



Energiläget

2005



Böcker och rapporter utgivna av
Statens energimyndighet kan beställas
från Energimyndighetens förlag.
Orderfax: 016-544 22 59
e-post: forlaget@stem.se
De kan också laddas ner från
myndighetens hemsida, www.stem.se.

ET2005:23

© Statens energimyndighet

Upplaga: 4 000 ex

Omslagsfoto: Per Westergård

Övriga bilder: Per Westergård

Form och produktion: ETC

Tryck: Elanders Berlings Malmö 2005

Förord

Energimyndigheten är Sveriges centrala myndighet för energifrågor. Arbetet bedrivs i samverkan med andra myndigheter, näringsliv, energiföretag, kommuner och forskarsamhälle. Information om energisystemet och dess utveckling ingår därför som en central del i myndighetens uppdrag.

Runt om i världen är utmaningarna inom energipolitiken i stort sett de samma. Energiförsörjningen skall vara trygg, miljövänlig och tillgänglig till rimliga priser. Dessa tre grundläggande mål kan både komplettera varandra och vara motstridiga vilket förklarar komplexiteten i energipolitiken.

Energieffektivisering och satsning på förnybara energikällor har potential att bidra till alla tre målen. Därför ökar aktiviteten inom dessa områden med EU-samarbetet som en viktig drivkraft. EU prioriterar också den inre marknaden och till detta hör avregleringar och handel med energi över nationsgränserna. En annan mycket påtaglig drivkraft för energisystemens utveckling och omställning är det internationella samarbetet inom klimatområdet. Energipolitiken hanterar också frågor som tillsyn av energimarknaderna, beredskapsfrågor samt forskning utveckling och demonstration. Internationellt samarbete är således av avgörande betydelse för energipolitiken.

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

I årets Energiläget har vi samlat all information om klimatpolitik och svensk klimatstrategi på samma ställe i publikationen. Vi har också gjort en total omarbeting av det internationella kapitlet "Energiläget i världen".

Med förhoppning om att Energiläget ska upplevas intressant och användbar.

Eskilstuna i november 2005



Thomas Korsfeldt
Generaldirektör



Zofia Lublin
Avdelningschef Systemanalys



Göran Andersson
Projektledare

Innehåll

Skribenter	
Göran Andersson	(Kol)
Johanna Andréasson	(Bostäder och service)
Sophie Bohnstedt	(Handel med utsläppsrätter)
Tore Carlsson	(Informationsinsatser)
Eva Centeno López	(Energibalansen)
Margareta Franzon	(Miljöläget)
Per Grunéus	(Industri, PFE)
Josefin Hedbrandh	(Klimatpolitik, klimatstrategi)
Stefan Holm	(Biobränslen)
Katarina Jacobsson	(Energipolitik, Energi i EU, Klimp)
Tobias Jakobsson	(Energigaser)
Anders Jönsson	(Transporter)
Urban Kärrmarck	(Energiläget i världen)
Marcus Larsson	(Olja, Energipriser)
Carola Lindberg	(Elmarknaden, Fjärrvärme, Fjärrkyla)
Kenneth Möllersten	(Energiforskning)
Mathias Normand	(Energiskatter)
Heini-Marja Suvilehto	(Teknikupphandling)
Roger Östberg	(Elcertifikat)

1. Aktuellt inom energi- och klimatpolitiken	5	5. Energimarknader	32
Sveriges energipolitik	5	Elmarknaden	32
Energifrågor i EU	8	Marknaden för fjärrvärme och fjärrkyla	36
Klimatpolitik	10	Marknaden för energigaser	38
Svensk klimatstrategi	12	Oljemarknaden	41
		Kolmarknaden	43
2. Styrmedel och åtgärder	14	Biobränslen, torv och avfall	44
Energibeskattnings	14	Energipriser	47
Elcertifikat	17	6. Energiläget i världen	48
Programmet för energieffektivisering – (PFE)	18	Översikt	48
Teknikupphandling, Informationsinsatser	19	Energitillförseln	49
Energiforskning, utveckling och demonstration	20	Energianvändningen	50
Handel med utsläppsrätter	21	Elproduktion – Elanvändning	51
Klimp	21	Några regionala utblickar	51
3. Energibalansen	22	7. Miljöläget	54
Total energianvändning	23	Lokala och regionala miljöproblem	54
Total energitillförsel	24	Globala miljöproblem	55
4. Energianvändning	25	8. Energifakta	58
Bostäder och service	25	Energimått och omräkningsfaktorer	58
Industri	27	Liten energiuppslagsbok	59
Transporter	29	Publikationer	62

Aktuellt inom energi- och klimatpolitiken

Politiken och lagstiftningen anger ramvillkor för energimarknaderna. De politiska besluten syftar till att påverka utvecklingen av energianvändning och energiproduktion för att skapa ett hållbart energisystem. Energimarknaderna påverkas främst av nationella beslut och beslut inom EU, men även globala överenskommelser får en allt större betydelse. Framförallt inom klimatpolitiken är det globala samarbetet avgörande. Detta kapitel redovisar aktuella frågor inom energi- och klimatpolitiken.

Sveriges energipolitik

”Den svenska energipolitikens mål är att på kort och lång sikt trygga tillgången på el och annan energi på med omvärlden konkurrenskraftiga villkor. Energipolitiken skall skapa villkoren för en effektiv och hållbar energianvändning och en kostnadseffektiv svensk energiförsörjning med låg negativ påverkan på hälsa, miljö och klimat samt underlätta omställningen till ett ekologiskt uthålligt samhälle”. Dessa riktlinjer för energipolitiken fastställdes i det energipolitiska beslutet år 1997¹ tillsammans med en strategi för den fortsatta omställningen av energisystemet. De energipolitiska riktlinjerna bekräftades år 2002 då riksdagen antog proposition 2001/02:143.

Energifrågorna ligger sedan januari 2005 under Miljö- och samhällsbyggnadsdepartementet. Tillsyn och reglering av energimarknaderna har fått en ökad politisk betydelse och ökad vikt läggs vid ekonomiska styrmedel för omställning av det svenska energisystemet. Krisberedskap och sårbarhetshantering får ökad betydelse.

Åtgärder på kort och medellång sikt

Elcertifikatsystemet infördes år 2003 med målet att öka användningen av el från förnybara energikällor med 10 TWh från 2002 års nivå till år 2010.

Planeringsmålet för vindkraft innebär bl.a. att lokaliseringsplaner för vindkraft motsvarande 10 TWh årsproduktion ska vara fastställda av kommunerna till år 2015. Energipolitiska beslutet från år 2002 innehåller därutöver åtgärder för effektivare energianvändning: exempelvis energirådgivning, teknikupphandling och marknadsintroduktion av energieffektiv teknik.

I januari 2005 startade programmet för energieffektivisering i energiintensiv industri (PFE). De företag som deltar kan få skattebefrielse från den nya elskatt som infördes den 1 juli 2004 om de bl.a. inför ett standardiserat energiledningssystem och genomför eleffektiviserande åtgärder. Under år 2005 startade också handeln med utsläppsrätter inom EU. Drygt 700 svenska anläggningar ingår i handelssystemet.

Den 1 januari 2005 inrättade regeringen Energimarknadsinspektionen inom Statens energimyndighet. Genom regeringens beslut samlas uppgifterna att följa och analysera samt utöva tillsyn över marknaderna för el, naturgas och fjärrvärme. Energimarknadsinspektionen har tagit fram en modell – Nätnyttomodellen – som indikerar om lokalföretaget tar ut för höga nättariffer. Under 2004 användes Nätnyttomodellen för första gången. Inspektionen beslutade att fördjupa granskningen av 43 nätföretag. Till följd av stormen Gudrun 8–9 januari 2005, gav regeringen Energimarknadsinspektionen i uppdrag att föreslå åtgärder för att säkerställa en driftsäkrare elöverföring. Uppdraget redovisades i april 2005.

En ny lag har införts för åren 2004–2006. Den ger rätt till skattereduktion för villaägare som byter till energieffektiva fönster i befintliga småhus eller installerar en biobränsleanläggning för uppvärmning i nybyggda småhus. Från 15 maj 2005 till 31 december 2006² kan ägare till lokaler, som används för offentlig verksamhet, söka stöd för investeringar som syftar till att konvertera eller effektivisera energianvändningen i lokalerna. I miljömålspropositionen 2005³ nämndes en eventuell utökning av möjligheten till ROT-avdrag. I vårpropositionen 2005⁴ aviserade regeringen sin avsikt att förbättra



¹ Proposition 1996/97:84. Den rådande energipolitiken är en överenskommelse mellan socialdemokraterna, vänsterpartiet och centerpartiet.

² För energikartläggningar och installationer av solcellssystem gäller andra tider.

³ Miljömålsproposition 2004/05:150

⁴ Proposition 2004/05:100

de skattemässiga villkoren för en övergång från direktverkande elvärme i bostadshus.

Två nya stöd föreslås träda i kraft den 1 januari 2006 till ägare av småhus och flerbostadshus. Stöden ges vid hel- eller delkonvertering från direktverkande el och från olja till fjärrvärme, biobränsle, värmepump och solvärme. Enligt ett förslag ska större bensinstationer bli skyldiga att från den 1 januari 2006 sälja förnybara drivmedel.

Den förhandling med kärnkraftsföretagen som regeringens förhandlare påbörjade under år 2003 avbröts i oktober 2004 utan att en överenskommelse kunnat göras. Enligt den strategi som Socialdemokraterna, Vänsterpartiet och Centerpartiet därefter presenterat stängdes Barsebäck 2 i maj 2005. Nästa steg i strategin innebär en prövning av de äldsta reaktorerna. Samtidigt planerar kraftbolagen för effektökningar i några reaktorer.

Åtgärder på lång sikt – forskning

I september 2003 lämnade LångEn-utredningen sitt betänkande⁵ avseende utvärdering av de långsiktiga delarna av 1997 års energipolitiska uppgörelse. Utredningen menade att de forsknings-, utvecklings- och demonstrationsinsatser som bedrivits är såväl relevanta som av god kvalitet, men att de inte är tillräckliga som drivkraft för en omställning av energisystemet. Utredningen lämnade förslag till ett bredare, än mer fokuserat, långsiktigt energipolitiskt program med början år 2005. Utredningen föreslog också förstärkta insatser för kommersialisering av ny energiteknik.

Därefter har riksdagen genom budgetpropositionen för 2005⁶ beslutat om ett nytt långsiktigt program för perioden 2005–2011. Det är inriktat mot forskning, utveckling och demonstration för utveckling av teknik och processer för omställningen till ett hållbart energisystem. Programmet innebär en halvering av anslagen från tidigare nivå till 440 miljoner kronor per år. I budgetpropositionen för år 2006 (Proposition 2005/06:1) har dock en återgång gjorts till ursprunglig nivå, drygt 800 miljoner kronor. Vidare föreslås fortsatt stöd till pilotprojekt inom vindkraftområdet.

I energiforskningsprogrammet för de kommande sju åren ökar kraven på kopplingen till näringslivet. Ambitionsnivån höjs när det gäller att omsätta forskningsresultat till kommersiella produkter och tjänster. Förändringarna ställer krav på fokusering och prioritering av kommande insatser. Två separata men samverkande uppgifter för det nya långsiktiga programmet ska gälla från år 2005. Den ena är att bygga upp sådan vetenskaplig och teknisk kunskap och kom-

petens inom universiteten, högskolorna, instituten, myndigheterna och i näringslivet som behövs för att genom tillämpning av ny teknik och nya tjänster möjliggöra en omställning till ett långsiktigt hållbart energisystem i Sverige. Den andra är att utveckla teknik och tjänster som genom svenskt näringsliv kan kommersialiseras och därmed bidra till energisystemets omställning och utveckling såväl i Sverige som på andra marknader.

Det finns två forskningsråd som är betydelsefulla finansiärer av energi- och klimatrelaterad forskning i Sverige. Vetenskapsrådet (VR), som ger stöd åt grundforskning inom alla vetenskapsområden och Forskningsrådet för miljö, areella näringar och samhällsbyggande (Formas). Det finns också flera myndigheter som finansierar sådan forskning och utveckling. Till dessa hör Verket för innovationssystem (Vinnova), Naturvårdsverket och Energimyndigheten. I de offentliga medlen till forskning och utveckling ingår också den forskning som finansieras av vissa forskningsstiftelser. Bland dessa är Stiftelsen för miljöstrategisk forskning (Mistra) särskilt betydelsefull i energi- och klimatsammanhang.

Pågående utredningar

Regeringen tillsatte i maj 2004 en utredare med uppdrag att utvärdera och se över **skogspolitiken** så som den tillämpats de senaste tio åren. Bl. a. ska de ökande och konkurrerande anspråken på råvaran belysas. Uppdraget ska redovisas senast den 31 december 2005.

Regeringen tillsatte i juni 2005 en utredare som ska kartlägga **Effekterna av klimatiförändringar** och hur samhällets sårbarhet för dessa kan minskas. Av särskilt intresse är klimatiförändringarnas påverkan på infrastruktur, t.ex. vägar, järnvägar, telekommunikation, byggnadsbestånd, energiproduktion, elförsörjning, areella näringar, vattenförsörjning och avloppssystem. Även effekterna på människors hälsa samt på den biologiska mångfalden skall undersökas. Ett slutbetänkande ska lämnas senast den 1 oktober 2007.

I juli 2005 tillsatte Regeringen en särskild utredare med uppgift att analysera det svenska **jordbrukets förutsättningar som producent av bioenergi**. Utredningen ska redovisas senast 1 september 2006.

Avslutade utredningar under andra halvåret 2004 och första halvåret 2005

Utredningen om **Energideklarering av byggnader** tillsattes i november 2003 med uppgift att lämna förslag på anpassning av svensk lagstiftning till

⁵ EFUD – en del i omställningen av energisystemet (SOU 2003:80)

⁶ Proposition 2004/05:1

de krav som EU:s direktiv om byggnaders energiprestanda ställer. I uppdraget ingick även att se över tillämpningen av Boverkets byggregler. I november 2004 lämnades ett betänkande⁷ där utredningen föreslår att en lag om energideklARATIONER av byggnader införs den 4 januari 2006. Lagens syfte är att främja en effektiv användning av energi i byggnader. Tanken med energideklARATIONER är att visa hur energi används i byggnader och hur dessa kan förbättras för att minska energianvändningen. Lagförslaget innebär att fastighetsägare blir skyldiga att med hjälp av energiexpert upprätta en energideklARATION när en byggnad säljs, en bostad eller lokal hyrs ut eller en bostadsrätt överläts. EnergideklARATIONEN ska vara giltig i tio år. För småhus blir kravet i praktiken främst aktuellt vid försäljning. Utredningen har fått ett tilläggsdirektiv som innebär att utredningen även ska lämna förslag till hur en energideklARATION ska se ut, vilka beräkningar som ska göras och vilka krav som ska ställas på de experter som ska utföra arbetet. Slutbetänkandet levererades i augusti 2005. Beslut om förslaget väntas under hösten 2005.

Regeringen tillsatte år 2003 **Fjärrvärmeutredningen** med uppdrag att belysa fjärrvärmens konkurrenssituation på värmemarknaderna och hur konsumentskyddet kan stärkas. Tre delbetänkanden har lämnats⁸. I april 2005 överlämnade Fjärrvärmeutredningen sitt huvudbetänkande⁹ till regeringen. Utredningen föreslår en fjärrvärmelag som ökar insynen i fjärrvärmeföretagens verksamhet, ger kunderna rätt att förhandla om pris- och leveransvillkor samt möjlighet att få tvister lösta i en särskild partsammansatt nämnd. Utredningen konstaterar vidare att det finns en betydande potential till ökning av elproduktion genom att dagens värmeverk kan byggas om till kraftvärmearläggningar. Utredningen behandlade också frågan om hur fjärrvärmeleveranser ska garanteras om fjärrvärmeföretag hamnar i en konkurrenssituation. Förslag i denna del presenterades i juni 2005 då utredningen föreslog att en särskild fond inrättas som garanterar fortsatt drift vid en eventuell konkurs. Fonden ska finansieras av fjärrvärmeföretagen.

El- och gasmarknadsutredningen tillsattes år 2003 med uppgift att lämna förslag på anpassning av svensk lagstiftning till de krav som EG:s el- och gasmarknadsdirektiv¹⁰ ställer. Ett delbetänkande¹¹ lämnades i december 2003. I slutbetänkandet¹² från januari 2005 framför utredaren att den svenska elmarknaden fungerar. För att motverka koncentrationen i elbranschen behöver dock den nordiska elmarknaden stärkas. Överföringskapaciteten mellan de nordiska länderna bör byggas ut och re-

gelverket bör harmoniseras. Konsumenternas ställning på elmarknaden behöver stärkas och utredaren föreslår därför ett antal åtgärder för att konsumenterna lättare ska kunna byta elleverantör. Naturgasmarknaden bedöms som outvecklad, men förutsättningarna för att Sverige skall få en fungerande konkurrensutsatt marknad ökar i och med att ett nytt regelverk kommer att träda i kraft.

I början av år 2005 lade regeringen en proposition om en ny naturgaslag samt om ändringar i ellagen. Den nya naturgaslagen innebär bland annat ökad marknadsöppning, krav på juridisk åtskillnad mellan överföringsverksamhet och handel med naturgas, krav på att överföringsföretag inte får börja tillämpa sin överföringstariff innan tillsynsmyndigheten har godkänt de metoder som använts för att utforma tariffen samt införande av bestämmelser om systemansvar och balansansvar på naturgasmarknaden. Ändringarna i ellagen innebär bland annat att det införs krav på funktionell åtskillnad mellan nätföretag och elhandelsföretag, sänkt gräns för timvis mätning av elförbrukning samt krav på elhandlare att på fakturor och i reklam ange sammansättningen av de energikällor som används vid produktionen av den sålda elen. Lagändringarna trädde i kraft den 1 juli 2005.

Utredningen om **Förnybara fordonsbränslen** lämnade sitt slutbetänkande¹³ i januari 2005. Uppgiften var att föreslå nationella mål och strategier för en fortsatt introduktion av förnybara fordonsbränslen och att analysera möjligheten att införa någon form av certifikat för att främja introduktionen av förnybara fordonsbränslen. Gröna certifikat är enligt utredningen bättre än skattesubventioner och tvångsmässiga kvotssystem. Användningen av certifikat föreslås komma igång år 2009, då de nuvarande skattesubventionerna avskaffas eller fasas ut. Utredningen föreslår även att det nationella målet för andelen förnybara bränslen år 2010 höjs till 5,75%, vilket är samma som EU:s referensnivå. Idag är målet i Sverige 3% till år 2005. Forskningen kring förnybara bränslen bör enligt utredningen förstärkas.

Flex-mex2-kommittén lämnade sitt slutbetänkande¹⁴ i februari 2005. Uppdraget var att utreda möjligheten att ytterligare sektorer och klimatpåverkande gaser ska kunna ingå i EU:s utsläppshandelssystem. Idag ingår järn- och stålindustri, mineralindustri, industri för pappersmassa samt förbränningsanläggningar för energiproduktion. Systemet omfattar endast koldioxid. Utredningen¹⁵ föreslår en utvidgning av systemet till att omfatta fler sektorer – särskilt viktig är transportsektorn som i Sverige svarar för två tredjedelar av de koldioxidutsläpp som idag inte ingår i utsläppshan-

⁷ SOU 2004:109, SOU 2005:67

⁸ SOU 2003:115, SOU 2004:136, SOU 2005:63

⁹ SOU 2005:33

¹⁰ Europaparlamentets och rådets direktiv 2003/54/EG av den 26 juni 2003

¹¹ SOU 2003:113

¹² SOU 2004:129

¹³ SOU 2004:133

¹⁴ SOU 2005:10

¹⁵ SOU 2004:62

1 AKTUELLT INOM ENERGI- OCH KLIMATPOLITIKEN

deln. Utredningen menar att Sverige bör avvakta EU-kommissionens ställningstagande när det gäller frågan om ytterligare klimatgaser i handelssystemet.

I januari 2005 överlämnade **Regelutredningen** sitt betänkande¹⁶ till regeringen. Utredningen hade i uppdrag att analysera de regelreformerade marknaderna. Utredningen anser att de genomförda reformerna i otillräcklig utsträckning tagit hänsyn till konsumenternas intressen. Detta gäller särskilt för elmarknaden. Det innebär att det finns ett behov av att stärka konsumenternas ställning på dessa marknader. Vidare menar utredningen att tillsynen på elmarknaden bör förstärkas. Utredningen anser att det är viktigt att skapa transparens och rolltydlighet och föreslår därför att nätmyndigheten bör få ett stärkt oberoende och ombildas till en egen myndighet.

Under år 2003 tillsattes **BRAS-utredningen** för att utreda nuvarande lag om skatt på avfall samt föreslå en skatt eller annat ekonomiskt styrmedel på avfall som förbränns. Utredningen överlämnade i mars 2005 ett delbetänkande om beskattning av avfall som förbränns. Utredningen föreslår lösningen att infoga den fossila delen av avfallet i den befintliga energibeskattningen. Den fossila delen beskattas då efter samma grunder som andra fossila bränslen. Utredningen överlämnade sitt slutbetänkande i juli 2005. Utredningen konstaterar att avfallsskatten

fungerar väl och bara behöver justeras något för att fortsätta styra mot de avfallspolitiska målen.

Energifrågor i EU

I november 2000 presenterade EG-kommissionen en s.k. grönbok¹⁷ för energiområdet. I grönboken konstateras att unionen använder allt mer energi och att importbehovet av energi ökar. Om inget görs inom de kommande 20 till 30 åren kommer 70% av den Europeiska unionens energibehov att behöva täckas av importerad energi, jämfört med 50% idag. I grönboken skissar kommissionen grunderna för en långsiktig strategi på energiområdet.

De gemensamma åtgärder som har vidtagits inom energiområdet har framför allt utvecklats inom ramen för den inre marknaden och som en del av gemenskapens miljöpolitik. I förslaget till konstitution för Europa har energi tillkommit som ett nytt politikområde med delad kompetens mellan unionen och medlemsstaterna.

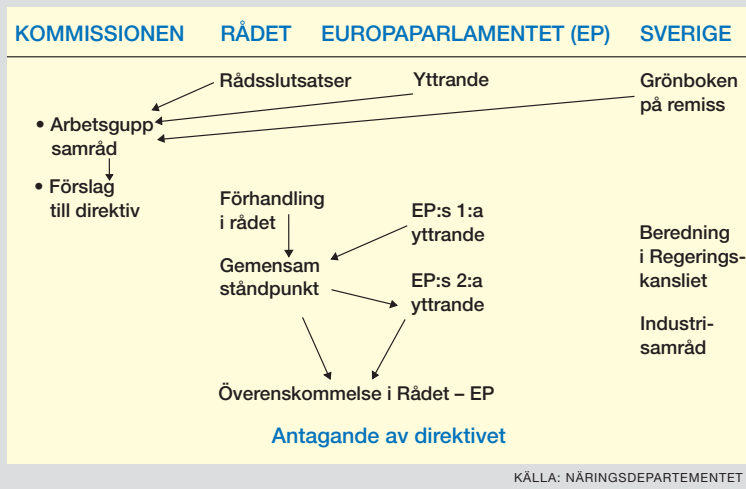
Inom EU pågår ett arbete för att skapa en inre marknad med konkurrens för el och naturgas. En gemensam marknad, rätt utformad, innebär fördelar för el- och naturgaskunder liksom för energiföretagen, i Sverige och Europa.

EU-kommissionen har föreslagit att anslaget till forskningsstöd inom energiområdet ska fördubblas¹⁸.

¹⁶ SOU 2005:4
¹⁷ Grönbok = Officiellt kommissionsdokument där de första idéerna om eventuella åtgärder på gemenskapsnivå presenteras. Vitbok = Officiellt dokument från kommissionen med strukturerade förslag till gemenskapsregler. En vitbok kan närmast jämföras med en svensk regeringsproposition.
¹⁸ Förslag till sjunde ramprogram för forskning och utveckling inom unionen.

FAKTA

Principiell skiss över hur direktiv inom EU bereds, beslutas och blir till. Direktiven ska därefter införlivas i nationell lagstiftning. I Sverige innebär detta i normalfallet att en utredning tillsätts (SOU) som lämnar författningsförslag (betänkande), vilket leder till att regeringen skriver en proposition, som behandlas genom en lagrådsremiss, samt utskottsbehandlas i och beslutas av riksdagen. Därmed kan direktivet slutligen införlivas i svensk lagstiftning.



Nya direktiv som trätt i kraft

Kraftvärmedirektivet (2004/8/EG) antogs i februari 2004. Det har som syfte att främja och underlätta investering i och användning av kraftvärmeverk. Utgångspunkten för direktivet är att mer kraftvärme inte är ett mål i sig, utan kan vara ett effektivt redskap för att uppnå energibesparingar och minskade koldioxidutsläpp. Sveriges anläggningar uppfyller med bred marginal samtliga kriterier som uppställs i direktivet.

Under år 2004 antogs **Direktivet om åtgärder för att säkerställa en tryggad naturgasförsörjning** (2004/67/EG). Direktivet innebär att medlemsstaterna ska utarbeta normer för försörjningstrygghet och definiera ansvarsfördelningen mellan marknadsaktörerna. Genom gasförsörjningsdirektivet etableras en krismekanism på gemenskapsnivå som träder i kraft vid betydande försörjningsavbrott. Direktivet ska vara genomfört i svensk lagstiftning i maj 2006.

Direktivet om ekodesign för energiförbrukande produkter (2005/32/EC) antogs under år 2005 och syftar till att förbättra produkters energieffektivitet och miljöpåverkan under hela livscykeln. Gemensamma EU-regler för ekodesign ska förhindra

skillnader i nationella regleringar som skulle kunna leda till hinder på den inre marknaden. Direktivet syftar även till förbättringar av produktkvalitet och miljöskydd samt att genom energieffektivisering bidra till en tryggare energiförsörjning inom EU. Det är ett ramdirektiv och innebär inga direkt bindande krav för specifika produkter utan definierar de kriterier och förhållanden som ska uppfyllas för att en produkt ska kunna bli föremål för reglering samt hur produktkraven ska utformas.

Förslag till nya direktiv, arbeten som pågår

Kommissionen har identifierat sex kärnområden för energiområdet under de kommande fem åren. Kommissionen vill:

- öka energieffektiviseringen
- uppnå en fungerande inre marknad för gas och elektricitet
- gynna förnybar energi
- förbättra den nukleära säkerheten
- trygga Europas energiförsörjning samt utveckla dess externa energirelationer
- förbättra banden mellan energipolitiken och miljö- och forskningspolitiken

Direktiven och initiativen nedan behandlar dessa områden.

I början av sommaren gav Europeiska kommissionen ut en grönbok om energieffektivisering inom EU. För närvarande samlar kommissionen in synpunkter från alla berörda aktörer. Underlaget kommer att beredas och leder troligtvis till en vitbok¹⁷ om energieffektivisering under våren 2006.

Under maj 2004 presenterade kommissionen ett meddelande rörande andelen förnybar energi inom EU. Meddelandet innehåller en beskrivning av uppställda mål för förnybar energi och vilka åtgärder som vidtagits. Kommissionen konstaterar att det blir svårt att uppnå målen med de åtgärder som genomförts hittills. Därför betonas vikten av förnyade och uthålliga åtgärder på nationell nivå och ytterligare åtgärder har aviserats. I november 2004 antog rådet slutsatser som innehåller en beskrivning av vikten av förnybar energi och vilka områden som behöver förnyade insatser för att uppställda mål ska kunna uppnås. Områdena biomassa och havsbaserad vindkraft är två områden som tas upp. I slutsatserna betonas behovet av ökad långsiktighet.

Under år 2003 antog kommissionen ett paketförslag om **energiinfrastruktur och försörjningstrygghet**. Paketet innehåller förslag till tre direktiv (TEN-e, energitjänster och elförsörjning) och en förordning om gas.

De tre direktivförslagen samt förslaget till gasförordning beskrivs nedan:

EU:s importbehov av energi (främst naturgas) växer och energikällorna ligger till största delen utanför EU. Därför blir ledningsdragningar från södra och östra Europa till före detta Sovjetrepubliker, Mellanöstern samt Gulfregionen viktiga. I juni 2003 antogs ändrade riktlinjer för transeuropeiska nätverk (**TEN-e**) inom energiområdet (nr 1229/2003/EG) och i december 2003 lade kommissionen fram förslag till ytterligare revidering av riktlinjerna¹⁹. Främsta syftet är att fullt ut integrera de nya medlemsstaterna i projekten. Sverige är positivt till att detta nu görs. En överenskommelse har nåtts i rådet i juni 2005. Parlamentet ska behandla ärendet i en andra läsning varpå en överenskommelse kan nås.

Vid behandlingen av direktivet om **energieffektivitet och energitjänster**²⁰ nåddes i juni 2005 en överenskommelse. Syftet med direktivet är att en mer kostnadseffektiv och rationell slutanvändning av energi ska kunna uppnås samt att hinder för energitjänstemarknaden ska undanröjas. Förslaget innehåller ett bindande mål för varje medlemsstat om en årlig energieffektivisering på en procent för slutanvändning av energi. Den energiintensiva industrin som ingår i handelssystemet med utsläppsrätter undantas från kravet, liksom flyget och sjöfarten. Frågor om energieffektivisering är högt prioriterade av den svenska regeringen.

Förslaget om säker **elförsörjning**²¹ har förhandlats intensivt under år 2004 och vid rådmötet i november 2004 antogs en allmän riktlinje. Direktivet handlar om att säkerställa en hög nivå på försörjningstrygghet till kunderna. I kompromissförslaget som tagits fram framhålls att det är de berörda aktörerna på en liberaliserad marknad som ska ansvara för att kundernas efterfrågan på el kan mötas. Det är också prisbildningen på el på en konkurrenssatt marknad som ska ge aktörerna signaler om vilka åtgärder som krävs. Statliga ingrepp i marknaden kan störa dessa signaler. Sverige är positivt till kompromissförslaget.

Gasförordningen²² ska ses som ett led i fullföljandet av det inre marknadspaketet (el och gas), som antogs i juni 2003. Syftet med gasförordningen är att ge ett stabilt ramverk som garanterar ett effektivt kapacitetsutnyttjande. Den skall också skapa transparens kring tillgänglig kapacitet samt harmonisering av villkor för nät- och balanstjänster. Förslaget är i princip okontroversiellt hos medlemsstaterna. Utvecklingen av den inre marknaden för el och gas är en högt prioriterad svensk fråga.

¹⁹ Transeuropeiska energinät (TEN-e) KOM (2003) 742 slutlig

²⁰ Energitjänstedirektivet, KOM (2003) 739 slutlig

²¹ Elförsörjningsdirektivet, KOM (2003) 740 slutlig

²² Gasförordningen KOM (2003) 741 slutlig

Klimatpolitik

Internationellt klimatsamarbete

I Rio de Janeiro i Brasilien år 1992 samlades världens länder under FN för en konferens om klimatförändringar²³. Konferensen resulterade i en överenskommelse om att gemensamt tackla det globala hotet om klimatförändringar. Länderna undertecknade Förenta Nationernas ramkonvention om klimatförändringar (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC).

Konventionen trädde i kraft år 1994 sedan den ratificerats³² av ett tillräckligt stort antal länder, 166 st. Sverige ratificerade konventionen år 1993, samtidigt som riktlinjer för den svenska klimatpolitiken antogs. Konventionen innebär bland annat att alla industriländer ska vidta åtgärder för att minska utsläppen av växthusgaser samt öka upptagningen och lagringen av gaserna. Länderna ska även rapportera till FN om utsläppens utveckling och de åtgärder som vidtagits. Vid konventionens första partsmöte, COP 1²⁴ i Berlin i april 1995 konstaterades att drivkrafterna för att vidta åtgärder inte var tillräckligt starka i konventionen och en process för att ta fram ett juridiskt bindande dokument påbörjades.

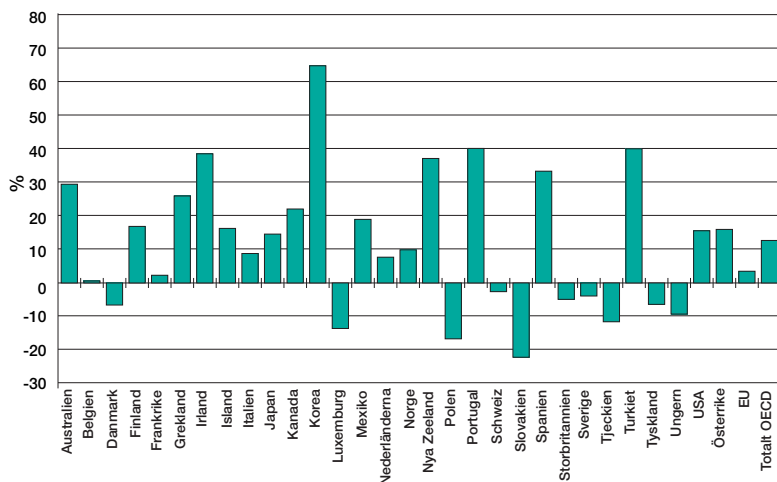
Kyotoprotokollet

Vid det tredje partsmötet (COP 3) i Kyoto år 1997 lyckades man enas om ett protokoll som reglerar utsläppen av koldioxid och fem andra växthusga-

ser. Kyotoprotokollet fastslår kvantitativa reduktioner under perioden 2008–2012 för alla länder som förtecknats i Annex I till protokollet, dvs. OECD-länderna samt länderna i Central- och Östeuropa. För att Kyotoprotokollet skulle bli giltigt krävdes att minst 55 länder ratificerat protokollet. Dessa länder måste dessutom representera minst 55% av industriländernas utsläpp av koldioxid år 1990. Det första villkoret har sedan länge varit uppfyllt med god marginal men eftersom Ryssland och USA tillsammans svarar för mer än 50% av industriländernas utsläpp måste åtminstone ett av dessa länder godkänna protokollet för att det skulle kunna träda i kraft. När Ryssland ratificerade protokollet i november 2004 innebar detta att länder som står för mer än 61% av industriländernas utsläpp hade anslutits till Kyotoprotokollet. Kyotoprotokollet trädde i kraft den 16 februari 2005. I augusti 2005 hade 155 länder ratificerat protokollet.

Enligt Kyotoprotokollet ska industriländernas sammanlagda utsläpp av växthusgaser minska med minst 5% från 1990- års nivå under den första åtagandeperioden 2008–2012. EU 15²⁵, som agerar som en grupp i förhandlingarna, måste enligt protokollet sänka sina utsläpp med 8%. EU-länderna har kommit överens om en intern s.k. bördefördelning. Den fastställdes år 1998 och baseras på beräkningar som tar hänsyn till bland annat utsläpp per capita, industristruktur och energiförsörjningssystem. De nya medlemsländerna (utom Cypern och Malta) har egna åtaganden under Kyotoprotokollet på mellan 6 och 8%. Sverige har ett åtagande att inte öka utsläppen med mer än 4% inom denna bördefördelning.

Figur 1: Förändring av koldioxidutsläpp inom EU och OECD-länder 1991–2002



KÄLLA: OECD IN FIGURES, 2004 EDITION

Marrakech-överenskommelsen

Överenskommelsen i Kyoto år 1997 fastställde grundprinciperna för Kyotoprotokollet men en modell för implementering kvarstod att lösa och lämnades till senare partsmöten. Vid det sjunde partsmötet (COP 7) i Marrakech i Marocko år 2001 enades parterna om detaljerade regler och riktlinjer för den vidare implementeringen av protokollet, den s.k. Marrakech-överenskommelsen. Därigenom blev det möjligt för länderna att bedöma konsekvenserna av en ratificering. De frågor som man uppnådde enighet om är främst villkor och regler för de flexibla mekanismerna (se nedan samt faktaruta), regler för användande av koldioxidupptag i skog och mark (s.k. sänkor), stöd till utvecklingsländer och redskap för samarbete mellan industri- och utvecklingsländer. Man utvecklade också regler om sanktioner och andra reaktioner vid bristande genomförande.

Flexibla mekanismer

För att möjliggöra mer kostnadseffektiva utsläppsreduktioner och därmed också möjliggöra större åtaganden ingår s.k. flexibla mekanismer i Marrakech-överenskommelsen. Dessa består av handel med utsläppsrätter (International Emissions Trading, IET), samt de projektbaserade mekanismerna: gemensamt genomförande (Joint Implementation, JI) och mekanismen för ren utveckling (Clean Development Mechanism, CDM).

Handel med utsläppsrätter

Den 1 januari 2005 infördes ett system för handel med utsläppsrätter inom EU (EU ETS, Emission Trading Scheme). Handelssystemet omfattar samtliga 25 medlemsländer och är utvecklat i enlighet med handelssystemet som ryms inom Kyotoprotokollet. Syftet med handelssystemet är att minska utsläpp av koldioxid på ett samhällsekonomiskt kostnadseffektivt sätt. Handel med utsläppsrätter är det viktigaste klimatpolitiska instrumentet inom EU:s program mot klimatförändringar (ECCP). Målet med programmet är att nå unionens åtagande om minskade utsläpp enligt Kyotoprotokollet.

Den första handelsperioden pågår mellan år 2005–2007 och fungerar som en inledande fas inför den internationella utsläppshandeln som enligt Kyotoprotokollet inleds från år 2008. Inledningsvis gäller direktivet ett begränsat antal sektorer inom den energiintensiva industrin samt elproducenter. Därmed omfattar systemet omkring 46% av koldioxidutsläppen inom EU. I Sverige inkluderas ca 38% av koldioxidutsläppen i handelssystemet.²⁶ På längre sikt kan ytterligare växthusgaser liksom sektorer komma att inkluderas i systemet. Utöver de företag vars anläggningar omfattas av handelsdirektivet kan även enskilda personer och organisationer delta i handeln.

Utsläppshandelssystemet bygger på att varje medlemsland sätter ett tak för de nationella utsläppen inför varje handelsperiod. Det görs genom att den Europeiska kommissionen granskar och godkänner medlemslänternas nationella fördelningsplaner, vilka anger det sammanlagda antal utsläppsrätter som landet avser att fördela samt dess principer för tilldelning. En utsläppsrätt motsvarar ett ton koldioxid. Summan av medlemslänternas utsläppsbegränsningar bildar ett gemensamt utsläppstak som ska ligga i linje med unionens åtagande gentemot Kyotoprotokollet. Genom handelssystemet bildas ett marknadspris för att släppa ut koldioxid. Prisbildningen bestäms av utbud och efterfrågan. Priset på utsläppsrätter beror bl.a. på företagens marginalkostnad för att minska sina

FAKTA: Flexibla mekanismer

Internationellt samarbete är en förutsättning för verkningsfulla insatser mot klimatförändringar. Kyotoprotokollet från år 1997 innefattar tre s.k. flexibla mekanismer för samarbete vid genomförande av projekt som minskar utsläpp av växthusgaser. De två första är de s.k. projektbaserade mekanismerna. Alla tre har det gemensamt att ett land kan dra nytta av utsläppsminskningar som åstadkommit i andra länder:

- Gemensamt genomförande (Joint Implementation, JI) innebär att industriländer har möjlighet att genom åtgärder i andra länder, som har kvantifierade åtaganden enligt Kyotoprotokollet, tillgodoräkna sig utsläppsminskningar för att uppfylla egna åtaganden.
- Mekanismen för ren utveckling (Clean Development Mechanism, CDM) har samma principiella uppbyggnad som gemensamt genomförande. Skillnaden är att projekten genomförs i länder utan kvantifierade åtaganden enligt Kyotoprotokollet, dvs. i allmänhet utvecklingsländer och kräver därför ett noggrant regelverk. CDM-projekt ska även bidra till hållbar utveckling i värdländerna.
- Handel med utsläppsrätter möjliggör transaktioner av utsläppsrätter mellan parter med utsläppsåtaganden.

koldioxidutsläpp, det totala utbudet av utsläppsrätter på marknaden, bränslepriser och relation mellan dem, väderförhållanden och användningen av de projektbaserade mekanismerna.

Den svenska staten har utfärdat utsläppsrätter motsvarande ca 67,3 MtCO₂ för handelsperioden 2005–2007²⁷. Utsläppsrätter motsvarande ca 22,2 MtCO₂ fördelades till ca 530 anläggningar för år 2005. Därutöver finns en reserv på utsläppsrätter motsvarande ca 2,1 MtCO₂ för nya deltagare samt befintliga anläggningar med utökad kapacitet.

Varje medlemsland inom EU är skyldigt att upprätta och administrera ett nationellt register för registrering av transaktioner med utsläppsrätter i handelssystemet. Det svenska registret, SUS – Svenskt utsläppsrättssystem, öppnades vid Energimyndigheten i mars 2005. Syftet är att garantera en tillförlitlig bokföring av utfärdande, innehav, transaktioner och annullering av utsläppsrätter. Uppgifterna ligger till grund för tillsyn.

Ansökningsförfarandet för tilldelning av utsläppsrätter under Kyotoprotokollets första åtagandeperiod 2008–2012 kommer att äga rum under våren 2006. Därmed kommer en ny svensk nationell fördelningsplan (National Allocation Plan, NAP) för år 2008–2012 att tas fram.

²⁶ Enligt underlag i Energimyndighetens och Naturvårdsverkets rapport "Kontrollstation 2004". Siffran gäller för de svenska koldioxid-utsläppen år 2000.
²⁷ Utfärdade utsläppsrätter är den mängd utsläppsrätter som Sverige avser att tilldela företag som inkluderas i handelssystemet. MtCO₂ = miljoner ton koldioxid.

Projektbaserade mekanismer och länkdirektivet

Till skillnad från handel med utsläppsrätter avser JI och CDM konkreta projekt för att minska utsläpp av växthusgaser i olika anläggningar och verksamheter och kallas därför *projektbaserade mekanismer*. JI och CDM gör det möjligt för ett land att bidra till utsläppsminskningar i ett annat land och att tillgodoräkna sig dem för sina egna åtaganden. Genom att investera i ett projekt i ett annat land med lägre kostnad än i det egna landet för att åstadkomma utsläppsminskning blir detta kostnadseffektivt. De projektbaserade mekanismerna bidrar utöver minskade utsläpp av växthusgaser också till viktig tekniköverföring och kapacitetssupplegning i mottagarländerna. Insatserna förväntas bidra till att underlätta modernisering och effektivisering av industrin och energisektorn i värdlandet. CDM-projekt ska enligt Kyotoprotokollet även bidra till hållbar utveckling.

CDM är den mekanism som i nuläget är operativ eftersom det i överenskommelsen om CDM från Marrakech ingick en möjlighet till en s.k. ”prompt start” (tidig start). Genom detta har ett internationellt övervakningsorgan, Executive Board (EB), tillsatts som ska godkänna, registrera och övervaka CDM-projekten. Som ett resultat av EB:s verksamhet har en del detaljregler successivt utvecklats för CDM. JI omfattas inte av ”prompt start” eftersom JI är beroende av att ländernas tilldelade mängder är etablerade vilket sker till den första åtagandeperioden startar år 2008. Inom JI finns två spår²⁸. En internationell övervakningskommitté för JI spår-2, Supervisory Committee (SC), kommer att etableras under första mötet med Kyotoprotokollets parter.

Förhandlingar om klimatsamarbete för perioden efter år 2012 börjar vid det första kombinerade konventions- och protokollmedlemsmötet COP/MOP 1²⁴ i Montreal i Kanada i december 2005. Ambitionen är att utöka deltagandet till att inkludera stora utvecklingsländer som Kina, Indien och Brasilien samt att få tillbaka USA in i processen.

EU:s *länkdirektiv* länkar Kyotoprotokollets projektbaserade mekanismer till det europeiska handelssystemet för handel med utsläppsrätter. Detta innebär att företag inom den handlande sektorn i EU kan tillgodogöra sig utsläppsminskningar från projekt under JI och CDM. Utsläppsreduktioner från CDM-projekt²⁹ inkluderas i det europeiska handelssystemet från dess start. Utsläppsreduktioner från JI-projekt³⁰ inkluderas i handelssystemet från och med år 2008. Det beror på att varje land först måste tilldelas utsläppsrätter i enlighet med

Kyotoprotokollet³¹, vilket görs först år 2008. Möjligheten att använda sig av JI- och CDM-projekt innebär att fler utsläppsrätter kommer att finnas inom det europeiska handelssystemet än de som ursprungligen delades ut. Miljöeffekten garanteras ändå eftersom det ökade antalet utsläppsrätter kompenseras av uppmätta reella utsläppsminskningar. Medlemsländerna ska sätta en gräns för i vilken utsträckning ett företag får använda CDM och JI för sin måluppfyllelse.

Svensk klimatstrategi

Den svenska klimatstrategin har successivt utvecklats sedan slutet av 1980-talet genom beslut som fattats inom ramen för miljö-, energi- och transportpolitikens områden. Centralt för strategin är Sveriges undertecknande och ratificering³² av FN:s ramkonvention om klimatförändring samt Kyotoprotokollet.

När Sveriges riksdag år 2002 beslöt att ratificera Kyotoprotokollet blev Sveriges internationella åtagande bindande. Enligt Kyotoprotokollet och EU:s bördefördelning får utsläppen under åren 2008–2012 inte överstiga 104% av 1990- års utsläpp. Samtidigt fastställdes den gällande svenska klimatstrategin³³ med nationella mål på kort och lång sikt. Det nationella klimatmålet på kort sikt är att minska de svenska utsläppen av växthusgaser under perioden 2008–2012 till 96% av utsläppen år 1990. Detta mål är till skillnad från bördefördelningens mål inte legalt bindande utan utgör en ambition från svensk sida. Det nationella målet ska uppnås utan kompensation för upptag i kolsänkor (upptag av växthusgaser i skog och annan växtlighet) eller flexibla mekanismer. Det långsiktiga klimatmålet innebär att Sverige ska verka för att halten av växthusgaser i atmosfären ska stabiliseras på en nivå lägre än 550 ppm³⁴ koldioxidekvivalenter. Till år 2050 bör utsläppen för Sverige sammanlagt vara lägre än 4,5 ton koldioxidekvivalenter per år och invånare, för att därefter minska ytterligare. Sverige står för en mycket liten del av de globala utsläppen av växthusgaser. Det internationella samarbetet är därför helt avgörande för att lyckas med att stabilisera halterna av växthusgaser i atmosfären.

Det svenska klimatarbetet och de nationella målen ska fortlöpande följas upp och utvärderas. Kontrollstationer inrättades år 2004 och år 2008. Energimyndigheten och Naturvårdsverket föreslog i ”Kontrollstation 2004”³⁵ att det svenska nationella klimatmålet borde ersättas med ett avräkningsmål. Det innebär att summan av den tilldelade mängden utsläppsrätter till den handlande sektorn,

²⁸ Gemensamt genomförande kan ske på två sätt, s.k. ”JI spår-1” eller ”JI spår-2”. För JI spår-1 krävs att värdlandet har upprättat bl.a. ett nationellt system för utsläppsinventering och ett nationellt register, vilket inte krävs för JI spår-2 och CDM.

Dessa övervakas av internationella styrelser; CDM Executive Board och JI-Supervisory Committee.

²⁹ CER, *Certified Emission Reductions*

³⁰ ERU, *Emission Reduction Units*

³¹ Varje land tilldelas i enlighet med Kyotoprotokollet en mängd utsläppsrätter, *Assigned Amount Units* AAUs, som motsvarar landets tillåtna utsläpp för gällande åtagandeperiod. ERU är omvandlade AAU.

³² Ratificering innebär ett godkännande av en internationell överenskommelse som därigenom blir bindande.

³³ Proposition 2001/02:55

³⁴ Enheten ppm (parts per million) beskriver koncentrationen av ett ämne.

³⁵ ”Kontrollstation 2004”, Naturvårdsverket och Energimyndighetens underlag till utvärderingen av Sveriges klimatstrategi.

och de verkliga utsläppen i övriga sektorer ska understiga 96% av 1990 års utsläpp. Resultaten från utvärderingen i "Kontrollstation 2004" ligger till grund för den klimatproposition som väntas under hösten 2005.

Sveriges klimatarbete påverkas även av medlemskapet i EU, bland annat genom att EU:s medlemsländer tagit fram en gemensam klimatstrategi (ECCP) där det viktigaste styrmedlet för att minska de totala utsläppen inom unionen är ett internt system för handel med utsläppsrätter. Andra viktiga styrmedel i EU:s strategi är till exempel direktivet för främjande av biodrivmedel i transportsektorn, direktivet om främjande av elproduktion från förnybara källor och direktivet om byggnaders energiprestanda.

Utöver EU-samarbetet och det nationella arbetet med att reducera utsläppen av växthusgaser deltar Sverige även i det internationella samarbetet med klimatfrågan. Sverige har engagerat sig i arbetet med Kyotoprotokollets projektbaserade mekanismer för att skaffa egna erfarenheter och bidra till att mekanismerna utvecklas till trovärdiga klimatpolitiska instrument. Energimyndigheten har regeringens uppdrag att utveckla och genomföra CDM- och JI-projekt och ansvarar sedan år 2002 för Sveriges internationella klimatinvesteringsprogram, SICLIP (Swedish International Climate Investment Programme). Sverige har avsatt 160 miljoner kronor för projekt inom ramen för SICLIP.

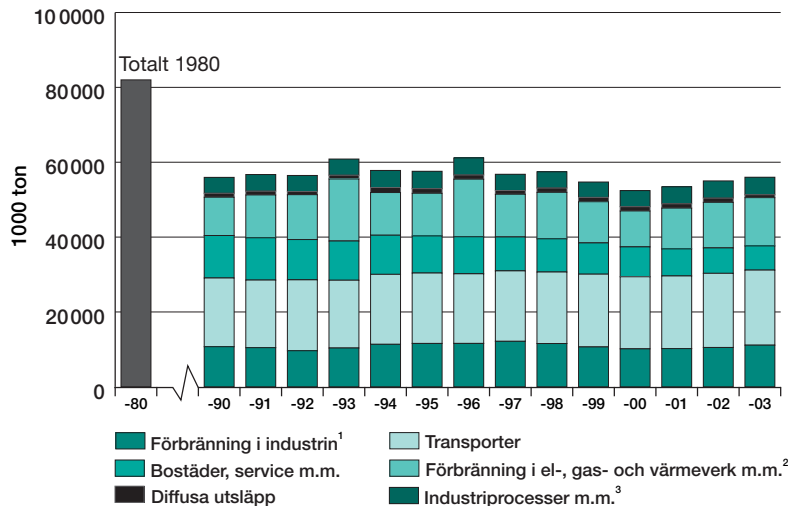
För CDM är målsättningen att sätta samman en geografiskt balanserad portfölj med fokus på småskaliga projekt inom kategorin förnybara energikällor. Energimyndigheten har nu skrivit avtal om köp av utsläppsrätter med fyra projekt, tre i Brasilien och ett i Indien. Ett projekt i Kina utvecklas just nu.

För att skapa förutsättningar för JI-projekt har Sverige undertecknat bilaterala avtal med Rumänien och Estland och förhandlar om avtal med Bulgarien och Ryssland. Hittills har Energimyndigheten ingått köpeavtal för ett rumänskt projekt.

Energimyndigheten är även officiell svensk projektmyndighet³⁶ med uppdrag att auktorisera svenska företag och organisationer som vill delta i de projektbaserade mekanismerna samt att formellt granska och godkänna klimatinvesteringsprojekt för köp av utsläppsminskningenheter.

Sammanlagt beräknas Sveriges investeringar i projektfonder för CDM och JI medföra utsläppsminskningar motsvarande 5 miljoner ton koldioxidkvivalenter fram till år 2012. Dessa köps till ett pris om ca 5 öre/kg koldioxid. Detta kan jämföras med åtgärds kostnaderna i Sverige som beräknas

Figur 2: Utsläpp av koldioxid (CO₂) i Sverige 1980, 1990–2003



KÄLLA 1980: SCB, STATISTISKA MEDDELANDENA NA 18.

KÄLLA 1990–2003: SVERIGES RAPPORTERING TILL FN:S KLIMATKONVENTION, NATURVÄRDSVERKET 2005

Anm. ¹ Inklusive industriellt mottryck, ² inklusive koksverk och raffinaderier,

³ inklusive lösningsmedels- och produktanvändning

Anm. Reviderade uppgifter för samtliga år jämfört med tidigare upplaga av Energiläget.

till 35 öre eller mer per kg koldioxid. Projekten framstår som kostnadseffektiva även jämfört med EU:s handelssystem och den bedömning som görs för priset på utsläppsrätter inom detta.

Energimyndigheten deltar även i Testing Ground Facility (TGF). TGF är en fond vars syfte är att finansiera gemensamma JI-projekt inom östersjöregionen. TGF etablerades inom ramen för Baltic Sea Region Energy Cooperation (BASREC) som var ett redan etablerat regionalt energisamarbete mellan 11 länder i Östersjöregionen. Deltagarländerna tilldelas utsläppsrätter från JI-projekten i förhållande till sin insats i fonden. Sveriges andel uppgår till närmare 3,5 miljoner euro av totalt 15. Avsikten är att också privata företag ska kunna medverka i fonden, vars kapital då väntas kunna fördubblas. Fondens verksamhet baseras på ett beslut om att göra Östersjöregionen till ett försöksområde för klimatinvesteringar, Testing Ground Agreement (TGA) som år 2003 undertecknades av regionens energiministrar.

Därutöver deltar Sverige i Världsbankens Prototype Carbon Fund (PCF), som nu verkat i ett par år och bidragit till utvecklingen av klimatprojekt och regelverket för dessa. Sveriges andel i PCF uppgår till 10 miljoner dollar. Fonden har hittills ingått kontrakt om ett fyrtiotal projekt i såväl utvecklingsländer som övergångsekonomier.

³⁶ Designated National Authority, DNA, för CDM-projekt. Joint Implementation Focal Point, JIFP, för JI-projekt.



Styrmedel och åtgärder

Ett flertal styrmedel och åtgärder har införts för att nå de mål som är uppsatta i energi- och klimatpolitiken. Målen är att öka andelen förnybar energi, öka energieffektiviteten, minska energianvändningen samt minska utsläppen av koldioxid. Det mest omfattande styrmedlet i energipolitiken, som också syftar till att bidra till att uppfylla flera av målen, är energibeskattningen innefattande energiskatt, koldioxidskatt och svavel-skatt. Andra viktiga styrmedel och åtgärder som beskrivs i detta avsnitt är elcertifikatsystemet, programmet för energieffektivisering, teknikupphandling, informationsinsatser, handel med utsläppsrätter och klimatinvesteringsprogrammet. Forskning, utveckling och demonstration utgör ett viktigt medel för den långsiktiga utvecklingen.

Energibeskattning

Inledningsvis var energiskatternas primära syfte att bidra till finansieringen av offentlig verksamhet. Senare har motivet i allt högre grad blivit att styra användning och produktion av energi mot olika energi- och miljöpolitiska mål. Den rådande energibeskattningen syftar till att bidra till en effektivare energianvändning, gynna användningen av biobränslen, skapa drivkrafter för att minska företagens miljöbelastning och skapa förutsättningar för inhemsk produktion av el. I oljekrisens tidevarv på 1970-talet fanns en önskan att styra

³⁷ En fiskal skatt har det huvudsakliga syftet att generera pengar till statskassan.

användningen från olja till el. I början av 1990-talet förstärktes energibeskattningsens miljöprofil och alltsedan Sveriges inträde i EU genomförs en anpassning till gemenskapens bestämmelser. Det tidigare mineraloljedirektivet med tillhörande skattesattdirektiv har kompletterats med nya minimiskattenivåer. Detta är ett led i harmoniseringen av beskattningen av bränslen och elektricitet inom EU. En ny svensk skattemodell är under utredning i regeringskansliet, med syfte att utforma en enhetlig beskattning av näringslivet där hänsyn tas till EU:s konkurrens- och statsstödsregler. Dagens energiskattesystem har en relativt komplex struktur. Det finns olika skatter på el och bränslen samt på utsläpp av koldioxid och svavel samt avgift för utsläpp av kväveoxid. Skatterna varierar beroende på om bränslet används för uppvärmning eller som drivmedel, om det används av hushåll, industri eller i energiomvandlingssektorn. Skatterna för el varierar beroende på vad elen används till och om förbrukningen sker i norra eller övriga Sverige. Intäkterna från energiskatterna utgjorde år 2004 drygt 63,5 miljarder kronor, vilket motsvarar 10% av statens intäkter och 2,5% av BNP, se Tabell 1.

Tabell 1: Intäkter av energiskatter efter energi- och skatteslag 2004, Mkr

Energislag	Energi-skatt	CO ₂ -skatt	Svavel-skatt	Totalt
Bensin	14 334	11 046		25 380
Oljeprodukter	3 700	14 034		17 734
Råttalolja	22			22
Övriga bränslen	107	1 112		1 219
Samtliga bränslen			93	93
Elkraft	17 216			17 216
Produktionsskatt, el från kärnkraftverk	1 860			1 860
Totalt	37 239	26 192	93	63 524
Andel av statens skatteintäkter				10,0%
Andel av BNP				2,5%

KÄLLA: SKATTEVERKET, EKONOMISTYRINGSVERKET, SCB.

Skattetyper och skattesatser

Energiskatt är ett samlingsbegrepp för punktskatter på bränslen och elkraft. Grovt kan energiskatterna delas upp i fiskala³⁷ respektive miljöstyrande skatter. Till miljöstyrande skatter räknas koldioxid- och svavel-skatt medan den allmänna energiskatten i första hand är en fiskal skatt. Någon skarp gräns mellan dessa skattetyper finns emellertid inte eftersom båda har såväl miljöstyrande effekt som

Tabell 2: Allmänna energi- och miljöskatter från 1 januari 2005, exklusive moms

	Energiskatt	CO ₂ -skatt	Svavelskatt	Total skatt	Skatt öre/kWh
BRÄNSLEN					
Eldningsolja 1, kr/m ³ , (<0,05 % svavel)	735	2 609	-	3 344	33,6
Eldningsolja 5, kr/m ³ , (0,4 % svavel)	735	2 609	108	3 452	32,6
Kol, kr/ton, (0,5 % svavel)	313	2 270	150	2 733	36,2
Gasol, kr/ton	144	2 744	-	2 888	22,6
Naturgas, kr/1000 m ³	238	1 954	-	2 192	21,9
Råttolja, kr/m ³	3 344	-	-	3 344	34,1
Torv, kr/ton, 45 % fukthalt, (0,3 % svavel)	-	-	50	50	1,84
DRIVMEDEL					
Bensin, blyfri, miljöklass 1, kr/l	2,8	2,1	-	5,0	54,8
Diesel, miljöklass 1, kr/l	1,0	2,6	-	3,6	36,6
Naturgas/metan, kr/m ³	-	1,1	-	1,1	11,1
Gasol, kr/kg	-	1,4	-	1,4	10,6
ELANVÄNDNING					
El, norra Sverige, öre/kWh	19,4	-	-	19,4	19,4
El, övriga Sverige, öre/kWh	25,4	-	-	25,4	25,4
EL, GAS, VÄRME ELLER VATTENFÖRSÖRJNING					
El, Norra Sverige, öre/kWh	19,4	-	-	19,4	19,4
El, Övriga Sverige, öre/kWh	22,8	-	-	22,8	22,8
ELPANNOR, EFFEKT > 2MW 1/11–31/3					
El, Norra Sverige, öre/kWh	21,8	-	-	21,8	21,8
El, Övriga Sverige, öre/kWh	25,4	-	-	25,4	25,4
INDUSTRI					
El, tillverkningsprocesser öre/kWh	0,5	-	-	0,5	0,5

KÄLLA: SKATTEVERKET, ENERGIMYNDIGHETENS BEARBETNING

fiskal funktion. Den allmänna energiskatten, som funnits med olika syften i flera decennier, betalas för de flesta bränslen och är inte endast beroende av energiinnehållet, se Tabell 2. Koldioxidskatten, som infördes år 1991, betalas per utsläppt kilo koldioxid för alla bränslen utom biobränsle och torv. Den generella nivån på koldioxidskatten uppgår år 2005 till 91 öre/kg koldioxid. En svavelskatt infördes år 1991 och uppgår till 30 kronor per kilogram svavelutsläpp på kol och torv samt 27 kronor per kubikmeter för varje tiondels viktprocent svavelinnehåll i olja. Olja med mindre än 0,05 viktprocent svavelinnehåll är befriad från svavelskatt. Miljöavgiften för utsläpp av kväveoxider infördes år 1992 och uppgår till 40 kronor per kg utsläppta kväve-

oxider för pannor, gasturbiner och stationära förbränningsanläggningar på minst 25 GWh/år. Kväveoxidavgiften är dock statsfinansiellt neutral och återbetalas i proportion till respektive anläggnings energiproduktion vilket innebär att endast de med störst utsläpp per producerad nyttiggjord energi blir nettobetalare.

Miljöstyrande skatteväxling

Våren år 2000 beslutade riksdagen att totalt 30 miljarder kronor ska skatteväxlas under en tioårsperiod. Skatteväxlingen innebär att skatter på energianvändning och utsläpp höjs för att kompensera för en sänkning av skatter på arbete i motsvarande utsträckning. Sveriges utsläpp av koldioxid ska be-

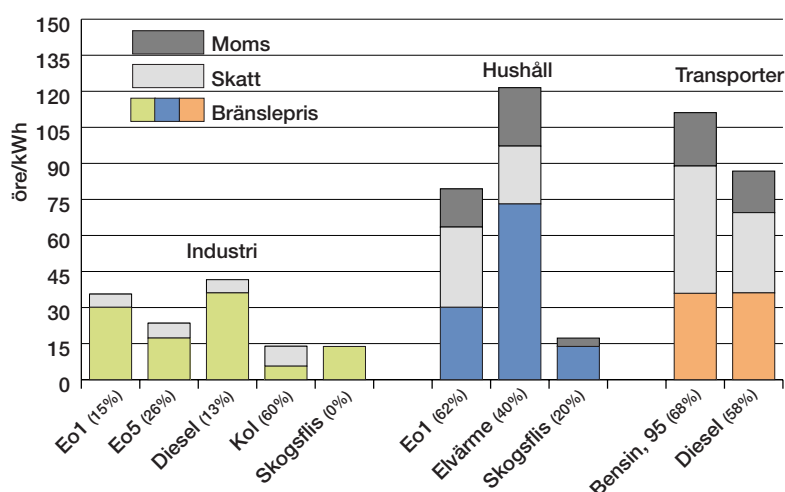
2 STYRMEDEL OCH ÅTGÄRDER

Tabell 3: Energi- och miljöskatter för industri, jordbruk, skogsbruk, vattenbruk samt värmeproduktion i kraftvärmeverk, från 1 jan 2005

	Energiskatt	CO ₂ -skatt	Svavelskatt	Total skatt	Skatt öre/kWh
Eldningsolja 1, kr/m ³	-	548		548	5,5
Eldningsolja 5, kr/m ³	-	548	108	656	6,2
Kol, kr/ton	-	477	150	627	8,3
Gasol, kr/ton	-	576	-	576	4,5
Naturgas, kr/1000 m ³	-	410	-	410	4,1
Råttallolja, kr/m ³	548	-	-	548	5,6
Torv, kr/ton, 45 % fukthalt, 0,3% svavel	-	-	50	50	1,84

KÄLLA: SKATTEVERKET, ENERGIMYNDIGHETENS BEARBETNING

Figur 3: Totalt energipris för olika kunder 2004



KÄLLA: SPI, SCB, SKATTEVERKET
Anm. Andelen skatter inom parentes

gränsas, inte minst genom landets åtagande under Kyotoprotokollet. För år 2005 har tyngdpunkten för skatteväxlingen lagts på transportsektorn, med höjningar av energiskatten på bensin och diesel. Därutöver har även elskatten höjts för hushåll och servicenärningar. Koldioxidskatten höjdes däremot inte ytterligare för år 2005.

I budgetpropositionen för år 2006 föreslår regeringen att ytterligare 3,6 miljarder ska skatteväxlas. I budgetpropositionen föreslås höjningar av skatterna på lätta fordon, kärnkraftsel, naturgrus och avfall som deponeras samt höjda elskatter. Samtliga ändringar träder i kraft den 1 januari 2006. Dessutom aviseras en skatt på avfall som förbränns liksom skatt på flygresor. Se faktaruta.

El- och värmeproduktion

Elproduktionen är i Sverige befriad från energi- och koldioxidskatt, men i vissa fall betalas kväveoxidavgift och svavelskatt. Skatt betalas däremot på elanvändningen och dess storlek varierar beroende på lokalisering och användningsområde. Kärnkraftskatten beräknades tidigare på basis av elproduktion men sedan den 1 juli 2000 baseras skatten istället på den högsta tillåtna termiska effekten i kärnkraftsreaktorerna³⁸. Dessutom tas 0,15 öre per kWh ut enligt den s.k. Studsvikslagen³⁹ och i genomsnitt betalas ca 1 öre per kWh enligt lagen om finansiering av framtida utgifter för använt kärnbränsle⁴⁰. Värmeproduktion belastas med energiskatt, koldioxidskatt och i vissa fall svavelskatt samt kväveoxidavgift. Värmeanvändning beskattas däremot inte. Biobränslen och torv är i princip obeskattade för alla användare, men för torv utgår svavelskatt. För samtidig produktion av värme och el, s.k. kraftvärme, gäller från 1 januari 2004 en ny kraftvärmebeskattning som innebär att skatten på bränslen för värmeproduktion i kraftvärmeverk likställs med den inom industrin. Används bränslet för produktion av elkraft får fullt avdrag göras för energi- och koldioxidskatt. En del hänförs emellertid till intern förbrukning och beskattas.

Användning

Den tillverkande industrin, växthusnäringen samt jord-, skogs- och vattenbruk⁴¹ betalar ingen energiskatt på fossila bränslen och endast 21% av koldioxidskatten⁴². För år 2005 hölls koldioxidskatten för dessa branscher oförändrad jämfört med år 2004. För energiintensiv industriell verksamhet finns särskilda regler som medger nedsättning av

³⁸ Effektskatten uppgår till 5 514 kr/MW per kalendermånad. Från 1 januari 2006 föreslås skatten uppgå till 10 200 kr/MW per kalendermånad.

³⁹ Lag (1988:1597) om finansiering av hanteringen av visst radioaktivt avfall m.m.

⁴⁰ Lag (1992:1537)

⁴¹ Vattenbruk – akvakultur – omfattar odling av alla slags djur och växter i vatten.

⁴² Energiskatt betalas däremot för råttallolja och elektricitet.

FAKTA: Energiskatter i budgetpropositionen

Föreslagna skatteändringar enligt budgetpropositionen 2005 (prop. 2005/06:1)

- Koldioxidskatten slopas helt för bränslen som används i industrianläggningar som omfattas av systemet för handel med utsläppsrätter.
- Koldioxidskatten slopas helt för bränslen som förbrukas i kraftvärmeanläggningar som omfattas av handeln med utsläppsrätter och vars elverkningsgrad är minst 38% och vars totalverkningsgrad minst uppgår till 89%.
- Koldioxidskatten för bränslen som förbrukas i övriga anläggningar inom handelssystemet sätts ned med belopp som motsvarar 13 öre/kg CO₂.
- Energiskatten på el som förbrukas i hushålls- och service-sektorerna höjs med 0,6 öre/kWh.
- Den skatt som tas ut för den installerade termiska effekten i kärnkraftverken höjs med 85% till 10 200 kr/MW och månad.
- Energiskatten på el som förbrukas för el-, gas-, värme- eller vattenförsörjning höjs så att den motsvarar nivån i hushålls- och servicesektorerna.
- Beskattningsinförs av elleverantörernas egen förbrukning av el.
- De förhöjda skatterna på el som under vinterhalvåret förbrukas i större elpannor, den s.k. elpanneskatten, slopas.
- Fastighetsskatten på vattenkraftverk höjs från 0,5% till 1,2%. Därutöver höjs skatten tillfälligt mellan åren 2007–2011 med ytterligare 0,5 procentenheter till 1,7%.
- Beskattningsinförs av den fossila delen av avfall som förbränns föreslås införas inom ramen för det befintliga energiskatt-systemet.
- Höjningar av samtliga energi- och koldioxidskatter motsvarande förändringarna i konsumentprisindex under perioden juni 2004–juni 2005.
- Dessutom aviseras förändringar i transportrelaterade skatter:
 - fordonsskatten på lätta bussar och lätta lastbilar höjs
 - skatt på flygresor
 - tunga fordon som uppfyller vissa avgaskrav får sänkt fordonsskatt
 - fordonsskatten för lätta fordon läggs om till att bli koldioxidbaserad
 - skattelättnader för dieselbilar med låga partikelutsläpp.

den delen av koldioxidskatten som överstiger 0,8% av de framställda produkternas försäljningsvärde. För transporter förekommer olika skattenivåer beroende på drivmedlets miljöklass, vilket har medfört minskade utsläpp av vissa ämnen. Bensinskatten höjdes med 15 öre/liter och dieselskatten höjdes med 30 öre/liter för år 2005. För dieselolja som används i arbetsmaskiner i jord- och skogsbruket sänktes dock koldioxidskatten med 2 kr/liter. För diesel- och eldningsolja som används i yrkesmässig sjöfart, spårbunden trafik samt flygbensin och flygfotogen betalas ingen energiskatt. Etanol, rapsmetylster (RME) och biogas är befriade från energi- och koldioxidskatt, medan naturgas i transportsektorn är befriat från energiskatt. Hushållen betalar olika hög energiskatt på el i norra respektive södra Sverige, se Tabell 2. Det slutliga priset för konsumenten beror till stor del på beskattningen. Utöver punktskatterna på energi tillkommer moms på 25%. Moms betalas inte av industrin. För en konsument som värmer sin villa med eldningsolja stod skatt inkl. moms för 62% av den totala kostnaden år 2004 medan för skogsflis var denna andel 20% (enbart moms). För bensin var andelen skatt (inkl. moms) 68% av det totala bränslepriset, se Figur 3.

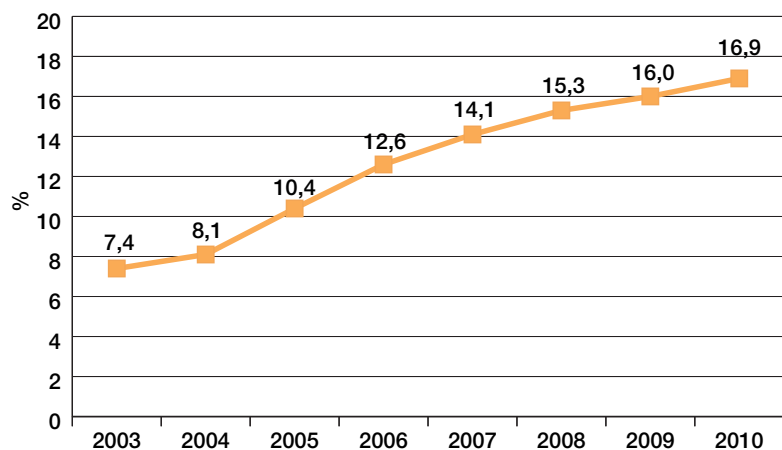
Elcertifikat

Från början av 1990-talet fram till idag har det funnits ett flertal olika system för stöd till elproduktion från förnybara energikällor. Det har bland annat rört sig om investeringsstöd till elproduktion från biomassa, vindkraft och småskalig vattenkraft samt ett driftstöd för el som producerats från vindkraft, den s.k. miljöbonusen. Den 1 maj 2003 infördes ett nytt stödsystem för förnybar elproduktion baserat på elcertifikat. Elcertifikatsystemet kompletteras under en övergångsperiod med ett riktat stöd till vindkraft i form av en bibehållen miljöbonus som under år 2004 uppgick till 12 öre/kWh för landbaserade och 17 öre/kWh för havsbaserade vindkraftverk. Miljöbonusen skall successivt fasas ut t.o.m. år 2009. I budgetpropositionen för år 2006 föreslås emellertid att miljöbonusen för vindkraft skall förlängas.

Syftet med elcertifikatsystemet är att ställa om energisystemet till en större andel förnybar elproduktion. Från år 2002 till 2010 ska mängden förnybar el öka med 10 TWh. Alla som använder el, med undantag för elintensiv industri, måste köpa elcertifikat motsvarande en viss andel av elkonsumtionen. Systemet ska sänka produktionskostnaderna och

2 STYRMEDEL OCH ÅTGÄRDER

Figur 4: Kvotutveckling i elcertifikatsystemet, 2003-2010



KÄLLA: LAG (2003:113) OM ELCERTIFIKAT

Tabell 4: Antal anläggningar, installerad effekt och förnybar elproduktion i elcertifikatsystemet

	Godkända anläggningar ¹ (st)	Installerad effekt (MW)	Förnybar elproduktion år 2003 ² (MWh)	Förnybar elproduktion år 2004 (MWh)
Vatten	1 027	489	963 637	1 968 207
Vind	610	467	455 642	864 546
Biobränsle ³	107	3 171	4 218 276	8 214 740
Sol	1	0,008	4	6
Totalt	1 745	4 127	5 637 559	11 047 499

KÄLLA: SVENSKA KRAFTNÄT OCH ENERGIMYNDIGHETEN

Anm. ¹ Avser antal godkända anläggningar 2005-01-01. ² Avser perioden maj-december 2003.

³ Här ingår för år 2004 även torv som stod för 520 GWh av elproduktionen

Tabell 5: Marknadsstatistik för elcertifikatsystemet under 2003 och 2004

	År 2003 ¹	År 2004
Volymvägda medelpriset på elcertifikat:	200,81 kr/st	231,38 kr/st
Kvotplikt:	4 534 335 st	7 892 330 st
Annullerade elcertifikat:	3 489 984 st	7 832 352 st
Kvotpliktsuppfyllnad:	77%	99%
Total kvotpliktsavgift:	183 miljoner kr	14 miljoner kr

KÄLLA: SVENSKA KRAFTNÄT OCH ENERGIMYNDIGHETEN

Anm. ¹ Avser perioden maj-december 2003.

stärka utvecklingen av ny produktion på sikt genom att det skapar konkurrens mellan olika typer av förnybar elproduktion. År 2004 var elanvändare ålagda att köpa elcertifikat motsvarande 8,1% av elanvändningen. Kvoten ökar successivt för att år 2010 uppgå till 16,9% av elanvändningen och vid den

tidpunkten ha tillfört omkring 10 TWh förnybar el per år, se Figur 4. De förnybara energikällor som kan få elcertifikat är vindkraft, solenergi, geotermisk energi, vissa biobränslen, vågenergi och viss vattenkraft. Från och med den 1 april 2004 berättigar även el producerad från torv till elcertifikat.

Fördelningen av godkända anläggningar, installerad effekt och förnybar elproduktion per produktionsslag framgår av Tabell 4. Under år 2004 uppgick medelpriset på elcertifikat till 231 kr, se Tabell 5. Elcertifikatsystemet omfattar endast el som produceras i Sverige. För närvarande planerar Norge att införa ett elcertifikatsystem och diskussioner förs med Sverige om en gemensam elcertifikatmarknad från och med den 1 januari 2007. En utvärdering av konsekvenser av en norsk-svensk marknad har utförts av Energimyndigheten och rapporterades till näringsdepartementet i januari 2005. Under år 2004 har Energimyndigheten också utfört en översyn av elcertifikatsystemet. I juli 2005 offentliggjorde Miljö- och samhällsbyggnadsdepartementet en Departementskrivelse, *Förslag om ett utvecklat elcertifikatsystem*⁴³. En proposition om elcertifikatsystemet väntas under våren 2006.

Programmet för energieffektivisering – PFE

Den 1 juli 2004 infördes en energiskatt på den el som används i den tillverkande industrin. Den uppfyller till sin storlek den minimiskattesats som är formulerad i energiskattedirektivet⁴⁴. Det innebär att den tillverkande industrin, som tidigare haft nollskattesats på el som använts i tillverkningsprocessen, efter detta datum måste betala en elskatt på 0,5 öre/kWh. I juni 2004 lade regeringen fram en proposition om program för energieffektivisering som trädde i kraft den 1 januari 2005⁴⁵. Genom att delta i det femåriga programmet får företag en fullständig nedsättning av den energiskatt på el som de annars måste betala. I utbyte åtar sig företaget att under det två första åren införa ett energilednings-system och genomföra en energikartläggning för att analysera företagets potentialer för att vidta åtgärder som effektiviserar energianvändningen. Företagen åtar sig också att under programtiden genomföra energieffektiviserande åtgärder med avseende på elanvändningen, med en återbetalningstid som understiger tre år. Ett krav för att kunna delta i programmet är att företaget är energintensivt enligt den definition som används i energiskattedirektivet. Det betyder att något av följande kriterier är uppfyllt:

⁴³ Ds 2005:29
⁴⁴ Rådets direktiv 2003/96/EG
⁴⁵ Lag (2004:1196) om program för energieffektivisering, m.m.

- a) Företagets kostnader för inköp av energiprodukter uppgår till minst 3,0% av produktionsvärdet.
- b) Den sammanlagda energi-, svavel- och koldioxidskatten för företaget uppgår till minst 0,5% av förädlingsvärdet.

Genom de energiledningssystem och energianalyser som ingår i programmet ökar företagets kunskap om potentialen för kostnadseffektiv energieffektivisering. Tanken är att företagen ska uppnå en effektivare elanvändning och för att uppmuntra detta arbete slipper företagen beskattning, som har en negativ effekt på deras internationella konkurrenskraft. De eleffektiviserande åtgärder som vidtas ska i stort motsvara vad en energiskatt på 0,5 öre/kWh hade givit upphov till. Under våren 2005 beviljade energimyndigheten 131 företag deltagande i programmet. Av dessa 131 företag deltar ett flertal med mer än en anläggning. Totalt använder dessa företag ca 30 TWh el per år i sina tillverkningsprocesser, vilket innebär att de nu får en total skattenedsättning på ca 150 Mkr per år. De flesta deltagande företag tillhör massa- och pappersindustrin (47 stycken), trävaruindustrin (28) och kemisk industri (19). Även livsmedelsindustrin (11), järn-, stål- och gruvindustrin (16), verkstadsindustrin samt några andra branscher finns representerade. Det finns möjlighet för fler företag att ansluta sig fram till och med år 2009.

Teknikupphandling

Teknikupphandling är ett styrmedel för att främja utvecklingen av ny energieffektiv teknik. Teknikupphandling är en process snarare än ett projekt och omfattar ett antal olika faser med ett flertal olika typer av aktörer. De olika faserna är: förstudie där man undersöker effektiviseringspotentialen och möjligheterna att genomföra teknikupphandlingen, utformande av en beställargrupp, framtagande av kravspecifikation, anbudsförfarande, utvärdering av anbudet samt spridning och vidareutveckling.

Teknikupphandling är en fullständig anbudsprocess vars syfte är att främja och påskynda utveckling av ny energieffektiv teknik. Eftersom teknikupphandlingen sker i form av anbudsförfarande innebär den en slags tävling mellan olika tillverkare. När tävlingsbidragen kommer in testas och utvärderas de av en oberoende part varpå en eller flera vinnare utses. Vinnarna får hjälp med marknadsintroduktion och blir garanterade en viss första beställningsvolym av den nya produkten. Utöver detta medverkar staten med information via

beställargruppen för att ge en större spridning av den vinnande tekniken.

Teknikupphandling är ett styrinstrument för att börja en marknadsomställning och att sprida ny effektiv teknik (nya produkter, system och processer). Teknikupphandlingar genomförs i huvudsak inom områdena värme och reglering, varmvatten och sanitet, ventilation, vitvaror, belysning och industri. Energimyndigheten har sammanställt en förteckning⁴⁶ över samtliga teknikupphandlingar inom energiområdet som Energimyndigheten och dess föregångare har genomfört. Sedan 1990-talet har 55 olika teknikupphandlingar initierats och delfinansierats. Pågående teknikupphandlingar är bl.a. behovsstyrd ventilation inom nya flerfamiljshus, styr- och övervakningssystem för fastigheter, klimatskalsintegrerade system för solavskärmning och dagsljusinlänkning, industristandardiserad information inom sågverksindustrin samt biogas- och hybridfordon.

Informationsinsatser

Förvisningen om att kunskap och insikt påverkar hur människor agerar vid givna beslutstillfällen medför att informationsinsatser intar en viktig och central roll bland de styrmedel som staten förfogar över. Informationens och utbildningens roll är dels att tillhandahålla kunskap inför specifika beslut och dels att höja den allmänna kunskapsnivån om energianvändningens koppling till ekonomi, miljö och sociala aspekter. Målgruppen för informationen är bred och spänner från industrins energiansvariga över bland annat byggtreprenörer och villaägare till skolungdomar från högstadiet och uppåt. Kunskapsnivån och därmed behoven av information varierar bland de olika målgrupperna. Potentialen för energieffektivisering inom industrin är exempelvis betydande och på kort sikt är det inte avsaknaden av ny teknik som är problemet utan att bra och tillgänglig teknik inte används. Inom bostäder och lokaler finns ett starkt samband mellan energianvändning och vilka krav på komfort och luftkvalitet som användarna ställer.

I genomförandet av den statliga energipolitiken är Energimyndigheten en central informationsbärande som använder sig av en mängd olika kanaler och samarbetspartner för att föra ut informationen till målgrupperna, där myndighetens hemsida, www.stem.se är ett viktigt verktyg. De kommunala energirådgivarna är ett unikt nätverk som Energimyndigheten finansierar och som finns tillgängliga hos landets samtliga kommuner. Deras uppdrag är att ge allmänhet, småföretag och organisationer

⁴⁶ Denna förteckning kan laddas ned från www.stem.se.

2 STYRMEDEL OCH ÅTGÄRDER

opartisk och lokalt anpassad rådgivning. Till stöd för kommunernas energirådgivning finns de regionala energikontoren som utbildar och samordnar informationsaktiviteter.

Energiforskning, utveckling och demonstration

Riksdagen beslutade i budgetpropositionen för år 2005⁴⁷ om ett nytt långsiktigt program inriktat mot forskning, utveckling och demonstration. Syftet är att utveckla teknik och processer för omställningen till ett hållbart energisystem. Riksdagens beslut innebär dels att målen för programmet vidgas i relation till föregående program och dels att Energimyndigheten får ansvaret för att administrera hela programmet – från stöd till grundforskning till insatser för marknadsintroduktion av ny energiteknik. Ambitionen ska ökas när det gäller insatser för att omsätta resultaten från forsknings- och utvecklingsinsatser på energiområdet i kommersiella produkter.

Övergripande mål för Energimyndighetens forsknings-, utvecklings- och demonstrationsinsatser är att utveckla kostnadseffektiva energisystem baserade på förnybara energikällor, samt att utveckla systemlösningar för effektivare energianvändning. Helhetssynen är viktig och särskilda insatser görs för att beskriva sambanden mellan människa, samhälle, teknik, ekonomi och miljö.

Verksamheten är strukturerad i följande sex temaområden: *energisystemstudier, bränslebaserade energisystem, transportsektorn, kraftsystemet, energiintensiv industri och bebyggelsens energianvändning*.

Forskningen inom **energisystemstudier** syftar till att bygga upp kunskap och kompetens om energisystemet och om internationell klimatpolitik. Forskarna och forskningsresultaten utgör viktiga resurser vid framtagande av beslutsunderlag inom energi- och klimatpolitiken. Forskningen rör frågor om energi- och klimatpolitiska styrmedel, energimarknadernas funktion, energirelaterade klimatfrågor, lokala och regionala energifrågor, beteendevetenskap och acceptansfrågor samt innovations- och implementeringsfrågor m.m.

Till **bränslebaserade energisystem** hör forskning och utveckling om uthålligt biobränsleuttag och energiproduktion med huvudsakligen biobränslen. Forskningen inom området ska bidra till minskade produktionskostnader och att en större del av produktionspotentialen utnyttjas. Sverige är ett av de ledande länderna inom produktion och användning av fasta, förädlade bränslen, som t.ex.

pellets. Värme- och kraftvärmeteknik studeras för att utveckla kunskap som kan leda till effektivisering av etablerade tekniker och introduktion av nya tekniker med förbättrade prestanda.

Till **transportsektorn** hör forskning och utveckling inom biodrivmedel, förbränningsmotorer och elektriska drivsystem. På längre sikt har biodrivmedel potential att ge ett väsentligt bidrag till ersättning av fossila bränslen i transportsektorn. Förbränningsmotorutveckling och elektriska drivsystem ska på längre sikt leda till teknik som väsentligt kan reducera bränsleförbrukningen i personbilar och i tyngre fordon. Forskning om elektriska drivsystem inriktas mot el- och hybridfordon samt bränsleceller.

Till området **kraftsystemet** hör vattenkraft, vindkraft, solceller, vågkraft samt kraftöverföring och kraftlagring. Satsning på utbildning och kompetensuppbyggande är viktigt för framtida förnyelse av befintlig vattenkraft. Vindkraftsforskningen syftar till att skapa förutsättningar för att andelen elproduktion från vind ska öka och att kostnaderna för vindkraftsproduktion ska minska. Energimyndigheten driver även pilotsatsningar kring havs- och fjällbaserad vindkraft. Forskningen och utvecklingen inom solceller inriktas på s.k. tunnfilmsolceller och nanostrukturerade solceller samt integrering, montering och anpassning i byggnader. Forskningen inom kraftöverföring och kraftlagring är inriktad på att skapa ett säkert och effektivt system anpassat för de nya tekniker och produktionssätt som förväntas introduceras i allt högre utsträckning.

Inom området **energiintensiv industri** prioriteras utveckling för effektivare energiutnyttjande, särskilt för energikrävande processteg inom pappers- och massaindustrin samt stålindustrin. Förgasning av svartlut kan ge skogsindustrin möjlighet till förhöjd elproduktionskapacitet och tekniken utgör dessutom en möjlighet till drivmedelsproduktion.

Inom **bebyggelsens energianvändning** inkluderas tillförsel och distribution av värme, drift- och hushållsel och systemfrågor för byggnader. Målet för forskningen om byggnaden som klimatskal är betydande effektiviseringar av den specifika energianvändningen för uppvärmning, varmvatten och driftel. Insatserna inom tekniska installationer inriktas mot en rad olika teknikområden såsom småskalig förbränning av biobränslen, fjärrvärme och fjärrkyla, värmepumpar, solvärme och byggnaden som energisystem.

Energimyndigheten lägger särskild tyngd på utveckling av tre större bioenergirelaterade anlägg-

⁴⁷ Proposition 2004/05:1, 2004/05 NU3, rskr 2004/05:120

ningar som omfattar hela kedjan från forskning till demonstration. I Örnsköldsvik byggs en pilotanläggning för etanolproduktion. I Värnamo skall en avställd förgasningsanläggning idrifttas och byggas ut. Satsningarna görs av Energimyndigheten tillsammans med näringslivet i syfte att få fram förnybara drivmedel som kan ersätta fossila bränslen i transportsektorn. Dessa anläggningar bedöms angelägna mot bakgrund av Sveriges goda förutsättningar att producera biodrivmedel från skogsråvara. Energimyndigheten stödjer också tillsammans med näringslivet en pilotanläggning för svartlutförgasning i Piteå. Genom svartlutförgasning inom massaindustrin finns möjlighet till förbättrad kemikalieåtervinning och effektivare energiprocesser. Studier har visat en potential för elproduktion om 10 TWh/år i Sverige. Alternativt kan drivmedel produceras som skulle motsvara upp till 30% av nuvarande behov inom transportsektorn.

Handel med utsläppsrätter

Se avsnitt klimatpolitik i kapitel 1.

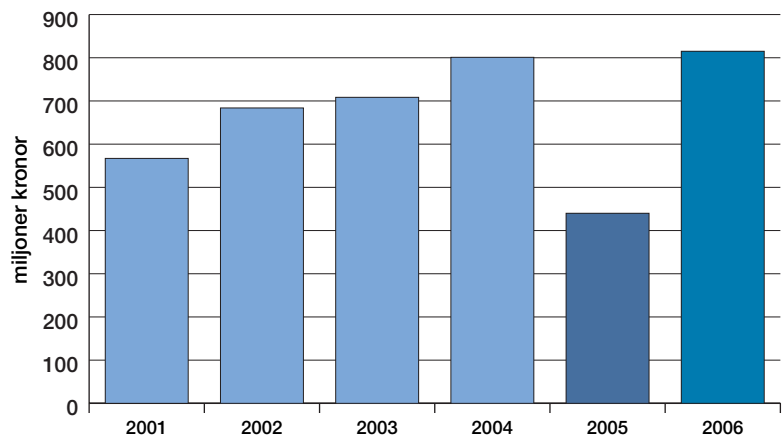
Klimp

Det svenska klimatinvesteringsprogrammet (Klimp) har pågått sedan år 2003 och är i viss mån en fortsättning på de lokala investeringsprogrammen (LIP). I LIP fördelades bidrag för ca 4,7 miljarder kronor mellan åren 1998 till 2002, bland annat till långsiktiga klimatåtgärder. Klimp innebär en möjlighet för kommuner och andra aktörer att söka bidrag för investeringar som antingen: minskar utsläppen av växthusgaser, innebär energibesparing eller innehåller intressant ny teknik som kan bidra till detta. Även företag kan söka bidrag, men då krävs att de utför åtgärder inom mer än ett län.

Totalt har 1040 miljoner anslagits till Klimp för åren 2002–2006. I de två första bidragsomgångarna år 2003 och 2004/05 har 810 miljoner kronor fördelats till 47 program med 389 olika åtgärder inom framförallt transport- och energisektorerna. Dessutom har sex särskilda projekt, så kallade guldclimpar, beviljats bidrag. De 47 programmen innefattar åtgärder i cirka 70 av landets kommuner. De beviljade programmen beräknas leda till minskade utsläpp av växthusgaser med 365 000 ton koldioxidekvivalenter per år. De leder också till minskad energianvändning med 570 000 MWh per år. Erfarenheter från LIP visar att cirka 75% av beviljade projekt genomförs.

Regeringen har tillsammans med stödpartierna

Figur 5: Medel för forskning, utveckling och demonstration



Anm. För år 2001–2004 avses beviljade medel. För år 2005 avses anslag. För år 2006 avses förslag. Dessa uppgifter är därför inte helt jämförbara.

KÄLLOR: ENERGIMYNDIGHETENS ÅRSREDOVISNING 2004, REGLERINGSBREV FÖR BUDGETÅRET 2005 AVSEENDE STATENS ENERGIMYNDIGHET M.M. INOM UTGIFTSOMRÅDE 21 ENERGI SAMT BUDGETPROP. 2005/06:1

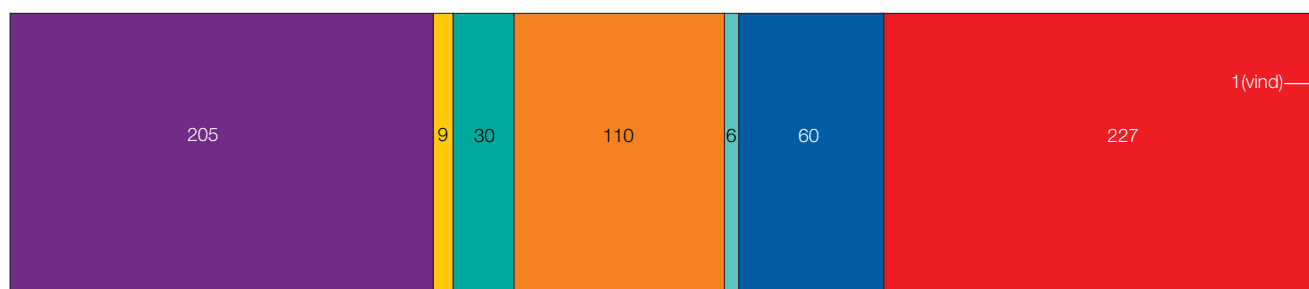
föreslagit (september 2005) att Klimpanslaget för år 2006 utökas med 200 miljoner kronor till totalt 350 miljoner kronor. Dessutom föreslås en förlängning av programmet, 320 miljoner kronor om året för både år 2007 och 2008. ■

3 ENERGIBALANSEN

Figur 6 Energitillförsel och energianvändning i Sverige år 2004, TWh¹

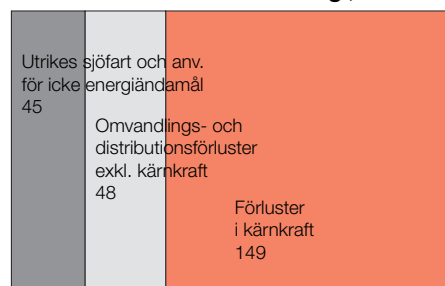
Råolja och oljeprodukter Naturgas, stadsgas Kol och koks Biobränslen, torv m.m. Värmepump² Vattenkraft Kärnkraft³ Vindkraft Import-export el⁴

Total tillförd energi i Sverige 2004 uppdelad på energibärare, 647 TWh



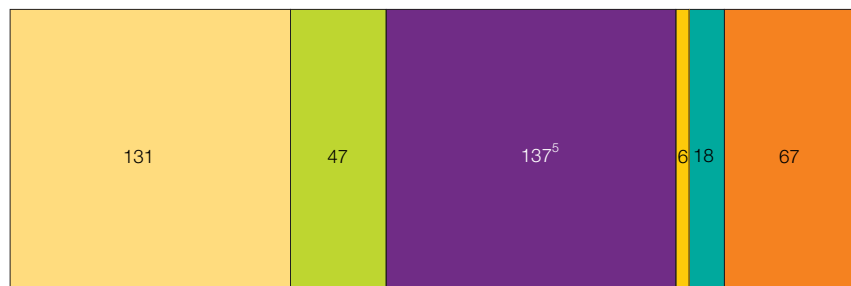
Omvandling i kraft- och värmeverk, raffinaderier, gasverk, koksverk, och masugnar, distribution av el och fjärrvärme samt internationell bunkring och överföring av energiråvaror till exempelvis färg- och kemiindustrin.

Totala förluster och icke energi, 242 TWh



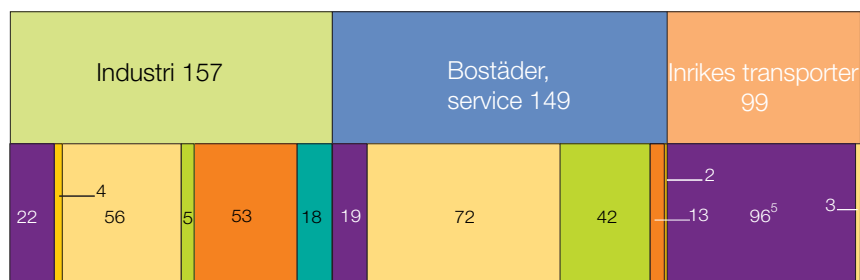
El Fjärrvärme

Total slutlig användning 2004 uppdelat på energibärare, 405 TWh



Elexport 2

Total slutlig användning uppdelat på sektorer (och energibärare), 405 TWh



¹ Preliminär statistik. På grund av avrundning i delsummorna kan en skillnad i totalsummorna uppstå.

² Värmepumpar avser stora värmepumpar i fjärrvärmesektorn. Tillförd energi till energisystemet avser producerad värme, 6,4 TWh. Upptagen värme från omgivningen var drygt 4,6 TWh och drivenergi från el drygt 1,8 TWh.

³ Kärnkraft redovisas brutto, dvs. som tillförd kärnbränsleenergi enl. FN/ECE:s riktlinjer.

⁴ Nettoimport av el räknas som tillförsel. År 2004 nettoexporterades 2 TWh el.

⁵ Oljeanvändning för transporter inkluderar även etanol, ca 1,6 TWh.

Energibalansen



Energi kan aldrig förstöras utan enbart omvandlas. Använd mängd energi måste därför alltid motsvaras av tillförd mängd energi. I detta kapitel redovisas balansen mellan den totala energianvändningen och den totala energitillförseln i Sverige. Energibalansen bygger på statistik från Statistiska Centralbyrån, SCB. För perioden 1970 till 2002 är statistiken definitiv. För åren 2003–2004 är statistiken preliminär.⁴⁸

Figur 6 visar – aggregerat och förenklat – Sveriges energisystem genom energiflödet från tillförsel till användning. Tillförseln sker för att tillgodose användarnas efterfrågan på energi, vilken i sin tur beror på vilka funktioner (ljus, värme, kyla, datorprocesser, m.m.) användarna har behov av att uppfylla. Det är användningen som styr hur mycket energi i form av el, värme, m.m. som produceras. Energianvändningen består av den totala slutliga energianvändningen, dvs. leveranser av energi till användarsektorer bostad och service, industri och transport, samt förluster, utrikes sjöfart och användning för icke-energiändamål. Figuren redovisar inte förluster som uppstår i den slutliga användningen.

De förluster som redovisas i figuren består till största delen av den energi som kyls bort vid elproduktion i kärnkraftverk. Förlusterna utgörs också av omvandlingsförluster i energiverk⁴⁹ samt distributionsförluster vid leveranser av el, fjärrvärme, natur- och stadsgas, koks- och masugnsgas. Förluster i vattenkraftsproduktion inräknas dock inte. Användning för icke-energiändamål omfattar råvaror till plastindustrin, smörjolja och olja till byggnads- och anläggningsverksamhet (asfalt och vägoilja).

Den totala energitillförseln i Sverige utgörs av nettoimport (differens mellan import och export) av energibärare som t.ex. olja, naturgas, kol och el. Till detta tillkommer lagerförändringar, inhemsk tillförsel av biobränsle, vattenkraft, berg-, sjö-, luft- och jordvärme till värmepumpar samt bränsleinsats för kärnkraftsproduktion.

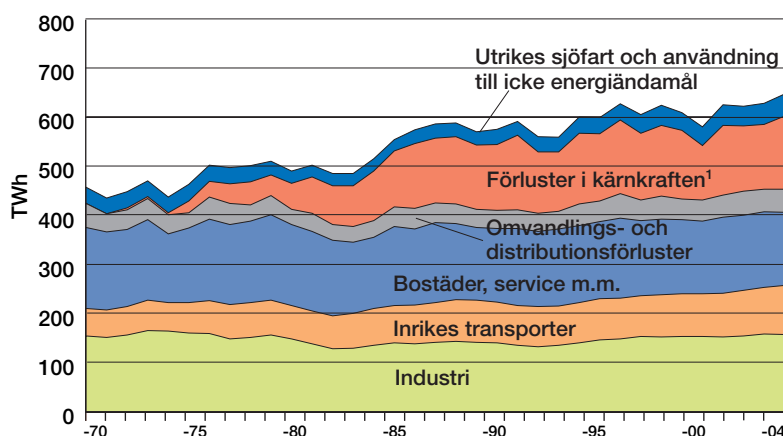
Total energianvändning

Den totala energianvändningen år 2004 uppgick till 647 TWh. Av detta utgjorde den totala slutliga energianvändningen 405 TWh och omvandlings- och distributionsförluster 197 TWh, varav 149 TWh i kärnkraftsproduktion. Användning av bunkerolja för utrikes sjöfart tillsammans med användningen för

icke-energiändamål utgjorde 45 TWh. Industrin samt bostads- och servicesektorn använder i stort sett lika mycket energi idag som år 1970. Mycket har dock förändrats. Den sammanlagda uppvärmda lokalytan är t.ex. större, befolkningen är 11% större och produktionen i industrin är avsevärt högre än år 1970. Genom övergången från olja till el har också en del förluster ”flyttats” över till tillförselsidan av energisystemet, se systemgränser nedan. Transportsektorns totala användning, exklusive utrikes sjöfart, har ökat med 79% sedan år 1970. För industrisektorn beror variationerna i energianvändningen mellan åren till stor del på konjunktursvängningar. För sektorn bostäder och service är variationer i energianvändningen till viss del beroende av temperaturskillnader mellan åren. Sektorernas energianvändning visar att bostads- och servicesektorn har el och fjärrvärme som de viktigaste energibärarna, att industrins energianvändning domineras av el och biobränslen, medan transportsektorns energianvändning helt domineras av oljeprodukter.

⁴⁸ Det finns avvikelser i statistiken i denna upplaga av Energiläget jämfört med fjolårets avseende åren 2002 och 2003. På samma sätt kan statistik som här presenteras för åren 2003 och 2004 komma att förändras till nästa års upplaga av Energiläget.
⁴⁹ Energiverk består i detta sammanhang av el- och fjärrvärmeproduktion, raffinaderier, gasverk och koksverk samt masugnar.

Figur 7: Sveriges totala energianvändning 1970–2004



KÄLLA: SCB, ENERGI-MYNDIGHETENS BEARBETNING

Anm. ¹ Enligt den metod som används av FN/ECE för att beräkna tillförseln från kärnkraften.

3 ENERGIBALANSEN

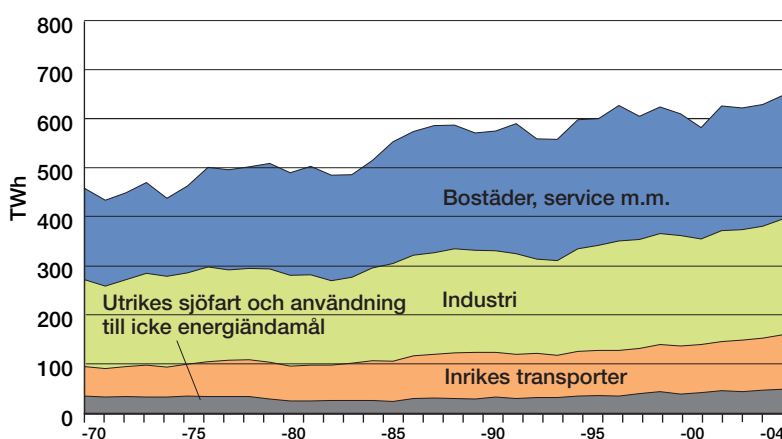
Systemgränser

Systemgränser är ett hjälpmedel för att analysera energisystemet. Sedan år 1970 har efterfrågan⁵⁰ på energi ökat med 8%, från 375 till 405 TWh. Under samma tid har den totala energitillförseln ökat med 42%, från 457 TWh till 647 TWh. Varför ökar tillförseln drygt 6 gånger fortare än efterfrågan? Anledningen är att användarsektorerna industri samt bostäder och service m.m. under perioden bytt energibärare i stor omfattning, från olja till el. El är en mycket effektiv energibärare i användarledet. I produktionsledet uppstår emellertid stora förluster. Genom detta byte av energibärare förflyttades allt-

så en stor del av omvandlingsförlusterna från slutanvändarna till tillförselsidan av energisystemet. Förlusterna redovisas inte hos slutanvändarna utan som en egen post. Förlusterna uppstår t.ex. vid elproduktion, fjärrvärmeproduktion och i raffinaderier. Genom att fördela alla förluster proportionellt mot hur mycket användarsektorerna använder av el, fjärrvärme och oljeprodukter så erhålls en alternativ bild av hur energianvändningen har utvecklats i användarsektorerna. En sådan fördelning redovisas i Figur 8. Figur 8 baseras på exakt samma statistik som Figur 7. Skillnaden är att förlusterna inte är särredovisade i Figur 8. Skillnaden mellan redovisningen i Figur 7 och Figur 8 beror på vilken systemgräns man väljer att titta på. Om systemgränsen sätts vid grinden till industrin eller vid en husvägg så erhåller man resultatet i Figur 7. Om systemgränsen sätts vid fabriken där el fjärrvärme eller oljeprodukter produceras så erhålls Figur 8. Fler systemgränser är möjliga.⁵²

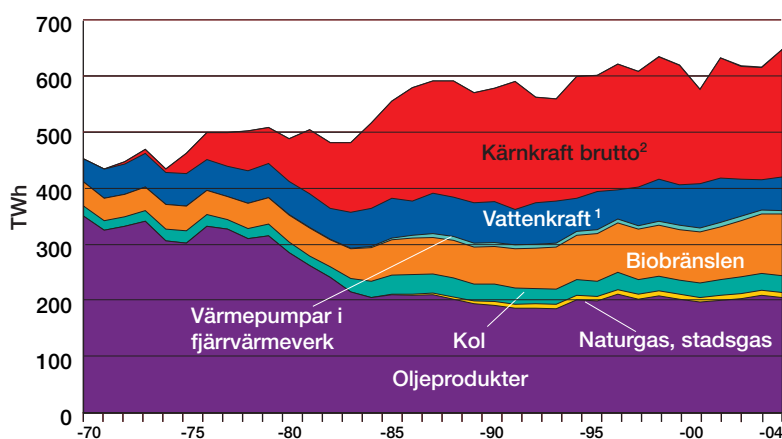
⁵⁰ Med efterfrågan menas här den totala slutliga energianvändningen.
⁵¹ Redovisat enligt FN/ECE:s metod, vilket innebär att energiomvandlingsförlusterna i kärnkraftverken ingår.
⁵² Källa: *Allt eller inget – systemgränser för byggnaders uppvärmning*. www.stem.se – energitillförsel – värmeproduktion

Figur 8: Sveriges totala energianvändning 1970–2004. Energiomvandlingssektorns förluster är fördelade på slutanvändarna



KÄLLA: SCB, ENERGIMYNDIGHETENS BEARBETNING

Figur 9 Sveriges energitillförsel 1970–2004, exklusive nettoexport



KÄLLA: SCB, ENERGIMYNDIGHETENS BEARBETNING

Anm. ¹ Inklusive vindkraft t.o.m. 1996. ² Enligt den metod som används av FN/ECE för att beräkna tillförseln från kärnkraften.

Total energitillförsel

Sveriges energitillförsel år 2004 var 647⁵¹ TWh exklusive en nettoexport av el om ca 2 TWh, se Figur 9. Olja och kärnkraft stod för de största andelarna, följt av biobränsle och vattenkraft. Sedan år 1970 har energitillförselns sammansättning förändrats. Tillförseln av råolja och oljeprodukter har minskat med drygt 40%. Nettoproduktionen av el har ökat med drygt 250% genom utbyggnad av kärnkraften och även vattenkraften. Tillförseln av biobränslen har mer än fördubblats. Under 1980-talet byggde de kommunala energibolagen stora värmepumpar för att producera fjärrvärme. I mitten av 1980-talet introducerades naturgasen längs västkusten och i mitten av 1990-talet började vindkraften byggas ut. Bränsletillförseln av kol och koks ökade i början av 1980-talet men är nu på tillbakagång. I kärnkraften användes 227 TWh insatt kärnbränsleenergi år 2004, vilket gav 75 TWh el. Vattenkraften producerade ca 60 TWh el, betydligt högre än föregående års produktion på 53 TWh men mindre än normalårsproduktionen på 65 TWh. Vattenkraften varierar mycket beroende på hur stor nederbörden är under året. Den bränslebaserade värmekraften producerade 12,9 TWh el och vindkraften 0,8 TWh. Insatt bränsle för fjärrvärmeproduktion uppgick till ca 54 TWh. Andelen förnybara energikällor i den totala energitillförseln uppgick till 26% år 2004 vilket är en relativt stor andel internationellt sett. Till de förnybara energikällorna räknas bl.a. biobränslen, vattenkraft och vindkraft.

Energianvändning

Vårt samhälle är starkt beroende av energi. Vi behöver energi för uppvärmning och kyla, för belysning och apparater, för att förflytta oss och för produktion och distribution av varor och tjänster etc. Energianvändningen påverkas bland annat av ekonomisk utveckling, teknikutveckling, priser och de styrmedel som används i energi- och miljöpolitiken. Energianvändningen kan delas upp på sektorerna bostäder och service, industri samt transporter. I detta kapitel beskrivs energianvändningen år 2003/2004 samt utvecklingen av energianvändningen sedan år 1970.



Bostäder och service

Energianvändningen i sektorn bostäder och service uppgick år 2003 till 153,7 TWh, vilket var ca 0,4 TWh mer än året innan. Användningen motsvarade ca 38% av Sveriges totala slutliga energianvändning. Enligt preliminära uppgifter var energianvändningen år 2004 148,8 TWh. Sektorn bostäder och service består av bostäder, lokaler exklusive industrilokaler, fritidshus, areella näringar och övrig service vilket inkluderar byggsektorn, gatu- och vägbelysning, avlopps- och reningsverk, el- och vattenverk.

Ungefär 86% av energianvändningen i sektorn bostäder och service utgörs av användning i bostäder och lokaler. Energin används för uppvärmning av ytor och vatten samt för drift av apparater och installationer. De areella näringarnas energianvändning motsvarar 5% av sektorns totala användning, fritidshusen står för 2% och övrig service för 7%.

Drygt 60% av energianvändningen i sektorn går till uppvärmning och varmvatten. Användningen påverkas av aktuella temperaturförhållanden, vilket leder till betydande variationer i energiefterfrågan mellan olika år. För att ge en bild av utvecklingen med jämförbara värden korrigeras energianvändningen för temperaturskillnader, vilket kallas normalårskorrigerings⁵³. År 2003 var uppvärmningsbehovet ca 4% lägre än ett normalår, på grund av att det var något varmare än normalt. Energianvändningen efter korrigerings för temperaturskillnader var 156 TWh år 2003, vilket är 2 TWh lägre än år 2002. År 2004 var uppvärmningsbehovet ca 6% lägre än ett normalår. Den preliminära normalårskorrigerade energianvändningen år 2004 var ca 152,3 TWh.

Under perioden 1970 till 2004 har antalet bostäder i landet ökat med nästan 40% till ca 4,4 miljoner bostäder. Under 1990-talet var dock nybyggnad

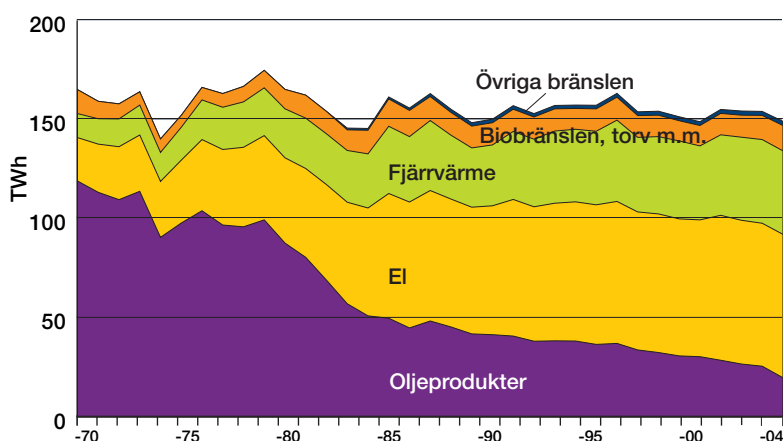
tionen mycket låg, i genomsnitt färdigställdes 14 300 bostäder per år. Under 2000-talet har bostadsbyggandet ökat. Under år 2004 påbörjades byggandet av 28 350 bostäder. Lokaltorna ökade kraftigt från år 1970 till början av 1990-talet. Byggandet av lokaler har de senaste åren varit mycket lågt.

Från olja till el och fjärrvärme

Fördelningen mellan olika energibärare har förändrats, se Figur 10. Oljekriser, ökade energipriser, ändringar i energibeskattnings och investeringsprogram har påverkat övergången från olja till andra energibärare. År 2003 uppgick den totala användningen av fossila bränslen i sektorn bostäder och service till 27,3 TWh jämfört med 118,6 TWh år 1970. Nedgången för fossila bränslen beror till stor del på en övergång från olja till el och fjärrvärme för uppvärmningsändamål.

⁵³ Från och med år 2003 är referensperioden för normalårskorrigerings 1970–2000. Till och med år 2002 var referensperioden 1961/62–1978/79.

Figur 10: Slutlig energianvändning inom sektorn bostäder och service 1970–2004



KÄLLA: SCB, ENERGI-MYNDIGHETENS BEARBETNING

4 ENERGIANVÄNDNING

Trots att befolkning, uppvärmd yta etc. har ökat så har den totala energianvändningen i sektorn varit relativt stabil mellan åren 1970 och 2003. Anledningen är främst att skilda energibärare uppvisar olika distributions- och omvandlingsförluster hos konsumenten vid uppvärmning. El- och fjärrvärmeuppvärmning har lägre förluster hos konsumenten än bränslen som t.ex. olja. Det innebär att om olja ersätts med elvärme eller fjärrvärme leder det till att den totala energianvändningen i bostads- och servicesektorn minskar. Samtidigt så ökar förlusterna i omvandlingssektorn. Se vidare avsnitt Total energianvändning – Systemgränser.

En bidragande orsak är också att antalet värmepumpar ökat kraftigt de senaste åren. Användningen av värmepumpar minskar den faktiska användningen av energi i byggnaden för uppvärmning och varmvatten. Värmepumpar genererar 2–3 gånger mer energi än vad de använder för driften. Denna s.k. gratisvärme ingår inte i beräkningen av sektorns energianvändning.

Ytterligare faktorer som motverkat ökad energianvändning för värme och varmvatten i bostäder och lokaler är de olika energibesparande åtgärder som vidtagits, t.ex. tilläggsisolering och fönsterbyten i gamla hus. Medan energianvändningen för uppvärmning har minskat har drift⁵⁴- och hushållselanvändningen⁵⁵ ökat. Ökad installation av komfortgolvvärme, i för övrigt icke eluppvärmda hus, bidrar till trenden på grund av att denna el i statistiken redovisas som hushållsel istället för som elvärme. Genom teknikutveckling förbättras effektiviteten hos nyare apparater, i hushållen framför allt vitvaror, som ersätter de gamla och mer energikrävande produkterna. Företag byter ut apparater kontinuerligt och utvecklingen går mot energieffektiva produkter, men samtidigt ökar antalet apparater och användning i viloläge (stand-by). Den låga nybyggnationen under 90-talet kan också antas ha bromsat en ökning av energianvändningen.

Användningen av el ökade kontinuerligt från år 1970 till mitten av 1990-talet då den normalårskorrigerade elanvändningen stabiliserades på ca 70 TWh. År 2000 och 2001 ökade den normalårskorrigerade elanvändningen, men den sjönk tillbaka något under år 2002 och 2003. En bidragande orsak till detta är elpriset, som var lågt under år 2000 och 2001, men ökade under år 2002 och 2003. Under år 2004 har elanvändningen ökat svagt. En anledning kan vara att det höga oljepriset gjorde att de som hade möjlighet att växla mellan el och olja för uppvärmning använde el. Elanvändningen fördelas på elvärme, hushållsel och driftel. Den normalårskorrigerade elvärme-

användningen ökade från 4,7 till 29 TWh åren 1970-1990. Därefter har den minskat för att uppgå till 22,6 TWh år 2003.

Uppvärmning inklusive varmvatten

Av de 94,7 TWh som användes för uppvärmning inklusive varmvatten i bostäder och lokaler⁵⁶ år 2003 beräknas ca 42% ha använts i småhus, 31% i flerbostadshus och 25% i kontors- och affärslokaler samt offentliga lokaler och 2% i fritidshus. El som används till bland annat komfortgolvvärme och värmefläktar, så kallad ”dold” elvärme, bidrar till uppvärmningen av en byggnad, men i statistiken redovisas denna användning delvis som hushållsel.

Drygt en tredjedel av samtliga småhus i landet värmdes under år 2003 med enbart el⁵⁷. Ungefär 17% av småhusen har enbart direktverkande elvärme medan 12% har enbart vattenburen elvärme installerad. Knappt 6% av småhusen har enbart olja för uppvärmning, knappt 8% enbart fjärrvärme⁵⁸ och ca 5% enbart biobränsle. I småhus är det vanligt med kombipanna och kombinationer med direktverkande el. Andelen småhus med kombisystem var år 2003 ca 40%, kombipannor utgjorde 27% (av det totala antalet småhus). Med kombipanna kan hushållet skifta mellan el, olja och/eller biobränsle. Hushåll med kombipannor är relativt flexibla och användningen styrs till stor del av den relativa prisnivån för olika energibärare. Övriga hushåll utan möjlighet att snabbt byta energibärare är mer utsatta för förändringar i relativpriserna. Orsaken till elvärmens stora andel är främst att den är billig att installera och enkel att hantera. Användningen av elvärme ökade kraftigt i sektorn från år 1970 till mitten av 1980-talet. Därefter har elvärmeanvändningen i småhus minskat något. Totalt uppgick användningen av el för uppvärmning och varmvatten i småhus år 2003 till 15,8 TWh.

I flerbostadshusen är fjärrvärme det vanligaste uppvärmningsalternativet. Ungefär 77% av ytorna i lägenheter värmdes under år 2003 med fjärrvärme.⁵⁹ Detta medförde en användning på ca 23 TWh. Oljeuppvärmning förekom helt för 4% av lägenhetsytorna och delvis för ytterligare 8% av ytorerna, och uppgick till 2,4 TWh. I flerbostadshus är användningen av elvärme relativt låg, år 2003 var den 2,1 TWh.

Även i kontors- och affärslokaler samt offentliga lokaler är fjärrvärme den vanligaste uppvärmningskällan. Ca 60% av lokalytorna värmdes år 2003 helt med fjärrvärme och ytterligare 8% värmdes delvis med fjärrvärme, vilket medförde en användning på 15,3 TWh. Elanvändningen för upp-

⁵⁴ Driftel är en statistisk sammanslagning av fastighetsel och verksamhetsel. Fastighetsel används till fasta installationer för klimatisering av byggnaden samt t.ex. hissar, rulltrappor och allmän belysning. Verksamhetsel används till den verksamhet som bedrivs i byggnaden, t.ex. datorer, apparater och belysning.

⁵⁵ Hushållsel är den el som används till belysning, vitvaror, apparater och annan elektrisk utrustning i en bostad.

⁵⁶ Exklusive industrilokaler
⁵⁷ Inklusive större värmepumpar som används i kombination med annat uppvärmningssätt är andelen drygt 40%.

⁵⁸ Fjärrvärme i kombination med annan uppvärmning i småhus står för ca 0,4 TWh. Med dessa inräknat använder ca 9% av småhusen fjärrvärme för uppvärmning.

⁵⁹ Utöver detta användes fjärrvärme i kombination med andra uppvärmningssätt för 5% av ytorerna.

värmning och varmvatten i lokaler uppgick till 3,9 TWh, medan 3,2 TWh olja användes för samma ändamål.

Hushållsel och driftel

Mellan år 1970 och 2003 ökade användningen av hushållsel⁵⁵ från 9,2 till 20,1 TWh. Större delen av ökningen skedde under 1970- och 1980-talet. Även under de senaste åren har hushållselanvändningen ökat. Den stigande användningen av hushållsel inklusive hemelektronik kan förklaras av ett ökat antal hushåll och ett ökat innehav av apparater. Till viss del kan den även förklaras av en ökning av den "dolda" elvärmeanvändningen. År 2003 använde småhusen i genomsnitt ca 6 100 kWh hushållsel per hus och år, medan lägenheter i flerbostadshus antogs använda 40 kWh⁶⁰ per kvadratmeter och år vilket för en 75 kvadratmeters lägenhet innebär 3000 kWh. Energimyndigheten genomför under åren 2005–2007 en mätstudie som kommer att ge aktuella data på hur hushållselen fördelas på olika användningsområden.

Användningen av driftel⁵⁴ har ökat kraftigt, från 8,4 TWh 1970 till 30,2 TWh år 2003. Orsakerna till utvecklingen är bl.a. en snabb tillväxt inom serviceverksamheten och ett ökat innehav av kontorsmaskiner. Den höga tillväxttakten för både privata och offentliga tjänster har också medfört en förhållandevis kraftig ökning av lokalytorna, vilket bland annat ökar behovet av belysning. Belysning och ventilation, som i början på 1990-talet svarade för ungefär 70% av driftelanvändningen, har blivit effektivare till följd av bättre ljuskällor samt förbättrad driftstyrning och dimensionering. Möjligheterna till ytterligare effektivisering av driftelanvändningen i kontors- och affärslokaler samt offentliga lokaler bedöms fortfarande vara stora. Energimyndigheten genomför ett projekt för att få data över hur elanvändningen fördelar sig i olika sorters lokaler (skolor, vårdinrättningar etc.) och på olika elanvändningsområden. Tanken är att 1 000 lokaler ska besiktigas under en sexårsperiod. Under hösten 2005 besiktigas 170 kontorslokaler.

Industri

Under år 2004 minskade industrins energianvändning med 0,5 TWh jämfört med år 2003. Energianvändningen inom sektorn uppgick till 157,4 TWh, vilket motsvarar 39% av landets slutliga energianvändning. Industrins energianvändning fördelar sig på 21,8 TWh petroleumprodukter, 14,9 TWh kol och koks samt 56,0 TWh elenergi. Naturgasanvändningen uppgick till 4,2 TWh och fjärrvärme-

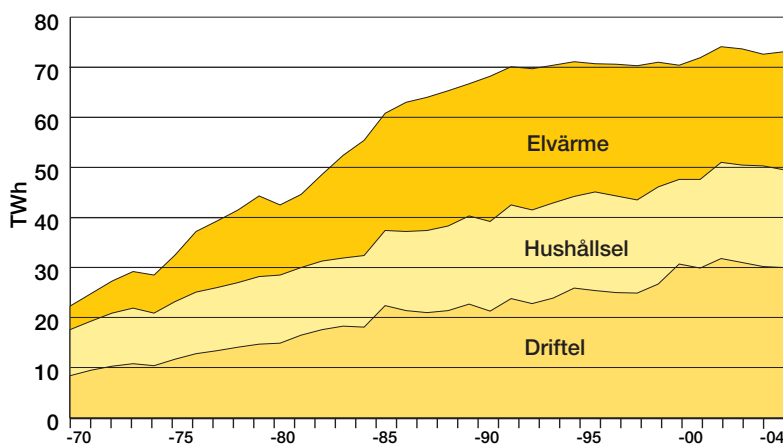
användningen till 5,3 TWh. Användningen av bio-bränsle, torv m.m. uppgick till 52,6 TWh, se Figur 12. Den slutliga energianvändningen inom industrin utgjordes av 28% fossil energi och 33% bio-bränsle, torv m.m. Återstoden bestod av el- och fjärrvärmeanvändning.

Energi- och bränsleanvändningen för olika branscher

I Sverige svarar ett fåtal branscher för merparten av industrins energianvändning. Massa- och pappersindustrin står för 49% av energianvändningen. I massa- och pappersindustrin består energian-

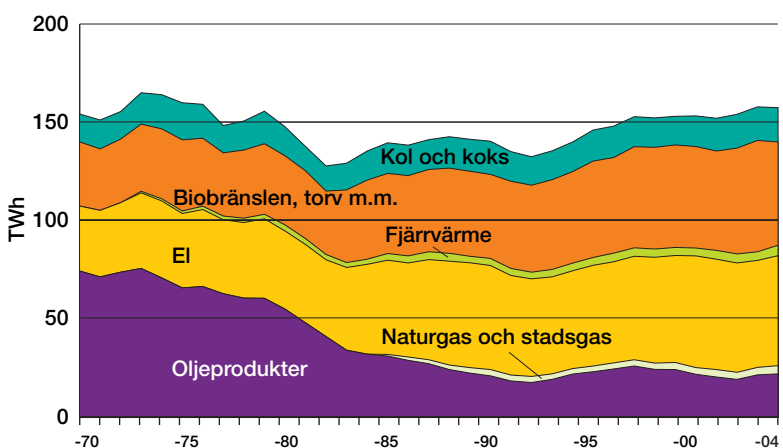
⁶⁰ Schablonen togs fram vid en enkätundersökning av lägenhetsinnehavares energianvändning som genomfördes av SCB åren 1997–1999. Innan år 1999 användes schablonen 50 kWh/m² och år.

Figur 11: Elanvändning inom sektorn bostäder och service 1970–2003, normalårskorrigerad



KÄLLA: SCB, ENERGI-MYNDIGHETENS BEARBETNING

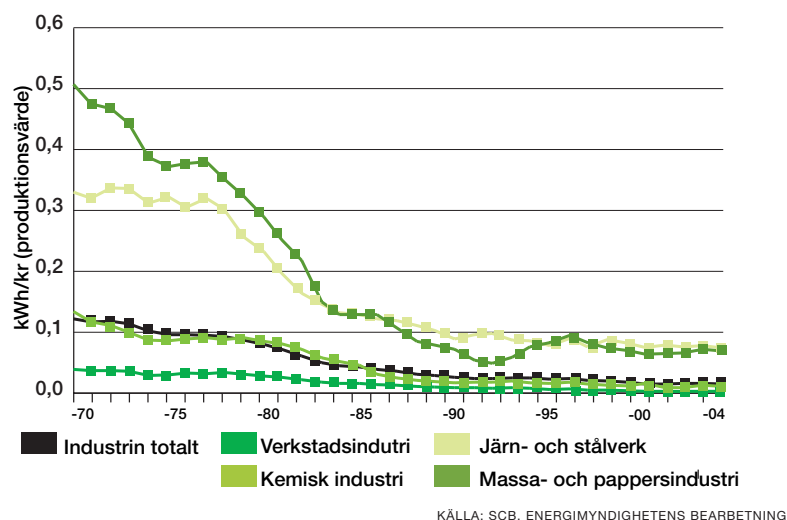
Figur 12: Slutlig energianvändning inom industrisektorn 1970–2004



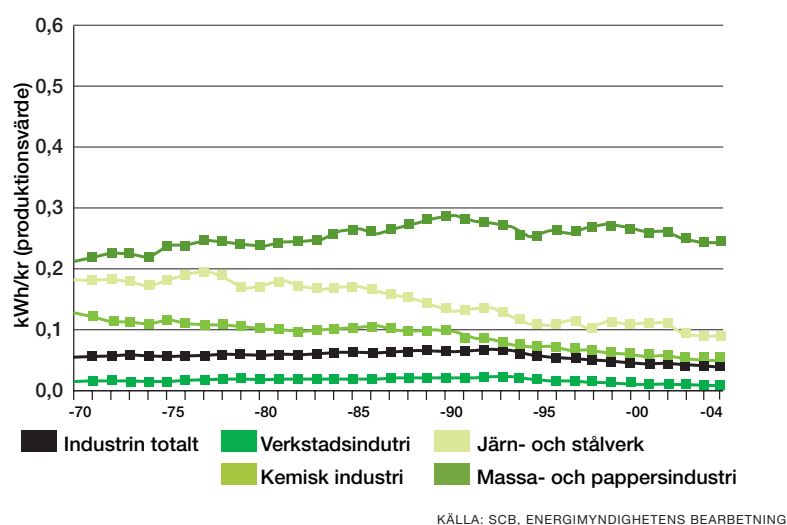
KÄLLA: SCB, ENERGI-MYNDIGHETENS BEARBETNING

4 ENERGIANVÄNDNING

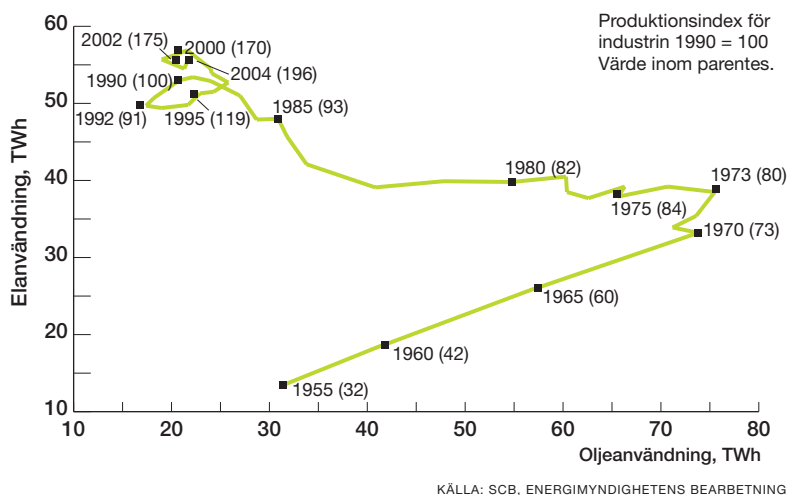
Figur 13: Industrins specifika oljeanvändning 1970–2004, 1991 års priser



Figur 14: Industrins specifika elanvändning 1970–2004, 1991 års priser



Figur 15: Industrins användning av olja och el 1955–2004



vändningen främst av el och avlutar⁶¹. Elen används framför allt till malningsprocesser av ved till massa medan avlutar används som bränsle i soda-pannor i sulfatmassafabriker. Järn- och stålverken står för 15% av industrins energianvändning. I denna bransch används framför allt kol, koks och el. Kol och koks används som reduktionsmedel i masugnar medan elen framför allt används till smältprocesser i ljusbågsugnar i skrotbaserade verk. Den kemiska industrin står för 6,9% av industrins energianvändning. Inom den kemiska industrin används främst el till elektrolys. Sammanlagt står dessa energiintensiva branscher för drygt två tredjedelar av industrins totala energianvändning. Verkstadsindustrin, som inte räknas som en energiintensiv bransch, svarar emellertid för drygt 7% av industrins totala energianvändning på grund av sin stora andel av den totala industriproduktionen i Sverige.

Sambandet mellan produktion och energianvändning

På kort sikt styrs industrins energianvändning av produktionsvolymen. På längre sikt påverkas den även av bl.a. skatter, energiprisernas utveckling, energieffektivisering, investeringar, teknisk utveckling och förändringar av industrins bransch- och produktsammansättning. Under åren 1990–1992 minskade industriproduktionen med 6% per år, vilket återspeglades i energianvändningen, som sjönk med knappt 6% för den perioden. Industriproduktionen återhämtade sig under år 1993, och följdes av en stark produktionsuppgång som varade till år 2000. Under denna period ökade industriproduktionen med nästan 8% per år. Detta märktes också i energianvändningen som steg med 13% under hela perioden. Elanvändningen steg med 15%. Denna period följdes av en konjunkturedgång år 2001 samt en återhämtning under åren 2002–2004. Sett över perioden 2000–2004 ökade industriproduktionen med knappt 4% per år. Energianvändningen ökade med knappt 3% för hela perioden medan elanvändningen sjönk med 1,6% under samma period. Totalt sett har industriproduktionen ökat med 100% från år 1992 till 2004. Energianvändningen har under denna period ökat med ca 19% och elanvändningens ökning var 13% jämfört med år 1992.

Utvecklingen av de viktigaste energibärarna

Oljeanvändningen har, trots en ökande industriproduktion, minskat kraftigt sedan år 1970, vilket möjliggjorts genom ökad elanvändning och ener-

gieffektivisering. Denna utveckling inleddes i samband med oljekriserna under 1970-talet, vilka ledde till att såväl näringslivet som samhället i stort påbörjade ett intensivt arbete med att minska oljeanvändningen. År 1970 utgjorde elanvändningen 21% av den totala energianvändningen inom sektorn, vilket kan jämföras med dagens 36%. Samtidigt har oljeanvändningen minskat från 48% till 14% av industrins energianvändning. Alltså har olja ersatts av andra energibärare såsom el. Ett skäl är att kostnaden för att använda fossila bränslen har ökat. Mellan åren 1992–2004 har emellertid användningen av oljeprodukter ökat med drygt 4 TWh eller 25%. Bidragande faktorer har bl.a. varit ökad produktion, lägre energi- och koldioxidskatter samt ökad oljeanvändning som ersättning för avkopplingsbara elpannor⁶². Andelen biobränsle, torv m.m. har under perioden 1970 till 2004 ökat från 21% till 33% av den totala energianvändningen.

Förändringar i specifik energianvändning

Den specifika energianvändningen, dvs. energiåtgången per krona produktionsvärde, är ett mått på hur effektivt energin används. Sedan år 1970 har industrins specifika energianvändning minskat kontinuerligt. Mellan åren 1970 och 2004 minskade den med 58%, vilket visar på en tydlig utveckling mot mindre energikrävande varor och produktionsprocesser, samt en förändrad branschammansättning. Under perioden har produktionsvärdet mer än fördubblats.

Övergången från olja till framför allt el speglas i den specifika oljeanvändningen respektive elanvändningen. Mellan åren 1970 och 1992 minskade den specifika oljeanvändningen med 81%, och den specifika elanvändningen ökade med 23%. Konjunkturutvecklingen mellan åren 1992 och 2004 samt den förändrade energibeskattningen för industrin återspeglas i förändringar i den specifika energianvändningen som fortsätter att minska. Under denna period minskade den specifika energianvändningen med 41% och den specifika oljeanvändningen med 38%. Den specifika elanvändningen minskade med 44%. Mer generellt beror nedgången i specifik energianvändning på att industrins produktionsvärde har ökat i betydligt högre grad än energianvändningen. Av flera anledningar kan det även i fortsättningen förväntas en minskad specifik energianvändning. Teknisk utveckling samt strukturomvandling inom industrin har, sett över en längre tidsperiod, minskat den specifika energianvändningen.

Transporter

Energianvändningen i transportsektorn (exklusive bunkring för utrikes sjöfart) uppgick år 2004 till 99 TWh. Detta motsvarar cirka 25% av landets totala slutliga energianvändning. För utrikes sjöfart användes knappt 23 TWh bunkerolja.

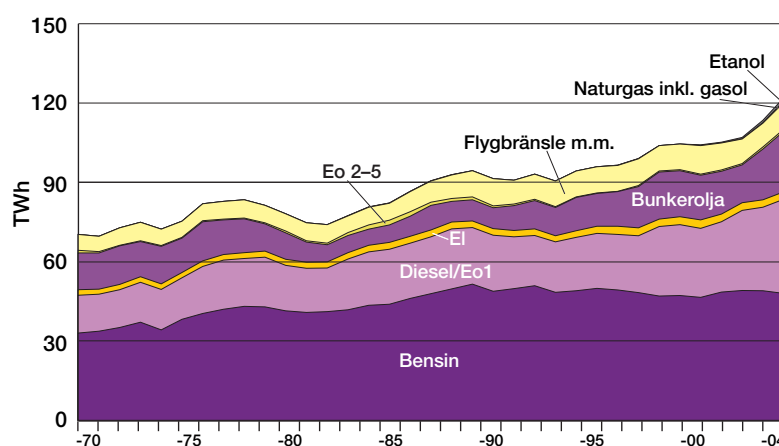
Transportsektorns energianvändning består till stor del av oljeprodukter, vilka främst utgörs av bensen och diesel. År 2004 utgjorde dessa 84% av transportsektorns energianvändning (exklusive bunkring för utrikes sjöfart). Användningen av bensen minskade något mellan år 2003 och 2004, vilket kan förklaras av en ökad låginblandning av etanol. Inklusive den låginblandade etanolen har bensinansvändningen legat på ungefär samma nivå de senaste tio åren. Dieselanvändningen har under perioden 2000–2004 ökat varje år. Användningen av flygbränsle minskade under perioden 2000–2003, för att sedan öka under år 2004. Uppgången är en följd av dels en starkare konjunktur och dels en ökad konkurrens som har inneburit ett stort utbud av billiga flygresor. Bunkringen för utrikes sjöfart har under år 2004 ökat, vilket bl.a. kan förklaras av att de svenska raffinaderierna producerar lågsvalvlig Eo 2–5 (tjockolja) som uppfyller stränga miljökrav.

Användningen av förnybara drivmedel (etanol, RME och biogas) utgjorde under år 2004 ca 1,9% av transportsektorns energianvändning (exklusive utrikes sjöfart). Som andel av användningen av bensen och diesel utgjorde förnybara drivmedel cirka 2,2%. Kostnaderna för att framställa flertalet

⁶¹ Avlutar är en biprodukt vid massatillverkning. Ur avlutarna återvinns kemikalier och energi.

⁶² Elpanna som gör det möjligt att växla mellan el och ett alternativt bränsle. Detta sker exempelvis vid höga elpriser.

Figur 16: Slutlig energianvändning i transportsektorn 1970–2004



KÄLLA: SCB, ENERGIMYNDIGHETENS BEARBETNING

4 ENERGIANVÄNDNING

alternativa drivmedel är idag högre än motsvarande kostnader för bensin och diesel. Skillnaden i kostnad minskar emellertid i takt med den tekniska utvecklingen, införandet av miljöavgifter samt ökat bensin/dieselpri. Den 15 juli 2005 kostade en liter bensin (blyfri 95 oktan) cirka 11,70 kr. Motsvarande pris för en liter E85-bränsle (vilket består av 85% etanol och 15% bensin) var cirka 7,80 kr. Då etanol har ett lägre energivärde går det åt 25–35% mer E85 i jämförelse med bensin. Därmed är kostnaden för att använda E85 i dag ca 1,20 kr lägre jämfört med kostnaden för bensin. Även fordonsgasen är idag billigare än bensinen, med en skillnad på cirka 3,50 kr/liter (bensinekvivalent). Det förhållandevis höga bensinpriset har inneburit ett förbättrat konkurrensläge för de förnybara fordonbränslena.

Energianvändningen i transportsektorn styrs i hög grad av den ekonomiska utvecklingen och teknikutvecklingen. De styrmedel som främst används är energi- och koldioxidskatter, men även andra styrmedel såsom gröna certifikat är under utredning.

Transportarbete

Persontransportarbetet (inrikes) har sedan år 1990 ökat med 18% och uppgick år 2004 till ca 122 miljarder personkilometer (exkl. gång, cykel och moped). Vägtrafiken dominerar persontransporterna och utgjorde år 2004 ca 88% av det totala persontransportarbetet. Av det långväga persontransportarbetet (resor över 10 mil) var andelen bilresor 71%. För det kortväga persontransportarbetet utgjorde andelen bil- och motorcykelresor ca 79%, vilket är samma andel som år 2002 och 2003. Järnvägstrafiken utgjorde ca 9%, medan flygtrafiken stod för knappt 3% av det totala persontransportarbetet.

Godstransportarbetet (inrikes) har sedan år 1990 ökat med 21% och uppgick år 2004 till drygt 93,5 miljarder tonkilometer⁶³. Av detta utgjorde godstransporter på väg 40%, medan järnvägstrafiken och sjöfarten stod för 22 respektive 38%. Godstransportarbetet på väg har sedan år 1990 ökat med 29%. Motsvarande ökning för sjöfarten är 21%, medan järnvägen har ökat med 8%.

Utveckling av alternativa drivmedel

Energimyndigheten har tillsammans med Vinnova, Vägverket och Naturvårdsverket tagit fram en strategi för introduktion av biodrivmedel på marknaden. I strategin förespråkar myndigheterna att biodrivmedel introduceras genom låginblandning på mellan 5 och 25% i befintliga drivmedel. Lågin-

blandning har flera stora fördelar genom att det inte kräver nya fordon, anpassning av gamla fordon eller en utbyggnad av distributionsnätet. Fordonsägarna ställs heller inte inför någon valsituation, eftersom de kommer att kunna utnyttja blandbränslet där det finns. En risk med låginblandning är att det kan hindra utvecklingen och investeringar i nya drivmedel och ny fordonsteknik.

Låginblandningen av 5% etanol i bensin ökade kraftigt under år 2004. Även låginblandningen av 2% RME i diesel har ökat. RME bedöms inte vara utvecklingsbart som biodrivmedel, vilket framför allt beror på att de potentiella volymerna är för små.

Under år 2004 användes totalt 277 701 m³ etanol i transportsektorn. Det finns i dag två fabriker som producerar fordonsetanol i Sverige. Fabriken i Norrköping producerar årligen ca 50 000 m³ etanol från spannmål och fabriken i Örnsköldsvik ca 18 000 m³ etanol genom råvaror som erhålls vid pappersmasseframställning. Den övriga etanolen importerar från bl.a. Brasilien som årligen producerar ca 15 000 000 m³ etanol från sockerrör⁶⁴. Den 26 maj 2004 invigdes en pilotanläggning för etanol i Örnsköldsvik. Anläggningen är en forskningsenhet för att utveckla produktion av bioetanol från skogsråvara.

Utveckling av infrastruktur och teknik

Teknikutveckling sker både i form av förbättringar av existerande teknik och i form av helt nya tekniska lösningar. För vägtrafiksektorn tros framför allt hybridbilar, ”bi-fuel”-bilar och bränsleflexibla fordon FFV (flexible fuel vehicles) få ett kommersiellt genombrott under den närmaste tioårsperioden. Ett hybridfordon har två alternativa drivsystem, t.ex. en elmotor och en förbränningsmotor. Utveckling pågår också av så kallad plug in-hybrid, vilket är en uppladdningsbar elhybridbil. Denna typ av bil skulle vara möjlig att köra 5–8 mil på en uppladdning, vilket innebär att den vanliga förbränningsmotorn inte skulle behöva starta för många bilpendlare. På längre sikt än tio år sätter fordonsindustrin stort hopp till bränslecellstekniken.

Vid slutet av år 2004 fanns det totalt 5 300 gasfordon i Sverige, varav 4 519 personbilar, 554 busar och 225 renhållnings- eller distributionsfordon⁶⁵. Vid årsskiftet 2004/2005 fanns det drygt 13 000 FFV-bilar i Sverige.

Även inom bantrafiken, luftfarten och sjöfarten sker en ständig teknikutveckling. I LKAB:s malmstågslök kommer en autopilot att testas under augusti 2005⁶⁶. Systemet ska ge lokföraren anvis-

⁶³ Sika

⁶⁴ Jordbruksverket 2004:21

⁶⁵ Svenska Gasföreningen

⁶⁶ Banverket, Rallaren nr: 6/2005

ningar hur han/hon kan anpassa körningen för att undvika onödiga stopp. Besparingspotential med denna teknik är upp till 25%, vilket motsvarar cirka 200 GWh/år.

Den 3 januari 2006 införs ett nytt styrmedel på försök i Stockholm. Då införs en så kallad trängselskatt för fordon som vill köra i centrala Stockholm. I samband med försöket stärks kollektivtrafiken med 14 nya busslinjer, som kommer att trafikeras av 197 helt nya bussar. Därtill kommer nya kollektivtrafikkörfält och infartsparkeringar att byggas.

Exempel på fordonsprojekt med alternativa drivmedel

I ett antal svenska städer pågår olika projekt för att skapa en lokaltrafik som drivs med förnybara drivmedel. De satsningar som görs på städernas lokaltrafik ökar också tillgången på förnybara drivmedel för övriga trafikanter. I Landskrona finns sedan september 2003 Sveriges enda trådbusslinje. Linjen trafikeras av tre trådbussar, som drivs av förnybar el från vind- och vattenkraft. I april 2004 började två bussar som kör på så kallad EcoPar (denna typ av drivmedel kallas även Fischer-Tropsch-bränsle efter dess upphovsmän) att rulla i Sundsvall. EcoPar är ett syntetiskt drivmedel. Idag tillverkas EcoPar av naturgas, men en tillverkning ur flis och annan biomassa är fullt möjlig. Malmös lokaltrafik trafikeras sedan sommaren 2001 enbart av bussar som drivs med naturgas. Nu vill staden ta ett steg till och testar därför att blanda in vätgas i naturgasen. Fördelar med denna metod är bl.a. minskad bränsleförbrukning och att det inte krävs någon nyutveckling av fordonet. Bland nackdelarna återfinns ökade bränslekostnader⁶⁷.

Utöver ovan nämnda projekt har ett flertal svenska städer satsat på biogas som förnybart fordonsbränsle. För närvarande finns det biogasbussar i trafik i tio svenska städer och fler tillkommer hela tiden. I Linköping invigdes i juni 2005 världens första biogasdrivna tåg. Projektet bidrar till ett nytt miljövänligt alternativ för persontrafik på de järnvägar som inte är elektrifierade. I dagsläget blir kostnaden för drift med biogas ungefär dubbelt så hög som med diesel. Stockholm har även satsat på fyra biogasdrivna båtar (även kallade sjöbussar) som sätts i trafik tidigast under år 2006. ■

⁶⁷ SGC



Energimarknader

Energimarknaderna förändras i takt med att världens energibehov ökar, tekniken utvecklas och att förståelsen för energisystemens effekter på miljö, samhälle och ekonomi ökar. Under de senaste åren har elmarknaderna i flera länder konkurrensutsatts och naturgasmarknaderna är på samma sätt på väg att öppnas för konkurrens. Runt om i världen pågår också ett arbete för att minska utsläppen av växthusgaser vilket påverkar marknaderna för fossila bränslen och biobränslen. Samtidigt ökar energianvändningen i hela världen och enstaka händelser ger återverkningar på flera olika energimarknader. Detta kapitel beskriver hur situationen ser ut idag på marknaderna för el, fjärrvärme och fjärrkyla, energigaser, olja, kol och biobränslen.

Elmarknaden

De senaste åren har det skett stora förändringar på elmarknaderna i Norden och inom EU. Förändringarna har inneburit en övergång från nationella eller regionala monopol till internationella, konkurrensutsatta marknader, där elanvändaren själv kan välja elleverantör. Idag deltar alla nordiska länder utom Island i handeln på den nordiska elbörsen, Nord Pool. Den nordiska elmarknaden integreras alltmer även med marknaderna söder om Östersjön (främst Tyskland och Polen) och redan idag sker handel mellan Finland och Ryssland och Baltikum. Elpriset i Norden påverkas främst av vattentillrinningen i Sverige och Norge, driftsstaten på kärnkraftverken i Sverige och Finland, det

internationella prisläget på olika bränslen samt gällande styrmedel. Under de senaste åren har också skattehöjningar inneburit att elpriset har stigit i konsumentledet.

Användningen av el

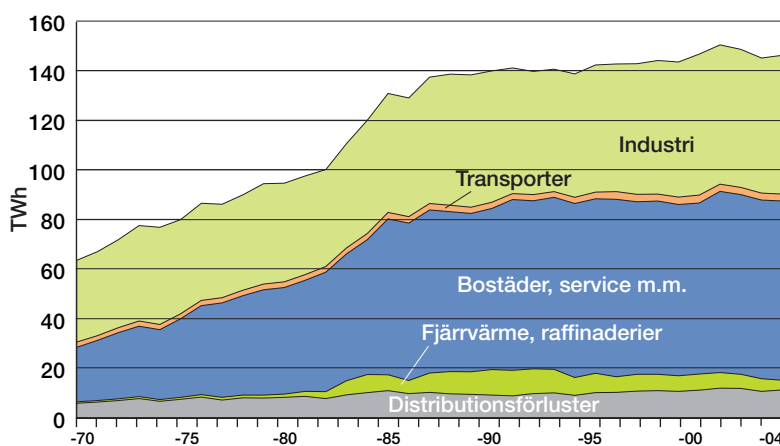
Mellan år 1970 och 1987 ökade elanvändningen i Sverige med i genomsnitt nästan 5% per år. Därefter har den årliga ökningen dämpats till mindre än 0,5% i genomsnitt. Elanvändningen minskade under år 2002 och 2003, för att under år 2004 vända uppåt marginellt. Den ekonomiska och tekniska utvecklingen, energiprisernas utveckling, näringslivets struktur, befolkningsförändringar och utomhustemperaturen är faktorer som påverkar elanvändningen. År 2004 uppgick den totala elanvändningen i Sverige till 146,1 TWh. Sektorn bostäder, service m.m. stod för ungefär hälften och industrin för nästan 40% av elanvändningen.

I Sverige använder vi nästan 17 000 kWh el per invånare och år. Enbart Norge, Finland, Island och Kanada uppvisar en större elanvändning per invånare. Dessa är alla länder med liknande förhållanden som Sverige; de har ett kallt klimat och en stor andel elintensiv industri. Den höga elanvändningen i Sverige beror även på en hög andel elvärme samt historiskt låga elpriser. I USA är elanvändningen per invånare ca 15% lägre än i Sverige och i EU 15 är elanvändningen per invånare i genomsnitt 56% lägre än i Sverige.

Elproduktionen

Elproduktionen har under de senaste 30 åren genomgått stora förändringar. I början av 1970-talet stod vattenkraft och oljekondenskraft för den största

Figur 17: Sveriges elanvändning per sektor 1970–2004



KÄLLA: SCB, ENERGIMYNDIGHETENS BEARBETNING

ta delen av elproduktionen i Sverige. Oljekriserna på 1970-talet sammanföll med Sveriges utbyggnad av kärnkraften. År 2004 svarade kärnkraften för drygt hälften och vattenkraften för 40%. Resterande knappa 10% utgjordes av fossil- och biobränsle-baserad produktion samt vindkraft. Den totala produktionen uppgick till 148,2 TWh, en ökning med 16 TWh från år 2003.

Vattenkraften nådde på årsbasis inte upp till normal produktion utan uppgick till 59,5 TWh. Vattenmagasinen å andra sidan återställdes vid slutet av året till ett mer normalt läge efter år av större underskott. Kärnkraftreaktorerna producerade 75 TWh under år 2004, vilket är den högsta årsproduktionen någonsin i svenska kärnkraftverk. Den förbränningsbaserade elproduktionen svarade för 12,9 TWh, där drygt hälften av det insatta bränslet utgjordes av biobränsle, 22% av kol, 16% av olja och 4% gas. Idag är det kraftvärmen och det industriella mottrycket som dominerar den förbränningsbaserade elproduktionen, oljekondenskraftverken och gasturbinerna utgör främst reservkapacitet. Vindkraften ökade med drygt 20% från år 2003 och bidrog med 0,8 TWh. Barsebäck 2 togs efter regeringsbeslut ur drift den 31 maj 2005.

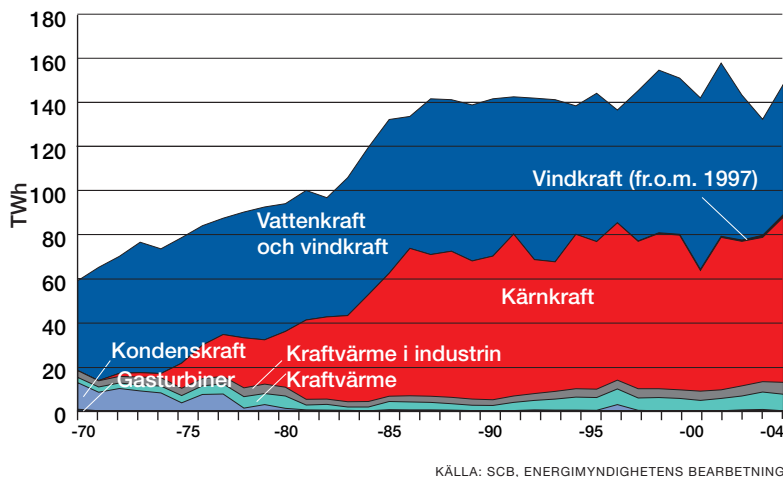
I Norge baseras 99% av elproduktionen på vattenkraft. Danmarks elproduktion baseras till övervägande del på värmekraft, men Danmark har också relativt mycket vindkraft (17%). I Finland står värmekraften för drygt hälften av elproduktionen, kärnkraften för 27% och vattenkraften för 18%. Sverige tillhör de länder i världen som har störst andel vattenkraft och kärnkraft i elproduktionen. Endast Island, Norge, Kanada, Nya Zeeland, Österrike och Schweiz hade en större andel vattenkraft än Sverige år 2003 och några länder, bl.a. Frankrike, Belgien och Slovakien, hade en större andel kärnkraft.

Överföring av el och balanshållning

El kan inte lagras. När vi tänder lyset hemma produceras elen i kraftverket i samma stund som vi behöver den. För att hantera detta behövs en systemansvarig aktör, som ser till att det nationella elsystemet hela tiden är balanserat mellan produktion och användning. Svenska Kraftnät är systemansvarig i Sverige och har även ansvar för stamnätet och huvuddelen av utlandsförbindelserna.

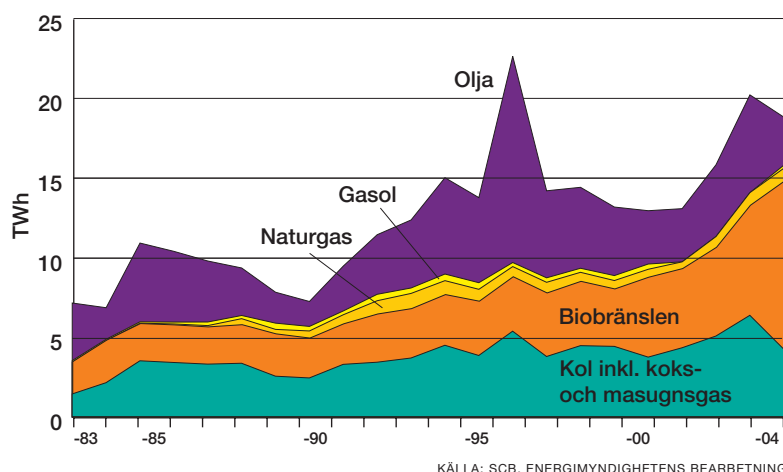
Elnätet i Sverige delas in i tre nivåer: stamnät, regionnät och lokalnät. Stamnätet är ett högspänningsnät som transporterar el över långa avstånd och till grannländer. Regionnäten ägs i huvudsak av de tre större elproducenterna och består av 35 000 km ledning. Regionnäten transporterar el

Figur 18: Sveriges elproduktion per kraftslag 1970–2004



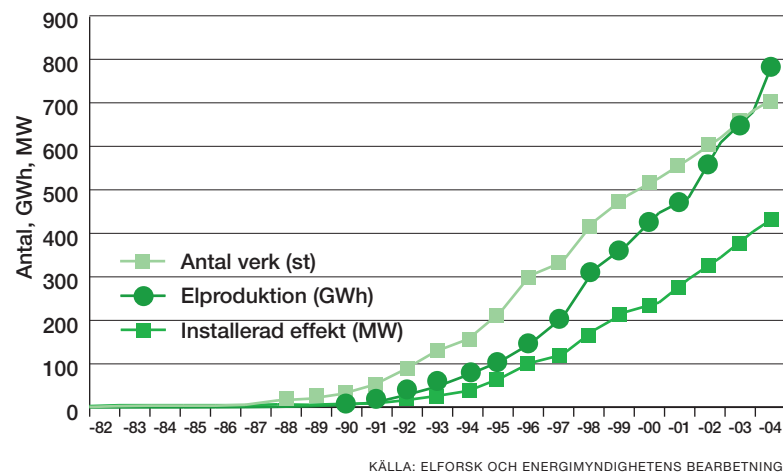
KÄLLA: SCB, ENERGIMYNDIGHETENS BEARBETNING

Figur 19: Insatt bränsle för elproduktion (exkl. kärnbränsle) 1983–2004



KÄLLA: SCB, ENERGIMYNDIGHETENS BEARBETNING

Figur 20: Vindkraftens utveckling 1982–2004



KÄLLA: ELFORSK OCH ENERGIMYNDIGHETENS BEARBETNING

Anm. Skillnader i antal verk uppstår mellan underlaget till denna figur och Tabell 4 eftersom elcertifikatsystemet redovisar per mätpunkt, vilket betyder att flera verk kan inkluderas i varje mätpunkt medan Elforsk redovisar per verk. Vidare ger elcertifikatsystemet bara statistik över dem som lämnar in ansökan.

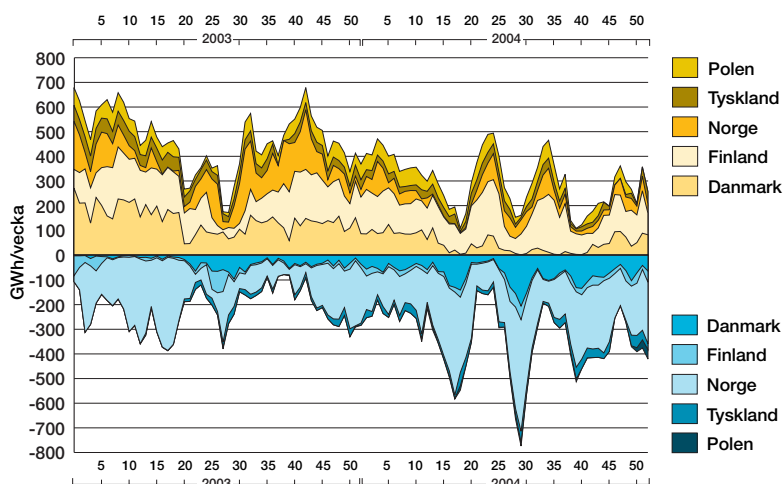
5 ENERGIMARKNADER

från stamnätet till lokalnäten och i vissa fall direkt till större elförbrukare. Lokalnäten utgörs av 500 000 km ledning och ägs främst av de stora elproducenterna och av kommuner. Leveranssäkerheten i näten har blivit en allt viktigare fråga i takt med vårt ökade elberoende. När stormen Gudrun drog in över södra Sverige den 8–9 januari 2005 förstördes över 2 000 mil elnät och mer än en halv miljon hushåll och tusentals näringsidkare blev strömlösa. Många fick vänta i dagar eller veckor på att få elen tillbaka.

En förutsättning för att den konkurrensutsatta elmarknaden ska fungera är att alla aktörer bereds fri tillgång till elnätet, som betraktas som ett naturligt monopol. Energimyndigheten är nätmyndighet

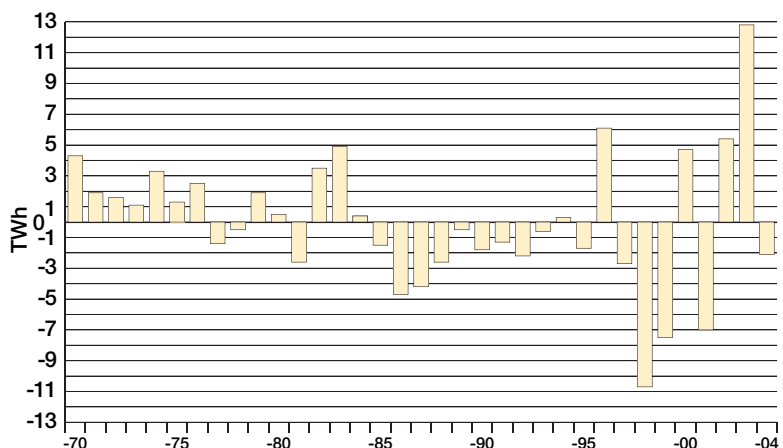
⁶⁸ Nordel

Figur 21: Sveriges elimport (+) och ellexport (–) januari 2003–december 2004



KÄLLA: SVENSK ENERGI, ENERGI-MYNDIGHETENS BEARBETNING

Figur 22: Sveriges nettoimport (+) nettoexport (–) av el 1970–2004



KÄLLA: SCB, ENERGI-MYNDIGHETENS BEARBETNING

och har till uppgift att bedriva tillsyn över skäligheten i nätföretagens tariffer, att de följer föreskrifter om mätning samt att de håller en god leverenskvalitet. För att effektivisera tarifttillsynen har Energimyndigheten arbetat fram Nätnyttomodeln som ett verktyg av flera för att göra en skälighetsbedömning av tariffen. Under år 2004 användes Nätnyttomodellen för första gången.

För närvarande finns överföringsförbindelser från Sverige till Norge, Finland, Danmark, Tyskland och Polen. Nordel har presenterat fem prioriterade investeringar däribland en ny kabel mellan Sverige och Finland och en ny förbindelse mellan centrala och södra Sverige. Båda dessa förbindelser planeras att tas i drift tidigast år 2010. Utbyggnaderna behövs bl.a. för att komma till rätta med flaskhalsar i systemet och för att förbättra driftsäkerheten. Den totala överföringskapaciteten mellan Sverige och utlandet uppgår idag till ca 9 000 MW.

I det svenska elproduktionssystemet uppgick den totala installerade effekten i december 2004 till 33 551 MW. Den högsta systembelastningen år 2004 registrerades den 22 januari till 27 300 MW⁶⁸. Som en följd av regelreformen av elmarknaden tog elproducenterna en stor del av höglastkapaciteten ur drift eftersom anläggningarna som sällan utnyttjades inte motiverade sina kostnader. År 2003 trädde lagen om effektreserv i kraft. Svenska Kraftnät får ett temporärt ansvar att upphandla en effektreserv på högst 2 000 MW per år. Effektreserven skapas genom att Svenska Kraftnät ingår avtal med elproducenter och elförbrukare om att ställa ytterligare produktionskapacitet eller möjlighet till förbrukningsreduktion till förfogande. Lagen gäller till sista februari 2008, då en marknadsmässig lösning ska ta vid.

Elhandel

Producenthandeln med el är central för att åstadkomma en väl fungerande elmarknad. Sedan avregleringen finns en gemensam nordisk elbörs, Nord Pool. Nord Pool möjliggör att de nordiska kraftanläggningarna kan utnyttjas på ekonomiskt bästa sätt och ger en prissättning som är transparent. Nord Pool har två huvudsakliga marknadsplatser, en för handel med fysisk el och en för finansiella instrument. Under år 2004 omsattes 43% av den el som användes i de nordiska länderna (utom Island) på Nord Pools fysiska marknad Elspot. Den resterande fysiska elen handlades via bilaterala avtal utanför Nord Pool. Priserna på Nord Pool används dock som referens vid den bilaterala prissättningen. På Nord Pools finansiella marknad omsattes 590 TWh under år 2004 (en

och en halv gång det underliggande fysiska behovet), dels i prissäkringssyfte och dels för speculation. Numera handlas även svenska elcertifikat och EU:s koldioxid utsläppsrätter på Nord Pool via mäklare och bilateralt. Nord Pools aktörer består av kraftproducenter, elhandlare, större slutförbrukare och mäklare. Majoriteten av alla elkonsumenter köper sin el av elleverantörer på slutkundsmarknaden.

En stor svensk import år 2003 övergick i en nettoexport under år 2004 på grund av en förbättrad vattensituation och en rekordhög kärnkraftproduktion. Handelsströmmarna mellan Sverige och grannländerna varierar såväl mellan åren som under året. Det som framför allt styr är vattentillrinningen i de svenska och norska vattenmagasinen samt elproduktionskostnaderna och elbehovet i de olika länderna. Under år 2004 nettoimporterade Sverige el främst från Finland och Tyskland, och nettoexporterade till Norge och Danmark. Importen från och exporten till Polen tog ut varandra sett över året som helhet. Norden nettoimporterade 3% av sitt elbehov under år 2004, främst från Ryssland och Tyskland.

Elprisets utveckling och beståndsdelar

Priset på börsen, spotpriset, är inte detsamma som det slutliga priset som privatkunden ser på elräkningen. Det sammanlagda elpriset till kunden består av priset för elenergi, elcertifikatpris, nätpris, energiskatt och moms. Det är elenergi-priset och elcertifikatpriset som är konkurrensutsatt. För kundkategorin Villa utan elvärme stod elenergi-priset för cirka 31% av det totala elpriset, nätavgiften för 29%, elcertifikaten för 2%, energiskatten för 18% och momsen för 20% i januari 2005. Elenergi-priset kan vara bundet typiskt 1, 2 eller 3 år eller rörligt med ett påslag på t.ex. börsens månadsmedelvärde. Huvuddelen av kunderna har emellertid fortfarande tillsvidarepris och har alltså inte omförhandlat sina avtal. Nätpriset beror av var i landet elen konsumeras och abonnerad effekt. Elbolagens genomsnittliga avgift för elcertifikaten uppgick till 2,6 öre/kWh. För merparten av hushållen har elskatten ökat med 5,6 öre/kWh sedan år 2002, en ökning med 28%. Som en följd av EU:s energiskattedirektiv övergick nollskatten för el som förbrukas i industriella tillverkningsprocesser till en skatt på 0,5 öre/kWh.

Spotpriset har varierat kraftigt sedan elmarknaden avreglerades år 1996, bl.a. på grund av variationer i vattentillrinningen mellan olika år. De hittills högsta spotpriserna kunde iaktas vintern

Tabell 6: Totalt elpris (exkl. elcertifikat) för olika typkunder inklusive skatter och moms, öre/kWh

Datum	Småindustri ¹	Villa med elvärme ²	Villa utan elvärme ³
1 januari 2002	43,8	87,9	111,3
1 januari 2003	59,9	111,4	135,4
1 januari 2004	62,4	117,9	143,6
1 januari 2005	55,2	109,9	135,9

KÄLLA: SCB, ENERGIMYNDIGHETENS BEARBETNING

Anm. Dessa priser är genomsnittliga priser från elföretagen som varje typkund kunde teckna den 1 januari respektive år. ¹ Med årsförbrukning 350 MWh, ² Med årsförbrukning 20 000 kWh, ³ Med årsförbrukning 5 000 kWh.

2002/2003 då ett rekordhøgt spotpris på 104,1 öre/kWh noterades på Nord Pool. Det genomsnittliga spotpriset på Nord Pool år 2004 var 26,4 öre/kWh, en minskning från 33,5 öre/kWh år 2003. Detta främst tack vare den förbättrade vattentillrinningen. De stigande världsmarknadspriserna på kol under året påverkade det nordiska elpriset. Priset på de nyinförda utsläppsrätterna får också en inverkan på elpriset.

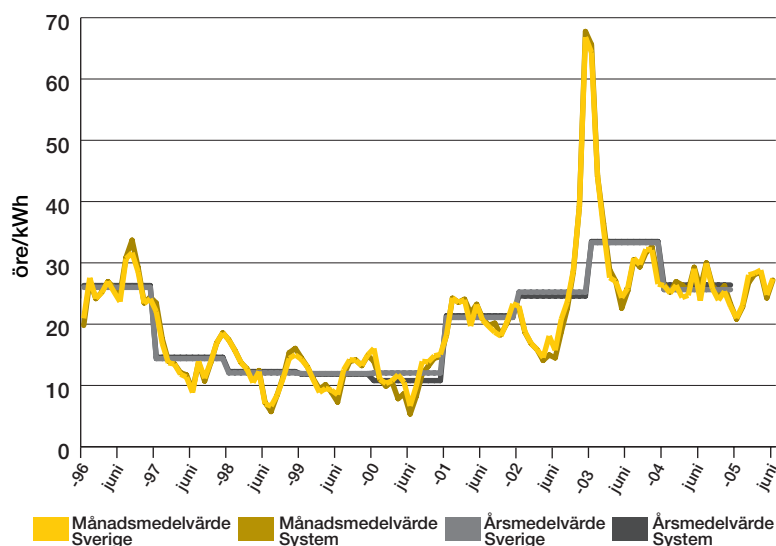
Utvecklingen av den inre marknaden för el

Elmarknaden genomgår omfattande förändringar i stora delar av världen vad gäller nya marknadsförutsättningar, ny teknik och ökade miljökrav. Inom EU handlar politiken i stor utsträckning om avreglering och harmonisering för att åstadkomma en konkurrenskraftig marknad, åtgärder för att trygga energiförsörjningen samt åstadkomma en hållbar utveckling och miljö. Direktivet från år 2003 om gemensamma regler för den inre marknaden för el fastställer gemensamma regler för produktion, överföring, distribution och leverans av el. Direktivet anger en tidplan för öppnandet av elmarknaderna, senast juli 2004 ska samtliga icke-hushållskunder kunna välja leverantör i konkurrens och senast juli 2007 även hushållskunderna. Graden av öppenhet och avreglering varierar än så länge mellan EU:s länder.

Reformeringarna av elmarknaderna innebär att el kan handlas och levereras över gränserna. Kraftföretagen utvecklas mot allt större och mer integrerade energiföretag med verksamhet i flera länder. På en gemensam marknad sker elproduktion där de tekniska och ekonomiska villkoren är mest fördelaktiga. Förordningen från år 2003 om villkor för tillträde till nät för gränsöverskridande elhandel syftar till att fastställa rättvisa regler för gräns-

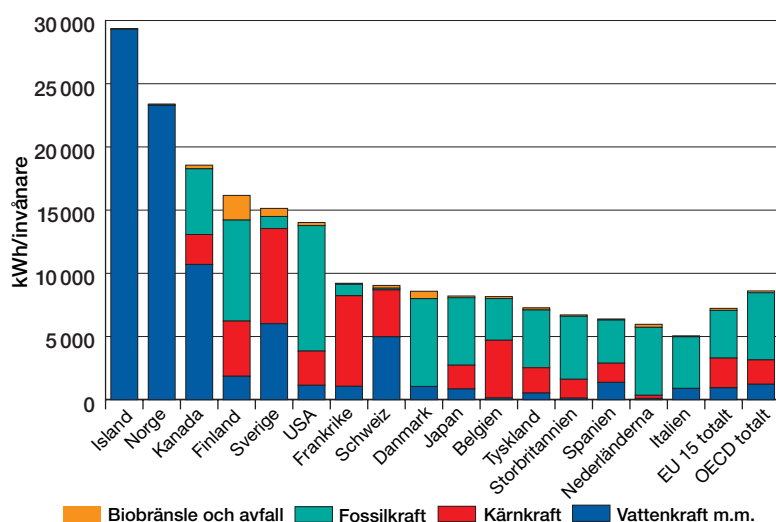
5 ENERGIMARKNADER

Figur 23: Elspotpriser Nord Pool. Månads- och årsmedelvärden i systempris respektive prisområde Sverige



KÄLLA: NORD POOL, FTP SERVER

Figur 24: Elproduktion per invånare med relativ fördelning på kraftslag 2003



KÄLLA: IEA, ELECTRICITY INFORMATION 2005

Anm. Vattenkraft inkluderar annan förnybar energi, exklusive biobränslen.
Fossilkraft inkluderar i huvudsak kolkraft eller gaskraft.

överskridande elhandel, och därmed stärka konkurrensen på den inre marknaden för el.

El från förnybara energikällor har svårt att hävda sig på de konkurrensutsatta marknaderna till följd av höga produktionskostnader. Direktivet från år 2001 syftar till att främja el producerad från förnybara energikällor på den inre marknaden för el. Enligt direktivet ska el från förnybara energikällor för EU som helhet öka från 1997 års referensvärde

på knappt 14% till drygt 22% år 2010. Länderna i EU är fria att välja vilket system de vill använda för att främja förnybar el. Sverige har valt ett elcertifikatsystem och det har varit infört sedan maj 2003.

Marknaden för fjärrvärme och fjärrkyla

Fjärrvärme har funnits i Sverige sedan 1950-talet, medan fjärrkyla introducerades först på 1990-talet. Fjärrvärme försörjer bostäder, lokaler och industrier med värme för uppvärmning och tappvarmvatten medan fjärrkyla främst används för luftkonditionering av kontor och butiker, men också för kylning av industriprocesser och datorcentraler. Fjärrvärmesystemen är mycket mer utbredda och finns på många fler orter än fjärrkylasystemen, som är koncentrerade till stadskärnor.

Fjärrvärme

Fjärrvärme kan tekniskt definieras som centraliserad produktion av hetvatten distribuerat i ett rördningssystem för uppvärmning av byggnader. Fjärrvärme är den vanligaste uppvärmningsformen för flerbostadshus och lokaler, och den dominerande uppvärmningsformen på centralorten i 232 av 290 kommuner⁶⁹. Kommunerna började intressera sig för fjärrvärme under senare delen av 1940-talet. Då sågs fjärrvärme som ett bra sätt att ytterligare öka elproduktionen i Sverige genom dess möjlighet att utgöra ett värmeunderlag för kraftvärme. Under 1950- och 1960-talen expanderade fjärrvärmerna som en följd av det omfattande bostadsbyggandet och det stora behovet av förnyelse av pannor i det befintliga fastighetsbeståndet. Med tiden kopplades blockcentraler⁷⁰ samman till större system och knöts ihop med fjärrvärmenäten. Under perioden 1975–1985 expanderade fjärrvärmerna kraftigt, vilket bl.a. hängde ihop med fjärrvärmens förmåga att ersätta olja tack vare sin bränsleflexibilitet. Under samma period byggdes kärnkraften ut och fjärrvärmerna utvecklades i Sverige till att bli nettoanvändare av el (värmepumpar och elpannor) snarare än nettoproducent av el, vilket är vanligare i andra fjärrvärmetäta länder. Under senare år har intresset för kraftvärme (främst bioenergi) åter ökat i Sverige, bl.a. tack vare koldioxidskatten, förändrad kraftvärmebeskattning och elcertifikatsystemet.

Fjärrvärmerna har varit energipolitiskt gynnad genom olika former av statliga stöd, t.ex. bidrag för utbyggnad av fjärrvärme och anslutning av blockcentraler och enskilda hus till befintliga fjärrvär-

⁶⁹ Nils Holgersson-undersökningen 2004.

⁷⁰ Värmecentraler som försörjer ett enskilt fastighetsbestånd, tidigare vanliga i förorter och "miljonprogramområden".

menät. Genom att enskilda pannor har ersatts med fjärrvärme har utsläppen från uppvärmning av bostäder och lokaler minskat. Svaveldioxidutsläpp, partikel- och sotutsläpp samt kväveoxidutsläpp har minskat drastiskt tack vare fjärrvärmeutbyggnad inklusive bättre rökgasrening, vilket givit förbättrade stadsmiljöer.

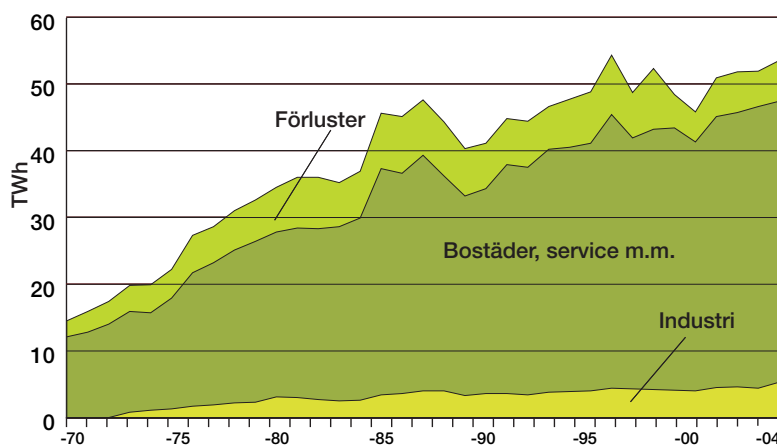
Fjärrvärmen är inte prisreglerad, men Avgiftsgruppen⁷¹ återkommande prisjämförelser och Energimyndighetens årliga uppföljning av värmemarknaderna ger information om prisskillnader mellan olika orter. En fördjupad översyn av fjärrvärmen har gjorts genom Fjärrvärmeutredningen. I betänkandena har utredaren bl.a. föreslagit särredovisning av fjärrvärmeverksamhet, juridisk och funktionell åtskillnad mellan fjärrvärme- och elmarknadsverksamhet, redovisning av nyckeltal och en fjärrvärmenämnd för medling och tvistlösning. Fjärrvärmeutredningen, som slutförde sitt uppdrag i juni 2005, föreslår att åtgärderna samlas i en särskild fjärrvärmelag. Den revidering av ellagen som trädde i kraft 1 juli 2005 innehåller bestämmelser om särredovisning av fjärrvärmeverksamhet.

Fjärrvärmen står idag för cirka 47% av det totala uppvärmningsbehovet för bostäder och lokaler i Sverige. I flerbostadshus är fjärrvärme den vanligaste uppvärmningsformen, med omkring 77% av den uppvärmda ytan, medan 60% av landets lokaler värms med fjärrvärme. I småhus är andelen med fjärrvärme omkring 9%. Se även avsnitt Bostäder och service i kapitlet Energianvändning.

Under år 2004 levererades drygt 47 TWh fjärrvärme vilket motsvarar en ökning med knappa 2% från år 2003. Av de totala leveranserna gick cirka 57% till bostadsuppvärmning (flerbostadshus och småhus), omkring 32% till uppvärmning av servicesektorns lokaler och 11% till industrin. Vissa industrier säljer sina egna värmeanläggningar till fjärrvärmeföretag och köper därefter tillbaka värmen som s.k. "färdig värme". Detta redovisas då som fjärrvärme i statistiken, trots att det är "fjärrvärme utan rör", vilket drar upp den preliminära statistiken för industrins användning av fjärrvärme. Motsvarande minskning går dock att återfinna i industrins användning av biobränslen.

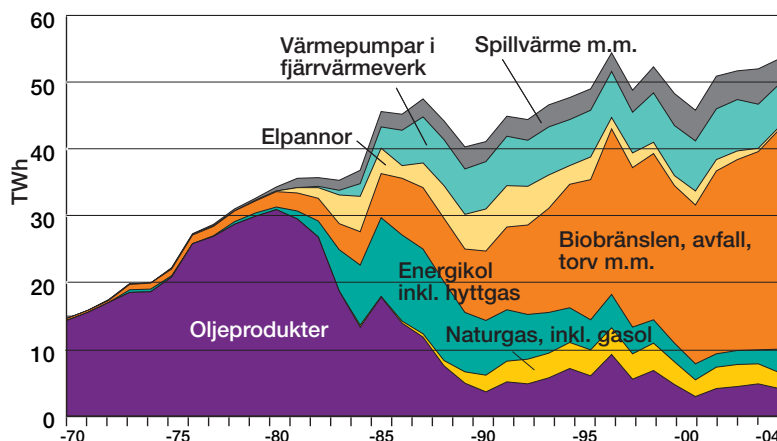
En av fjärrvärmens fördelar är dess flexibilitet i utnyttjandet av olika bränslen. År 1980 stod olja för drygt 90% av den tillförda energin i kraft- och fjärrvärmeverken. Sedan dess har det skett både en diversifiering av bränsleslag i tillförseln och en omställning mot förnybara alternativ, främst biobränslen. Den totala energitillförseln inom fjärrvärmesektorn var knappa 54 TWh år 2004, varav biobränslen, avfall och torv m.m. svarade för 33

Figur 25: Användning av fjärrvärme 1970–2004



KÄLLA: SCB, ENERGI-MYNDIGHETENS BEARBETNING

Figur 26: Tillförd energi i fjärrvärme 1970–2004



KÄLLA: SCB, ENERGI-MYNDIGHETENS BEARBETNING

TWh eller drygt 61%. Tillförseln av biobränslen, avfall och torv till fjärrvärmen ökade med nästan 11% från året innan. Förklaringar till detta är införandet av elcertifikatsystemet under år 2003, inkluderandet av torv som elcertifikatberättigat bränsle i kraftvärme under år 2004, deponiförbuden för avfall och de höga världsmarknadspriserna på fossila bränslen under året.

Sedan avregleringen av elmarknaden har elanvändningen minskat i sektorn främst vad gäller elpannor. Värmepumparnas elanvändning har däremot varit relativt konstant. Förlusterna i fjärrvärmesystemen har minskat sedan 1980-talet tack vare förbättrad teknik och högre utnyttjande av näten. År 2004 uppgick distributions- och omvandlings-

⁷¹ HSB Riksförbund, Hyresgästföreningens Riksförbund, Riksborgen, SABO och Sveriges Fastighetsägare har bildat Avgiftsgruppen, som genomför undersökningar av kommunala avgifter för värme, varmvatten, vatten och avlopp, el och renhållning. Den s.k. Nils Holgersson undersökningen.

förlusterna till drygt 11% av den totala fjärrvärmetillförseln. Under 1980-talet uppgick förlusterna till omkring 20%. En del av minskningen kan förklaras med en ökad andel ”färdig värme”, vilken inte behöver distribueras med fjärrvärmenät.

De flesta fjärrvärmeverken drevs som kommunala förvaltningar fram till början av 1980-talet. Sedan dess har de flesta omvandlats till kommunala aktiebolag. Det finns idag omkring 220 värmeproducerande företag i Sverige, varav flera har samma huvudägare. Efter avregleringen av elmarknaden har det skett en ägarkoncentration i branschen genom att större energikoncerner har förvärvat kommunala energiföretag, inklusive deras fjärrvärmerörelser. De kommunalt ägda bolagen står numera för ca 60% av landets fjärrvärmeleveranser. Flera av storstadssystemen (exempelvis Stockholm, Malmö, Uppsala, Norrköping, Örebro) har privata eller statliga ägare⁷².

Fjärrkyla

Fjärrkyla används främst i kontors- och affärslokaler, men också för kylning av industriprocesser. Principen för fjärrkyla är densamma som för fjärrvärme. Kylt vatten produceras i en större anläggning och distribueras sedan i rör till kunderna. I statistiken redovisas endast kommersiell fjärrkyla, där leverantör och fastighetsägare är olika företag. Det är främst fjärrvärmeföretag som etablerat kommersiell fjärrkyla i Sverige. Det vanligaste produktionssättet i Sverige är att utnyttja spillvärme eller sjövattnet för att med hjälp av värmepumpar (kylmaskiner) producera fjärrkyla (ibland sam-

tidig produktion av fjärrvärme). Ett annat vanligt produktionssätt är att utnyttja kallt bottenvatten direkt från havet eller en sjö, s.k. frikyla. Ytterligare ett alternativ är att placera ut värmedrivna kylmaskiner i kundens fastighet eller dess närhet. Dessa absorptionskylmaskiner får vanligtvis sin drivenergi från fjärrvärmenätet, vilket ökar utnyttjningsgraden av nätet sommartid. En av Europas största fjärrkylaverksamheter finns sedan år 1995 i centrala Stockholm. Marknaden för fjärrkyla har expanderat kraftigt sedan den första anläggningen driftsattes i Västerås år 1992. Bland drivkrafterna kan nämnas stor intern värmealstring på kontor och i butiker, höjda krav på god arbetsmiljö och avvecklingen av ozonnedbrytande köldmedier. Den sistnämnda eftersom fastighetsägarna av lagstiftningsskäl varit tvingade att konvertera befintliga kylanläggningar eller göra en utbytesinvestering. Under år 2004 erbjöds fjärrkyla på kommersiell basis av 28 företag, varav några har mer än ett fjärrkylanät i drift. Under året levererades 619 GWh fjärrkyla.

Marknaden för energigaser

I Sverige används förhållandevis lite energigaser⁷³ relativt många andra europeiska länder. För närvarande byggs emellertid distributionsnätet för naturgas ut i Sverige. Inom Europa finns ett väl utbyggt naturgasnät. Den europeiska naturgasanvändningen har ökat de senaste decennierna, främst genom att kol och olja har ersatts.

Naturgas i Sverige

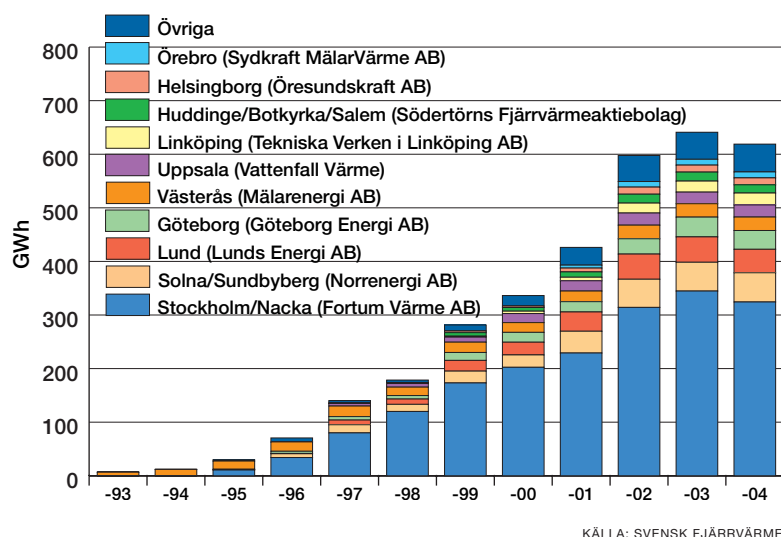
Naturgas är en brännbar blandning av gasformiga kolväten och består huvudsakligen av metan. Till skillnad från kol och olja ger förbränning av naturgas inte upphov till utsläpp av svavel och tungmetaller. Den ger heller inte upphov till fasta restprodukter som aska eller sot. Koldioxidutsläppen som uppkommer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

Naturgasen introducerades i Sverige år 1985. Användningen ökade snabbt fram till år 1992 för att därefter växa i en mer måttlig takt. Den svenska importen av naturgas uppgick år 2004 till 927 miljoner kubikmeter, motsvarande 9,3 TWh. Industrin står för 45% av användningen medan kraftvärme- och värmeverk står för drygt 30% av användningen. Bostadssektorn använder nästan 20%. En mindre andel naturgas används också som fordonsbränsle. Naturgasen distribueras för närvarande till ett trettio-tal kommuner. I dessa kommuner står naturgasen för runt 20% av energianvändningen. På natio-

⁷² Svenska staten genom Vattenfall och finska staten genom Fortum.

⁷³ Med energigaser avses naturgas, gasol, biogas, stadsgas och vätgas.

Figur 27: Levererad fjärrkyla uppdelad på leverantör 1992–2004



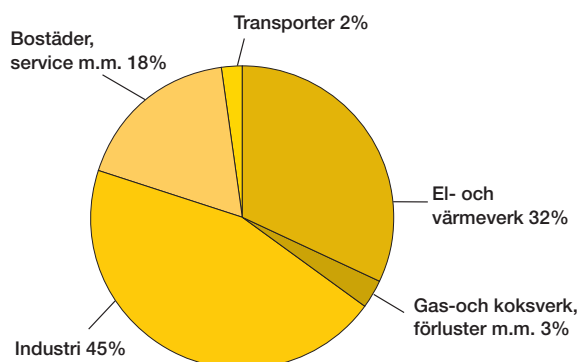
nell nivå svarar naturgasen för drygt 1% av den totalt tillförda energin. Från och med den 1 juli 2005 är Svenska kraftnät systemansvarig myndighet på den svenska naturgasmarknaden. Detta innebär att myndigheten har ett övergripande ansvar för att kortsiktigt upprätthålla balansen mellan inmatning och uttag av naturgas i det nationella naturgassystemet.

Naturgasnätet sträcker sig från Trelleborg till Göteborg och inkluderar grenledningar längs vägen, bl.a. till Gislaved i Småland samt till Stenungsund. Nova Naturgas AB äger stora delar av det svenska transmissionsnätet. Deras handelsverksamhet såldes i november 2004 till Dong Naturgas A/S. E.ON gas Sverige AB ansvarar för grenledningarna i södra Sverige. En koncessionsansökan har lämnats in för en förlängning av den befintliga ledningen i Gislaved/Gnosjö-området till Oxelösund via Jönköping och Boxholm. Vidare har E.ON gas Sverige AB i samarbete med Verbundnetz Gas, Sjaellandske Kraftvaerker och Norsk Hydro planer på att bygga en transmissionsledning mellan Tyskland och Sverige via Danmark. Projektet går under namnet Baltic Gas Interconnector. Tillstånd för den svenska delen av projektet har beviljats av regeringen i oktober 2004. Nova naturgas AB har avslutat utbyggnaden av naturgasnätet från Göteborg till Stenungsund och Bohus. Detta skedde i maj 2004.

Produktion och användning av naturgas internationellt

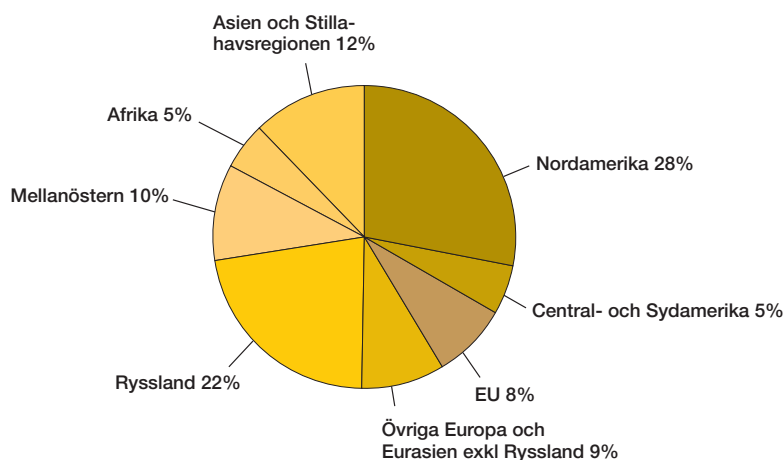
I Sverige är naturgas en marginell energikälla. I EU-länderna och världen som helhet står naturgasen för drygt 20% av energiförsörjningen. Jordens naturgastillgångar är stora. De kommersiellt utvinningsbara reserverna uppgick i slutet av år 2004 till nästan 180 000 miljarder kubikmeter och beräknas räcka i nästan 70 år med dagens användning, teknik och priser. Huvuddelen av reserverna finns i de f.d. Sovjetrepublikerna (33%) samt i Mellanöstern (41%). Knappt 2% av jordens naturgasreserver återfinns inom EU-länderna. Med dagens användning skulle detta förråd räcka i 13 år. Det senaste decenniet har EU-ländernas naturgasförsörjning till allt större del baserats på produktion i Nordsjön samt import från Ryssland och Algeriet. För att öka försörjningstryggheten finns det europeiska intressen som önskar fler förbindelser mellan de ryska respektive norska naturgasfälten och kontinenten. De största producentländerna utgörs i dagsläget av Ryssland, USA och Kanada. Bland EU-länderna är de största producenterna Storbritannien och Nederländerna. Na-

Figur 28: Användningen av naturgas i Sverige 2004 uppdelad på sektorer. Totalt 927 miljoner m³



KÄLLA: SCB, ENERGIMYNDIGHETENS BEARBETNING

Figur 29: Naturgasproduktion i världen 2004. Totalt 2692 miljarder m³



KÄLLA: THE STATISTICAL REVIEW OF WORLD ENERGY 2005, WWW.BP.COM

turgasens andel av den totala globala tillförseln har vuxit snabbt under det senaste decenniet. Mellan år 1992 och 2004 ökade naturgasanvändningen med drygt 30% i världen som helhet. Konsumtionen av naturgas är störst i USA, Ryssland och Storbritannien. Inom EU har naturgas en roll i arbetet för att minska miljöfarliga utsläpp, främst genom att ersätta kol och olja.

Transport av naturgas

Rörbunden transport av naturgas utgör det dominerande sättet att transportera naturgas mellan producent och konsument. Det fysiska transportsystemet kan grovt sett delas upp i transmission och

distribution. I en transmissionsledning sker de långväga transporterna under högt tryck. De transporterade energimängderna kan vara betydande. Därefter sker en tryckreducering i s.k. mät- och reglerstationer innan det lokala distributionsnätet tar vid för transport till slutkonsument. Till flera asiatiska länder, främst Japan och Sydkorea, med långa avstånd från gasfyndigheter, sker transporten med hjälp av fartyg där naturgasen hålls flytande genom att kraftigt nerkylas. Flytande naturgas eller LNG (Liquified natural gas) har på grund av sina höga kostnader historiskt sett inte kunnat konkurrera i någon större omfattning med rörbunden naturgas. Den senaste tidens kostnadssänkning vid produktion och transport av LNG har dock i viss mån förändrat detta.

Avregleringen av naturgasmarknaderna

Det grundläggande syftet med avregleringen av naturgasmarknaderna runt om i världen har varit att skapa förutsättningar för ett effektivt utnyttjande av resurser och att därigenom hålla nere gaspriserna. För att uppnå en väl fungerande avreglerad marknad har flera strukturella regelförändringar genomförts. Några av de viktigare utgörs av s.k. unbundling och tredjepartstillträde. Unbundling innebär åtskillnad av verksamheterna försäljning av varan gas och tjänsten transport av gas och kan ske på olika nivåer. Unbundling kan i det mest långtgående fallet innebära en fullständig ägande-åtskillnad mellan transportdelen och försäljningsdelen. Syftet med denna åtgärd är att korrekt fördela kostnaderna för de två olika verksamheterna och att därmed undvika korssubventionering. Korssubventionering innebär att intäkterna från en verksamhet bekostar en annan. Detta är otillåtet eftersom intäkter från den monopoliserade transportdelen därigenom skulle kunna bekosta den konkurrensutsatta försäljningsdelen och sålunda skapa snedvriden konkurrens.

Med tredjepartstillträde menas att ägarna av transmissions- och distributionsnäten ska göra det möjligt för andra aktörer att utnyttja dessa. Storbritannien är exempel på ett land som har tredjepartstillträde till både transmissions- och distributionsnätet. Tredjepartstillträde har bl.a. införts i avsikt att skapa konkurrens inom försäljningen av naturgas. För att tredjepartstillträde ska fungera i praktiken krävs det en genomförd unbundling.

USA och Kanada var de första länderna att påbörja reformer av gasmarknaderna i slutet av 1970-talet. Liknande reformer lanserades i Storbritannien under mitten av 1980-talet. Sedan år 1998 är marknaden fullständigt avreglerad i Storbritannien.

Detta innebär att alla kunder, oavsett storlek, fritt kan välja gasleverantör.

I februari 1998 antogs det s.k. naturgasdirektivet inom EU. Det syftar till att skapa ökad konkurrens på naturgasmarknaderna i Europa. Naturgasdirektivet införlivades i svensk lagstiftning den 1 augusti 2000, då en ny naturgaslag trädde i kraft. I juni 2003 antogs ett nytt naturgasdirektiv (2003/55/EC) i syfte att skynda på avregleringen av naturgasmarknaderna. I direktivet anges bl.a. en tidplan för marknadsöppningen. Vidare finns det krav på unbundling och tredjepartstillträde till transmissions- och distributionsnätet.

Det nya naturgasdirektivet kräver väsentliga anpassningar av den svenska lagstiftningen. Detta har inneburit att en ny naturgaslag gäller från 1 juli 2005. Den nya lagen medför bl.a. att de två verksamheterna transport av gas och försäljning av varan gas måste bedrivas av skilda juridiska personer i Sverige (unbundling). I den nya lagen anges även en tidplan för marknadsöppningen. De kunder som fritt kan välja gasleverantör, s.k. berättigade kunder, ska senast den 1 juli 2005 omfatta alla icke-hushållskunder. Från och med den 1 juli 2007 ska alla kunder vara berättigade kunder. Därmed sker det en fullständig öppning av gasmarknaden år 2007. (se kapitel 1, Aktuellt inom energi- och klimatpolitiken).

Övriga energigas

Gasol är en petroleumprodukt som består av kolvätena propan, propen och butan eller blandningar av dessa. Miljöegenskaperna hos gasol har stora likheter med naturgas. Gasol används främst inom industrin, men även inom restaurangbranschen och i jordbruk. Då gasol och olja, och i viss mån även bibränslen, är sinsemellan utbytbara energibärare påverkas gasolanvändningen av förändringar i energibeskattningen och bränslepriserna. År 2004 användes 5,1 TWh gasol inom industrin, 0,4 TWh inom bostadssektorn, och drygt 0,4 TWh till el- och fjärrvärmeproduktion.

Biogas består av metangas och bildas vid nedbrytning av organiskt material, t.ex. avloppsslam, sopor och industriavfall, under syrefria förhållanden. Processen, s.k. rötning, sker spontant i naturen t.ex. i myrmarker. Idag är ett hundratal biogasanläggningar i drift. De flesta finns i vattenreningsverk, där rötning sker av slam från vattenreningen, och på avfallsdeponier, s.k. deponigas. Biogas används främst för el- och värmeproduktion. År 2003 användes motsvarande 41 GWh för elproduktion och 374 GWh för värmeproduktion. Även 108 GWh användes i transportsektorn. Det är möjligt att, efter

en reningsprocess, distribuera biogas via naturgas-nätet som "grön naturgas".

Stadsgas framställs genom spaltning av lättbensin. Fortum Värme AB i Stockholm är landets enda producent. Den stadsgas som används i Malmö och Göteborg utgörs numera av naturgas uppbländad med luft. Stadsgas används för uppvärmning av småhus, fastigheter och industrier samt i spisar för hushåll och restauranger. År 2004 användes stadsgas motsvarande 0,5 TWh.

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

Oljemarknaden

Råoljor utgör den råvarumässiga grunden för ca 40% av de kommersiella energimarknaderna i världen. Råolja har sedan drygt 140 år tillbaka varit en av de viktiga energiråvarorna som möjliggjort fortsatt industrialisering, bilism och ekonomisk tillväxt. Oljeprodukter som energibärare används bäst i mindre tätbefolkade områden och över vida avstånd som fordonsbränsle eller för uppvärmning där inga ledningsbundna alternativ finns att tillgå. De senaste årtiondena har det skett en snabb tillväxt av oljemarknaderna i de nya industriländerna i Fjärran Östern och Stillahavsområdet, i synnerhet i Kina, liksom i de större oljeproducerande länderna i Mellanöstern. För närvarande ökar oljeanvändningen kraftigt i utvecklingsländerna.

Olja i Sverige

År 2004 stod olja för knappt 32% av energitillförseln i det svenska energisystemet. På användarsidan är det transportsektorn (inklusive bunkring för internationell sjöfart) som är mest oljeberoende och där används mer än dubbelt så mycket olja som inom industrin och bostads- och servicesektorn tillsammans. Oljeanvändningen har minskat med knappt 45% sedan 1970 i det svenska energisystemet. Det är framför allt användningen av eldningsoljor som minskat och i synnerhet på villamarknaden de senaste åren. Istället har Sverige blivit mer elberoende, men även fjärrvärme har ersatt mycket olja för uppvärmning, se Figur 30. En annan viktig

förändring sedan tiden före oljekriserna är att Sverige numera exporterar, snarare än importerar, raffinerade oljeprodukter. Dessa blev under oljekriserna på 1970-talet raskt mycket dyrare och en uppbyggnad av raffinaderikapacitet var en viktig åtgärd för att skydda den svenska ekonomin mot alltför höga kostnadsökningar.

Sveriges import av råolja var år 2004 drygt 20,5 miljoner ton vilket ska ställas i relation till nettoexporten av raffinaderiprodukter på 4,5 miljoner ton. Ungefär 60% av Sveriges totala import av råolja kommer från Nordsjöområdet. Råoljeimporten fördelar sig på följande länder: 29% från Danmark, 27% från Ryssland, 26% från Norge, 8% från Iran och 6% respektive 4% från Storbritannien respektive Venezuela, se Figur 31 och Figur 32. Den betydande importen av olja beror på att en stor del av oljan förädlas i Sverige för att sedan exporteras vidare⁷⁴. Sverige har enligt internationella avtal och medlemskapet i EU åtaganden om att hålla beredskapslager för olja. Energimyndigheten är tillsynsmyndighet och fastställer vem som är lagringskyldig och hur omfattande lagringen ska vara.

Produktion och tillgångar

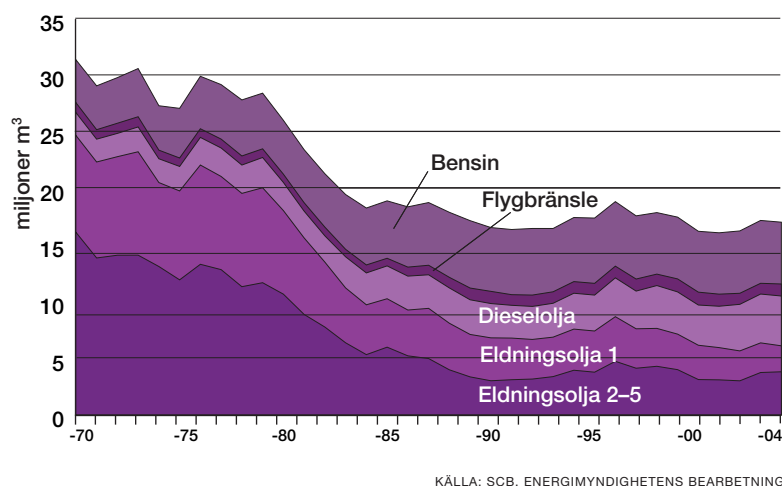
Råoljan hämtas upp ur jordskorpan till lands, "onshore" eller till havs, "offshore" beroende på var oljefyndigheterna finns. Olika fyndigheter har råolja av olika kvalitet och det är generellt dyrare med utvinning till havs än till lands. Råoljan kan inte användas i praktiskt bruk förrän den bearbetats i ett raffinaderi. Där omvandlas råoljan till oljeprodukter, främst bensin, diesel, flygfotogen och eldningsoljor. Oljeprodukter används till övervägande del som fordonsbränsle i transportsektorn. Oljeprodukter används också för el- och värmeproduktion, i plasttillverkning, i annan kemisk industri, samt till en rad andra produkter, bl.a. asfalt. Detta gör att oljemarknaden påverkar hela världsekonomin. Den internationella handeln med olja, som till stor del organiseras via internationella oljebörser, står också för de största transportvolymerna i den internationella sjöfarten. Detta utgör också en stor miljörisk.

Utvinningen av råolja har blivit effektivare. Den tekniska utvecklingen har medfört både bättre projektering och exploatering av oljetillgångar. Nya tillgångar kan hittas och de totala reserverna ökar därmed. Ny teknik har också gjort det möjligt att utvinna mer olja ur varje källa. Utvinningskostnaden har därmed sjunkit, vilket gör att det finns en viss teoretisk potential för ett lägre oljepris. Längre perioder med ett högre råoljepris kan också utgöra grund för utveckling av utvin-

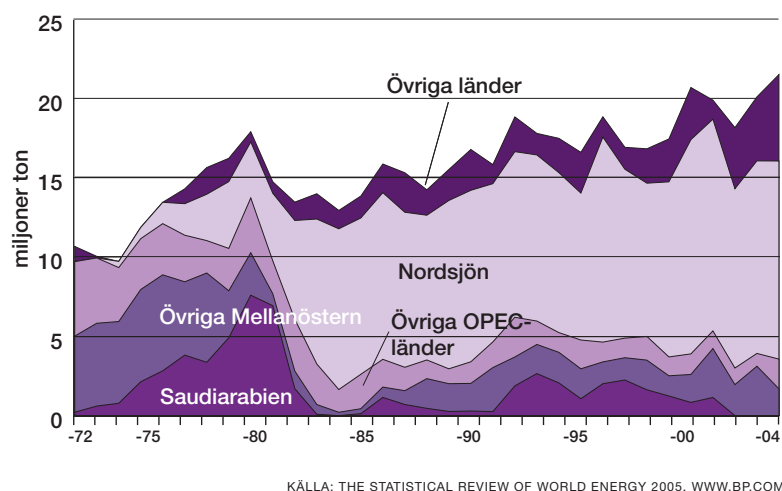
⁷⁴ För vidare fakta och statistik från oljebranschen se bland annat "Oljeåret 2004", www.spi.se

5 ENERGIMARKNADER

Figur 30: Användning av oljeprodukter i Sverige, inklusive utrikes sjöfart, 1970–2004



Figur 31: Den svenska nettoimporten av råolja fördelad på ursprungsländer 1972–2004



ningen. Men så länge begränsningar i oljeproduktionen förekommer hålls oljepriserna uppe. Även andra faktorer som t.ex. begränsad raffinaderikapacitet leder till högre priser på oljeprodukter. Världens oljereserver är svårbedömda och det finns många olika uppskattningar av hur stora de är, respektive hur länge de räcker vid dagens teknik och användning (Se även kapitel 6, Energiläget i världen).

OPEC och andra oljeproducenter

OPEC (Organization of the Petroleum Exporting Countries) är en internationell organisation för samarbete mellan elva oljeproducerande utveckl-

lingsländer vars ekonomier är starkt beroende av oljeexportinkomster. Medlemmar i OPEC är Algeriet, Indonesien, Iran, Irak, Kuwait, Libyen, Nigeria, Qatar, Saudiarabien, Förenade Arabemiraten och Venezuela. Merparten av OPEC:s produktion sker i Mellanöstern. OPEC:s syfte är att skapa stabilitet på den internationella oljemarknaden och att ta tillvara medlemsländernas ekonomiska intressen. Genom justeringar i oljeutbudet strävar OPEC efter en balans mellan utbud och efterfrågan och att hålla priserna på en långsiktigt gynnsam nivå för medlemsländernas ekonomier. OPEC står för ca 40% av världsproduktionen av råolja samt drygt 75% av världsmarknadens nettoexport.

Utanför OPEC är de största oljeproducenterna Ryssland, USA, Mexiko, Kina, Norge, Kanada, Storbritannien och Oman. Tillsammans står dessa för merparten av världens övriga oljeproduktion. Dessa länder har dock, med undantag av Norge och Oman, stora hemmamarknader och står därför för en mindre del av världsmarknadens nettoexport. Råoljeuttaget i länderna utanför OPEC är stort i förhållande till deras återstående reserver. Det betyder att den globala oljemarknaden på längre sikt kommer att bli mer beroende av OPEC-ländernas oljeproduktion. Generellt är produktion av råolja dyrare i länderna utanför OPEC än i OPEC-länderna, vilket beror på fyndigheternas storlek och tillgänglighet. Offshoreproduktion är t.ex. vanligare utanför OPEC. Sedan OPEC-ländernas oljefyndigheter nationaliserades under 1970-talet har OPEC agerat som en buffert på världsmarknaden. Regleringarna av råoljeutbudet sker via ett kvotsystem. Med varierande framgång har OPEC:s styrande organ försökt hålla upp prisnivån genom att få medlemsländerna att inte utnyttja hela sin kapacitet för råoljeproduktion.

Oljepriset

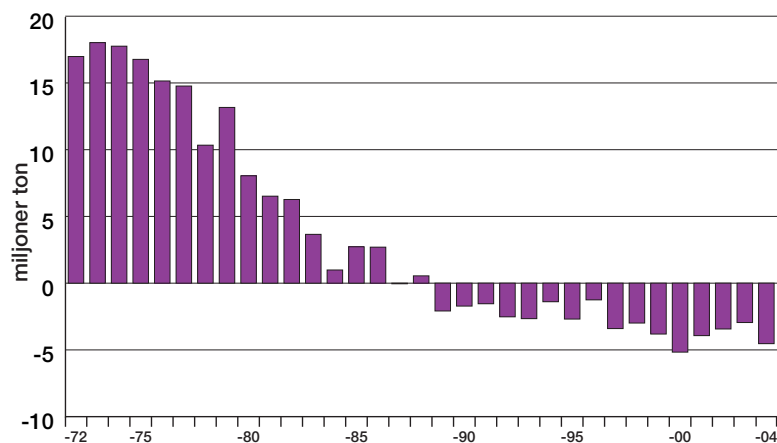
Det är många faktorer som påverkar oljepriset. Förväntningar om framtida konjunkturutveckling, det politiska läget i Mellanöstern, väpnade konflikter i regioner med stor oljeproduktion, raffinaderikapacitet, hot om terrorattacker samt dollarkursens utveckling är några viktiga faktorer som har betydelse. Den internationella oljemarknaden har de senaste åren utsatts för stora prisförändringar. Orsaken är bl.a. den osäkerhet som råder på världsmarknaden utifrån ovan nämnda faktorer samt produktionsbegränsningar från OPEC. Utvecklingen för råoljepriset över tiden visas i Figur 33 i nominella priser samt i reala priser på 1990-års nivå. Målet för OPEC har under

en tid varit att hålla prisnivån inom intervallet 22 till 28 dollar (US) per fat med sikte på ett genomsnitt på 25 dollar per fat. Detta prisintervall är nu övergivet. Prisintervallet är en avvägning mellan ett högt oljepris som ger stora inkomster för producenterna men som kan vara dämpande på konjunkturen och därmed på efterfrågan på olja. Råolja och oljeprodukter är den största varugruppen i den globala handeln. Det medför att oljeprisets utveckling har stor inverkan på den globala konjunkturen och även tvärt om d.v.s. konjunkturen påverkar efterfrågan och därmed oljepriset. Prisnivån har stigit från 13 dollar per fat år 1998 till att ligga i intervallet 25–29 dollar per fat för perioden 2000–2002. År 2003 var genomsnittspriset knappt 29 dollar per fat vilket i nominella termer var det högsta på 20 år. Oljekonsumtionen i världen ökade med 3,4% under år 2004 eller 2,5 miljon fat per dag vilket är den största ökningen på 20–25 år. Denna ökning är mer än dubbelt så stor som genomsnittet de senaste 10 åren. Bara den kinesiska oljekonsumtionen ökade med knappt 900 000 fat per dag vilket är en ökning på cirka 16%. Råoljepriset i genomsnitt för år 2004 var 28,3 dollar per fat. År 2004 visade under oktober upp prisnivåer på cirka 55 dollar per fat som högst för att därefter sjunka igen. År 2005 har visat på en fortsatt ökad pristrend med prisnivåer mellan 50 och 70 dollar per fat som högst.

Kolmarknaden

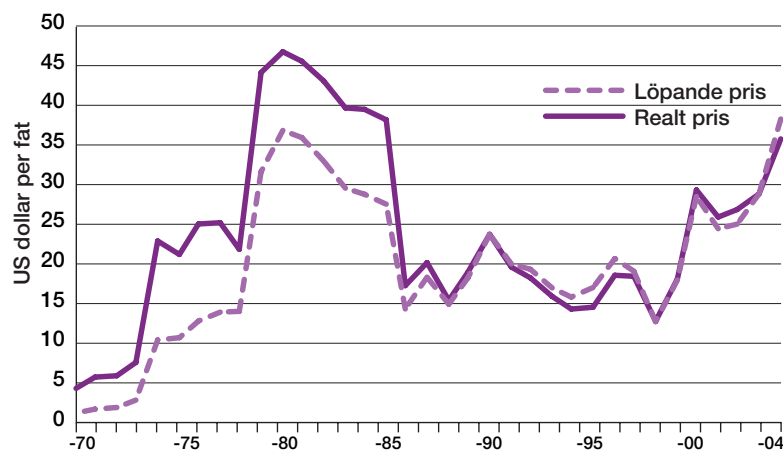
Kol är ett grundämne, men förekommer i naturen bundet i olika mineral. Vissa av dessa mineral går att elda och kallas i dagligt tal kol. Av tradition delas kol in i stenkol och brunkol efter sitt värmevärde. Denna indelning är dock tämligen grov eftersom ingen kolfyndighet är den andra lik. De skiljer sig åt med avseende på askhalt, fukthalt, andel brännbara beståndsdelar (värmevärde), flyktiga beståndsdelar, svavelhalt etc. Kvalitetsskillnaden mellan olika kol bildar en kontinuerlig skala. Stenkol är relativt högvärdigt kol, medan brunkol har lägre energiinnehåll och högre fukthalt. I Sverige används nästan uteslutande stenkol. Stenkol delas traditionellt in i två olika kategorier: metallurgiskt kol, som används inom järn- och stålindustrin, samt ångkol, som även kallas energikol och används för energiändamål. Spotpriset på kol i nordvästra Europa har mellan år 1991 och 2002 varierat mellan 26 dollar per ton⁷⁵ till 46 dollar per ton. I april 2003 började kolpriset stiga kraftigt för att i juli 2004 stanna på 78 dollar per ton vilket är rekordhøgt. Priset har

Figur 32: Nettoimport (+) och nettoexport (-) av raffinaderiprodukter 1970–2004



KÄLLA: SCB, ENERGIMYNDIGHETENS BEARBETNING

Figur 33: Löpande och reala priser på lätt råolja 1970–2004



KÄLLA: WWW.BPAMOCO.COM OCH VÄRLDSBANKEN

sedan gått tillbaks till 59 dollar per ton i augusti 2005. De största producenterna av stenkol är Kina och USA som tillsammans står för 62% av produktionen. De stora exportländerna är Australien, Indonesien och Kina. Dessa tre länder producerar ca 55% av det stenkol som går på export. I Europa minskar den inhemska kolproduktionen medan importen ökar något. Om den årliga världsproduktionen fortsätter på dagens nivå skulle de påvisade och nu ekonomiskt lönsamma koltillgångarna räcka i ca 165 år⁷⁶.

Sveriges kolförsörjning

Till och med 1950-talet hade kol stor betydelse för Sveriges energiförsörjning. Kolet ersattes efter-

⁷⁵ Kol med ett normerat värmevärde på 6 000 kcal/kg.

⁷⁶ IEA, Coal information 2005

hand av den billigare och mer lätthanterliga oljan. Oljekriserna under 1970-talet innebar att kol av pris- och försörjningsskäl åter blev ett intressant bränsle. Under 1990-talet har kolanvändningen till värmeproduktion stagnerat till följd av skärpta miljökrav och ökad beskattning. År 2004 användes sammanlagt 3,6 miljoner ton stenkol i Sverige. Koksverken använde 2,0 miljoner ton metallurgiskt kol för koksproduktion. Resterande 1,6 miljoner ton används för energiändamål. Till detta kommer nettoimporten av koks som var 0,4 miljoner ton.

Industrins kolanvändning

Inom industrin används energikol, metallurgiskt kol, koks samt mindre mängder av andra kolprodukter såsom grafit och beck. Koks är i princip rent kol som framställs i koksverk ur det metallurgiska kolet. I landets två koksverk belägna i Luleå och Oxelösund produceras också koksugns-gas. Koksugns-gasen används för värme- och elproduktion inom järn- och stålverken samt i fjärrvärmesektorn. Koks används inom järn- och stålindustrin som reduktionsmedel i masugnarna och tillför dessutom energi till processen. I masugnarna övergår en del av energiinnehållet i koksen till koksugns-gas som används på samma sätt som koksugns-gas. Bortsett från det metallurgiska kolet och koksen används också energikol i industrin. År 2004 använde industrin 2,0 miljoner ton metallurgiskt kol, 1,0 miljoner ton energikol samt hela nettoimporten av koks, 0,4 miljoner ton. Mängden energikol motsvarar 7,8 TWh.

Fjärrvärme- och kraftvärmeproduktion

Användningen av kol inom fjärrvärmesektorn har minskat kraftigt under 1990-talet sedan koldioxid- och svavelskatten infördes. De renodlade värmeverken har nästan helt gått ifrån kolet som bränsle pga. de höga skatterna. Kolet har ersatts av biobränslen. Kraftvärmeverken använder fortfarande en del kol eftersom det kol som utnyttjas för elproduktion inte belastas med energi- och koldioxidskatt. Detta har ändrats från och med år 2004 då en ny kraftvärme-beskattning trädde i kraft. Den nya beskattningen beskattar kolet med hänsyn till hur mycket el respektive värme kraftvärmeanläggningen producerar. Samtidigt befrias värmeproduktion från energiskatten och koldioxidskatten reduceras med tre fjärdedelar. Den nya beskattningen syftar till att stärka konkurrenskraften för kraftvärmeanläggningar. SSAB:s anläggning i Luleå levererar koks- och masugns-gas till kommunens kraftvärmeverk för produktion av el och fjärrvärme. I Oxelösund levererar SSAB spillvärme, som härstammar från koks- och masugns-gas, till fjärrvärmenätet. År 2004 användes 0,6 miljoner ton energikol (4,5 TWh) samt 2,5 TWh koks- och masugns-gas i fjärrvärmesektorn för produktion av el och fjärrvärme.

Elproduktion

År 2004 användes 0,24 miljoner ton kol, motsvarande 1,8 TWh, samt 1,6 TWh koks- och masugns-gas, till elproduktion vilket gav ca 2,1 TWh el.

Biobränslen, torv och avfall

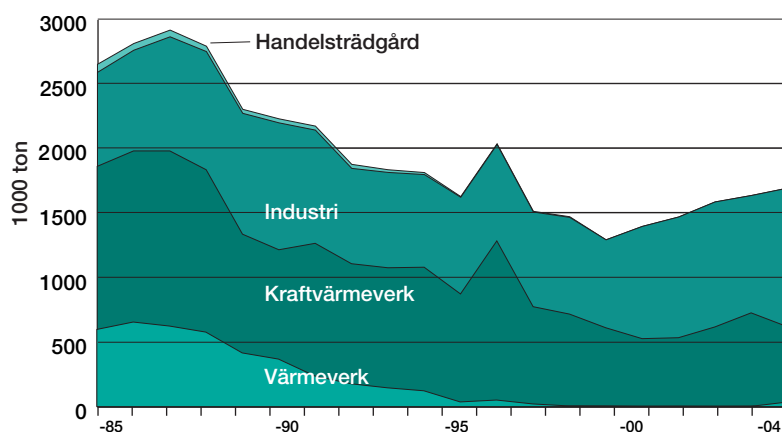
Bioenergianvändningen har ökat över tiden i det svenska energisystemet, från drygt 10% under 1980-talet till 17% år 2004. Merparten av ökningen kan hänföras till industrin och fjärrvärmeverken.

Under år 2004 uppgick den totala användningen av biobränslen, torv och avfall till 110 TWh. Industrisektorn använde knappt 53 TWh. Bostads- och servicesektorn använde knappt 13 TWh och transportsektorn drygt 1,6 TWh. Cirka 33 TWh användes till fjärrvärmeproduktion. Kraftvärmeanläggningar i fjärrvärmenäten använde 5,6 TWh till elproduktion och industriella mottrycksanläggningar använde 4,7 TWh till elproduktion.

Med undantag av en viss import är biobränslen, torv och avfall som används i det svenska energisystemet inhemskt producerade och utgörs bland annat av:

- trädbränslen (ved, bark, spån och energiskog)
- returlutar och tallbeckolja (mellan- och biprodukter vid kemisk massatillverkning)
- torv

Figur 34: Sveriges användning av energikol, 1985–2004



KÄLLA: SCB, ENERGIMYNDIGHETENS BEARBETNING

- avfall (från industrier, hushåll m.m.)
- etanol (i ren form till industrin samt som femprocentig inblandning i bensin 95 oktan).

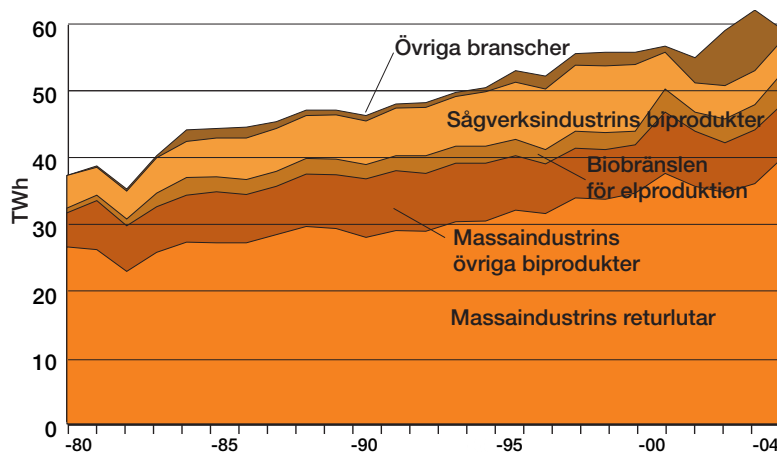
Bränslena används huvudsakligen inom skogsindustrin, fjärrvärmeverken och småhussektorn samt framför allt till produktion av värme men även till elproduktion. Råvarutillgången är god när det gäller biobränslen då Sverige har god tillgång på skog. En stor mängd bi- och restprodukter av träråvara uppkommer inom skogsindustrin. Den huvudsakliga mängden trädbränslen som eldas i energisektorn kommer direkt från skogsbruket i form av grot (grenar och toppar), andra avverkningsrester och helved samt från trävaruindustrin och massa- och pappersindustrin i form av rest- och biprodukter. Oförädlade biobränslen är i stor utsträckning regionala och lokala bränslen då volymvikt och pris begränsar de ekonomiskt försvarbara transportavstånden. Biobränslen förädlas till pellets, briketter och pulver för att höja energitätheten, underlätta hanteringen samt ge en bättre transportekonomi. Genom blandning av olika råvaror och tillförsel av små mängder kemikalier kan det förädlade bränslets egenskaper styras. Totalt användes drygt 1,25 miljoner ton pellets, motsvarande ca 6 TWh, i det svenska energisystemet år 2004 vilket utgör knappt en procent av den totala energitillförseln. Omkring en tredjedel av volymen levererades till villamarknaden, som vuxit starkt under de senaste åren. Leveranserna av pellets till den svenska marknaden har i stort sett fördubblats mellan år 1999 och 2004.

Varje år förekommer en omfattande import av biobränslen. Det finns i dagsläget ingen tillfredsställande insamling av statistik för import och export av biobränslen och storleken på importen är därför svåruppskattad. Importmängden är dock representerad i landets energibalans som inhemskt producerad, grundad på statistik för användningen. De undersökningar som gjorts av kvantiteterna pekar på mellan 5 och 9 TWh vilket gör importen av biobränslen till en betydande råvarukälla. Merparten av importen går till fjärrvärmeförsörjningen.

Skogsindustrin

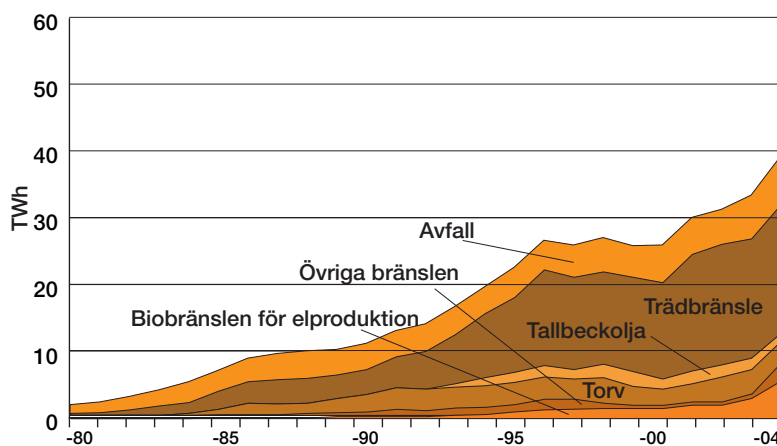
Skogsindustrin använder bi- och restprodukter från olika delar av tillverkningsprocesserna och råvara som inte fyller kvalitetskraven till produktion av värme och el. Vid framställning av kemisk pappersmassa återvinns företagen kemikalier genom att bränna returlutarna som innehåller kokkemikalier, lignin och extraktivämen. Rå-

Figur 35: Användning av biobränslen, torv, m.m. i industrin 1980–2004



KÄLLA: SCB, ENERGI-MYNDIGHETENS BEARBETNING

Figur 36: Användning av biobränslen, torv m.m. i fjärrvärmeverk 1980–2004



KÄLLA: SCB, ENERGI-MYNDIGHETENS BEARBETNING

tallolja är en biprodukt från återvinningen av kokkemikalierna. Genom raffinering separeras tallolja och tallbeck(olja). Råtallolja och tallolja kan användas som bränsle men beskattas som eldningsolja och används därför i huvudsak som industriråvara. Tallbeck(olja) är ett obeskattat biobränsle som används i ökande omfattning. Energin från bränningen av returlutarna nyttiggörs internt inom massaindustrin och uppgick år 2004 till drygt 39 TWh, exklusive elproduktion. Såväl massaindustrin som sågverken använder trädbränslen i form av råvarurester. De består till största delen av spån, bark och andra biprodukter. Inom massaindustrin användes under år 2004

sammanlagt knappt 8 TWh trädbränslen i form av biprodukter för energiproduktion, medan det inom sågverk och övrig trävaruindustri användes knappt 5 TWh trädbränslen. Övriga industribranscher använde knappt 1 TWh biobränsle. Totalt använde industrisektorn drygt 57 TWh biobränslen av olika slag under år 2004.

Fjärrvärmeverken

Under år 2004 användes totalt ca 33 TWh biobränslen, torv m.m. för värmeproduktion i fjärrvärmeverken (exklusive elproduktion). Trädbränslen svarade för drygt 19 TWh, returlutar och tallbeckolja för drygt 1 TWh, avfall för drygt 7 TWh, torv för drygt 3 TWh och övriga bränslen för drygt 2 TWh. Trädbränsleanvändningen inom fjärrvärmesektorn har mer än femdubblats sedan år 1990, se Figur 36. I första hand är det trädbränslen i form av avverkningsrester och biprodukter från skogsindustrin som utnyttjas. Förädlade bränslen som briketter, pellets och pulver används i allt större omfattning.

Avfall

Avfall har använts för fjärrvärmeproduktion sedan 1970-talet och ökade mellan åren 1990 och 2004 med drygt 3 TWh till drygt 7 TWh och förväntas fortsätta att öka. Brännbart avfall ska skiljas från annat avfall och det är sedan år 2002 förbjudet att deponera utsorterat brännbart avfall. Material som går till förbränning är befriat från skatt men deponering av askorna från förbränningen beskattas. Skatten för att deponera avfall infördes den 1 januari 2000 och är sedan 1 januari 2003 370 kr per ton. Regeringen tillsatte hösten 2003 BRAS-utredningen med uppdrag att utvärdera lagen om skatt på avfall samt att lämna förslag på hur en skatt på avfall som förbränns kan utformas. Se kapitel 1, "Sveriges energipolitik".

Import av avfall, rivningsvirke och liknande bränslen har förekommit under de senaste åren men omfattningen är svår att uppskatta. Importens omfattning påverkas dels av avfallsskattesystemens utformning i Sverige och exportländerna med avseende på osorterat respektive sorterat avfall dels avfallsskatternas inbördes nivåer. Även handeln med utsläppsrätter kan komma att påverka omfattningen. Troligt är dock att förbränningen av avfall i Sverige kommer att öka de närmaste åren. Från och med den 1 januari år 2005 råder deponiförbud även för övrigt organiskt avfall. Idag råder en stor kapacitetsbrist för hantering av avfallet enligt de två deponiförbuden och förbränningskapaciteten byggs för närvarande ut i landet.

Torv

Torvanvändningen i fjärrvärmesystemet uppgick till 3,2 TWh under år 2004. Den svenska skörden av energitorv var år 2004 ca 1,9 miljoner kubikmeter, dvs. på en nivå något under genomsnittet för de senaste åren. Importen ökade något jämfört med år 2003 och utgör idag ca 30% av energitorvanvändningen i landet.

Torv är en jordart som består av döda djur- och växtdelar som i syrefattig miljö i våtmarker brutits ner ofullständigt genom biologiska och kemiska processer. Torvbildningen påbörjades för ca 10 000 år sedan, när inlandsisen drog sig tillbaka, och pågår fortfarande. I Sverige produceras torv för bränsleändamål (energitorv) men även för jordförbättring m.m. (odlingstorv). Torvens egenskaper som bränsle är betydelsefulla vid sameldning med trädbränslen. Torven minskar då riskerna för slaggning, sintring, beläggningar och korrosion i pannor. Därmed ökar tillgängligheten och driftskostnaderna minskar.

Från och med den 1 april 2004 är el producerad med torv som bränsle berättigad till elcertifikat när produktionen skett i godkända kraftvärmeanläggningar. Under år 2004 var elproduktionen från torv ca 520 GWh. EG-kommissionen godkände torv som effektivt kraftvärmebränsle av miljöskäl och på grund av att det fanns risk för att torven skulle bli utkonkurrerad av kol i kraftvärmesystemen. Torvens roll i det svenska elcertifikatsystemet har utretts av Energimyndigheten under år 2004 i samband med etapp 1 av den första översynen av elcertifikatsystemet. Rapporter har lämnats till regeringen för etapp 1 den 1 maj 2004 och för etapp 2 den 1 november 2004.

Den 1 januari 2005 infördes ett EU-gemensamt system för handel med utsläppsrätter för utsläpp av koldioxid. Utsläpp från förbränning av torv behandlas i detta system på samma sätt som utsläpp från förbränning av fossila bränslen. Detta förändrar energitorvens konkurrenssituation i Sverige då endast svavelskatt tidigare belastat förbränning av torv. Nu måste den som eldar torv inom systemet för utsläppshandeln även anskaffa utsläppsrätter.

Småhussektorn

Under år 2003 användes närmare 13 TWh biobränslen, torv m.m. för enskild uppvärmning i småhus. Merparten utgörs av helved. En mindre andel är flis och en ökande andel är pellets och briketter. Vedeldning är vanligast bland husägare med god tillgång till skog, exempelvis inom lantbruket eller i småhus på landsbygden. Sedan år 1999 har användningen av pellets i småhussektorn nära nog

femdubblats och idag värms ca 60 000 villor med pelletspannor. Mellan åren 2003 och 2004 ökade användningen av pellets i småhussektorn enligt branschuppgifter med ca 12%.

Internationell utblick

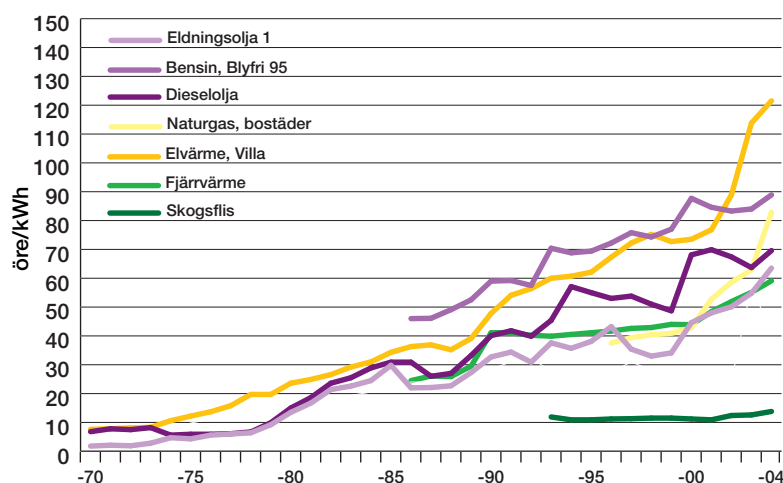
I Sverige är bibränslenas andel av energitillförseln ca 17%, vilket står sig bra i en europeisk jämförelse. Det är svårt att finna helt jämförbara uppgifter om bibränsleanvändningen i andra länder. I ett globalt perspektiv är bibränslena det mest betydelsefulla bränslet för större delen av tredje världens befolkning. Följande faktorer har stor inverkan på möjligheterna till stor användning av bibränslen i olika energisystem: goda skogs- och råvarutillgångar, en utvecklad skogsindustri, ett väl utbyggt fjärrvärmesystem samt goda transportmöjligheter. Detta förklarar varför Sverige och Finland av länderna i Europa har den största andelen bibränslen i sina respektive energisystem.

Energipriser

De kommersiella energipriserna består av bränslepris, skatter och moms. För el ingår även elcertifikatpris om konsumenten är kvotpliktig. Handel med utsläppsrätter infördes den 1 januari 2005 och framöver kommer utsläppsrättspriset att läggas till bränslepriset för användning i sektorer som ingår i denna handel. Figur 37 visar de kommersiella energipriserna. Tabell 7 visar bränslepriser exklusive skatter, elcertifikatpris och moms för industrikunder. För en beskrivning av de skatter och avgifter

som tillkommer vid slutanvändning av de olika energibärarna se kapitel 2 Styrmedel och åtgärder. Beroende på hur och var bränslet används varierar skatter och avgifter. En mer komplett bild ges i tabell till figur 37 i Energiläget i siffror 2005. ■

Figur 37: Löpande kommersiella energipriser i Sverige 1970–2004 (inkl. skatt)



KÄLLA: SPI, SCB, EUROSTAT, ENERGIYNDIGHETENS BEARBETNING

Tabell 7: Bränslepriser för industri och priset för industriell el i Sverige, exklusive skatter och moms, löpande priser, öre/kWh

Energislag	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Eldningsolja 1 ¹	20,3	22,3	26,3	17,8	14,7	16,0	26,4	25,7	25,0	25,7	30,1
Eldningsolja 5 ¹	15,5	14,1	14,1	9,4	7,9	9,2	17,1	20,5	17,0	16,8	17,3
Kol ²	4,2	4,4	4,5	4,9	4,9	4,3	4,7	5,9	5,3	4,9	5,6
Skogsflis ³	10,9	10,9	11,2	11,3	11,5	11,5	11,2	10,9	12,4	12,6	13,8
Dieselolja ¹	28,6	25,8	22,4	22,2	18,6	21,9	38,6	39,3	36,2	31,9	36,1
Naturgas industri ⁴	-	-	12,8	15,0	14,4	11,0	15,7	29,7	19,2	24,1	24,5
Elpris industri ⁵	28,8	28,8	27,7	30,9	28,3	24,9	24,9	22,2	24,5	57,1	47,5

¹ Källa: Svenska Petroleuminstitutet, Energimyndighetens bearbetning Eldningsoljor utan ev. volymrabatter.

² Källa: SCB, Energimyndighetens bearbetning.

³ Källa: Konkurrensverket, NUTEK (1992-1997) och Energimyndigheten (1998-). Fukthalt 45%.

⁴ Källa: Eurostat, Energimyndighetens bearbetning. Priset för industrin avser industri med årsförbrukning 11,63 GWh, 200 dagar och 1600 timmar.

⁵ Källa: Vattenfall (1994-1995) och Eurostat (1996-), Energimyndighetens bearbetning. Priset avser stor industri med årsförbrukning 50 GWh och 10 MW.



Energiläget i världen

Världens energiförsörjning domineras av fossila bränslen och bland dessa är oljan den mest betydelsefulla energibäraren. Energianvändningen uppvisar dock stora skillnader mellan olika regioner. Skillnader som till stor del är beroende av ländernas ekonomiska situation men också av industristruktur och klimat. Genom den ökade globaliseringen sprids störningar i energimarknaderna snabbt och påverkar hela världen.

Översikt

Den globala energianvändningen ökade med 4,3% under år 2004. Detta representerar den dubbla ökningstakten jämfört med genomsnittet för den senaste tioårsperioden. Samtidigt växte den globala ekonomin enligt IMF (Internationella valutafonden) med över 5% vilket i sin tur är den högsta ökningstakten sedan 1960-talet. Kina svarade ensam för mer än 40% av ökningen i energifrågan. USA och övriga Sydostasien för vardera ca 10%. F.d. Sovjetunionen, EU 25 samt Latinamerika för ca 5% vardera.

Den snabba konjunkturuppgången som följde på Asienkrisen år 1998 och den åtföljande recessionen år 2001 innebar att de globala energimarknaderna redan under år 2003 hade svårt att öka kapaciteten i samma omfattning som energiefterfrågan. Under år 2003 och 2004 inträffade väderstörningar på norra halvklotet i form av längre och kallare

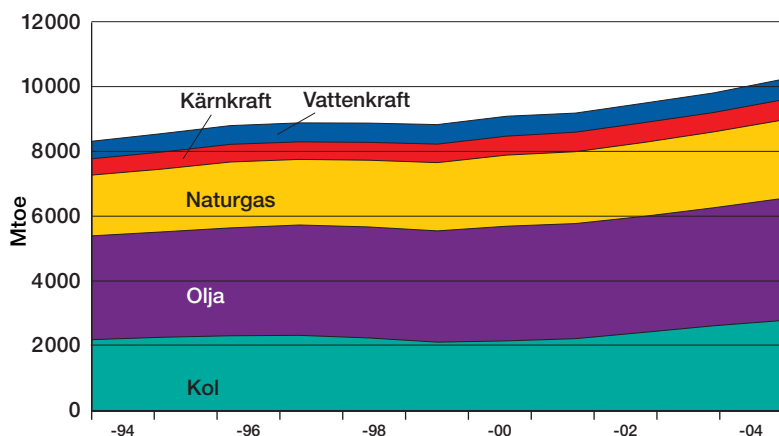
vintrar följt av varmare och torrare somrar. Detta gav effekter främst på oljeefterfrågan men påverkade också efterfrågan på all övrig primärenergi. Särskilt ökade efterfrågan på insatsråvaror till elproduktionen. Samtidigt som den varma och torra väderleken, framförallt i Europa, påverkade produktionen både i den termiska elproduktionen och i vattenkraftsproduktionen.

Den politiska instabiliteten i många oljeproducerande regioner och svårigheterna att öka produktionen utanför oljekartellen OPEC, har därutöver kraftigt påverkat de internationella oljepriserna.

Den sammantagna effekten ledde fram till tvära kast i handelsmönstren och kraftigt ökade priser, vilket i sin tur påverkat logistik och drivit fram ökade transporttariffer för de sjöbundna transporterna. Koltransporter från t.ex. Sydafrika till Europa ökade från 10 \$/ton till 30 \$/ton. Detta har i sin tur givit drivkrafter för byte mellan olika energibärare. De fullständiga effekterna kan ännu inte analyseras på grund av statistiska eftersläpningar, framförallt avseende bioenergi men även annan förnybar energi baserad på sol och vind. De alternativa energibärarnas konkurrensförmåga har stärkts under året. Kostnaderna för att producera alternativ energi sjunker, samtidigt som priserna för att tillhandahålla fossil energi har ökat.

Intresset för geopolitik har återigen ökat under de senaste åren. Den snabba ekonomiska utvecklingen i framförallt Asien har gjort att regionen som helhet numera är ett snabbt växande underskottsområde på energi samtidigt som underskotten i Europa och Nordamerika ökar. Afrika och Ryssland framstår som alltmer attraktiva handelspartner inte enbart för Europa och Nordamerika utan även för Asien. I takt med den inhemska ekonomiska utvecklingen kommer dock även dessa regioners överskott att minska.

Figur 38: Global tillförsel av primärenergi



KÄLLA: BP STATISTICAL REVIEW OF WORLD ENERGY, JUNE 2005

Energitillförseln

Olja

Andelen olja i den globala energibalansen har svagt minskat i takt med oljeprisökningarna sedan år 2000 (oljeandelen ca 38%). År 2004 utgjorde inget undantag (oljeandelen ca 36%). Ökningstakten i oljeproduktionen höll inte jämn takt med efterfrågeökningen, vilket bland annat ledde till mycket låga oljelager och höga priser.

Priserna ökade kraftigt under år 2004 från i genomsnitt 30\$/fat i januari för Brent olja till drygt 40 \$/fat i december. På grund av den samtidigt fallande dollarkursen blev den verkliga inverkan av priset lägre för de länder vars valutor inte är knutna till dollarn, t.ex. EU länderna.

Den historiska trenden att efterfrågeökningen är större för drivmedel än för eldningsoljor står sig. 70% av ökningen gick till drivmedelssektorn samtidigt som de tunga eldningsoljorna, minskade med knappt 5%. Detta återspeglades även i produktpriserna. På årsbasis steg bensenpriset med ca 50%, dieselpriiset med ca 55% och priset på den tunga eldningsoljan med ca 30%. Ungefär halva ökningen av bensinefterfrågan stod USA för under det att Kina svarade för halva efterfrågeökningen av diesel. Beträffande tunga eldningsoljor stod Sydostasien i praktiken för hela ökningen.

Kol

Priset på kol liksom fraktpiserna steg snabbt under år 2003 och planade ut först år 2004. Priset på stenkol ökade i Europa från i genomsnitt strax under 40 \$/tce för år 2003 till över 60 \$/tce⁷⁷ år 2004.

Kolanvändningen har under de senaste åren svagt ökat sin andel i den globala energibalansen och svarar nu för över 27% av den totala energiefterfrågan. Det är framförallt Kina som svarar för den stora ökningen i kolanvändningen. Kinas kolanvändning har ökat med 500 Mtoe mellan år 2000 och 2004. Övriga regioner i världen har i princip haft konstant användning under denna period.

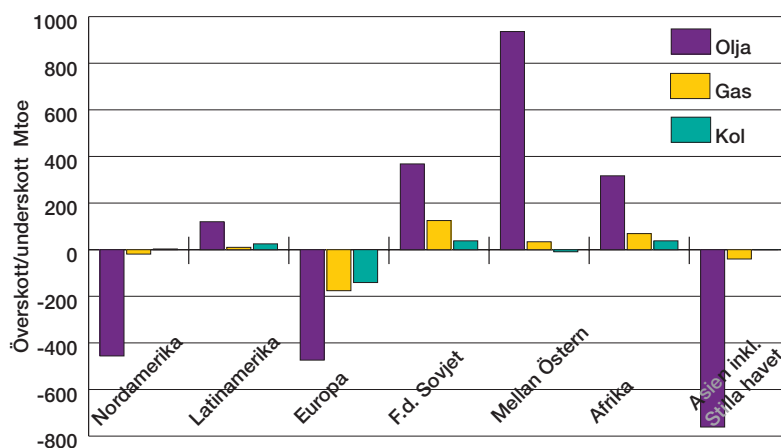
Naturgas

Andelen gas har svagt minskat de senaste fem åren (ca 0,1%) och uppgår nu till ca 24%. I volym räknat har dock gasförbrukningen de senaste 5 åren ökat med totalt över 10% varav år 2004 med över 3%.

Användningen av gas har under senare år mest ökat i Latinamerika, Afrika och Mellanöstern, med en tillväxt på ca 4,5% årligen jämfört drygt 1% i den övriga världen.

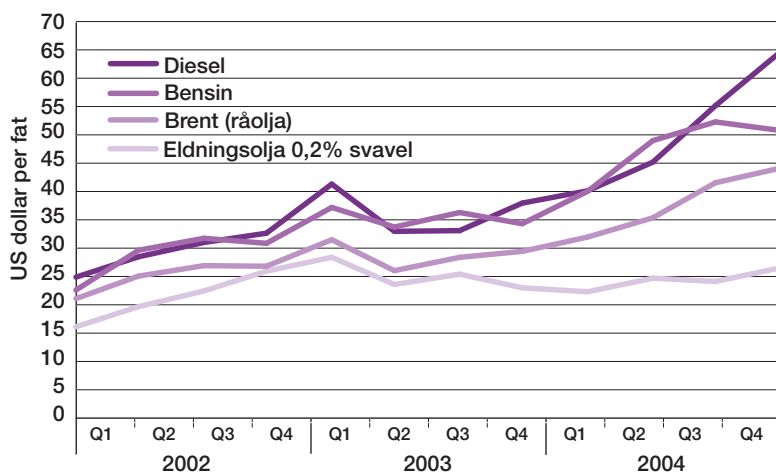
Priset på naturgas är kopplat till oljepriset vilket framgår av Figur 41. Till exempel är priset på lång-

Figur 39: Den regionala balansen för fossila bränslen 2004



KÄLLA: BP STATISTICAL REVIEW OF WORLD ENERGY, JUNE 2004

Figur 40: Oljeprisutvecklingen för Europa 2002–2004



KÄLLA: CERA OCH PLATTS

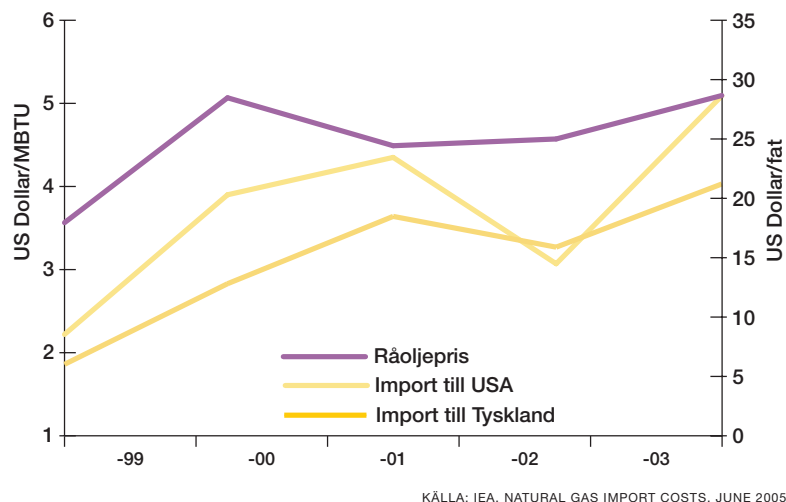
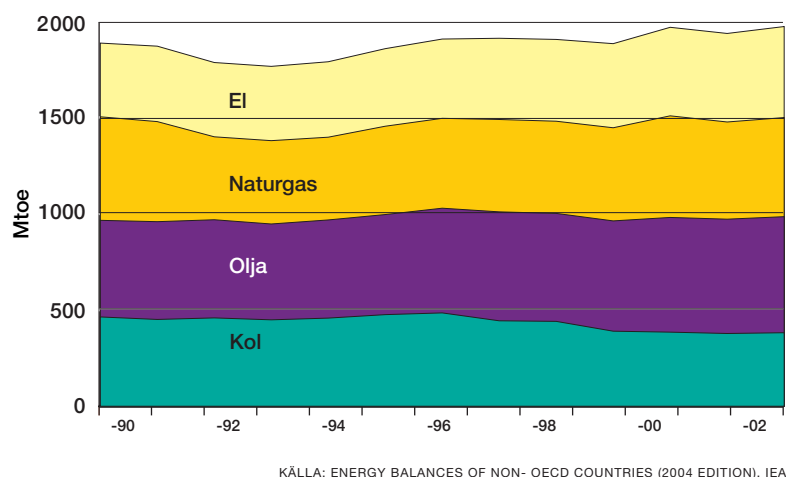
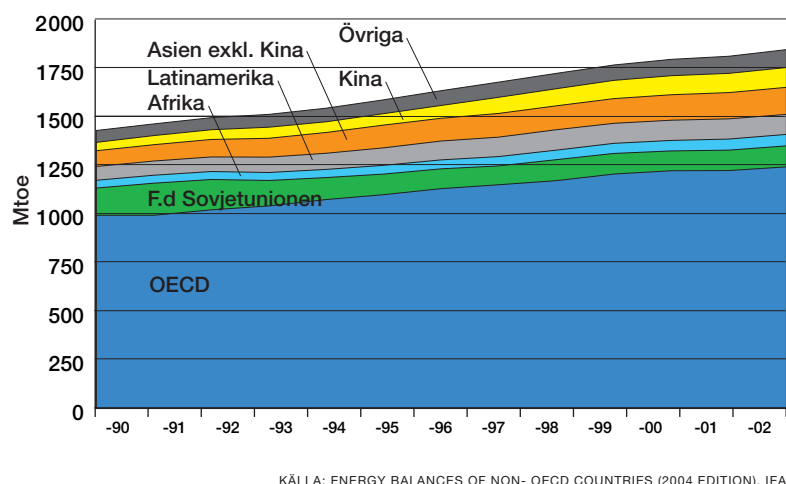
siktiga leveransavtal av naturgas kopplat till oljeprisets utveckling. Prisuppgången har fortsatt under år 2004, även om det saknas officiella siffror. Den faktiska innebörden är att gas har förlorat i konkurrenskraft till kol, trots den stora prisuppgången på den internationella kolmarknaden.

Marknaden för flytande naturgas, LNG (Liquefied Natural Gas) har kraftigt utvecklats under de senaste åren i takt med att det amerikanska underskottet av naturgas har ökat. I den internationella handeln år 2004 fraktades 500 miljarder m³ naturgas genom rörledning och nästan 200 miljarder m³ som LNG enligt preliminära beräkningar av Cedi-

⁷⁷ Tce, Ton kolekvivalenter

⁷⁸ MBTU, Million British Thermal Unit, 1 MBTU motsvarar ca 0,29 MWh. Bt, fat olja. Ett fat olja innehåller 159 liter olja.

⁷⁹ Här används begreppet Hushåll och service. IEA har en annan redovisning där "Commercial sector" och "Households" redovisas var för sig. Där det inte finns något särskilt intresse har dessa båda sektorer slagits samman och redovisas under rubriken Hushåll och service för att underlätta jämförelsen med svensk statistik.

Figur 41: Importpris för naturgas⁷⁸**Figur 42:** Industrins energianvändning i världen**Figur 43:** Transportsektorns energianvändning i världen

gaz. Andelen som fraktas mellan länderna i internationell handel är dock en liten del av den totala produktionen på 2,4 triljoner m³. Ett förväntat genombrott för LNG kan få stora konsekvenser för den internationella energihandeln och de regionala gaspriserna.

Övrig energi

Till den övriga energin hänförs vattenkraft, kärnkraft, biobränslen, vindkraft, geotermisk kraft, solceller mm. För kärnkraften och vattenkraften finns uppgifter för år 2004. Däremot finns för övriga energiformer enbart statistik fram till år 2002. Produktionen i kärnkraftverken svarade år 2002 för ca 6% av den totala tillförseln. Den förnybara energin inkl. vattenkraft för ytterligare drygt 6%, drygt 600 Mtoe vardera. Även om det skett en tillväxt under både år 2003 och 2004 så torde inte denna tillväxt vara tillräckligt stark för att öka den förnybara energins totala andel i energitillförseln.

Energianvändningen

Industri

Industrins energianvändning återhämtade sig under år 2002 och är nu tillbaka på samma nivå som år 2000.

Även industrins energianvändning följer den allmänna trenden, nämligen att andelen kol minskar och andelen el ökar. Olja är fortfarande den dominerande energibäraren med en andel på över 30%.

Transporter

Transportsektorn ökade sin energianvändning med 2% år 2002 vilket är lika med genomsnittet sedan år 1990. Transportsektorns energianvändning domineras av olja (95%), naturgasen står för 3%, kol och el tillsammans för 2%. Biodrivmedel och andra alternativ är ännu helt försumbara.

Ökningstakten i drivmedelsförbrukningen är störst i övergångsekonomier men även i utvecklingsländer i t.ex. Afrika ökar förbrukningen snabbare än inom OECD.

I Asien inklusive Kina men även i Afrika ökade drivmedelsförbrukningen med drygt 3% från år 2001. Detta är en dubbelt så snabb ökning som i OECD.

Hushåll och service⁷⁹

Hushållens energianvändning har den senaste tioårsperioden ökat med ca 1% årligen. Samma ökningstakt gällde för år 2002.

Den generella trenden att kolandelen minskar

samt att el- och gasandelarna ökar är särskilt stark inom hushålls- och servicesektorn. Tillsammans utgör dessa båda energibärare över 70% av hushålls- och servicesektorns totala användning (38% för el och 34% för naturgas). Oljan har i stort behållit sin andel med en minskning från 23 till 22% mellan år 1990 och 2002.

Elproduktion – Elanvändning

Elproduktionen ökade med mer än 3% från år 2001 till 2002 och uppgick till drygt 16 000 TWh. I genomsnitt har ökningstakten i elanvändningen legat på drygt 2% per år sedan år 1990.

Kol dominerar fortfarande elproduktionen och år 2002 producerades 39% av all el med kol. Oljan (7%) förlorar stadigt marknadsandelar till naturgasen (19%). Kärnkraft ligger stadigt kring 17%. Vattenkraft utgör 16%. Den förnybara elproduktionen har på tio år ökat sin andel från 1,5 till 2,0%.

De rika länderna dominerar stort fortfarande, men framförallt Asien ökar snabbt sin elproduktion. Rent generellt växer produktion och efterfrågan på el snabbare bland övergångsekonomier och utvecklingsländer än bland industriländer.

Användningen av el domineras fortfarande av industrisektorn, men användningen inom den kommersiella sektorn och hushållen ökar snabbt. År 1990 var industrisektorns elanvändning lika stor som den sammanlagda användningen i hushållssektorn och den kommersiella sektorn. År 2002 var industrisektorns andel 43% jämfört med 30 och 25% för hushållen respektive den kommersiella sektorn. Hushållen och den kommersiella sektorn ökar således hela tiden sin elförbrukning relativt industrin. Särskild stark har denna utveckling varit i Kina där hushållens elförbrukning har fyrdubblats sedan år 1990. Transporter utgör knappt 2% av världens elanvändning även om användningen ökat de senaste åren.

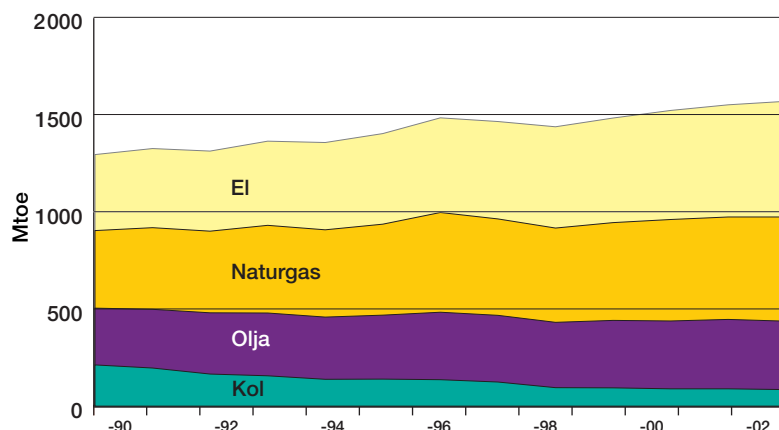
Några regionala utblickar

Nordamerika

I det geografiska begreppet Nordamerika inräknas förutom USA även Kanada och Mexiko. USA dominerar och 85% av energitillförseln avser USA.

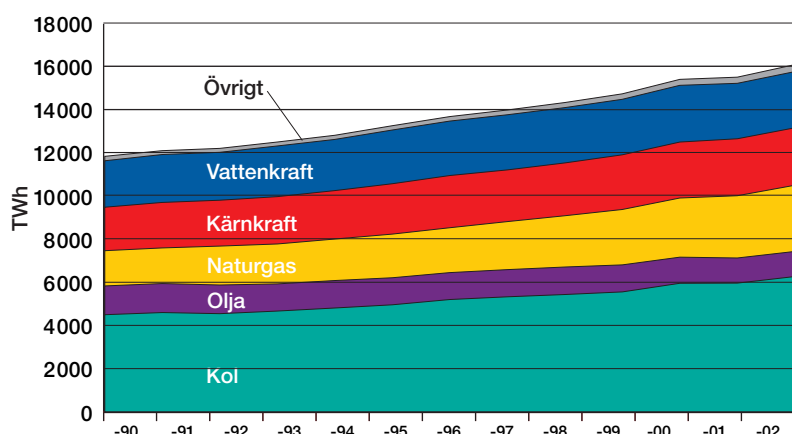
Den totala energitillförseln till Nordamerika uppgick år 2003 till 2672 Mtoe. Enbart 2 Mtoe högre än år 2002. År 2003 var remarkabelt genom att den totala tillförseln av kol, naturgas och kärnkraft minskade med sammanlagt över 20 Mtoe. Naturgastillförseln minskade huvudsakligen beroende på att

Figur 44: Hushåll och servicesektorns energianvändning i världen



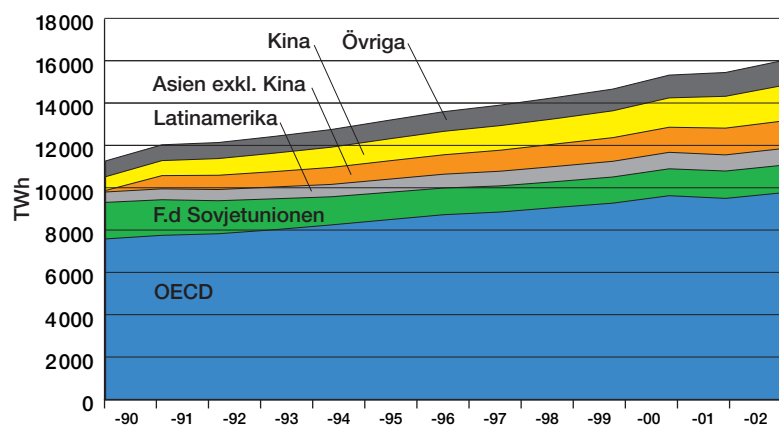
KÄLLA: ENERGY BALANCES OF NON- OECD COUNTRIES (2004 EDITION), IEA

Figur 45: Elproduktion i världen efter produktionslag



KÄLLA: ENERGY BALANCES OF NON- OECD COUNTRIES (2004 EDITION), IEA

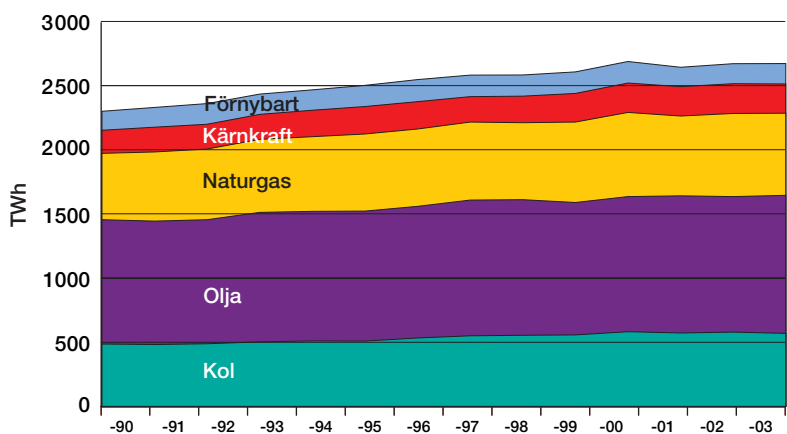
Figur 46: Regional elproduktion i världen



KÄLLA: ENERGY BALANCES OF NON- OECD COUNTRIES (2004 EDITION), IEA

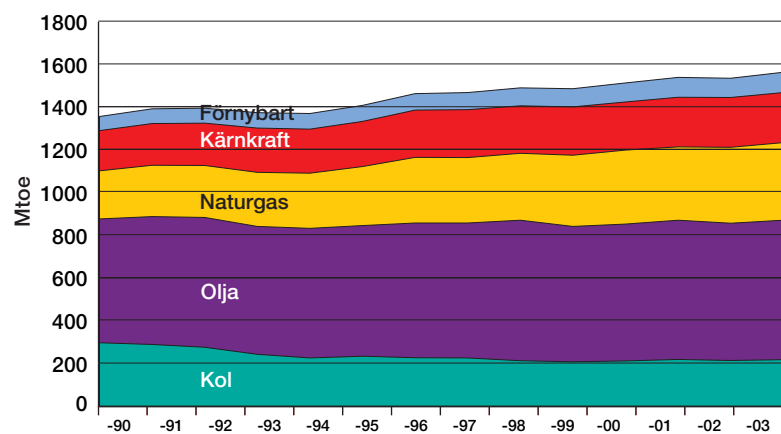
6 ENERGILÄGET I VÄRLDEN

Figur 47: Energitillförsel i Nordamerika



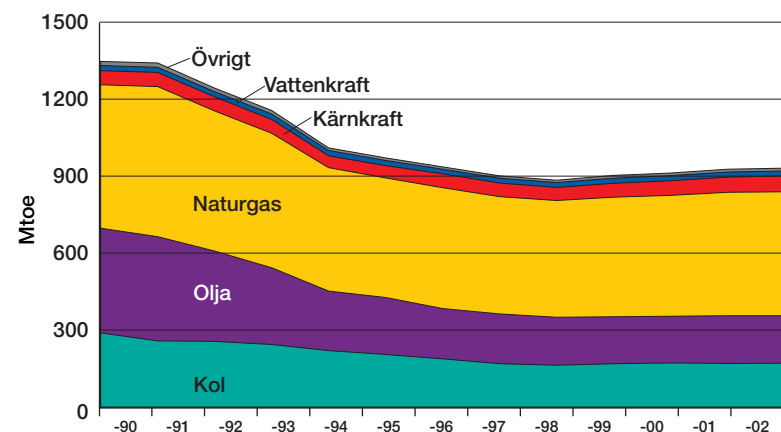
KÄLLA: ENERGY BALANCES OF OECD COUNTRIES (2005 EDITION), IEA

Figur 48: Energitillförsel i EU 15



KÄLLA: ENERGY BALANCES OF NON- OECD COUNTRIES (2004 EDITION), IEA

Figur 49: Energitillförsel i Ryssland och OSS



KÄLLA: ENERGY BALANCES OF NON- OECD COUNTRIES (2004 EDITION), IEA

den inhemska tillgången på naturgas i USA minskar och att den på kort sikt inte kan ersättas genom import. De enda energibärarna som ökade i volym var olja och förnybar energi. Tillförseln av olja ökade med 20 Mtoe vilket utgör knappt 2% ökning. Den förnybara energin ökade 3 Mtoe, vilket motsvarar en ökning om drygt 2%.

Energianvändningen ökade med drygt 1,5% år 2003, vilket svarar mot tioårstrenden. Den totala energianvändningen sjönk inom industrisektorn men ökade inom transport respektive bostads- och servicesektorn med ca 2,5%. Detta innebär att transportsektorn numera står för 40% av den slutliga energianvändningen och att industrisektorn är på väg ned till en 25-procentig andel av den totala energianvändningen.

EU 15

Energitillförseln till Europa ökade under år 2003 med knappt 2%. Dubbelt så mycket som trenden för den senaste tioårsperioden. Samtliga energibärare ökade proportionellt lika mycket vilket innebär en oförändrad fördelning mellan dem. Oljan har fortfarande 42%, naturgas 23%, kärnkraft 15%, kol 14% och förnybart 6%. Sett över tiden fortsätter dock naturgasen att ersätta kol i energibalansen. Den stadigt nedåtgående trenden för koltillförseln förefaller dock ha brutits från bottenivån 207 Mtoe år 1999 jämfört med 217 Mtoe år 2003.

Energianvändningen ökade år 2003 med nästan 3%, dubbelt mot tioårstrenden. Bostads och servicesektorn ökade sin användning mest med 5%. Transportsektorn ökar kontinuerligt och förbrukar sedan år 2002 lika mycket energi som industrisektorn. Totalt inom EU 15 utgör industrisektorn och transportsektorn vardera 30% av energianvändningen. Bostäder och service utgör 40%.

Elförbrukningen ökade med 3% från ca 2 300 TWh till knappt 2 370 TWh. Bostäder och service ökade mest med 3%, vilket innebär att bostäder och service numera står för 55% av all elförbrukning inom EU 15.

EU 25

EU består sedan den 1 maj 2004 av tjugofem länder vars storlek, geografiska och ekonomiska förutsättningar är relativt olika. Polen, som är störst av de nya medlemsstaterna, har en BNP som är ungefär 6% av Tysklands. Tyskland, Storbritannien, Frankrike och Italien står för sammanlagt 71% av BNP samt 66% av energianvändningen i gamla EU 15. De nya medlemsländerna har en total energianvändning som motsvarar ungefär en tiondel av den för EU 15, vilket till stor del förklaras av att länderna är

förhållandevis små relativt länderna i EU 15. Jämfört med EU 15 har kol större betydelse för den slutliga energianvändningen i de nya medlemsländerna, medan olja och gas har mindre betydelse.

Ryssland och med Ryssland allierade stater (OSS)

Nedgången i den ryska energitillförseln började stabiliseras i mitten av 1990- talet och sedan år 1998 har energitillförseln svagt ökat. Anmärkningsvärt är den stora roll som naturgasen spelar i energisystemet. Naturgasen utgör över 50% av energitillförseln jämfört med genomsnittet i världen på drygt 20%. Lika anmärkningsvärt är den låga andelen olja, mindre än 20% av energitillförseln utgörs av olja jämfört med 36% totalt i världen.

Det kan vara värt att notera att den inhemska gaskonsumtionen uppgår till över 75% av den totala produktionen. Inget annat stort exportland av gas har en så stor andel egen konsumtion.

Energianvändningen i OSS har stabiliserat sig på nivån kring 600 Mtoe. Anmärkningsvärd är den stora energianvändningen i bostads- och service-sektorn som utgör 42% av den totala energianvändningen. Förklaringen till detta är delvis att hushållens energikonsumtion fortfarande är starkt subventionerad. Det pågår en gradvis anpassning till internationella priser främst inom industrisektorn, men frågan om anpassning av hushållens priser är politiskt mycket känslig.

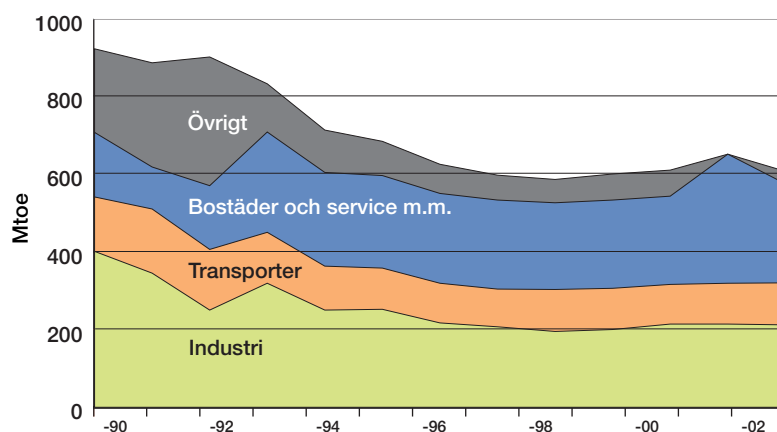
Kina

Kinas energitillförsel domineras av kol. Andelen kol uppgår till 58%, vilket är en nedgång med nära 5% sedan år 1990. Den traditionellt sett näst största energikällan, biomassa och spillvärme, har sedan några år tillbaka passerats av olja. Oljan stod år 2002 för 20% av energitillförseln, vilket är lågt i ett internationellt perspektiv. Biobränsleanvändningen har sedan börjat av 1990- talet minskat från 23 till 18%.

Kärnkraften och naturgasen spelar ännu en underordnad roll, men allt talar för att andelarna för olja, naturgas och kärnkraft kommer att öka på bekostnad av såväl kol som biobränsle.

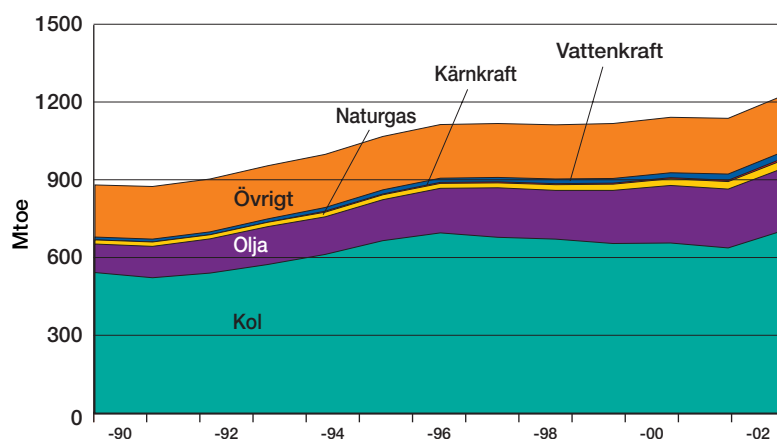
Efterfrågan på energi sköt fart under år 2002 och ökade då med över 4%. Denna ökningstakt har av allt att döma ytterligare accelererat under både år 2003 och 2004. Industrisektorns andel är ungefär lika stor som bostads- och servicesektorn, drygt 40%. Transportsektorns andel är enbart 10% men det är inom denna sektor som efterfrågan växer snabbast.

Figur 50: Energianvändning i Ryssland och OSS



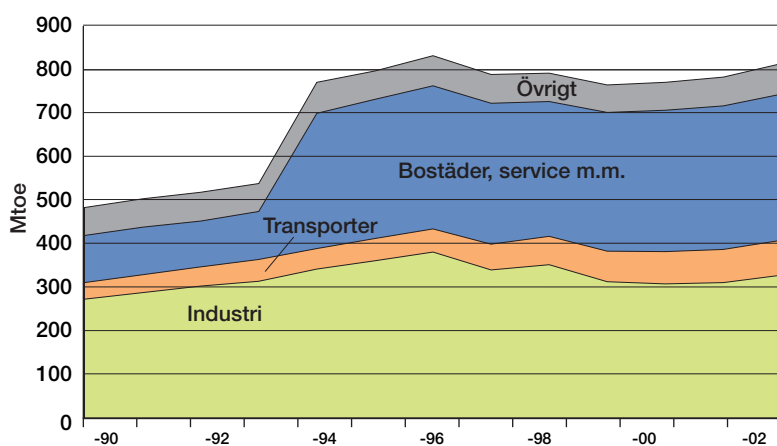
KÄLLA: ENERGY BALANCES OF NON- OECD COUNTRIES (2004 EDITION), IEA

Figur 51: Energitillförsel i Kina



KÄLLA: ENERGY BALANCES OF NON- OECD COUNTRIES (2004 EDITION), IEA

Figur 52: Energianvändning i Kina



KÄLLA: ENERGY BALANCES OF NON- OECD COUNTRIES (2004 EDITION), IEA

Anm. Den kraftiga ökningen i efterfrågan för bostads- och servicesektorn från år 1994 är antagligen enbart skenbar och beror troligen på statistikfel.



Miljöläget

All utvinning, omvandling och användning av energi ger upphov till miljöpåverkan av något slag. De mest betydande miljöeffekterna är relaterade till utsläpp från förbränning av bränslen. Dit hör ökningen av växthusgaser i atmosfären, nedfallet av försurande ämnen och utsläppen av hälsovådliga eller miljöstörande föreningar i rök-gaser och avgaser. Även mer miljövänliga energikällor som vattenkraft och vindkraft medför miljöpåverkan när stora ingrepp sker i naturen och landskapsbilden påverkas. Även om många åtgärder vidtas för att dämpa energisystemets negativa påverkan på miljön återstår alltså mycket arbete.

Miljöpåverkan förekommer på lokal, regional och global nivå. Gränserna mellan nivåerna är flytande och bestäms dels av typen av påverkan, dels av hur stor spridningen av till exempel utsläpp är. På regional och global nivå finns på ett flertal områden ett mellanstatligt samarbete för att försöka åtgärda miljöproblemen gemensamt.

Lokala och regionala miljöproblem

Till de lokala miljöproblemen räknas punktutsläpp av föroreningar till luft och vatten. Som exempel kan nämnas flera av de föroreningar som kan uppkomma på grund av olika typer av förbränning, exempelvis partiklar, flyktiga organiska ämnen och marknära ozon. Dessa utsläpp har oftast en omedelbar påverkan på omgivningen och är lätta att lokalisera. Därför kan åtgärder för att begränsa dem oftast sättas in på ett tidigt stadium. Lokala miljöproblem anses begränsade till den absoluta närmiljön. Till de regionala miljöproblemen hör bland annat försurning och övergödning. Skador av försurning och övergödning visar sig inte förrän på längre sikt. De är oftast svårare att åtgärda än de lokala miljöproblemen. Utsläppen har ofta många olika källor och spridningen av föroreningar och dylikt sker över stora områden. Ett miljöproblem anses regionalt om det drabbar stora arealer, länder och i vissa fall kontinenter.

Försurning

I början av 1970-talet var försurningen ett av de mest uppmärksammas miljöproblemen i Skandinavien. Eftersom skandinaviska jordar generellt sett har en sämre buffringsförmåga än jordarna i resten av Europa uppmärksammades försurningsproblemet först här. Försurningen ansågs också länge vara ett skandinaviskt problem. Försurning

leder bland annat till att metaller som aluminium frigörs och blir tillgängliga för upptag i mark och vatten. Detta påverkar skogens tillväxt negativt och leder till att många känsliga djur- och växtarter skadas, både på land och i vatten. Den främsta orsaken till försurning är utsläpp av svavel i form av svaveldioxid. Utöver svaveldioxid bidrar även ammoniak- och kväveoxidutsläpp till försurning. Svaveldioxiden oxideras till svavelsyra under uppehållet i atmosfären, och svavelsyran förs till jordytan med nederbörden, så kallad våtdeposition. Svavelutsläppen kan även deponeras direkt i form av svaveldioxid, ”torrdeposition”. Svavlets omsättningstid i atmosfären vid våtdeposition är ett par dagar, ibland upp till en vecka, och nedfallet över Sverige härrör idag främst från utländska källor. År 2002 släppte Sverige sammanlagt ut ca 50 000 ton svaveldioxid i luften. Sveriges ”import” av svavel med luftströmmar från andra länder är alltså mycket större än de egna utsläppen. Å andra sidan ”exporterar” Sverige på samma sätt ungefär 60% av de egna svavelutsläppen till mark eller vattenområden utanför landets gränser – endast ca 11 000 ton stannade år 2000 inom Sverige. Export- och importkvantiteterna i Figur 53 är uttryckta som mängd rent svavel. Varje ton svavel motsvarar två ton svaveldioxid.

Minskade svavelutsläpp

Utsläppen av svaveldioxid i både Sverige och övriga Europa har minskat markant sedan år 1980,

bland annat tack vare minskad oljeanvändning och minskad svavelhalt i oljan, se Figur 54. Sverige har bland annat uppfyllt ambitiösa mål om att fram till år 2000 minska svavelutsläppen med 80% i förhållande till 1980 års nivå. Några av de viktigaste påverkande faktorerna för det internationella arbetet har varit FN:s luftvårdskonvention (CLRTAP), EU:s försurningsstrategi och olika direktiv samt politiska och strukturella förändringar i Europa. Ett antal protokoll har tagits fram inom arbetet med luftvårdskonventionen, bland annat Osloprotokollet och Göteborgsprotokollet. Det senare ratificerades av Sverige år 2002. Protokollet syftar till att minska problemen med försurning, övergödning och marknära ozon. Vidare innehåller EU:s taktidirektiv, som ska uppfyllas år 2010, utsläppstak för varje enskilt medlemsland för svaveldioxid, kväveoxider, flyktiga organiska ämnen och ammoniak.

Övergödning

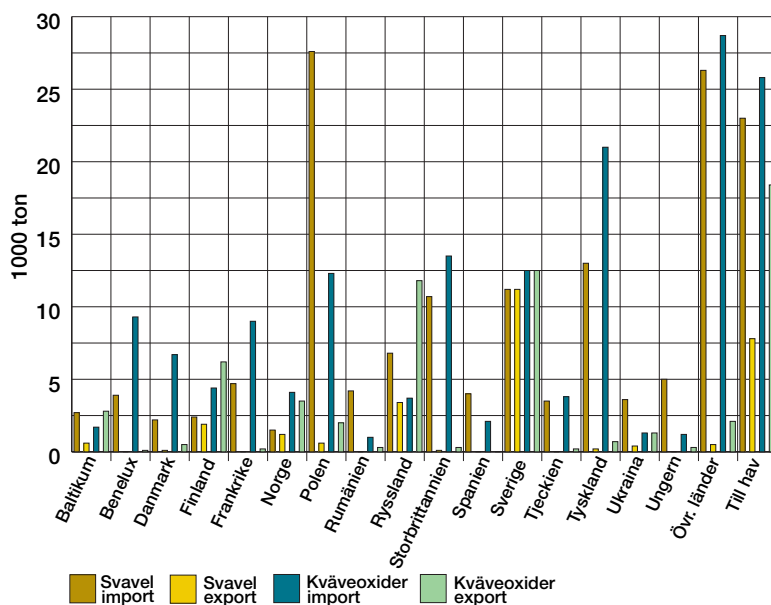
Den främsta orsaken till övergödning är kväve. Nedfallet av kväveföreningar hamnar till stor del på marken, men då växterna inte kan tillgodogöra sig allt kväve lakas överskottet ut i vattendrag och bidrar till igenväxning, algbloomning och syrefria havsbottenar. Den största delen av kväveutsläppen till vattnet härstammar från jordbruket genom dess användning av gödsel, medan tillskottet från atmosfären främst kommer från energisektorn.

Reduktion av kväveoxidutsläppen

Den överlägset största andelen av kväveoxidutsläppen kommer från fordonstrafik, se Figur 55. Utsläppen av kväveoxider har inte minskat i samma utsträckning som utsläppen av svaveldioxid, men utsläppen minskar ändå framför allt beroende på införandet av katalytisk avgasrening för bensindrivna bilar. Avgaskraven har under 1990-talet successivt skärpts för såväl bensin- och dieseldrivna personbilar som för tunga fordon. Utsläppen av kväveoxid har minskat mer än 25% till 206 000 ton per år mellan åren 1990 och 2003, trots ökade transporter.

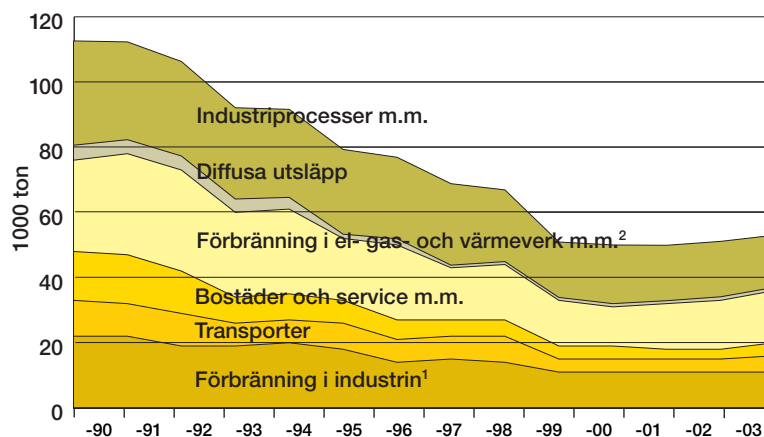
Under miljö kvalitetsmålet ”ingen övergödning” finns delmål om att utsläppen av kväveoxider till luft i Sverige ska ha minskat till 148 000 ton senast år 2010. De största utländska bidragen till kväveoxidnedfall i Sverige kommer från Tyskland, Storbritannien och Polen. Internationellt samarbete krävs för att komma tillrätta med övergödningens problemen och här spelar luftvårdskonventionen (CLRTAP) och olika direktiv inom EU en stor roll.

Figur 53: Svensk import och export av svavel och kväveoxid (räknat som NO₂) år 2000



KÄLLA: BEARBETNING AV NATURVÄRDSVERKET, GRUNDDATA FRÅN TRANSBOUNDARY ACIDIFICATION AND EUTROPHICATION AND GROUND-LEVEL OZONE IN EUROPE, EMEP STATUS REPORT 1/2003

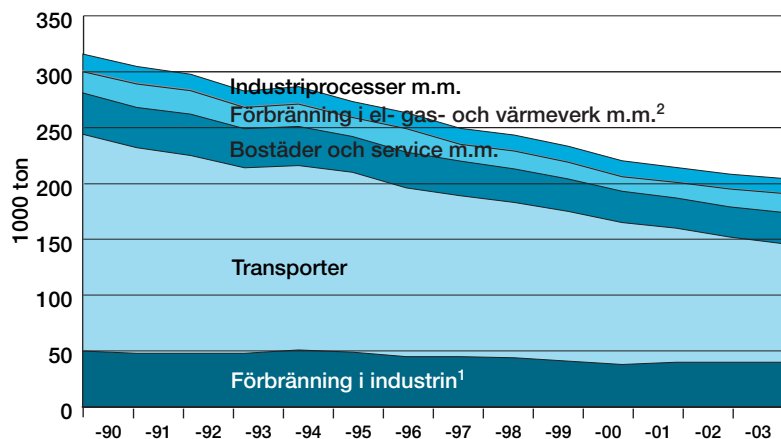
Figur 54: Utsläpp av svaveldioxid (SO₂) i Sverige 1990–2003



Anm. ¹ Inklusivt industriellt mottryck, ² inklusive koksverk och raffinaderier

KÄLLA: SVERIGES RAPPORTERING TILL FN:S LUFTVÅRDSKONVENTION, NATURVÄRDSVERKET 2005, BEARBETNINGAR STATENS ENERGI MYNDIGHET

Utsläpp av kväveoxider hanteras liksom svaveldioxid i luftvårdskonventionen, bland annat i Osloprotokollet och Göteborgsprotokollet. EU:s taktidirektiv har också utsläppstak för år 2010 för kväveoxider och ammoniak.

Figur 55 Utsläpp av kväveoxider (räknat som NO₂) i Sverige 1990–2003

Anm. ¹ Inklusivt industriellt mottryck,
² inklusivt koksverk och raffinaderier

KÄLLA: SVERIGES RAPPORTERING TILL FN:S
 LUFTVÅRDSKONVENTION, NATURVÅRDSVERKET 2005,
 BEARBETNINGAR STATENS ENERGIMYNDIGHET

Globala miljöproblem

”The solution to pollution is dissolution” är en tes som kan representera den globala hållningen till utsläpp fram till 1960-talet. Tanken var att oceanerna och atmosfären skulle kunna späda våra utsläpp till nivåer så låga att de inte skulle märkas. Numera vet vi att en del av de utsläpp vi genererar leder till globala miljöproblem. Tydligast exemplifieras detta med nedbrytningen av ozonlagret samt den ökande växthuseffekten. Globala miljöproblem har en sådan omfattning att de drabbar hela jordklotet. De är svåra att åtgärda eftersom det kräver internationell samordning.

Uttunning av ozonskiktet

Ozonskiktet finns i stratosfären och skyddar livet på jorden från solens skadliga ultraviolettera strålning. I mitten på 1970-talet upptäcktes att ozonskiktet tunnades ut när klor- och bromatomer reagerar med ozonet. Klor- och bromatomerna kommer från kemikalier som släpps ut från industri- och energiprocesser. Inom energianvändning förekommer ozonnedbrytande substanser bland annat vid luftkonditionering, värmepumpar samt i kyl- och frystillämpningar. Ozonnedbrytande köldmedier (ibland även kallade freoner) är idag till stor del utbytta mot mindre ozonpåverkande köldmedier utan kloratomer och i många fall till andra köldmedier som kolväten (propan och butan) och ammoniak. Utbytestakten varierar dock

⁸⁰ Antropogen betyder mänsklig påverkan.

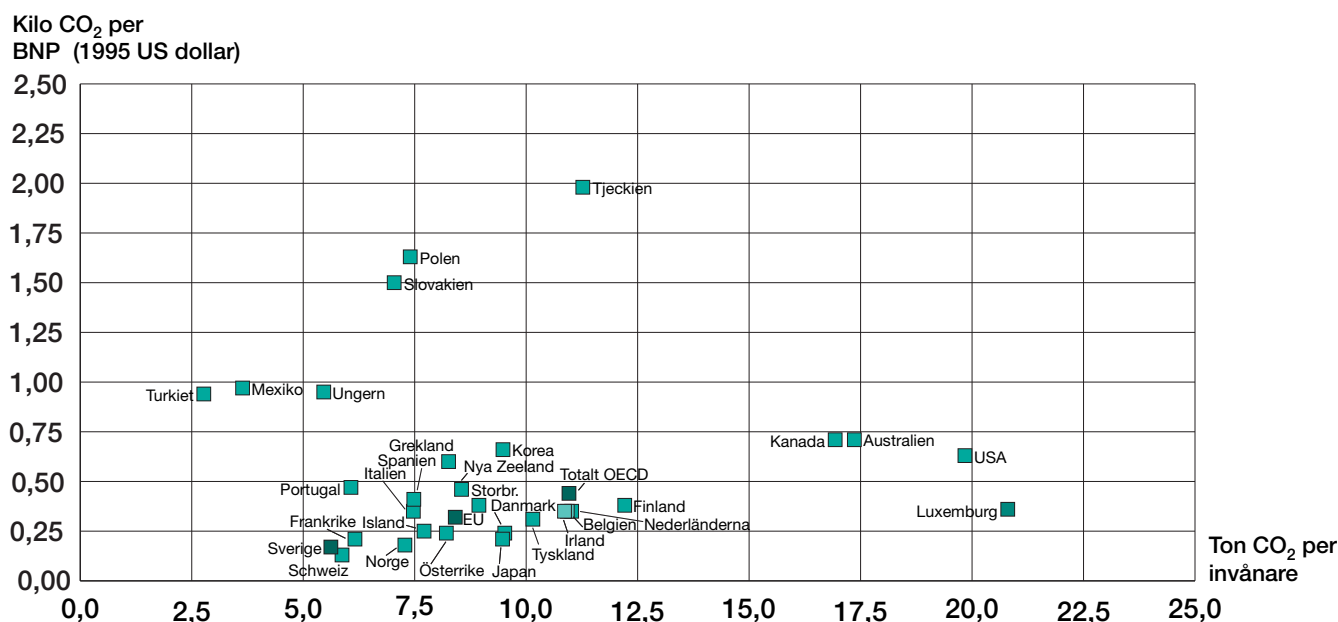
globalt. Ozonuttunnningen är det första globala miljöproblem där kraftiga åtgärder på internationell nivå har lyckats minska problemet. Det har skett genom att ozonförstörande kemikalier har reglerats i ett antal internationella överenskomelser (Wienkonventionen och Montrealprotokollet). Produktionen av ozonförstörande ämnen sjunker nu, och någon gång i mitten på nästa århundrade väntas ozonskiktet vara tillbaka till normala nivåer.

Växthuseffekten

Växthuseffekten är inte i sig ett miljöproblem utan en av förutsättningarna för att liv ska kunna existera på jorden. Utan förekomsten av koldioxid och vattenånga i atmosfären skulle jordens medeltemperatur vara omkring 33 grader lägre än idag (det vill säga omkring -18°C), och planeten skulle vara frusen. Det är den förstärkta växthuseffekten på grund av utsläpp av växthusgaser som är ett miljöproblem. Den förstärkta växthuseffekten leder till ökad temperatur på jorden. Detta leder i sin tur till klimatförändringar.

Under de senaste 150 åren har atmosfärens halt av koldioxid ökat med 30% på grund av utsläpp orsakade av mänskliga aktiviteter. Om inte havet hade varit en stor så kallad sänka för koldioxid hade ökningen varit närmare 60%. Jordens medeltemperatur har ökat med en halv grad under 1900-talet, men de senaste 25 åren har ökningen accelererat. Koldioxid är den viktigaste antropogena⁸⁰ växthusgasen, men även andra gaser som metan, lustgas (dikväveoxid), marknära ozon samt de s.k. industrigaserna flourvätekarboner (HFC), perflourkarboner (PFC) och svavelhexafluorid, bidrar till den ökade växthuseffekten. Dessa gaser ger per molekyl eller per kg ett större bidrag till växthuseffekten än koldioxid, men på grund av de låga halterna av dem i atmosfären utgör de inte ett lika stort problem som koldioxid. I texten nedan koncentrerar vi oss därför främst på koldioxidutsläppen.

Länderna inom OECD står för drygt hälften av världens koldioxidutsläpp, och USA står för den största delen av OECD-ländernas utsläpp, drygt 45%, se Figur 56. Andra länder med stora utsläpp är Japan, Storbritannien och Tyskland. I fråga om koldioxidutsläpp per invånare kommer USA på första plats. Sedan följer Luxemburg, Australien och Kanada. Även när utsläppen relateras till BNP är utsläppen höga i dessa länder, men länder som Polen och Tjeckien ligger ännu högre. Sverige svarar för några promille av koldioxidutsläppen i världen. Sveriges utsläpp per invånare,

Figur 56: Utsläpp av koldioxid från förbränning per invånare och BNP år 2002 i EU samt i OECD-länderna

KÄLLA: OECD I SIFFROR, 2004 EDITION

och relaterat till BNP, är lägre än genomsnittet i både EU och OECD. Koldioxidutsläppen i Sverige låg år 2003 under nivån år 1990, se Figur 2. Förklaringen till Sveriges låga utsläppsnivå är att energisystemet till stor del är uppbyggt av vattenkraft och kärnkraft, det vill säga energikällor som inte ger några nettoutsläpp av koldioxid. Enligt IEA:s referensscenario, IEA – World Energy Outlook, ökar de globala utsläppen av koldioxid stadigt, med drygt 1,8% per år fram till år 2030. Utvecklingsländerna kommer att bidra med cirka två tredjedelar. År 2030 väntas utsläppen uppgå till 38 miljarder ton, vilket är 70% mer än idag. Elproduktion och transporter väntas bidra till mer än tre fjärdedelar av utsläppsökningen. Geografiskt väntas utvecklingsländernas andel av de globala koldioxidutsläppen öka från 34% till 47% och OECD-ländernas andel minska från 55% till 43%. Kina väntas bidra till en fjärdedel av utsläppsökningarna. IEA påpekar i sin prognos att OECD-länderna kommer att få svårigheter att uppfylla sina Kyoto-åtaganden, särskilt om man räknar med USA som inte avser att ratificera Kyotoprotokollet. ■



Energifakta

I detta kapitel förklaras vissa energibegrepp som förekommer i Energiläget. Enheter och omvandlingsfaktorer redovisas. Omvandlingsfaktorerna har använts av SCB och Energimyndigheten för att räkna om fysiska kvantiteter till energimått. För att kunna jämföra med annan internationell statistik redovisas också relationer mellan olika energienheter.

Tabell 8: Omräkningsfaktorer för effektiva värmevärden, som används av SCB och Energimyndigheten.¹

Bränsle	Fysisk kvantitet	MWh	GJ
Skogsflis	1 ton	2,0–4,0	7,2–14,4
Torv	1 ton	2,5–3	9–11
Pellets, briketter	1 ton	4,5–5	16–18
Kol	1 ton	7,56	27,2
Koks	1 ton	7,79	28,1
Kärnbränsle	1 toe	11,6	41,9
Råolja	1 m ³	10,1	36,3
Toppad råolja	1 m ³	11,1	40,1
Petroleumkoks ²	1 ton	9,70	34,9
Asfalt, vägoljor	1 ton	11,6	41,9
Smörjoljor	1 ton	11,5	41,4
Motorbensin ³	1 m ³	9,04	32,6
Gasbensin	1 m ³	8,74	31,5
Lättbensin	1 m ³	7,91	28,5
Flygbensin	1 m ³	8,51	30,6
Andra lättoljor	1 m ³	8,74	31,5
Petroleumnafta	1 m ³	9,34	33,6
Flygfotogen	1 m ³	9,58	34,5
Annan fotogen & mellanoljor	1 m ³	9,54	34,3
Diesel ⁴ och eldningsolja 1	1 m ³	9,96	35,9
Tjocka eldningsoljor ⁵ nr 2–5	1 m ³	10,6	38,1
Propan och butan	1 ton	12,8	46,1
Stadsgas, koksugsgas	1 000 m ³	4,65	16,7
Naturgas ⁶	1 000 m ³	9,99	36,0
Masugsgas	1 000 m ³	0,930	3,35

Anm. ¹ I tabellen anges omräkningsfaktorer med 3 värdesiffror. I beräkningarna används fler värdesiffror. Före år 2001 användes: ² en faktor 9,67 (för omräkning till MWh) resp. 34,8 (för omräkning till GJ). ³ en faktor 8,72 (MWh) resp. 31,4 (GJ). ⁴ en faktor 9,89 (MWh) resp. 35,6 (GJ). ⁵ en faktor 10,8 (MWh) resp. 38,9 (GJ). ⁶ en faktor 9,72 (MWh) resp. 35,0 (GJ). För naturgas anges effektivt värmevärde. Det kalorimetriska värmevärdet är fr.o.m. år 2001 11,1 för omräkning till MWh. Före år 2001 var faktorn 10,8.

Energimått och omräkningsfaktorer

Omvandlingsfaktorer revideras när förändringar av bränslets energiinnehåll skett. Vid den senaste revisionen, som gäller för statistik från och med år 2001, ändrades energiinnehåll per fysisk kvantitet för petroleumkoks, motorbensin, diesel och eldningsolja 1, eldningsolja 2–5 samt för naturgas. Det ska observeras att omräkningsfaktorerna utgör genomsnitt för olika bränslen och att variationer finns mellan olika kvaliteter. Detta gäller inte minst olika trädbränslen och kol.

Den internationella standardenheten för att mäta energi är joule (J). I Sverige används dock ofta watt-timmar (Wh). Vid internationella jämförelser används ofta måttenheten ton oljeekvivalent (toe) och i vissa tillämpningar även kalorier (cal). När man mäter större energimängder är joule, wattimme och kalorier opraktiskt små enheter. Istället används då större enheter genom tillägg av prefix, exempelvis petajoule (PJ) och terawattimmar (TWh). ■

Tabell 9: Omvandling mellan energienheter som används i Energiläget.

	GJ	MWh	toe	Mcal
GJ	1	0,28	0,02	239
MWh	3,6	1	0,086	860
toe	41,9	11,63	1	10 000
Mcal	0,0419	0,00116	0,0001	1

Tabell 10: Prefix som används före energienheter i Energiläget.

Prefix	Faktor
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

Liten energiuppslagsbok

Aska

Aska är en obrännbar rest från bränslen. Vid förbränning oxideras bränslets kol och väte till koldioxid och vattenånga, medan mineraler blir kvar som aska. Fasta bränslen innehåller mer aska än flytande medan gasbränslen inte ger någon aska alls. Tjocka oljeprodukter, som är mer askrika än tunna kan innehålla upp till någon procent aska. Vanliga askhalter i stenkol är 5–15%. Askhalten i torv är 1–15% medan ved håller 1–5%. Lätta askor följer med rökgaser som stoft (flygaska). Med stoftavskiljare kan över 99% av flygaskan fångas upp och omhändertas. Vid ökat biobränsleuttag ur skogarna är det viktigt att återföra mineralämnen och forskning pågår kring hur askåterföring till skogen ska kunna ske säkert och effektivt. Uppemot 10% av askkomponenterna smälter vid förbränningen och samlas som slagg i förbränningsrummets botten (bottenaska eller smältaska). De största mängderna bottenaska och slagg fås vid kol- och sopförbränning. Aska deponeras eller används i byggnadsmaterial och fyllnadsmaterial. Vid deponering av aska måste risken för urlakning och anrikning av skadliga metaller hanteras.

Bränsle

Ämne med kemiskt (eller atomärt) bunden energi. Vanligtvis menas en organisk förening eller ett organiskt material som vid förbränning avger värme. Begreppet kärnbränsle används dock för material som avger värme vid klyvning (fission) eller sammanslagning av ingående atomkärnor (fusion). De viktigaste ingående grundämnena i bränslen är kol och väte och det är när dessa reagerar med syre (oxidation) och bildar koldioxid respektive vatten som värme frigörs. Utöver de brännbara grundämnena kol och väte ingår många andra grundämnen i flertalet bränslen, i form av bl.a. obrännbara askbildande mineral.

Effekt

Energi dividerad med tid. Effekt mäts i SI-enheten Joule per sekund, vilket är detsamma som den traditionella enheten Watt. Effektbrist är ett tillstånd då ett energisystem, t.ex. ett elenergisystem, saknar kapacitet att omedelbart leverera efterfrågad effekt.

Elcertifikat

Elcertifikatsystemet är ett nytt marknadsbaserat stöd för utbyggnad av förnybar elproduktion (sol, vind, vatten och biobränsle) i Sverige. Målet är att

öka produktionen med 10 TWh från 2002 års nivå fram till år 2010. Alla producenter av förnybar el får ett elcertifikat för varje MWh el som de producerar. Certifikaten kan sedan säljas eftersom lagförslaget innebär att alla elanvändare, med några undantag, blir skyldiga att köpa certifikat, den s.k. kvotplikten. Genom att kvotplikten ökar varje år skapas en ökande efterfrågan på elcertifikat, något som stimulerar utbyggnaden av elproduktion med förnybara energikällor.

Energi

Mäts i SI-enheten Joule vilket är detsamma som Wattsekunder. En kilowattimme (kWh) motsvarar således 3 600 kilojoule (kJ), eftersom det går 3 600 sekunder på en timme.

Energigas

Bränsle som befinner sig i gasform vid normalt tryck och temperatur. De viktigaste energigaserna är naturgas (kallas även fossilgas), gasol, stadsgas, gengas, vätgas och biogas. Naturgas (huvudsakligen metan) och gasol (huvudsakligen propan eller butan) är fossila gaser som förekommer i jordskorpan. De övriga framställs i tekniska processer ur energirika råvaror. Biogas (metan) bildas vid nedbrytning av organiskt material och kan produceras genom rötning av slam och annat biologiskt avfall.

Energibärare

Ett ämne eller ett tillstånd som kan användas för att lagra, förflytta eller överföra energi. Bränslen är energibärare med kemiskt bunden energi. Elektricitet är en energibärare som kräver att spänning och strömstyrka upprätthålls vid definierade nivåer. I vattenmagasin lagras lägesenergi (potentiell energi). Hetvatten i fjärrvärme är en energibärare som överför värmeenergi till fastigheter. Kylt vatten i fjärrkyla är en energibärare som upptar värmeenergi från fastigheter. Vätgas är en energibärare som måste produceras från andra energikällor.

Energiintensitet och effektivisering

Energiintensitet kan definieras som insatt mängd energi dividerad med producerad nytta eller som $E = I \cdot Q$ (där Q är producerad nytta, I är energiintensitet, och E är insatt mängd energi). När man gör en energieffektivisering är det energiintensiteten (I) som man försöker minska genom olika åtgärder, medan den producerade mängden nytta (Q) förblir oförändrad och följaktligen minskar mängden insatt energi.

Energikälla

Naturtillgångar eller naturfenomen som kan omvandlas till nyttiga energiformer som ljus, rörelse och värme. Exempel på fossila energikällor är naturgas, råolja och stenkol. Dessa finns i begränsade om än mycket stora lager och nybildas mycket långsamt. En annan relativt rikligt förekommande energikälla som inte nybildas är uran som är råvaran för kärnbränsle. De flödande energikällorna återbildas ständigt (kallas därför förnybara) genom solens inverkan på jorden och naturen. Vatten-, vind- och vågenergi är flödande energikällor. Tidvattenenergi, som också är flödande, härrör från jordens och månens inverkan på varandra. Biomassa räknas också som en solbaserad energikälla och tillhör därför de förnybara energikällorna. Utöver dessa primära energikällor (solbaserade, atomenergibaserade eller fossila) finns också geotermisk energi, vars ursprung är jordens inre hetta.

Energiverk: värmekraftverk, kraftvärmeverk, kombikraftverk och värmeverk

Ett energiverk är en anläggning som producerar elektricitet och/eller värme.

Ett värmekraftverk producerar el i ångturbiner. Värmekraftverk producerar enbart elektricitet och den återstående värmen i ångan kondenseras mot omgivningsluften eller något vattendrag, därav begreppet kondenskraft. Både kärnkraftverk och fossileldade värmekraftverk är kondenskraftverk. Kraftvärmeverk producerar både el och värme. Elutbytet är lägre än i ett värmekraftverk, men totalverkningsgraden är avsevärt högre, eftersom ångan efter turbinerna avger återstående värme (vid en högre temperatur än vid kondensation mot omgivningen) till ett fjärrvärmenät. Kraftvärme i industrin kallas ibland industriellt mottryck, vilket används för att samtidigt producera processånga (och värme) och elektricitet. Ett kombikraftverk producerar dels el från en gasturbin och avgaserna värmer sedan ånga till en ångcykel varvid ytterligare elkraft (och eventuellt fjärrvärme) erhålls. Elutbytet blir högre än i ett värmekraftverk, men anläggningen är avsevärt dyrare i investering. Värmeverk producerar enbart värme, vanligtvis till fjärrvärme.

Exergi och anergi

Exergi är ett kvalitetsbegrepp för energi. Energi = exergi + anergi. Exergi är den del av energin som går att omvandla till arbete. Mekanisk energi och elektricitet betecknas som energi av hög kvalitet, med högt exergiinnehåll. Värmeenergi är inte fullt omvandlingsbar och har lägre "exergiinnehåll". Värmeenergi med samma temperatur som omgivningen

kan inte omvandlas till arbete och är således anergi.

Förgasning

Förgasning är en mycket viktig process inom energitekniken eftersom inget bränsle kan brinna utan att först förgasas. Förgasningen av ett bränsle sker oftast i samband med själva förbränningen. Genom att förgasa ett bränsle före förbränning och tillföra det i gasform kan förbränningen ske med mindre förluster. Ett annat skäl är att olika föroreningar kan avskiljas lättare. Fasta bränslen kan omvandlas till gasformiga antingen genom pyrolys eller genom partiell förbränning. Organiskt icke-fossilt material kan dessutom förgasas på biologisk väg och ge biogas. Pyrolys (torrdestillation) innebär att det fasta organiska materialet upphetas utan tillförsel av syre. Flyktiga ämnen (främst olika kolväten) avgår då utan att förbrännas. Lätta kolväten som frigörs (t.ex. metan) förblir i gasfas även om de åter kyls ned. En del kondenserar dock till pyrolysolja och merparten av bränslet finns kvar i fast form som kolpulver och aska. Partiell förbränning sker genom att vattenånga och begränsade mängder luft tillförs glödande kol i en särskild ugn (reaktor). Då erhålles en gasblandning med vätgas, koloxid, koldioxid och kvävgas. De brännbara komponenterna i gasblandningen, som kallas syntesgas, är vätet och koloxiden. Gengas består huvudsakligen av koloxid, koldioxid och kväve. Syntesgasen har stor användning inom den kemiska industrin där den används som råvara för mer högvärdiga bränslen och kemiska produkter, t.ex. metanol.

Förångning

Vid förångning överförs en vätska till gasform genom tillförsel av värme. Förångning (kokning) sker vid vätskans kokpunkt. Förångningsprocessen är den viktigaste energitekniska processen och ligger till grund för i stort sett all elproduktion vid sidan av vattenkraft, vindkraft och solcellsel, dvs. i såväl kraftvärmeverk som i kärnkraftverk och andra kondenskraftverk. Vanligtvis förångas vatten. I värmepumpar och kylmaskiner, som har arbetskrävande istället för arbetsavgivande förångningsprocesser, förångas andra vätskor (exempelvis propan, ammoniak eller vätefluorkarboner), och då vid lägre temperaturer är för vatten. Värme kan då upptas från omgivningen.

Kol

Kol är ett samlingsbegrepp för bränslena brunskol, stenkol och antracit. Kol är världens största fossila energiresurs, men samtidigt den som ger upphov till störst koldioxidutsläpp. Kol är ett komplext och heterogent ämne såväl fysikaliskt som kemiskt.

Kvalitetsskillnaderna mellan kol från olika fyndigheter är stora. För handelsändamål indelas kol i huvudsak efter energiinnehållet:

- Brunkol, värmevärde 10–28 MJ/kg
- Stenkol, med värmevärden från 28–36 MJ/kg
- Antracit, med värmevärde ca 34 MJ/kg.

Brunkol utnyttjas i direkt anslutning till fyndigheterna. Det energirikare stenkålet är en exportvara. Det indelas i specialkvaliteter efter användningsområde, som exempelvis flamkol, ångkol, kokskol.

Normalår

Statistiskt genomsnittså med avseende på meteorologiska och hydrologiska data. Normalår används för att bättre kunna jämföra energianvändning och energitillförsel mellan olika år, utan att väderförhållanden för enskilda år ska påverka statistiken.

Olja

Råolja, eller petroleum, är en blandning av olika kolväten, allt ifrån de lättaste som är uppbyggda kring bara ett par kolatomer till tunga och långa kedjor baserade på tjugotalet kolatomer. Råolja kan användas direkt i vissa typer av anläggningar men får högre värde och större användbarhet om den först förädlas till olika oljeprodukter. Det sker i raffinaderier som i princip är stora destillationsanläggningar. De i råoljan ingående kolvätena har olika kokpunkt och genom att styra destillationsprocessens temperatur kan man få ut ett kolväte i taget. På så sätt erhålles de vanliga kommersiella oljeprodukterna som är gasol, bensin, fotogen, diesel, villaolja och tjockolja samt olika specialprodukter. Råoljans sammansättning bestämmer hur mycket man kan få ut av en viss produkt. De tjockaste produkterna kan bearbetas vidare genom crackning där kolvätekedjorna bryts sönder i kortare kedjor. Därmed får man ut större andel bensin och diesel än vad som naturligt ingick i råoljan.

Oljeekvivalent

En vanligt enhet för att jämföra olika bränslen med varandra och med ett standardiserat mått på energiinnehållet i eldningsolja. Vanligtvis används ton oljeekvivalent (toe), vilken motsvarar 41,9 GJ eller 11,63 MWh.

Spillvärme

Spillvärme är värme som avges från industriella processer. Spillvärme som inte tas tillvara av industrin kan användas av fjärrvärmeverk och distribueras för uppvärmning antingen direkt eller genom att värmen höjs ytterligare i ett fjärrvärmeverk. Värmepumpar används ofta för att höja

spillvärmens temperatur. Stora spillvärmekällor är raffinaderier, cementfabriker, stålindustrier, skogsindustrier och även avloppsreningsverk.

Torv

Organisk jordart som bildas i fuktig och syrefattig miljö genom nedbrytning av döda växt- och djurdelar under inverkan av mikroorganismer och kemiska föreningar. Torv återbildas relativt långsamt och är därför ett mellanting mellan förnybara och fossila bränslen.

Värmevärde

Värmevärdet anger den värmemängd som utvecklas vid fullständig förbränning av ett bränsle och redovisas i SI-enheterna J/kg eller J/m³. Man skiljer på det effektiva värmevärdet och det kalorimetriska värmevärdet, ibland benämnda lägre respektive högre värmevärde. Med det kalorimetriska (högre) värmevärdet innefattas all energi som frigjorts medan det effektiva (lägre) bortser från det värme som erfordras för att koka bort (förånga) det vatten som bildas vid själva förbränningen eller följer med bränslet som en barlast. Ända till början av 1980-talet ansåg man i Sverige att det effektiva värmevärdet var det enda relevanta men sedan kondensationspannor som tar till vara vattnets ångbildningsvärme kommit i bruk (t.ex. rökgaskondensering i värmeverk) är även det kalorimetriska värmevärdet relevant.

Verkningsgrad, värmefaktor och köldfaktor

Verkningsgrad kan definieras som nyttig (erhållen) energi dividerad med insatt (använd) energi. För värmepumpar och kylmaskiner definieras istället ett s.k. godhetstal. Värmefaktor definieras som erhållen värme dividerad med insatt drivenergi, medan köldfaktorn definieras som upptagen värme (dvs. producerad kyla) dividerad med insatt drivenergi. Verkningsgraden är i normalfallet lägre än 100% men kan överstiga 100% om man använder t.ex. rökgaskondensering (se värmevärde). För ett kärnkraftverk är verkningsgraden drygt 30%, för ett kondenskraftverk med fossila bränslen drygt 40%, för ett kraftvärmeverk omkring 70–90%. Ett kombikraftverk (utan fjärrvärme) når ca 60% i verkningsgrad. Godhetstalen bör överstiga 1 för de flesta typer av värmepumpande maskiner. En kompressordriven värmepump/kylmaskin har typiskt en värmefaktor omkring 3 till 5 (dvs. 300–500%) och en köldfaktor om ca 2 till 4 (dvs. 200–400%). En värmedriven absorptionsvärmepump har typiskt en värmefaktor omkring 1 till 2.

■ PUBLIKATIONER



Energimarknad 2005

Energimarknad 2005 är en årlig publikation som redovisar fakta och statistik om de ledningsburna energimarknaderna i Sverige, det vill säga marknaderna för el, naturgas och fjärrvärme. Publikationen ger även en övergripande bild av de energimarknadsfrågor som behandlats under andra halvåret 2004 och första halvåret 2005. I publikationen finns ett temakapitel som behandlar stormen Gudrun.



Energiindikatorer 2005

Syftet med rapporten är att presentera indikatorer för uppföljning av de energipolitiska målen. Publikationen inleds med en kortfattad genomgång av de energipolitiska målen, följt av temaindikatorer för energianvändning. Därefter redovisas de 19 grundindikatorerna. Varje indikator beskrivs med en kommenterande text. Tidigare års temaindikatorer ingår inte i rapporten men finns tillgängliga på Energimyndighetens webbplats, www.stem.se.

Ett effektivt och miljövänligt energisystem

Energimyndigheten är Sveriges centrala myndighet för energifrågor. Vi arbetar för omställningen till ett miljövänligt, tryggt och effektivt energisystem i Sverige, men också på internationell nivå.

Energimyndigheten verkar för effektivare energimarknader med ett större inslag av förnybar energi. Vi utövar tillsyn över nätföretagens verksamhet och har ansvar för landets energiberedskap. Myndigheten stöder ett stort antal forsknings och utvecklingsprogram på energiområdet i samarbete med universitet, högskolor och näringsliv.

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

Drag nytta av följande Energilägetpublikationer. Samtliga finns att beställa eller att ladda ned ifrån www.stem.se – Publikationer.

Energiläget 2005 – tryckt
Energiläget 2005 – PDF
Energiläget i siffror 2005 – tryckt
Energiläget i siffror 2005 – PDF
Energiläget i siffror 2005 – Excel
Energy in Sweden 2005 – tryckt
Energy in Sweden 2005 – PDF
OH- bilder Svenska – PDF
OH- bilder Engelska – PDF



Energiläget i siffror innehåller tabellunderlaget till alla figurer i *Energiläget*. All information ges på Svenska och Engelska. *Energy in Sweden* är den engelska översättningen av *Energiläget*. OH-bilder innehåller samtliga figurer i *Energiläget* i en PDF-fil.



Statens energimyndighet
Box 310, 631 04 Eskilstuna · Besöksadress: Kungsgatan 43
Telefon 016-544 20 00 · Telefax 016-544 20 99
stem@stem.se · www.stem.se