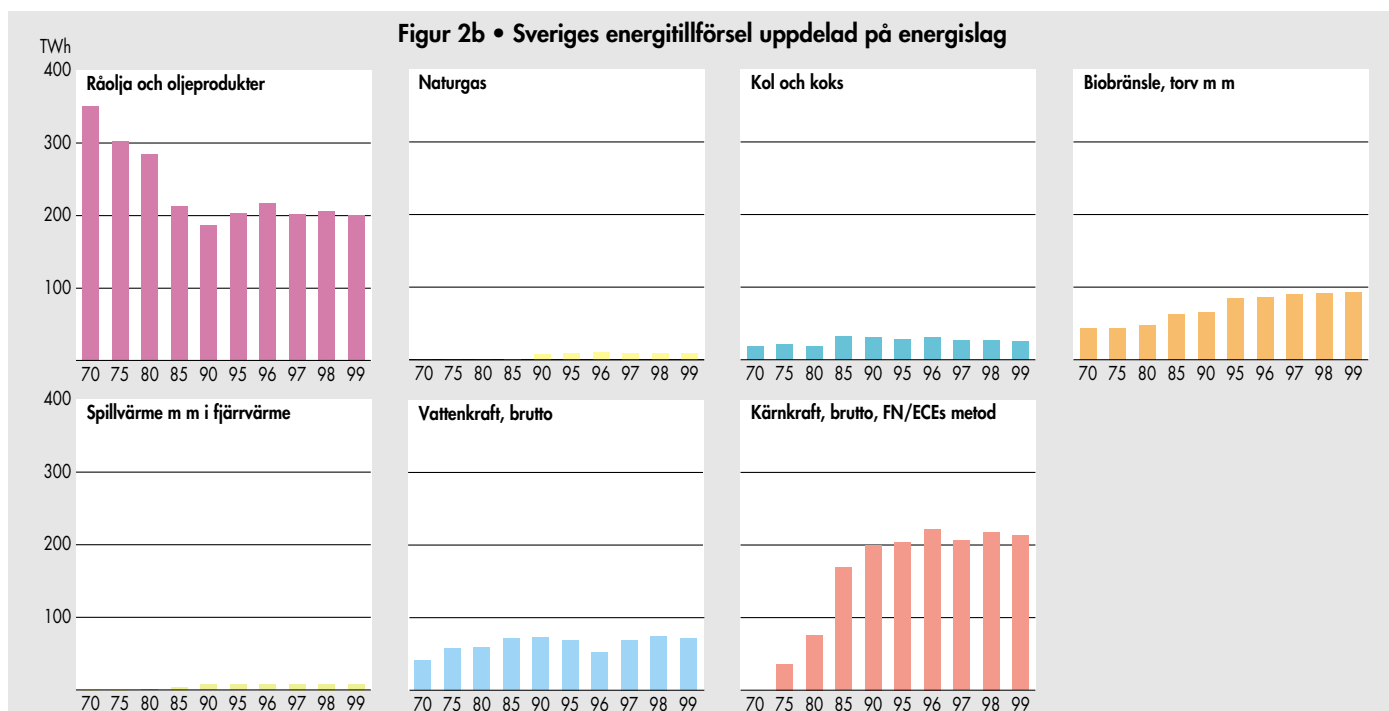
Internationellt sett härrör den svenska energitillförseln från en relativt stor andel förnybara energikällor. Till dessa räknas biobränslen, vattenkraft och vindkraft. De förnybara energikällorna stod 1999 för 26 % av den totala energitillförseln i Sverige. För att öka andelen förnybara energikällor subventioneras vindkraft och biobränsleddade kraftvärmeverk genom ett

investeringsbidrag som administreras av Energimyndigheten.

Enligt Energimyndighetens prognos² för perioden fram till 2002 beräknas den totala energitillförseln minska till 589 TWh för år 2000. Det är framför allt tillförseln av olja och kärnkraft som minskar. Detta till följd av höga oljepriser och nedreglering i kärnkraftverken. Till följd av den minskade elproduktionen i kärnkraftverken beräknas elproduktionen i vattenkraftverken minska till 141 TWh, trots att elproduktionen i vattenkraftverken har varit ovanligt hög. Utifrån preliminär statistik och egna beräkningar beräknas Sverige nettoimportera 4,6 TWh el under 2000. För prognosåren 2001 och 2002 beräknas tillförseln öka igen, till 609 respektive 616 TWh. Av dessa beräknas nettoimporten av el utgöra 9 respektive 10 TWh. ■



¹ Enligt den internationella metoden, vilket innebär att energiomvandlingsförlusterna i kärnkraftverken ingår
² Energiförsörjningen i Sverige, kortsiktspåslag 2000-11-02



Total energianvändning

Den totala energianvändningen omfattar för det första den så kallade totala slutliga användningen, d.v.s. användningen inom de tre sektorerna bostäder och service m.m., industri samt transporter exklusive utrikes sjöfart. De tre sektorerna i denna grupp står för huvuddelen av all energianvändning. För det andra inräknas också förlusterna i den totala energianvändningen. Med förluster menas omvandlingsförluster vid el- och värmeproduktion (förluster vid vattenkraftsproduktion inräknas dock inte), omvandlingsförluster i raffinaderier och koksverk, energisektorns egenförbrukning samt distributionsförluster vid leveranser av elkraft, natur- och stadsgas, koks- och masugns gas och fjärrvärme. För det tredje ingår bunkerolja för utrikes sjöfart och kol- och oljeprodukter för icke-energiändamål, som till exempel råvaror till plastindustrin, smörjolja och olja till byggnads- och anläggningsverksamhet (asfalt och vägolja).

När det gäller det inbördes förhållandet mellan sektorerna i den första gruppen har det successivt förändrats sedan 1970. Inom såväl sektorn bostäder och service m.m. som inom industrisektorn har andelarna av den totala slutliga användningen minskat, medan den har ökat för transportsektorn. Industrins andel har sjunkit från 41 till 38 % och bostäder, service m.m. har minskat från 44 till 38 %. Andelen av den totala användningen för transportsektorn exklusive utrikes sjöfart har ökat från 15 till 22 %.

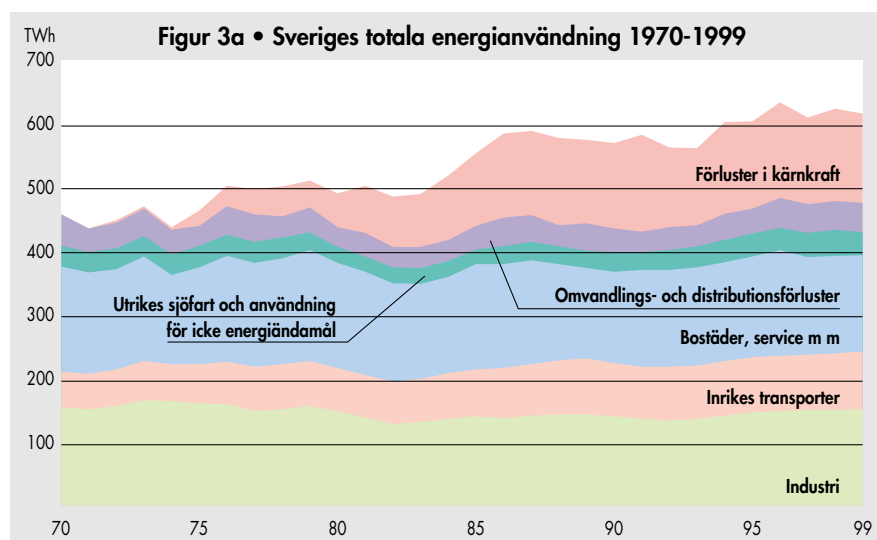
Variationerna i energianvändningen mellan enstaka år beror till stor del på konjunktursvängningar och temperaturskillnader. Den minskade energianvändningen inom sektorn bostäder, service m.m. under slutet av 1980-talet och början av 1990-talet kan delvis förklaras av att perioden var varmare än normalt. År 1996 var däremot kallare än normalt, vilket förklarar ökningen mellan åren 1995 och 1996. Åren efter 1996 har varit varmare än normalt, vilket har medfört en minskad användning inom sektorn bostäder, service m.m.

Den totala slutliga användningen uppgick år 1999 till 393 TWh. Till detta ska läggas 36 TWh för utrikes sjöfart m.m. och de 186 TWh som utgjorde förluster, varvid förlusterna från kärnkraftverken står för 140 TWh. Detta ger en total energianvändning för 1999 på 615 TWh.

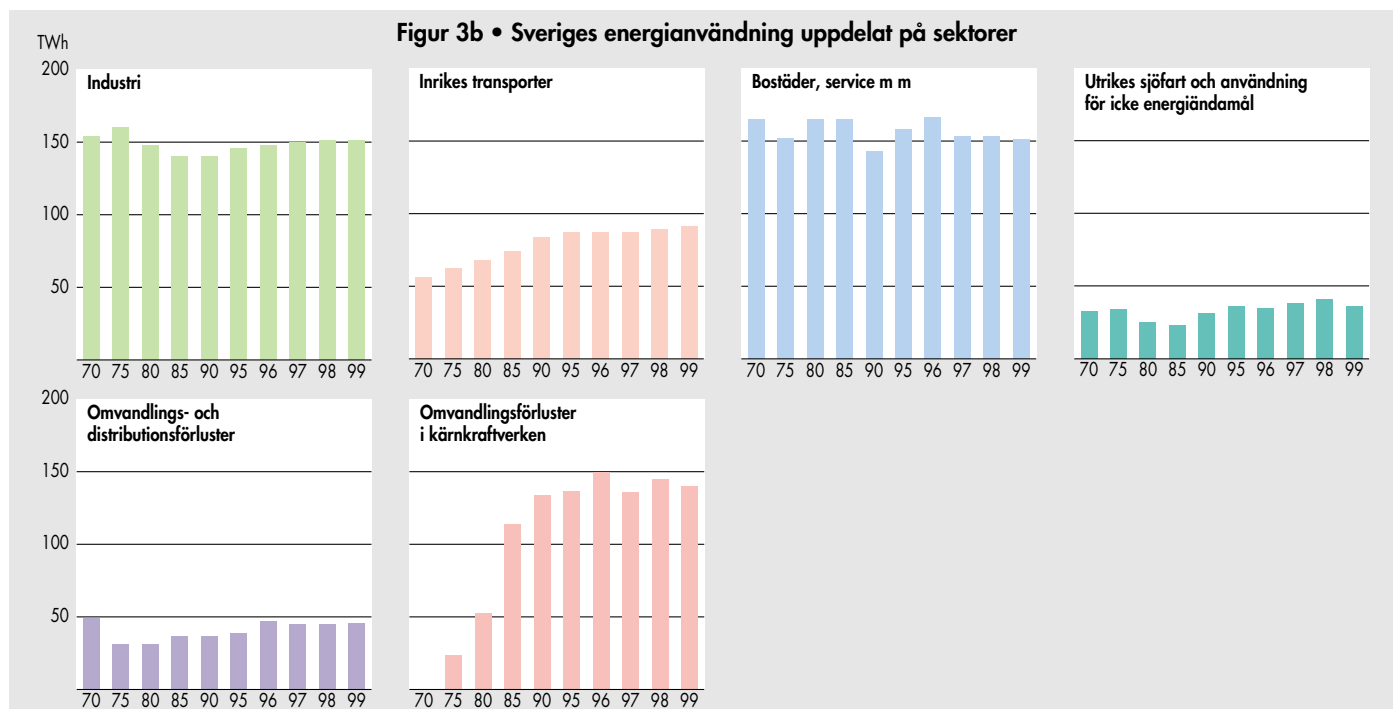
Enligt Energimyndighetens prognos³ för perioden fram till 2002 beräknas den totala energianvändningen minska till 589 TWh för år 2000. Detta trots att den slutliga användningen är ungefär densamma som 1999. Förklaringen är att den minskade elproduktionen i kärnkraftverken medför att de totala förlusterna beräknas minska till 159 TWh.

Energianvändningen i industrisektorn beräknas öka med 5 TWh under 2000 och i transportsektorn beräknas användningen bli lika hög som under 1999. För sektorn bostäder, service m.m. väntas en minskad energianvändning, vilket kan förklaras av att 2000 var varmare än 1999.

För prognosåren 2001 och 2002 beräknas den slutliga användningen öka till 402 respektive 404 TWh. ■



³ Energiförsörjningen i Sverige, kortsiktsprogno 2000-11-02



År 1999 var det fjärde året med reformerad elmarknad i Sverige och Finland. I Norge reformerades elmarknaden år 1991. Under 1999 har konkurrensen på elmarknaden ökat mer än under de tre föregående åren. Kraven på företagen att pressa sina kostnader har varit stora till följd av god tillgång på el och låga elpriser på börser. Sedan omregleringen har ägarförhållandena i de nordiska länderna förändrats på elproduktionssidan. I september 1998 slogs Gullspångs Kraft och Stockholm Energi ihop till Birka energi, vilket gör att det i Sverige numera finns sex aktörer som dominerar på producentsidan. På den gemensamma nordiska elmarknaden finns det däremot fler produktionsföretag som är med och konkurrerar. Svenska Vattenfall, norska Statkraft, finska Fortum och tyska PreussenElektra har alla målet att vara ledande på en framtida nordeuropeisk elmarknad och investerar därför i grannländerna. Exempel på företagens agerande är företagsuppköp, förvärv av aktier, allianser och etablering av dotterbolag i Sverige såväl som i andra länder.

Elanvändningen

Från 1970 och fram till 1986 ökade elanvändningen med 5 % per år. De senaste tio åren har dock ökningstakten varit betydligt lägre än tidigare år. Mellan 1987 och 1999 ökade den totala elanvändningen med endast 0,3 % per år och 1999 uppgick den till drygt 143 TWh. Den största ökningen finns inom sektorn bostäder, service m.m. Användningen av el inom sektorn varierar med utomhustemperaturen. Ökningen be-

ror framför allt på en övergång från olja till el för uppvärmning, men även på en ökad användning av driftel.

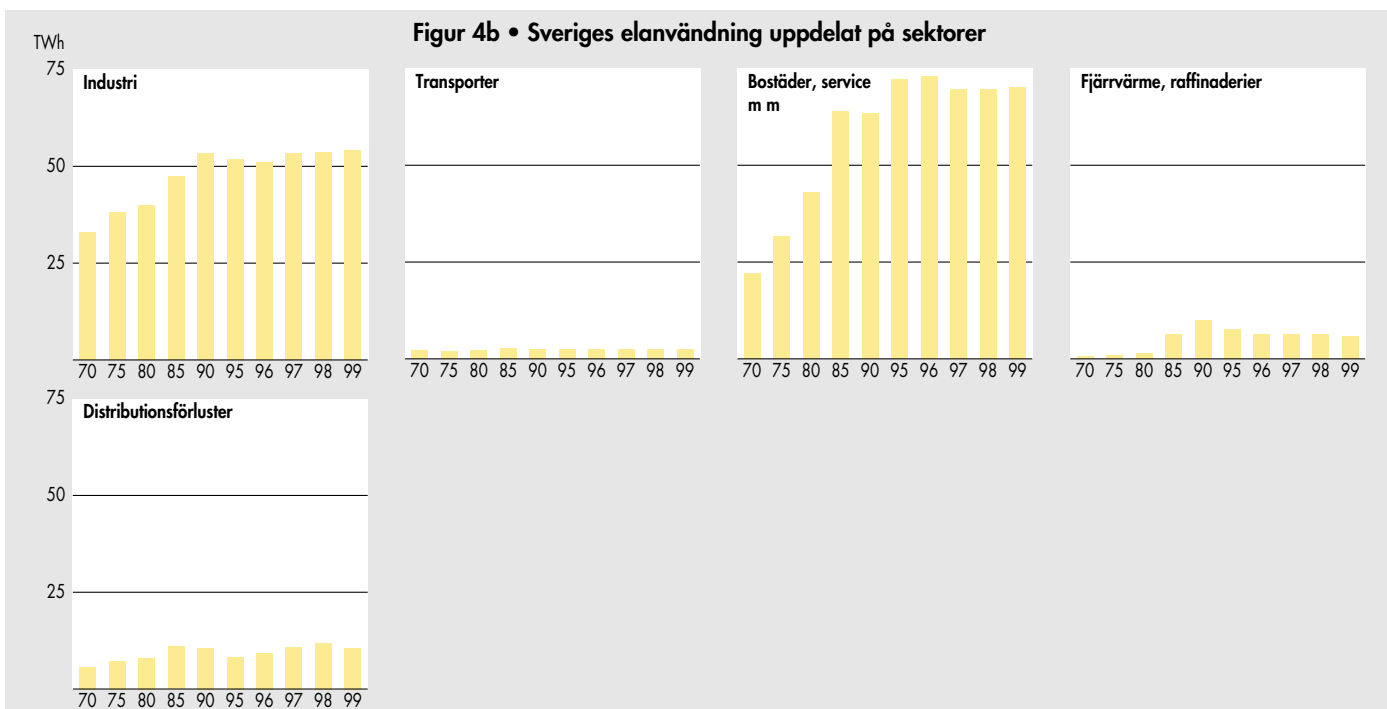
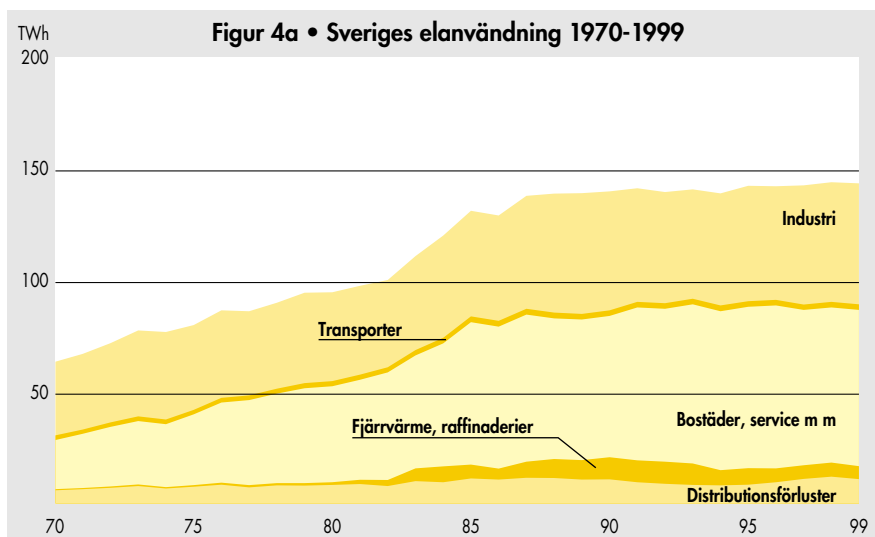
Inom industrin har elanvändningen ökat med i genomsnitt 1,8 % per år sedan 1970. Industrins användning är starkt kopplad till produktionens utveckling i några få branscher. Massa- och pappersindustrin står t.ex. för 41 % av industrins totala elanvändning. Elanvändningen inom transportsektorn är relativt liten, det är främst de spårbundna transporterna som använder sig av el. I den totala elanvändningen ingår dessutom överföringsförluster och användningen av el i fjärr- och kraftvärmeverk samt i raffinaderier.

Elproduktionen

Elproduktionen i Sverige sker i vattenkraftverk, kärnkraftverk, vindkraftverk och kon-

ventionella värmekraftverk. I begreppet konventionell värmekraft ingår kraftvärmeanläggningar, kondenskraftverk och gasturbiner. I kraftvärmeanläggningar produceras el och värme samtidigt. Kraftvärmeanläggningar finns inom industrin, där värmen utnyttjas för interna processer, och i kraftvärmeverk där värmen i allmänhet används i ett angränsande fjärrvärmenät.

I början av 1970-talet skedde den huvudsakliga elproduktionen i Sverige med hjälp av vattenkraft och konventionell värmekraft. Under samma tid startades uppbyggnaden av kärnkraftverken och 1972 togs Sveriges första kommersiella reaktor, Oskarshamn 1, i drift. Andelen kärnkraftproducerad el ökade sedan kraftigt och från och med 1975 har mer el producerats i kärnkraftverk än i konventionella värmekraftverk.



I dagsläget står vattenkraft och kärnkraft för den huvudsakliga elproduktionen i Sverige medan den konventionella värmekraften endast står för ungefär 5 %. Oljekondenskraftverken och gasturbinerna utgör i första hand en reservkapacitet under år med liten nederbörd och därmed liten vattenkraftproduktion. Reformeringen av elmarknaden har lett till att flera reservkraftsanläggningar tagits ur bruk av ekonomiska skäl. I Sverige finns det närmare 500 vindkraftverk (augusti 2000). Vindkraften står ännu för en mycket liten del av elproduktionen, 0,2 % under 1999.

Den totalt installerade effekten i det svenska elproduktionssystemet är drygt 30 000 MW. 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 6 300 och 7 000 MW kan överföras från norra till mellersta Sverige och 3 350 MW från mellersta till södra Sverige.

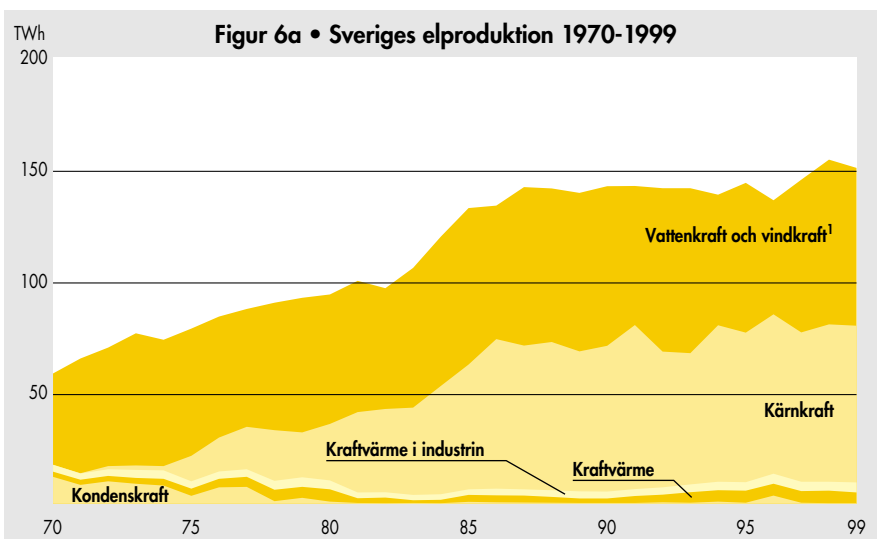
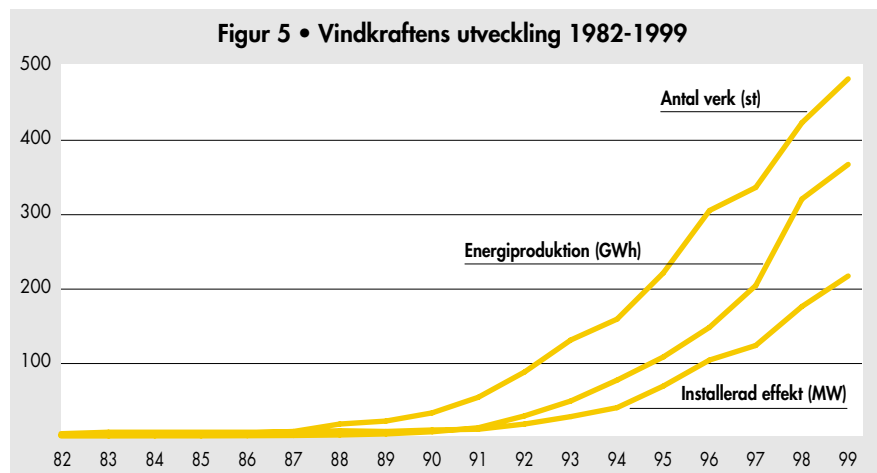
Hur produktionsslagen förhållit sig till varandra under perioden 1970 till 1999 framgår av figur 6 a och b. Under 1999 producerades 151 TWh el i Sverige, varav vattenkraften stod för 47 % och kärnkraften för 46 %.

Elhandel

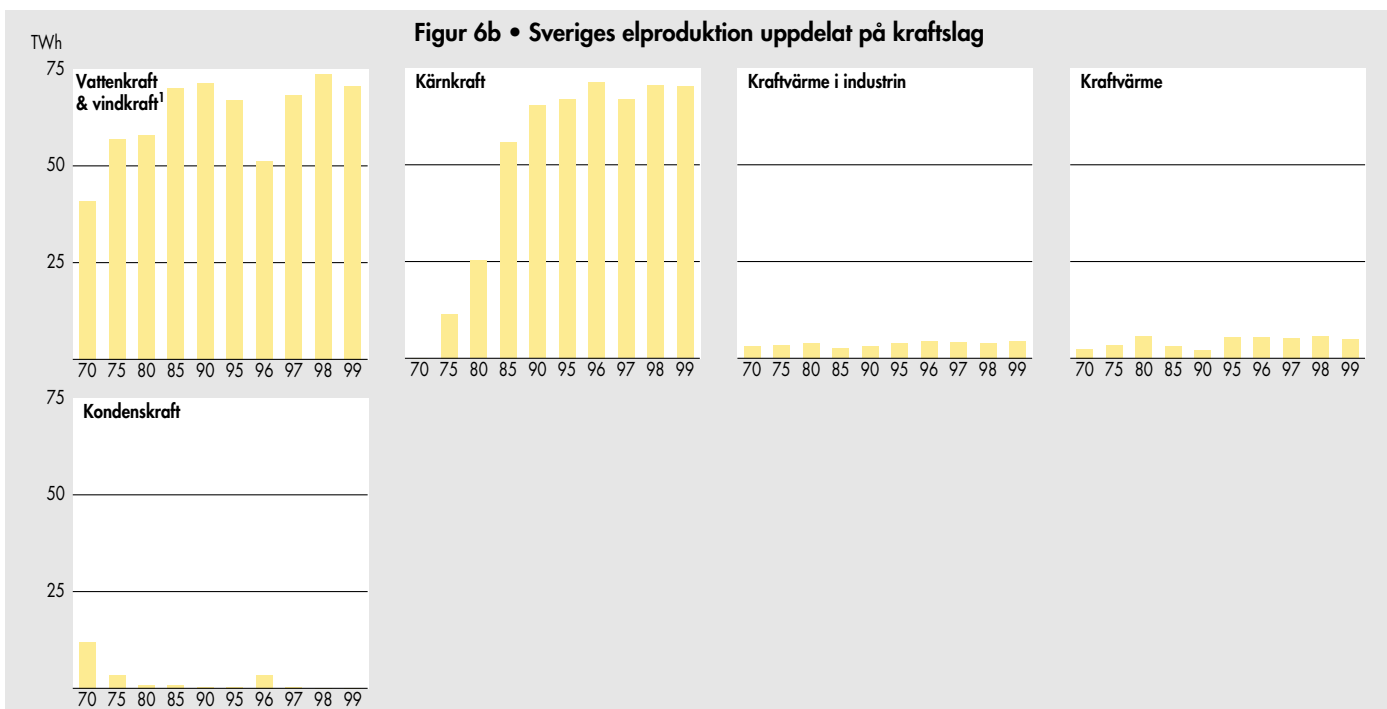
Före reformeringen av de nordiska ländernas elmarknader förekom handel mellan länderna genom bilaterala avtal mellan kö-

pare och säljare. I dag finns dessutom en gemensam marknadsplats, Nord Pool, där elpriset bestäms ett dygn i förväg för varje timme på dygnet. Prissättningen på den

nordiska elmarknaden har därför blivit effektivare eftersom transaktionskostnaderna minskat. Börspriset kan dessutom användas som en referens för den bilaterala



¹ Vindkraften utgör 0,4 TWh



Elmarknaden

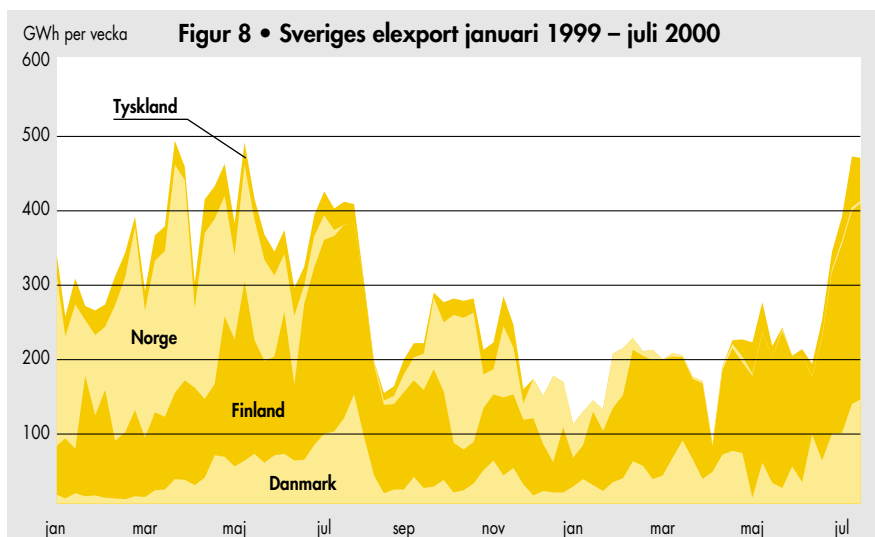
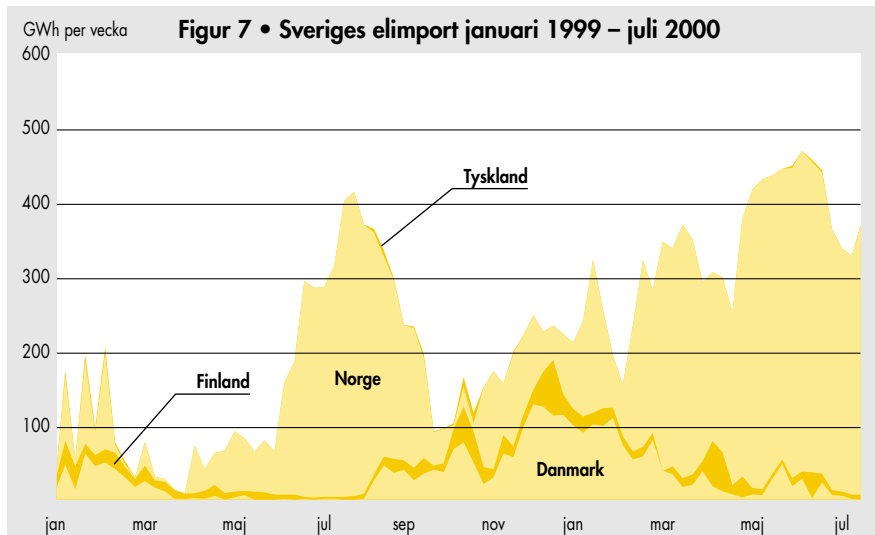
handeln. Gränstarifferna har tagits bort mellan Norge, Sverige och Finland vilket också har bidragit till att göra handeln effektivare. Kraften i det nordiska elsystemet produceras i de anläggningar där kostnaderna är lägst. Detta har gjort att produktionsanläggningar med höga produktionskostnader har lagts ned för att de inte är lönsamma på en effektiv marknad. På den öppna nordiska marknaden importerar i stället kraftföretagen el från grannländerna.

En förutsättning för att 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 mellan de nordiska länderna förstärkts och under år 2000 har kabeln mellan Sverige och Polen blivit klar.

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 avtal med producenter i de nordiska grannländerna om import och export av el på långsiktiga kontrakt. Även långsiktiga avtal med kunder i andra länder blir allt vanligare.

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 första halvåret 2000 har Sveriges handel med el förändrats, från nettoexport till nettoimport, trots riklig tillgång på vatten och hög tillgänglighet i kärnkraftsverken. En förklaring till detta kan vara att kraftföretagen har börjat anpassa elproduktionen till rådande elpris. Elpriset på Nord Pool har under våren och sommaren legat så lågt att det har understigit produktionskostnaderna för flera produktionslag.



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, avgifter och skatter samt en handelsmarginal som varje försäljningsled tar ut. Spotpriset fastställs som ett jämviktspris i skärningspunkten mellan utbuds- och efterfrågekurvorna. Detta pris utgör en referens för den övriga elhandeln.

Det första året med reformerad elmarknad, 1996, var ett torrår vilket medförde att spotpriset steg ända fram till slutet av året. Därefter har det sjunkit kraftigt, dels på grund av riklig nederbörd, dels på grund av ökad konkurrens på den gemensamma elmarknaden. Priset på börsen varierar

över året. Sedan 1998 har variationerna följt ett liknande mönster, med högre priser under vintern och lägre under sommaren. Prisvariationerna beror på nederbörds-mängd, temperatur och tillgänglig produktions- och överföringskapacitet.

På grund av fysiska överföringsbegränsningar mellan Sverige och Norge har det periodvis tillämpats två olika priser, s.k. områdespriser. Under 1999 och 2000 var skillnaderna störst under sommaren då priserna i Sverige var högre än i Norge. Vidare uppstod stora skillnader den 24 januari år 2000, då det svenska och finska områdespriset steg kraftigt under morgontimmarna och elbörsens hittills högsta prisnivå uppnåddes. Situationen uppstod dels på grund av att det var en kall vinterdag och dels av att det fanns en stor oro för effektbrist.

Internationell utveckling

Elmarknaden genomgår för närvarande omfattande förändringar i stora delar av världen vad gäller nya marknadsförutsätt-

ningar, ny teknik och ökade miljökrav. EUs elmarknadsdirektiv innebär bl.a. att minst 25 % av EU-ländernas elmarknader ska vara öppna för konkurrens. Graden av öppenhet varierar mellan EUs länder. Elmarknaden i Sverige, Finland, Norge, Storbritannien och Tyskland är helt öppna för konkurrens, vilket medför att alla företag och hushåll fritt kan välja elleverantör. Frankrike, Grekland, Portugal och Österrike har bara uppfyllt direktivets minimikrav. Direktivet får effekter även på övriga länder i Europa, speciellt länderna som ansökt om medlemskap i EU. I flera länder som står utanför EU finns beslut om, eller långtgående planer på elmarknadsreformer.

En liknande utveckling märks även bland länder i bl.a. Sydamerika, Sydostasien och Oceanien. I USA pågår också en reformeringsprocess, där Kalifornien som första delstat inledde reformeringen av elmarknaden år 1998.

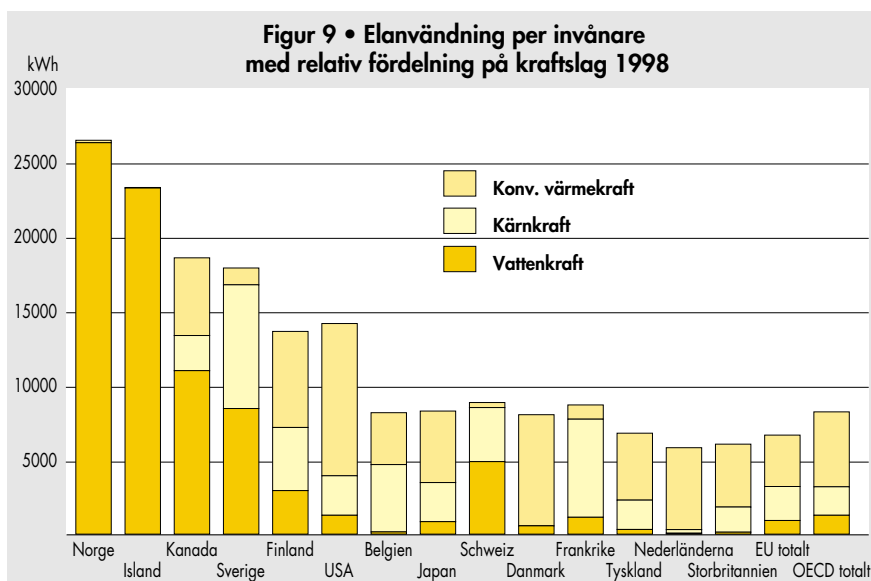
Reformeringarna av elmarknaderna innebär en övergång från nationella monopol med central planering till konkurrensutsatta marknader. El blir en energiråvara som kan handlas och levereras över gränserna.

Till de mest uppmärksammade förändringarna på elmarknaderna under de senaste åren hör företagsförvärven i Norden. Strategiska satsningar genomförs av de största nordiska kraftföretagen i Norden och övriga Europa, men även av utomnordiska företag som t.ex. tyska PreussenElektra och franska EDF som investerar i Norden.

Import och export av el har tidigare varit klara begrepp som definierats utifrån ett nationellt perspektiv. I och med de stora företagens agerande över gränserna blir det mindre relevant att tala om nationella elmarknader. De stora företagen säljer och köper el i många andra länder än sitt ursprungliga hemland. Utvecklingen kommer att gå mot en gemensam marknad där elproduktionen kommer att ske där såväl de fysiska som ekonomiska villkoren är mest fördelaktiga.

Elproduktion från förnybara källor

Omregleringen 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 källor få svårare att hävda sig på de konkurrensutsatta marknaderna. För närvarande bearbetas därför ett direktivförslag enligt vilket elproduktion från för-



nybara källor ska öka från knappt 14 % till drygt 22 % fram till år 2010. Stödbehovet för elproducenter som använder förnybara källor kan täckas med traditionella investeringsstöd, fastprissystem¹, ”gröna certifikat” m.m. Certifikaten ska kunna ge producenter av förnybar el nödvändigt ekonomiskt stöd utöver gällande elpris och samtidigt ge incitament till kostnadseffektiv produktion.

Elanvändningen varierar mellan länder

Elanvändningen per invånare är i Sverige relativt hög i jämförelse med andra länder. År 1998 låg Sverige på fjärde plats efter Norge, Island och Kanada. I USA var elanvändningen per invånare omkring 15 % lägre än i Sverige. I de europeiska industrialiserade länderna, t.ex. Tyskland, Frankrike och Storbritannien, var elanvändningen per invånare mindre än hälften av Sveriges.

Gemensamt för länderna med hög elanvändning per invånare är att de har haft god tillgång till billig vattenkraft. Det relativt kalla klimatet i dessa länder gör dessutom att elkraft i stor utsträckning används för uppvärmning. I Sverige bidrar övriga naturresurser, som skog och malm, till industrins specialisering på energiintensiva produkter. Om man tar särskild hänsyn till den elintensiva industrin i Sverige, så att man räknemässigt ersätter elåtgången i de elintensiva branscherna med genomsnittet för industrin, reduceras den svenska elanvändningen per invånare med 15 %. Även Kanada, Norge och Finland har en stor andel energiintensiv industri. Samtliga dessa länder deltar även i den internationella arbets-

fördelningen genom en stor andel export av de elintensiva produkterna.

Sverige tillhör de länder i världen som har höga andelar av vatten- och kärnkraft i elproduktionen. Endast Island, Schweiz, Norge och Kanada har högre andel vattenkraft. Frankrike och Belgien har högre andel kärnkraft än Sverige. Den största delen av elproduktionen i världen sker i s.k. konventionella värmekraftanläggningar. Till denna grupp räknas kraftvärmeverk och kondensverk. Dessa anläggningar utnyttjar nästan uteslutande fossila bränslen, andelen fossila bränslen varierar mellan 90 och 100 % i de flesta länder. Några få länder utgör ett undantag. I Finland och Sverige står biobränslen och avfall för omkring 30 % och i Schweiz för 50 % av den totala elproduktionen i värmekraftanläggningarna. Både Sverige och Schweiz har dock en mycket liten andel värmekraft internationellt sett, 6 % respektive 4 % år 1998. IEUs medlemsländer baseras drygt hälften av elproduktionen på värmekraft, drygt 30 % på kärnkraft och endast 14 % på vattenkraft m.m.

EU-ländernas samlade elproduktion motsvarar omkring två tredjedelar av elproduktionen i USA. Samtidigt utgjorde USAs elproduktion drygt 40 % av elproduktionen inom OECD-länderna. Elproduktionen i Sverige står för knappt 2 % av OECD-ländernas elproduktion och 6 % av EUs produktion. ■

¹ Den som levererar el producerad från förnybara källor får en fast, på förhand känd ersättning.

Under år 1999 uppgick användningen av biobränslen, torv m.m. till närmare 94 TWh. Dessa bränslen är huvudsakligen inhemskt producerade och utgörs av träbränslen (ved, bark, spån och energiskog), returlutar (mellanprodukter vid kemisk massatillverkning), torv (ingår i begreppet bioenergi), stråbränslen (halm och energigräs) samt avfall.

Bränslena används huvudsakligen inom skogsindustrin, fjärrvärmeverken, småhussektorn och till elproduktion.

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 svartlut.

Returlutarna nyttiggörs internt inom massaindustrin, och energitillförseln från dem uppgick år 1999 till närmare 34 TWh (exklusive elproduktion). Träbränslen i form av råvarurester används såväl inom massaindustrin som inom sågverken. De består till största delen av spån, bark och andra biprodukter. Träbränsle som framställs genom flisning av avverkningsrester i anslutning till industrin används i mindre utsträckning inom denna sektor.

Inom massaindustrin användes under 1999 sammanlagt 6,7 TWh träbränslen i form av biprodukter för energiproduktion, medan det inom sågverk och övrig trävaruindustri användes 9,8 TWh träbränslen.

Fjärrvärmeverken

Under 1999 användes drygt 26 TWh biobränslen, torv m.m. för värmeproduktion i fjärrvärmeverken. Träbränslen svarade för 15,7 TWh, tallbeckolja och returlutar för 1,6 TWh, avfall för 5,1 TWh, torv för 2,8 TWh och övriga bränslen för 1 TWh.

Träbränsleanvändningen inom fjärrvärme-sektorn har mer än fyrdubblats sedan 1990. Användningen år 1999 ökade med 0,5 TWh jämfört med året innan. I första

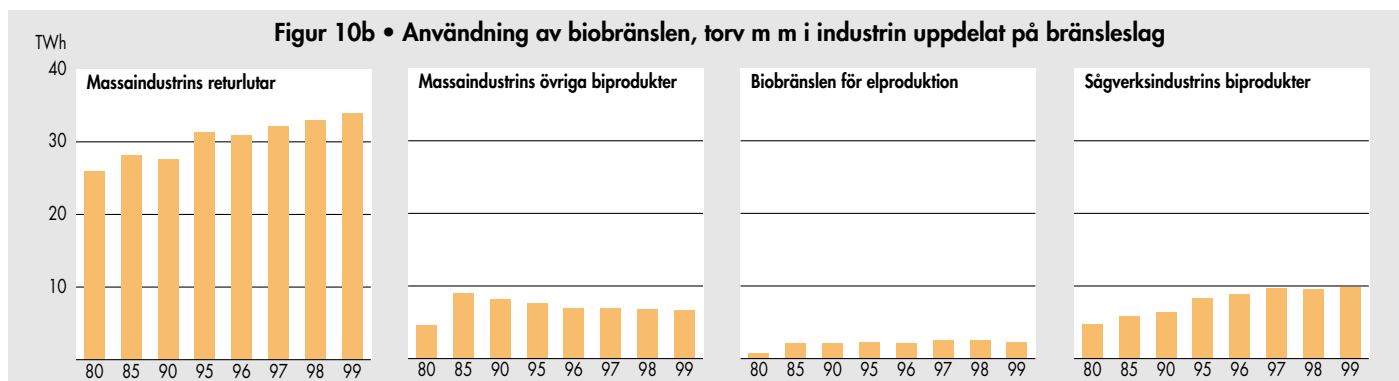
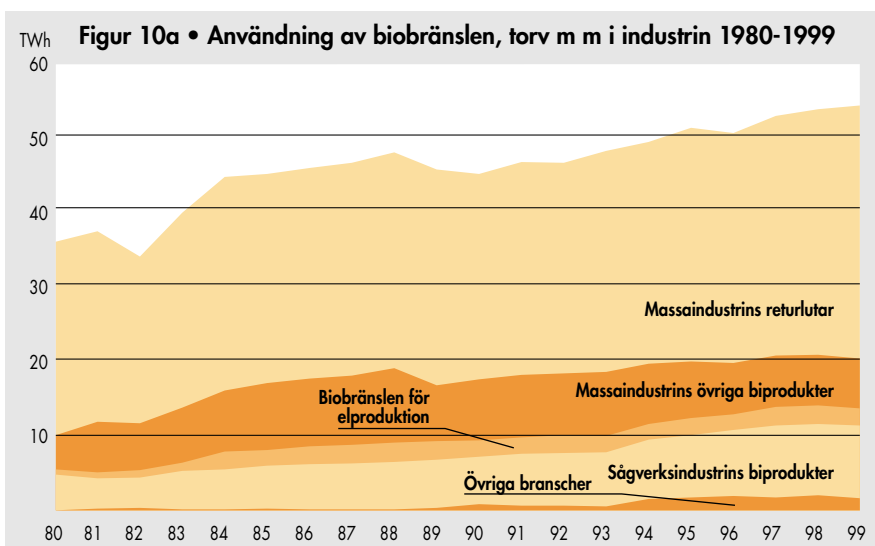
hand är det träbränslen i form av avverkningsrester och biprodukter från skogsindustrin som utnyttjas. Förädlade bränslen som briketter och pelletter samt tallbeckolja har börjat användas alltmer de senaste åren och 1999 uppgick användningen till 4,1 TWh.

Avfall har använts för fjärrvärmeproduktion sedan 1970-talet, och år 1999 användes 5,1 TWh. Förbättrad källsortering kan minska den potentiella mängden hushållsavfall som kan utnyttjas till förbränning, men idag överstiger tillgången på brännbart avfall förbränningskapaciteten. Inom industrisektorn finns möjlighet att öka återvinningen av framför allt träbränsle (rivningsvirke m.m.) som för närvarande inte utnyttjas för energiproduktion. Import av avfall, rivningsvirke och liknande bränslen har förekommit under de senaste åren men är svår att uppskatta.

Torvanvändningen uppgick till 2,8 TWh under 1999, vilket är 0,3 TWh lägre än året innan. Produktionen är väderberoende och varierar därför mellan åren. År 1999 uppgick skörden av energitorv till 2,7 milj. kubikmeter vilket var i nivå med genomsnittsskörden under 1990-talet och innebar en kraftig ökning i förhållande till det ur klimatsynpunkt sällsynt dåliga året 1998.

Energigrödor, till exempel energiskog och stråbränslen som halm och energigräs, har använts sedan början av 1990-talet men användningen är fortfarande relativt begränsad. Under det senaste året användes ca 0,1 TWh energiskogsbränsle, medan halm och energigräs användes i mindre mängder. Potentialen för en ökad användning är stor, men de odlade arealerna har under de senaste åren varit närmast oförändrade och uppgick 1999 till ca 14 000 hektar. Omfattningen av energiskogsodlingen beror i stor utsträckning på arealstödsreglerna för jordbruket och anläggningsstödet storlek.

En relativt omfattande kommersiell import av biobränslen har förekommit under året i form av t.ex. träbränsle, återvunnet träbränsle, tallbeckolja och torv. Kvantiteterna, som är svåruppskattade, har ökat de senaste åren och beräknades 1997 uppgå till mellan 7 och 9 TWh. Importen omfattade då 35–40 % av tillförseln av biobränslen till fjärrvärmeverken och den utgör numera en betydande råvarukälla. Bränslena importeras till lägre priser än dem på den inhemska marknaden, varför importen utövar en viss prispress på inhemskt producerade bränslen. För vissa enskilda värmeverk kan importen av biobränslen vara av stor betydelse.



se för bränsleförsörjningen. Råvarutillgången är god när det gäller biobränslen, och dessa har en betydande användningspotential i Sverige. Av denna anledning kan en allt mer betydande handel med biobränslen bli möjlig i framtiden.

Småhussektorn

Drygt 12 TWh biobränslen, torv m.m., i huvudsak helved och flis, användes för enskild uppvärmning i småhus under 1999. Vedeldning är vanligast bland husägare med god tillgång till skog, exempelvis inom lantbruket eller i småhus på landsbygden. Användningen av förädlade biobränslen (pelletter och briketter) i småhussektorn är fortfarande relativt liten och uppgick 1999 till omkring 0,5 TWh.

Elproduktion

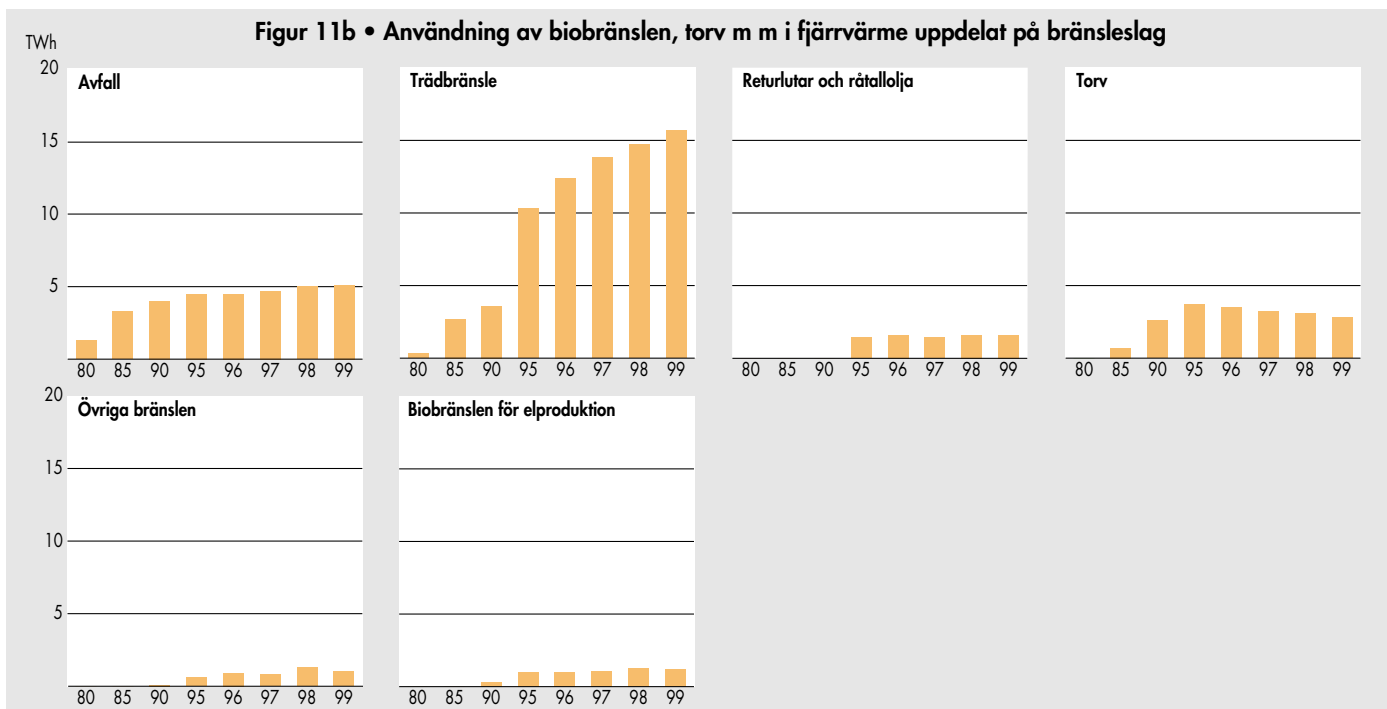
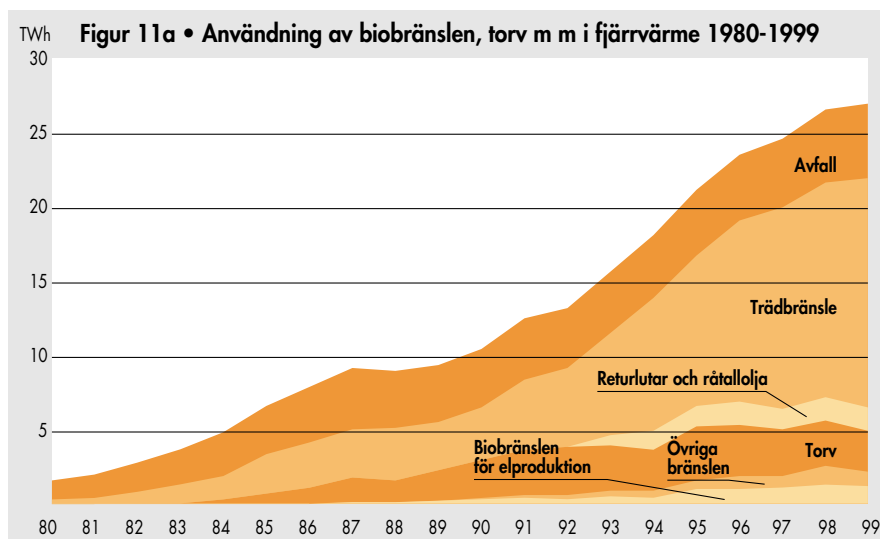
För elproduktion användes under året 3,5 TWh biobränslen. Ungefär 1 TWh trädbränslen användes för produktion av el i kraftvärmelanläggningar i fjärrvärmenäten. Återstoden producerades med 1,1 TWh trädbränslen inom den industriella kraftvärmesektorn samt med 1,2 TWh returlutar inom industrin. Även andra biobränslen än trädbränslen och returlutar används ibland för elproduktion, exempelvis avfall från jordbruket, deponi- och rötgas samt torv, men denna användning är mycket begränsad.

Internationell utblick

I en europeisk jämförelse står sig Sverige bra när det gäller biobränslenas andel av

energitillförseln, 15 %. Det är mycket 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 definieras ofta som produktion och distribution av hetvatten i ett rörledningssystem för kollektiv uppvärmning av byggnader och med avtal mellan kund och leverantör. Fjärrvärme produceras i hetvattencentraler eller kraftvärmeverk. Det finns även distributionssystem för värme som bara försörjer exempelvis ett bostadsområde. Dessa kallas blockcentraler och är oftast mindre än fjärrvärmesystemen.

Det var på 1940-talet som kommunerna började intressera sig för fjärrvärme. Under 1950- och 1960-talen expanderade denna uppvärmningsform som en följd av omfattande investeringar i byggnader och bostäder och ett stort behov av förnyelse av pannor i det befintliga fastighetsbeståndet. Med tiden kopplades blockcentraler samman till större system. Den kraftiga expansionen av fjärrvärme inträffade under perioden 1975–1985.

Fjärrvärmerna har varit energipolitiskt gynnad genom olika former av statliga stöd, t.ex. bidrag för utbyggnad av fjärrvärme och anslutning av blockcentraler samt enskilda hus till befintliga fjärrvärmenät. Genom att ersätta enskilda pannor med fjärrvärme har verkningsgraden vid förbränning ökat och utsläppen har minskat. I dag ges investeringsstöd till bibränslebaserad 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 var för höga. Under 1999 införde regeringen en stoppförordning som bl.a. berörde detta stöd. Ett beslut om eventuellt återtagande av stödet väntas i december år 2000.

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 kulvertnät gör att fjärrvärme har svårt att uppnå lönsamhetskraven i områden med småhus, där ledningslängden per levererad kWh ökar. Fjärrvärmerna står i dag för ca 40 % av det totala upp-

värmningsbehovet för bostäder och lokaler i Sverige. I småhus är andelen endast ca 6%.

Distributionsnätets längd är ca 11 200 kilometer. Under 1999 levererades 42,9 TWh fjärrvärme. Av de totala leveranserna gick drygt 60 % till bostadsuppvärmning, knappt 30 % till uppvärmning av service-sektorns lokaler och 10 % till industrin.

Bränslesammansättningen i fjärrvärmeverken har förändrats kraftigt under de senaste 20 åren. 1980 stod olja för drygt 90 % av tillförda bränslen i kraft- och fjärrvärmeverken. Numera är bränslemixen mer varierad och bibränslen utgör den dominerande energibäraren. Övergången till andra energislag kan bl.a. förklaras av koldioxidskatten, som lett till minskad användning av de fossila bränslena. En annan förklaring är den goda tillgången på el som funnits under flera år och som gett utrymme för värmepumpar och värmeproduktion i elpannor.

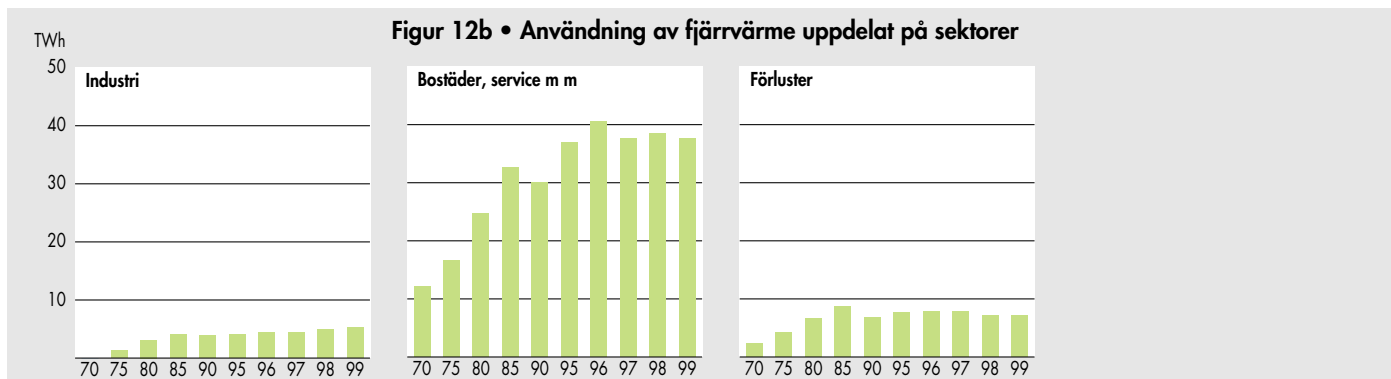
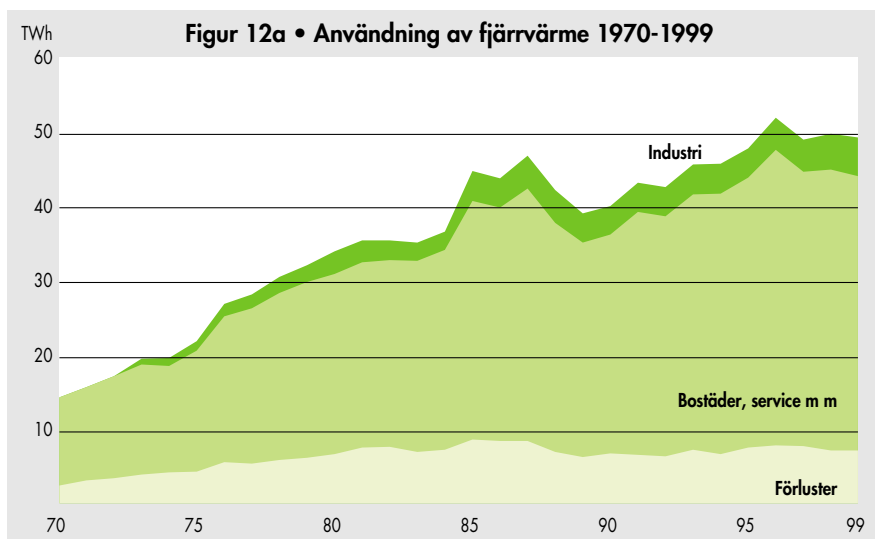
Den totala energitillförseln var 50,1 TWh år 1999, varav bibränslen svarade för 26,5 TWh eller drygt 50 % av den totala insatsen av energibärare.

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

har halverats sedan 1990. Det är främst leveranserna till elpannorna som har minskat, medan värmepumparnas elanvändning varit relativt konstant. Nedgången beror främst på att skattebefrielsen för s.k. avkopplingsbara elpannor upphörde 1991 och att de tidigare specialavtalen togs bort i samband med reformeringen av elmarknaden. Under 1998 höjdes skatten för elpannor under vintertid.

Förlusterna i fjärrvärmesystemet har minskat sedan 1980-talet. Idag uppgår distributions- och omvandlingsförlusterna till ca 15 % av den totala fjärrvärmeförseln. Under 1980-talet, när energitillförseln dominerades av olja, 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. Omkring 170 av dessa är medlemmar i Svenska Fjärrvärmeföreningen, fjärrvärmeproducenternas intresseorganisation. Av dessa var 68 % kommunägda, 20 % privata, 8 % statligt ägda och 6 % kommunala förvaltningar.

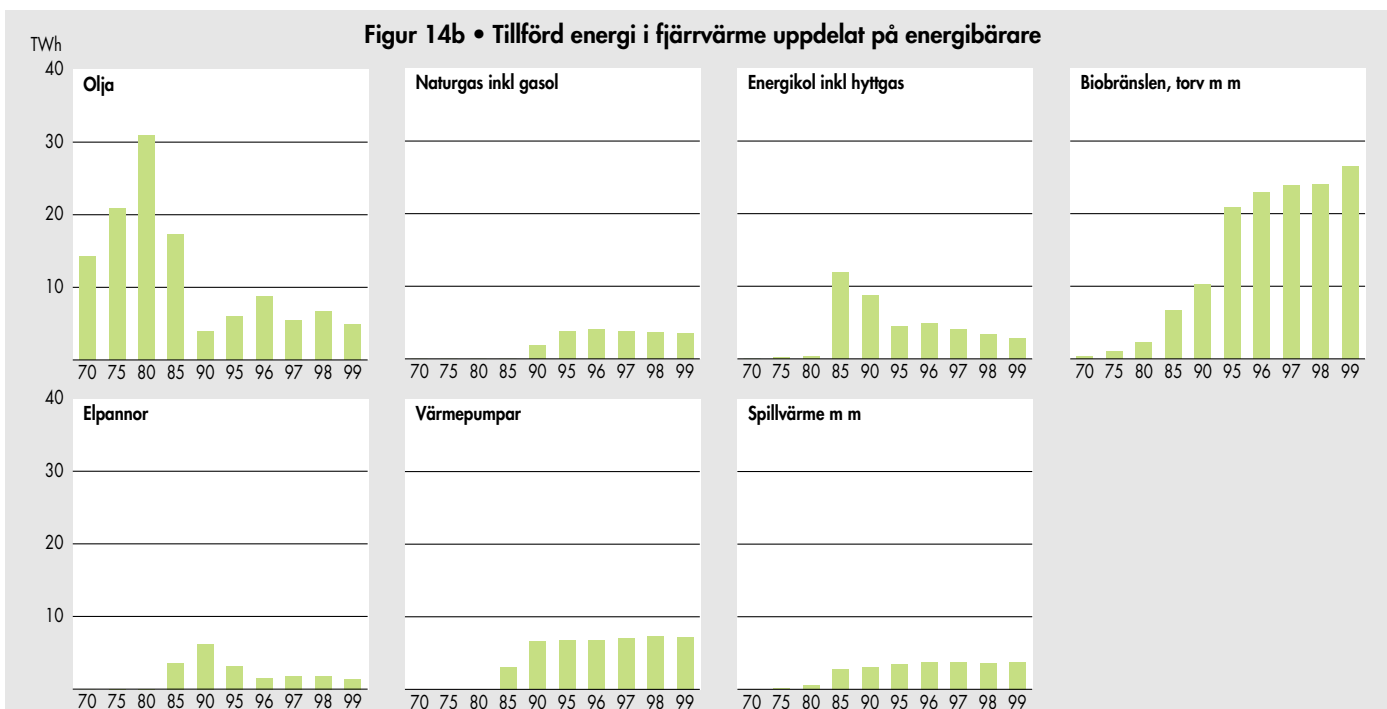
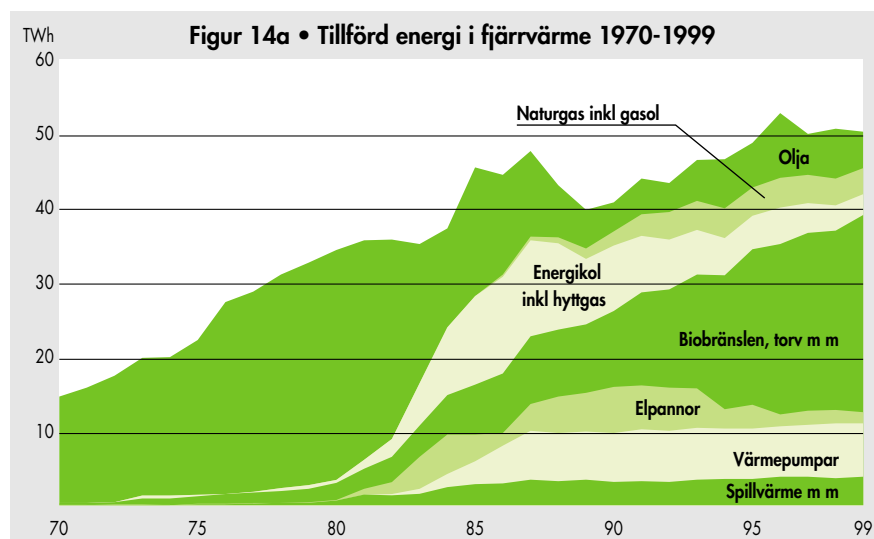
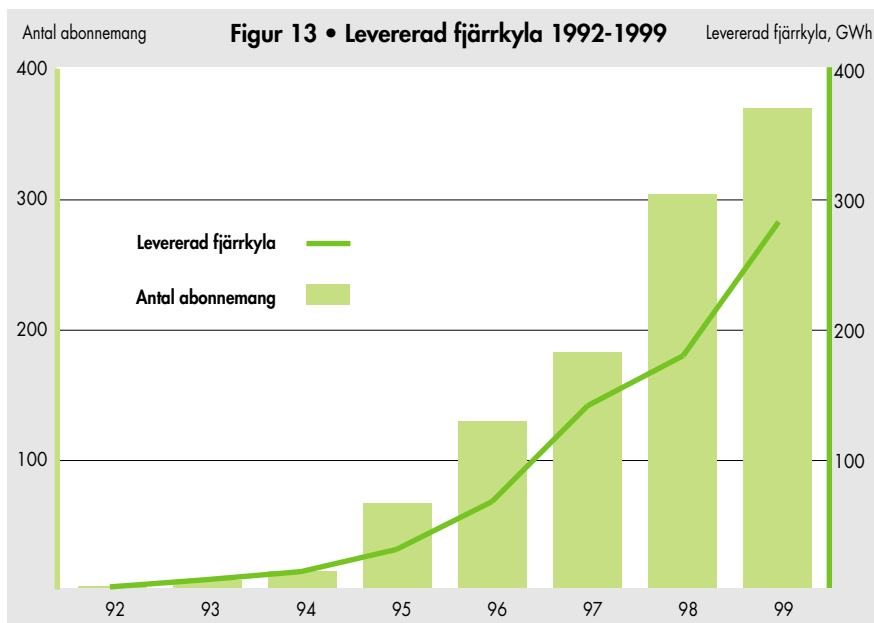


Fjärrkyla

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. Det finns flera sätt att producera fjärrkyla. Många fjärrvärmeföretag använder spillvärme 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 sätt är att placera ut s.k. absorptionskylmaskiner som drivs av fjärrvärme. I dessa används en saltlösning som köldmedium. Ytterligare ett alternativ är att utnyttja kallt bottenvatten från havet eller en sjö.

Landets första fjärrkylanläggning togs i bruk i Västerås 1992. År 1995 började Stockholm Energi leverera havsvattenkyla till Stockholms innerstad från lilla Värtan i kombination med spillkyla från värmepumpen i fjärrvärmesystemet. Marknaden för fjärrkyla har expanderat kraftigt sedan introduktionen. Nya byggnormer, tilltagande datorisering och höjda krav på god arbetsmiljö, utbyggnad av distributionsnätet och nya leverantörer på marknaden är några anledningar till expansionen.

Under 1999 fanns det 19 producenter av fjärrkyla med en abonnerad kyleffekt om 262 MW. Distributionsnätets längd uppgick till 85 kilometer. Under året levererades ca 0,3 TWh (281 GWh) fjärrkyla. Inom 5–10 år väntas leveranserna öka till cirka 0,5 TWh.

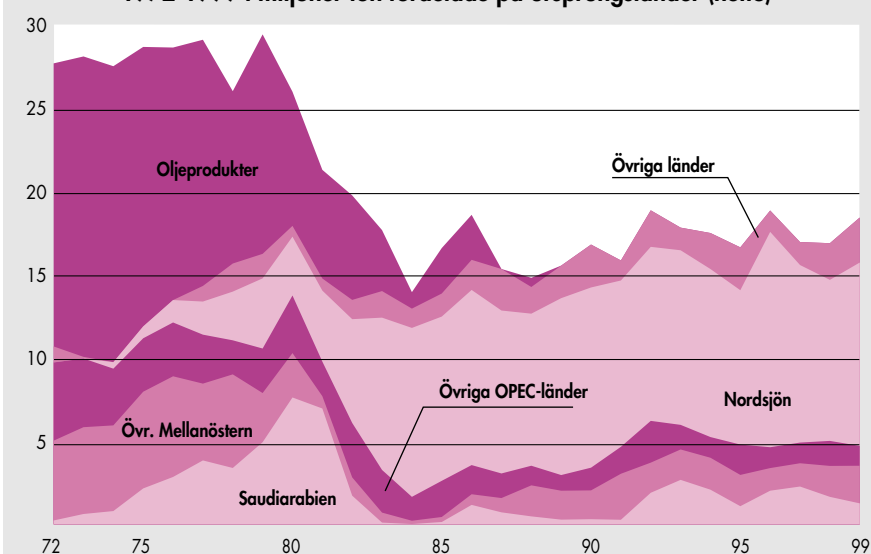


Oljemarknaden

Den internationella oljemarknaden har de senaste åren utsatts för stora prisförändringar. Från rekordlåga nivåer 1998 steg de genomsnittliga priserna med 50 % under 1999, till ca 18 dollar per fat. Sett i ett 20-årigt perspektiv är 1999 års priser snarare normala. Vad som är anmärkningsvärt är att priserna efter att ha sjunkit kraftigt 1998 stigit lika kraftigt under 1999 och 2000, till mer än 30 dollar per fat.

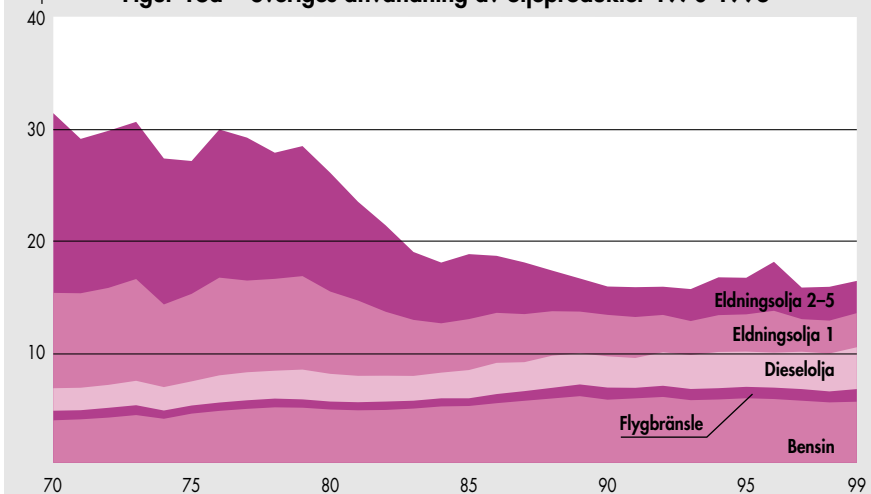
Prisökningen startade i början på 1999 då de stora oljeproducerande länderna i OPEC kom överens om att minska oljeproduktionen för att på så sätt höja det låga världsmarknadspriset. Priset steg snabbt och ligger i dag mer än 200 % högre än innan produktionsminskningarna startade. Den kraftiga prishöjningen kan dock inte enbart förklaras med att OPEC-länderna sänkt sin produktion. År 1999 översteg efterfrågan på olja utbudet med 0,9 miljoner fat per dag. Under de tre första kvartalen år 2000 är förhållandena ungefär de motsatta eftersom OPEC-länderna ökat sin produktion på nytt. Produktionen ligger i dag på nivåer som överstiger dem för 1998. Det är med andra ord ingen brist på olja i dag. Trots detta har priserna fortsatt att öka. En förklaring är att det fortfarande råder stor osäkerhet på marknaden om OPEC-länderna kommer att bibehålla sin höga produktion och om hur stora oljelagren i USA och Asien är. En viktig faktor när prisförändringar på oljemarknaden ska förklaras är också att det är många psykologiska faktorer som styr. Förväntningar om en kall vinter eftersom det varit många milda vintrar de senaste åren är ett exempel. Priserna på framtida leveranser av

Figur 15 • Den svenska importen av råolja och oljeprodukter 1972-1999 i miljoner ton fördelade på ursprungsländer (netto)

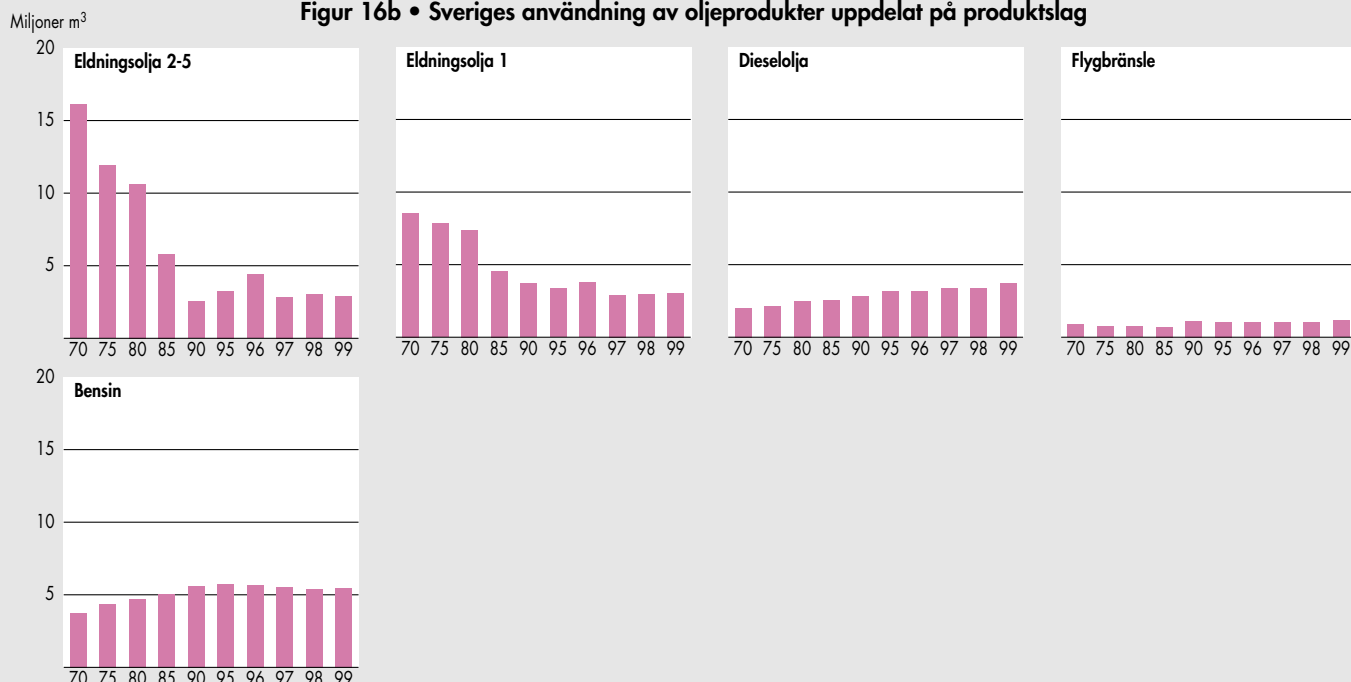


Anm. Efter 1987 har Sverige nettoexporterat förädlade oljeprodukter.

Figur 16a • Sveriges användning av oljeprodukter 1970-1998



Figur 16b • Sveriges användning av oljeprodukter uppdelat på produktslag



olja låg dock lägre än dagspriserna i början på oktober år 2000 vilket visar att marknaden förväntar sig prisminskningar i framtiden. Detta ger också signaler om att minska lagren i väntan på lägre priser.

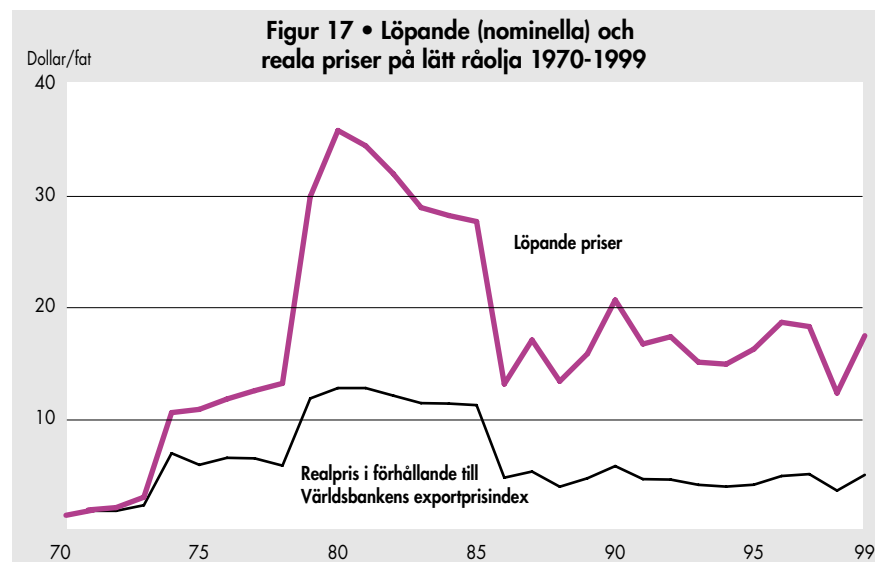
Oljeproduktionen

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 1990–1999 har oljeproduktionen i världen ökat med 12 % och uppgick under 1999 till 74 miljoner fat per dag. OPECs medlemsländer står för ca 40 % av världens oljeproduktion och 77 % av reserverna och har därmed stor makt över oljemarknaden. Andra stora oljeproducenter är Norge, Mexico, Ryssland och Egypten. Efter att under 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. Idag har OPEC-länderna kommit överens om att höja sin produktion med 3,2 miljoner fat per dag. Den senaste överenskommelsen om höjning ägde rum den 10 september i år, och var på 800 000 fat/dag. För hela år 2000 förväntas den totala produktionen i världen öka med 2,6 miljoner fat per dag i förhållande till 1999. OPEC-länderna står för en stor del av denna ökning bl.a. eftersom Irak höjt sin produktion i takt med att landet fått bättre ordning på sin oljeproduktion. OPEC-ländernas totala produktion överstiger nu de nivåer som rådde år 1998.

Efterfrågan på olja

Under 1999 förbättrades det ekonomiska läget i Asien och efterfrågeökningen när-



made sig normala nivåer igen. Den totala efterfrågan år 1999 låg på 74,8 miljoner fat per dag och förväntas öka under år 2000. Hittills har efterfrågeökningen under år 2000 dock varit lägre än produktionsökningen. Utbudet har därför överstigit efterfrågan under de tre första kvartalen och förväntas göra detta även under resten av året.

Den framtida totala efterfrågan på olja beror till stor del på den ekonomiska utvecklingen i världen. Asien är den region som är mest svårbedömd ur efterfrågesynpunkt. Det beror på den snabba ekonomiska utvecklingen i vissa länder.

Den svenska oljeförsörjningen

Sverige påverkas liksom alla andra länder av de höga världsmarknadspriserna på olja. I Sverige har dock oljeanvändningen minskat med 50 % sedan 1970. Förklaringen är att den svenska energipolitiken varit inriktad på att minska oljeanvändningen efter oljekriserna på 1970-talet. Det är framför allt användningen av eldningsolja som minskat. Oljan har ersatts med el och fjärrvärme för uppvärmning. Men även utbyggnaden av kärnkraften och naturgasnätet har haft betydelse. Den svenska oljeanvändningen uppgick till drygt 16,3 miljoner kubikmeter år 1999. Härav stod transportsektorn för ca 65 %. Den låga oljeanvändningen i Sverige gör oss mindre känsliga för höga oljepriser men innebär också att en stor del av den konvertering från olja till annat

bränsleslag som varit lönsam att göra redan är gjord.

Sveriges import av oljeprodukter är ungefär dubbelt så omfattande som användningen av dessa produkter inom landet. Norge står för 40 % av Sveriges totala import av oljeprodukter och för 60 % av den råolja som importeras. Sveriges betydande import av olja beror på att en stor del av oljan förädlas i landet och sedan exporteras vidare. Exportandelen har ökat från 25 % av Sveriges produktion av oljeprodukter år 1986 till 50 % år 1999. ■

OPEC står för *Organisation of Petroleum Exporting Countries* – De oljeexporterande ländernas organisation. Organisationen bildades år 1960 som en motvikt till de stora oljebolagens och deras hemländers avsevärda inflytande över oljemarknaden. Organisationen har 13 medlemmar: Saudiarabien, Iran, Kuwait, Irak, Förenade arabemiraten, Qatar, Libyen, Algeriet, Nigeria, Gabon, Ecuador, Venezuela och Indonesien. Viktiga oljeexporterande länder som inte är medlemmar av OPEC, men tidvis har samverkat med denna organisation, är bl.a. Mexico och Norge.

Sedan mitten av 1980-talet har kolindustrin präglats av överkapacitet vilket lett till att kolpriserna sjunkit. 1998 sjönk priset på kol från 46 USD per ton till 32 USD per ton i norra Europa i takt med att oljepriserna sjönk. Under 1999 steg priserna igen, till en början till följd av stigande oljepriser men hamnade till slut på ett genomsnittligt pris av 28,8 USD per ton. Kol är fortfarande ett konkurrenskraftigt bränsle i många länder till följd av de låga kostnaderna för utvinning. I Sverige är kol hårt beskattat p.g.a. de negativa miljöeffekterna av förbränningen. Det gör att kolets konkurrenskraft avtagit. I flera europeiska länder, t.ex. Tyskland, planerar man nu att lägga ned kolkraftanläggningar och ersätta dem med miljövänligare kraftslag. Även i Danmark arbetar man för att minska kolanvändningen. Det gemensamma klimatarbetet i syfte att genomföra Kyoto-protokollet och den vilja som finns hos många i-länder att minska utsläppen av klimatgaser gör att kolanvändningen minskar i dessa länder. I u-länderna är dock kolet fortfarande ett konkurrenskraftigt alternativ.

De största producenterna av stenkol är Kina och USA som står för drygt 50 % av produktionen. De fyra stora exportländerna är Australien, Sydafrika, USA och Indonesien. Dessa fyra länder står för över hälften av handeln med stenkol. I Europa minskar kolproduktionen fortlöpande och importen ökar därför i stället från andra kontinenter.

Av all stenkol som bryts i världen används omkring hälften som bränsle. Det innebär att kol svarar för närmare en tredjedel av världens energitillförsel. Stenkol är ett relativt högvärdigt kol, medan brunkol har ett lägre värmevärde. Stenkol delas traditionellt in i två olika kategorier: metallurgiskt kol, som lämpar sig för användning inom järn- och stålindustrin, och ångkol, som även kallas energikol. Uppskattningsvis finns 11 000 miljarder ton stenkol och brunkol lagrade i jordskorpan,

men bara en mindre del, drygt 1 000 miljarder ton, kan utvinnas. Om den årliga produktionen fortsätter på dagens nivå skulle de uppskattade och nu ekonomiskt lönsamma koltillgångarna räcka i drygt 200 år. De största tillgängliga reserverna av stenkol finns i Ryssland, Ukraina, Kina och USA, medan de största reserverna av brunkol 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. De skärpta miljökraven vid koleldning samt den ökande beskattningen av framför allt värmeproduktion har lett till att kolanvändningen stagnerat till förmån för olja och biobränslen under 1990-talet.

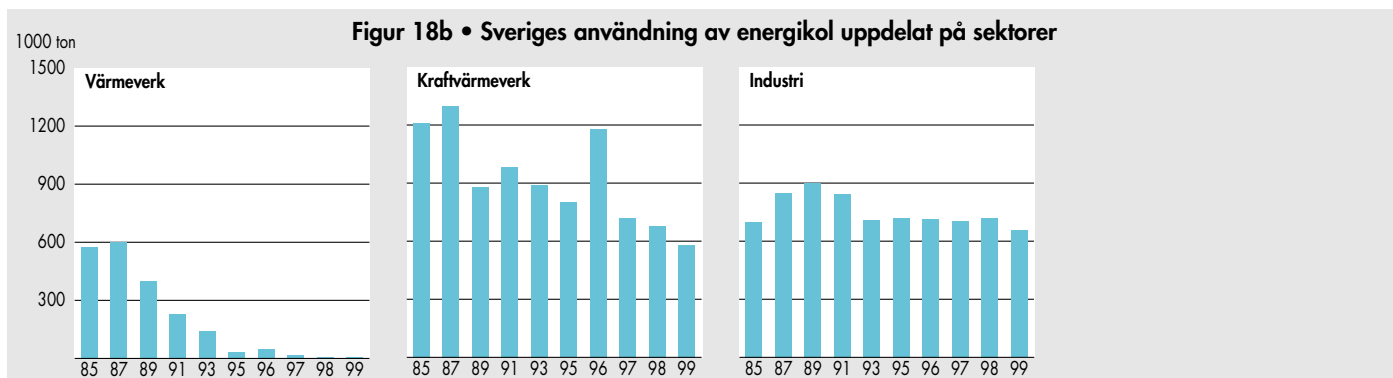
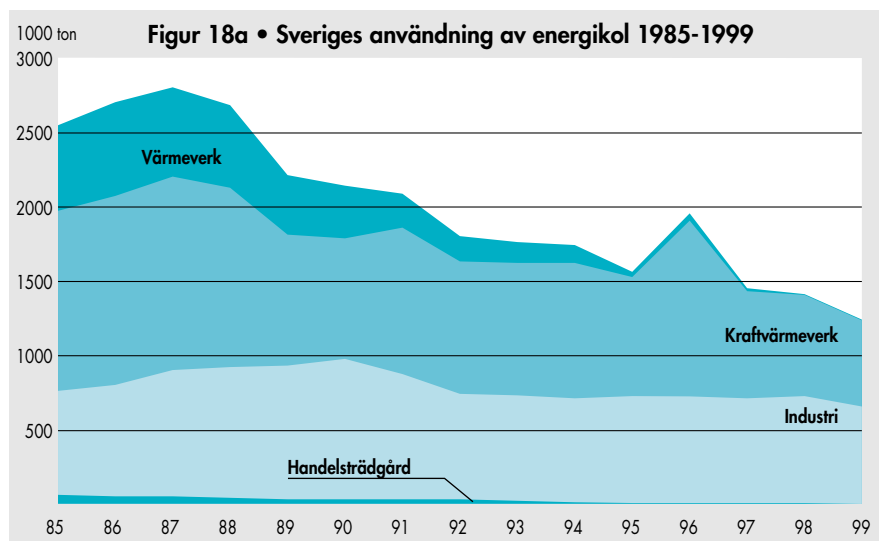
Fjärrvärme- och kraftvärmeproduktion

Omkring 50 % av energikolet används inom fjärrvärmesektorn och resten inom industrin. Fjärrvärmesektorns kolanvändning

har minskat kraftigt, framför allt 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. Kraftvärmeverken använder dock fortfarande en del kol eftersom det kol som utnyttjas för elproduktion inte belastas med koldioxidskatt. Kolanvändningen inom elproduktionen är starkt korrelerad med elproduktionen i vattenkraftverken. Nederbördsrika år med hög vattenkraftsproduktion innebär lägre kolanvändning i elproduktionen. Ett extremt torrår som 1996 var kolanvändningen inom elproduktionen mer än dubbelt så hög som normalt.

Industrins kolanvändning

Inom industrin används energikol, metallurgiskt kol, koks samt mindre mängder av andra kolprodukter såsom grafit och beck. Användningen av energikol inom industrin har minskat under 1990-talet. Detta är en följd av övergången till främst olja och biobränslen, vilken delvis orsakats av koldioxidskatten som infördes 1993. Minskningen inom industrin har inte varit lika kraftig som för fjärrvärmesektorn, beroende på att koldioxidskatten inom industrin är lägre.



Naturgas

I Sverige väcktes intresset för naturgas i samband med oljekriserna under 1970-talet. Sedan naturgasen introducerades i Sverige 1985 har användningen gradvis ökat och sedan 1992 stabiliserats på dagens nivå. I samband med omställningen av det svenska energisystemet har intresset för naturgas åter väckts som ett alternativ till främst olja och kol.

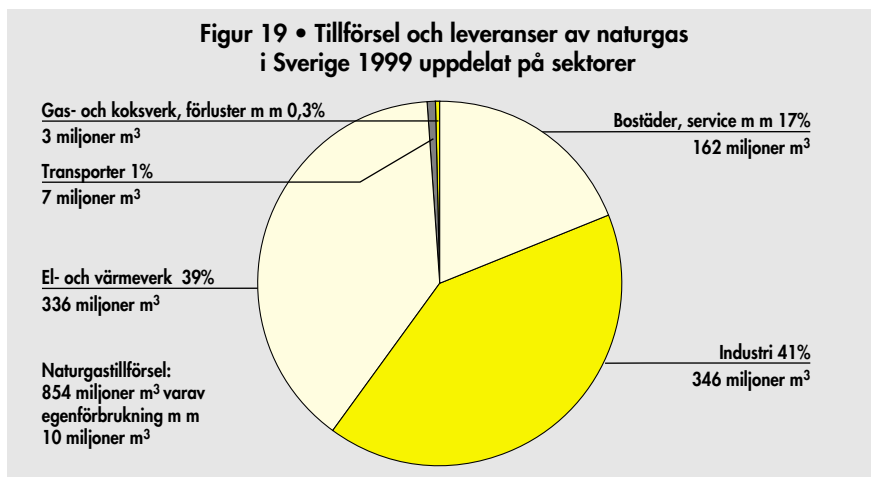
Naturgasen kommer från Tyrafältet i Nordsjön utanför Danmark. Rörledningarna går via det danska fastlandet, under Öresund till Klagshamn utanför Malmö. Ledningsnätet på den svenska sidan är drygt 30 mil långt och sträcker sig från Trelleborg till Göteborg. Vattenfall Naturgas AB ansvarar för den befintliga stamledningen samt för gasimporten till Syd- och Väst-sverige. Sydgas AB ansvarar för grenledningarna i södra Sverige. Naturgasen står i dag för 20–25 % av energiförbrukningen i flertalet av de kommuner där naturgasen är etablerad och för ca 1,5 % av Sveriges totala energitillförsel.

Den svenska importen av naturgas uppgick 1999 till 854 miljoner kubikmeter, motsvarande cirka 8,3 TWh¹. Naturgasen distribueras till omkring 25 kommuner och 55 000 slutkunder. Ett stort antal industrier, kraftvärme- och värmeverk samt 8 000–10 000 småhus är anslutna till naturgasnätet. En mindre del naturgas används också som fordonsbränsle och som bränsle för uppvärmning av växthus. Gasen har främst ersatt olja inom industrin samt i el- och värmeverk, vilka vardera svarade för 41 % respektive 39 % av den svenska naturgasanvändningen år 1999.

Naturgas är en brännbar blandning av gasformiga kolväten och består huvudsakligen 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 1999 uppgick importen av gasol till Sverige till 708 000 ton och exporten uppgick till 193 000 ton. Tillförseln av gasol till det svenska energisystemet var 403 000 ton, motsvarande 5,2 TWh. Jämfört med föregående år har användningen



år 1999 minskat med 36 %. 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 energibärande påverkas gasolanvändningen av förändringar av energibeskatningen och bränslepriserna. För vissa industriella processer, t.ex. där det ställs höga krav på renhet och noggrann temperaturreglering, har gasol kvalitativa fördelar jämfört med andra bränslen. År 1999 användes 0,45 TWh gasol inom industrin och 0,04 TWh inom fjärrvärmesektorn.

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

Biogas

Biogas består av metangas och bildas vid nedbrytning av organiskt material, t.ex. avloppsslam, sopor och industriavfall, under syrefria förhållanden. Processen, s.k. rötning, sker spontant i naturen t.ex. i myrmarker. I dag är ett hundratal biogas-anläggningar i drift. De flesta finns i vattenreningsverk, där rötning sker av slam från vattenreningen, och på avfallsdeponier, s.k. deponigas. Biogas används främst för uppvärmning lokalt eller i fjärrvärmnät och för elproduktion. År 1998 användes motsvarande 27 GWh för elproduktion och 298 GWh för värmeproduktion.

Det är möjligt att distribuera biogas via naturgasnätet som "grön naturgas" efter en reningsprocess. Biogas nyttjas också för drift av fordon och på senare tid har intresset för biogas som fordonsbränsle ökat. Biogas används främst i lokala buss-parker och distributionsbilar.

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 med luft uppblandad naturgas. Stadsgas används för uppvärmning av småhus, fastigheter och industrier samt i spisar för hushåll och restauranger. År 1999 användes stadsgas motsvarande 0,51 TWh.

Vätgas

Ren vätgas förekommer inte naturligt utan måste framställas av bland annat metanol, gasol, naturgas eller genom elektrolys av vatten. Framställning av vätgas är energi-krävande. För att framställa vätgas motsvarande 100 kW går det åt omkring 125 kW elektricitet. Resten blir värme. Forskning pågår för att förbättra produktionstekniken och utveckla effektiva lagringsformer. När vätgastekniken vidareutvecklats kan det befintliga naturgasnätet användas även för transport av vätgas. Vätgas kan även användas som drivmedel i bränsleceller och där omvandlas till elenergi och värme.

I Sverige produceras ungefär 135 000 ton vätgas per år. AkzoNobel driver fyra av de fem största industri-anläggningarna som ger vätgasöverskott. Överskottet an-

¹ Fr.o.m. redovisningen av fjärde kvartalet 1998 har SCB övergått till att i enlighet med internationell praxis använda naturgasens effektiva värmevärde på 9,72 MWh/1000 m³. Tidigare användes 10,8 MWh/1000 m³.



Marknaden för energigaser

vänds internt för produktion av blekmedlet väteperoxid.

Naturgas internationellt

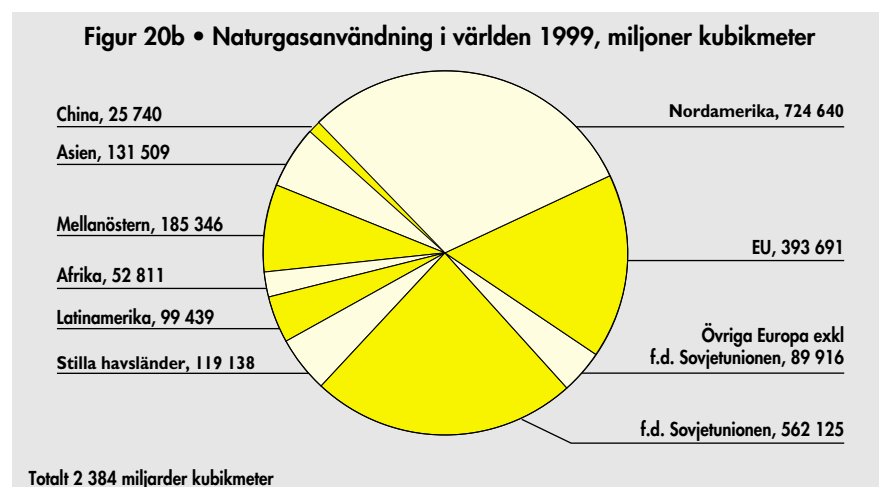
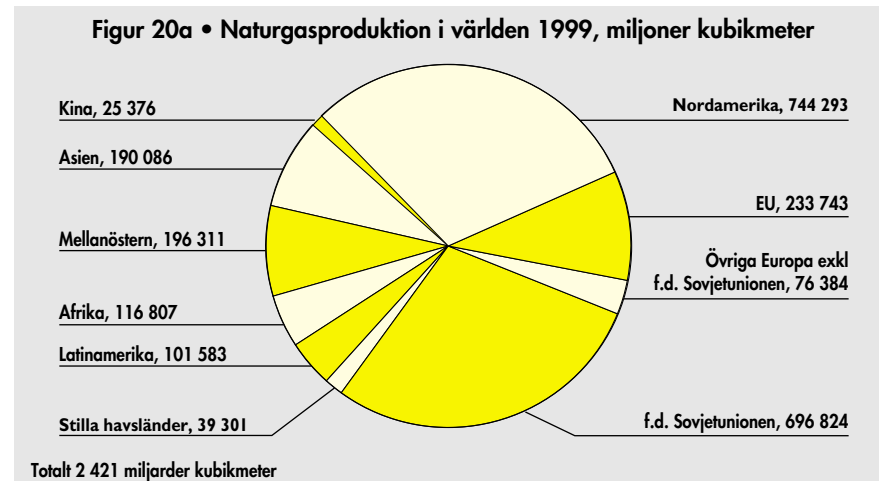
I Sverige är naturgas en marginell energikälla. I Norden svarar naturgas för 11 % av den primära energiförsörjningen. I världen som helhet svarar naturgasen för ungefär en femtedel och i EU-länderna för 22 % av energiförsörjningen.

Jordens naturgastillgångar är stora. De kommersiellt utvinningsbara reserverna uppgick 1999 till 146 000 miljarder kubikmeter och beräknas räcka i drygt 62 år med dagens användning, teknik och ekonomi. Reserverna är koncentrerade till de f.d. Sovjetrepublikerna och Mellanöstern med 39 % respektive 34 % av reserverna. Naturgasens andel av den totala globala tillförseln har vuxit snabbt under det senaste decenniet och är numera den snabbast växande primära energikällan i världen.

Naturgas ingår i EUs 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 naturgasmarknaden i Europa. Direktivet ska vara inarbetat i nationell lagstiftning senast augusti 2000. I praktiken sker dock omregleringen av naturgasmarknaderna i Europa i olika takt. Direktivet ska genomföras i tre etapper och år 2000 ska minst 20 % av naturgasmarknaden vara öppen för konkurrens. Det är de största förbrukarna, d.v.s. elsektorn och industrin, som ges tillträde först.

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 energiproduktion. Således väntas elsektorns andel av den totala naturgasanvändningen öka kraftigt inom den kommande tioårsperioden. Även totalt väntas naturgasanvändningen öka mycket kraftigt, dock med minskande andelar för användningen inom industri, bostäder och övriga områden.

Endast 3,4 % av jordens naturgasreserver återfinns inom EU, även om man också räknar med den norska naturgasen, och med dagens användning skulle detta förråd räcka i 15 år. Med ökad efterfrågan kommer importberoendet att öka kraftigt,



från dagens 28 % till 70 % år 2020². 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. Flera studier har undersökt om det finns kommersiella förutsättningar för en utbyggnad av ett nordiskt naturgasnät och om naturgas kan bidra till att minska utsläppen av växthusgaser.

Studien *Nordic Gas Grid*, NGG, genomfördes på uppdrag av sju energiföretag och var delfinansierat via EUs TEN-fonder, *Trans-European Energy Networks*. Den visade att det finns en tillräcklig marknadspotential för att ett nordiskt naturgasnät skulle bli ekonomiskt bärkraftigt. NGG skulle vid full utbyggnad kunna försörja Norden och Baltikum men framför allt kunna transportera stora volymer naturgas

till marknader inom EU. Transitvolymerna beräknades vid full utbyggnad utgöra mellan 38 och 68 %.

I projektet *North Transgas*, ett samarbete mellan Fortum och Gazprom, studerades tre vägar för ledningsdragning mellan Finland och Tyskland. Ett av förslagen innebär ledningsdragning via Sverige. År 1999 togs beslutet att dra rörledningen på Östersjöns botten.

Nordleden är ett projekt som genomförts på Chalmers tekniska högskola. Studien visade bland annat att kostnaden för att reducera utsläpp av växthusgaser i Norden kan minskas med 5–25 miljarder kronor genom utbyggnad av en transnordisk naturgasledning. Ytterligare kostnadsminskningar är möjliga om en nordisk naturgasledning kombineras med samverkan på andra områden, t.ex. ökad samverkan när det gäller el och fjärrvärmnät. ■

² Eurogas, "Natural gas in Western Europe", 2000.

Energianvändningen i sektorn bostäder och service m.m. uppgick år 1999 till 151,2 TWh, vilket är 2,3 TWh mindre än året innan. Användningen motsvarade knappt 40 % 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 byggsektorn, gatu- och vägbelysning, avlopps- och reningsverk samt el- och vattenverk.

Drygt 60 % av energianvändningen i sektorn går till uppvärmning och varmvatten. Användningen påverkas av temperaturförhållandena, vilket leder till betydande slumpmässiga variationer i energiefterfrågan mellan olika år. För att ge en rättvisande bild av utvecklingen korrigeras energianvändningen för temperaturskillnader. År 1999 var nästan 10 % varmare än ett år med genomsnittstemperatur, vilket innebar minskad energianvändning för uppvärmning. Energianvändningen efter korrigering för temperaturskillnader var år 1999 157,3 TWh, vilket jämfört med år 1998 innebär en minskning med 0,2 %.

Minskad användning av olja

Av figurerna 21 a och b framgår att den totala temperaturkorrigerade energianvändningen har varit relativt stabil mellan åren 1970 och 1999, medan fördelningen mellan olika energislag har förändrats. Oljekriser, ökade energipriser, ändringar i energibeskattningen och investeringsprogram har påverkat övergången från olja till andra energibärare. År 1999 uppgick den totala användningen av fossila bränslen i sektorn bostäder, service m.m. till 30,6 TWh jämfört med 113 TWh år 1970. Nedgången beror till stor del på en över-

gång från olja till el och fjärrvärme för uppvärmningsändamål.

Under perioden 1970 till 1999 har antalet bostäder i landet ökat med ungefär 30 %. Under 1990-talet har nybyggnationen dock varit mycket låg, i genomsnitt har 14 300 bostäder färdigställts per år. Detta kan delvis förklara att energianvändningen i sektorn inte ökat under de senaste åren. Lokalytorna har ökat kraftigt sedan år 1970 och därmed påverkas även behovet av värme, varmvatten och driftel.

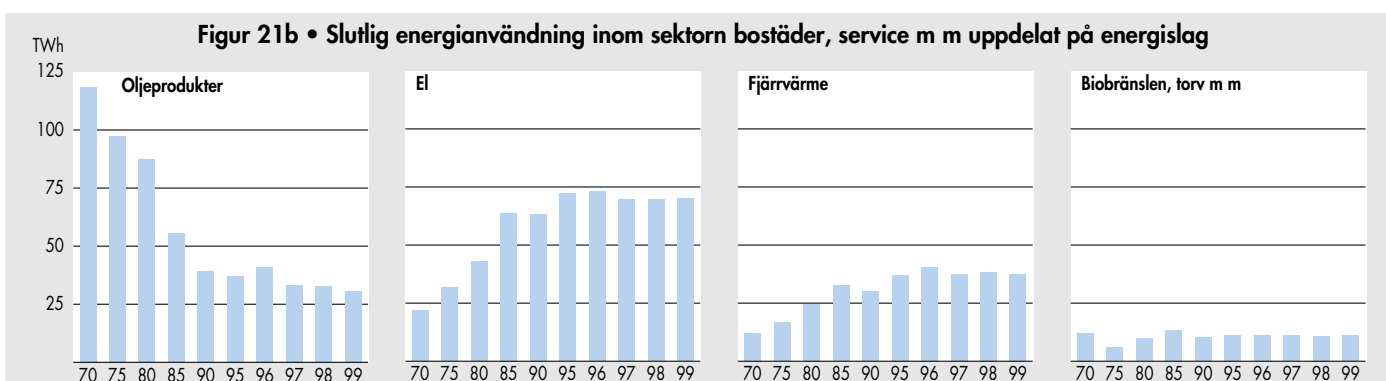
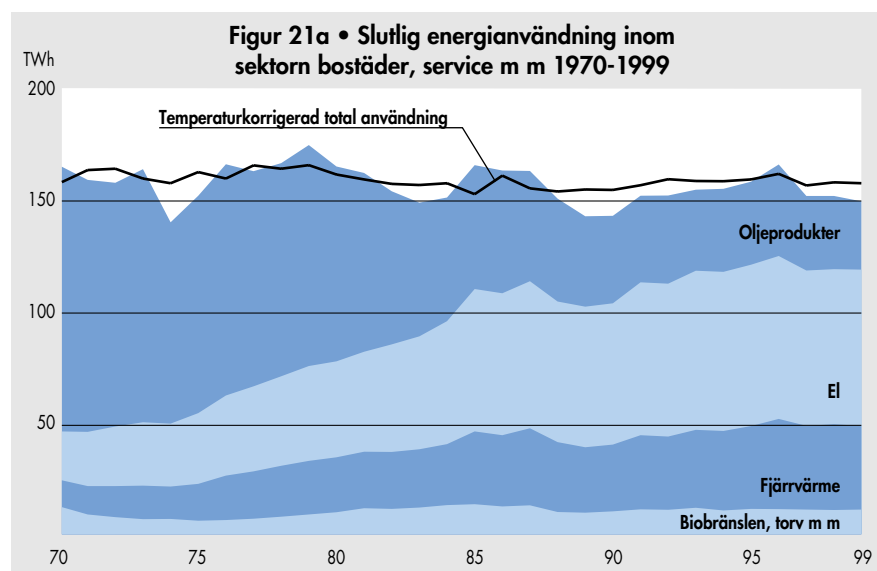
I figur 22 a och b visas utvecklingen av den temperaturkorrigerade elanvändningen. Den är fördelad på elvärme, husvärmning och driftel. Användningen av el har ökat kontinuerligt från 1970 till mitten av 1990-talet. De senaste åren har elanvändningen varit ca 70 TWh.

Lägre slutlig energianvändning

Flera faktorer har motverkat en ökad energianvändning i sektorn. 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 att den totala slutliga energianvändningen i sektorn minskat som en följd av

lägre omvandlingsförluster hos slutanvändarna. Skilda energislag uppvisar olika distributions- och omvandlingsförluster hos konsumenten vid uppvärmning, vilket kan uttryckas i årsmedelverkningsgrader. Dessa tal anger hur stor andel av det termiska energiinnehållet som kommer användaren till godo i form av värmeenergi. 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. Det innebär att om olja ersätts med elvärme eller fjärrvärme leder det till att den slutliga energianvändningen minskar.

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 de ca 151 TWh energi som sektorn använde under 1999.

Andra faktorer som motverkat ökad energianvändning till 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.

Uppvärmning

Av de 97 TWh som användes för uppvärmning och varmvatten år 1998 uppskattas ungefär 45 % ha använts i småhus, 29 % i flerbostadshus och 26 % i kontors- och affärslokaler samt offentliga lokaler.

Den dominerande värmekällan i småhus är elvärme, vilken utgör den huvudsakliga värmekällan i ca 40 % av småhusen. Ungefär 26 % av småhusen har direktverkande elvärme medan övriga 14 % har vattenburen elvärme. Orsaken till elvärmens stora andel är främst att den är billig att installera och enkel att hantera. Av figur 22 framgår hur användningen av elvärme ökat kraftigt i sektorn från år 1970 till år 1990. Ökningen var störst fram till mitten av 1980-talet.

Ett annat vanligt uppvärmningssystem i småhus är elkombi, d.v.s. el i kombination med olja och/eller ved. Andelen småhus med kombisystem ökade kontinuerligt fram till 1997, då närmare 30 % av småhusen hade ett sådant uppvärmningssystem. Andelen för 1998 är något lägre. Totalt uppgick användningen av el för uppvärmning i småhus år 1998 till 20,5 TWh. I småhus med elkombi kan elvärmes lätt bytas ut mot andra bränslen, exempelvis olja och ved. Detta innebär att dessa hushåll är relativt flexibla och att användningen styrs av den relativa prisnivån för olika energibärare. Övriga hus-

håll utan möjlighet att snabbt byta energibärare är mer utsatta för förändringar i relativpriserna. Ungefär 8 % av småhusen värms med enbart olja, 7 % med fjärrvärme och 4 % med enbart ved.

I flerbostadshusen är fjärrvärme det vanligaste uppvärmningssystemet. Ungefär 73 % av lägenheterna har fjärrvärme, vilket motsvarar en användning av knappt 22 TWh fjärrvärme. Oljeuppvärmning användes helt eller delvis i 13 % av lägenheterna, vilket motsvarar 5 TWh olja. I flerbostadshus är användningen av elvärme relativt låg, år 1998 uppgick den till 2 TWh.

Även i kontors- och affärslokaler samt offentliga lokaler är fjärrvärme det vanligaste uppvärmningssystemet. Drygt 50 % av ytan i lokaler värms upp med fjärrvärme, vilket svarar mot en användning på 15 TWh. Elanvändningen för uppvärmning i lokaler uppgick till 5 TWh. Även oljeanvändningen för uppvärmning och varmvatten var 5 TWh.

Hushållsel

Mellan åren 1970 och 1999 mer än fördubblades användningen av hushållsel, från 9,2 till 19,7 TWh. Utvecklingen kan förklaras av ett ökat antal hushåll och ett

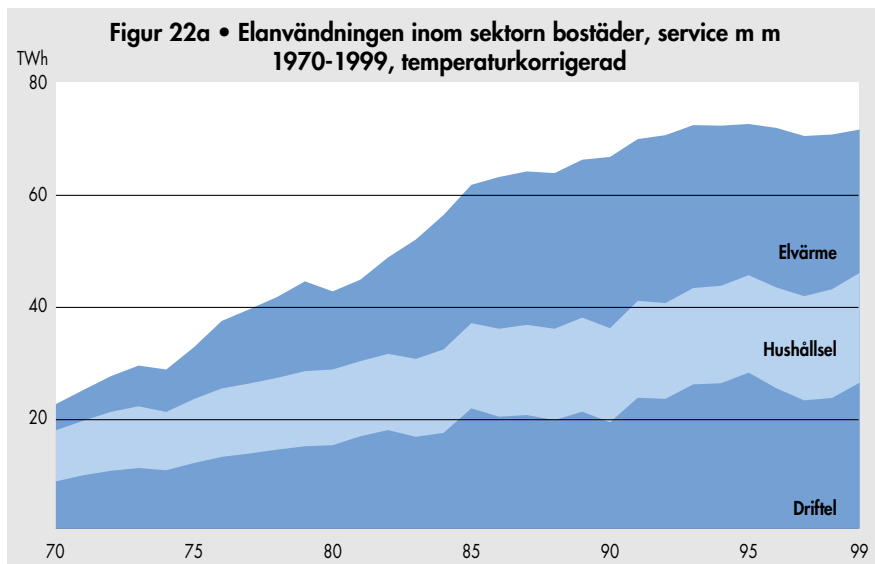
ökat innehav av hushållsapparater. Genom teknikutveckling ökar emellertid effektiviteten hos de nyare apparaterna, framför allt vitvaror, som ersätter de gamla och mer energikrävande.

Driftel

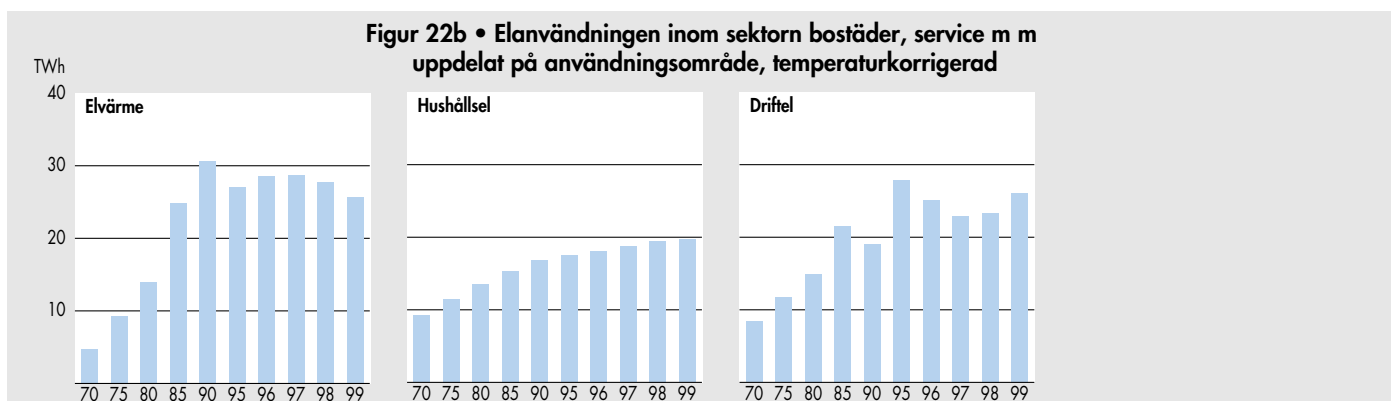
Användningen av driftel har ökat kraftigt, från 8,2 TWh 1970 till 26,1 TWh år 1999. Orsakerna till utvecklingen är bl.a. en snabb tillväxt inom serviceverksamheten och ett ökat innehav av kontorsmaskiner. Den höga tillväxttakten för både privata och offentliga tjänster har också medfört en förhållandevis kraftig ökning av lokalytorna.

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 är de nya apparaterna ofta fler till antalet och mer energikrävande. ■

Figur 22a • Elanvändningen inom sektorn bostäder, service m m 1970-1999, temperaturkorrigerad



Figur 22b • Elanvändningen inom sektorn bostäder, service m m uppdelat på användningsområde, temperaturkorrigerad



Under 1999 ökade industrins energianvändning med 0,3 TWh jämfört med 1998. Energianvändningen inom sektorn uppgick till 151,2 TWh, vilket motsvarar 38 % av landets slutliga energianvändning.

Industrins energianvändning fördelar sig på 20,9 TWh petroleumprodukter, 14,8 TWh kol och koks samt 54,2 TWh elenergi. Naturgasanvändningen uppgick till 3,8 TWh och fjärrvärmeanvändningen till 5,3 TWh. Användningen av biobränsle, torv m.m. uppgick till 52,2 TWh. Av dessa användes drygt 40 TWh i massa- och pappersindustrin och utgjordes till största delen av returflutar. Den slutliga energianvändningen inom industrin utgjordes således av 26 % fossil energi och 35 % 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 46 %, järn- och stålverken för 14 % och den kemiska industrin för 7 %. Därmed svarar dessa energiintensiva branscher för två tredjedelar av industrins totala energianvändning. Verkstadsindustrin, som inte räknas som en energiintensiv bransch, svarar emellertid för nästan 8 % 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.

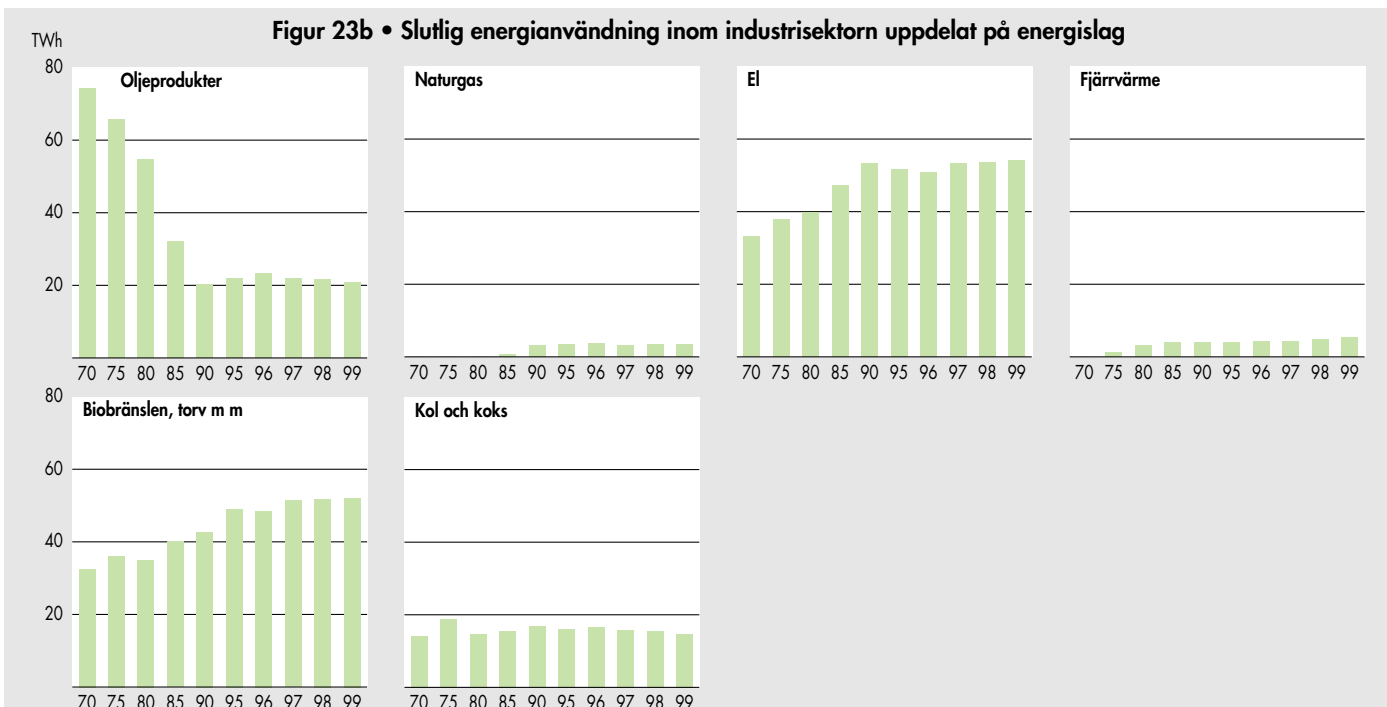
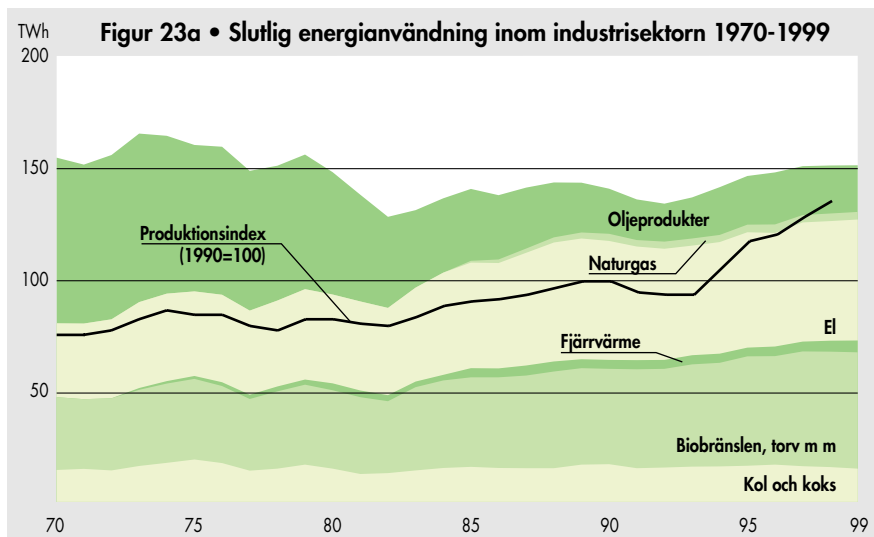
Under åren 1990–1992 minskade industriproduktionen med 6 %, vilket återspeglades i energianvändningen, som sjönk med 5 %. Elanvändningen minskade med 6 %, d.v.s. med mer än den totala energianvändningen, vilket beror på att de elintensiva branscherna drabbades hårdare av konjunkturnedgången än övriga industribranscher.

Industriproduktionen ökade igen under 1993, och fortsatte öka kraftigt under 1994 och 1995. Jämfört med 1992 har produktionsvärdet 1999 ökat med drygt 50 %, och energianvändningen med knappt 12 %. Elanvändningen har under samma period ökat med nästan 4 TWh eller knappt 8 %.

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 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 utgjor-



de elanvändningen 21 % av den totala energianvändningen inom sektorn, vilket kan jämföras med dagens 36 %. Samtidigt har oljeanvändningen minskat från 48 % till 14 % av industrins energianvändning. Andelen biobränsle, torv m.m. har under perioden 1970 till 1999 ökat från drygt 21 % till knappt 35 % av den totala energianvändningen. Övergången från olja till el har medfört att den primära energianvändningen i sektorn har minskat, dels beroende på att elenergi ofta har högre verkningsgrad än olja i användarledet, dels beroende på att omvandlingsförlusterna vid elproduktion tillförs elsektorn. Under åren 1992–1999 har användningen av oljeprodukter ökat med 3,5 TWh eller 20 %. Bidragande faktorer har bl.a. varit ökad produktion, lägre energi- och koldioxid-skatter samt ökad oljeanvändning som ersättning till avkopplingsbara elpannor.

Förändringar i specifik användning

Den specifika användningen, d.v.s. energiåtgången per krona produktionsvärde, är ett mått på hur effektivt energin används. Sedan 1970 har industrins specifika energianvändning minskat kontinuerligt. Mellan åren 1970 och 1999 minskade den med 45 %, vilket visar på en tydlig utveckling mot mindre energikrävande varor och produktionsprocesser, samt en förändrad branschammansättning. Under perioden har industriproduktionen ökat med 80 %.

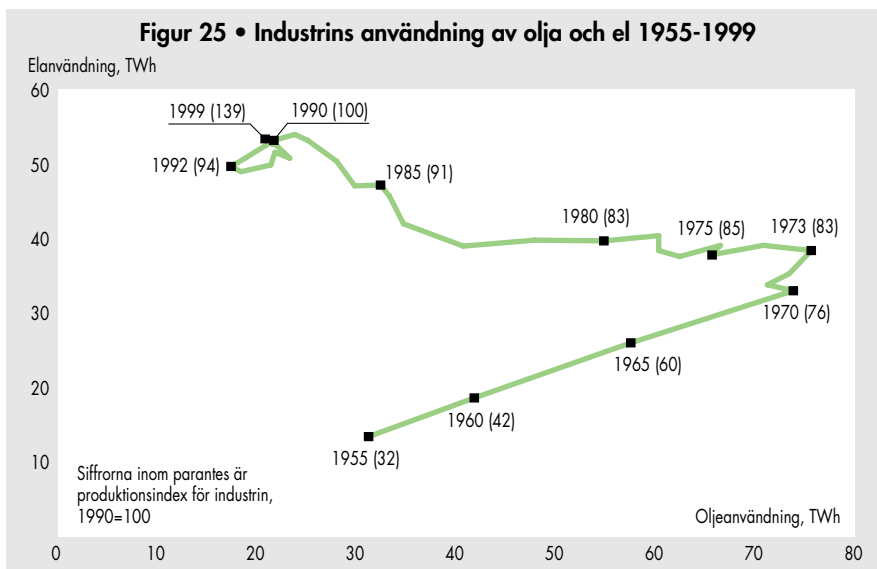
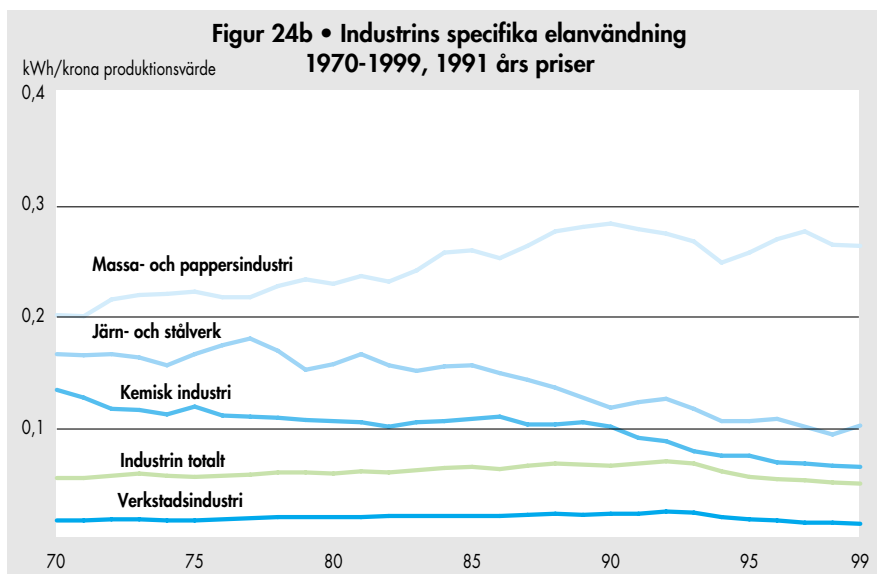
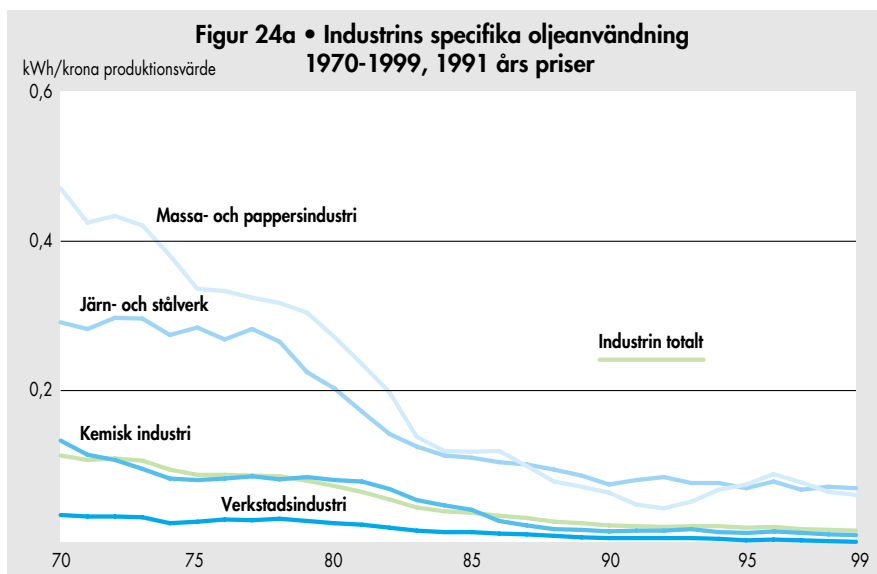
Övergången från olja till framför allt el speglas i den specifika oljeanvändningen respektive elanvändningen. Mellan 1970 och 1992 minskade den specifika oljeanvändningen med 80 %, och den specifika elanvändningen ökade med 27 %.

Den senaste tidens konjunkturuppgång och den förändrade energibeskattningen för industrin återspeglas i förändringar i den specifika energianvändningen, som fortsätter minska. Mellan åren 1992 och 1999 minskade den specifika energianvändningen med 26 % och den specifika oljeanvändningen med 21 %. Den specifika elanvändningen minskade med 29 %. Den senaste tidens kraftiga nedgång i specifik elanvändning är främst orsakad av den stora produktionsökningen i verkstadsindustrin och en i det närmaste oförändrad elanvändning.

Av flera olika anledningar kan det även i fortsättningen förväntas en minskad specifik energianvändning. För närvarande utreds t.ex. möjligheterna att ytterligare minska koldioxidutsläppen från sektorn genom s.k. långsiktiga avtal. Förenklat innebär frivilliga avtal att industrin åtar sig

att effektivisera energianvändningen och/eller byta ut fossila bränslen. I utbyte er-

hålls exempelvis skattelättnader eller löften om oförändrad skatt i framtiden. ■



Energianvändningen för transporter (exklusive utrikes sjöfart) uppgick år 1999 till 91 TWh, vilket motsvarar 23 % av landets totala slutliga inhemska energianvändning. För utrikes sjöfart användes 17 TWh bunkerolja. Transportsektorns energianvändning består nästan enbart av oljeprodukter, främst bensin och diesel. År 1999 utgjorde användningen av bensin och diesel 83 % av transportsektorns energianvändning (exklusive utrikes sjöfart). Under senare år har bensin användningen minskat medan dieselanvändningen och flygbränsleanvändningen har ökat. Användningen styrs i hög grad av den ekonomiska utvecklingen. Även teknikutvecklingen har stor betydelse för hur användningen utvecklas. De styrmedel som främst används för att begränsa transportsektorns energianvändning är energi- och koldioxidskatter.

Alternativa drivmedel

Användningen av alternativa drivmedel, t.ex. etanol och biogas, är än så länge marginell. Kostnaderna för att framställa flertalet av de alternativa drivmedlen är i dag högre än motsvarande kostnader för bensin och diesel. Skillnaden i kostnaden minskar emellertid i takt med den tekniska utvecklingen och med införandet av miljöavgifter. Åtskilliga forskningsprogram pågår, bl.a. inom områdena produktionsteknik och fordonsteknik. För närvarande byggs exempelvis en anläggning för produktion av etanol i Norrköping. Produktionen beräknas uppgå till 50 000 m³ per år.

Transportarbete

Person- och godstransportarbetet (inrikes) uppgick år 1998 till 110 miljarder person-km respektive 60 miljarder tonkm. Personbilarna står för 73 % av persontransportarbetet. Buss- och järnvägstrafik utgör 8 respektive 4 %, medan flygtrafiken står för drygt 4 %. Det inhemska godstransportarbetet utgörs till 54 % av lastbilstransporter. Järnvägstrafiken och sjöfarten utgör

32 % respektive 14 %. Lastbilstrafiken har ökat sin andel av godstransportarbetet under senare år i förhållande till järnvägstrafiken och sjöfarten.

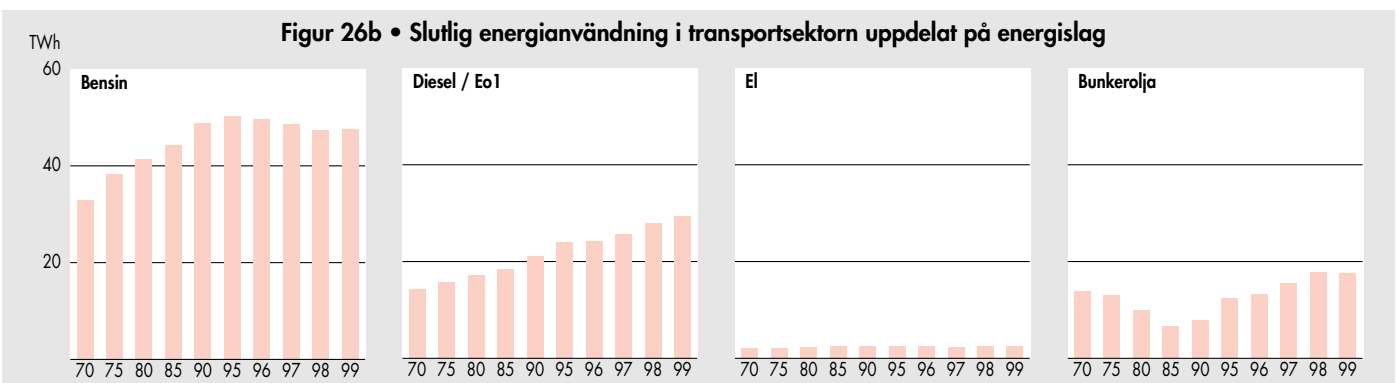
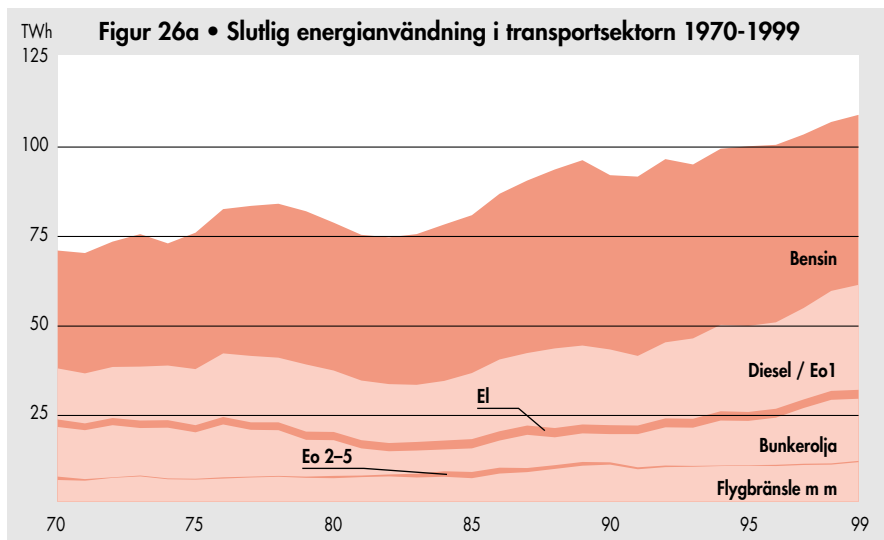
Miljöpåverkan

Transporter ger upphov till miljö- och hälsofarliga utsläpp. Införandet av katalysatorer har medfört att vissa av dessa utsläpp har kunnat reduceras kraftigt. Koldioxid går dock inte att rena bort 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 under året också ingåtts med japanska och koreanska biltillverkare. Dessutom har EU fattat beslut om att ställa hårdare krav på utsläpp från dieselmotorer i tunga fordon, s.k. EURO-normer. För närvarande är det EURO-II normer som gäller, men diskussion förs om att införa EURO-III normer, vilket skulle

minska de hälsoskadliga utsläppen med 30 % jämfört med EURO-II. I december 1999 antogs ett direktiv (1999/94/EG) som medför att det vid försäljning av nya personbilar klart och tydligt ska framgå hur stor bilens bränsleförbrukning är och vilka utsläpp bilen kommer att generera.

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. Bränslecellen är uppbyggd ungefär som ett batteri, med två elektroder på var sin sida om en elektrolyt. Bränslecellen drivs av väte och syre. ■



Energiförsörjningen i EU

Grunden till dagens Europeiska union lades kort efter andra världskriget när sex västeuropeiska länder (Belgien, Tyskland, Frankrike, Italien, Luxemburg och Nederländerna) inledde ett samarbete för att gemensamt styra och kontrollera kol- och stålindustrin. Nästa steg i samarbetet var Romfördraget som lade grunden till ett ekonomiskt samarbete mellan länderna. I och med undertecknandet av Maastrichtfördraget 1991 bildades den struktur som kallas Europeiska unionen och som vilar på tre pelare: den inre marknaden, miljö- och jordbrukspolitiken, den gemensamma utrikes- och säkerhetspolitiken samt samarbetet i rättsliga och inrikes frågor. EU har i dag femton medlemsstater.

Sverige övertar ordförandeskapet

Den 1 januari 2001 övertar Sverige för första gången ordförandeskapet i EU. Den främsta uppgiften för ordförandeskapet är att leda EU-samarbetet och föra de gemensamma frågorna framåt. Ordförandeskapet växlar varje halvår mellan EU-staterna. Sverige tar över ordförandeklubban från Frankrike och lämnar över den till Belgien.

Betydande del av världens energikonsumtion

EU är en av de största 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 emellertid energikonsumtionen inom EU ökat långsammare än i världen som helhet.

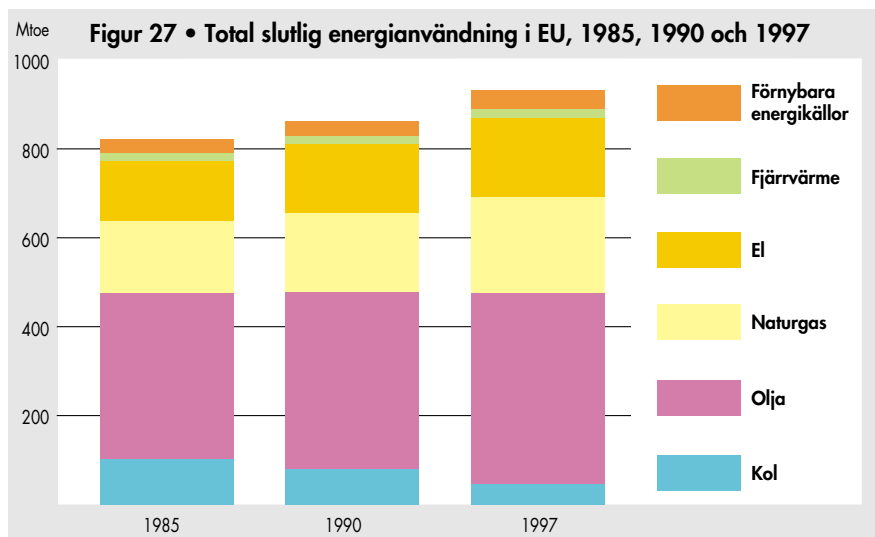
Energiförsörjningen idag och en utblick mot 2020

Oljan är det dominerande energislaget i EUs energiförsörjning och användningen fortsätter att öka, framför allt inom transportsektorn. Andelen olja utgör ungefär 45 % av den slutliga energianvändningen. Användningen av kol har minskat betydligt. Sedan 1985 har användningen mer än halverats och utgör i dag ungefär 5 % av den slutliga användningen. Den största minskningen har skett i Tyskland, men även i Storbritannien har användningen av kol reducerats betydligt. Naturgasen fortsätter att öka inom EU. Sedan år 1985 har användningen ökat med 34 % och svarar därmed för 23 % av den slutliga användningen. Enligt Europeiska kommissionens prognos för utvecklingen fram till 2020

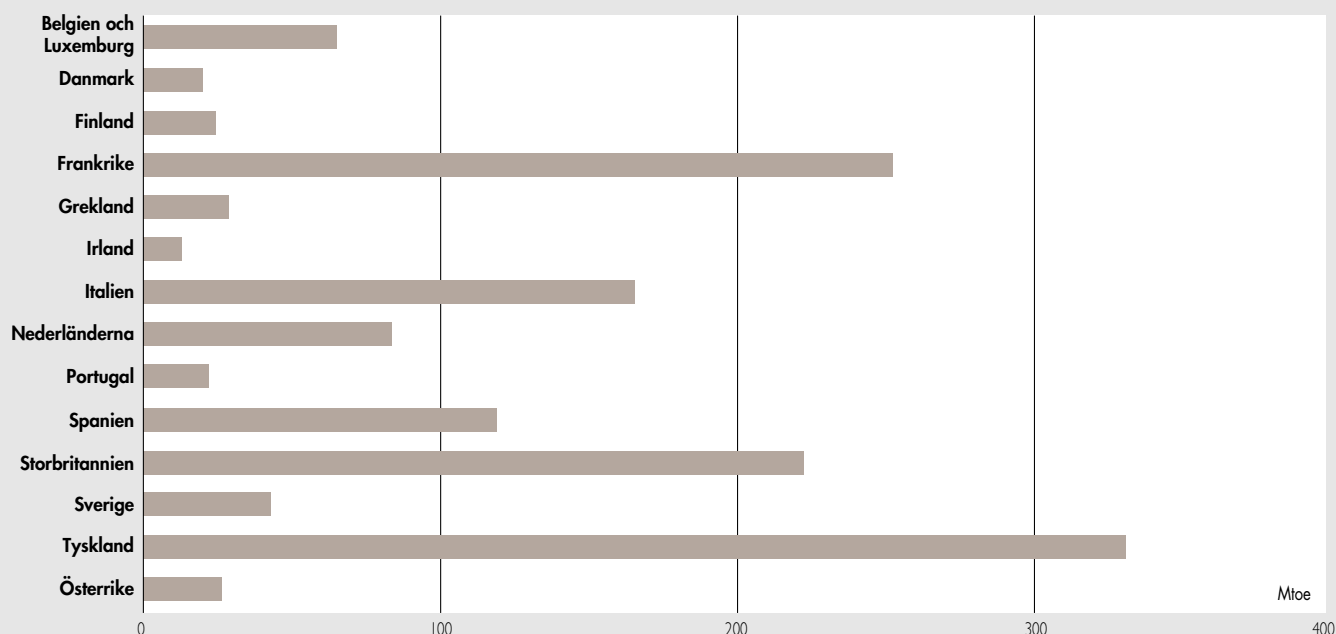
väntas konsumtionen av naturgas öka med närmare 50 % fram till 2010 för att därefter stabiliseras. Det främsta skälet är en fortsatt ökad användning av naturgas för elproduktion. Användningen av förnybara energislag har varit relativt stabil sedan 1985, men har ökat under de senaste åren. Fram till 2020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

Självförsörjning och importberoende

EU är som region världens största energiimportör. Möjligheten att försörja gemenskapen med energi har minskat, trots ökad produktion, eftersom efterfrågan på energi ökar ännu snabbare. Från att ha försörjt EU med egen energi till knappt 60 % år 1985, minskade försörjningsförmågan till 54 % år 1997. EU behövde alltså importera 46 %



Figur 28 • Total energianvändning fördelad på de olika medlemsländerna, 1999



av sitt energibehov. Prognoser tyder på att EUs produktion av olja, gas och kol avtar fram till 2020. Enligt Europeiska kommissionens prognoser kommer importberoendet att vara ungefär 65 % år 2020.

Femton stater med olika förutsättningar

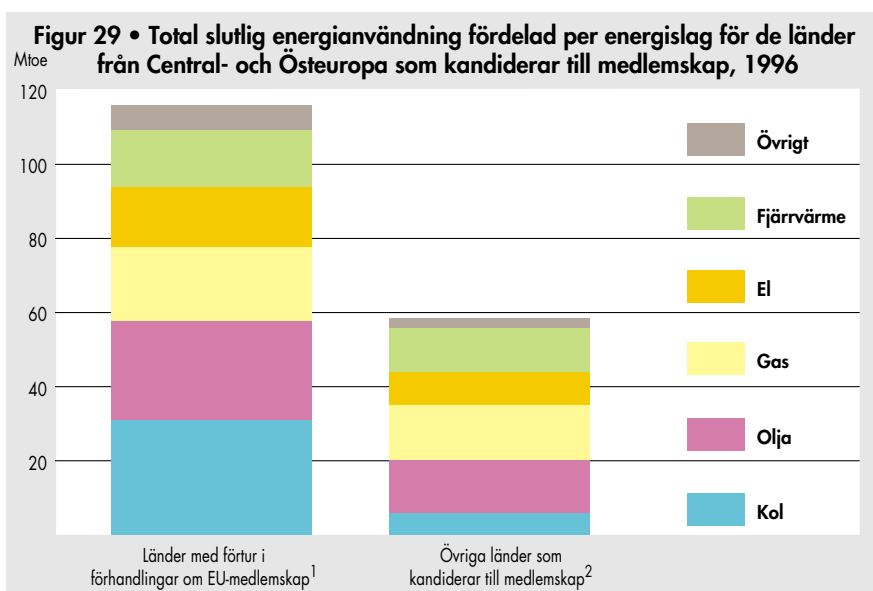
EU består av femton stater med olika förutsättningar. Staternas bruttonationalprodukt varierar betydligt. Tyskland, Frankrike, Italien och Storbritannien har de högsta bruttonationalprodukterna. I länder som Portugal, Grekland och Irland utgör BNP endast 5–10 % av de stora ländernas BNP. Klimatet skiljer sig också åt mellan de olika länderna, och denna omständighet har stor betydelse för energibehovet. Tyskland, Frankrike, Italien och Storbritannien svarar för knappt 70 % av den totala energianvändningen. När energianvändningen fördelas på antalet invånare

förändras bilden något. Eftersom Sverige och Finland har en relativt hög andel energiintensiv industri samt ett kallt klimat har dessa länder en förhållandevis hög energianvändning per invånare. Även Belgien och Nederländerna använder mycket energi fördelat på antalet invånare. Där emot är användningen utslagen per invånare lägre i medelhavsländerna: Grekland, Italien, Portugal och Spanien.

Utvidgningen av Europeiska unionen

EU håller på att förbereda sig för en ny utvidgning, denna gång mot Central- och Östeuropa. Sammanlagt är det tio länder från det forna östblocket som kandiderar

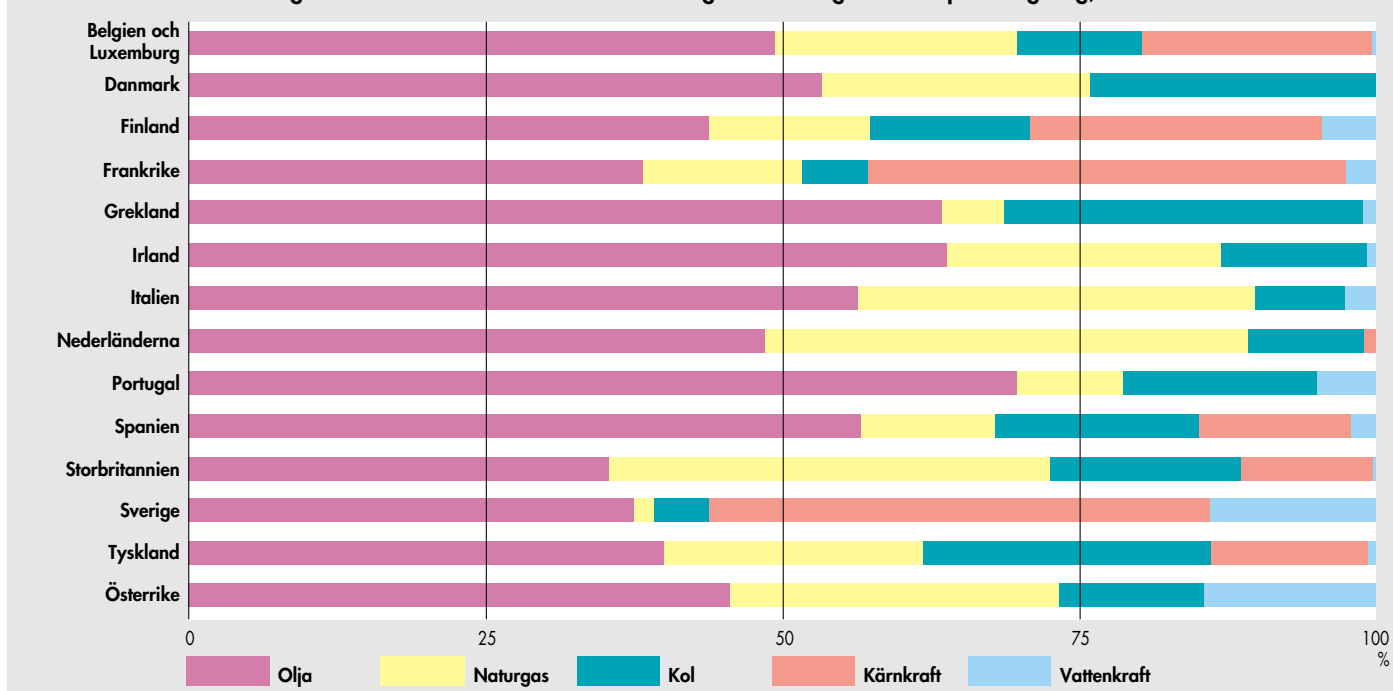
till medlemskap. Länderna är Bulgarien, Tjeckien, Estland, Ungern, Lettland, Litauen, Polen, Rumänien, Slovakien och Slovenien. Dessutom har även Cypern, Malta och Turkiet ansökt om medlemskap. Alla kandidatländer utom Turkiet har börjat förhandla om EU-medlemskap. En första grupp länder – Cypern, Ungern, Polen, Estland, Tjeckien och Slovenien – har förtur i förhandlingarna. Medlemskapsförhandlingarna pågår under flera år och varje land bedöms efter sina egna framsteg. I figur 29 visas energianvändningen fördelat per energislag, dels för den i förhandlingen prioriterade gruppen kandidatländer, dels för de övriga kandidatländerna. ■



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

² Utom Cypern, Malta och Turkiet.

Figur 30 • Medlemsländernas totala energianvändning fördelad på energislag, 1999



Världens energiförsörjning domineras av fossila bränslen som svarar för omkring 80 % av den totala försörjningen. Oljan är det mest betydelsefulla energislaget och står för knappt 40 %, därefter kommer kol med drygt 20 % och naturgas med knappt 20 %. Den historiska utvecklingen från 1970 fram till idag visar att användningen av naturgas relativt sett har ökat mer än de båda andra fossila bränslena. Kolanvändningen ökade fram till 1990 men har därefter legat på en relativt stabil nivå. Vatten- och kärnkraft svarar för 2 % respektive 6 %. Enligt energistatistik framtagen av IEA – *International Energy Agency* – uppgår användningen av biobränslen till drygt 10 %.

En betydande del av världens energi-behov 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, främst olja, kol och naturgas, är uppskattningar av hur mycket som kan tillhandahållas vid nuvarande ekonomiska och tekniska förhållanden. Reserverna uppgick vid slutet av år 1999 till:

- 230 gånger årsproduktionen för kol
- 41 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 internationell handel

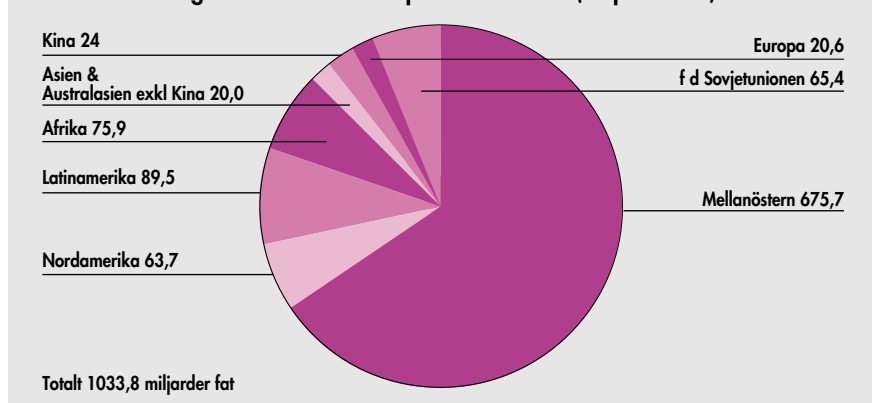
Länderna utanför OECD svarar för en betydande del av energireserverna och utvinningen av energi och har kunnat exportera sitt överskott av framför allt olja till industriländerna. Industriländerna importerar knappt hälften av sitt oljebehov men är som grupp nästan självförsörjande på kol och gas. Importberoendet av olja antas öka de närmaste femton åren. I Nordamerika har produktionen av olja varit relativt stabil under de senaste decennierna samtidigt som konsumtionen har ökat betydligt. I Europa har importberoendet av olja minskat p.g.a. stora produktionsökningar i Nordsjön. I de tidigare central-

planerade ekonomierna har under 1990-talets första hälft såväl användning som produktion minskat kraftigt, men situationen börjar stabiliseras. Priskontrollen i f.d. Sovjetunionen har tagits bort. Inrikespriserna för råolja, lättare produkter och naturgas har praktiskt taget nått världsmarknadspriser. Exporten till industriländerna har i stort sett kunnat upprätthållas.

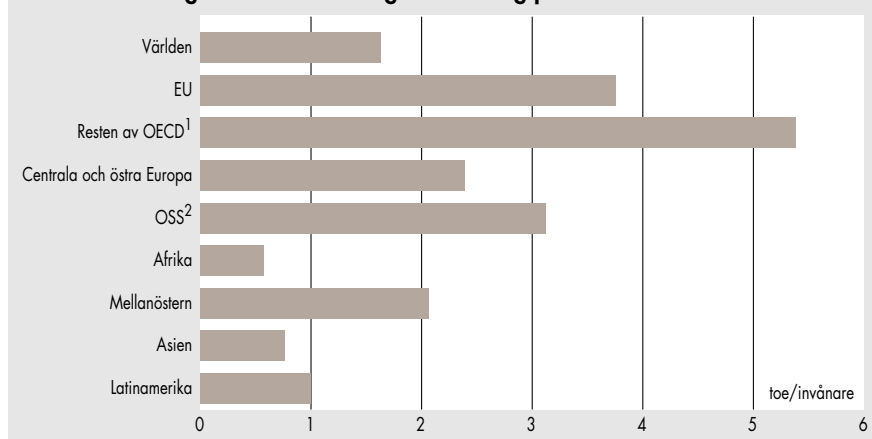
Användning

Den totala energianvändningen i världen uppvisar sedan 1990 inte längre samma höga ökningstakt som under 1980-talet då ökningstakten låg på 2 % per år. Under 1990-talet har ökningstakten varit i genomsnitt 0,9 %. Under 1998 och 1999 har den totala energianvändningen varit i stort sett oförändrad. Vid en jämförelse mellan

Figur 31 • Världens oljereserver 1999 (miljarder fat)



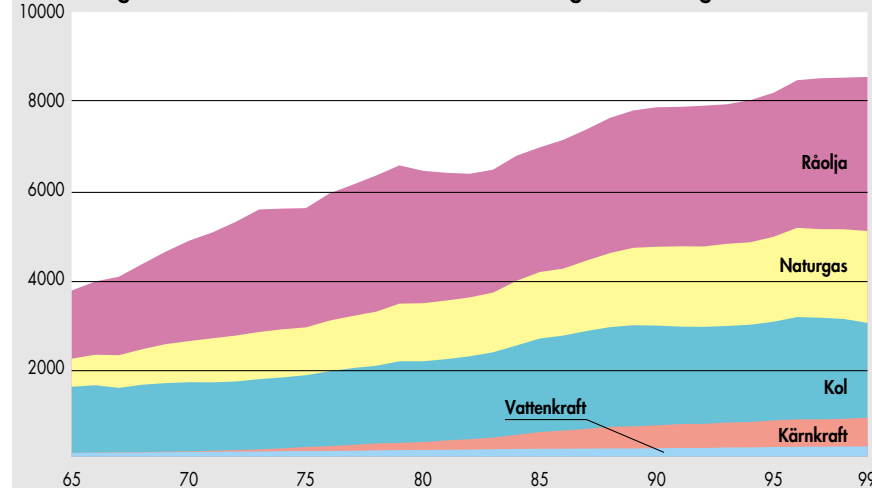
Figur 32 • Total energianvändning per invånare 1997



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 33 • Världens totala kommersiella energianvändning 1965-1999



olika regioner kan man se att utvecklingsländernas energianvändning fortsätter att öka stadigt. Detta beror främst på befolkningstillväxt, urbanisering och industrialisering. I f.d. Sovjetunionen minskade energianvändningen betydligt under de första åren av 1990-talet och användningen har sedan stabiliserats. Inom EU har energianvändningen ökat svagt under 1990-talet. I Nordamerika och Japan har användningen ökat mer.

Världens energianvändning varierar betydligt mellan olika områden. Skillnaderna är stora. I OECD-länderna används exempelvis 4–5 gånger mer energi per invånare än i Afrika, Asien och Latinamerika. I gruppen ”övriga OECD-länder”, som bl.a. innefattar USA används hela 9 gånger mer energi per invånare jämfört med motsvarande användning i Afrika.

För att ge en uppfattning om hur mycket energi som används i förhållande till den ekonomiska produktionen, redovisas i tabell 1 energiintensiteten, d.v.s. energiåtgången per producerad BNP-enhet, för några grupper av länder.

I de centrala och östra delarna av Europa, i f.d. Sovjetunionen samt i Asien används över tre gånger så mycket energi för en produktionsenhet, uttryckt i ekonomiska termer, som i OECD-länderna. Delvis kan skillnaderna förklaras av att områdena befinner sig i olika utvecklingsstadiet. 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 knappt 1 % per år de senaste decennierna.

I f.d. Sovjetunionen är energiutnyttjandet ineffektivt. Efter Sovjetunionens sönderfall befinner sig ekonomin i omvandling och problemen är gigantiska. Detta speglas i en ökad användning av energi per produktionsenhet, uttryckt i ekonomiska termer, under 1990-talet. I och med att energipriserna idag i stort sett motsvarar världsmarknadspriserna, förväntas energiutnyttjandet förbättras. Även i Kina, Östasien och Latinamerika antas utnyttjandet bli effektivare.

Prognoser

Enligt den senaste prognosen från DOE/EIA¹, US Department of Energy/Energy Information Administration, förväntas efterfrågan på energi i världen fortsätta att öka stadigt. Mellan åren 1997–2020 väntas energikonsumtionen öka med 60 %. En stor del av ökningen sker i utvecklingsländerna, särskilt i Kina, Indien, Sydko-

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

	1980	1990	1997	1990/1980 % per år	1997/1990 % per år
Världen	553	505	477	-1,0	-0,8
EU	291	247	237	-1,6	-0,6
Resten av OECD ¹	447	369	357	-1,9	-0,5
Centrala och östra Europa	1 630	1 472	1 392	-1,1	-0,8
OSS ²	2 010	1 869	2 180	-0,8	2,2
Afrika	790	909	926	1,4	0,3
Mellanöstern	356	704	797	7,0	1,8
Asien	1 813	1 382	1 124	-2,7	-3,0
Latinamerika	462	490	493	0,6	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 staterna inkluderats.
 Anm. För Mellanöstern är utvecklingen starkt beroende av intäkterna från oljeproduktionen. Under perioden 1980–1990 minskade BNP med 35 %. För OSS har BNP minskat med drygt 40 % under perioden 1990–97.
 Källa: European Commission, ”1999 – Annual Energy Review.”

rea samt Latinamerika. I detta område förväntas konsumtionen fördubblas. Andra prognoser över världens energiförsörjning uppvisar samma storlek på tillväxten i världens energikonsumtion, drygt 2 % per år.²

Prognoserna skiljer sig åt för vissa regioner, särskilt gäller detta Östeuropa och f.d. Sovjetunionen. I prognosen från DOE/EIA förväntas energikonsumtionen i Östeuropa och f.d. Sovjetunionen stiga efter en kraftig nedgång under 1990-talet. Trots detta väntas konsumtionen i denna region år 2020 ligga något under 1990 års nivå.

Konsumtionen i Västeuropa ökar med knappt 1 % årligen fram till 2020. För Nordamerika är ökningen 1,2 % och för Japan och Australien 0,9 %.

Oljan är fortfarande det dominerande bränslet. Ökningstakten väntas bli något högre än under de senaste decennierna. Framför allt är det användningen i transportsektorn som ökar. I utvecklingsländerna ökar oljeanvändningen till följd av den kraftigt ökande energikonsumtionen. Naturgasen är det bränsle som förväntas växa kraftigast. Det beror till stor del på en ökad användning inom kraftproduktionen i de industrialiserade länderna. Kolanvändningen väntas minska betydligt i Västeuropa och Östeuropa/f.d. Sovjetunionen. Den minskade användningen i dessa områden uppvägs dock mer än väl av den ökade användningen i utvecklingsländerna, framför allt Kina och Indien. Dessa två länder står för över 90 % av den förväntade ökningen för kol under perioden. Användningen av kärnkraft förväntas minska mellan åren 2010–2020. Minskningen

sker i industriländerna, Östeuropa och f.d. Sovjetunionen i och med att gamla reaktorer läggs ned utan att ersättas med nya. Världens användning av vattenkraft och annan förnybar energi väntas växa med knappt 2 % per år.

Prognostiserade utsläpp av koldioxid

Inom ramen för de internationella klimatförhandlingarna har ett protokoll, Kyoto-protokollet, formulerats. Protokollet innehåller åtaganden för länderna i bilaga 1 (industriländerna samt f.d. Sovjetunionen och länderna i Östeuropa) att minska utsläppen av växthusgaser fram till perioden 2008–2012. (Läs mera i avsnittet ”energi och miljö”) Enligt beräkningarna i prognosen från DOE/EIA kommer industriländerna att behöva reducera utsläppen av koldioxid med 24 % i förhållande till prognosens resultat, för att uppfylla det åtagande som finns formulerat i Kyoto-protokollet (en minskning med 7 % fram till 2010). För f.d. Sovjetunionen och länderna i Östeuropa ser situationen helt annorlunda ut enligt prognosberäkningarna. Dessa länder kan öka sina utsläpp av koldioxid med knappt 40 % i förhållande till de prognostiserade utsläppen år 2010. Åtagandet för denna grupp av länder enligt Kyoto-protokollet är att utsläppen av koldioxid inte får öka med mer än 2 % fram till 2010. Sammantaget krävs det enligt prognosen en minskning av koldioxidutsläppen från länderna i bilaga 1 med 12 % i förhållande till prognosens resultat för 2010 för att uppfylla åtagandet enligt Kyoto-protokollet. ■

¹ International Energy Outlook 2000, www.eia.doe.gov.

² The International Energy Agency (IEA), ”World Energy Outlook 2000”, ”World Energy Service: World Outlook 1999” från Standard & Poor samt Petroleum Economics och Petroleum Industry Research Associates, PIRA.

I Sverige har energi beskattats sedan 1950-talet. Under årtiondena har olika mål präglat energiskattesystemet. Inledningsvis var skatternas 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 från användning av olja mot el. Vid Sveriges inträde i EU genomfördes en anpassning till EU-bestämmelser. I början av 1990-talet förstärktes energibeskattningsens miljöprofil och i budgeten för år 2001 fortsätter den gröna skatteväxlingen.

Energiskattesystemet är komplext. Det finns olika skatter på el, energi, 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 m.m. Intäkterna från energi- och mil-

jöpunktskatterna utgjorde år 1999 över 52 miljarder kronor vilket motsvarar ungefär 2,6% av BNP.

Sedan ett par år pågår en översyn av energiskattesystemet. I budgetpropositionen för år 2001 föreslås att ett antal områden utreds ytterligare. Det gäller bland annat nedsättningsregler för särskilt energiintensiva och internationellt konkurrensutsatta industrier, trafikbeskattningen samt handel med utsläppskvoter och gröna certifikat.

Skatteväxling

Våren 2000 beslutades att totalt ungefär 30 miljarder kronor ska skatteväxlas under en tioårsperiod. Skatteväxlingen fortsätter under 2001 och omfattar 3,3 miljarder kronor i höjda skatter på energi som balanseras av sänkta skatter på arbete.

Sveriges utsläpp av koldioxid ska begränsas bl.a. enligt åtagandet i Kyotoprotokollet. Från 1 januari 2001 höjs koldioxidskatten med 25%. Denna höjning balanseras med en sänkning av energiskat-

ten på 8%. Därmed förstärks skatternas miljöstyrande effekt vid valet mellan olika fossila bränslen. Dessutom höjs koldioxidskatten med ytterligare 15%. Genom höjda skatter på koldioxid blir el, relativt annan energi, billigare. Därför höjs även elskatten med 1,8 öre/kWh. Inom ramen för den gröna skatteväxlingen ska höjda energiskatter balanseras genom ett höjt grundavdrag och sänkt arbetsgivaravgift.

Skattetyper

Energiskatt betalas för de flesta bränslen och är oberoende av energinnehållet. Koldioxidskatt, som infördes 1991, betalas per utsläppt kilo koldioxid för alla bränslen utom biobränsle och torv. Den höjs från 37 öre/kg till 53 öre/kg från 1 januari 2001. En svavelskatt infördes 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. En miljöavgift för utsläpp av kväveoxider inför-

Tabell 2 • Allmänna energi- och miljöskatter från den 1 januari 2001, exklusive moms

		Energi- skatt	Koldioxid- skatt	Svavel- skatt	Total skatt	Skatt, öre/kWh
Eldningsolja 1, kr/m ³	(< 0,1 % svavel)	688	1 527	-	2 215	22,4
Eldningsolja 5, kr/m ³	(0,4 % svavel)	688	1 527	108	2 323	21,5
Kol, kr/ton	(0,5 % svavel)	293	1 329	150	1 772	23,4
Gasol, kr/ton		134	1 606	-	1 740	13,6
Naturgas, kr/1 000 m ³		223	1 144	-	1 367	14,1
Torv, kr/ton, 45 % fukthalt	(0,24 % svavel)	-	-	40	40	1,5
Råtallolja, kr/m ³		2 215	-	-	2 215	21,6
Bensin, miljöklass 1, kr/l		3,26	1,24	-	4,50	
Diesel, miljöklass 1, kr/l		1,51	1,53	-	3,04	
El, norra Sverige, öre/kWh		12,5	-	-	12,5	12,5
El, övriga Sverige, öre/kWh		18,1	-	-	18,1	18,1
El-, gas-, värme- eller vattenförsörjning, öre/kWh						
Norra Sverige		12,5	-	-	12,5	12,5
Övriga Sverige		15,8	-	-	15,8	15,8
Elpannor, effekt > 2 MW, 1/11–31/3, öre/kWh						
Norra Sverige		14,8	-	-	14,8	14,8
Övriga Sverige		18,1	-	-	18,1	18,1

Ann: Moms tillkommer utöver skatterna med 25 %. Energi- och koldioxidskatten vid fordonsdrift för gasol är 1 264 kr/ton och för naturgas 1 262 kr/1 000 m³

Tabell 3 • Energi och miljöskatter för industri, jordbruk, skogsbruk och vattenbruk från den 1 januari 2001, exklusive moms

		Energi- skatt	Koldioxid- skatt	Svavel- skatt	Total skatt	Skatt, öre/kWh
Eldningsolja 1, kr/m ³	(<0,1 % svavel)	0	534	-	534	5,4
Eldningsolja 5, kr/m ³	(0,4 %)	0	534	108	642	5,9
Kol, kr/ton	(0,5 % svavel)	0	465	150	615	8,1
Gasol, kr/ton		0	562	-	562	4,4
Naturgas, kr/1 000 m ³		0	400	-	400	4,1
Råtallolja, kr/m ³		534	-	-	534	5,2

des 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 anläggningens energiproduktion och utsläpp, så att endast de med högst utsläpp blir nettobetalare. Elskatten varierar beroende på lokalisering och användningsområde.

El- och värmeproduktion

Bränslen som används för *elproduktion* är befriade från energi- och koldioxidskatt, men i vissa fall betalas kväveoxidavgift och svavelskatt. Kärnkraftskatten beräknades tidigare på basis av elproduktion. Sedan den 1 juli år 2000 baseras skatten i stället på den termiska effekten i kärnkraftsreaktorerna. Effektskatten motsvarar, vid vissa driftbetingelser, den tidigare skatten på 2,7 öre per kWh. 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, biobränslebaserad

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

Bränslen som används för *värmeproduktion* belastas med energi-, koldioxid-, i vissa fall svavelskatt samt kväveoxidavgift. 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. För bränslet som används för produktion av elkraft får fullt avdrag göras för energi- och koldioxidskatt. En del hänförs till intern förbrukning och beskattas. För bränslet som används för nyttiggjord värme medges avdrag för halva energiskatten.

Användning

Hushållen betalar olika hög elskatt i norra respektive södra Sverige. Den tillverkande *industrin*, växthusnäringen samt sedan den 1 juli 2000 även jordbruk, skogsbruk och vattenbruk betalar inte energiskatt och 35 % av koldioxidskatten.

Därmed är energi- och koldioxidskatten för industrin i princip oförändrad jämfört med år 2000. Enligt särskilda nedsättningsregler kan skatt som överstiger 0,8 % av de framställda produkternas försäljningsvärde återbetalas.

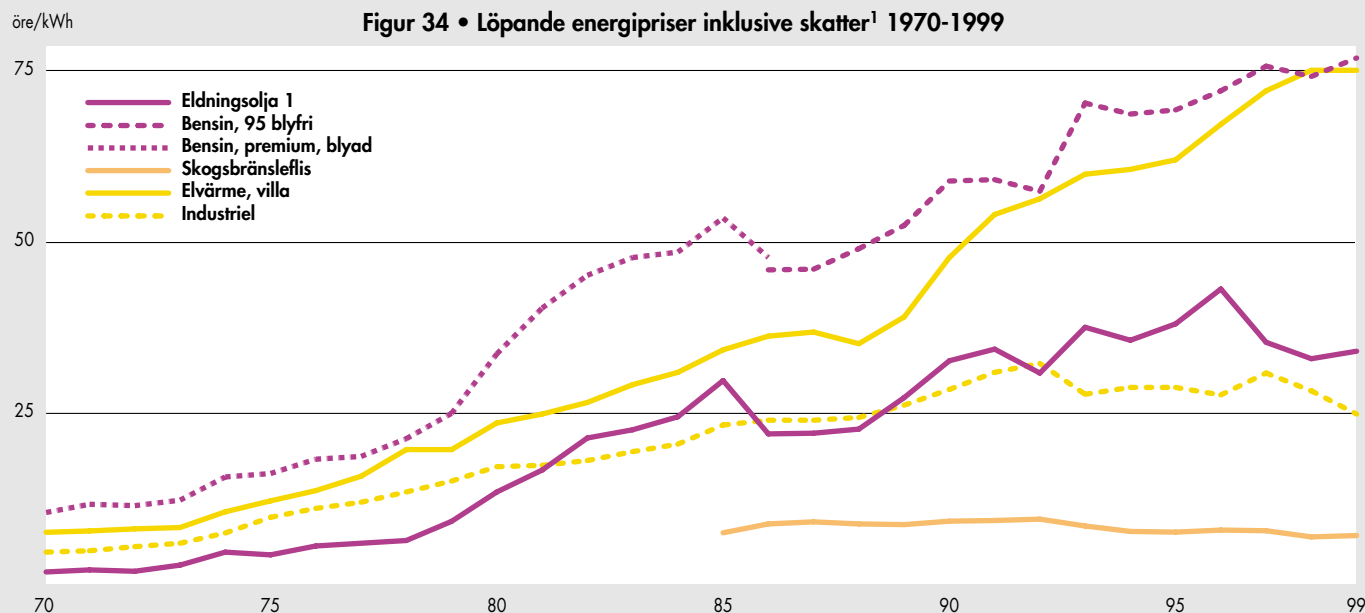
För *transporter* förekommer olika skattnivåer beroende på drivmedlets miljöklass. Dessa skatter har lett till att användningen koncentrerats på de bästa miljöklasserna. Utöver indexuppräknings har bensinskatten inte höjts 2001. Däremot har dieselskatten ökat med 11,7 öre per liter. Samtidigt har man beslutat att sänka momsen för kollektivtrafiken från 12% till 6%. För diesel- och eldningsolja som används i yrkesmässig sjöfart, spårbinden trafik samt flygbensin och flygfoto-gen betalas ingen energiskatt.

För personbilar avskaffades försäljningsskatten år 1996. Detta syftar till att stimulera nybilsförsäljningen och därmed en förnyelse av fordonsparken. I genomsnitt är den svenska bilparken relativt gammal och äldre bilar har i regel sämre avgasrening. ■

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
Råolja, USD/fat	23,81	20,05	19,37	17,07	15,98	17,18	20,81	19,30	13,11	18,25
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
Eldningsolja 4, kr/m ³	1 702	1 535	1 316	1 652	1 525	1 525	1 526	1 014	853	997
Bensin, 95 okt, kr/l	2,23	2,19	2,06	2,23	2,10	2,02	2,10	2,25	2,01	2,29
Kol, kr/ton	358	366	307	309	317	336	340	367	372	327
Skogsbränsleflis, kr/m ³	92,70	93,50	95,10	87,05	81,40	79,80	82,22	81,8	87,9	85,5
Elvärme, öre/kWh	31,5	36,1	37,9	40,0	39,7	40,7	43,60	45,2	45,0	43,0

Källa: EMEP/MSC/W, rapport 1/00. Anm. Råoljepriset avser Brent. Priserna för elvärme innehåller även moms.



Anm. I sifferbilagan, Energiläget i siffror, redovisas konsumentprisindex för perioden 1970–1999, vilket gör att de löpande priserna kan räknas om till fasta priser.

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 regleringar, avgifter, skatter och åtgärder för att främja utveckling av miljövänlig teknik återstår alltså mycket arbete. Miljöpåverkan förekommer på tre nivåer:

- lokal
- regional
- global.

Gränserna mellan nivåerna är flytande, de bestäms både av typen av utsläpp, och av hur stor spridningen är. Till exempel anses stoftutsläpp nästan alltid vara lokala, även om stoftet mycket väl kan spridas över en yta motsvarande Lappland.

Lokala miljöproblem

Till de lokala miljöproblemen räknas till exempel stoftnedfall, utsläpp av bilavgaser, smog, blyutsläpp 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 oftast 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.

Globala miljöproblem

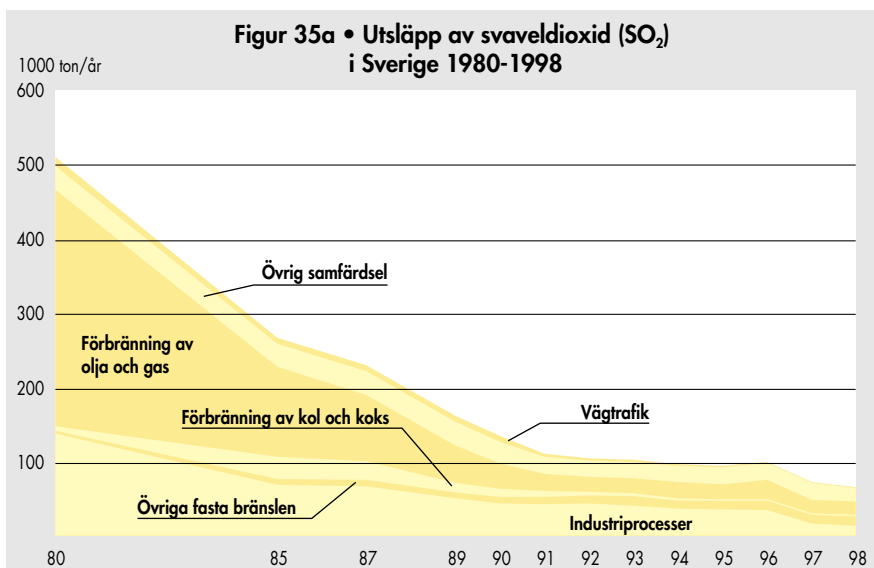
"The solution to pollution is dissolution" var en sanning så sent som i början på 1960-talet. Tanken var att oceanerna och atmosfären skulle kunna "svälja" och spä-

da 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 förstöringen av ozonlagret. Globala miljöproblem har en sådan omfattning att de drabbar hela jordklotet. De är därför svårast att åtgärda, eftersom de kräver internationell samordning.

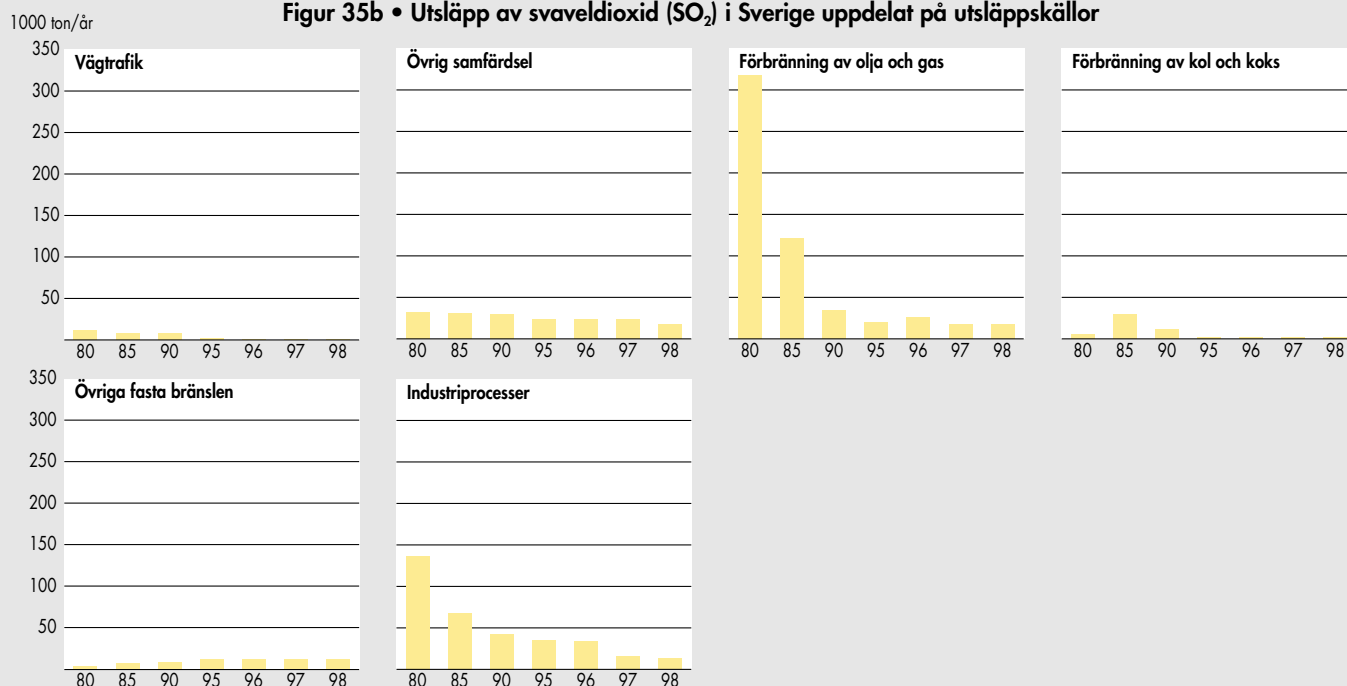
Försurningen

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

Figur 35a • Utsläpp av svaveldioxid (SO₂) i Sverige 1980-1998



Figur 35b • Utsläpp av svaveldioxid (SO₂) i Sverige uppdelat på utsläppskällor



än jordarna i resten av Europa uppmärksammades försurningsproblemet först hos oss. Försurningen ansågs också länge vara ett skandinaviskt problem. Försurning leder till utfällning av metaller i mark och vatten, det vanligaste exemplet är aluminium. Detta leder till skogsdöd och 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, så kallad "våtdeposition". Svavelutsläppen kan även deponeras direkt i form av svaveldioxid, "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 nordväst. Även via sydliga vindar kommer stora mängder luftföroeningar 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 omkring 34 % av det totala nedfallet över Sverige. Sverige exporterar dock i sin tur luftföroeningar till grannländerna, främst Ryssland, Finland, Norge, Polen och de baltiska staterna, även om den största delen avsätts i havet. De svenska utsläppen kommer främst från industripro-

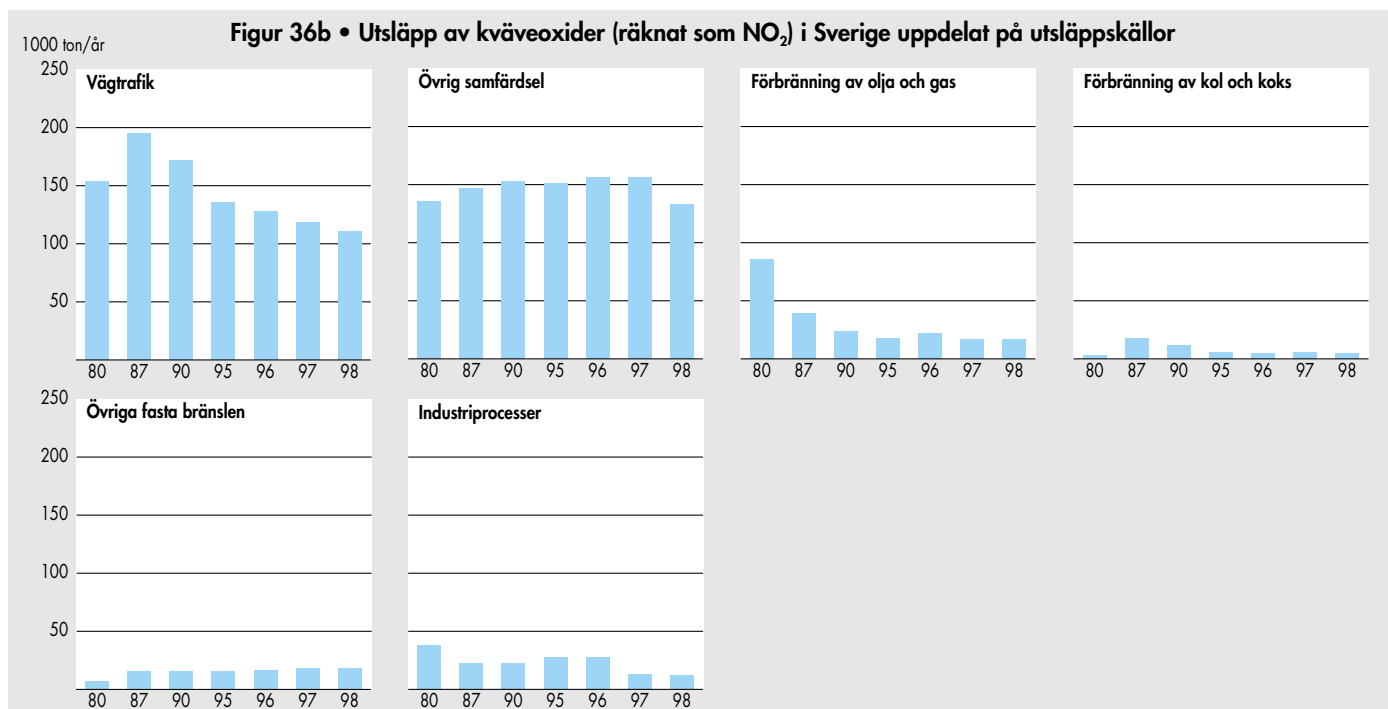
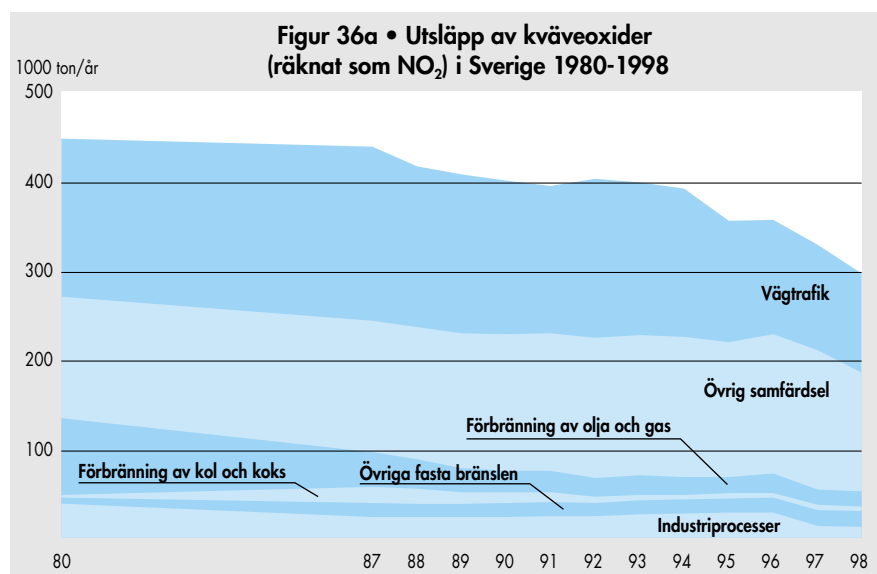
cesser, förbränning av olja och gas samt transporter.

Minskning av svavelutsläppen

Utsläppen i både Sverige och övriga Europa har minskat markant sedan 1980. Sveriges riksdag har antagit ett beslut om att fram till år 2000 minska svavelutsläppen med 80 % i förhållande till 1980 års nivåer. Målet uppnåddes redan 1993, bland annat på grund av minskad oljeanvändning och minskad svavelhalt i olja. Internationellt togs ett stort steg mot minskade utsläpp i och med att ett svavelprotokoll utarbetades av FN 1994, inom ramen för ECE, FNs ekonomiska kommission för Europa. I protokollet har flera europeiska länder förbundit sig att fram

till år 2010 minska svaveldioxidutsläppen med mellan 30 och 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 nyckelföroeningarna svaveldioxid, kvävedioxid och ammoniak. Taken är satta så att skillnaden mellan de verkliga utsläppsnivåerna och de kritiska belastningsgränserna, d.v.s. vad naturen tål, ska minska med 50 % för respektive land.

Utöver svaveldioxid bidrar som tidigare nämnts även ammoniak- och kväveoxidutsläpp (reducerat respektive oxide-



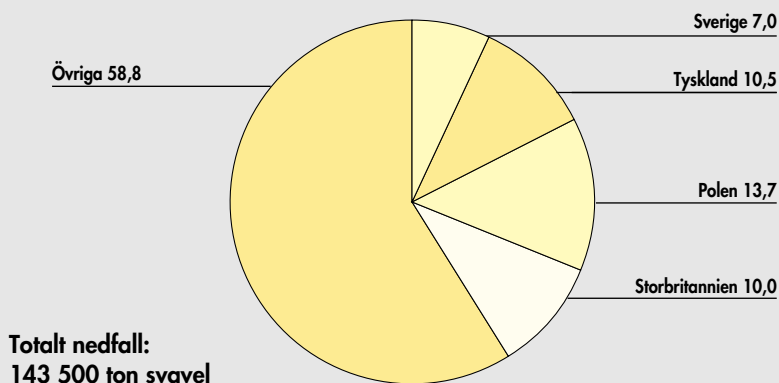
rat kväve) till försurning. På grund av kvävetets roll som makronäringsämne (viktigt näringsämne som förekommer i relativt hög andel i biomassa) är dessa utsläpps bidrag till försurningen mindre än svavlets. Endast vid kvävemättnad i marken bidrar kväve till försurning. Kväve bidrar i stället i hög grad till ett annat stort problem, övergödning.

Övergödning

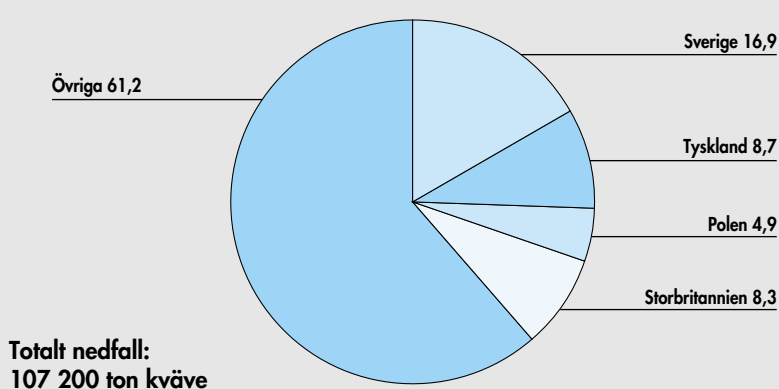
Övergödning av framför allt sjöar och hav beror till stor del på utsläpp av kväve. I Bottenviken är dock inte kvävet den viktigaste orsaken utan i stället fosfor, men då fosforutsläpp inte genereras vid energianvändning utvecklas inte detta närmare här. Den största delen av kväveutsläppen härrör inte 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 kväveälskande växter, till exempel hundkåx, brännässla och mjölkört, på bekostnad av andra, till exempel mossor. Övergödning i vattensystem (eutrofiering) innebär en kraftig tillväxt av 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 biotop som drabbats mest av kvävenedfallet med algblooming och syrefria botten som följd. De syrefria botten innebär att torsken får svårt att föröka sig, men givetvis också till en kraftigt minskad bottenfauna.

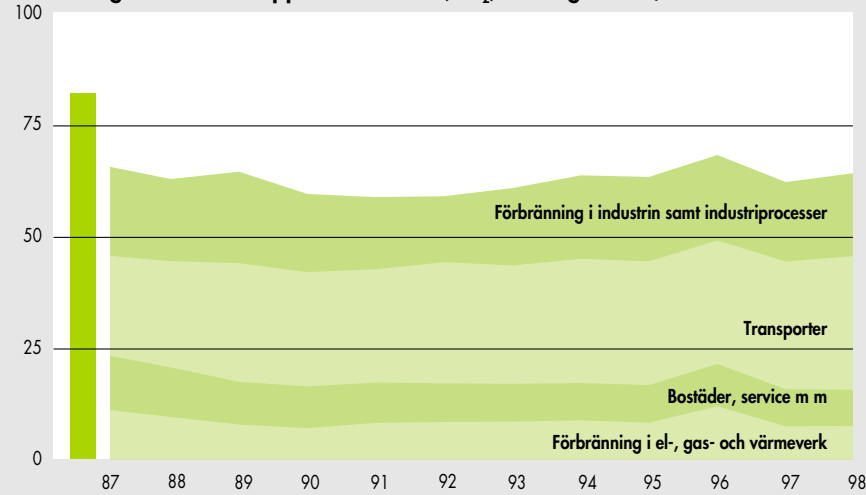
Figur 37a • Nedfall av oxiderat svavel i Sverige 1998 från olika länder (%)



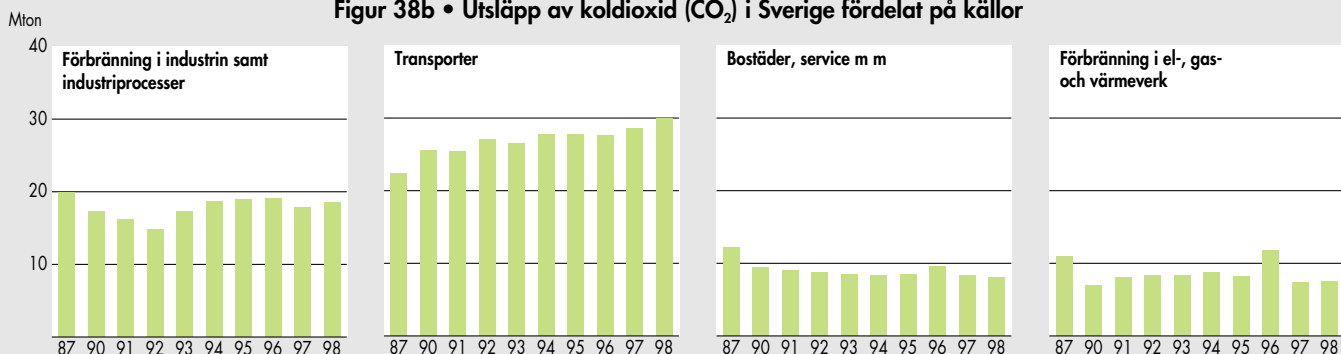
Figur 37b • Nedfall av oxiderat kväve i Sverige 1998 från olika länder (%)



Figur 38a • Utsläpp av koldioxid (CO₂) i Sverige 1980, 1987-1998



Figur 38b • Utsläpp av koldioxid (CO₂) i Sverige fördelat på källor



Katalytisk avgasrening har reducerat utsläppen

Utsläppen av kväve 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 överlägsset 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.

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.

¹ Västtyskland fram till och med 1989.

² Den del som ingår i EMEPs beräkningsområde.

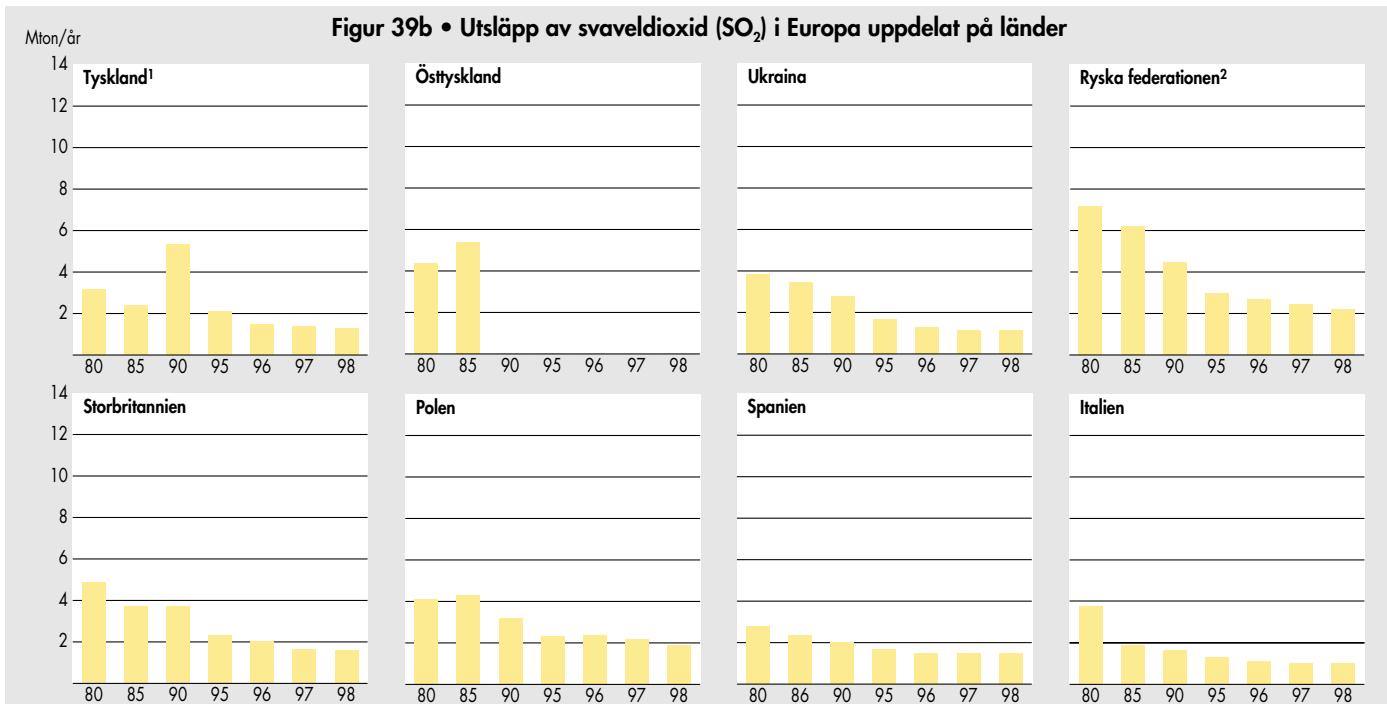
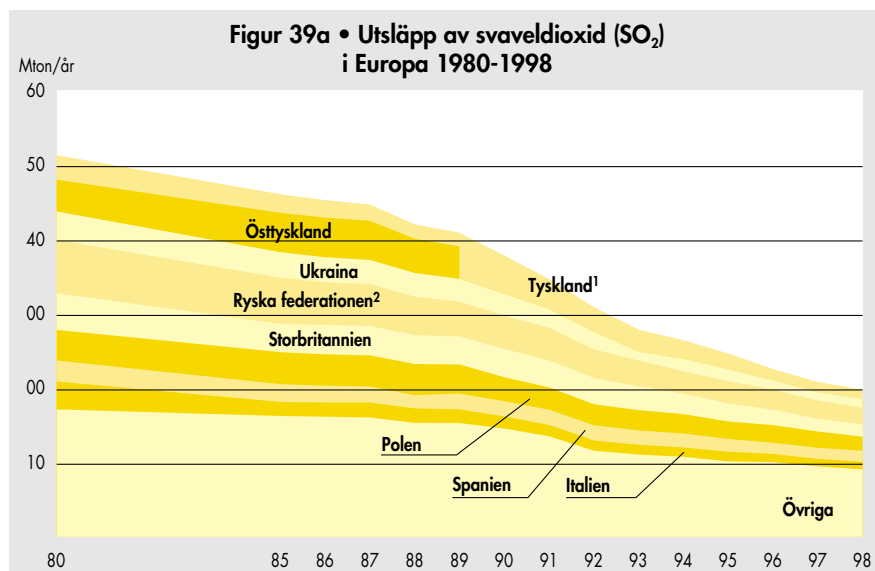
Den viktigaste antropogena växthusgasen är koldioxid. Andra gaser som bidrar till växthuseffekten är till exempel vattenånga, metan, lustgas (dikväveoxid) och marknära ozon. Dessa gaser ger i sig ett större bidrag till växthuseffekten, men på grund av de låga halterna av dem i atmosfären utgör de inte 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 tillsammans med Luxemburg.

Tabell 5 • Förändringar av svavelutsläpp i några europeiska länder

Land	Skillnad 1998 jämfört med 1980, %
Österrike	-88
Sverige	-90
Finland	-85
Norge	-78
Danmark	-83
Tyskland	-83
Storbritannien	-67
Polen	-54

Källa: EMEP



Sedan följer Australien och Kanada. Även när utsläppen relateras till BNP är de höga i dessa länder, fast 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 har minskat med omkring 30 % mellan 1980 och 1998. Under 1990-talet har utsläppen dock ökat något.

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

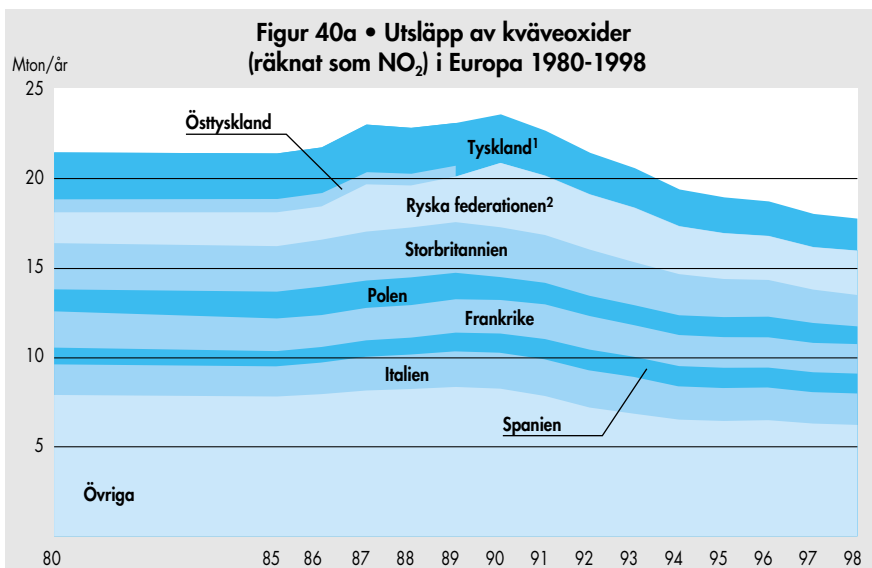
lyckades man enas om ett dokument som reglerar utsläppen av koldioxid och fem andra växthusgaser. Dokumentet fastslår reduktioner för alla länderna i bilaga 1 till protokollet, d.v.s. OECD plus de forna öststaterna, fram till år 2010. Reduktionerna beräknas utifrån 1990 års nivå, och utsläppen 2010 beräknas som ett genomsnitt under den s.k. budgetperioden 2008–2012.

Enligt protokollet måste EU, som agerar som en grupp i förhandlingarna, sänka sina utsläpp med 8 %. Vid den interna bördefördelningen mellan EU-länderna fick Sverige tillåtelse att öka de egna utsläppen med 4 %. För att möjliggöra mer kostnadseffektiva reduktioner ingår så kallade flexibla mekanismer i Kyotoprotokollet. Dessa består av utsläppshandel och

”gemensamt genomförande” (*Joint Implementation*).

Utsläppshandel innebär att man handlar med utsläppsrättigheter. Det land som släppt ut mindre än sin andel kan sälja resterande del till ett land som vill släppa ut mer. Gemensamt genomförande innebär att man genomför en åtgärd i ett annat land och får tillgodoräkna sig utsläppsminskningen. En tredje mekanism är ”mekanismen för ren utveckling” (*Clean Development Mechanism*), som i stort sett innebär samma sak som gemensamt genomförande, men åtgärderna sker i ett land som inte är upptaget i bilaga 1 till protokollet. Mycket arbete återstår innan dessa mekanismer funnit sin slutgiltiga form, och för att protokollet ska träda i kraft krävs att

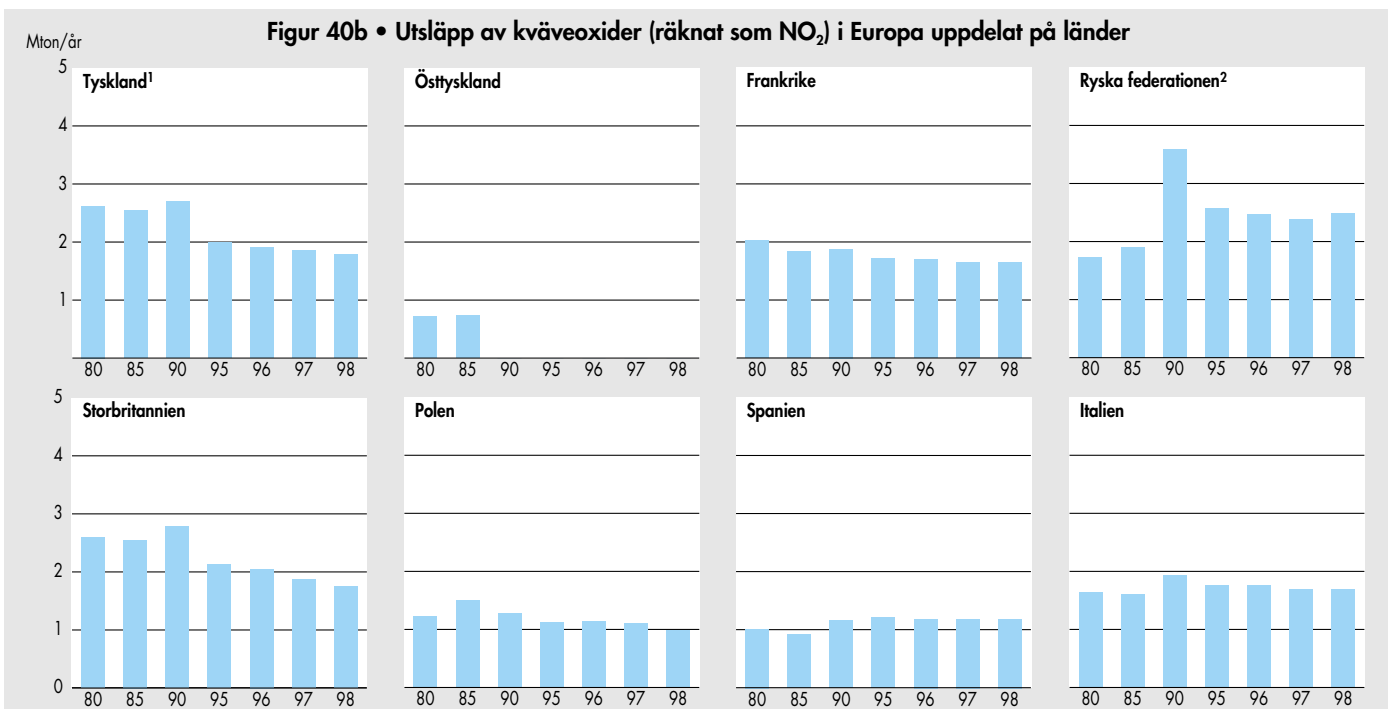
Figur 40a • Utsläpp av kväveoxider (räknat som NO₂) i Europa 1980-1998



¹ Västtyskland fram till och med 1989.

² Den del som ingår i EMEPs beräkningsområde.

Figur 40b • Utsläpp av kväveoxider (räknat som NO₂) i Europa uppdelat på länder



minst 55 länder, som står för minst 55 % av utsläppen från länderna i bilaga 1, ratificerar protokollet vid den sjätte partskonferensen i november 2000.

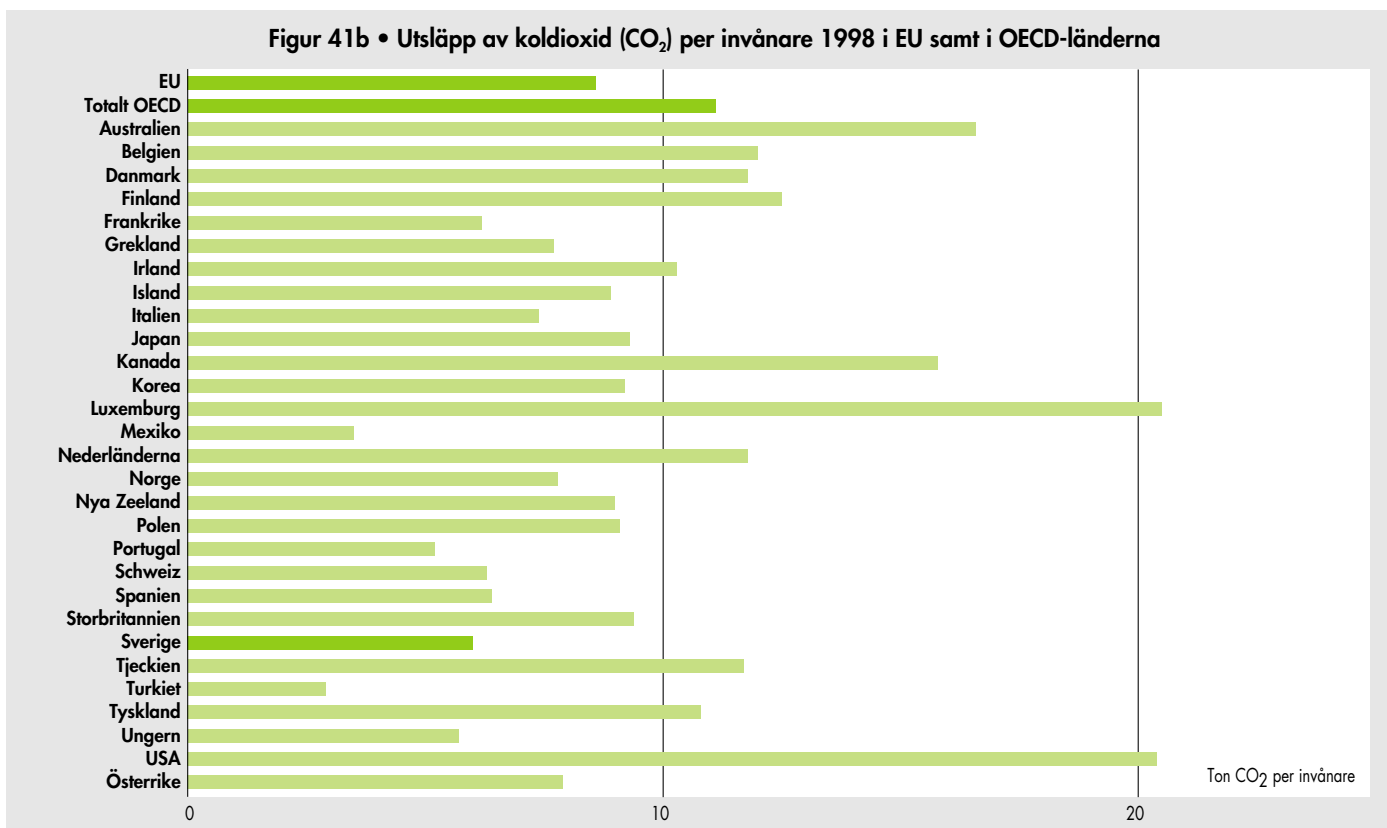
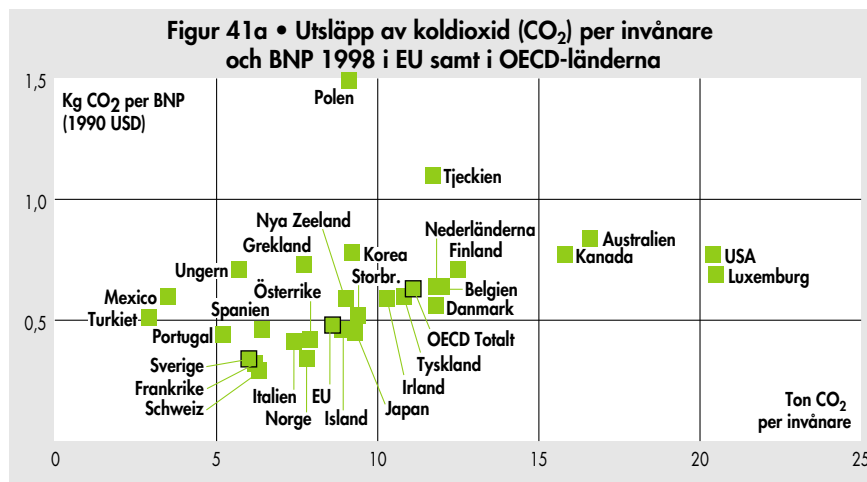
EU:s östutvidgning

Västeuropa anses vara miljömässigt långt före Östeuropa med dess omoderna industri, kolkraftverk och miljölagstiftning. Energisektorn i Östeuropa präglas av låg energieffektivitet, farliga kärnkraftverk och stor kolanvändning. Potentialen för en effektivisering är enorm. Som exempel kan nämnas att Estlands energiintensitet mätt i TPES (*Total Primary Energy Supply*) i förhållande till BNP var nästan 5 gånger så hög som EU:s år 1997. Rysslands var nästan 10 gånger högre. Östutvidgningen av EU borde därför leda till en renare miljö i ansökarländerna. Ett EU-medlemskap innebär bättre och mer tidsanpassad lagstiftning och krav på minskade utsläpp. Samtidigt kan högre konsumtion till följd av ett högre välbefinnande ge ökad miljöpåverkan, högre energiförbrukning och mer transporter. Arbetet med att anpassa miljölagstiftningen och förbättra reningen går trögt. Ansökarländernas (i första omgången Tjeckien, Polen, Ungern, Slovenien och Estland) långsamma framsteg på miljöområdet kan komma att försena deras EU-inträde.

Idén med ett EU-medlemskap är i första hand att skapa bättre förutsättningar för ekonomisk tillväxt. Den snabba utvecklingen i till exempel Estland och Polen på senare år torde fortskrida om de får tillträde till den gemensamma marknaden och investeringsstöd från EU-fonder. Västeuropas bilberoende sprids österut, speciellt med tanke på att de flesta EU-stödda infrastrukturprojekt handlar om vägbyggen.

På lång sikt borde en östutvidgning av EU innebära övervägande positiva miljöeffekter, medan det på kort sikt inte är lika säkert att effekten blir positiv. Ökat välbefinnande och ökad energiförbrukning brukar gå hand i hand, och det finns inget som tyder på att fallet skulle vara annorlunda i

de forna öststaterna. Miljökonsekvenserna av östutvidgningen beror inte bara på EU:s krav och förordningar. EU-direktiv utgör ofta allmänt hållna målformuleringar. Det ankommer på varje enskilt land att välja medel och metoder för att nå dessa mål. Klart är dock att länderna måste införa EU:s förordningar i sin egen miljölagstiftning, vilket innebär en betydande modernisering av dessa lagar. Det kan dock ta tid för förändringarna att få en verklig effekt. För en del länder kan en medlemsansökan dessutom innebära en minskning av deras nuvarande ambitioner, om de avser att genomföra nödvändiga åtgärder med EU-stöd i ett senare skede istället för att bekosta dem själva idag. ■



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 koltyp, 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.

Energi balans

1 Jämvikt mellan tillförd och använd energi.

2 Redovisning av tillförd och använd energi.

Energi bärare

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

Energi gröda

Gröda odlad för att användas som energiråvara.

Energi hushållning

Nyttiggörande på bästa sätt av energi som tillförs ett system.

Energi omvandling

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

Energi skog

Träd eller buskar odlade för att användas som energiråvara.

Energi sparande

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

Energi system

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

Energi utnyttjningsgrad

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

Energi källa som kan reproduceras i samma takt som den utnyttjas.

Gasverk

Anläggning med gasgeneratorer för produktion av gas.

Geotermiskt värme flöde

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 viss 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 värmestrålning.

Ångkol

Kol som huvudsakligen används för eldnings.

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 förbränningsvärmen hos 1 ton olja, d.v.s. 11,6 miljoner Wh.

När man mäter större energimängder är joule, wattimme och även ton oljeekvivalent opraktiskt små enheter. Istället används då större enheter som exempelvis tusen eller miljoner wattimmar, som förkortas enligt nedan:

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

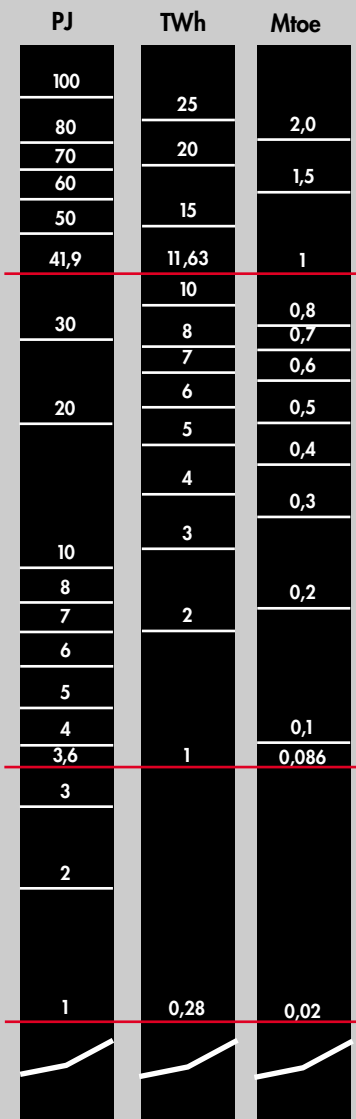
Vanliga enheter vid jämförelser är PJ, TWh och Mtoe. Förhållandet mellan dessa sorter framgår av diagrammet till höger.

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.
- 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 energimängd som ett stort kärnkraftsaggregat levererar under två månaders full drift.

För omvandling mellan energienheter (logaritmisk skala).



Omräkningsfaktorer mellan energibärare:

Råolja	1 Mton	=	11 TWh	=	42 PJ
Lätt eldningsolja	1 Mton	=	12 TWh	=	43 PJ
Tung eldningsolja	1 Mton	=	11 TWh	=	41 PJ
Naturgas	1 G(m ³)	=	9,7 TWh	=	35 PJ
Kol	1 Mton	=	7–8 TWh	=	25–30 PJ
Skogsbränsle	1 Mton TS*	=	5–5,5 TWh	=	18–20 PJ
Skogsbränsle (40 % fukthalt)	1 Mton	=	3 TWh	=	11 PJ
Torv (50 % fukthalt)	1 Mton	=	2,5–3 TWh	=	9–11 PJ
Motorbensin	1 Mton	=	12 TWh	=	43 PJ
Metanol	1 Mton	=	6,35 TWh	=	23 PJ

*Torrsbstans

För utförligare omräkningsfaktorer, se Energiläget i siffror.

Energianvändningen i ett hushåll

En familj på fyra personer som bor i småhus använder cirka 5 500 kWh hushållsel per år. Den *genomsnittliga* användningen av hushållsel fördelas så här:

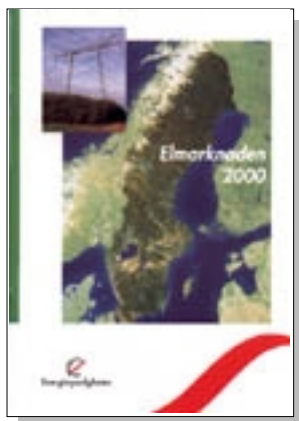
Kyl, frys och sval	1 400 kWh
Matlagning	1 000 kWh
Tvätt och tork	1 000 kWh
Belysning	900 kWh
Disk	500 kWh
Övriga apparater	700 kWh
Summa	5 500 kWh



En ny, modern energieffektiv tvättmaskin använder inte mer än 200 kWh/år och en torktumlare inte mer än 200 kWh/år. Ett nytt effektivt större kylskåp förbrukar inte mer än 130 kWh/år och en ny energieffektiv medelstor frysbox inte mer än 270 kWh/år.

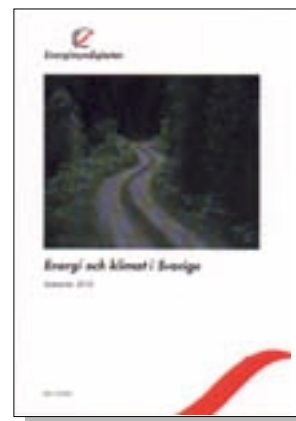
Elmarknad 2000

Elmarknaden 2000 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 i en engelsk version.



Energi och klimat i Sverige, Scenarier 2010

Inom ramen för Klimatkommitténs arbete har Energimyndigheten gjort ett antal scenarioberäkningar över energisystemets utsläpp av koldioxid. Beräkningarna sträcker sig fram till år 2010. Resultaten från beräkningarna presenteras i denna bok.



Strategier för att minska koldioxidutsläppen – En studie av några Annex 1-länder

Rapporten innehåller en redovisning av koldioxidutsläppens utveckling i Annex 1-länderna mellan åren 1990 och 1995. För att belysa skillnaderna mellan ländernas olika utgångslägen beskrivs ländernas energisystem. Vidare diskuteras möjliga åtgärder inom olika sektorer. Rapporten avslutas med en beskrivning av några länders klimatstrategier.



Energi och miljö inom EU

Sveriges medlemskap i EU och ett ökat internationellt klimatsamarbete innebär att Sverige i allt högre grad påverkas av EUs lagstiftning inom miljö- och energiområdet.

Denna skrift ger en lättillgänglig översikt över EUs beslutsprocesser, energi- och miljöpolitiken, samt de specifika förhållanden som kännetecknar medlemsländernas energisystem.



Fjärrvärmens på varmemarknaderna

Energimyndigheten har utrett hur en framtida uppföljning av fjärrvärmesektorn kan utformas. Rapporten innehåller bl.a. en beskrivning av fjärrvärmens legala ramar, prisjämförelser mellan olika uppvärmningsalternativ samt en diskussion kring varför kostnader, priser och produktivitet skiljer sig mellan olika fjärrvärmeföretag.



Energiförsörjningen i Sverige, kortsiktsprognos

Görs på uppdrag av Finansdepartementet respektive Konjunkturinstitutet. Den senaste versionen utkom 001102 och innehåller en prognos över energitillförseln och energianvändningen år 2000–2002.

Utkommer två gånger per år



Prisblad för biobränslen, torv m.m.

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.



Kommande under januari 2001:

- En sammanställning av EU-ländernas klimatstrategier

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

Statens energimyndighet

Statens energimyndighet bildades den 1 januari 1998 och är en central förvaltningsmyndighet för frågor om användning och tillförsel av energi.

Vår huvuduppgift är att genomföra det energipolitiska program som riksdagen antog våren 1997. Programmet syftar till att skapa ett ekologiskt uthålligt och ekonomiskt bärkraftigt energisystem.

Vi arbetar för en säker, effektiv och miljövänlig tillförsel och användning av energi. Det gör vi bland annat genom att stödja forskning om förnybara energikällor, teknikupphandling av energisnåla produkter och investeringsstöd för att främja utvecklingen av förnybar energi.

Energimyndigheten har även tillsynsansvar för den nya elmarknaden. Vår utredningsverksamhet utför analyser av sambandet mellan energi, miljö och ekonomisk tillväxt.



Energimyndigheten

Energimyndigheten • Box 310 • 631 04 Eskilstuna
Telefon 016-544 20 00 • Telefax 016-544 20 99 • www.stem.se