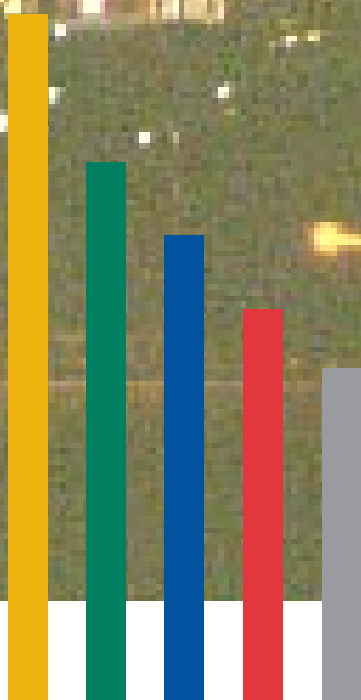
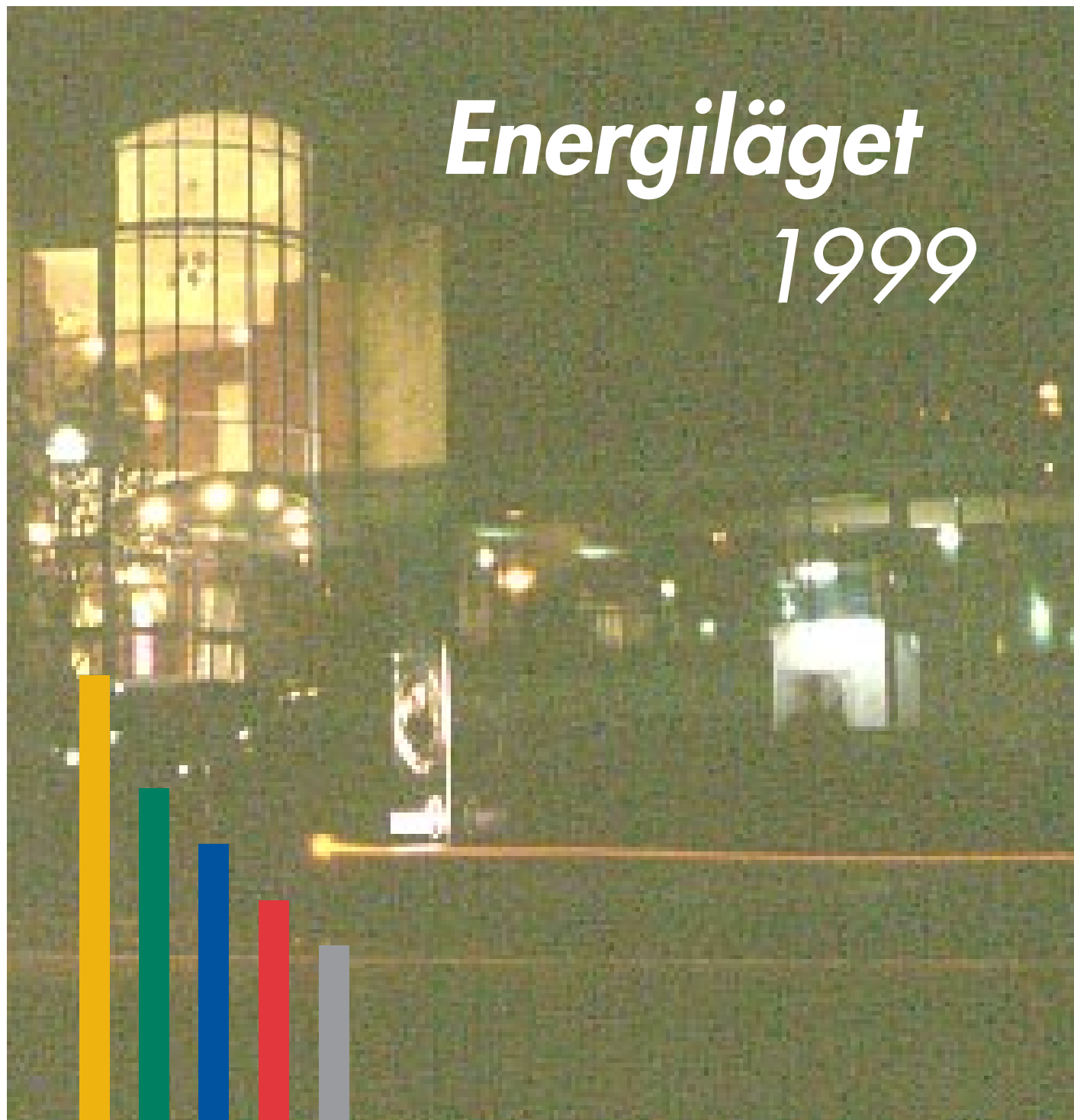


Energiläget 1999



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 rekvireras från Energimyndigheten. Se vidare på omslagets insida.

Ytterligare information lämnas av Extern kommunikation.

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

Projektledare har varit Maria Stenkvist, E-post: maria.stenkvist@stem.se

Energimyndighetens telefonnummer är 016-544 20 00

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

Energimarknaderna förändras i snabbt takt bland annat som en följd av att inriktningen för energi- och miljöpolitiken i Sverige och i omvärlden förändras.

Den svenska energi- och miljöpolitiken har på senare år inriktats på att i allt större utsträckning skapa eller förbättra de långsiktiga förutsättningarna för effektiva energimarknader. Reformen av den svenska elmarknaden, ökad internationalisering och energisystemets effekter på miljö och klimat är viktiga faktorer som påverkar politikens inriktning och därmed förutsättningarna för energimarknadernas utveckling.

Enligt riksdagens beslut år 1997, är målet för energipolitiken att på kort och på lång sikt trygga tillgången på el och annan energi på med omvärlden konkurrenskraftiga villkor. Energipolitiken ska skapa villkoren för en effektiv energianvändning och en kostnadseffektiv svensk energiförsörjning 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. En särskild myndighet, Statens energimyndighet, inrättades den 1 januari 1998 med ansvar att verkställa merparten av de energipolitiska programmen och att 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.

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

Energiläget inleds med en beskrivning av utvecklingen av energisystemet i Sverige och vidgar perspektivet med en översiktlig beskrivning av de internationella energimarknaderna. Avslutningsvis redovisas förhållandet mellan energisektorn och miljön. ■

Stockholm i november 1999



Thomas Korsfeldt
Generaldirektör



Becky Petsala
Avdelningschef, Analysavdelningen

DET SVENSKA ENERGILÄGET

<i>Energiläget i Sverige 1998 – en översikt</i>	3
<i>Total energitillförsel</i>	4
<i>Total energianvändning</i>	5
<i>Elmarknaden</i>	6
<i>Biobränslen, torv m m</i>	9
<i>Fjärrvärme och fjärrkyla</i>	11
<i>Oljemarknaden</i>	13
<i>Kolmarknaden</i>	14
<i>Marknaden för energigas</i>	15
<i>Bostäder, service m m</i>	16
<i>Industri</i>	18
<i>Transporter</i>	20
<i>Skatter och priser</i>	21

DET INTERNATIONELLA ENERGILÄGET

<i>Energitillgångar och energianvändning</i>	23
<i>Elmarknaden</i>	25
<i>Olje, kol och naturgasmarknaden</i>	26

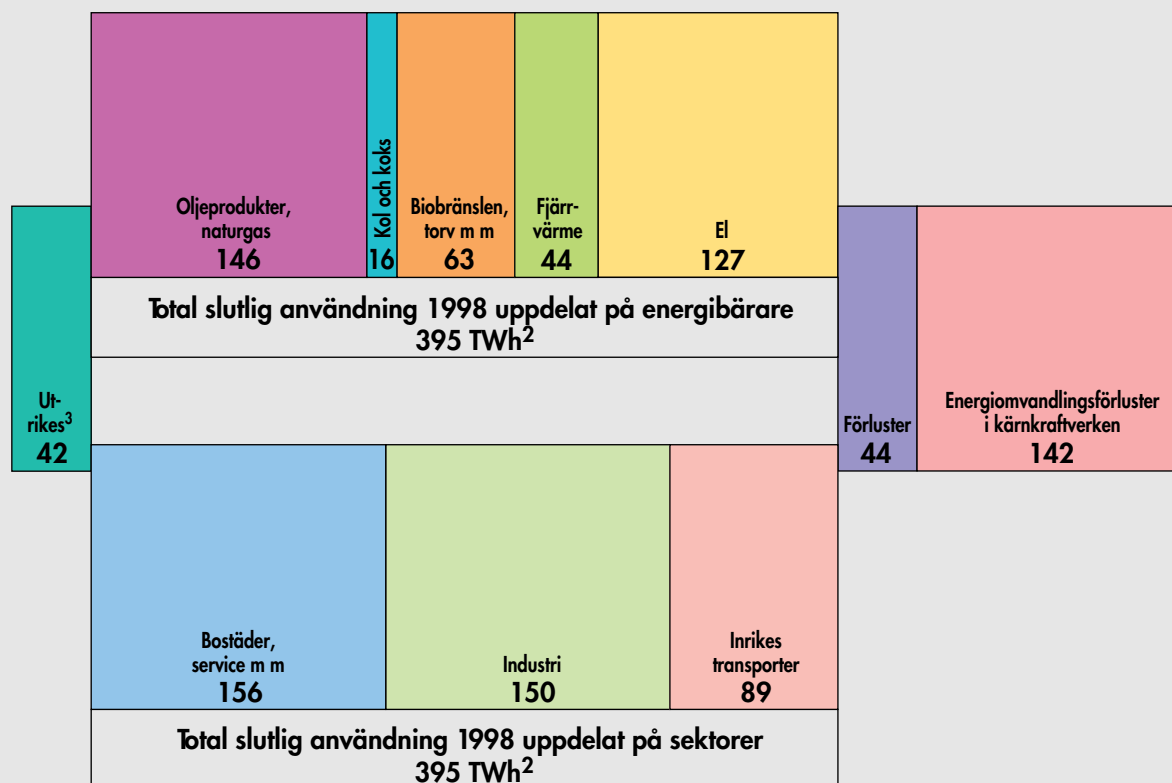
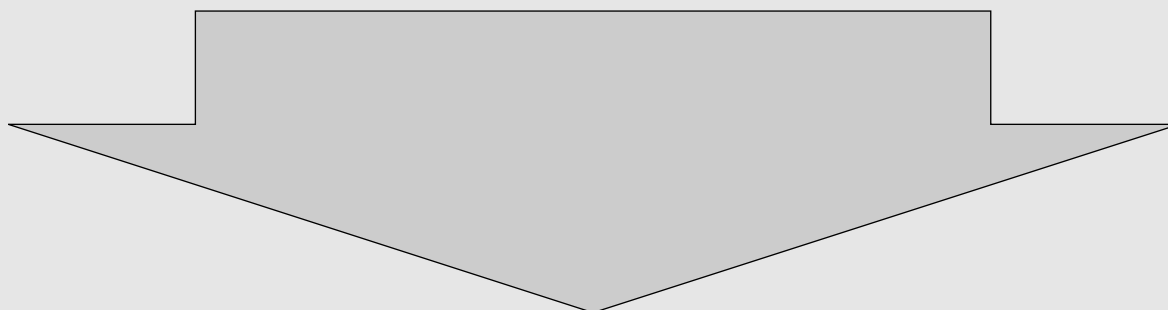
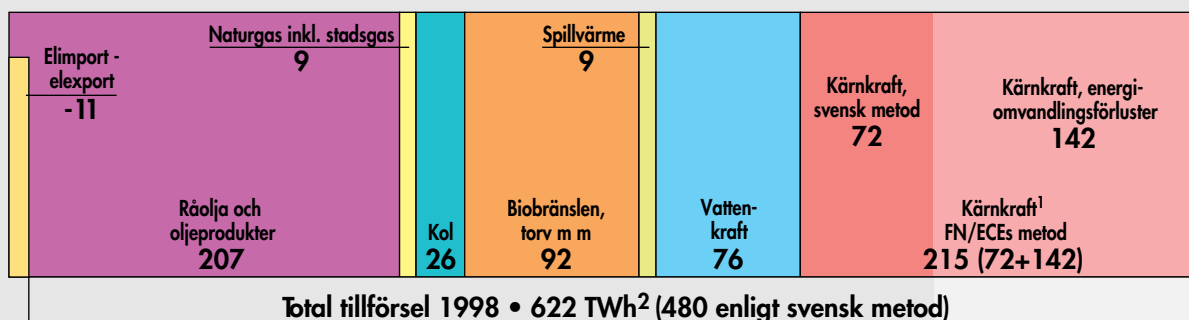
MILJÖLÄGET

<i>Energi och miljö</i>	28
-------------------------	----

ALLMÄNT

<i>Energiordlista</i>	34
<i>Enheter och omräkningsfaktorer</i>	36
<i>Andra aktuella publikationer</i>	37

Figur 1 • Energitillförel och energianvändning i Sverige 1998, TWh



¹ I FN/ECEs metod ingår energiomvandlingsförlusterna i kärnkraftverken i den totala energitillförelsen vilket utgör skillnaden gentemot den svenska metoden.

² Preliminära siffror. På grund av avrundning i delsummorna kan en skillnad i totalsummorna uppstå.

³ Utrikes sjöfart och energi för icke energiändamål.

Ett lands totala energitillförsel kan redovisas på flera sätt. I figurerna 2 a och b redovisas Sveriges totala energitillförsel enligt två metoder. Den första metoden, som vi kallar den svenska, är den metod som hittills tillämpats i Sveriges offentliga utredningar inklusive Energiläget. Den andra metoden, den internationella, är den som rekommenderas av FN/ECE, vilken är den metod som vanligtvis tillämpas i internationell statistik.

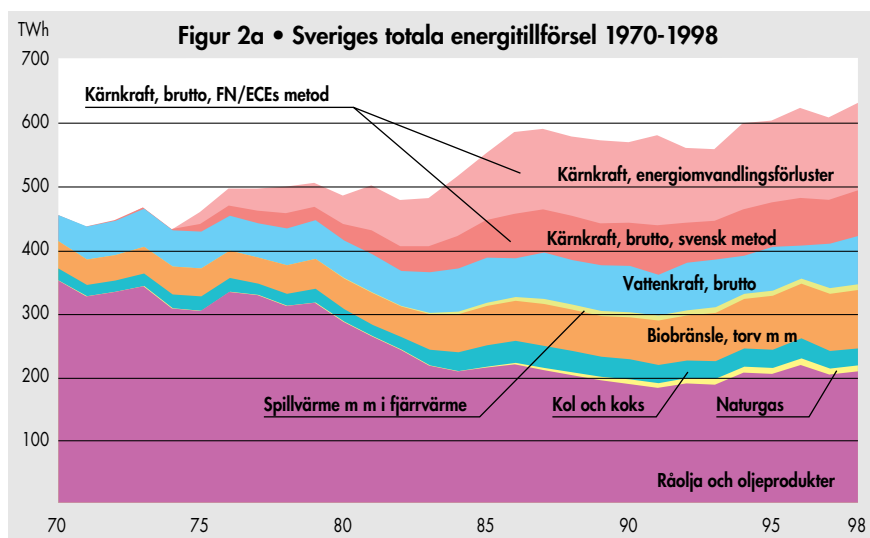
Skillnaden mellan de två metoderna är på vilket sätt energitillförseln från kärnkraften redovisas. I den internationella metoden motsvaras tillförseln från kärnkraften av den avgivna värmemängden från reaktorerna, och i den svenska av den producerade elenergin. I den internationella metoden ingår således energiomvandlingsförlusterna i kärnkraftverken i den totala energitillförseln, vilket utgör skillnaden jämfört med den svenska metoden. Fr o m denna utgåva redovisas den totala energitillförseln enligt den internationella metoden.

Enligt det internationella sättet att redovisa har Sveriges energitillförsel ökat med 36 % under perioden 1970–1998. År 1970 uppgick tillförseln till 457 TWh och år 1998 till 622 TWh. Energitillförselns medelnivå har legat på 532 TWh per år.

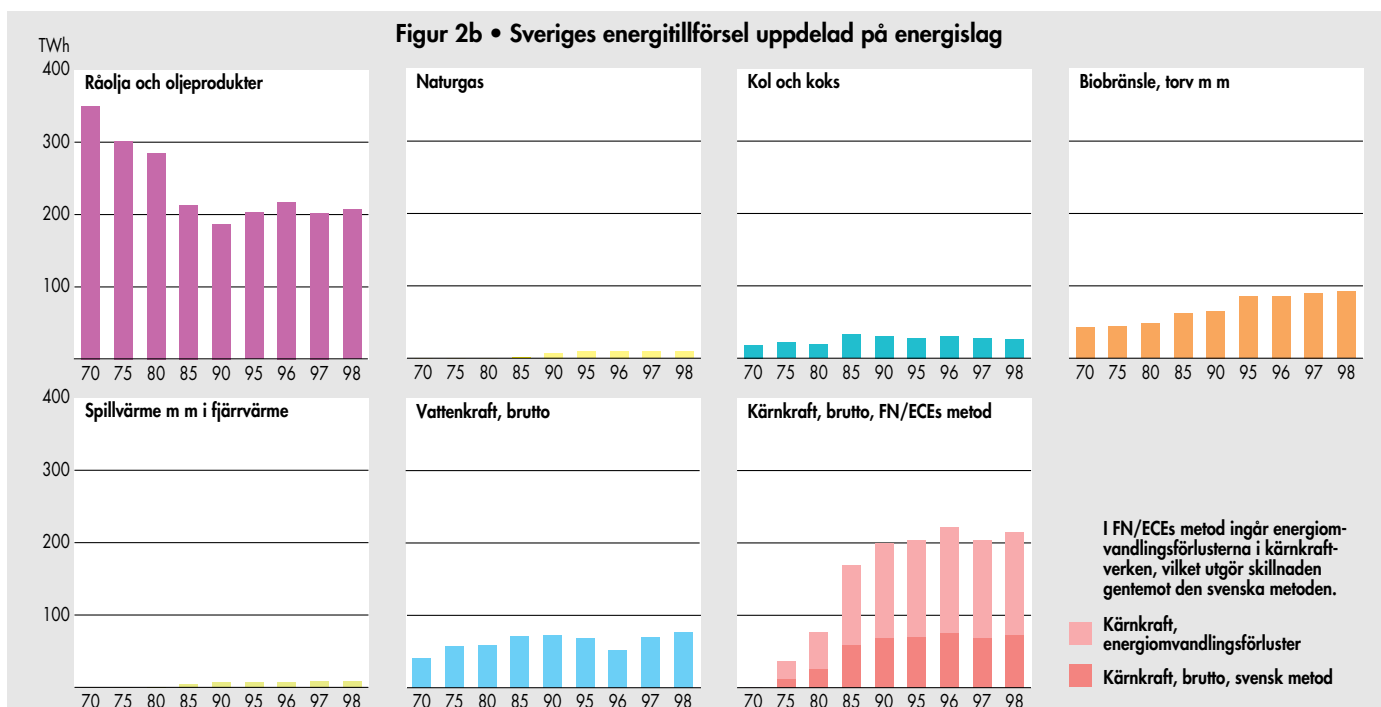
Energitillförselns sammansättning har förändrats avsevärt mellan åren 1970 och 1998. År 1970 utgjorde råolja och oljeprodukterna 77 % av den totala energitillförseln och år 1998 utgjorde den 33 % (43 %)¹. Under perioden har kärnkraften tillkommit samtidigt som vattenkraftens normalårsproduktion har ökat något. Normalårsproduktionen baseras på ett medelvärde av en statistisk serie över vattentillrinningen under perioden 1950–1990. Kärnkraften kan i dag producera omkring 220 TWh per år (72 TWh enligt den svenska metoden) och vattenkraften cirka 64 TWh per år under normala nederbördsförhållanden. Vatten- och kärnkraftens sammanlagda andel av den totala energitillförseln har ökat från 9 % år 1970 till

47 % år 1998 (31 % enligt den svenska metoden). Bränslekategorierna kol och koks samt biobränslen, torv m m har också ökat i förhållande till råolja och oljeprodukterna. År 1970 utgjorde kol och koks 4 % och biobränslen, torv m m 9 % av den totala energitillförseln. För år 1998 hade dessa andelar ökat till 4 (5) respektive 15 % (19 %).¹

Den totala energitillförseln varierar mellan åren bland annat till följd av att temperaturen varierar. Åren 1970 och 1996 var t ex kallare än vad som kan betecknas som normalt, vilket medförde att tillförseln blev högre än den skulle ha varit ett normalår. År 1998, som var varmare än ett normalår, blev energitillförseln i stället lägre än vad den skulle ha varit ett normalår.



¹ Siffrorna inom parentes visar de olika bränslenas andelar 1998 beräknade enligt den svenska metoden.



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 och inrikes transporter. Denna grupp står för huvuddelen av all energianvändning. För det andra inbegriper den förluster. Med förluster menas distributionsförluster vid leveranser av elkraft, natur- och stadsgas, koks- och masugns-gas och fjärrvärme, omvandlingsförluster vid värme- och elkraftproduktion (förluster vid vattenkraftsproduktion inräknas dock inte), omvandlingsförluster i raffinaderier och koksverk samt energisektorns egenförbrukning. För det tredje ingår bunkerolja för utrikes sjöfart och kol- och oljeprodukter för icke energiändamål, som

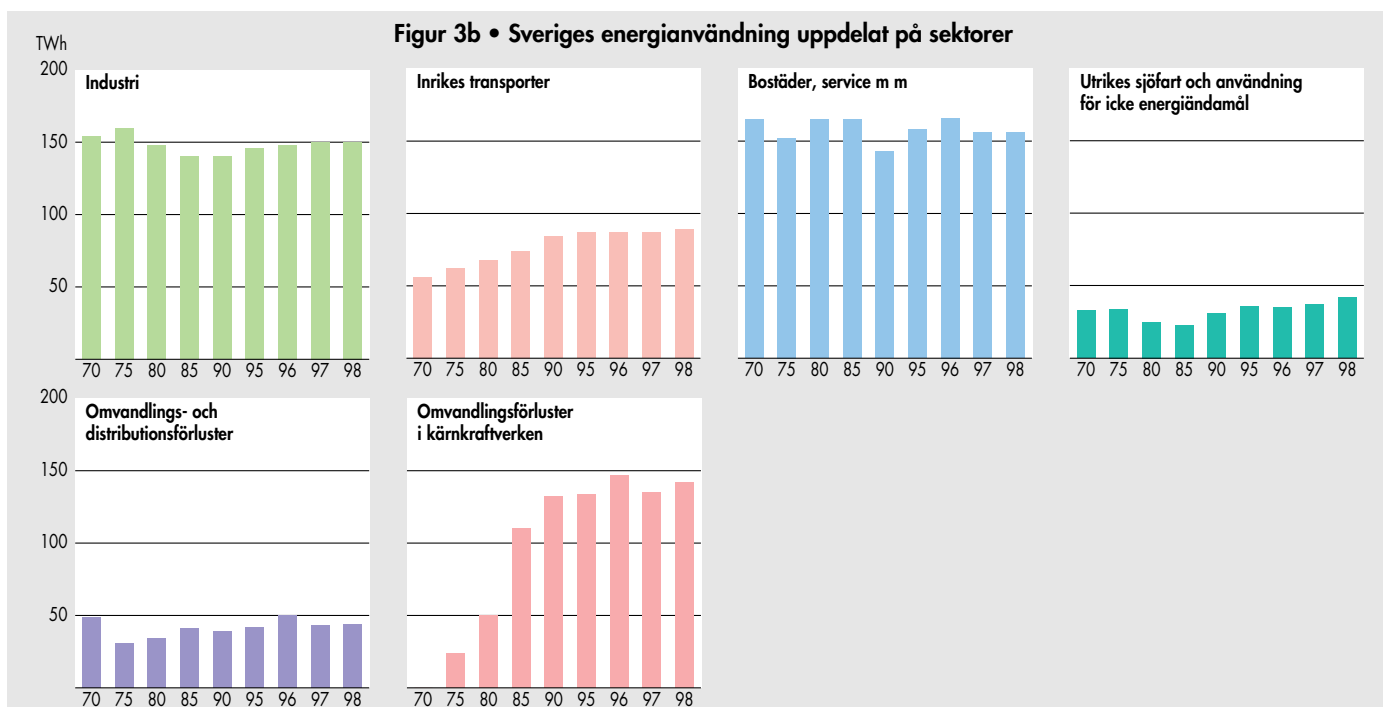
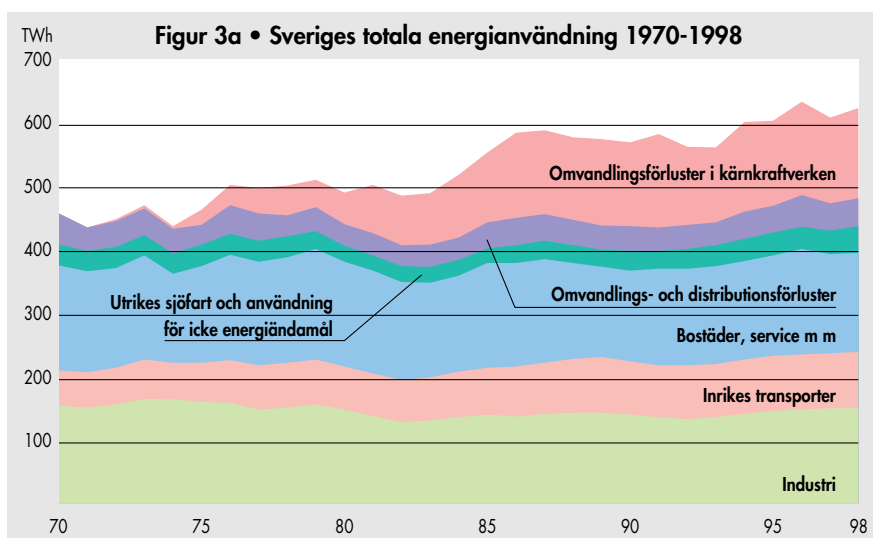
till exempel råvaror till plastindustrin, smörjolja och olja till byggnads- och anläggningsverksamhet (asfalt och vägolja).

När det gäller det inbördes förhållandet mellan sektorerna i den första gruppen har relationen mellan industrisektor och sektorn bostäder, service m m successivt förändrats under åren 1970 till 1998. I såväl bostäder, service m m som industrin har andelarna av den totala slutliga användningen minskat i förhållande till transportsektor. Industrins andel har sjunkit från 41 till 38 % och bostäder, service m m har minskat från 44 till 40 %, medan inrikes transporter har ökat från 15 till 22 %.

Variationerna i energianvändningen mellan enstaka år beror till stor del på kon-

junktursvägningar och temperaturskillnader. Exempelvis har perioden mellan 1988 och 1995 varit varmare än normalt, vilket delvis förklarar minskningen i energianvändningen för sektorn bostäder, service m m till år 1995. År 1996 var däremot kallare än normalt, vilket förklarar ökningen mellan åren 1995 och 1996. År 1998 var ånyo ett varmare år än normalt vilket förklarar nedgången mellan åren 1996 och 1998.

Som framgår av figur 1, uppgick den totala slutliga användningen till 395 TWh år 1998. Lägger vi därtill de 42 TWh för utrikes sjöfart m m och de 186 TWh som utgjorde förluster, får vi en total energianvändning för 1998 på 622 TWh. ■



totala elanvändningen i landet. Industrins användning är starkt kopplad till produktionens utveckling i några få branscher. Massa- och pappersindustrin står t ex för cirka 40 % av industrins totala elanvändning.

Mellan åren 1970 och 1983 ökade den svenska industriproduktionen med 0,8 % per år. Den genomsnittliga årliga ökningstakten för elanvändningen under samma period var 1,9 %. Under den högkonjunktur som rådde mellan 1983 och 1989 ökade industriproduktionen med i genomsnitt 2,8 % per år och elanvändningen ökade med 4,3 % per år. Mellan åren 1990 och 1992 minskade industriproduktionen i stället med i genomsnitt 4,5 % per år, vilket medförde att elanvändningen inom industrin minskade med 3,3 % per år. Efter 1992 har industriproduktionen åter

ökat, vilket resulterat i att elanvändningen ökat med 1,1 % per år.

Till transporter användes 2,5 TWh el år 1998, främst spårbunden. I fjärr- och kraftvärmeverk samt i raffinaderier användes 6,7 TWh el.

I den totala elanvändningen ingår dessutom de förluster som uppkommer vid överföring av elen, vilka uppgick till 10,7 TWh.

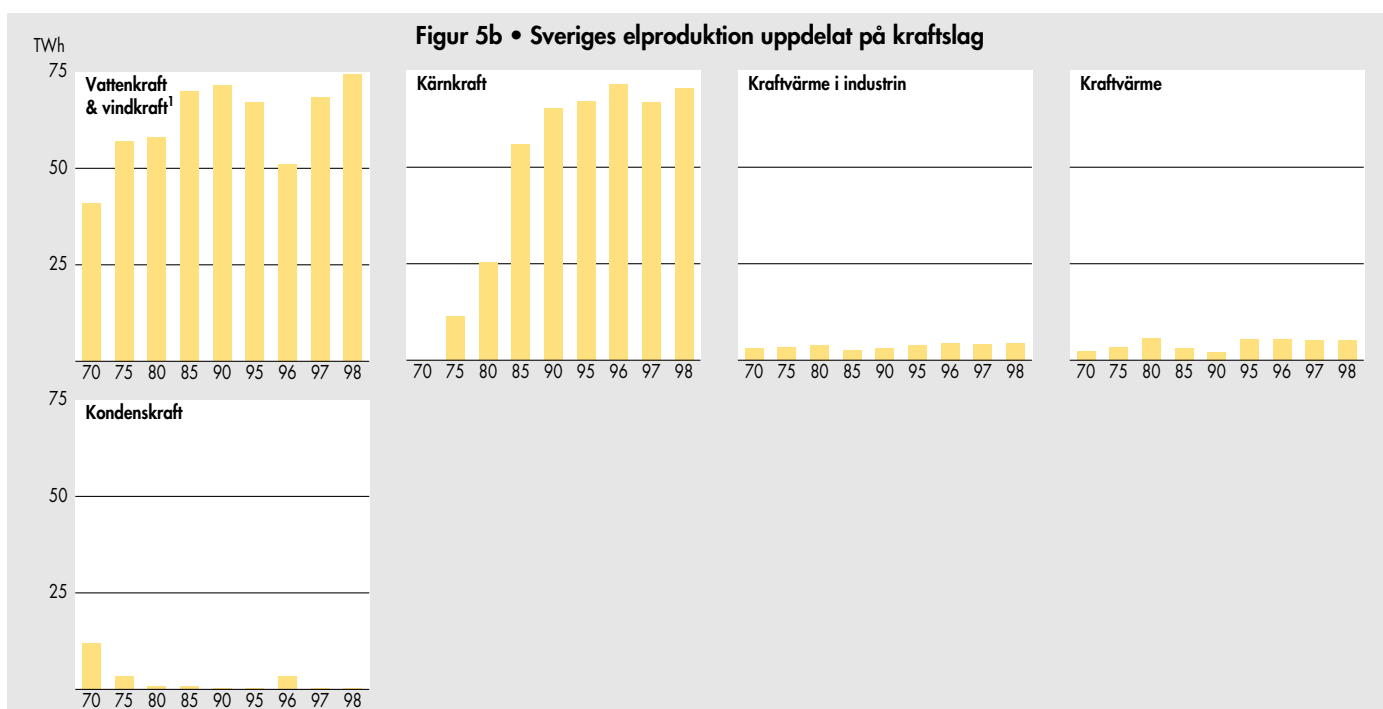
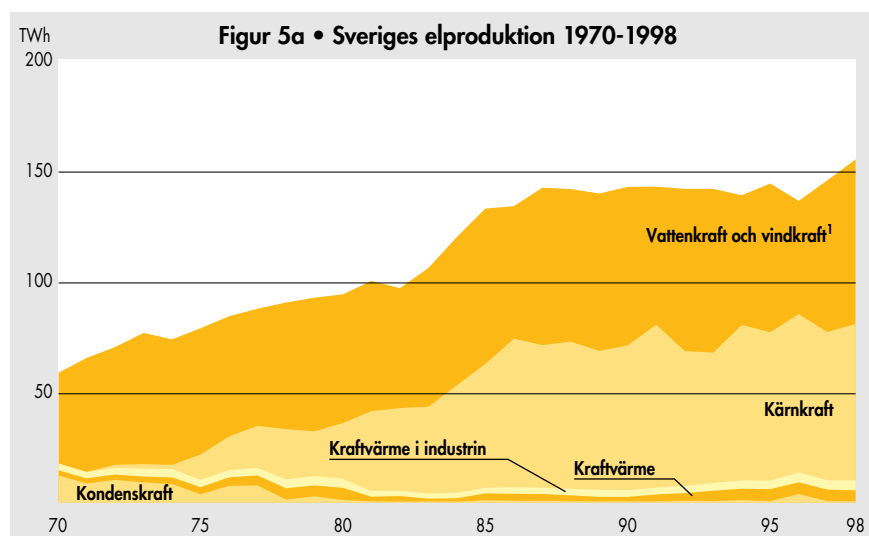
Leveranser till de tidigare sk avkopplingsbara elpannor ingår också i den totala användningen. Fram till reformeringen av elmarknaden i januari 1996 fungerade leveranserna till elpannorna som en regulator i systemet när det fanns god tillgång på billig el. Efter reformen på den svenska elmarknaden 1996 gör kraftbolagen ingen skillnad på leveranser till elpannor och övriga leveranser av el, till industrin eller till bostads- och servicesektorn. Leve-

ranser till elpannor i fjärrvärmesektorn särredovisas dock fortfarande.

Elproduktionen

Elproduktionen i Sverige sker i anläggningar som ägs av staten, kommuner och industrier eller enskilda ägare. Under 1998 svarade sex större kraftföretag för cirka 133 TWh eller 92 % av Sveriges totala elproduktion. Sveriges två största kraftproducenter Vattenfall och Sydkraft, stod sammanlagt för drygt 70 % av den totala elproduktionen i landet.

Tillförseln av el i Sverige baseras huvudsakligen på vattenkraft och kärnkraft. Dessa kraftslag har i dagsläget de lägsta produktionskostnaderna. El kan även produceras i kraftvärmeanläggningar, oljekon-



Elmarknaden

denskraftverk, gasturbiner och vindkraftverk.

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.

Oljekondenskraftverken och gasturbinerna utgör i dag i första hand en reservkapacitet vid år med liten nederbörd och därmed liten vattenkraftproduktion. De oljebaserade kraftverkens andel av elproduktionen har minskat kraftigt sedan de första kärnkraftverken togs i drift under 1970-talet. Reformeringen av elmarknaden har dessutom lett till att flera reservkraftsanläggningar tagits ur bruk av ekonomiska skäl. Under 1998 minskade den installerade effekten i oljekondensanläggningar med sammanlagt 1 930 MW och var vid årets slut totalt 850 MW.

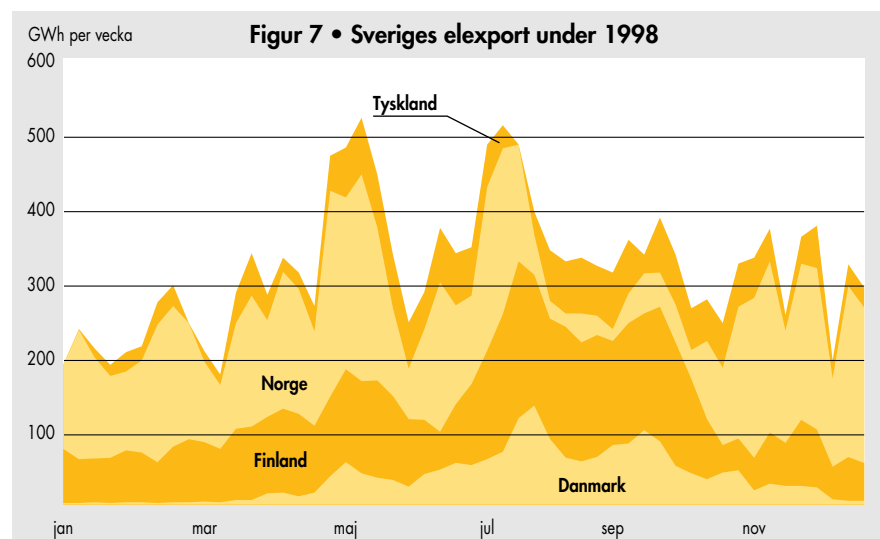
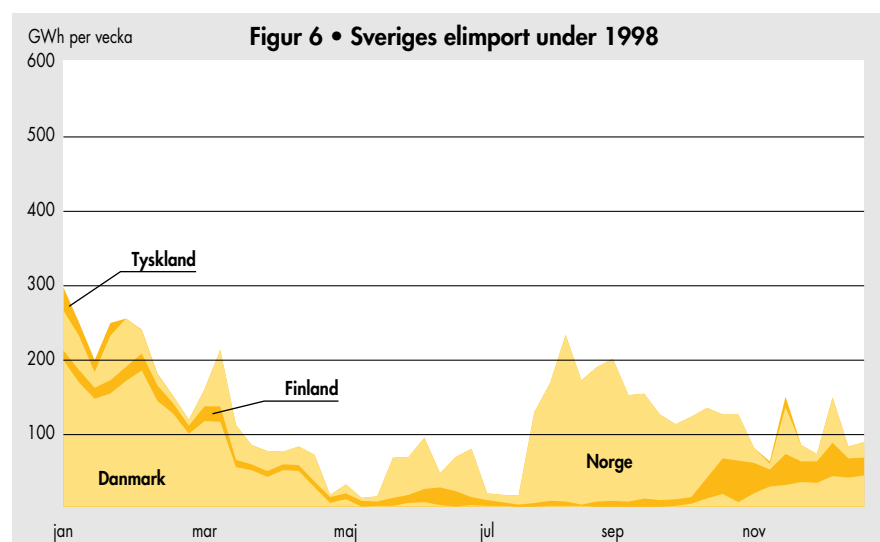
Det finns dessutom drygt 420 svenska vindkraftverk med en installerad effekt på 174 MW, men dessa står ännu för en mycket liten del av elproduktionen, 0,3 TWh under 1998. Under 1998 installerades 87 vindkraftsverk i Sverige och deras genomsnittliga effekt uppgick till drygt 600 kW. Den installerade effekten ökade med drygt 42 procent eller ca 52 MW.

Hur produktionsslagen förhållit sig till varandra under perioden 1970 till 1998 framgår av figur 5 a och b. Under 1998 producerades 154 TWh el i Sverige. Produktionen i vattenkraftverken uppgick under året till 74 TWh, eller 48 % av elproduktionen. Den höga nivån på vattenkraftproduktionen förklaras av att 1998 var ett våtår. Kärnkraften producerade drygt 70 TWh eller nästan 46 % av elproduktionen under 1998. Sammanlagt stod vattenkraften och kärnkraften för drygt 93 % av den totala elproduktionen. Kraftvärme stod för 6 %.

Elhandel

Elhandel sker mellan olika typer av aktörer som producenter, distributörer och säljare. El säljs till kunder inom Sverige men även till aktörer i länder med vilka man har överföringsförbindelser. Sedan 1996 finns en nordisk elbörs, Nord Pool, tillgänglig för norska och svenska aktörer. Börsen ägs av det norska stamnätsföretaget Statnett SF och Svenska Kraftnät. De senaste tre åren har antalet aktörer och den volymen som handlats via Nord Pool ökat kraftigt.

I och med förändringarna på elmarknaderna i de tre nordiska länderna har mark-



Källa: Kraftverksföreningen.

nadens alla aktörer tillgång till elnäten och kunderna får fritt välja leverantör, i princip även utländska. Svenska producenter har därmed möjlighet att sälja el direkt till kunder i Danmark, Norge eller Finland och vice versa.

Handeln mellan länderna varierar från år till år både avseende omfattning och riktning. Konjunktursvängningar påverkar elbehovet och är inte alltid lika mellan länderna. Elhandel kan då balansera tillfälliga nationella under- och överskott av el. Det som påverkar handelsströmmarna mest är dock vattentillgången i det norska systemet och till stor del även i det svenska. Under våtår nettoexporterar Sverige och Norge el till Danmark. Under torrår kan handelsströmmarna vända så att Danmark nettoexporterar el till både Sverige och Norge, vilket innebär att det danska kraftsystemet tjänar som reservkapacitet i det nordiska elproduktionssystemet.

Sveriges sammanlagda import uppgick under 1998 till 6,1 TWh, vilket är en kraftig nedgång jämfört med 1997 då importen var 10,2 TWh. Större delen av elen, 3,0 TWh, köptes från Norge. Även importen från Danmark var omfattande, drygt 2 TWh. Från Finland köptes 0,9 TWh. Från Tyskland importerades 0,1 TWh.

Den sammanlagda exporten av el till grannländerna under 1998 uppgick till 16,8 TWh, vilket är en ökning med 3,9 TWh jämfört med 1997. Elförsäljningen ökade till Danmark och Finland medan exporten till Norge minskade. En del av handelsströmmarna utgörs dock av transitering mellan länderna. Totalt sett var Sverige nettoexportör av el, med 10,7 TWh år 1998.

Hur handelströmmarna har förändrats under 1998 framgår av figurerna 6 och 7. ■

Under år 1998 uppgick användningen av biobränslen, torv m m till drygt 92 TWh. De bränslen som ingår i begreppet biobränslen är huvudsakligen inhemskt producerade och utgörs av:

- avlutar (restprodukter från massatillverkning som ingår i begreppet bioenergi)
- trädbränslen (ved, bark, spån och energiskog)
- avfall
- torv (ingår i begreppet bioenergi)
- stråbränslen (halm och energigräs).

Bränslena används inom fyra huvudområden:

- skogsindustrin
- fjärrvärmeverken
- småhussektorn
- elproduktion.

Skogsindustrin

Skogsindustrin använder en stor del av de biprodukter som fås vid tillverkningsprocesserna till processvärme och elproduktion. Efter framställning av kemisk pappersmassa återvinner företagen kemikalier genom att förbränna avlutarna.

Produktion och användning av avlutar äger rum internt inom massaindustrin och uppgick år 1998 till drygt 33 TWh (exklusive elproduktion). Trädbränslen i form av råvarurester används inom såväl massaindustrin som sågverken. De består till största delen av spån, bark och andra biprodukter. Trädbränsle som framställs genom flisning av avverkningsrester i anslut-

ningen till industrin används i mindre utsträckning.

Inom massaindustrin användes under 1998 sammanlagt 6,8 TWh trädbränslen i form av biprodukter för energiproduktion, medan det inom sågverk och övrig trävaruindustri användes 9,6 TWh trädbränslen.

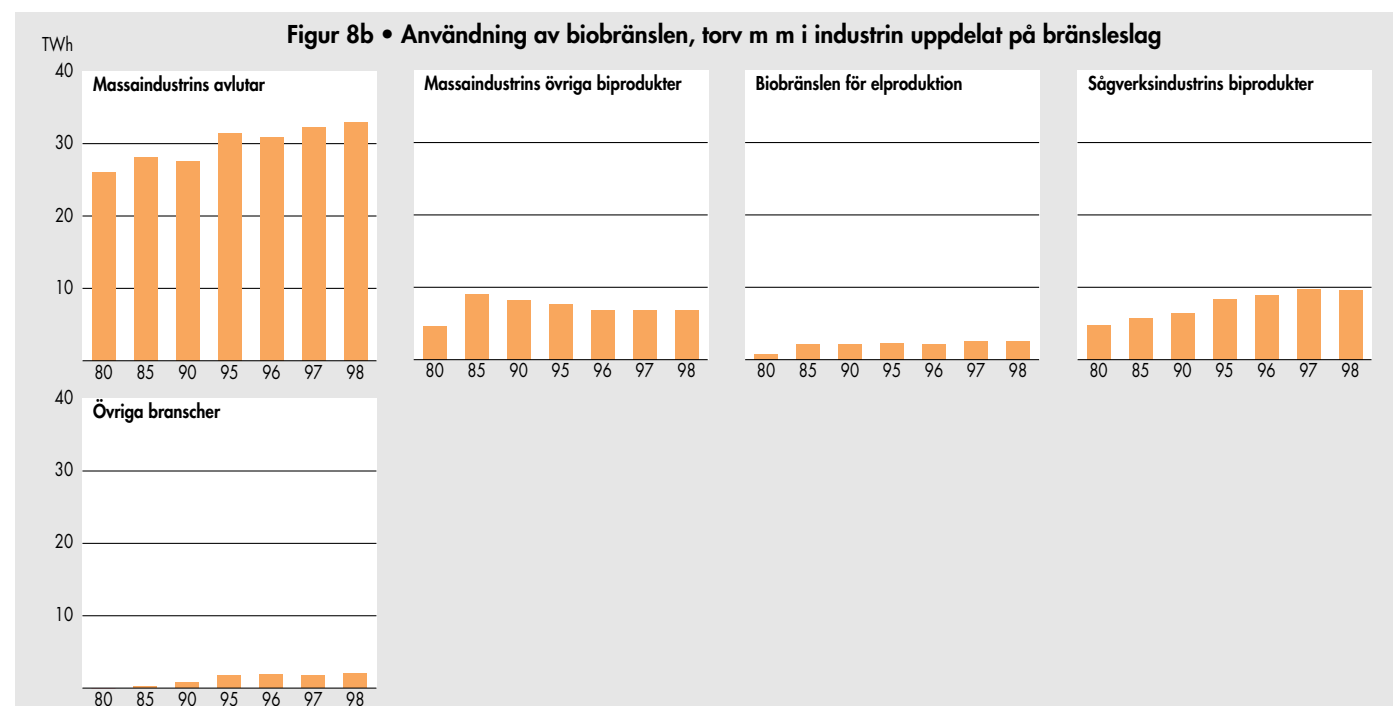
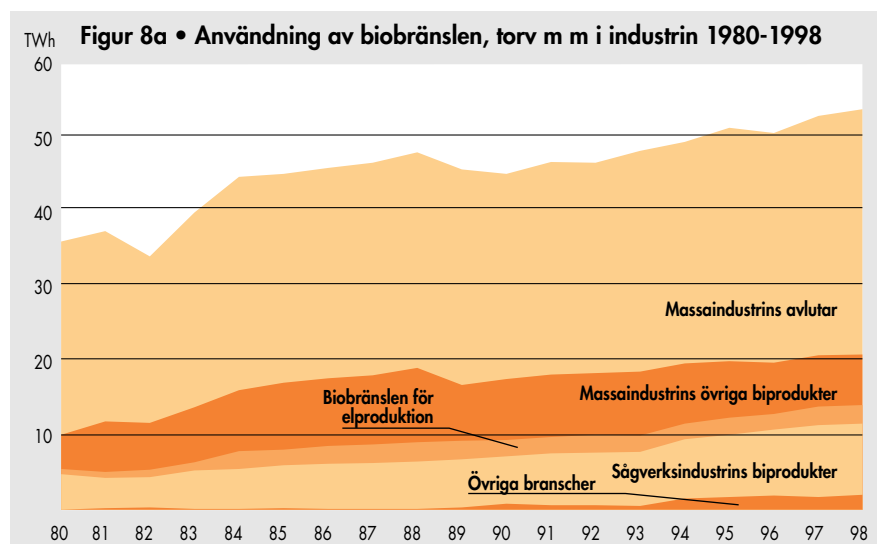
Fjärrvärmeverken

För värmeproduktion i fjärrvärmeverken användes totalt knappt 26 TWh biobränslen, torv m m. Trädbränslen svarade för 14,7 TWh, tallbeckolja och avlutar för 1,6 TWh, avfall för 5,0 TWh, torv för 3,1 TWh och övriga bränslen för 1,3 TWh.

Trädbränsleanvändningen inom fjärrvärmesektorn har mer än fyrdubblats sedan 1990. Användningen år 1998 ökade

med 1,0 TWh eller 7 % jämfört med året innan. I första hand är det avverkningsrester och biprodukter från skogsindustrin som eldas. Förädlade bränslen som briketter och pellets samt tallbeckolja har börjat användas mer och mer de senaste åren och 1998 uppgick användningen till 3,7 TWh.

Avfall har använts för fjärrvärmeproduktion sedan 1970-talet och användningen ligger i dag runt 5,0 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 trädbränsle (rivningsvirke m m) som för närvarande



inte utnyttjas för energiproduktion. Import av avfall, rivningsvirke och annat som exempelvis uttjänta bildäck har förekommit under de senaste åren men är svår att uppskatta.

Torvanvändningen var under 1998 3,1 TWh vilket är 0,1 TWh lägre än året innan. Produktionen är väderberoende och varierar därför mellan åren. År 1998 uppgick skörden till 380 000 kubikmeter vilket är mycket lägre än genomsnittsskörden under 1990-talet. Skörden var endast omkring 11 procent av den för 1997. Vid goda skördeår byggs lager upp för framtida användning om skörden skulle bli sämre.

Energigrödor, t ex energiskog och energigräs, har använts sedan början av 1990-talet men användningen är fortfarande relativt begränsad. Användningen av halm som bränsle är också marginell. Under det senaste året användes cirka 0,10 TWh energiskogsbränsle, medan halm och energigräs användes i mindre mängder. Potentialen för en ökad produktion är stor, men de planerade arealerna har minskat de senaste åren och var 1998 14 500 hektar. Den främsta orsaken är att arealer bryts upp för att ge plats åt mer lönsam odling, t ex spannmål.

En relativt omfattande kommersiell import av biobränslen har förekommit under året i form av t ex träbränsle, återvunnet träbränsle, tallbeckolja, olivkärnekross samt torv. Kvantiteterna, som är svåruppskattade, har ökat de senaste åren och beräknas för 1997 ligga någonstans mellan 7 och 9 TWh. Importen omfattar mellan 35–40 % av tillförseln av biobräns-

len till fjärrvärmeverken. Bränslena importerar till priser som ligger under de på den inhemska marknaden. Importen utövar därför en viss prispress på inhemska producerade bränslen. För vissa enskilda värmeverk står importerade biobränslen för en stor del av bränsleförsörjningen. Tillgången till biobränslen är stor när det gäller såväl råvara som möjlig användning i vårt land och i vårt närområde. Av denna anledning kan en allt mer betydande handel med biobränslen bli möjlig i framtiden.

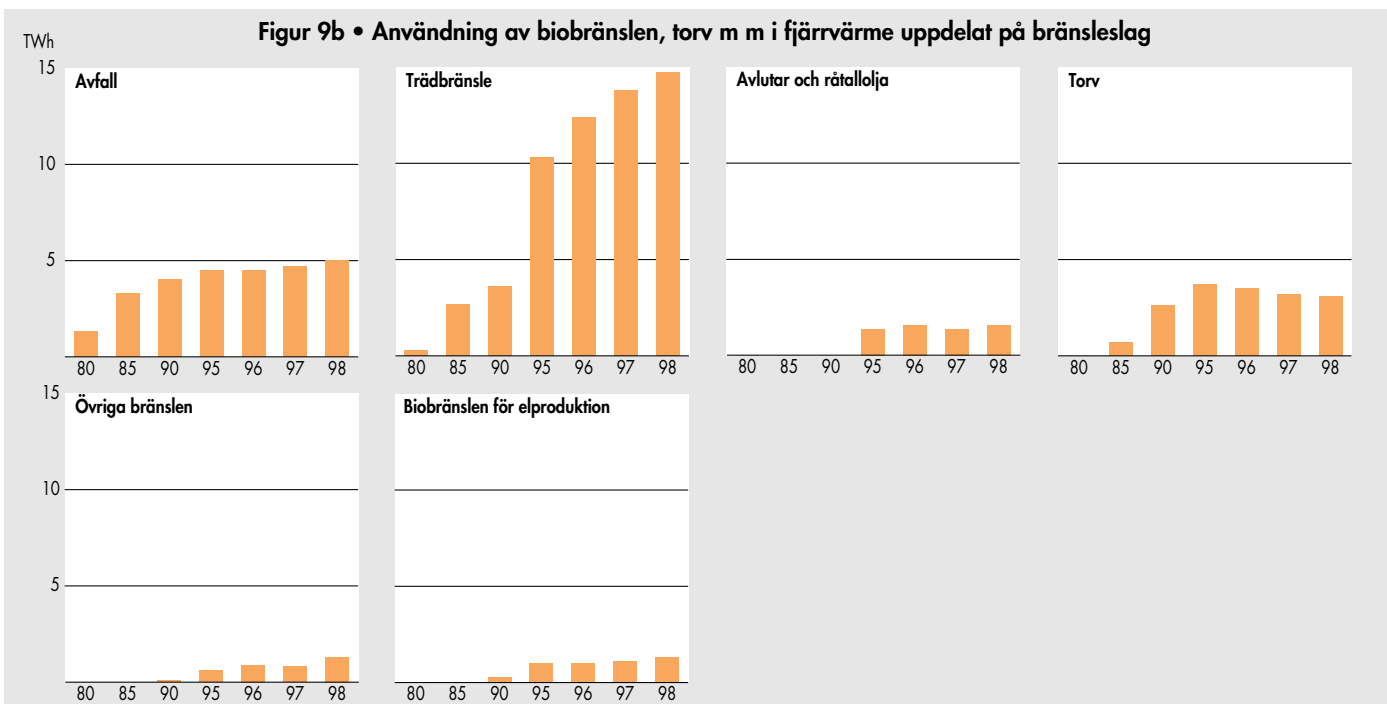
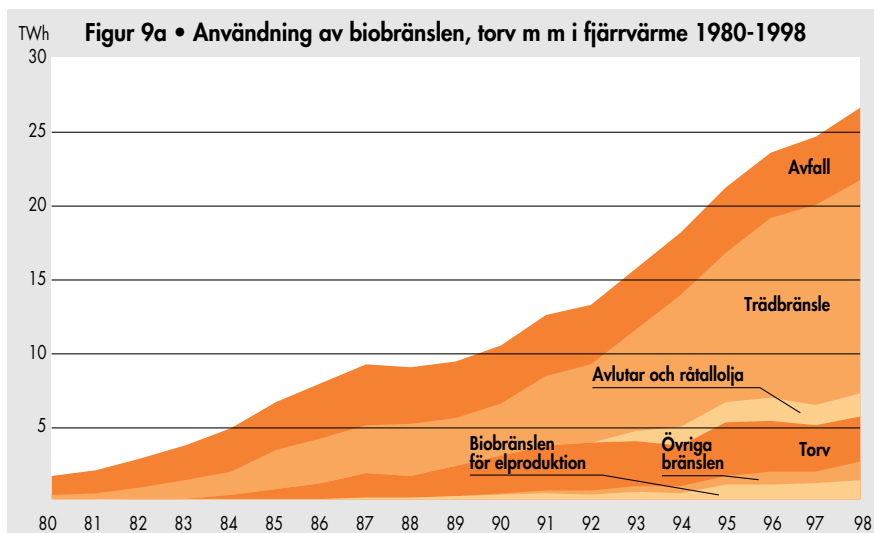
Småhussektorn

Omkring 11 TWh biobränslen, torv m m, i huvudsak helved och flis, användes för enskild uppvärmning i småhus under 1998.

Vedeldning är vanligast hos husägare med god tillgång till skog, exempelvis inom lantbruket eller i småhus på landsbygden. Användningen av förädlade biobränslen (pellets och briketter) i småhussektorn är relativt liten och uppgick 1998 till 0,5 TWh.

Elproduktion

För elproduktion användes under året 3,8 TWh biobränslen. Drygt 1 TWh producerades med träbränslen i kraftvärmelanläggningar i fjärrvärmenätet. Resterande producerades med 1,2 TWh med träbränslen inom industriell kraftvärme samt 1,3 TWh med avlutar inom industrin. Användningen av andra biobränslen för elproduktion än träbränslen och avlutar är marginell.



Fjärrvärme

Fjärrvärme definieras ofta som ett kollektivt uppvärmningssystem avsett för ett flertal byggnader och med avtal mellan kund och leverantör. Fjärrvärme produceras i och levereras från hetvattencentraler och kraftvärmeverk. I ett kraftvärmeverk produceras el och värme samtidigt. En del av fjärrvärmeföretagen levererar även sk fjärrkyla. Det finns även distributionssystem för värme som bara försörjer exempelvis ett bostadsområde. Dessa kallas blockcentraler. Blockcentralerna är oftast mindre än fjärrvärmesystemen, även om det förekommer mycket stora blockcentraler.

Det var på 1940-talet som kommunerna började intressera sig för fjärrvärme. Under 1950- och 1960-talen expanderade denna uppvärmningsform som en följd av de goda möjligheter som gavs till kollektiv uppvärmning genom de omfattande investeringarna i byggnader och bostäder. Det fanns samtidigt 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.

Fjärrvärme har störst konkurrenskraft i områden med tät bebyggelse. Höga fasta kostnader för investeringar i kulvertnät gör att fjärrvärmerna har svårt att uppnå lönsamhetskraven i områden med småhus, där ledningslängden per levererad kWh ökar.

Fram till början av 1980-talet drevs de flesta fjärrvärmeverk som kommunala förvaltningar. Under 1980- och 1990-talen har de flesta omvandlats till kommunala aktiebolag. Det fanns omkring 220 värmeproducerande företag i Sverige år 1998. 163 av dessa är medlemmar i Svenska Fjärrvärmeföreningen, fjärrvärmeproducenternas intresseorganisation. Av dessa var 68 % kommunägda, 13 % privata, 10 % statligt ägda och 9 % kommunala förvaltningar.

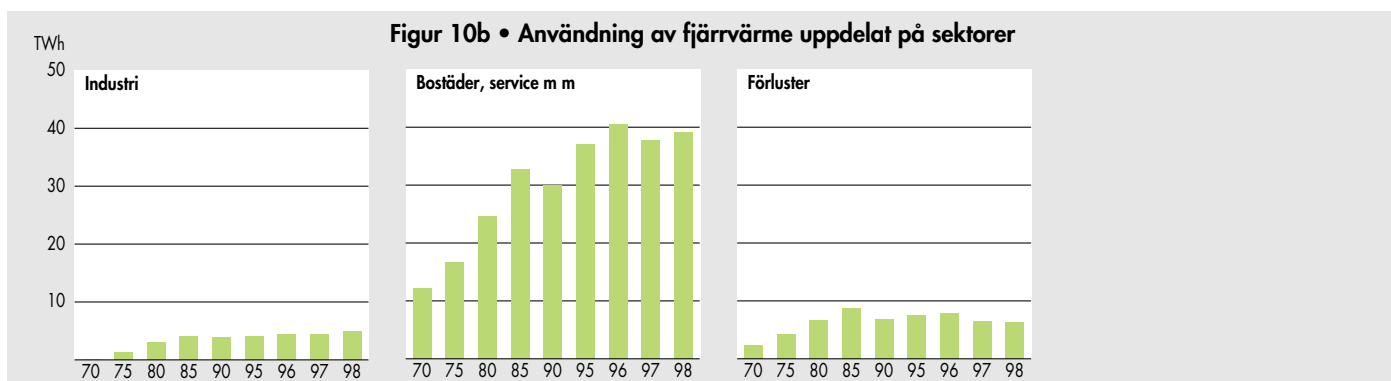
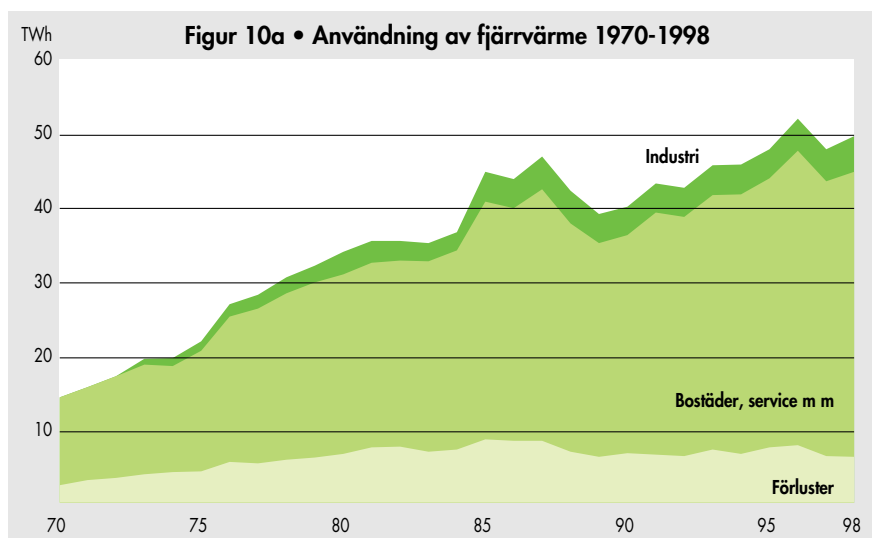
Den abonnerade värmeeffekten var år 1998 23,5 GW och distributionsnätets längd 10 700 kilometer. Under 1998 levererades 44,1 TWh fjärrvärme, vilket motsvarade ungefär 45,4 TWh efter normalårskorrigering, d v s korrigering för variationer i temperaturen. Av de totala leveranserna gick 61 % till bostadsuppvärmning, knappt 30 % till uppvärmning av servicesektorns lokaler och knappt 9 % till industrin.

För att kraftvärme- och fjärrvärmeverken skulle producera värmemängden 44,1 TWh krävdes en total energitillförsel på 50,4 TWh. Bränsleinsatsen svarade för 37,7 TWh och elpannor, värmepumpar samt spillvärme för 12,7 TWh. År 1980 stod olja för drygt 90 % av tillförda bränslen i kraftvärme- och fjärrvärmeverken. Numera utgör träbränslen, torv, sopor m m de dominerande energibärarna i fjärrvärmesystemen. Under 1998 svarade de för 25,5 TWh eller drygt 50 % av den totala insatsen av energibärare. Bland de övriga energibärarna svarade olja för 5,5 TWh, värmepumpar för 7,4 TWh, kol och hyttgaser för 3,4 TWh, naturgas och gasol för 3,3 TWh, spillvärme m m för 3,6 TWh och elpannor för 1,8 TWh. Elin-satsen till värmepumparna uppgick till

drygt 2 TWh. Användningen av el i fjärrvärmeverken för drift av pumpar, reningsanläggningar m m uppgick under året till 1,8 TWh.

Övergången till andra energislag kan bl a förklaras av förändringar av skattesystemet inom energiområdet, vilket utformats i syfte att minska användningen 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. El till elpannor, sk avkopplingsbara leveranser, var under många år skattebefriad. Efter reformen på elmarknaden 1996 finns inga specialavtal eller andra bestämmelser som gäller för elpannor. Elproduktionen från värmepumpar har ökat svagt de senaste åren på grund av att elpriserna legat på samma nivå som bränslepriserna för hetvattenpannor.

Omvandlings- och distributionsförlusterna uppgick till 6,3 TWh under 1998 eller 13 % av den totala fjärrvärmeförseln. Under 1980-talet, när energitillförseln dominerades av olja, uppgick förlusterna till runt 20 %. Den höga andelen el i fjärrvärmesystemen har bl a lett till att förlusterna minskat.



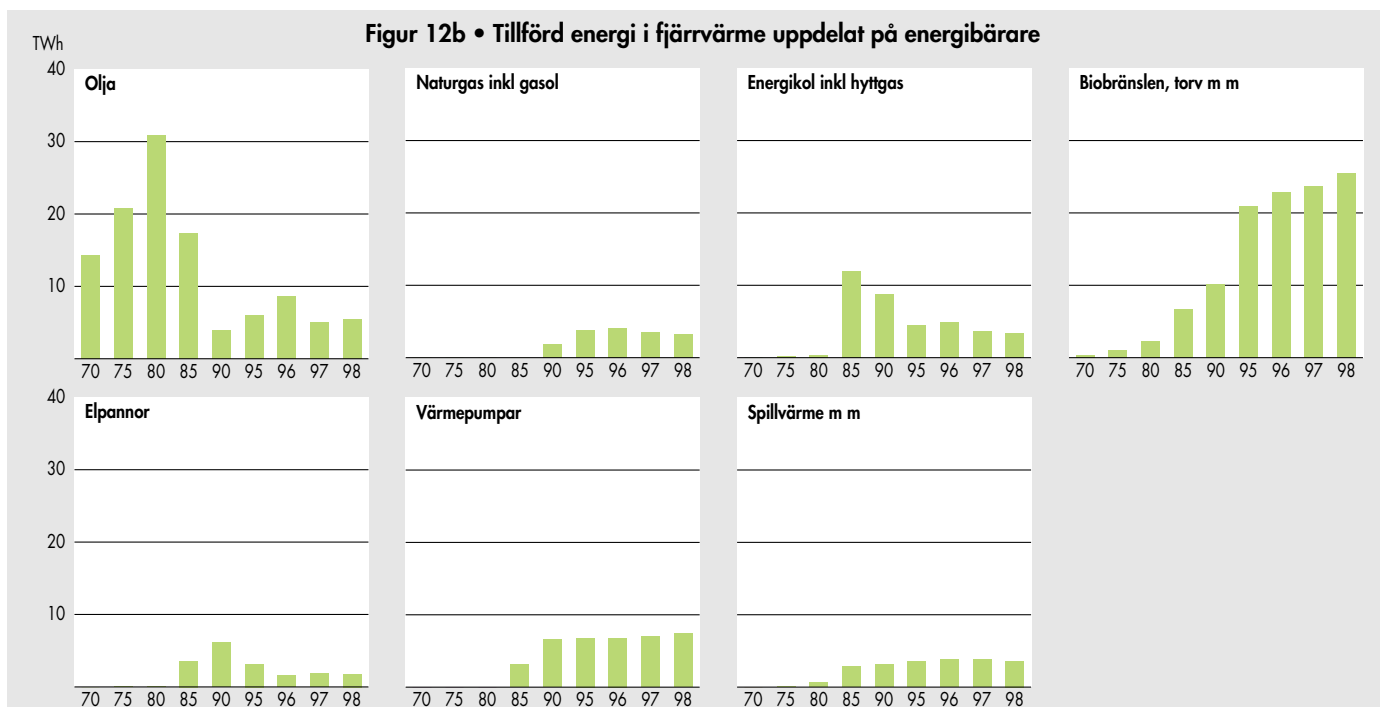
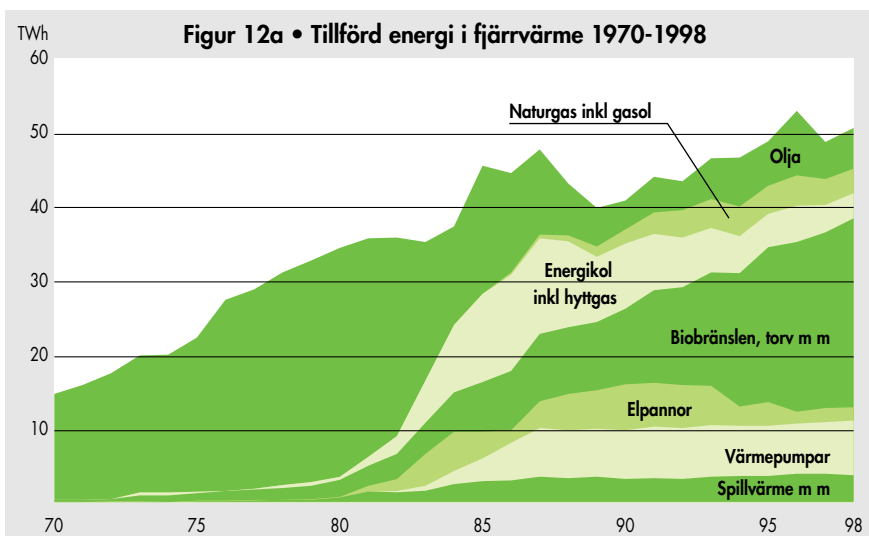
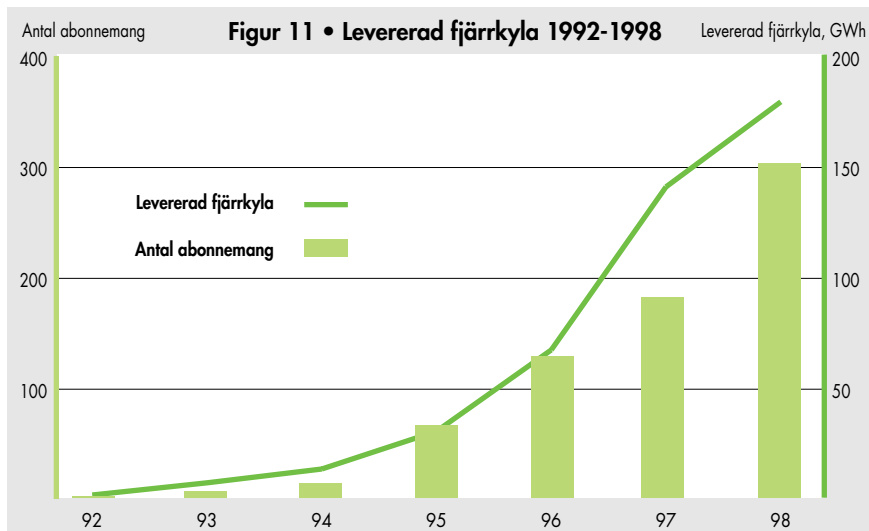
Fjärrkyla

I Västerås började man redan 1992 att producera och distribuera fjärrkyla. Då producerades 0,001 TWh (1,2 GWh) fjärrkyla och distributionsnätet var cirka 1 kilometer. 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 under de sex år som gått sedan introduktionen. Nya byggnormer, tilltagande datorisering och höjda krav på god arbetsmiljö, relativt omfattande utbyggnad av distributionsnätet och nya leverantörer på marknaden är några anledningar till expansionen.

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.

Under 1998 fanns det 16 producenter av fjärrkyla med en abonnerad kyleffekt om knappt 207 MW. Distributionsnätets längd uppgick till drygt 60 kilometer. Under året levererades ca 0,2 TWh (180 GWh) fjärrkyla. Ökat behov av komfortkyla tillsammans med förnyelse av befintliga kylanläggningar till mer miljövänliga alternativ gör att efterfrågan på kyla väntas öka ytterligare framöver. ■



Den svenska oljeanvändningen år 1998 uppgick till knappt 17 miljoner kubikmeter, vilket är en minskning med 47 % sedan 1970. Efter oljekriserna under 1970-talet har det svenska energisystemet varit inriktad på att minska oljeanvändningen i Sverige.

Under 1998 var den totala importvolymen på samma nivå som 1997. Av den totala importvolymen under 1998, på drygt 31 miljoner kubikmeter, importerades 39 % från Norge.

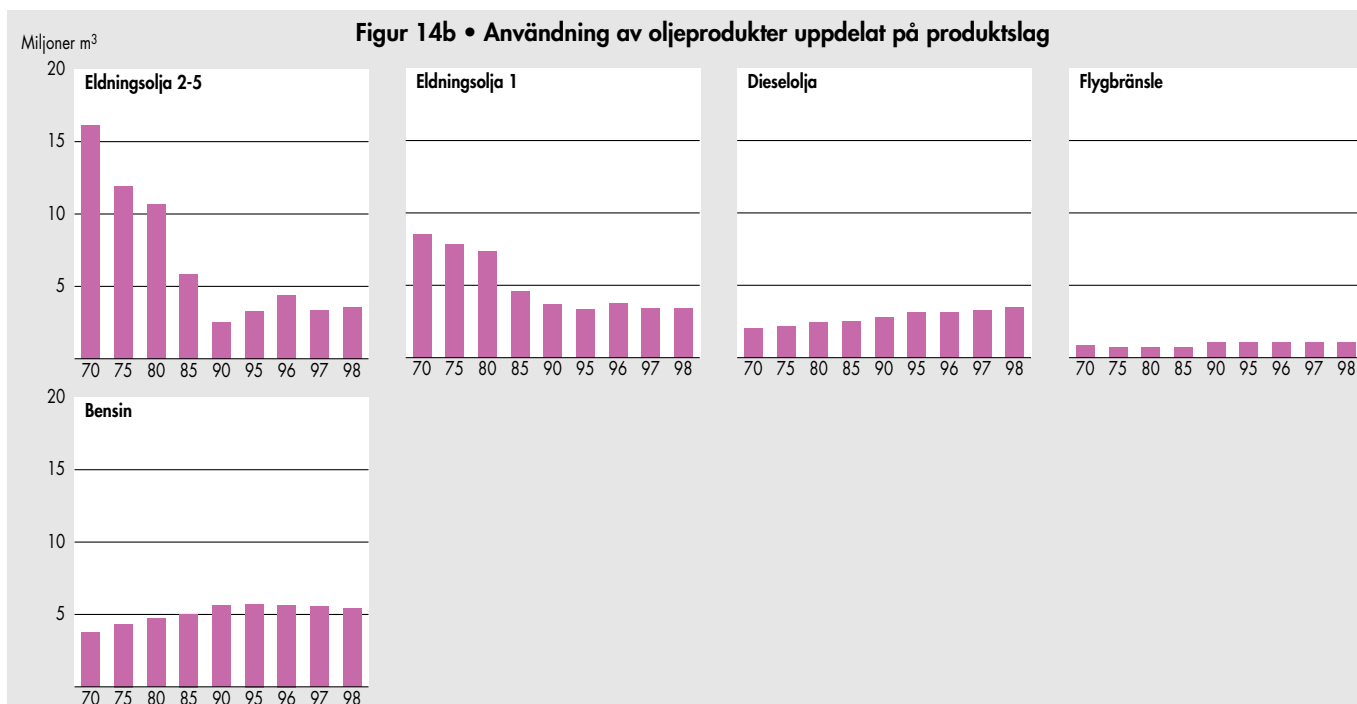
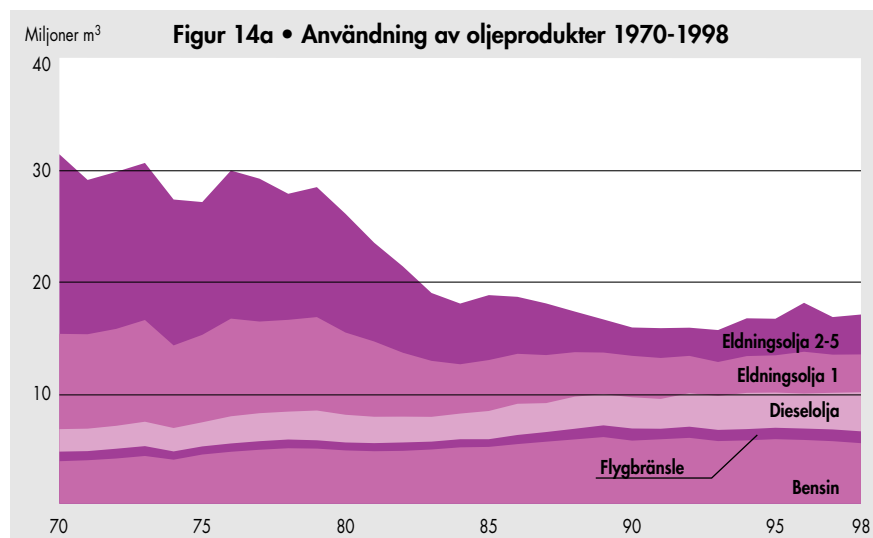
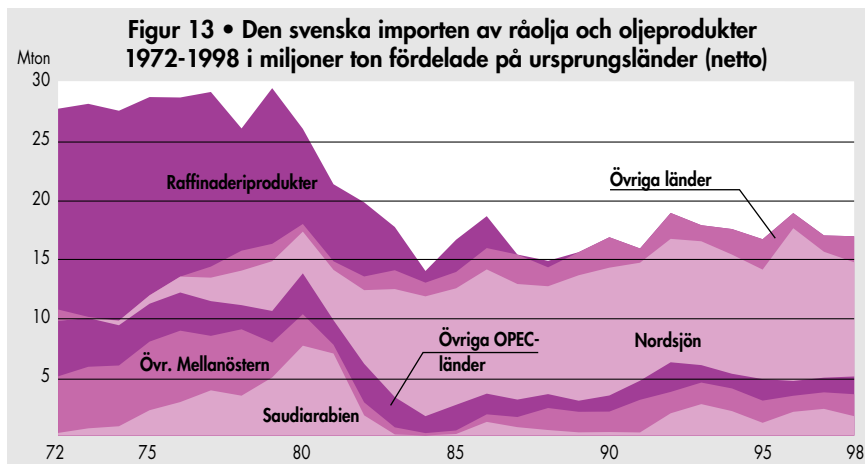
Av den råolja som importerades till Sverige under 1998 kommer ca 60 % från Nordsjön och 8 % från Saudiarabien. Sverige är sedan 1989 nettoexportör av raffinaderiprodukter och under 1998 uppgick nettoexporten till drygt 3 miljoner kubikmeter och främst till Danmark, Tyskland och Polen.

Användningen av oljeprodukter i Sverige har minskat snabbt, speciellt efter 1979. Främst är det användningen av eldningsolja som har minskat. Under 1998 användes knappt 7 miljoner kubikmeter eldningsolja, vilket är en minskning med 67 % sedan 1977. Eldningsoljorna har till stor del ersatts med el och fjärrvärme för uppvärmning. Men även utbyggnaden av kärnkraft, och naturgasnätet har haft betydelse.

I och med det svenska EU-inträdet 1995, insamlades underlaget till den svenska utrikeshandelsstatistiken för varor på ett nytt

sätt vad gäller handeln med EU-länderna. Omläggningen påverkar indirekt även statistiken över handeln med icke EU-länder, vilket innebär att uppgifterna inte är helt jämförbara med siffrorna för tidigare år.

Från och med 1997 inhämtas underlaget direkt från oljebolagen till SCB, vilket innebär att utrikeshandelsstatistiken är mer tillförlitlig jämfört med åren 1995 och 1996.



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 innebar att kol av pris- och försörjningsskäl åter blev ett intressant bränsle.

De senaste årens relativt låga oljepriser, de skärpta miljökraven vid koleldning samt den ökande beskattningen av framför allt värmeproduktion har lett till att kolanvändningen stagnerat. Användningen av energikol för el- och värmeproduktion var 1987 uppe i 1,9 miljoner ton men har därefter minskat och uppgick år 1998 till ca 0,7 miljoner ton. Kol konkurrerar med andra fossila bränslen inom industrin och för elproduktion beroende på skattesystemets konstruktion. Tekniken vid förbränning av kol utvecklas kontinuerligt och anpassas successivt till de hårdare miljökraven.

Importen av energikol uppgick år 1998 till 1,2 miljoner ton, vilket är en minskning med 25 % från året innan. Kol importerades från sju olika länder där Polen, USA och Australien vardera stod för drygt 25 % av Sveriges kolimport. Dessutom importerades kol från Ryssland, Venezuela, Kanada och Estland.

Fjärrvärme- och kraftvärmeproduktion

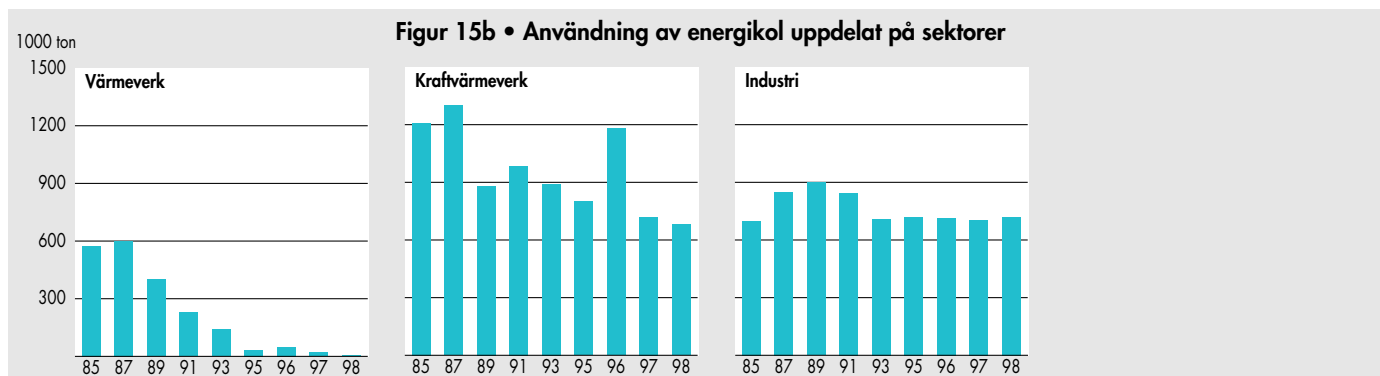
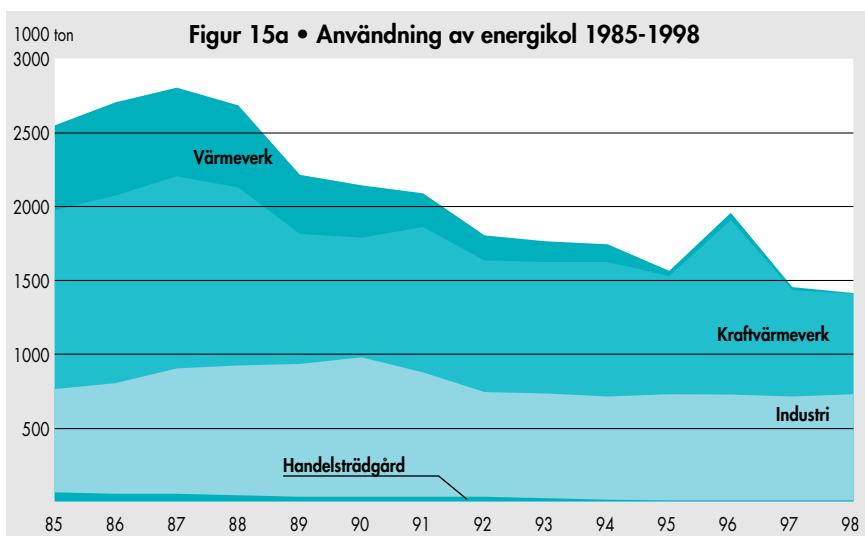
Omkring 50 % av energikolet användes under 1998 inom fjärrvärmesektorn. Kol används för uppvärmning i ett kommunalt värmeverk och för kraft- och värmeproduktion (kraftvärme) i ytterligare åtta anläggningar och koncentreras då till elproduktionen. Under 1998 användes 5 000 ton energikol enbart för fjärrvärmeproduktion, vilket är en kraftig minskning jämfört med 1997 då användningen uppgick till 20 000 ton. Här är det värt att notera att år 1994 uppgick användningen till 118 000 ton.

Kolanvändningen för värmeproduktion i kraftvärmeverken motsvarade 1998 ungefär 350 000 ton, vilket är något lägre än föregående år. Kolanvändningen för elproduktion i kraftvärmeverken sjönk med drygt 10 % jämfört med året innan och uppgick till omkring 320 000 ton. Kolanvändningen inom elproduktionen är starkt korrelerad med elproduktionen i vattenkraftverken. År 1998 var vattenkraftproduktionen högre än normalt och kolanvändningen för kraft- och värmeproduktion var därmed låg. Ett extremt torrår som 1996 var kolanvändningen inom elproduk-

tionen mer än det dubbla. Sammanlagt användes inom fjärrvärme- och kraftvärmeverken 5,1 TWh kol för produktion av värme och elektrisk kraft under 1998.

Industrins kolanvändning

Inom industrin används energikol, metallurgiskt kol, koks samt mindre mängder av andra kolprodukter såsom grafit och beck. Industrins användning av energikol under 1998 var 720 000 ton, vilket motsvarar 5,4 TWh, och innebär en liten uppgång jämfört med 1997. Användningen av energikol har minskat under 90-talet, från 840 000 ton år 1991 till 720 000 ton år 1998. Detta som en följd av övergången till andra bränslen främst olja och biobränslen, vilket delvis är en effekt av koldioxidskatten som infördes 1993. Användningen av metallurgiskt kol i framför allt koksproduktion var 1,7 miljoner ton under 1998. Användningen av koks uppgick år 1998 till 1,45 miljoner ton, vilket är ungefär samma som året innan. Den sammanlagda användningen av kol, d v s energikol, metallurgiskt kol och importerad koks, var 3,4 miljoner ton, vilket är omkring 0,1 miljoner ton mindre jämfört med 1997.



Naturgas

I Sverige väcktes intresset för naturgas i samband med oljekriserna under 1970-talet. Sedan naturgasen introducerades i Sverige 1985 har användningen gradvis ökat men har 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.

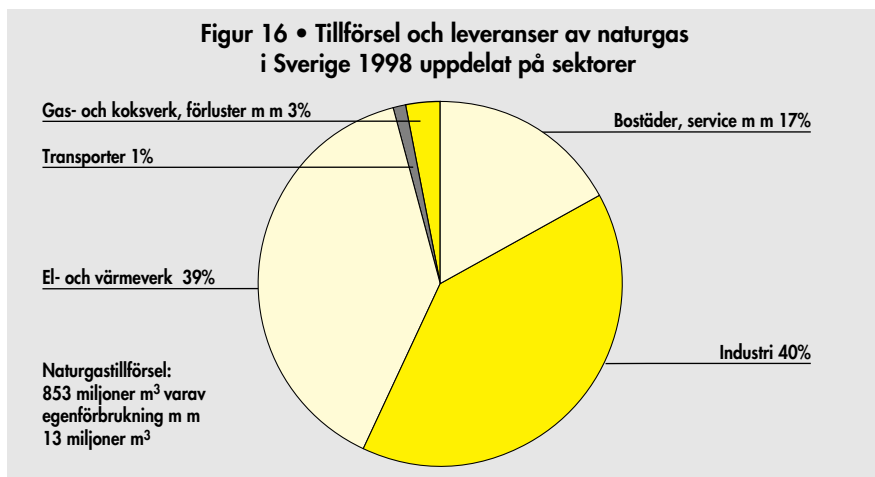
Naturgasen kommer från Tyrafältet i Nordsjön utanför Danmark. Rörledningarna går från Tyrafältet via det danska fastlandet, under Öresund till Klagshamn utanför Malmö. Ledningsnätet på den svenska sidan är drygt 30 mil långt och sträcker sig från Trelleborg till Göteborg. Vattenfall Naturgas AB ansvarar för den befintliga stamledningen samt för gasimporten till Syd- och Västsverige. 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 cirka 2 % av Sveriges totala energitillförsel.

Den svenska importen av naturgas uppgick 1998 till 853 miljoner kubikmeter, motsvarande cirka 8,3 TWh¹. Det är en minskning med mindre än 1 % jämfört med föregående år. Naturgasen distribueras till omkring 25 kommuner och 55 000 slutkunder. Ett stort antal industrier, kraftvärme- och värmeverk samt 8–10 000 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 40 % respektive 39 % av den svenska naturgasanvändningen år 1998.

Naturgasen 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. De koldioxidutsläpp som uppkommer vid förbränning av naturgas är 40 respektive 25 % lägre än vid förbränning av kol och olja.

Gasol

Importen av gasol till Sverige under 1998 uppgick till 759 000 ton. Från Sverige exporterades 205 000 ton gasol under 1998. Tillförseln av gasol till det svenska energisystemet var 628 000 ton, vilket motsvarar 8,1 TWh. Jämfört med 1997 har använd-



ningen av gasol år 1998 ökat med 6 %. Gasol används främst inom industrin men även av restaurangbranschen och till kraftvärme- och värmeproduktion. Då gasol och olja, och i viss mån även bibränslen, är substitut till varandra inom flera användningsområden påverkas gasolanvändningen av förändringar av energibeskattningen och bränslepriserna. För vissa industriella processer, t ex där det ställs höga krav på renhet och noggrann temperaturreglering, har gasol kvalitativa fördelar jämfört med många andra bränslen. Inom industrin användes 5,0 TWh och inom fjärrvärme-sektorn 0,6 TWh gasol under 1998.

Gasol är en petroleumprodukt som består av något av kolvätena propan, propen, butan eller blandningar av dessa. Gasolen förvaras i allmänhet nerkyld i berggrum i flytande form. Distributionen till kunderna sker med järnväg, bil eller i direkta rörledningar. Miljöegenskaperna hos gasol har stora likheter med de hos naturgasen. Svavelhalten i gasol är mycket låg, och den 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 rötnings, sker spontant i naturen t ex i myrmarker. I dag är ett hundratal biogasanläggningar i drift. De flesta finns i vattenreningsverk, där slam från vattenreningen rötas och på avfallsdeponier, s k deponigas. Biogas används främst för uppvärmning lokalt eller i fjärrvärmenät och för elproduktion. År 1997 användes motsvarande 58 GWh för elproduktion och 452 GWh för värmeproduktion. Det är möjligt att, efter en reningsprocess, distribuera biogas via naturgasnätet som "grön naturgas". Biogas nyttjas ock-

så för drift av fordon och på senare tid har intresset för biogas som fordonsbränsle ökat. Biogas används främst i lokala bussflottor och distributionsbilar. Den totala produktionen av biogas år 1998 har uppskattats till ca 1,5 TWh.

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 1998 användes stadsgas motsvarande 0,5 TWh.

Vätgas

Ren vätgas förekommer inte naturligt utan måste framställas av bland annat metanol, gasol, naturgas eller genom elektrolys av vatten. Framställning av vätgas är energi-krävande. För att framställa vätgas motsvarande 100 kW åtgår det omkring 125 kW elektricitet. Resten blir värme. Forskning pågår för att förbättra produktionstekniken samt att utveckla effektiva lagringsformer. När vätgasteknologin 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.

Idag används vätgas där den framställs som en följd av en industriprocess. I Sverige producerades år 1998 133 000 ton vätgas per år som användes internt i respektive industriföretag. AkzoNobel driver fyra av de fem största industrierna som ger vätgasöverskott. Överskottet används internt för produktion av blekmedlet väteperoxid. ■

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

Energianvändningen i sektorn bostäder, service m m uppgick år 1998 till 155,7 TWh, vilket är 0,2 TWh högre jämfört med året innan. Användningen motsvarade drygt 40 % av Sveriges totala slutliga energianvändning.

Ungefär 86–87 % av energianvändningen i sektorn bostäder, service m m utgörs av användning i bostäder och lokaler. Energin används för uppvärmning av ytor och vatten samt drift av apparater. De areella näringarnas energianvändning motsvarar 5 % av sektorns totala användning, fritidshusen står för 2 % och övrig service för 6–7 % av den totala energianvändningen. I övrig service ingår byggsektorn, gatu- och vägbelysning, avlopp- och reningsverk samt el- och vattenverk.

Drygt 60 % av energianvändningen i sektorn åtgår till uppvärmning och varmvatten. Denna påverkas av temperaturförhållandena, vilket leder till att betydande slumpmässiga variationer i energiefterfrågan mellan olika år kan uppstå. För att ge en rättvisande bild av utvecklingen korrigeras energianvändningen för temperaturskillnader. År 1998 var 5 % varmare än ett normaltempererat år, varför energianvändningen för uppvärmning var lägre än normalt. En jämförelse av energianvändningen efter korrigering för temperaturskillnader visar att användningen år 1998 var 159,2 TWh, vilket jämfört med år 1997 innebär en ökning med 0,7 %.

Av figurerna 17 a och b framgår att den totala temperaturkorrigerade energianvändningen har varit relativt stabil mellan åren 1970 och 1998, men att fördelningen mellan olika energislag har förändrats. Oljekriser, ökade energipriser, ändringar i energibeskattningen och investeringsprogram har påverkat övergången från olja till andra energibärare. År 1998 uppgick den totala användningen av fossila bränslen i sektorn bostäder, service m m till 35 TWh jämfört med 113 TWh år 1970. Nedgången beror till stor del på en övergång från olja till el och fjärrvärme för uppvärmningsändamål.

Under perioden 1970 till 1998 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. Även lokalytorna har ökat kraftigt sedan år 1970 och därmed även behovet av värme, varmvatten och drifvel.

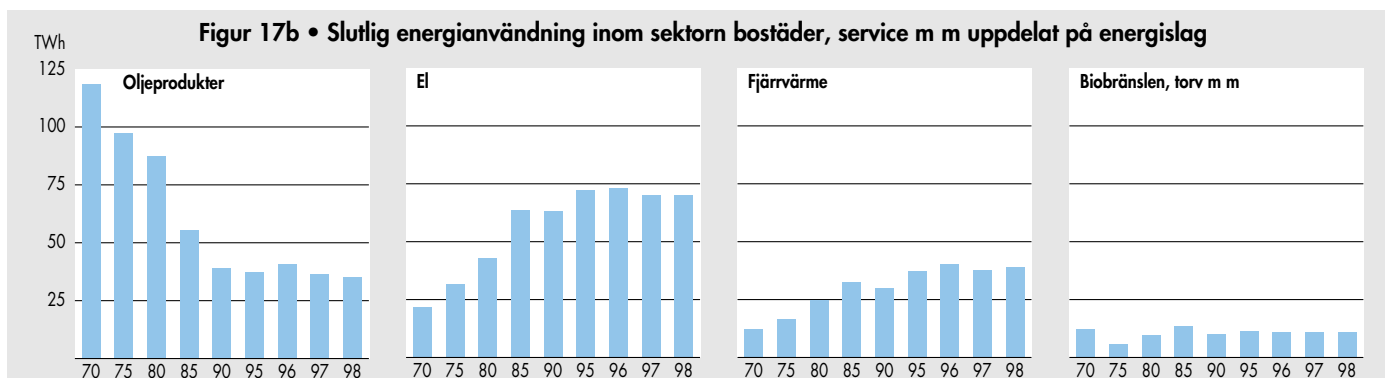
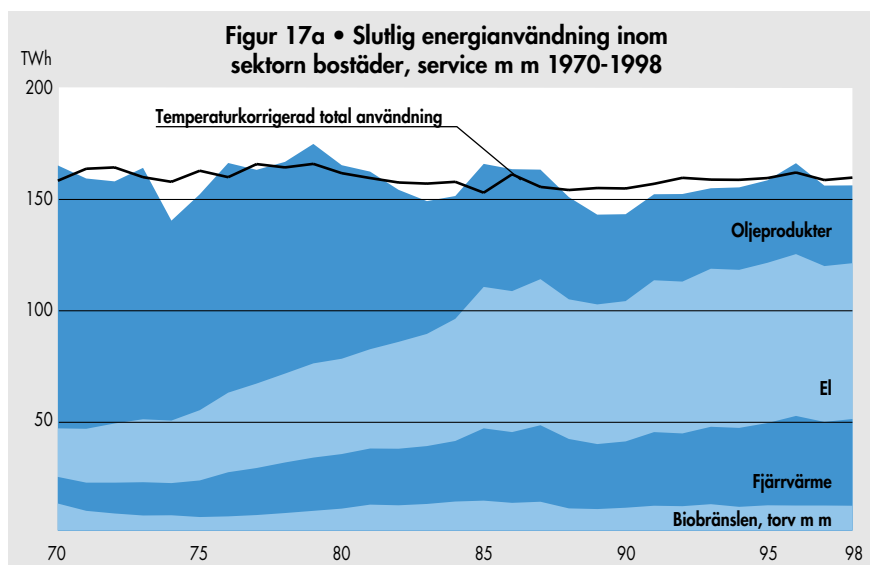
I figur 18 a och b visas utvecklingen av den temperaturkorrigerade elanvändningen. Den är fördelad på elvärme, hushållsel och drifvel. Användningen av el har ökat kontinuerligt från 1970 till mitten av 1990-talet. De senaste åren har elvändningen varit drygt 70 TWh.

Faktorer som motverkar ökad energianvändning

Flera faktorer har motverkat en ökad energianvändning i sektorn. På uppvärmningssidan har ett byte 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 total slutlig energianvändning 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. Verkningsgraderna tar 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 har 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 sjövattnet kan tillgodose 80–90 % av ett småhus årsbehov av uppvärmning och varmvatten. Återstående 10–20 % av värmebehovet tillgodoses vanligtvis av en elkassett eller oljepanna. Vär-



mepumpar genererar 2–3 gånger så mycket värme som de använder för drift. De berg, jord- och sjövärmepumpar som fanns installerade i småhus, flerbostadshus och lokaler beräknas ha genererat drygt 3 TWh värme år 1997. Denna sk gratisvärme ingår inte i de 155,7 TWh energi som sektorn använde under år 1998.

Andra faktorer som motverkat en ökad energianvändning till värme och varmvatten i bostäder och lokaler är olika energibesparande åtgärder, såsom tilläggsisolering och fönsterbyten i gamla hus.

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

Uppvärmning

Av de 98 TWh som användes för uppvärmning och varmvatten år 1997 uppskattas ungefär 46 % ha använts i småhus, 29 % i flerbostadshus och 25 % i 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 de övriga 14 % har vattenburen elvärme. Orsaken till elvärmens stora andel är främst att den är billig att installera och enkel att hantera. Av figur 18 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, dvs el kombinerat med olja och/eller ved. Andelen småhus med kombisystem har kontinuerligt ökat och år 1997 hade närmare 30 % av småhusen ett sådant uppvärmningssystem. Totalt uppgick användningen av el för uppvärmning i småhus år 1997 till 19 TWh. I småhus med elkombi kan elvärmens lätt bytas ut mot andra bränslen, exempelvis olja och ved. Detta innebär att dessa hushåll är relativt flexibla och användningen styrs av relativpriset mellan olika energibärare. Övriga hushåll 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 21 TWh fjärrvärme. Oljeuppvärmning användes helt eller delvis i 14 % av lägenheterna, vilket motsvarar 5 TWh olja. I flerbostadshus är användningen av elvärme relativt låg, år 1997 uppgick den till 2 TWh.

Även i lokaler är fjärrvärme det vanligaste uppvärmningssystemet. Ungefär 56 % av ytan i lokaler värms upp med fjärrvärme, vilket svarar mot en användning på 14 TWh. Elanvändningen för uppvärmning i lokaler uppgick till 5 TWh. Även oljeanvändningen för uppvärmning och varmvatten var 5 TWh.

Hushållsel

Mellan åren 1970 och 1998 mer än fördubblades användningen av hushållsel från 9,2 till 19,1 TWh. Utvecklingen kan förklaras av ett ökat antal hushåll och ett ökat innehav av hushållsapparater. Genom teknikutveckling ökar emellertid effektiviteten hos

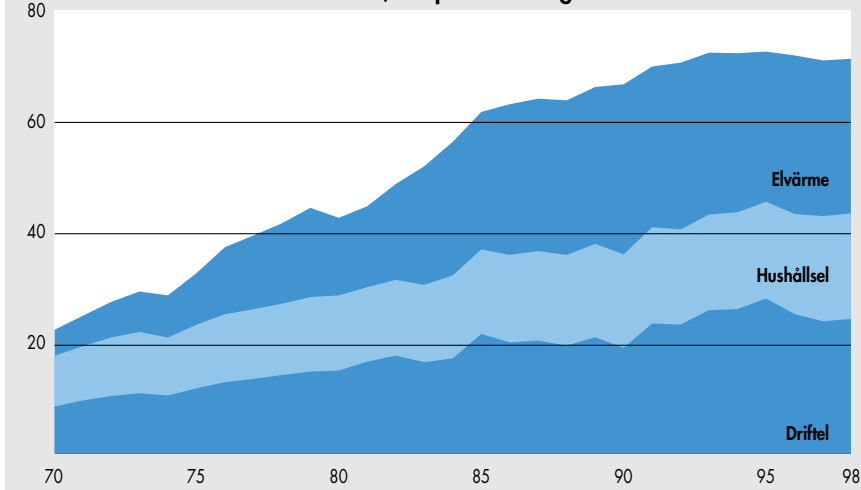
de nyare apparaterna som ersätter de gamla och mer energikrävande. Framför allt nya vitvaror använder mindre el jämfört med gamla. Hushållselens andel av den totala temperaturkorrigerade elanvändningen uppgick till drygt 27 % år 1998.

Driftel

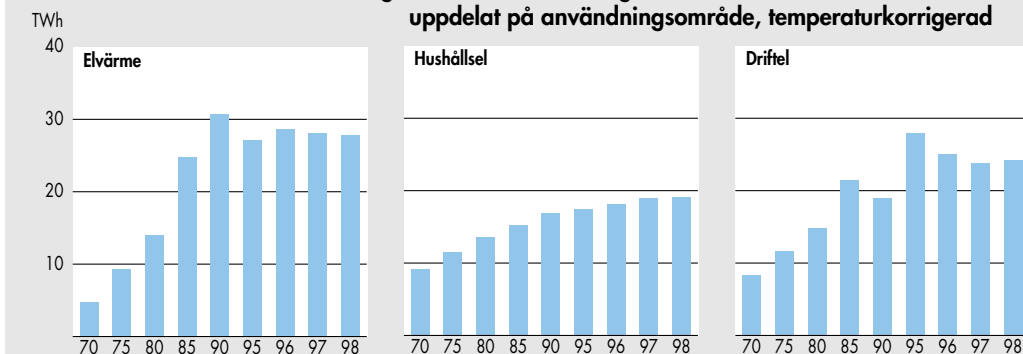
Användningen av driftel har ökat kraftigt sedan 1970-talet från 8,2 TWh till 24,2 TWh år 1998. Orsakerna till utvecklingen är bl a en snabb tillväxt inom serviceverksamheten och ett ökat innehav av kontorsmaskiner. Den höga tillväxttakten för både privata och offentliga tjänster har också medfört en förhållandevis kraftig ökning av lokalytor.

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 för ytterligare effektivisering av driftel i lokaler bedöms fortfarande vara stora. Företag byter ut apparater kontinuerligt och utvecklingen går mot energieffektivare produkter, men samtidigt är de nya apparaterna ofta flera och kraftfullare. ■

Figur 18a • Elanvändningen inom sektorn bostäder, service m m 1970-1998, temperaturkorrigerad



Figur 18b • Elanvändningen inom sektorn bostäder, service m m uppdelat på användningsområde, temperaturkorrigerad



Under 1998 ökade industrins energianvändning med 0,3 TWh jämfört med 1997. Energianvändningen inom sektorn uppgick till 150,4 TWh, vilket motsvarar 38 % av landets slutliga energianvändning.

Fördelat på energibärare bestod industrins energianvändning av 21,2 TWh petroleumprodukter, 15,6 TWh kol och koks samt 53,7 TWh elenergi. Naturgasanvändningen uppgick till 3,7 TWh och fjärrvärmeanvändningen till 4,9 TWh. Användningen av biobränsle, torv m m uppgick till 51,3 TWh. Av dessa användes drygt 40 TWh i massa- och pappersindustrin och utgörs till största delen av avlutar och restprodukter från tillverkning. Avlutar är en biprodukt från tillverkningen av kemisk massa som återanvänds för att utvinna processkemikalier samt energi. Den slutliga energianvändningen inom industrin utgjordes således av 27 % fossil energi och 34 % biobränsle, torv m m. Återstoden bestod av el- och fjärrvärmeanvändning.

I Sverige svarar ett fåtal branscher för merparten av industrins energianvändning. Massa- och pappersindustrin står för nästan 45 %, 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 energiint-

siv 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

Energianvändningen inom industrin följer i stort sett förändringarna i industriproduktionen. 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.

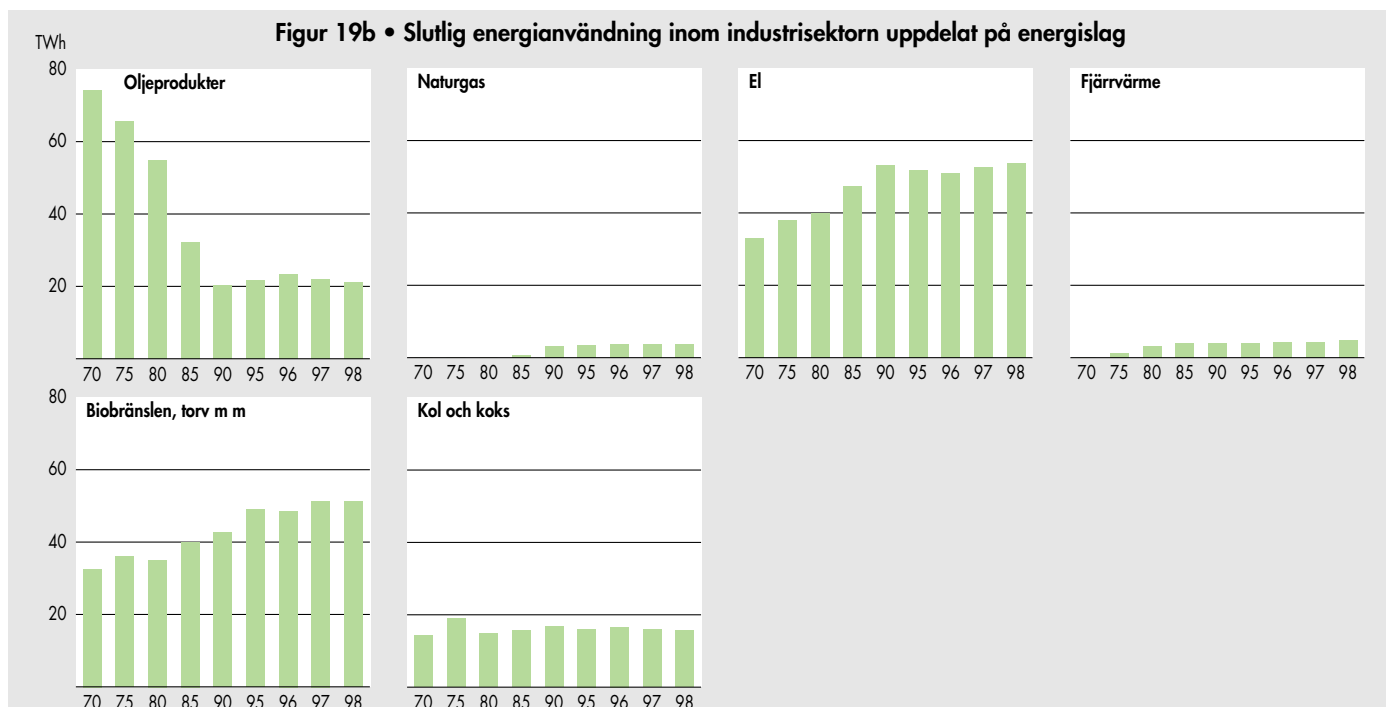
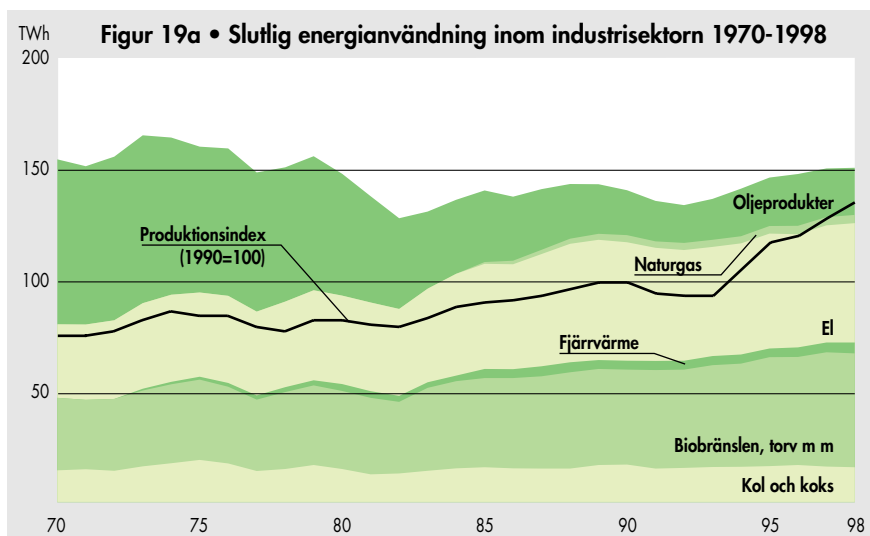
Under åren 1990–1992 minskade industriproduktionen med 6 %. Nedgången i produktionen återspeglades i energianvändningen, som sjönk med 5 %. Elan-

vändningen minskade med 6 %, d v s med mer än den totala energianvändningen, eftersom de elintensiva branscherna drabbades hårdare av konjunkturedgången än övriga industribranscher.

En viss återhämtning av industriproduktionen inleddes under 1993, och följdes av en kraftig uppgång 1994 och 1995. Jämfört med 1992 har den totala produktionsvolymen 1998 ökat med drygt 43 %, och energianvändningen med knappt 12 %. Elanvändningen har under samma period ökat med nästan 4 TWh eller drygt 8 %.

Olje- och elanvändningens utveckling

I ett längre tidsperspektiv har det skett en tydlig omfördelning mellan olika energislag, framför allt genom en övergång från olja till el (se figur 19a och b). Oljean-



vändningen har, trots en ökande industriproduktion, minskat kraftigt sedan 1970, vilket möjliggjorts genom ökad elanvändning och energieffektivisering. Denna utveckling inleddes i samband med oljekriserna under början av 1970-talet, vilka ledde till att såväl näringslivet som samhället i stort påbörjade ett intensivt arbete med att minska oljeanvändningen. År 1970 utgjorde elanvändningen 21 % av den totala energianvändningen inom sektorn, vilket kan jämföras med dagens 36 %. Samtidigt har oljeanvändningen minskat från 48 % till 14 % av industrins energianvändning. Andelen biobränsle, torv m m har under perioden 1970 till 1998 ökat från drygt 21 % till 34 % av den totala energianvändningen. Övergången från olja till el har medfört att 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. Dessa förluster bokfördes tidigare industrisektorn.

Under åren 1992–1998 har användningen av oljeprodukter ökat med 4 TWh eller 22 %. Bidragande faktorer har bl a varit ökad produktion, lägre energi- och koldioxidskatter samt ökad oljeanvändning som ersättning till avkopplingsbara elpannor.

Förändringar i specifik användning

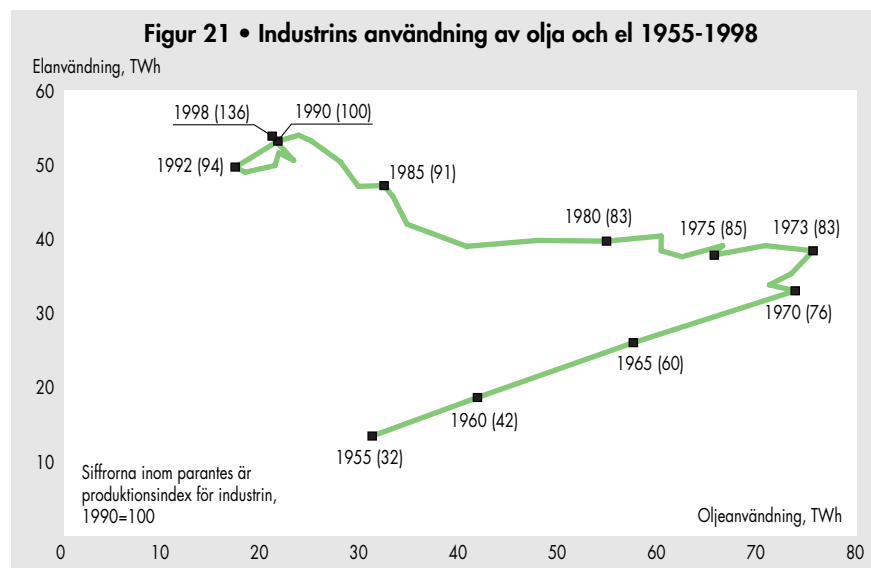
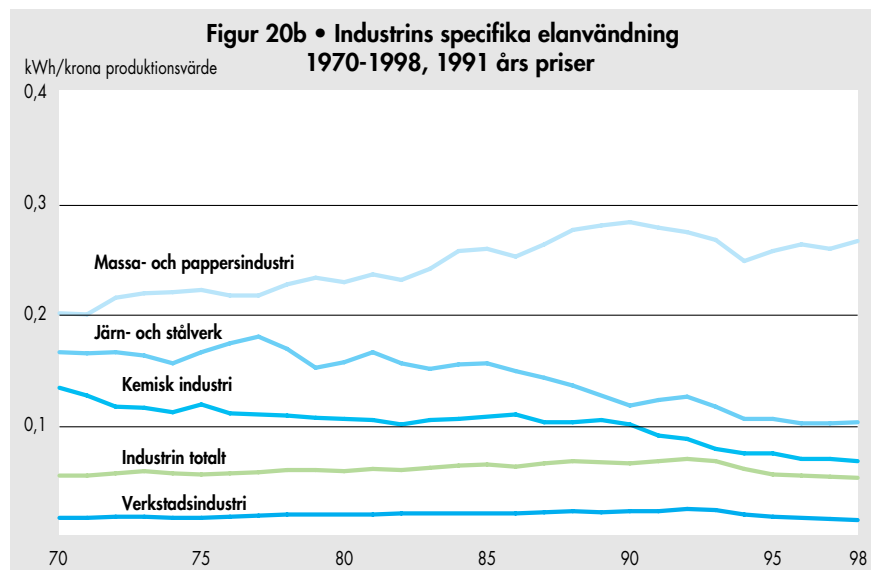
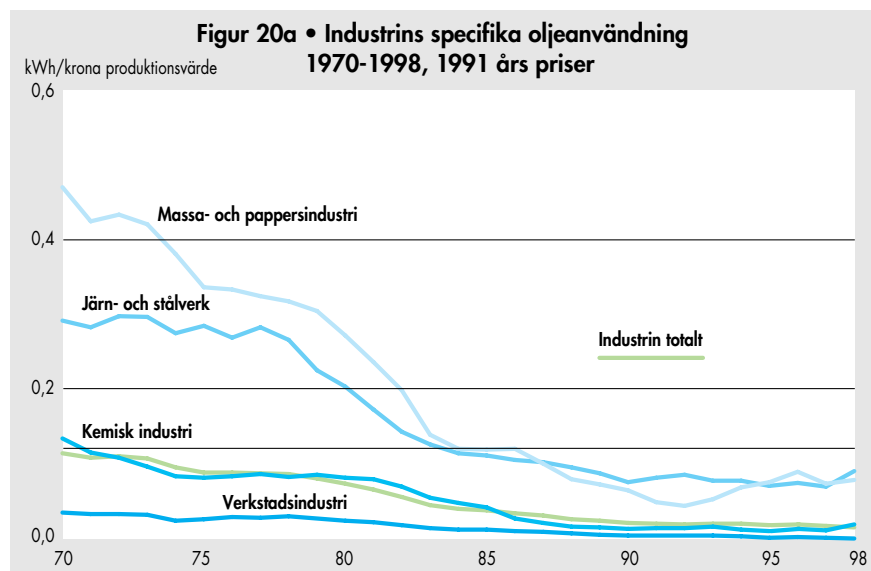
Den specifika användningen, d v s energiåtgång per krona produktionsvärde, är ett mått på hur effektivt energin används samt hur branschstrukturen och produktionsprocesserna förändras över tiden. Sedan 1970 har industrins specifika energianvändningen minskat kontinuerligt. Mellan åren 1970 och 1998 minskade den med 42 %, vilket visar på en tydlig utveckling mot mindre energikrävande varor och produktionsprocesser, samt en förändrad bransch- och produktsammansättning. Under perioden har industriproduktionen ökat med 79 %.

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 energibesättningen för industrin återspeglas i förändringar i den specifika energianvändningen, som fortsätter minska. Mellan åren 1992 och 1998 minskade den specifika energianvändningen med 22 %, den specifika oljeanvändningen med 15 %, medan den

specifika elanvändningen minskade med 25 %. Den senaste tidens kraftiga nedgång i specifik elanvändning är främst orsakad

av den stora produktionsökningen i verkstadsindustrin och en i det närmaste oförändrad elanvändning. ■



Energianvändningen för inrikes transporter uppgick år 1998 till 88,7 TWh, vilket motsvarar drygt 22 % av landets totala slutliga inhemska energianvändning. För utrikes sjöfart användes 18,6 TWh bunkeroljor.

Transportsektorns energianvändning består nästan enbart av oljeprodukter, främst bensin och diesel. Användningen 1998 uppgick till 47 respektive 28 TWh, vilket tillsammans motsvarar 70 % av transportsektorns totala energianvändning.

Under slutet av 1980-talet ökade energianvändningen för inrikes transporter kraftigt. Trenden bröts år 1990 då energianvändningen sjönk med 4 %. Mellan åren 1990–1994 varierade den inhemska energianvändningen inom transportsektorn kraftigt. Under år 1994 ökade efterfrågan samtidigt som näringslivets tillväxt åter var positiv, vilket medförde en ökad energianvändning i transportsektorn med knappt 3 %. Ökningen fortsatte år 1995 med ytterligare 1 % och förblev oförändrad under 1996. År 1998 ökade transportsektorns inhemska energianvändning med knappt 2 % medan utrikes sjöfart ökade sin energianvändning med 20 % jämfört med 1997. Bensinanvändningen minskade med 2,1 % mellan 1997 och 1998 från 48,6 till 47,3 TWh, vilket bl a beror på att personbilars genomsnittliga bränsleförbrukning har minskat samt att andelen dieslbilar har ökat.

Trafikens miljöeffekter

Under 1970- och 1980-talen har transportsektorns oljeanvändning ökat som en följd av ett ökat transportarbete. Persontransportarbetet (personkm) har ökat med 54 % mellan 1970 och 1997. Personbilarna står för 77 % av persontransportarbetet. Inrikes godstransportarbete (tonkm) har ökat med 52 % mellan 1970 och 1997. Inrikes godstransportarbete utgörs till 55 % av lastbilar. Järnvägstrafiken och sjöfarten utgör cirka 31 % respektive 14 %. Under 1998 minskade inrikes godstransportarbetet med

lastbil med drygt 1 %, medan godstransportarbetet utfört av svenska lastbilar i utlandet ökade med 9 %. Persontransportarbetet med järnväg ökade under 1998, medan godstransportarbetet minskade under samma period.

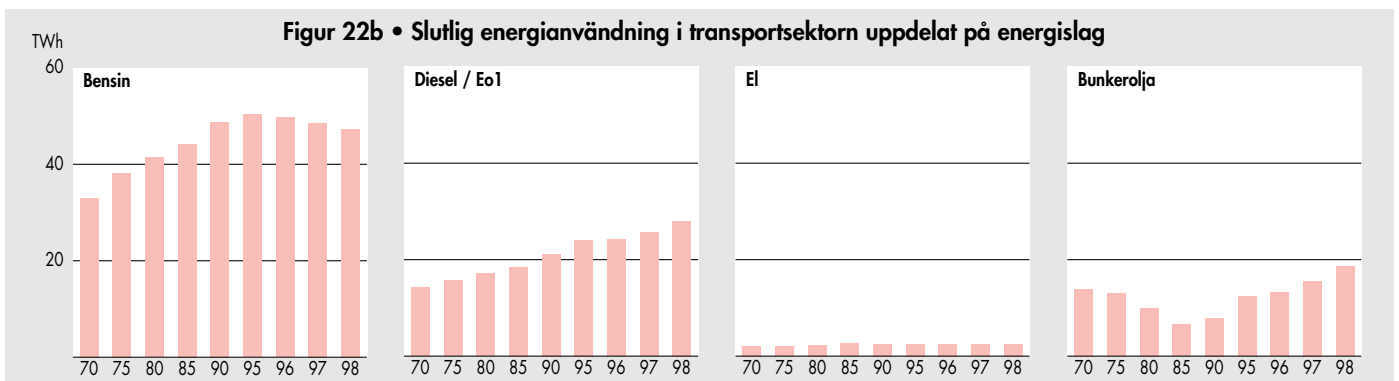
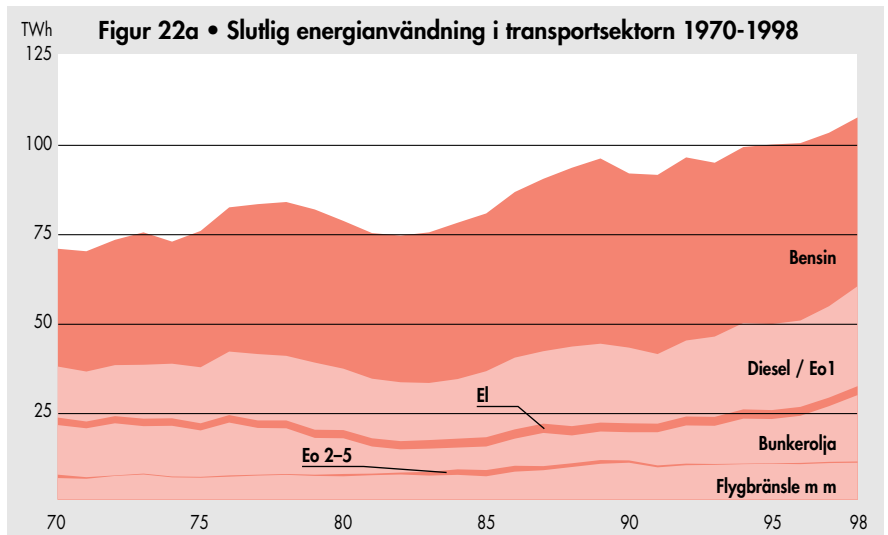
Trafikens miljöpåverkan och oljeanvändning kan minskas om en rad åtgärder genomförs, som t ex skärpta avgaskrav, högre drivmedelspriser och miljöavgifter, introduktion av alternativa drivmedel, integrerad bebyggelse- och infrastrukturplanering m m. Införandet av katalysatorer har medfört att flera miljö- och hälsofarliga utsläpp kunnat reduceras kraftigt. Koldioxid går dock inte att rena bort varför dessa utsläpp har fortsatt att öka i takt med en ökad användning av fossila bränslen.

Den europeiska bilindustrin (ACEA) har ingått en frivillig överenskommelse med EU-kommissionen om att minska koldioxidutsläppen från nya personbilar med 25 % fram till år 2008 jämfört med 1995 års nivå. Dessutom har EU fattat ett beslut om att införa renare bensin- och dieselbränslen. Införandet sker i två steg, år 2000 och 2005. Under 1998 presenterade EU-kommissionen ett strategidokument om införande av rättvisa trafikavgifter inom unionen.

Alternativa drivmedel

Motoralkoholer, naturgas, biogas, växtoljor, vätgas och el utgör alternativ till konventionella drivmedel och har i regel mindre inverkan på miljön. I dag kör cirka 300 bussar med etanol som drivmedel, de flesta i Stockholm. Naturgas används som drivmedel av ungefär 200 bussar och 300 personbilar. Dessa fordon finns främst längs Västkusten där naturgasnätet är utbyggt. Cirka 100 bussar och 350 personbilar körs på biogas, främst i Linköping, Uppsala och Trollhättan. Ett 20-tal blandbränslebussar samt 300 FFV-bilar (flexible fuel vehicle) finns också i drift. Därutöver finns det närmare 800 elfordon, varav drygt 400 är personbilar, cirka 350 är lastbilar och 16 är bussar.

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 gällande produktionsteknik, fordonsteknik, miljö- och hälsoeffekter, marknadsintroduktion m m.



Energianvändningen i Sverige har beskattats sedan 1950-talet. Inledningsvis har skatterna motiverats av statens behov att finansiera offentlig verksamhet och senare av behovet att styra energianvändningen för att uppnå energi- och miljöpolitiska mål.

I början av 1990-talet förstärktes beskattningens miljöprofil. År 1990 infördes moms på energi och 1991 omvandlades en del av den allmänna energiskatten till koldioxidskatt. Dessutom infördes 1991 en svavel-skatt på bränslen och något senare en utsläppsavgift på kväveoxider.

I dagens skattesystem skiljer sig energi- och miljöskatterna åt mellan olika användare och olika energislag. Energislag som innehåller minst fem viktprocent flytande eller gasformiga kolväten och som säljs eller används för uppvärmning, be-

lastas med både energi- och koldioxidskatt. Bränslen som används för elproduktion är befriade från både energi- och koldioxidskatt, beskattningen av dessa sker i stället i konsumentledet. För samtidig produktion av värme och el, s k kraftvärme, gäller särskilda regler. Biobränslen och torv är obeskattade för alla användare. Torv belastas dock med en svavel-skatt enligt nedan. Sedan 1 januari 1999 belastas även råttolja med energi- och koldioxidskatt. För närvarande genomförs en översyn av samtliga energiskatter i syfte att skapa ett mer sammanhängande skattesystem på energiområdet.

Energi- och elproduktionsskatter

Energiskatt utgår för el och alla bränslen utom biobränslen och torv. Sedan 1993

betalar tillverkningsindustrin och växthushandlingen ingen energiskatt. Enligt förslag ska även lantbruk omfattas av skattebefrielse från juli år 2000. Mellan åren 1997 och 1999 har vattenkraft beskattats med en särskild fastighetsskatt baserad på den del av taxeringsvärdet som utgör markvärde. Sedan 1 januari 1999 har den särskilda fastighetsskatten avskaffats.

Kärnkraftskatten uppgår till 2,2 öre per kWh. Enligt budgetpropositionen för år 2000 föreslås att skatten höjs till 2,7 öre per kWh. Vidare föreslås enligt budgetpropositionen höjd skatt för el med 1 öre per kWh. Enligt propositionen om vissa punkt- och tullskattefrågor föreslås höjd skatt på dieselolja samt förändrad beskattning av tjock eldningsolja. Dessutom fö-

→

Tabell 1 • Allmänna energi- och miljöskatter från den 1 januari 1999, exklusive moms

		Energi- skatt	Koldioxid- skatt ¹	Svavel- skatt	Total skatt	Skatt, öre/kWh
Eldningsolja 1, kr/m ³	(< 0,1 % svavel)	736	1 049	-	1 785	18,1
Eldningsolja 5, kr/m ³	(0,4 % svavel)	736	1 049	108	1 893	17,5
Kol, kr/ton	(0,5 % svavel)	313	912	150	1 375	18,2
Gasol, kr/ton		144	1 102	-	1 246	9,7
Naturgas, kr/1 000 m ³		239	785	-	1 024	10,5
Torv, kr/ton, 45 % fukthalt	(0,24 % svavel)	-	-	40	40	1,5
Bensin, blyad, kr/l		4,23	0,85	-	5,08	
Bensin, blyfri, kr/l						
Miljöklass 2		3,58	0,85	-	4,43	
Miljöklass 3 ²		3,65	0,85	-	4,5	
Diesel, kr/l						
Miljöklass 1		1,6	1,049	-	2,65	
Miljöklass 2		1,82	1,049	-	2,87	
Miljöklass 3		2,12	1,049	-	3,17	
El, norra Sverige, öre/kWh		9,5	-	-	9,5	9,5
El, övriga Sverige, öre/kWh		15,1	-	-	15,1	15,1
El-, gas-, värme- eller vattenförsörjning, öre/kWh						
Norra Sverige		9,5	-	-	9,5	9,5
Övriga Sverige		12,8	-	-	12,8	12,8
Elpannor, effekt > 2 MW, 1/11-31/3, öre/kWh						
Norra Sverige		11,8	-	-	11,8	11,8
Övriga Sverige		15,1	-	-	15,1	15,1

Anm. Moms tillkommer utöver skatterna med 25 %. En tabell som beskriver de olika miljöklasserna finns i sifferbilagan *Energiläget* i siffror.

¹ Koldioxidskatten uppgår till ca 36,5 öre per kg utsläppt koldioxid. ² 1 dag är all bensin som säljs i Sverige Miljöklass 2.

Tabell 2 • Industrins energi- och miljöskatter från den 1 januari 1999, exklusive moms

	Energi- skatt	Koldioxid- skatt	Svavel- skatt	Total skatt	Skatt, öre/kWh
Eldningsolja 1, kr/m ³	0	525	-	525	5,3
Eldningsolja 5, kr/m ³	0	525	108	633	5,8
Kol, kr/ton	0	456	150	606	8,0
Gasol, kr/ton	0	551	-	551	4,3
Naturgas, kr/1 000 m ³	0	393	-	393	4,0

reslås att differentierad beskattning för gasol, metan och naturgas vid användning för fordonsdrift respektive annan användning slopas. Vidare införlivas ett EU-direktiv, vilket föranleder vissa justeringar i det befintliga miljöklassystemet för bensin och dieselolja samt tillhörande skatter¹. Beslut fattas i december, ändringarna enligt propositionen väntas träda i kraft den 1 januari 2000.

Miljöskatter

En koldioxidskatt infördes 1991 och belastar alla bränslen utom biobränslen och torv. Bränslen för elproduktion belastas inte med koldioxidskatt.

Industrin har från 1993 och fram till den 1 juli 1997 betalat 25 % av den koldioxidskatt som betalats av övriga användare. Sedan 1997 betalar industrin 50 % av kol-

dioxidskatten. Gällande skattesatser redovisas i tabellerna 1 och 2.

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 (NO_x) infördes 1992 och utgår med 40 kronor per kilogram utsläppta kväveoxider för pannor, gasturbiner och stationära förbränningsanläggningar. Från och med januari 1997 omfattar kväveoxidavgiften anläggningar med en årlig energiproduktion på minst 25 GWh. Avgiften är statsfinansiellt neutral eftersom pengar betalas i proportion till respektive anläggnings energiproduktion och utsläpp. De anläggningar som har lägst utsläpp får avgiften tillbaka medan de med de största utsläppen blir nettobetalare.

Priser

Marknadpriserna för olika bränslen, drivmedel, el samt fjärrvärme har varierat över tiden. I tabell 3 redovisas löpande priser för några olika bränslen, drivmedel samt elvärme under perioden 1990–1998. Priserna för råolja och kol är världsmarknadspriser medan priserna för eldningsolja 1 och blyfri bensin är genomsnittliga priser i Sverige, exklusive skatter. För det dominerande biobränslet, skogsbränsle, anges genomsnittligt pris för skogsflis och biprodukter som betalas av värmeverk och industri.

Fram till mitten av 1980-talet var det framför allt prisökningar på olja som orsakade höjda energipriser. Därefter har skatterna fått en allt större betydelse för prisutvecklingen för energi. ■

Tabell 3 • Bränslepriser och priset för elvärme i Sverige, exklusive skatter och moms, löpande priser

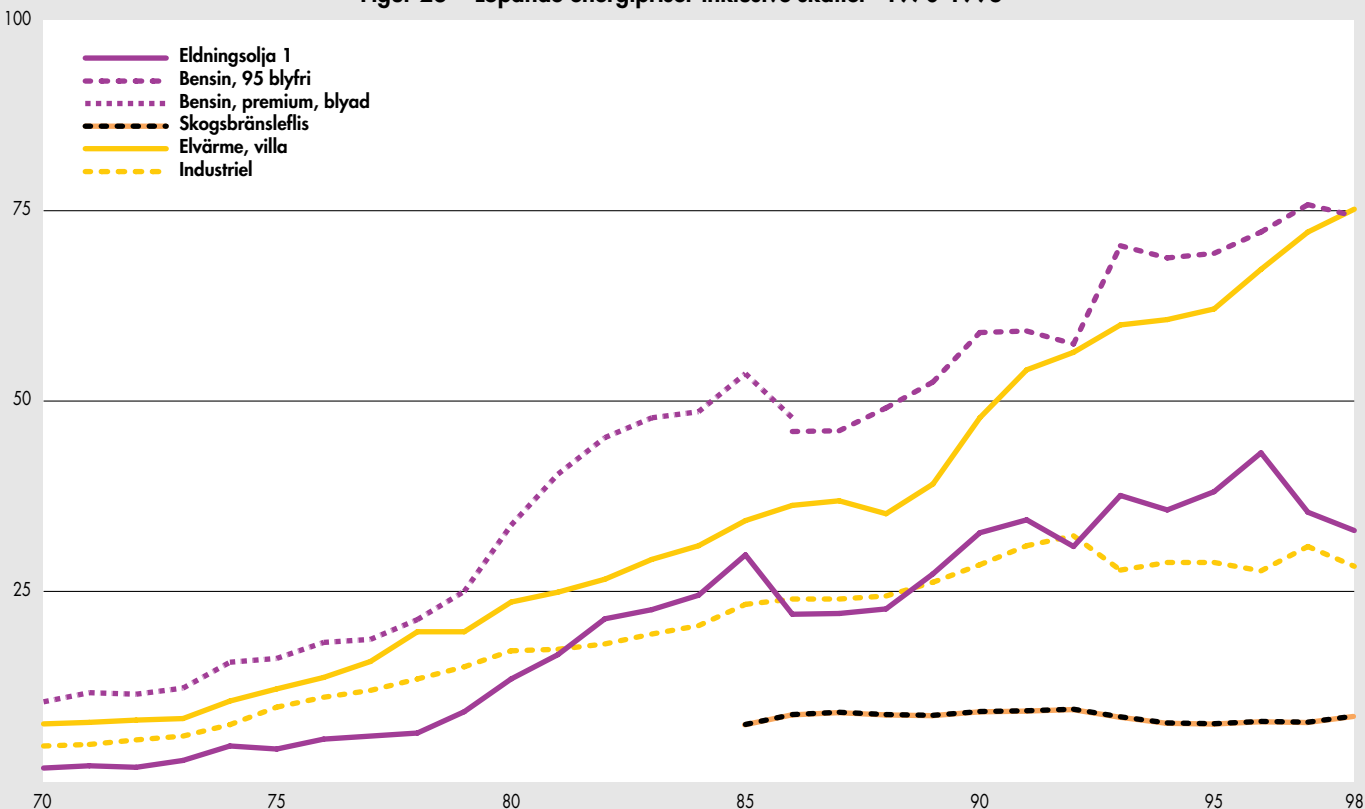
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Råolja, USD/fat	20,50	16,56	17,21	14,93	14,75	16,10	18,50	18,12	12,16
Eldningsolja 1, kr/m ³	2 146	2 131	1 790	2 207	2 004	2 205	2 603	1 759	1 457
Eldningsolja 4, kr/m ³	1 702	1 535	1 316	1 652	1 525	1 525	1 526	1 014	853
Bensin, blyfri, kr/l	2,23	2,19	2,06	2,23	2,10	2,02	2,10	2,25	2,01
Kol, kr/ton	358	366	307	309	317	336	340	367	372
Skogsbränsleflis, kr/m ³	92,70	93,50	95,10	87,05	81,40	79,80	82,22	81,8	87,9
Elvärme, öre/kWh ²	31,5	36,1	37,9	40,0	39,7	40,7	43,60	45,2	45,0

Anm. I sifferbilagan, *Energiläget i siffror*, redovisas konsumentprisindex för perioden 1970–1998, vilket gör att de löpande priserna kan räknas om till fasta priser.

¹ En tabell som beskriver de olika miljöklasserna finns i sifferbilagan, *Energiläget i siffror*. ² Priserna för elvärme innehåller även moms.

öre/kWh

Figur 23 • Löpande energipriser inklusive skatter¹ 1970-1998



Världens energiförsörjning domineras av fossila bränslen som svarar för omkring 80 % av den totala försörjningen. Olja är det mest betydelsefulla energislaget och oljan ökar med ca 2 % per år. På andra plats ligger kol som ökar med ca 1 % per år. Det är dock naturgas som ökar mest med 2–3 % årligen och som väntas bli det näst största bränslet i världens energiförsörjning. Vatten- och kärnkraft svarar för 2 % respektive 7 %.

En betydande del av världens energibehov tillgodoses fortfarande genom självhushållning med ved och andra former av biomassa. De statistiska uppgifterna är dock mycket osäkra, men 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. De uppgick vid slutet av år 1998 till:

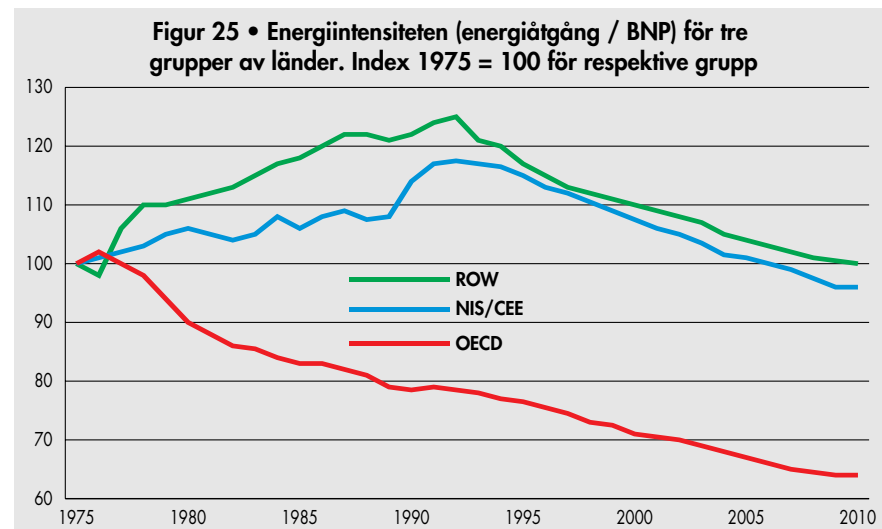
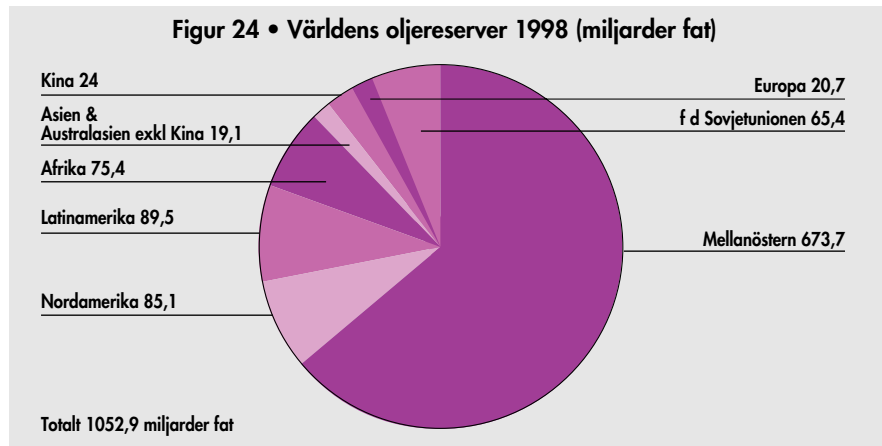
- 218 gånger årsproduktionen för kol
- 41 gånger årsproduktionen för olja
- 63 gånger årsproduktionen för naturgas

De fastställda reserverna utgörs av de kända, upptäckta och för utvinning utbyggda delarna 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 de har kunnat exportera sitt överskott till industriländerna. Detta överskott har dock fallit de senaste två decennierna, från 70 till 30 % av produktionen. Industriländerna å sin sida importerar knappt hälften av sitt oljebehov men är som grupp nästan självförsörjande på kol och gas. Importberoendet av olja antas dock öka de närmaste femton åren. I Nordamerika faller produktionen, medan importberoendet av olja i Europa förmodligen kommer att minska p g a produktionsökningar i Nordsjön. Därefter förväntas dock beroendet av import öka även i Europa.

I de tidigare centralplanerade ekonomierna har under 1990-talets första hälft såväl användning som produktion minskat kraftigt, men situationen börjar stabi-



liseras. Priskontrollen i f d Sovjetunionen har tagits bort. Inrikespriserna för råolja, lättare produkter och naturgas har praktiskt taget nått världsmarknadspriser och i vissa fall, som bensin, t o m överstigit världsmarknadspriserna. Exporten till industriländerna har i stort sett kunnat upprätthållas.

OECD-länderna är de industrialiserade marknadsekonomierna i Västeuropa och Nordamerika samt Japan, Nya Zeeland och Australien.

NIS/CEE är tidigare centralplanerade länder (Newly Independent States / Central Eastern Europe)

ROW är övriga länder (Rest of the world)

Användning

Den totala energianvändningen i världen uppvisar sedan 1990 inte längre samma höga ökningstakt som under 1980-talet då ökningstakten låg på 2,6 % per år. Under 1990-talet har ökningstakten varit i genomsnitt 0,9 %. Åren 1994–96 ökade dock efterfrågan med 2–3 % per år. Därefter har ökningstakten åter minskat. Under 1998 har den totala energianvändningen t o m minskat med 0,1 %. I Nordamerika ökade under detta år energianvändningen med 0,1 %, inom EU minskade den med 0,2 % och i f d Sovjetunionen minskade den med 0,3 %. Det sistnämnda är en jämförelsevis liten minskning i förhållande till tidigare år. Utvecklingsländernas energianvändning fortsätter emellertid att öka stadigt vilket beror främst på befolkningstillväxt, urbanisering och industrialisering.

För att kunna ge en uppfattning om hur energianvändningen utvecklas i förhållan-

de till den ekonomiska tillväxten, redovisas i figur 25 energiintensiteten, d v s energiåtgången per producerad BNP-enhet, för tre grupper av länder. Figuren anger dels den historiska utvecklingen sedan 1975, dels en prognos till år 2010.

Att energiåtgången först ökar och sedan minskar i förhållande till den ekonomiska tillväxten anses typiskt för utvecklingen från ett jordbruksamhälle till en industriell ekonomi och så småningom till ett sk efterindustriellt tjänstesamhälle. Detta förlopp förklarar sannolikt delvis de trender som visas för olika grupper av länder i olika utvecklingsfaser i figur 25. Figuren tar dock inte hänsyn till den stora användningen av biomassa i kategorin övriga länder. Inkluderas biomassa kan energiintensiteten antas öka med en tredjedel.

I f d Sovjetunionen är energiutnyttjandet ineffektivt. I och med att energipriser-



na i stort sett motsvarar världsmarknadspriserna, förväntas energiutnyttjandet förbättras. Även i Kina, Östasien och Latinamerika antas utnyttjandet bli effektivare. I Mellanöstern och södra Asien antas dock utvecklingen gå i motsatt riktning. Energiintensiteten i Mellanöstern har ökat nära tre gånger mellan 1975 och 1993. Under samma period, 1975–1993, minskade OECD-ländernas energiintensitet med 21 %. Delvis kan skillnaderna mellan områdena förklaras av att de två regionerna befinner sig i olika utvecklingsstadier.

Prognoser

Efterfrågan på energi i världen förväntas fortsätta att öka stadigt fram till 2010. Fossila bränslen väntas fortfarande år 2010 att stå för 80–90 % av användningen. Användningen i OECD-länderna väntas öka något, men den stora ökningen sker i andra länder, såsom Asien och Stilla havsregionen. Där ökar användningen beroende på stark ekonomisk tillväxt och industriell expansion, snabb befolkningstillväxt och urbanisering samt övergång från icke-kommersiella energislag såsom träbränsle till fossila bränslen. De icke-OECD-anslutna ländernas andel av världens energikonsumtion väntas öka, medan OECD-ländernas andel väntas minska från cirka 55 till under 50 %.

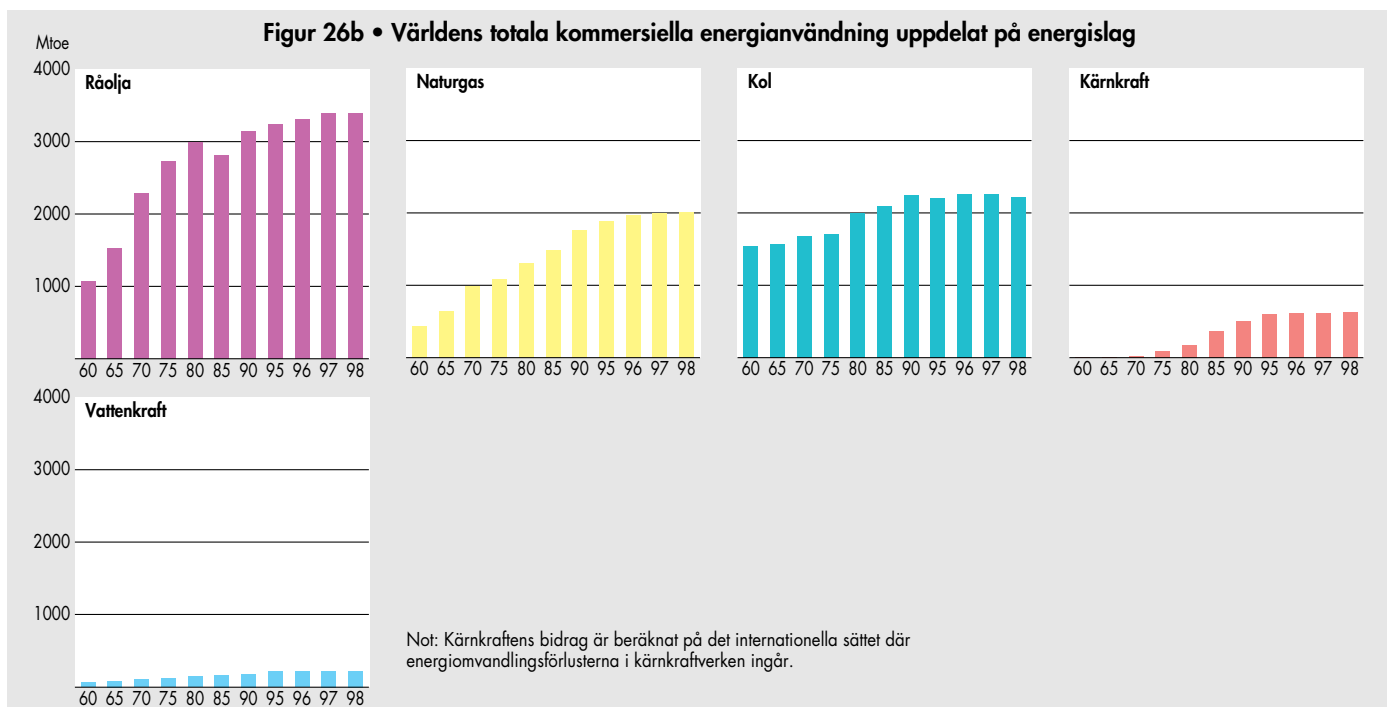
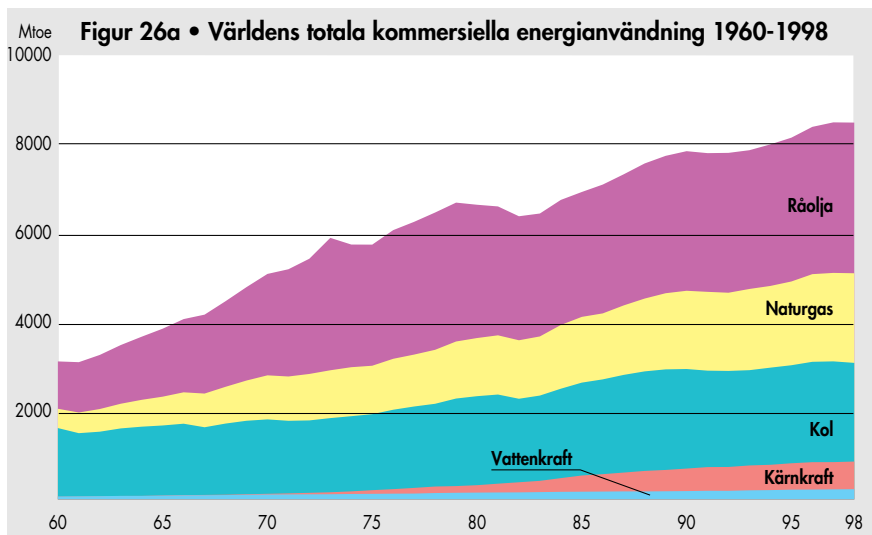
För de tidigare planekonomierna, framför allt för fd Sovjetunionen, väntas omställningsproblem fortfarande ge en minskande användning, och även lägre produktion av framför allt olja och kol. I det längre perspektivet kan en gynnsam ekono-

misk och politisk utveckling leda till ökad effektivitet i användningen och ökad utvinning av kol, gas och olja.

Efterfrågan på olja i världen förväntas öka från omkring 70 miljoner fat per dag 1995 till mellan 90 och 100 miljoner fat per dag år 2010. Ökningen förväntas bli högre än de senaste 20 åren beroende på en ökande efterfrågan på transportmedel i OECD, bristen på substitutionsmöjligheter i andra sektorer och den snabba ekonomiska utvecklingen i andra delar av världen. En ökande efterfrågan i världen på naturgas är också att vänta. Framför allt beror detta på ökad användning i kraftproduktion. Även användningen av fasta bränslen ökar, men andelen gentemot andra bränslen förväntas ligga fast, medan andelen kärnkraft antas sjunka.

Oljeproduktionen utanför OPEC förväntas öka från en nivå omkring 40 miljoner fat om dagen i dagsläget till 45 miljoner fat år 2010. OPECs dagliga produktion kan år 2010 komma att bli närmare 50 miljoner fat, vilket skulle innebära att över 50 % av världens oljekonsumtion kommer från OPEC-länderna.

Prognoser över energianvändningen är mycket beroende av vilka antaganden som görs över tillväxten i världsekonomin samt priser på bränslen och då främst oljepriset. Med en växande ekonomi, används mer energi. Trots satsningar i flera industriländer på biomassa, kommer koldioxidutsläppen troligen att öka i framtiden på grund av den ökande användningen av fossila bränslen. ■



Ökad konkurrens

Elmarknaden genomgår för närvarande omfattande förändringar i stora delar av världen vad gäller nya marknadsförutsättningar, ny teknik och ökade miljökrav. Nordeuropa och framför allt Norden ligger långt fram i utvecklingen.

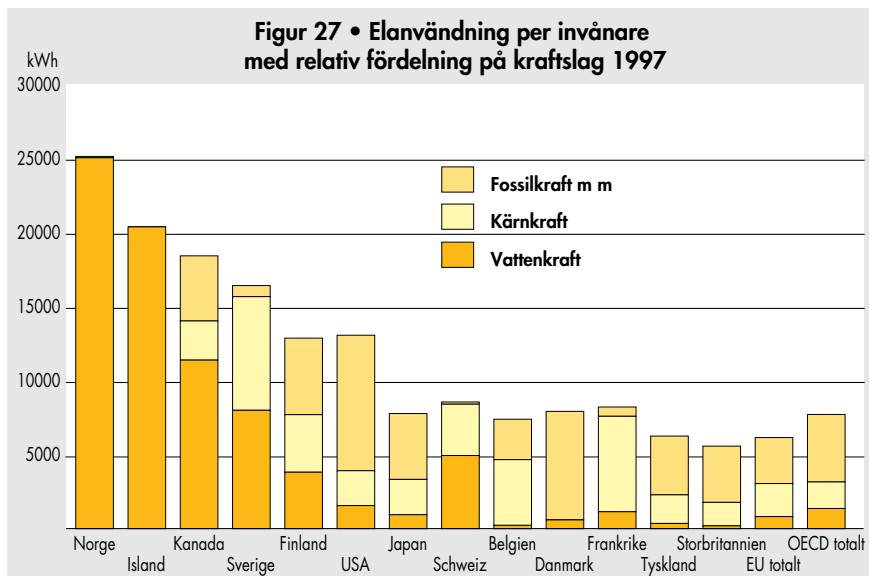
I Sverige, Norge och Finland har marknaderna reformerats och konkurrens införts i produktions- och försäljningsledet. För övriga länder inom EU, bortsett från Storbritannien som redan reformerat elmarknaden, innebär EUs elmarknadsdirektiv att marknaden för el stegvis öppnas för konkurrens. Det första steget togs i februari 1999 och innebär att varje lands elmarknad öppnas för konkurrens med cirka 25 %. Direktivet får effekter även på övriga länder i Europa, speciellt de som ansökt om medlemskap i EU. I fler länder som står utanför EU finns beslut eller långtgående planer på reformering.

En liknande utveckling märks även bland länder i bl a Sydamerika, Sydostasien och Oceanien. I USA pågår också en reformeringsprocess i och med att delstaten Kalifornien som första stat inlett reformeringen av elmarknaden år 1998.

Reformeringsarna 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 Preussen-Elektra och franska EDF som investerar i Norden.

Företagens strategiska uppköp av varandra kommer att innebära en ökad koncentration av ägandet. Detta är ett led i en process som kommer att förvandla många elföretag från nationella till europeiska företag i linje med vad som skett i många andra branscher. Utvecklingen går också från kraftföretag mot mer integrerade energiföretag.



Anm. I figuren redovisas inte import och export, vilket däremot anges i sifferbilagan, *Energiläget i siffror*.

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 elproduktion kommer att ske där villkoren, såväl fysiska som ekonomiska, är mest fördelaktiga.

Elanvändningen varierar mellan länder

Elanvändningen per invånare är i Sverige relativt hög jämfört med andra länder. År 1997 låg Sverige på fjärde plats efter Norge, Island och Kanada. I USA var elanvändningen per invånare omkring 20 % 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 de länder 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 elanvändning för uppvärmning blir hög. I Sverige bidrar övriga naturresurser, som skog och malm, till indu-

strins specialisering på energiintensiva produkter. Om man rensar för den elintensiva industrin i Sverige, d v s 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 arbetsfördelningen genom en stor andel export av de elintensiva produkterna.

Sverige tillhör de länder i världen som har höga andelar av vatten- och kärnkraft i sin elproduktion. Endast Island, Schweiz, Norge och Kanada har högre andel vattenkraft. Frankrike och Belgien har högre andel kärnkraft än Sverige. Internationellt sett är andelen elproduktion baserad på fossila bränslen i Sverige liten, cirka 4,5 % år 1997. I EUs medlemsländer baseras drygt hälften av elproduktionen på fossila bränslen och endast 13 % på vattenkraft m m.

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

Priset på råolja sjönk under 1998 från 18 dollar per fat 1997 till lite drygt 12 dollar per fat i genomsnitt för Dubaioljan. Asienkrisen påverkade efterfrågan negativt och oljepriset sjönk snabbt i början på 1998. OPEC-ländernas problem med att hålla sina utbudsbegränsningar gjorde att oljepriset höll sig på en låg nivå under hela 1998 och t o m fortsatte att sjunka i slutet på året. Genomsnittspriset på råolja under 1998 var 12 dollar per fat.

En överproduktion inom OPEC, en minskad efterfrågan i Asien och en mild vinter på det norra halvklotet bidrog till ett utbudsöverskott som pressade ned oljepriset. Därutöver fastslog FN att Irak skulle få fördubbla sin export av olja, vilket ytterligare ökade utbudet. I mars 1999 lyckades OPEC-länderna komma överens om att genomföra utbudsbegränsningar. Detta fick en omedelbar effekt på oljepriset som steg kraftigt. Prisstegringen under första halvåret 1999 har varit över 100 %.

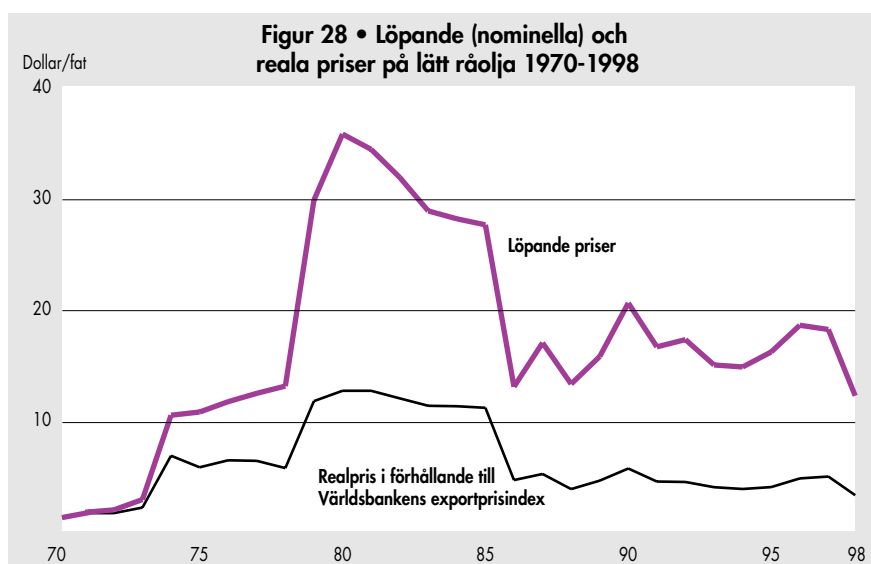
Oljeproduktionen

Utvinnningen av råolja har blivit effektivare. Genom avancerade datortekniker har det blivit lättare att projektera och sätta upp oljekällor. 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.

Under perioden 1990–1998 har oljeproduktionen i världen ökat med 11 % och uppgick under 1998 till drygt 73 miljoner fat per dag. OPECs medlemsländer står för ca 40 % av världens oljeproduktion. Hela 1998 kännetecknades av oenigheter och svårigheter att hålla utlovade oljekvoter bland OPEC-länderna. I mars 1999 enades OPEC-länderna om att minska den fastställda produktionskvoten till ca 23 miljoner fat per dag. Det innebar en minskning med 1,7 miljoner fat 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. Dessa utbudsbegränsningar är inte helt uppfyllda men ändå till den grad att oljepriset hållit sig på en hög nivå efter OPEC-mötet i mars 1999.

Efterfrågan på olja

Efterfrågeökningen på olja i Asien avtog under 1998 på grund av den ekonomiska krisen i regionen och stigande oljepriser som en följd av sjunkande växelkurser. Även den varma vintern på norra halvklotet



medförde en minskad efterfrågan på råolja. Under 1999 har läget i Asien förbättrats och efterfrågeökningen i Asien har närmast sig normala nivåer igen.

Den framtida totala efterfrågan på olja beror till stor del på hur utvecklingen i de länder som drabbats av krisen i Asien blir och vilka spridningseffekter krisen kommer att medföra. Efterfrågan påverkas även av den politiska utvecklingen i regionen, samt av väderförhållandena i övriga delar av världen.

Två marknader på lågfart...

En bidragande orsak till att det inte har blivit ett bredare prisfall under det senaste decenniet är Sovjetunionens sönderfall. Under 1980-talet producerade f d Sovjetunionen drygt 12 miljoner fat om dagen, motsvarande 20 % av världsproduktionen. Efter Sovjetunionens sammanbrott halverades oljeproduktionen och år 1998 uppgick produktionen till drygt 7 miljoner fat om dagen, vilket motsvarade 10 % av världsproduktionen. Rysslands export av olja har varit reglerad genom en kombination av licenser och kvoter, men har under de senaste åren stegvis avvecklats. Detsamma gäller pristaken på olja. De inhemska priserna har stigit till motsvarande världsmarknadsnivå.

Även krisen i Irak och Iraks försvinnande från världsmarknaden har påverkat oljemarknaden. År 1990 producerade Irak 2,2 miljoner fat per dag, vilket motsvarade 3,3 % av världsproduktionen. Omedelbart efter krisen i Irak sjönk produktionen till 0,3 miljoner fat om dagen. Sedan dess har Iraks oljeproduktion ökat successivt i takt med att FN:s sanktioner har försvunnit och att effektiviteten i oljeutvinningen

förbättrats. Under 1998 översteg oljeutvinningen 1,5 miljoner fat per dag och under 1999 har den under första halvåret stigit ytterligare till 2,5 miljoner fat per dag. Det ligger i Iraks intresse att producera mer olja, eftersom landet i och med oljeintäkterna kan reparera landets skadade ekonomi och Iraks oljeproduktion förväntas öka ytterligare i framtiden.

Kol

Av all stenkol som bryts i världen används omkring hälften som bränsle. Detta 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 lagrat i jordskorpan, men bara en mindre del, drygt 1 000 miljarder ton, kan utvinnas. Om den årliga produktionen fortsätter på dagens nivå på 3 432 miljoner ton, skulle de uppskattade och nu ekonomiskt lönsamma koltillgångarna räcka i 218 år. De största tillgängliga reserverna av stenkol finns i Ryssland, Ukraina, Kina och USA, med-

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 stora 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 dem, är bl a Mexico och Norge.

an de största reserverna av brunkol finns i Ryssland, USA, Östeuropa och Australien.

År 1998 minskade världens produktion av stenkol jämfört med 1997. De största producenterna av stenkol är Kina och USA, varav Kina svarade för 28 % av världens produktion och USA för 26 %. I f d Sovjetunionen har produktionen minskat under flera år och svarar i dag för drygt 8 % av världsproduktionen.

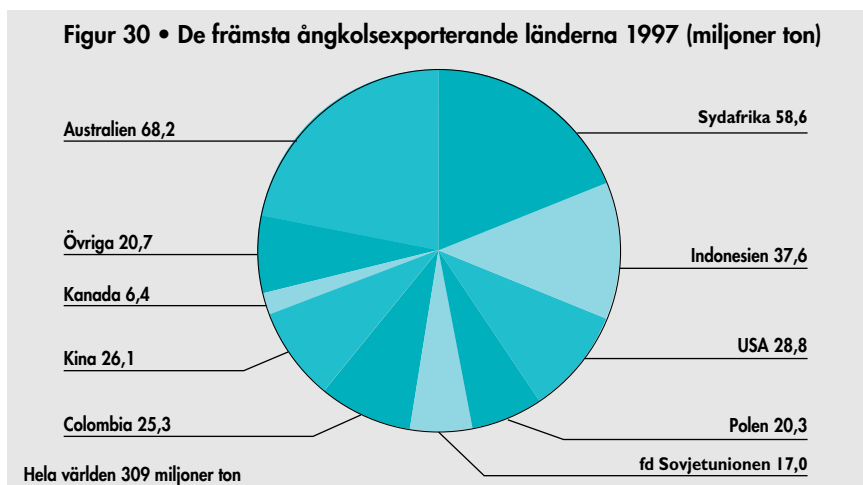
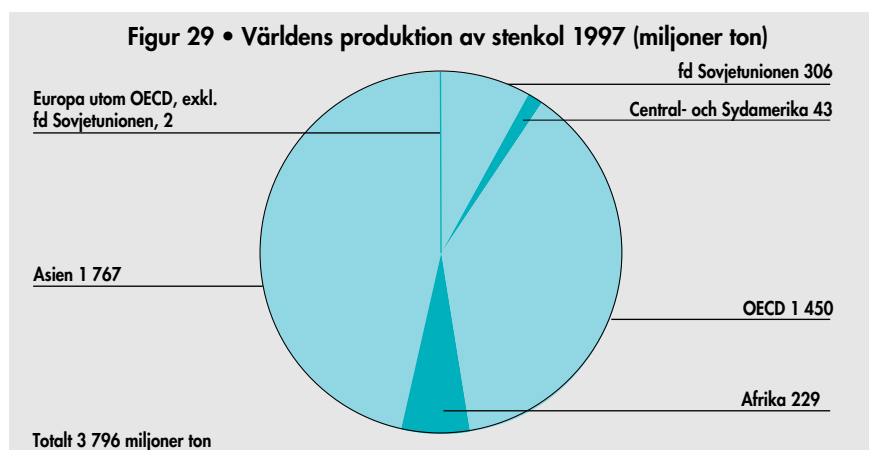
År 1997 ökade den totala handeln med stenkol på världsmarknaden med 5,8 % till 507 miljoner ton. De största exportländerna var Australien, USA och Sydafrika. I Europa minskar kolproduktionen fortlöpande och importen ökar. Polen ökar sin export svagt efter en minskning under 1980- och början på 90-talet. Ryssland och övriga Östeuropa har ökat exporten av stenkol under 1997. De fyra stora exportländerna är Australien, Sydafrika, USA och Indonesien. Dessa fyra länder står för över hälften av handeln med stenkol. Sedan mitten av 1980-talet har hela kolindustrin präglats av överkapacitet vilket lett till att kolpriserna har sjunkit. Under 1995 steg dock priset relativt kraftigt jämfört med 1994. Kolpriset uppgick år 1996 till 51,5 USD per ton, d v s lika med priset som etablerades under 1995. År 1997 och 1998 har priset på kol sjunkit från 46 USD per ton till 32 USD per ton. Under första halvåret av 1999 har kolpriset börjat stiga igen till följd av stigande oljepriser.

Naturgas

I Sverige är naturgas än så länge en marginell energikälla som svarar för mindre än 2 % av Sveriges totala energitillförsel. 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 närmare en fjärdedel av energiförsörjningen.

Det senaste decenniet har EU-ländernas naturgasförsörjning till allt större del baserats på produktion i Nordsjön samt import från fyndigheter i Ryssland och Algeriet. Den naturgas som används i Sverige kommer från Nordsjön.

Jordens naturgastillgångar är stora. De kommersiellt utvinningsbara reserverna uppgick 1997 till 144 000 miljarder kubikmeter och beräknas räcka i drygt 63 år med dagens användning. På kort sikt bedöms tillgången på gas vara osäker i förhållande till efterfrågan, till följd av den ekonomiska utvecklingen i f d Sovjetunionen. På längre sikt kan emellertid exporten av naturgas från Ryssland komma att öka betydligt.



Under senare år har intresset för naturgas ökat på den europeiska marknaden. Fördelar som lägre utsläpp av miljöfarliga ämnen relativt andra fossila bränslen, tryggare och mer diversifierad gasförsörjning och bättre resursanvändning ligger till grund för det ökade intresset.

I februari 1998 antogs inom EU det s k naturgasmarknadsdirektivet som syftar till att skapa ökad konkurrens på naturgasmarknaden i Europa. Direktivet ska vara införlivat i nationell lagstiftning senast augusti år 2000. Det ska genomföras i etapper och år 2000 ska minst 20% av naturgasmarknaden vara öppen.

Nya förutsättningar håller på att skapas på den europeiska naturgasmarknaden. Inom EU väntas en kraftigt ökad efterfrågan samtidigt som naturgasproduktionen inom EU väntas minska. Importberoendet kommer därför att öka. I syfte att skapa en konkurrensutsatt marknad och skapa försörjningstrygghet finns europeiska intressen för bland annat en naturgasledning mellan Ryssland och Europa via Norden.

Sverige har en central roll i frågan om ett utbyggt naturgassystem i Norden och Europa.

Två studier om en nordisk gasledning som sammanbinder det ryska gasnätet med det västeuropeiska har genomförts. Det första projektet, Nordic Gas Grid har som målsättning att skapa ett integrerat naturgasnät mellan Danmark, Sverige och Finland samt att trygga naturgasförsörjningen mellan Ryssland och de baltiska länderna i öst och de europeiska länderna i väst. Studien pekar på att det finns en god potentiell marknad för naturgas i Sverige.

Det andra projektet, North Trans Gas, har målsättningen att bygga en gasledning från Ryssland, via Finland, till nordvästra Europa. Från Finland ska gasledningen antingen förläggas på Östersjöns botten eller via Sverige. Nio länder deltog i projektet; Ryssland, Finland, Sverige, Danmark, de Baltiska staterna, Polen och Tyskland. Projektet ligger under North Transgas OY, ett finskt företag som bildades 1997 och ägs av finska Neste och ryska Gazprom. ■

Produktion och användning av energi bidrar i hög grad till skador på miljön. Som exempel kan nämnas effekterna på miljön av vattenkraftutbyggnaden, oljespillet från tankfartyg och utsläppen av bilavgaser. Även om Sverige har dämpat energisystemets negativa inverkan på miljön genom regleringar, avgifter, skatter och åtgärder för att främja utveckling av miljövänlig teknik, återstår alltså mycket att göra.

Den negativa påverkan på miljön kan delas in i tre nivåer:

- lokal
- regional
- global.

Lokala miljöproblem

Till de lokala miljöproblemen räknas t ex nedfall av stoft från kraftproduktion, utsläpp av bilavgaser, smog, utsläpp av stoft och cancerogena ämnen från småskalig vedeldning. Eftersom dessa oftast har en omedelbar effekt på omgivningen och är lätta att uppmärksamma har också åtgärder ofta vidtagits i ett tidigt skede för att begränsa dem.

Regionala miljöproblem

Till de regionala miljöproblemen hör bland annat försurning av mark och vatten. Problemen har varit betydligt svårare att identifiera eftersom skadorna har karaktär av "utmattningsskador" som inte märks på kort sikt. Detta har lett till att åtgärder för att lösa problemen har vidtagits i ett sent skede, i många fall när skadorna redan varit ett faktum.

Globala miljöproblem

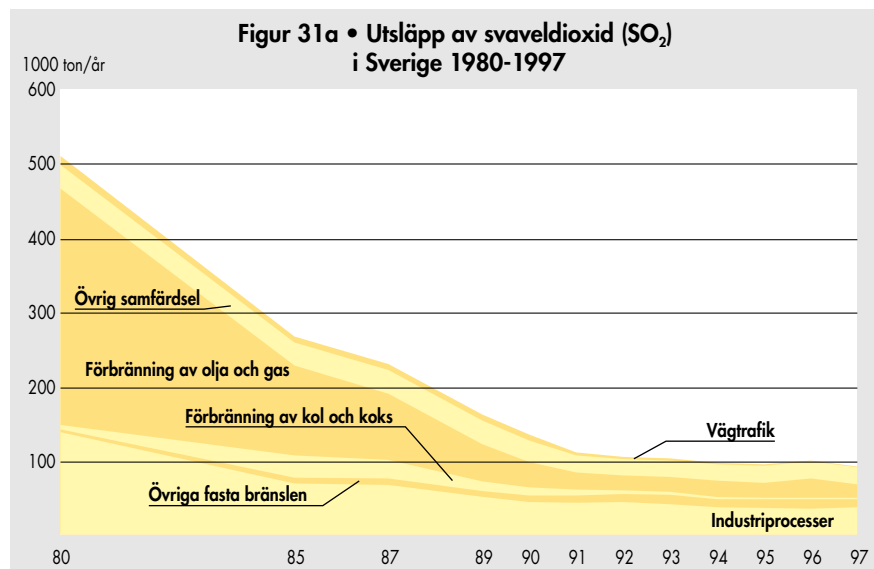
De globala miljöproblemens karaktär är att inverkan på den gemensamma miljön blir densamma oavsett var på jorden utsläppen sker. Detta gemensamma beroende gör att problemet inte ensidigt kan lösas på nationell, regional eller kontinental nivå, utan kräver att arbetet bedrivs över hela världen. Andra aspekter, som exempelvis det starka sambandet mellan ekonomisk utveckling och miljöfrågor samt mellan nationell och internationell utveckling, kommer också in i sammanhanget.

Till de globala miljöproblemen räknas påverkan på stratosfärens ozonskikt och eventuella förändringar av jordens klimat som förorsakas av antropogena ämnen, d v s utsläpp av växthusgaser som orsakats av människornas aktiviteter.

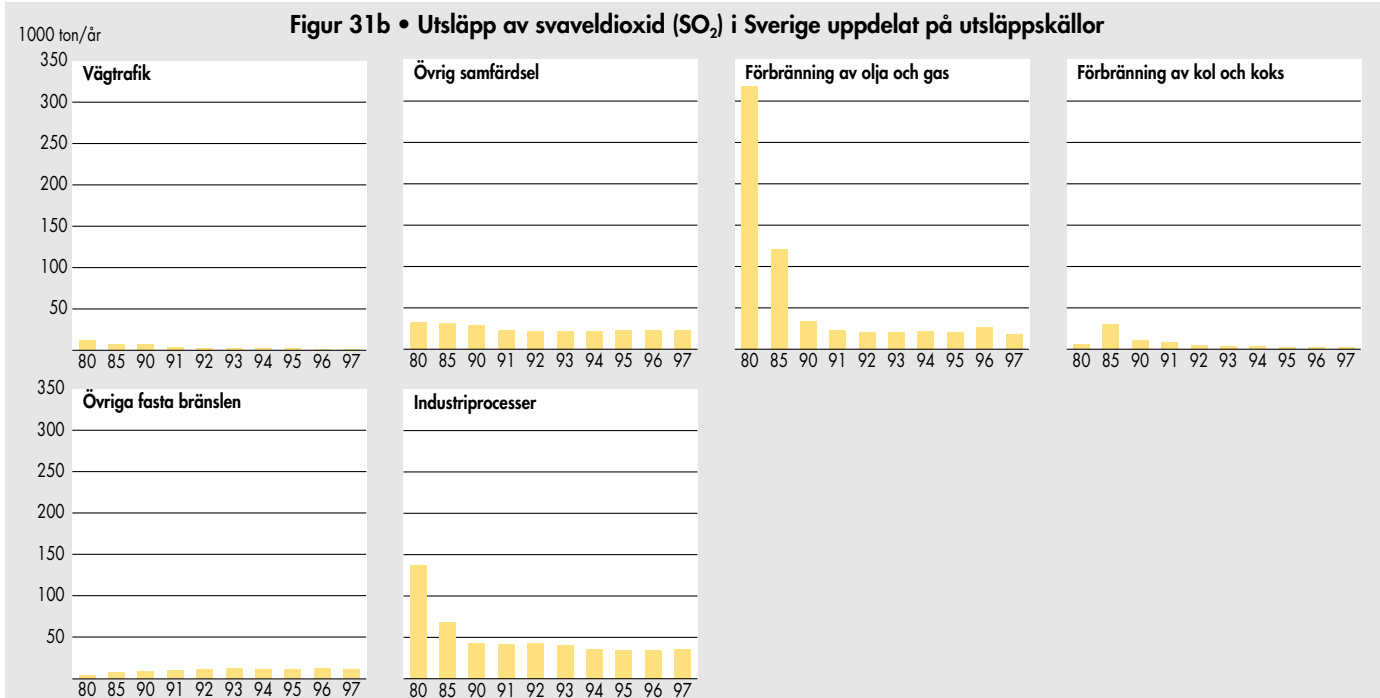
Försurningen

Försurningen har sedan början av 1970-talet varit ett av de mest uppmärksammade miljöproblemen. Eftersom marken, sjöarna och vattendragen i Skandinavien klarar försurning sämre än andra delar av Europa, drabbades dessa länder först. Försurningen uppfattades därför länge som ett typiskt skandinaviskt problem. I Sverige är omkring 20 % av sjöarna och en stor andel av skogsmarken i södra Sverige försurade. I många områden är även dricksvattnet i brunnar skadat av försurning. Försurning, tillsammans med andra luftföroreningar och extrema väderbetingelser försämrar skogens livskraft. Med markförsurningen följer bland annat att vattenledningarna korroderar mera och att ämnen som aluminium och tungmetaller frigörs.

Figur 31a • Utsläpp av svaveldioxid (SO₂) i Sverige 1980-1997



Figur 31b • Utsläpp av svaveldioxid (SO₂) i Sverige uppdelat på utsläppskällor



Den främsta orsaken till försurningen är svaveldioxid. Utsläppen av svaveldioxid kommer framför allt från förbränning av fossila bränslen, såsom kol och olja. Andra bidragande faktorer till försurningen är utsläpp av kväveoxider, främst från transporter, och ammoniakavgången från jordbruket. Dessutom bidrar det moderna skogsbruket, genom kalhuggning och uttag av biomassa m m, till att skogsmarken försuras. I Sverige står industriprocesser, förbränning av olja och gas och transporter för de största utsläppen av svaveldioxid. Sveriges riksdag har antagit målet att svavelutsläppen ska ha minskat med 80 % år 2000 jämfört med 1980 års nivå. I dag har Sverige nått målet och minskningen av utsläppen är drygt 80 %.

När det gäller utsläppen av kväveoxider kommer närmare 80 % från transportsektorn. För kväveoxidutsläppen har målet varit att de skulle vara 30 % lägre år 1995 jämfört med 1980. De svenska utsläppen minskade dock endast med 21 % mellan åren 1980 och 1995. Bland de administrativa åtgärder som vidtagits för att nå målet kan nämnas bestämmelser om högsta tillåtna svavelhalt i tunn eldningsolja och krav på eller riktlinjer för utsläpp av svavel och kväveoxider från förbränning. Bland de ekonomiska styrmedel som utnyttjas märks kväveoxidavgiften för förbränningsanläggningar.

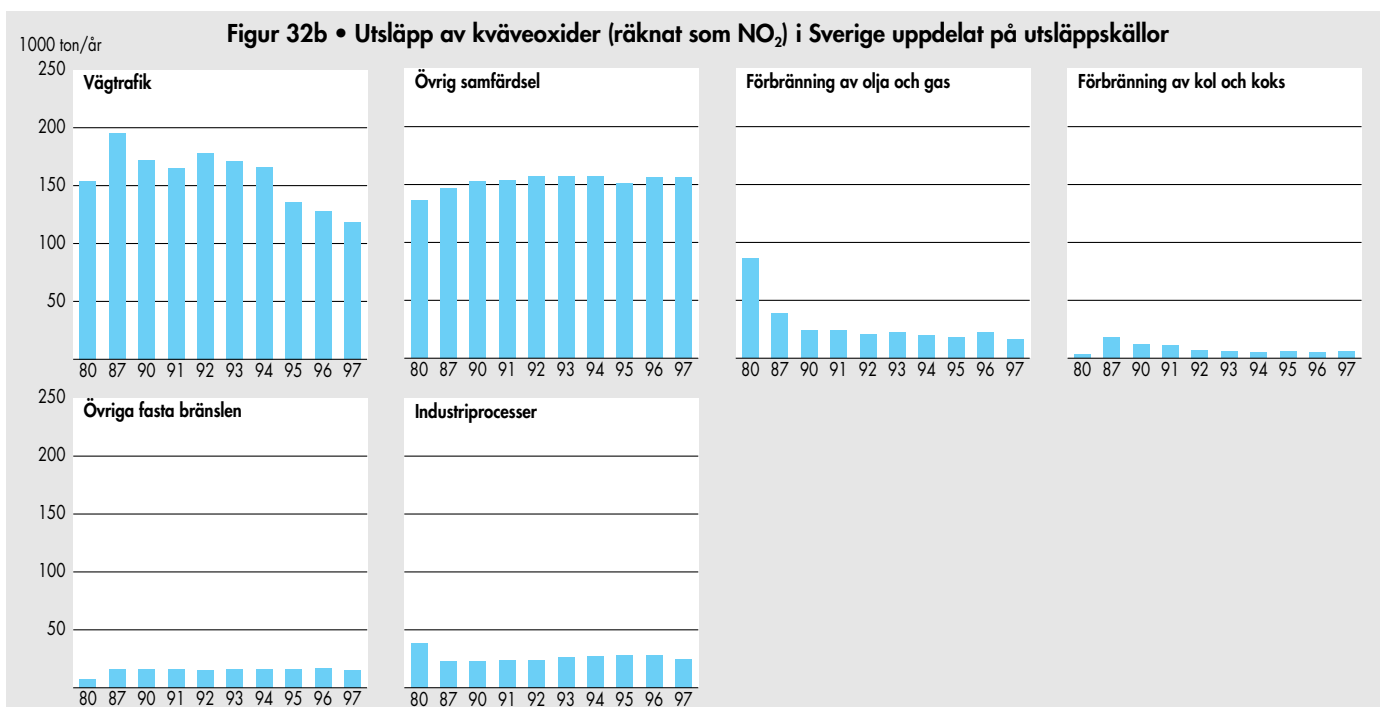
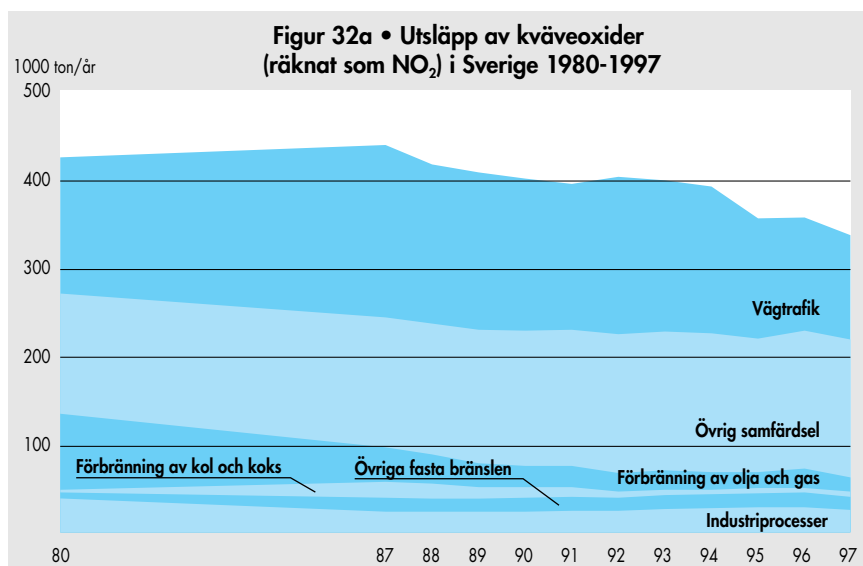
År 1980 kom drygt 17 % av svavelnedfallet i Sverige från inhemska källor, men 1997 hade siffran sjunkit till närmare 10 % (Se figur 33 a). Bland de länder som i dag bidrar till nedfallet över Sverige

märks främst Tyskland och Polen. Tillsammans står de för 20 % av nedfallet. När det gäller nedfallet av kväve över Sverige kommer för närvarande omkring 19 % från inhemska källor. Tyskland, Storbritannien och Danmark står för 11, 10 respektive 7 % av de totala nedfallet i Sverige. Hur stor andel som kommer från inhemska källor varierar dock mellan olika delar av landet. I centrala Stockholm står utsläppen inom länet för mellan 30 och 40 % av svavelnedfallet och omkring 50 % av kvävenedfallet, medan de inhemska källorna i Göteborg och Bohuslän står för omkring 15 % av både kväve- och svavelnedfallet. I glesbygdsområdena i norra Sverige är de inhemska källornas andel ännu mindre.

Ser vi på utsläppen i hela Europa kan vi konstatera att de länder som släpper ut

mest svaveldioxid är Tyskland, Ryssland, Storbritannien och Polen. I dessa länder utgör fossila bränslen det dominerande inslaget i energitillförseln. Totalt sett har svavelutsläppen i Europa minskat med knappt 50 % sedan 1980. Kväveoxidutsläppen i Västeuropa kommer till största delen från bensin- och dieseldrivna fordon. I de östeuropeiska länderna samt i d Sovjetunionen kommer utsläppen främst från kolförbränning. År 1995 hade de totala utsläppen av kväveoxider i Europa begränsats med drygt 9 % jämfört med 1980. Flera europeiska länder har tidigare förbundit sig att minska kväveoxidutsläppen så att de år 1995 inte skulle överstiga kväveoxidutsläppen år 1987.

Eftersom större delen av nedfallet av försurande ämnen över Sverige kommer



från utlandet, är Sveriges möjlighet att påverka situationen genom åtgärder i det egna landet begränsad. Därför är det nödvändigt med internationellt samarbete och internationell samordning för att lösa försurningsproblemen. De stora kostnaderna som är förknippade med att åtgärda dessa problem, gör också att det är mycket viktigt att tillgängliga resurser utnyttjas på bästa sätt, d v s att man utnyttjar effektiva styrmedel i energi- och miljöpolitiken.

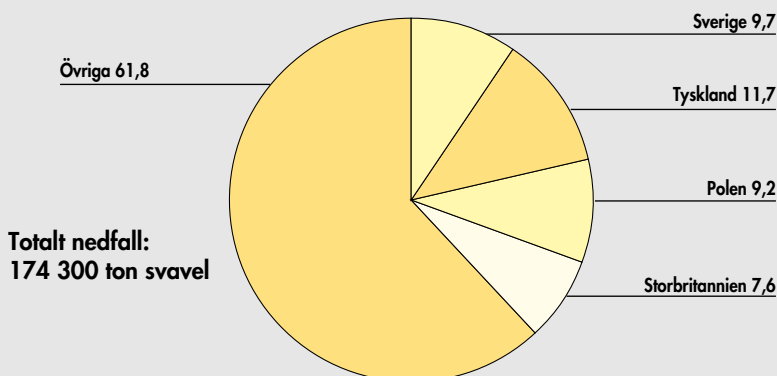
Ett viktigt steg i arbetet med att minska de försurande utsläppen togs när ett nytt svavelprotokoll arbetades fram inom FN, Economic Commission for Europe, ECE, år 1994 i Oslo. I protokollet har flera europeiska länder förbundit sig att minska svaveldioxidutsläppen med mellan 30 % och 80 % fram till år 2010 jämfört med 1980 års nivå. Sverige har, som tidigare nämnts, redan överträffat målet om en minskning av utsläppen med drygt 80 %. Andra länder, som Storbritannien, Polen och Ryssland, har hittills minskat sina svavelutsläpp med mellan 40–65 %. Protokollet trädde i kraft den 5 augusti 1998, och är juridiskt bindande eftersom tillräckligt många länder har ratificerat det.

EU-kommissionen har också arbetat med försurningsproblematiken och lade under våren 1997 fram ett förslag till försurningsstrategi. Strategin innehåller en rad förslag till åtgärder för att minska de försurande utsläppen i Europa. Ett av de viktigaste inslagen är att man fastställt nationella utsläppstak för de tre nyckelföreningarna; svaveldioxid, kvävedioxid och ammoniak. Utsläppstaken är satta så att skillnaden mellan de verkliga utsläppsnivåerna och de kritiska belastningsgränserna, d v s vad naturen tål utan att skador uppkommer, för respektive land ska minska med 50 %.

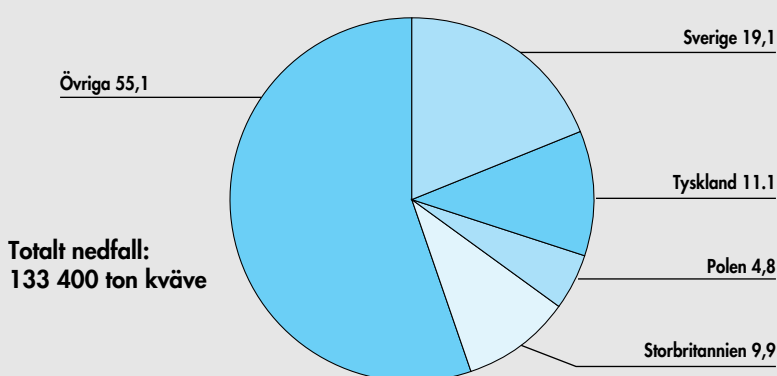
Växthuseffekten

Koldioxid ingår bland de s k växthusgaserna i jordens atmosfär. Gaserna medverkar till den s k naturliga växthuseffekten, som

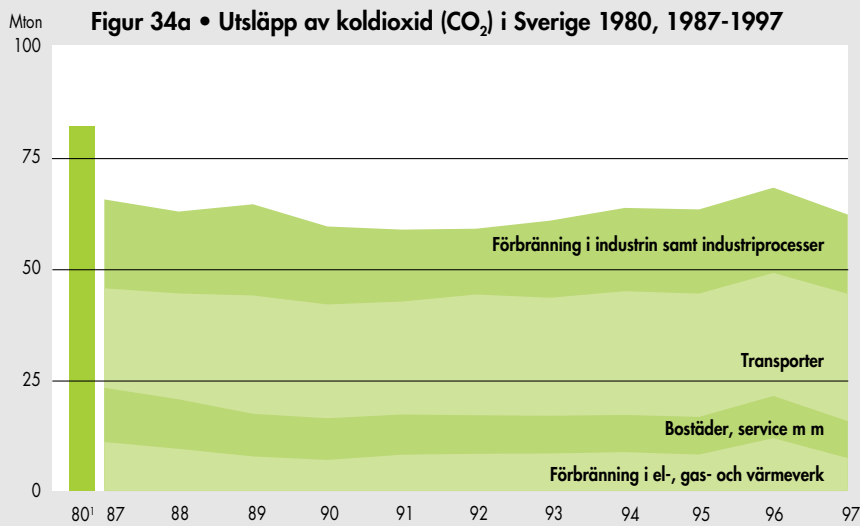
Figur 33a • Nedfall av oxiderat svavel i Sverige 1997 från olika länder (%)



Figur 33b • Nedfall av oxiderat kväve i Sverige 1997 från olika länder (%)

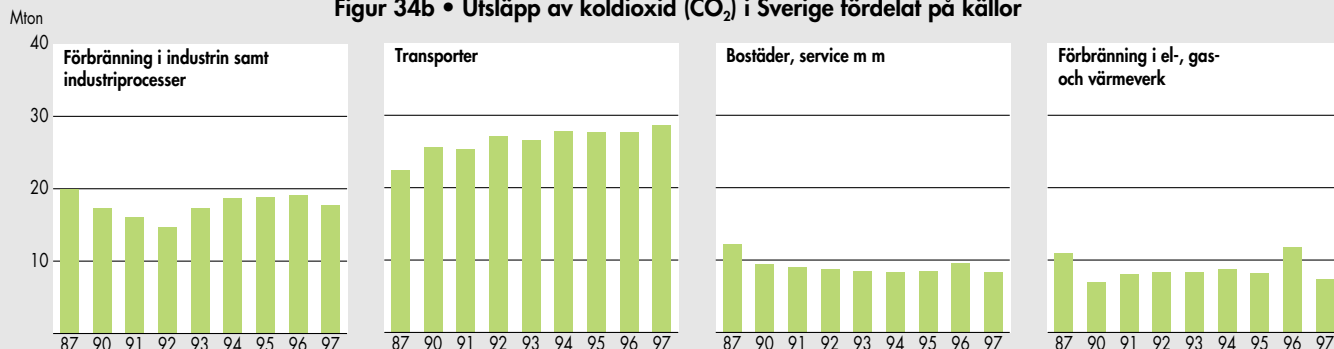


Figur 34a • Utsläpp av koldioxid (CO₂) i Sverige 1980, 1987-1997



¹ Uppdelning har inte varit möjlig p g a revidering av emissionsfaktorer.

Figur 34b • Utsläpp av koldioxid (CO₂) i Sverige fördelat på källor



innebär att atmosfären upprätthåller en balans mellan solinstrålning till jordytan och värmestrålning från jordytan. Under de senaste 150 åren har luftens halt av koldioxid och övriga klimatgaser ökat genom utsläpp förorsakade av mänskliga aktiviteter. Därigenom har den naturliga växthuseffekten förstärkts. Problemet med den förstärkta växthuseffekten har uppmärksamats och diskuterats under de senaste åren.

Länderna inom OECD står för drygt hälften av de totala utsläppen av koldioxid i världen. USA står för de i särklass högsta utsläppen, närmare hälften av de totala utsläppen inom OECD. Övriga länder med stora utsläpp är bl a Japan, Tyskland och Storbritannien. Ser vi på koldioxidutsläpp räknat per invånare är det vid sidan av Luxemburg ånyo USA och Kanada samt Australien som har de största utsläppen. Dessa länder har också relativt höga utsläpp räknat per BNP (se figur 37a och b).

Sverige svarar för några promille av de globala utsläppen av koldioxid och utsläppen per invånare är lägre än genomsnittet för såväl OECD- som EU-länderna. De samlade utsläppen av koldioxid från energisystemet i Sverige har minskat med 30 % mellan åren 1980 och 1997. Denna minskning är till stor del en följd av energieffektiviseringen och övergången från olje- till kärnkraftsbaserad elproduktion. Under åren 1990–1997 har koldioxidut-

släppen från energisektorn ökat med sammanlagt 3 %. Utsläppen från industri- och transportsektorn har ökat med 3 respektive 4 %, medan el- och fjärrvärmeproduktionens utsläpp har ökat med 8 % mellan 1990 och 1997. Utsläppen från bostads- och servicesektorn har däremot minskat med 7 % under samma period. Sveriges riksdag formulerade år 1992 målet att koldioxidutsläppen, i enlighet med klimatkonventionen, bör stabiliseras till år 2000 vid 1990 års nivå för att därefter minska.¹

Internationellt samarbete

I december 1990 beslöt FN:s generalförsamling att inleda förhandlingar om en ramkonvention om klimatförändringar. Under konferensen om miljö och utveck-

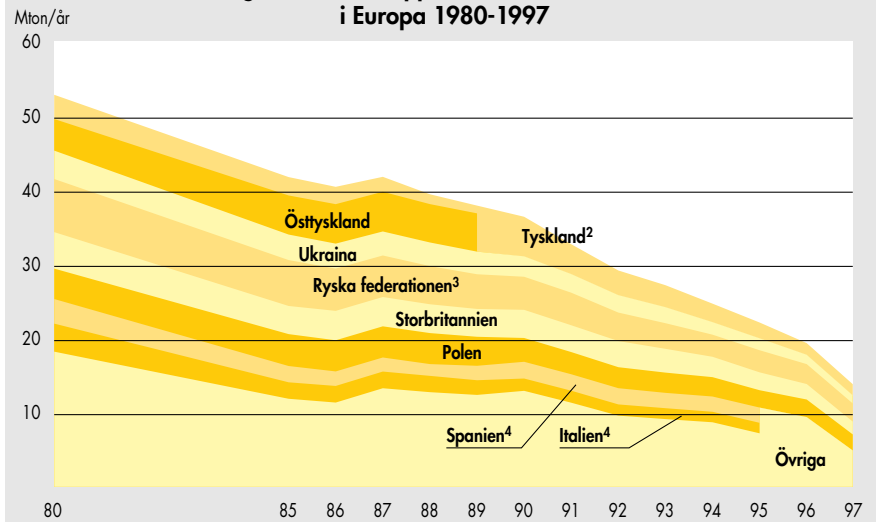
Tabell 4 • Förändringar av svavelutsläpp i några europeiska länder

Land	Skillnad 1997 jämfört med 1980, %
Österrike	-86
Sverige ¹	-82
Finland	-83
Norge	-78
Danmark	-76
Tyskland	-54
Storbritannien	-66
Polen	-47

¹ Källa för Sverige är SCB.
Källor: EMEP och SCB.



Figur 35a • Utsläpp av svaveldioxid (SO₂) i Europa 1980-1997



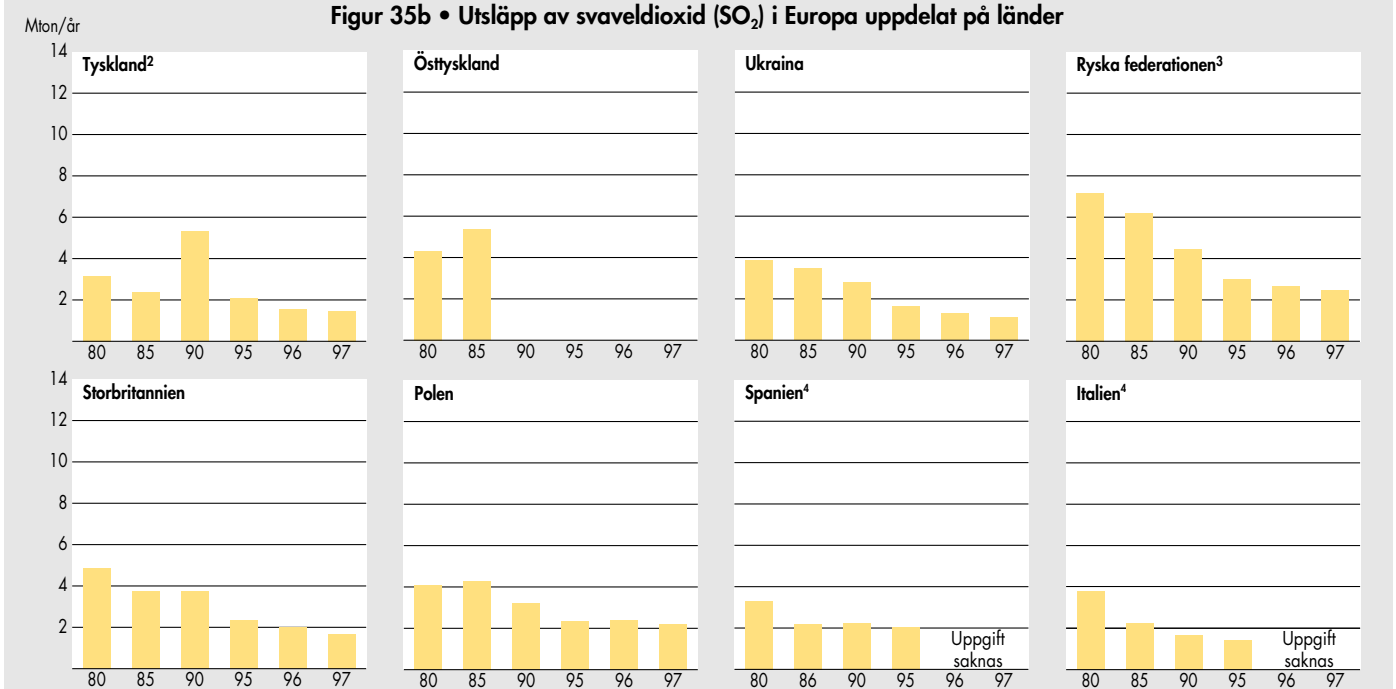
¹ Prop (1992/93:179)

² Västtyskland fram till och med 1989.

³ Den del som ingår i EMEPs beräkningsområde.

⁴ Uppgifter saknas för 1996 och 1997.

Figur 35b • Utsläpp av svaveldioxid (SO₂) i Europa uppdelat på länder



ling, UNCED, i Rio de Janeiro år 1992, kunde ramkonventionen om klimatförändringar undertecknas. Konventionen trädde i kraft år 1994 då den ratificerats av ett tillräckligt stort antal länder. Den svenska riksdagen ratificerade konventionen år 1993, då man samtidigt antog riktlinjer för den svenska klimatpolitiken.⁵

Konventionen om klimatet innebär i korthet bl a att alla industriländer ska formulera program för att begränsa klimatpåverkan och förbereda åtgärder för att minska utsläppen av växthusgaser. Därutöver ingår att länderna ska bevara och förstärka upptag och förråd av växthusgaser. Dock innehåller inte konventionen några bindande åtaganden om utsläpps begränsningar. Vidare ska industriländerna regelbundet tillhandahålla omfattande information om de åtgärder som vidtas för detta ändamål i nationella rapporter till FN.⁶

Vid konventionens partsmöte i Berlin år 1995 konstaterades att det som hittills gjorts för att minska växthusgaserna var otillräckligt och en process startades för att ta fram ett juridiskt bindande dokument. Ett led i denna process var det tredje mötet mellan konventionens parter som ägde rum i Kyoto i december 1997. Efter intensiva förhandlingar, där parterna till en början stod relativt långt ifrån varan-

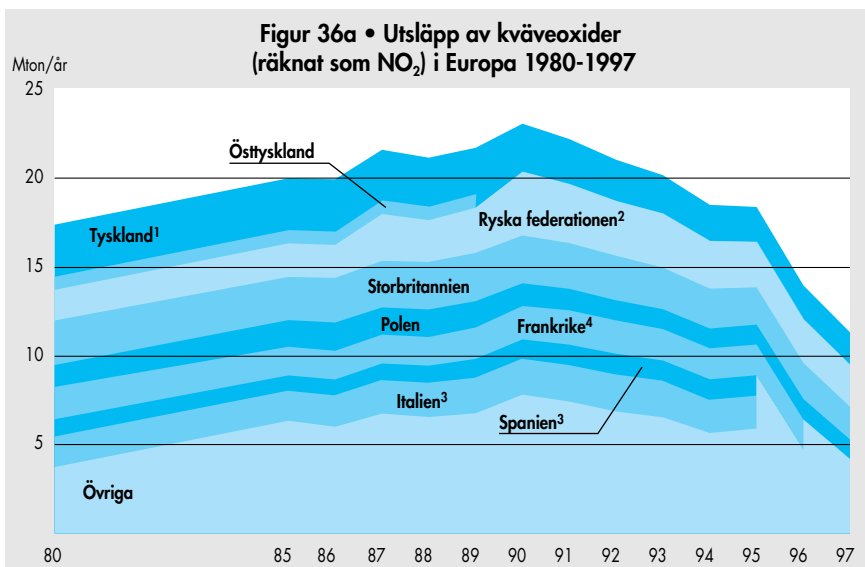
dra, lyckades man enas om ett protokoll. Kyotoprotokollet reglerar inte bara utsläpp av koldioxid utan även fem andra s k klimatgaser.

I överenskommelsen ingår fastlagda reduktioner för alla Annex-1 länder, d v s OECD-länder och f d östländer. Till exempel ska EU minska utsläppen med 8 %, USA med 7 % och Japan med 6 %. Procentsatserna avser en jämförelse mellan utsläppsnivån år 1990 och utsläppen för ett genomsnittså under perioden 2008–2012.

I protokollet ingår s k flexibla mekanismer för att möjliggöra mer kostnadseffektiva reduktioner. Dessa mekanismer innebär att Annex-1 länderna kan handla med utsläppsrätter s k Emission Trading, alternativt gemensamt genomföra projekt s k

Joint Implementation, i ett annat land som innebär en utsläppsminskning i det landet och få tillgodoräkna sig den utsläppsminskningen. Det finns också en mekanism för samarbete mellan Annex-1 länderna och andra länder, vilken kallas Clean Development Mechanism, CDM. Denna mekanism fungerar i stort sett som gemensamt genomförande. En skillnad är dock att CDM, förutom att ge utsläppsminskningar, syftar till att hjälpa icke Annex-1 länder till en hållbar utveckling. Mycket arbete kvarstår vad gäller den slutgiltiga utformningen för dessa flexibla mekanismer. För att protokollet ska träda i kraft krävs att minst 55 länder som står för minst 55 % av Annex-1 ländernas samlade utsläpp år 1990 ratificerar protokollet. Vid den sjätte partskonferensen

Figur 36a • Utsläpp av kväveoxider (räknat som NO₂) i Europa 1980-1997



¹ Västtyskland fram till och med 1989

² Den del som ingår i EMEPs beräkningsområde.

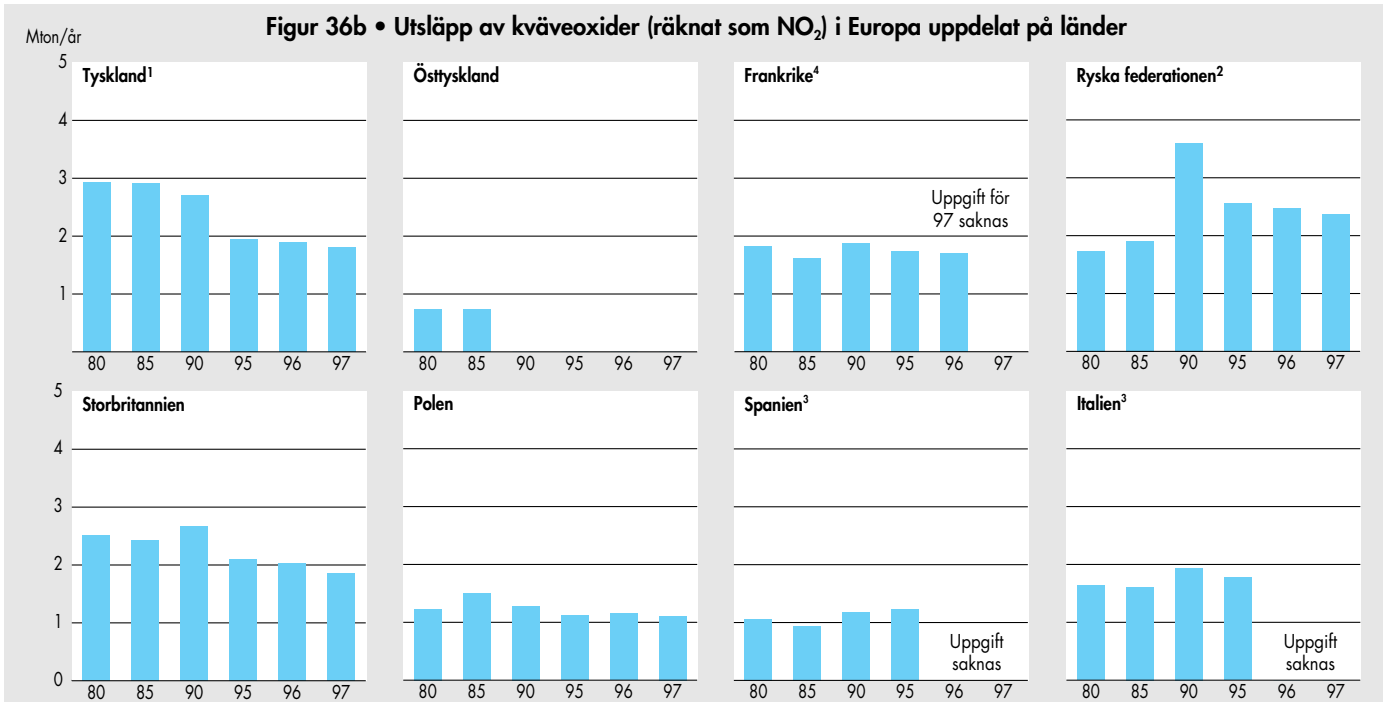
³ Uppgifter saknas för 1996 och 1997.

⁴ Uppgifter saknas för 1997.

⁵ Prop (1992/93:179)

⁶ Sverige lade under våren 1997 fram sin andra nationalrapport om klimatförändringar. (Ds 1997:26)

Figur 36b • Utsläpp av kväveoxider (räknat som NO₂) i Europa uppdelat på länder



(COP6), som äger rum under hösten år 2000, hoppas länderna kunna lösa de flesta av de återstående frågorna.

EU och klimatfrågan

Under Kyotoförhandlingarna agerade EU som grupp, vilket innebar att EU-länderna åtog sig att gemensamt minska utsläppen med 8 %. EU-länderna har sedermera kommit överens om en intern fördelning, där vissa länder ska minska utsläppen med upp till 21 % medan andra länder i viss utsträckning tillåts öka sina utsläpp. Enligt EUs fördelning får Sverige lov att öka utsläppen med 4 % fram till år 2010 jämfört med 1990 års nivå.¹ Norge får öka utsläppen med 1 %, medan Danmark behöver minska sina utsläpp med 21 %. Finland ska stabilisera sina utsläpp på 1990 års nivå. Länderna inom EU kan förutom att genomföra åtgärder nationellt även använda sig av gemensamma åtgärder för att minska koldioxidutsläppen. För EU, liksom för Annex-1 länderna, kommer utformningen och tillämpningen av de s k flexibla mekanismerna ha stor betydelse för hur de överenskomna utsläppsbegränsningarna kommer att uppnås.

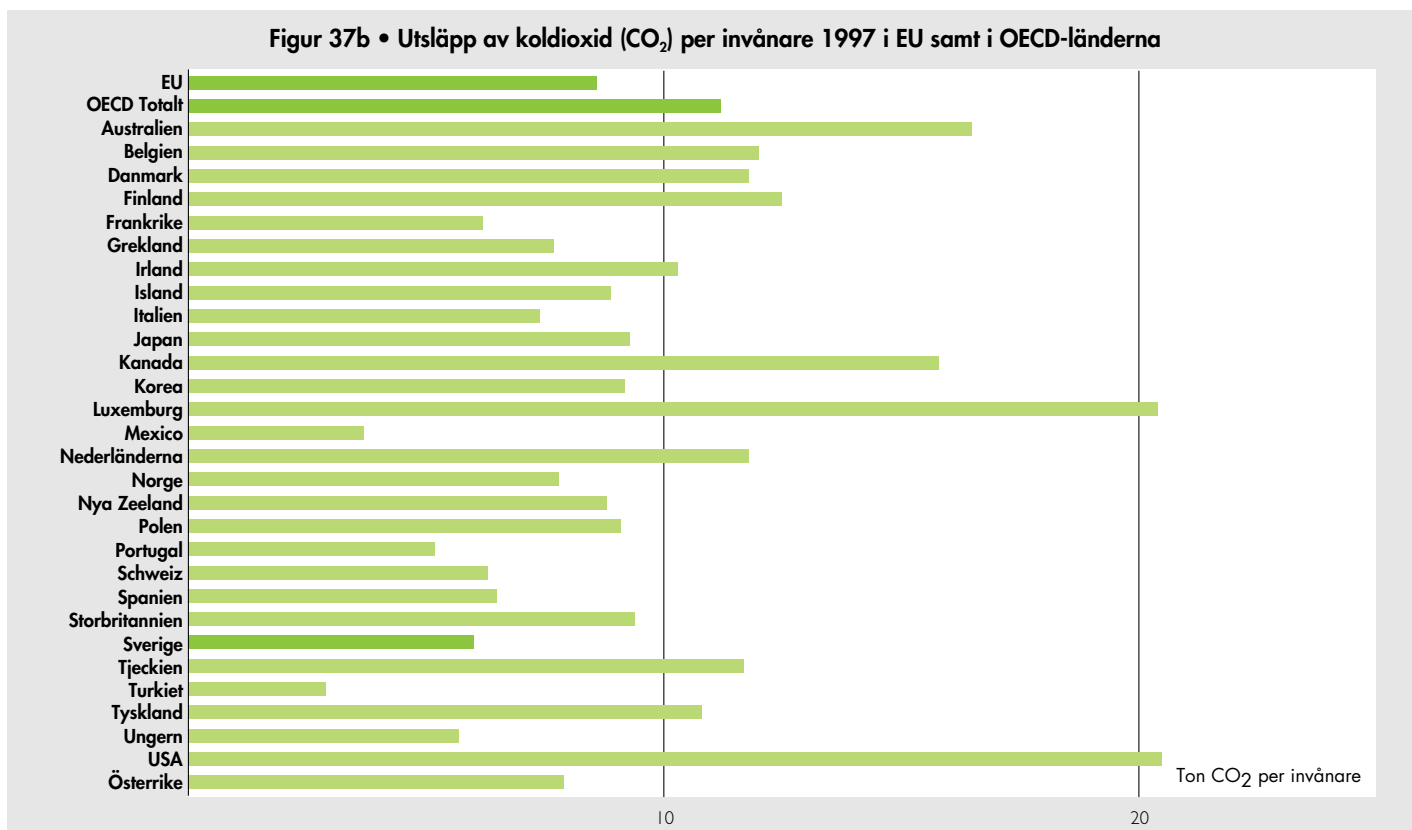
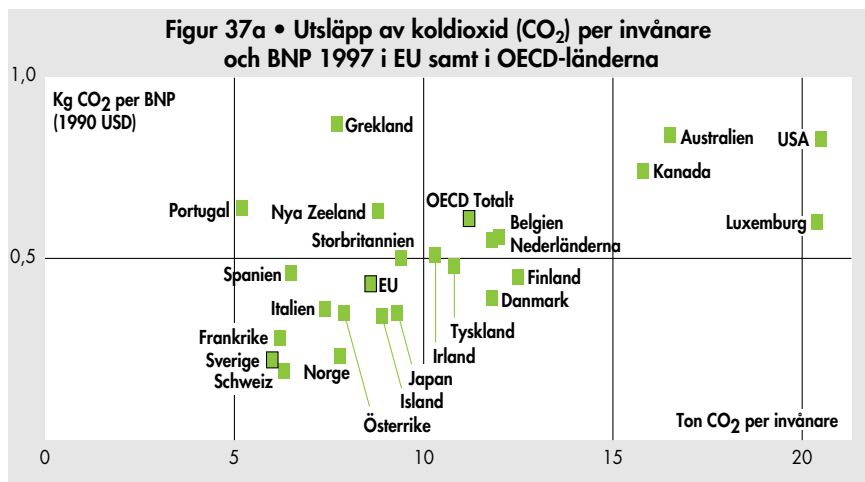
Övriga aktuella frågor inom EU

Det pågår mycket arbete inom EU som direkt eller indirekt påverkar energi- respektive miljöområdet. Exempelvis kommer EUs planerade utvidgning österut att kunna få stor betydelse inom energi- och miljöområdet. De östeuropeiska länderna har generellt lägre miljöprestanda på sina anläggningar än vad som är fallet inom EU. När dessa länder blir medlemmar i EU kommer de att behöva skärpa sina miljökrav för att kunna leva upp till vad reglementet inom EU föreskriver. Detta kommer givetvis inte att ske över en natt men på några års sikt kommer detta att leda till en förbättring av miljösituationen i Europa.

Inom området för förnybara energikällor arbetas det på flera sätt inom EU. Flera program bedrivs för att öka andelen och stödja utvecklingen av förnybara energikällor inom EU. EU-kommissionen har också tagit fram ett strategidokument, en s k vitbok, rörande förnybara energikällor.

EU har antagit direktiv gällande både el- och naturgasmarknaden. Elmarknadsdirektivet antogs i slutet av 1996 och naturgasdirektivet i februari 1998. Dessa båda direktiv syftar till att ge bättre fungerande marknader med gemensamma regler för medlemsländerna. Implementeringen av dessa direktiv sker gradvis och med olika hastighet i medlemsländerna och det kan därför komma att dröja innan den gemensamma marknaden är helt utvecklad på el- och naturgasområdet. ■

¹ År 2010 brukar i de flesta sammanhang få representera genomsnittet för perioden 2008–2012.



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. Ter-

merna 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.

Kondens kraft verk

Kraftverk med kondens turbin för produktion av elektrisk energi. Kondens kraft produceras även i kraft värme verk med återkylare.

Krackning

Sönderdelning av tunga kolväten i petroleum i lättare kolväten.

Kraft värme verk

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 sammanlag-

da 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 mättenheten 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

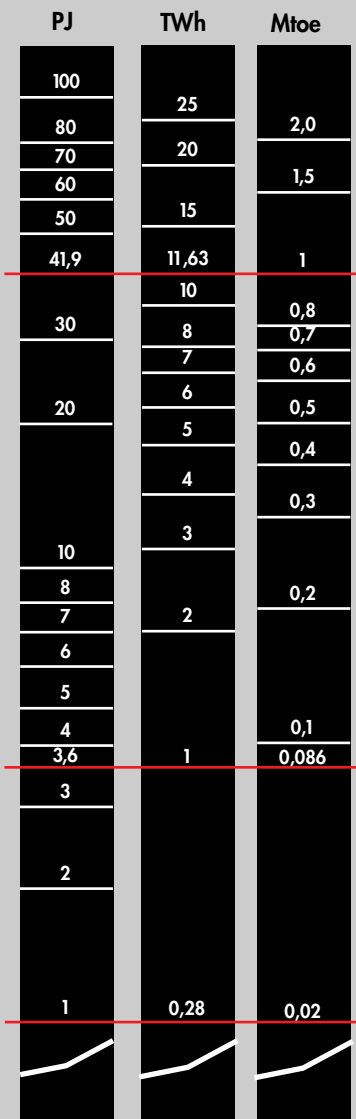
Vanliga enheter vid jämförelser är PJ, TWh och Mtoe. Förhållandet mellan dessa sorter framgår av diagrammet till höger.

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)	=	10,8 TWh	=	39 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

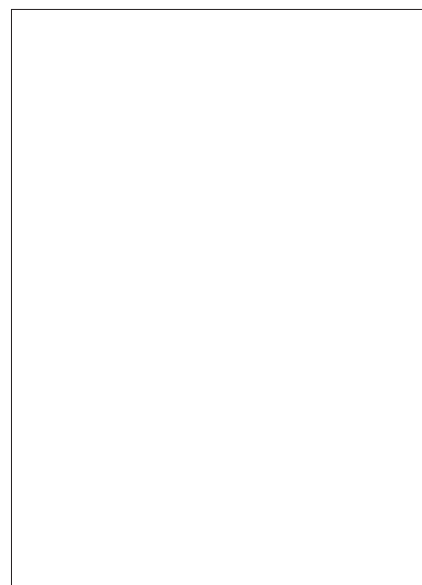
*Torrsbstans

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

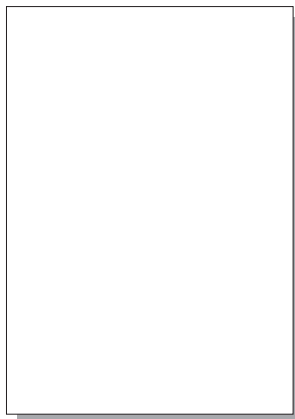
En ny, modern energieffektiv tvättmaskin till det här hushållet använder inte mer än 350 kWh/år och en torktumlare inte mer än 560 kWh/år. Ett nytt effektivt större kylskåp förbrukar inte mer än 130 kWh/år och en ny energieffektiv medelstor fryskbox inte mer än 350 kWh/år.



Svensk Elmarknad

ET 48:1999, 40:- + moms

Denna skrift ger en övergripande och lättillgänglig information kring förhållandena på den svenska elmarknaden. I skriften ingår sammanställningar av de senaste årens uppgifter kring elproduktion och elanvändning, elmarknadens struktur ur ett aktörsperspektiv, handel med el i Sverige och inom Nordeuropa, elpriser i Sverige och i andra länder och elsektorns påverkan på miljön. Skriften har tidigare publicerats åren 1995 och 1996.



Energi och miljö inom EU

ET 45:1999, 150:- + moms

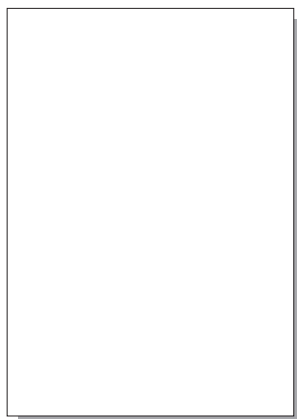
Sveriges medlemskap i EU och ett ökat internationellt klimatsamarbete innebär att Sverige i allt högre grad påverkas av EUs lagstiftning inom miljö- och energiområdet.

Denna skrift ger en lättillgänglig översikt över EUs beslutsprocesser, energi- och miljöpolitiken, samt de specifika förhållanden som kännetecknar medlemsländernas energisystem. Skriften vänder sig till beslutsfattare, journalister och en energiintresserad allmänhet.



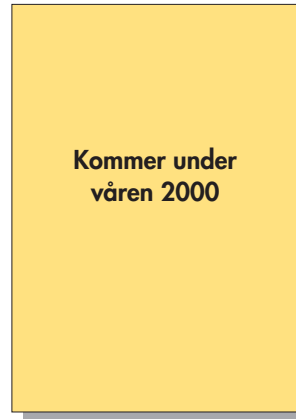
Prisblad för biobränslen, torv m m

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



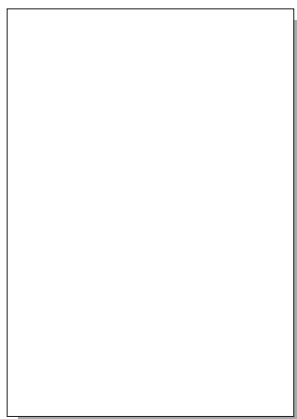
Underlag till klimatkommittén

Under 1999 har Energimyndigheten tagit fram underlag till den svenska klimatkommittén, som bl a består av "Scenarier över energisystemets koldioxidutsläpp år 2010", "Fossila bränslen" och "Strategier för att minska koldioxidutsläppen". Materialet kommer att publiceras under våren 2000.



Energiförsörjningen i Sverige, kortsiktsprognos

Utkommer två gånger per år och görs på uppdrag av Finansdepartementet respektive Konjunkturinstitutet. Den senaste versionen utkom 991103 och innehåller en prognos över energitillförseln och energianvändningen år 1999–2001.



Beställningar

Alla publikationer finns att beställa från Energimyndighetens publikationsservice, Box 310, 631 04 Eskilstuna. Fax 016-544 22 59, e-mail 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