



Energiläget 2004



Böcker och rapporter utgivna av
Statens energimyndighet kan beställas
från Energimyndighetens förlag.
Orderfax: 016-544 22 59
E-post: forlaget@stem.se
© Statens energimyndighet

Upplaga: 5 000 ex
ET 17:2004
Grafisk form: Anna Lagerman, ETC
Tryck: Multitryck i Eskilstuna AB, 2004

Bilder: Per Westergård

Förord

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

Den linje som påbörjats i 2002 års energipolitiska överenskommelse Samverkan för en trygg, effektiv och miljövänlig energiförsörjning (prop. 2001/02:143) fortsätter. Den gröna skatteväxlingen fortsätter och ett elcertifikatsystem trädde i kraft den 1 maj 2003. Kärnkraftsförhandlingarna som påbörjades år 2003 avbröts i oktober 2004 utan att en överenskommelse med kärnkraftsföretagen hade uppnåtts. Direkt efter att slutet på förhandlingarna offentliggjorts meddelade regeringen tillsammans med Vänsterpartiet och Centerpartiet att Barsebäck 2 ska stängas under 2005. Sveriges klimatpolitik baseras på Sveriges Klimatstrategi (prop. 2001/02:55) som antogs av riksdagen i mars 2002. Handeln med utsläppsrätter enligt EG:s direktiv förväntas påbörjas i januari 2005 och tilldelningen av utsläppsrätter enligt den nationella tilldelningsplanen fastställdes den 30 september 2004.

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

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

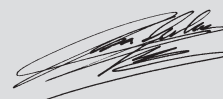
Eskilstuna i november 2004



Thomas Korsfeldt
Generaldirektör



Zofia Lublin
Avdelningschef Systemanalys



Eva Centeno López
Projektledare

SKRIBENTER:

Göran Andersson (Kol)
 Johanna Andréasson (Bostäder och service)
 Eva Centeno López (Energibalansen, Elmarknad)
 Erik Filipsson (Styrmedel)
 Per Grunéus (Industri)
 Tobias Jakobsson (Energigaser)
 Joachim Jämttjärn (Miljö)
 Anders Jönsson (Transporter)
 Therése Karlsson (Energiläget i världen)
 Marcus Larsson (Olja, Biobränslen)
 Mathias Normand (Styrmedel)
 Christian Sommer (Klimatpolitik)
 Paul Westin (Energipolitik, Fjärrvärme, Fjärrkyla)

Innehåll

1	Aktuellt inom energi- och klimatpolitiken	
	Sveriges energipolitik	4
	Energifrågor i EU	7
2	Styrmedel och åtgärder	10
	Energibeskattning	10
	Elcertifikat, programmet för energieffektivisering, teknikupphandling, informationsinsatser och forskning	13-15
	Handel med utsläppsrätter och klimatinvesteringsprogram	16-17
3	Energibalansen	18
	Total energianvändning	19
	Total energitillförsel	20
4	Energianvändning	21
	Bostäder och service	21
	Industri	23
	Transporter	25
5	Energimarknader	29
	Elmarknaden och marknaden för fjärrvärme och fjärrkyla	29-35
	Marknaden för energigaser, olja och kol	35-41
	Biobränslen	42
	Energipriser	44
6	Energiläget i världen	45
	Energianvändning och energitillförsel i EU	45-46
	Energianvändning och energitillförsel i världen	47-48
7	Miljöläget	51
	Lokala och regionala miljöproblem	51
	Globala miljöproblem	53
	Internationellt klimatsamarbete	54
8	Energifakta	56
	Information om statistiken och omräkningsfaktorer	56
	Liten energiuppslagsbok	57



Aktuellt inom energi- och klimatpolitiken

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

Sveriges energipolitik

Målet för energipolitiken är att på såväl kort som lång sikt trygga tillgången på el och annan energi på konkurrenskraftiga villkor med omvärlden. Energipolitiken ska skapa villkoren för en effektiv energianvändning och en kostnadseffektiv svensk energiförsörjning. Samtidigt ska påverkan på hälsa, miljö och klimat vara låg och omställningen till ett ekologiskt hållbart samhälle underlättas.

I det energipolitiska beslutet 1997¹ fastställdes en strategi för den fortsatta omställningen av energisystemet. Det energipolitiska programmet omfattade två delar, dels det korta programmet, vilket främst syftade till att ersätta bortfall i elproduktionskapacitet genom stängningen av Barsebäck, dels det långa programmet med fokus på forskning, utveckling, demonstration samt energipolitiskt motiverade klimatsatser. Det korta programmet avslutades år 2002. Det långa programmet avslutas under år 2004.

Åtgärder på kort och medellång sikt

Elcertifikatsystemet, som aviserades i 2002 års energipolitiska beslut, infördes 2003 med målet att öka användningen av el från förnybara energikällor med 10 TWh från 2002 års nivå till år 2010. Lokaliseringsplaner för vindkraft motsvarande 10 TWh årsproduktion ska vara fastställda av kommunerna till år 2015. Beslutet från 2002 innehåller därutöver åtgärder för effektivare energianvändning, exempelvis energirådgivning, teknikupphandling och marknadsintroduktion av energieffektiv teknik. 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. I vårproposi-

tionen² 2004 presenterades förslag till en tidsbegränsad investeringsstimulans för vissa miljö- och energiinvesteringar i offentliga lokaler. Stödet ska uppgå till 30% av de totala kostnaderna för berättigade åtgärder. För installation av solceller ska stödet uppgå till 70% av den totala kostnaden. En departementspromemoria³ har tagits fram och remissbehandlats. Stödet är tänkt att gälla 2005-01-01 – 2006-06-30.

Åtgärder på lång sikt

I september 2003 lämnade LångEn-utredningen sitt betänkande⁴ avseende utvärdering av de långsiktiga delarna av 1997 års energipolitiska uppgörelse. Utredningen menar att de forsknings-, utvecklings- och demonstrationsinsatser som bedrivs är såväl relevanta som av god kvalitet, men att de inte är tillräckliga som drivkraft för en omställning av energisystemet. Utredningen lämnar förslag till ett bredare, om än mer fokuserat, långsiktigt energipolitiskt program med början år 2005. Utredningen föreslår också förstärkta insatser för kommersialisering av ny energiteknik. I budgetpropositionen⁵ föreslår regeringen två separata men samverkande uppgifter för det nya långsiktiga programmet, som ska gälla från 2005: att bygga upp sådan vetenskaplig och teknisk kunskap och kompetens 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 samt 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.

De förändringar som regeringen föreslår

¹ I energipolitiken samarbetar socialdemokraterna, vänsterpartiet och centerpartiet.

² Prop. 2003/2004:100.

³ Promemoria om investeringsstöd för vissa energi- och miljöinvesteringar i offentliga lokaler. Näringsdepartementet, N2004/5200/ESB, 2004-06-28.

⁴ EFUD – en del i omställningen av energisystemet (SOU 2003:80)

⁵ Prop. 2004/05:1

syftar till en ökad prioritering och koncentration av resurserna samt till att öka ambitionsnivån när det gäller att kommersialisera resultaten, vilket kan bidra till såväl omställningen till ett hållbart energisystem som till Sveriges ekonomiska tillväxt. En ökad koncentration och en ökad ambition när det gäller kommersialisering av resultaten, samverkan med näringslivet och harmoniseringen med andra styrmedel fordrar ökade insatser kring analys och strategiarbete och fördjupade kunskaper om energisystemets funktion.

Regeringen föreslår att ett kommande program får löpa under en ny etapp om sju år, under perioden 2005 – 2011 och beräknar resursbehovet till 440 miljoner kronor per år, eller totalt 3 080 miljoner kronor för en sjuårsperiod med början den 1 januari 2005. Detta innebär en minskning av resurserna med omkring 40% jämfört med det föregående programmet. Regeringen föreslår att medlen i framtiden skall administreras av Energimyndigheten. I det program som avslutas under 2004 administrerade även Vetenskapsrådet, Formas och Vinnova medel ur anslaget.

Regeringen förväntas lämna en proposition för det fortsatta långsiktiga arbetet med forskning, utveckling, demonstration samt energipolitiskt motiverade klimatinsatser.

Kärnkraftsförhandlingarna

År 2003 tillsatte regeringen en särskild förhandlare med uppgift att komma överens med kärnkraftföretagen om en avveckling av kärnkraften på lång sikt. Förhandlingarna avbröts i oktober 2004 utan att en överenskommelse med kärnkraftföretagen hade uppnåtts. Däremot har Socialdemokraterna, Vänsterpartiet och Centerpartiet presenterat en överenskommelse med en strategi för den fortsatta avvecklingen av kärnkraften. Enligt denna strategi ska Barsebäck stängas under 2005. Därefter är nästa steg en prövning av de äldsta reaktorerna. Introduktion av alternativ produktion, energieffektivisering, energiforskning och teknikutveckling samt gemensamma styrmedel inom EU är avgörande för takten i avvecklingen.

Pågående utredningar

El- och gasmarknadsutredningen tillsattes år 2003 med uppgift att lämna förslag på anpassning av svensk lagstiftning till de krav som EG:s el- och gasmarknadsdirektiv⁶ ställer. Ett delbetänkande⁷ lämnades i december 2003. Enligt utredningens förslag skulle samtliga icke-hushållskunder få handla på en avreglerad naturgasmarknad från den 1 juli

2004, samt att samtliga kunder ska få tillgång till den avreglerade marknaden den 1 juli 2007.⁸ Riksdagen förväntas få ta del av och behandla en proposition med detta syfte under hösten 2004, vilket innebär att nästa steg i marknadsöppningen kan ske tidigast den 1 januari 2005. Utredningen ska avslutas den sista december 2004.

Regelutredningen tillsattes år 2003 med uppdrag att utvärdera de långsiktiga effekterna av de regelreformer som gjorts inom el-, inrikesflyg-, järnvägs-, post-, taxi- och telemarknaden för konsumenterna, näringslivet, arbetsmarknaden och samhällsekonomin. Utvärderingen ska bl a belysa konkurrens-, pris- och kvalitetsutveckling samt medborgarservice. Utvärderingen ska baseras på de tidigare analyser som gjorts inom respektive område. I uppdraget ingår även att föreslå åtgärder som kan behövas för att ytterligare förbättra marknadernas funktion. Utredaren beräknas avsluta sitt uppdrag i januari 2005.

Regeringen tillsatte år 2003 **Fjärrvärmeutredningen** med uppdrag att belysa fjärrvärmens konkurrenssituation på värme- och elmarknaderna och föreslå ett stärkt konsumentskydd. Utredningen ska föreslå förändringar i den lagstiftning som reglerar korssubventionering mellan monopolverksamheter och konkurrensutsatta verksamheter inom el- och värmekoncerner. I ett delbetänkande⁹ föreslår utredningen att en reglering av åtskillnad mellan fjärrvärmeverksamhet och elmarknadsverksamhet införs i ellagen (1997:857). Vidare föreslår utredningen att fjärrvärmeverksamhet dels särredovisas och dels inte ska få bedrivas i samma juridiska person som elmarknadsverksamhet. El från kraftvärme undantas och ska anses ingå i fjärrvärmeverksamheten. Utredningen ska slutredovisas den sista december 2004. Tilläggsuppdrag om svenskt genomförande av Europaparlamentets och rådets direktiv 2004/8/EG om främjande av kraftvärme ska redovisas den sista mars 2005.

År 2003 tillkallades **Utredningen om förnybara fordonsbränslen** som ska föreslå mål och strategier för en fortsatt introduktion i Sverige av förnybara fordonsbränslen i enlighet med EG:s biodrivmedelsdirektiv.¹⁰ Skyldighet för bensinstationer att tillhandahålla minst ett förnybart fordonsbränsle år 2005 ska utredas. För närvarande finns det inte förutsättningar för en frivillig överenskommelse med branschen om detta enligt utredningen.¹¹ Enligt utredningen bör det nationella målet för användning av förnybara fordonsbränslen sättas till 3% för år 2005, en

⁶ Europaparlamentets och rådets direktiv 2003/54/EG av den 26 juni 2003.

⁷ El- och naturgasmarknaderna – europeisk harmonisering. (SOU 2003:113)

⁸ Idag är endast kunder med en förbrukning på mer än 15 miljoner m³ berättigade kunder.

⁹ Tryggare fjärrvärmekunder – Ökad transparens och åtskillnad mellan el- och fjärrvärmeverksamhet. Delbetänkande av Fjärrvärmeutredningen. SOU 2003:115.

¹⁰ Europaparlamentets och rådets direktiv 2003/30/EG av den 8 maj 2003.

¹¹ Förnybara fordonsbränslen – nationellt mål för 2005 och hur tillgängligheten av dessa bränslen kan ökas. (SOU 2004:4)

procentenhet högre än EU:s referensnivå. Slutbetänkande ska lämnas den sista december 2004. Detta mål har fastställts i budgetpropositionen som lämnades av regeringen den 20 september 2004.

I november 2003 tillkallades **Utredningen om byggnaders energiprestanda** med uppdrag att lämna förslag till hur EG-direktivet om byggnaders energiprestanda¹² ska genomföras i Sverige. Direktivet innebär bl a krav på energicertifiering av byggnader vid försäljning, uthyrning och nybyggnation. Utredningen ska redovisas den 1 november 2004. Utredaren ska samråda med bl a **Byggnadsdeklarationsutredningen**, som ska lämna förslag till utformning av byggnadsdeklarationer som redovisar förhållanden beträffande radon, ventilation och energianvändning. I ett delbetänkande¹³ lämnar utredningen förslag om en särskild lag om byggnadsdeklarationer för inomhusmiljö och energianvändning och förslag till hur ett nationellt byggnadsregister kan byggas upp. Utredningen beräknas avslutas den 1 januari 2005.

Svensk klimatstrategi

Regeringens klimatpolitiska proposition¹⁴ antogs av riksdagen i mars 2002. Beslutet innebär en målsättning att minska Sveriges utsläpp av växthusgaser med 4% fram till 2008–2012 jämfört med år 1990. Detta är ett ambitiösare mål än Sveriges åtagande enligt EU:s bördefördelning av åtagandet enligt Kyotoprotokollet på plus 4%. Det internationella åtagandet är dock, till skillnad från det nationella målet, legalt bindande när protokollet träder i kraft.

Det svenska utsläppsmålet förutsätts uppnås med inhemska åtgärder och utan att utnyttja insatser utomlands som t ex Kyotoprotokollets flexibla mekanismer eller att tillgodogöra sig s k sankor (skogens upptag av koldioxid). Samtidigt ska Sverige skaffa erfaren-

het av och bidra till utvecklingen av de flexibla mekanismerna i Kyotoprotokollet. Genom att Sverige anslutit sig till EU:s system för handel med utsläppsrätter är det inte längre möjligt att på förhand bestämma var utsläppsreduktionerna kommer att ske.

Klimatarbetet och det nationella målet ska fortlöpande följas upp och varje år gör Miljömålsrådet en samlad bedömning av utvecklingen mot miljökvalitetsmålen.¹⁵ Om utsläppen inte minskar enligt målet, kan regeringen föreslå ytterligare åtgärder eller vid behov ompröva målet. Hänsyn ska tas till den svenska industrins konkurrenskraft. Regeringen inför s k kontrollstationer, varav den första genomförs år 2004 och nästa år 2008. Vid kontrollstationen år 2004 avser regeringen, som komplement, överväga ett mål som innefattar de flexibla mekanismerna.

Naturvårdsverket och Energimyndigheten har utarbetat ett underlag för utvärderingen av klimatpolitiken vid kontrollstationen 2004. I underlaget ingår bl a en prognos för utsläppen av växthusgaser och en utvärdering av nuvarande styrmedel och åtgärder.

Vidare utreds konsekvenser av ytterligare åtgärder liksom effekter av att integrera de flexibla mekanismerna i det nationella delmålet. Uppdraget redovisades den 30 juni 2004. I rapporten "Kontrollstation 2004" föreslår myndigheterna att det nuvarande klimatmålet ersätts med en ny konstruktion, ett s k "avräkningsmål". På detta sätt integreras EU:s handelssystem i det nationella delmålet. Konstruktionen innebär att utsläppsförändringar i den handlande sektorn¹⁶, vilka motsvaras av inköp eller försäljning av utsläppsrätter, inte räknas med när måluppfyllelse mot det nationella delmålet beräknas. Summan av tilldelningen av utsläppsrätter för perioden 2008–2012 och utsläppen från den icke handlande sektorn ska understiga 96% av 1990 års utsläpp. Hur mycket utsläppen behöver minska i Sverige, och behovet av kompletterande styrmedel i den icke handlande sektorn, kommer att bero av tilldelningens storlek till den handlande sektorn. Utredningen föreslår också ett fortsatt statligt stöd till arbetet med de projektbaserade mekanismerna JI och CDM under 2005–2012.

Sveriges nationella fördelningsplan för utsläppshandel inom EU åren 2005–2007 presenterades i april 2004 och har därefter godkänts av europeiska kommissionen. Planen anger principerna för allokering av utsläppsrätter till de anläggningar som ingår i handelssystemet samt ett tak för det totala antalet utsläppsrätter. Den svenska tilldel-

¹² Europaparlamentets och rådets direktiv 2002/91/EG av den 16 december 2002.

¹³ Byggnadsdeklarationer – Inomhusmiljö och energianvändning. SOU 2004:78

¹⁴ Prop. 2001/02:55

¹⁵ Miljömålen – när vi dem? Miljömålsrådet, De facto 2004.

¹⁶ Den handlande sektor består av kraft- och värmeverk, oljeraffinaderier, anläggningar som producerar och bearbetar järn, stål, glas, glasfiber, cement och keramik, samt anläggningar som producerar papper och pappersmassa.

FAKTA – FLEXIBLA MEKANISMER

Kyotoprotokollet, som undertecknades 1997 innefattar tre mekanismer för samarbete för genomförande av projekt som medför minskade utsläpp av växthusgaser:

- 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 sina 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 utsläppsåtagande.

ningsplanen omfattar utsläppsrätter på 22,9 miljoner ton CO₂-ekvivalenter per år under perioden 2005–2007. Den definitiva mängden fastställdes i samband med tilldelningsprocessen som slutfördes den 30 september 2004 och uppgick till 22,3 miljoner ton.

De flexibla mekanismerna ger möjligheter och incitament att genomföra de utsläppsreducerande åtgärderna där det är mest kostnadseffektivt. Energimyndigheten har regeringens uppdrag att förbereda och genomföra JI- och CDM-projekt. En särskild utredning om gemensamt genomförande tillsattes av regeringen i slutet av 2001 för att utreda förutsättningarna för svenska JI-projekt i andra länder. Utredningen presenterade sina resultat i december 2002 i ett slutbetänkande¹⁷ där man bedömde att det finns mycket goda förutsättningar för kostnadseffektiva JI-projekt i Östeuropa. Genom utredningen har förhandlingar om bilaterala JI-avtal inletts med Ryssland, Estland och Litauen och slutförts med Rumänien. Energimyndigheten är verksam med att utforma en testportfölj med tre till fyra små och medelstora JI-projekt inom kategorin förnybar energi och effektiviseringar i Östeuropa. Sommaren 2003 gjordes därför en öppen inbjudan till intresserade projektägare att komma in med förslag till JI-projekt i Östeuropa. Ett femtontal förslag inkom och av dessa bearbetas nu bl a ett projekt i Rumänien och två i Estland. Cirka 40 miljoner kronor har avsatts för dessa projekt. Projekt i Ryssland kan komma att aktualiseras så snart Ryssland ratifierat Kyotoprotokollet. Även för CDM är Energimyndighetens målsättning att sätta samman en geografiskt balanserad portfölj med fokus på småskaliga projekt inom kategorin förnybara energikällor och som samtidigt ska bidra till hållbar utveckling. Myndigheten har under 2003–2004 vidareutvecklat och skrivit avtal med fyra projekt i detta syfte. De aktuella CDM-projekten beräknas medföra utsläppsminskningar motsvarande 4,3 miljoner koldioxidekvivalenter som köps till ett pris om ca 5 öre/kg koldioxid. Detta kan jämföras med marginalkostnaderna i Sverige som beräknas till 50 öre – 1 kr/kg koldioxid. Projekten framstår som kostnadseffektiva även jämfört med EU:s handelssystem och den bedömning som görs för priset på utsläppsrätter inom detta.

På regeringens uppdrag deltar Energi-myndigheten också i den regionala fond för klimatsamarbete i enlighet med Kyotoprotokollet, Testing Ground Facility (TGF), som etablerats inom ramen för det regionala energisamarbetet i Östersjöregionen, Baltic Sea

Region Energy Co-operation (BASREC) med stöd av Nordiska Ministerrådet. Fondens kapital beräknas i en första omgång till ca 10 miljoner euro. Sveriges andel som finansieras över det internationella klimatinvesteringsanslaget uppgår till närmare 4 miljoner euro. Avsikten är att även privata företag ska kunna medverka i fonden. Fondens verksamhet baseras på det beslut om att göra Östersjöregionen till ett försöksområde för klimatinvesteringar som regionens energiministrar undertecknade vid ett möte i Göteborg i september 2003.

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. Fonden har hittills ingått kontrakt om ett fyrtiotal projekt i såväl utvecklingsländer som övergångsekonomier.

Energifrågor i EU

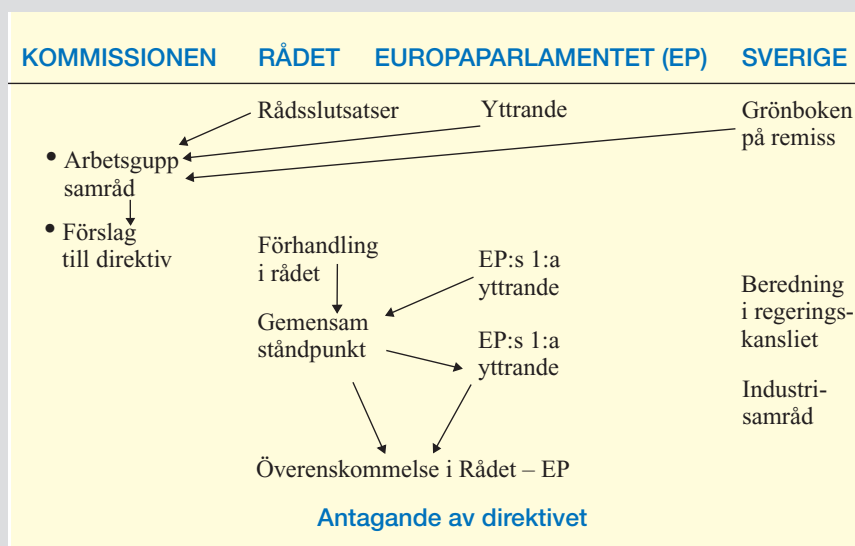
I november 2000 presenterade EG-kommissionen en s k grönbok¹⁸ för energiområdet. I grönboken konstateras att unionen konsumerar alltmer energi och importerar allt fler energiprodukter. Om inget görs inom de kommande 20 till 30 åren kommer 70% av den Europeiska unionens energibehov att täckas av importerade produkter jämfört med 50% idag. I grönboken skissas kommissionen

¹⁷ Gemensamt genomförande - avtal för bättre klimat (SOU 2002:114)

¹⁸ 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.

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 förslagsförslag (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.



Källa: Näringsdepartementet

grunderna för en långsiktig strategi på energiområdet.

Den inre marknaden och fri konkurrens på energiområdet är en av grunderna i EU:s energipolitik. El- och gasmarknadsdirektivet¹⁹ beslutades i juni 2003 och ersätter därmed elmarknadsdirektivet från 1996 och gasmarknadsdirektivet från 1998. Enligt nu gällande direktiv ska el- och gasmarknaderna vara helt öppna för den kommersiella sektorn år 2004 och för alla kunder år 2007.

Transeuropeiska nätverk för energi (TEN-e) är en annan viktig del av EU:s energipolitik. Genom att förbättra överföringsförbindelserna mellan länderna förbättras förutsättningarna för den gemensamma marknaden samt för försörjningstryggheten.

Nya direktiv som har trätt i kraft

Energiskattedirektivet²⁰ antogs den 27 oktober 2003. I direktivet fastställs minimiskattesatser för olja, kol, naturgas och el som används som motorbränsle eller som bränsle för uppvärmning. För svensk del innebär det att även industrin blir skattepliktig (se kapitel 2, Styrmedel).

Direktiven om **biodrivmedel** och **byggnaders energiprestanda** har beslutats och deras tillämpning i Sverige är under utredning (se tidigare avsnitt Pågående utredningar).

Förslag till nya direktiv

I september 2003 lämnade kommissionen ett meddelande²¹ till rådet och Europaparlamentet om utvecklingen av en energipolitik för den utvidgade europeiska unionen, dess grannländer och partnerländer. Fyra mål definieras:

1. att förbättra energiförsörjningstryggheten i Europa,
2. att stärka den inre elmarknaden i det utvidgade EU,
3. modernisering av energisystemet i EU:s samarbetsländer,
4. att underlätta förverkligandet av betydande nya projekt för energiinfrastruktur.

Kommissionen lade i december 2003 fram det så kallade **infrastruktur- och försörjningstrygghetspaketet**. Paketet innehåller förslag till tre direktiv (TEN-e, elförsörjning och energitjänster) och en förordning (gas).

De nu gällande riktlinjerna för Transeuropeiska nätverk för energi, **TEN-e**, beslutades så sent som i juni 2003 och förhandlingarna inriktas därför på nyheterna i förslaget.²² Eftersom EU:s importbehov av energi (främst naturgas) växer och energikällorna till största

delen ligger utanför EU blir ledningsdragningar i södra och östra Europa till födel Sovjetrepubliker och till Mellanöstern och Gulfbregionen viktiga. Sådana föreslås bli stödberättigade av EU.

Elförsörjningsdirektivet²³ reflekterar kommissionens oro för brist på konkurrens på elmarknaderna i och mellan medlemsstaterna och för att försörjningstryggheten inte kan säkras. Förslaget innebär bl a att medlemsstaterna inför klara regler för tillförsel, förbrukning och effektproblem. Medlemsstaterna ska också vidta åtgärder för att minska ägarkoncentrationen av produktionen. De flesta medlemsstaterna delar målsättningar, men är skeptiska till medlen. Sverige anser att marknads aktörer ska ansvara för att kundernas efterfrågan på el kan mötas.

Energitjänstedirektivet²⁴ syftar till att uppnå mer rationell och kostnadseffektiv slutanvändning av energi och att undanröja hinder för marknaden för energitjänster. Förslaget innehåller ett bindande mål för varje medlemsstat om 1% årlig energieffektivisering för slutanvändning av energi. Den energointensiva industrin som ingår i handelssystemet med utsläppsrätter undantas från kravet, liksom flyget och sjöfarten. Effektiviseringen ska bl a ske med hjälp av energitjänster och energieffektivitetsprogram. Sverige anser att det är viktigt att regelverket utformas så att det inte snedvrider marknaderna för energi, tjänster eller kapital.

Syftet med **gasförordningen**²⁵ är att ge ett stabilt ramverk som garanterar ett effektivt kapacitetsutnyttjande och som skapar transparens kring tillgänglig kapacitet samt harmonisering av villkor för nät- och balans-tjänster. Förslaget är ett led i fullföljandet av den inre marknaden för energi (el och gas) och det är i princip okontroversiellt hos medlemsstaterna.

Direktivförslaget om **eko-design för energiförbrukande produkter**²⁶, antogs av kommissionen den 1 augusti 2003. Krav på ekodesign ska införas i syfte att garantera fri rörlighet för energiförbrukande produkter inom EU och samtidigt förbättra dessa produkters övergripande miljöprestanda. Direktivet omfattar alla produkter (utom transportmedel) som förbrukar energi och som svarar för en betydande försäljnings- och handelsvolym inom EU samt har betydande miljökonsekvenser på EU-nivå. En betydande potential för att förbättra produktens miljökonsekvenser ska också finnas. Sverige är positivt till förslagets syfte, men betonar att de krav som ställs måste stå i relation till den effektivisering som kan uppnås.

¹⁹ Europaparlamentets och rådets direktiv 2003/54/EG av den 26 juni 2003.

²⁰ Rådets direktiv 2003/96/EG om en omstrukturering av gemenskapsramen för beskattning av energiprodukter och elektricitet.

²¹ KOM(2003) 262 slutlig av den 13 maj 2003.

²² Transeuropeiska energinät (TEN-e), KOM (2003) 742 slutlig

²³ Elförsörjningsdirektivet, KOM (2003) 740 slutlig

²⁴ Energitjänstedirektivet, KOM (2003) 739 slutlig

²⁵ Gasförordningen KOM (2003) 741 slutlig

²⁶ KOM (2003) 453 slutlig

EU:s klimatstrategi och handel med utsläppsrätter

I oktober 2003 trädde direktivet om ett system för handel med utsläppsrätter inom EU i kraft. Handelsdirektivet innebär att handelssystemet kommer att omfatta ungefär 46% av EU:s beräknade koldioxidutsläpp. Bland annat omfattas el- och värmekraftverk med en tillförd effekt på mer än 20 MW. Vidare föreslås att alla medlemsstater under perioden 2005 till 2007 gratis tilldelar utsläppsrätter till de deltagande anläggningarna. Senast i juni år 2006 ska kommissionen granska erfarenheterna för att avgöra vilken typ av harmoniserad tilldelningsmetod som är lämpligast i framtiden.

Rådet och Europaparlamentet nådde i april 2004 en överenskommelse om det s k länkdirektivförslaget, som ändrar handelsdirektivet genom att koppla de projektbaserade mekanismerna, JI och CDM, till handelssystemet. Direktivet anger att det inte ska finnas några begränsningar för CDM-projekt under testperioden 2005–2007. Medlemsländerna

ska i nästföljande nationella allokeringsplan för utsläppsrätter ange hur de avser att använda internationella utsläppsreduktionsenheter från gemensamt genomförande (JI) och mekanismen för ren utveckling (CDM). Internationella åtgärder ska vara supplementära till åtgärder på hemmaplan. En kommitté under EU-kommissionen (Climate Change Committee) kommer att övervaka och bedöma hur medlemsstaterna uppfyller denna princip om supplementaritet.

Tillämpningen av länkdirektivet är en fråga som fortfarande diskuteras i medlemsländerna och kommissionen. En fördel med att inkludera de projektbaserade mekanismerna i det europeiska handelssystemet är att marknadspriset på utsläppsreduktioner väntas minska (i och med att åtgärder tillåts utföras i länder med lägre marginalkostnad för utsläppsreduktioner). En nackdel är att det lägre marknadspriset innebär att incitamenten att utveckla kostsam ny miljöteknik inom Europa minskar. ■



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 minska utsläppen av koldioxid, öka andelen förnybar energi, öka energieffektiviteten samt minska energianvändningen. Det mest omfattande styrmedlet i energipolitiken, som också syftar till att bidra till att uppfylla flera av målen, är energibeskattningen innefattande energiskatt, koldioxidskatt och svavelskatt. 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.

Energibeskattnings

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 incitament för att minska företagens miljöbelastning och skapa förutsättningar för inhemsk produktion av el.

I oljekrisens tidevarv på 1970-talet fanns en önskan att styra 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 skattesatsdirektiv har kompletterats med nya minimiskattenivåer som ett led i harmoniseringen

av beskattningen av bränslen och elektricitet inom EU. En ny svensk skattemodell är under utredning, 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 energiomvandlingssektorn, vad elen används till och om förbrukningen sker i norra eller övriga Sverige. Intäkterna från energiskatterna utgjorde år 2003 drygt 62,2 miljarder kronor, vilket motsvarar 10,2% av statens intäkter och 2,5% av BNP, se Tabell 1.

Skattetyper och skattesatser

Energiskatt är ett samlingsbegrepp för punktskatter på bränslen och elkraft. Grovt kan energiskatterna delas upp i fiskala respektive miljöstyrande skatter. Till miljöstyrande skatter räknas koldioxid- och svavelskatt medan den allmänna energiskatten i första hand är en fiskal skatt. Någon skarp gräns mellan typerna finns emellertid inte eftersom båda har såväl miljöstyrande effekt som 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 2004 till 91 öre/kg

TABELL 1

Intäkter av energiskatter efter energi- och skatteslag 2003, Mkr

Energislag	Energiskatt	CO ₂ -skatt	Svavelskatt	Totalt
Bensin	15 979	9 438		25 417
Oljeprodukter	4 900	12 960		17 860
Råtallolja	24			24
Övriga bränslen	145	1 355		1 500
Samtliga bränslen			136	136
Elkraft	15 450			15 450
Produktionsskatt, el från kärnkraftverk	1 824			1 824
Totalt	38 322	23 753	136	62 211
Andel av statens skatteintäkter				10,2%
Andel av BNP				2,5%

Källa: Riksskatteverket, Ekonomistyrningsverket, SCB.

TABELL 2

Energipunktskatter från den 1 januari 2004, exklusive moms.

	Energiskatt	CO ₂ -skatt	Svavelskatt	Total skatt	Skatt, öre/kWh
BRÄNSLEN					
Eldningsolja 1, <0,05% svavel, kr/m ³	732	2 598	0	3 330 (3 344)	33,4
Eldningsolja 5, 0,4% svavel, kr/m ³	732	2 598	108	3 438	32,5
Kol, 0,5% svavel, kr/ton	312	2 260	150	2 722	36,0
Gasol, kr/ton	143	2 732	0	2 875	22,5
Naturgas/Metan, kr/1000 m ³	237	1 946	0	2 183	21,9
Råttololja, kr/m ³	3 330	0	0	3 330	33,9
Torv, 45% fukthalt, 0,3% svavel, kr/ton	0	0	50	50	1,84
DRIVMEDEL					
Bensin, blyfri, miljöklass 1, kr/l	2,68	2,11	-	4,79 (4,96)	53,0
Diesel, miljöklass 1, kr/l	0,73	2,60	-	3,33 (3,65)	33,4
Naturgas och metan, kr/m ³	0	1,11	-	1,11	11,1
Gasol, kr/kg	0	1,34	-	1,34	10,5
ELANVÄNDNING					
El, norra Sverige, öre/kWh	18,1	-	-	18,1 (19,4)	18,1
El, övriga Sverige, öre/kWh	24,1	-	-	24,1 (25,4)	24,1
EL, GAS, VÄRME ELLER VATTENFÖRSÖRJNING					
Norra Sverige, öre/kWh	18,1	-	-	18,1	18,1
Övriga Sverige, öre/kWh	21,5	-	-	21,5	21,5
ELPANNOR, effekt > 2 MW, 1/11-31/3					
Norra Sverige, öre/kWh	20,5	-	-	20,5	20,5
Övriga Sverige, öre/kWh	24,1	-	-	24,1	24,1

Anm. Siffror inom parentes anger föreslagna punktskattesatser på vissa bränslen och el enligt budgetpropositionen 2004/05:1.

Källa: Riksskatteverket, Energimyndighetens bearbetning, Prop 2004/05:1.

TABELL 3

Energipunktskatter för industri, jordbruk, värmeproduktion i kraftvärmeverk, skogsbruk och vattenbruk från den 1 januari 2004

Energislag	Energiskatt	CO ₂ -skatt	Svavelskatt	Total skatt	Skatt, öre/kWh
Eldningsolja 1, < 0,05% svavel, kr/m ³	-	546	-	546	5,5
Eldningsolja 5, 0,4% svavel, kr/m ³	-	546	108	654	6,2
Kol, 0,5% svavel, kr/ton	-	475	150	625	8,3
Gasol, kr/ton	-	574	-	574	4,5
Naturgas, kr/1000 m ³	-	409	-	409	4,1
Råttololja, kr/m ³	546	-	-	546	5,6
Torv, 45% fukthalt, 0,3% svavel, kr/ton	-	-	50	50	1,8
Elanvändning	0,5	-	-	0,5	0,5

Källa: Riksskatteverket, Energimyndighetens bearbetning.

CO₂. 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 kilogram utsläppta kväveoxider 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 nettobetalarare.

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 begränsas, inte minst genom landets åtagande under Kyotoprotokollet. Koldioxidskatten på bränslen höjdes den 1 januari 2004 med 20%. Denna höjning ska öka tyngden av koldioxidskatten i förhållande till energiskatten och åstadkomma en begränsning av koldioxidutsläppen. För gasol, naturgas och metan som används som drivmedel skedde ingen höjning. För tillverkningsindustrin samt jordbruks-, skogsbruks-, och vattenbruksnäringarna leder en samtidig anpassning av nedsättningsreglerna till att koldioxidskatten förblir oförändrad. Genom höjda skatter på koldioxid blir elektricitet billigare relativt annan energi. Därför är elskatten höjd med 1,4 öre/kWh sedan den 1 januari 2004. Därigenom förändras inte den relativa konkurrenskraften mellan el och fossila bränslen då den miljöstyrande skatten höjts samtidigt som det bidrar till ett mer effektivt utnyttjande av el.

I budgetpropositionen för år 2005 föreslår regeringen att energiskatten på el som förbrukas i hushålls- och servicesektorn höjs med 1,2 öre/kWh i ett nästa steg. Även energiskatten på fossila bränslen föreslås bli höjd. Förändringen i nivån på koldioxidskatten motsvarar däremot endast indexuppräknings. Samtliga ändringar träder i kraft den 1 januari 2005.

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 kärnkraftsreaktorerna²⁷. Dessutom tas 0,15 öre per kWh ut enligt den s k Studsvikslagen²⁸ och i genomsnitt betalas ca 1 öre per kWh enligt lagen om finansiering av framtida utgifter för använt kärnbränsle²⁹.

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. För bränslen som används för värmeproduktion i kraftvärme betalar man industrins reducerade nivå på koldioxidskatten och ingen energiskatt. Samtidigt försvann möjligheten för kraftvärmeverk att vid beräkning av skatten fritt allokera använda bränslen på de producerade mängderna el och värme. Istället ska samtliga insatta bränslen fördelas proportionellt på andelen producerad el respektive värme.

Användning

Den tillverkande industrin, växthusnäringen samt jord-, skogs- och vattenbruk³⁰ betalar ingen energiskatt på fossila bränslen och endast 21% av koldioxidskatten³¹. En samtidig sänkning av denna andel och en höjning av den generella nivån medförde år 2004 på det hela taget en i princip oförändrad koldioxidskatt för dessa branscher jämfört med år 2003. Regeringen föreslår i budgetpropositionen som lämnades den 20 september 2004 att koldioxidskatten på dieselolja som används i yrkesmässig jordbruks-, skogsbruks- och vattenbruksverksamhet sätts ned med 77%. Ändringen träder i kraft den 1 januari 2005. För energiintensiv industriell verksamhet finns särskilda regler som medger nedsättning av den delen av koldioxidskatten som överstiger 0,8% av de framställda produkternas försäljningsvärde.

För transporter förekommer olika skattnivåer beroende på drivmedlets miljöklass, vilket har medfört minskade utsläpp av vissa

²⁷ Effektskatten uppgår till 5514 kr/MW per kalendermånad

²⁸ Lagen (1988:1597) om finansiering av hanteringen av visst radioaktivt avfall m m

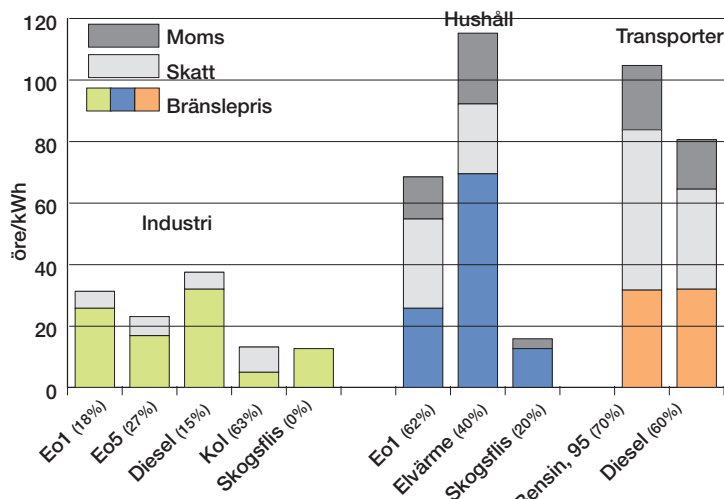
²⁹ Lagen (1992:1537)

³⁰ Vattenbruk – akvakultur – omfattar odling av alla slags djur och växter i vatten.

³¹ Energiskatt betalas däremot för råttolja och elektricitet.

FIGUR 1

Slutbränslepris för olika kunder 2003



Anm. Andelen skatter inom parentes

Källa: SPI, SCB, Riksskatteverket.

ämnen. Utöver indexuppräknings är bensin- och dieselskatterna i stort sett oförändrade från föregående år. För diesel- och eldningsolja som används i yrkesmässig sjöfart, spår bunden trafik samt flygbensin och flygfotogen betalas ingen 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 skatterna för 62% av den totala kostnaden år 2003, vilket kan jämföras med 60% för år 2002. För bensin var andelen skatt (inkl. moms) 70% av det totala bränslepriset år 2003 medan för skogsflis var denna andel 20%, se Figur 1.

Elcertifikat

Från början av 1990-talet fram till idag har det funnits ett flertal olika system för stöd till elproduktion från förnybar energi. Det har bland annat rört sig om investeringsstöd till elproduktion från biomassa, vindkraft och vattenkraft samt ett driftstöd för el som producerats från vindkraft, den så kallade miljöbonusen. Den 1 maj 2003 infördes ett nytt stödssystem för förnybar energi baserat på elcertifikat för förnybar el. Elcertifikatsystemet kompletteras under en övergångsperiod med ett riktat stöd till vindkraft i form av en bibehållen miljöbonus som för närvarande uppgår till 12 öre/kWh, men som successivt fasas ut till år 2009.

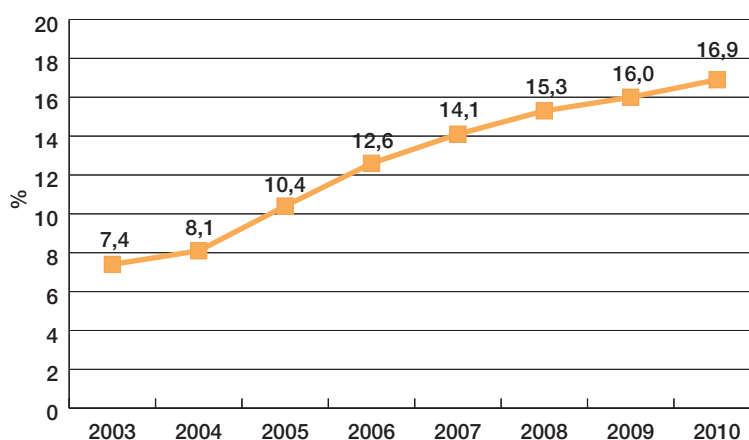
Syftet med elcertifikatsystemet är att ställa om energisystemet till en större andel förnybar elproduktion. Från 2002 till 2010 ska mängden förnybar el öka med 10 TWh. Alla som använder el, med undantag för energiintensiv industri, måste köpa elcertifikat motsvarande en viss andel av elkonsumentens. Systemet ska sänka produktionskostnaderna och stärka utvecklingen av ny produktion på sikt genom att det skapar konkurrens mellan olika typer av förnybar elproduktion.

År 2003 var kvotpliktiga elanvändare ålagda att köpa elcertifikat motsvarande 7,4% 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 2.

De förnybara energislagen som kan få elcertifikat är vindkraft, solenergi, geotermisk energi, biobränslen, vågenergi och småskalig

FIGUR 2

Kvotutveckling i elcertifikatsystemet, 2003 – 2010



Källa: Prop. 2002/03:40: Elcertifikat för att främja förnybara källor.

TABELL 4

Antal anläggningar, installerad effekt och förnybar elproduktion i elcertifikatsystemet per 2004-05-16

	Godkända anläggningar (st)	Installerad effekt (MW)	Förnybar elproduktion (MWh)
Vatten	1 029	743	1 725 827
Vind	562	416	719 081
Biobränsle	100	3 192	6 986 721
Sol	1	0,008	0
Totalt	1 692	4 351	9 431 629

Källa: Svenska kraftnät och Energimyndigheten.

TABELL 5

Marknadsstatistik för elcertifikatsystemet under 2003 (1 maj – 31 dec)

Utfärdade elcertifikat (2003, 8 mån):	6 425 600 st
Kvotplikt (2003, 8 mån):	4 518 868 st
Annullerade elcertifikat (2003, 8 mån):	3 486 086 st
Kvotpliktsuppfyllnad:	77%
Kvotpliktsintäkt	181 mkr

Källa: Svenska kraftnät och Energimyndigheten.

vattenkraft. Från och med den 1 april 2004 berättigar även torv till elcertifikat. Fördelningen av godkända anläggningar, installerad effekt och förnybar elproduktion per produktionsslag framgår av Tabell 4.

Systemet omfattar endast el som producerats i Sverige. För närvarande planerar Norge att införa ett elcertifikatsystem och diskussioner förs med Sverige om en gemensam elcertifikatmarknad. En utvärdering av konsekvenser av en norsk-svensk marknad pågår och ska slutföras i januari 2005.

Det genomsnittliga konsumentpriset på elcertifikaten år 2003 var 2,4 öre per kWh,

inklusive moms. 63% av den totala summan för elcertifikaten som hushållen betalade in 2003 nådde fram till producenterna av förnybar el. De övriga 37 procenten utgjordes av moms (20%) samt den mellanskillnad som elleverantörerna behåller (17%).

En översyn av elcertifikatsystemet pågår och rapporterades till näringsdepartementet den 1 november 2004.

Programmet för energieffektivisering (PFE)

Den 1 juli 2004 infördes en energiskatt på den elektricitet som används i den tillverkande industrin, jord-, vatten-, och skogsbruk. Den uppfyller till sin storlek den minimiskattesats som är formulerad i energiskattedirektivet³². Det innebär att den tillverkande industrin som tidigare haft nollskattesats på elektricitet efter detta datum måste betala en elskatt på 0,5 öre/kWh.

I juni 2004 lade regeringen fram en proposition om program för energieffektivisering med syftet att ett sådant ska träda i kraft den 1 januari 2005³³. Genom att delta i programmet kan företag få en fullständig nedsättning av den energiskatt på el som de annars måste betala från och med den 1 juli 2004. I utbyte åtar sig de företag som ansluter sig till programmet för energieffektivisering, att införa ett energiledningssystem och kontinuerligt genomföra energianalyser för att kartlägga företagets potentialer för att vidta åtgärder som effektiviserar energianvändningen. Ett villkor för ett fortsatt deltagande i programmet är att företagen, inom loppet av en femårsperiod, genomför samtliga energieffektiviserande åtgärder med avseende på elanvändningen som identifieras i företaget, med en återbetalningstid som understiger tre år.

Ett krav för att kunna delta i programmet för energieffektivisering är att företaget är energiintensivt enligt den definition som används i energiskattedirektivet. Det betyder att något av följande kriterier är uppfyllt.

- a) Företagets utgifter för inköp av energiprodukter uppgår till minst 3,0% av produktionsvärdet.
- b) Den sammanlagda energi- 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 utan att de utsätts för en beskattning som har en negativ effekt på deras internationella konkurrenskraft. De energieffektiviserande åtgärder som vidtas till följd av programmet ska i stort motsvara vad en energiskatt på 0,5 öre/kWh hade givit upphov till.

Teknikupphandling

Teknikupphandling är ett styrmedel för att främja utveckling av ny teknik.

Teknikupphandling är en process snarare än ett projekt som omfattar ett antal olika faser (åtgärder) och ett flertal olika typer av aktörer. De olika faserna är förstudie, beställargrupp, kravspecifikation, anbudsförfarande, utvärdering, spridning och vidareutveckling. Teknikupphandling är en fullständig anbudsprocess vars syfte är att främja och påskynda utveckling av ny teknik. Teknikupphandlingen sker ofta i form av en tävling mellan olika tillverkare. När tävlingsbidragen kommer in testas och utvärderas de varpå en eller flera vinnare utses. Vinnarna får hjälp med marknadsintroduktion och blir garanterade en viss första beställningsvolym av den nya produkten. Meningen med teknikupphandling är att få fram nya produkter, system eller processer som tillgodoser köparnas krav bättre än de produkter som redan finns på marknaden. Ett annat sätt att uttrycka det är att 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 område värme och reglering, varmvatten och sanitet, ventilation, vitvaror, belysning och industri. Energimyndigheten har sammanställt en förteckning³⁴ över samtliga teknikupphandlingar inom energiområdet som Energimyndigheten, NUTEK och Statens energiverk har genomfört.

Informationsinsatser

Information, utbildning och provning är några av åtgärderna för att få till stånd en effektivare energianvändning. Målet för Energimyndighetens informationsinsatser för effektivare energianvändning är att öka kunskaperna om och stimulera intresset för ekonomiskt och miljömässigt motiverad energieffektivisering hos specifika användargrupper och allmänheten. Samma mål anges för Konsumentverkets verksamhet med provning och märkning av vitvaror.

Inom informationsområdet verkar Energi-

³² Rådets direktiv 2003/96/EG

³³ Program för energieffektivisering, m m Prop. 2003/04:170

³⁴ Denna förteckning kan laddas ner från Energimyndighetens hemsida (www.stem.se)

myndigheten för att öka kunskapen om energieffektiviseringar inom industrin på olika sätt, bl a genom utvecklande av energikartläggningssystem och miljöledningssystem. De kommunala energirådgivarna har en viktig roll i att nå ut med information till allmänheten. Särskilda större satsningar görs också, t ex informationsturnén ”Värme i villan”. Energimyndigheten har också fått i uppdrag att förbättra statistiken kring bebyggelsens energianvändning för att öka kunskapen om bebyggelsens energianvändning. Energimyndigheten har under år 2004 arbetat med ett regeringsuppdrag kring vilka metoder och mått som kan användas för att visa vilka resultat informations- och utbildningsinsatser ger hos valda målgrupper.

Energiforskning, utveckling och demonstration

Det övergripande målet för Energimyndighetens forsknings-, utvecklings- och demonstrationsinsatser är att utveckla kostnadseffektiva energisystem baserade på förnybara energikällor, samt utveckla systemlösningar för effektivare energianvändning. Helhetssynen är viktig och särskilda insatser görs för att beskriva sambanden mellan människa, teknik, ekonomi och miljö. Verksamheten har strukturerats i sex temaområden: Energi och samhälle samt klimat, Bränslebaserade energisystem, Transport, Elproduktionssystem, Industri och Bebyggelse.

Den samhälleligt orienterade energiforskningen tar upp frågor om energipolitiska styrmedel, energimarknadernas funktion, beteendevetenskap och acceptansfrågor, innovations- och implementeringsfrågor, energirelaterade klimatfrågor, modellering av energisystem, lokala och regionala energifrågor m m. Programmen syftar till att bygga upp kunskap och kompetens om energisystemet och om internationell klimatpolitik. Forskarna och forskningsresultaten utgör viktiga resurser för att ta fram beslutsunderlag inom energi- och klimatpolitiken.

Till *bränslebaserade energisystem* hör forskning och utveckling om uthållig energiproduktion med huvudsakligen biobränslen. Studier av skogsbränsleuttag med hänsyn till mark och biologisk mångfald samt praktiska försök med askåterföring är viktiga för en hållbar utveckling vid en fortsatt hög nivå eller ökning av bioenergianvändningen. Sverige är ett av de ledande länderna inom produktion och användning av fasta, förädlade

bränslen, som t ex pellets. Inom värme och kraftvärmeområdet utvecklas kunskap för att effektivisera etablerade tekniker och för att introducera nya miljövänligare och effektivare tekniker. Vätgas kan få en betydande roll i det framtida energisystemet, särskilt i transportsektorn. Insatserna inriktas på forskning och utveckling rörande produktion (exempelvis artificiell fotosyntes), lagring, hantering och användning av vätgas. Ett stort projekt är satsningen på vätgasproduktion genom för-gasning av biomassa, se nedan.

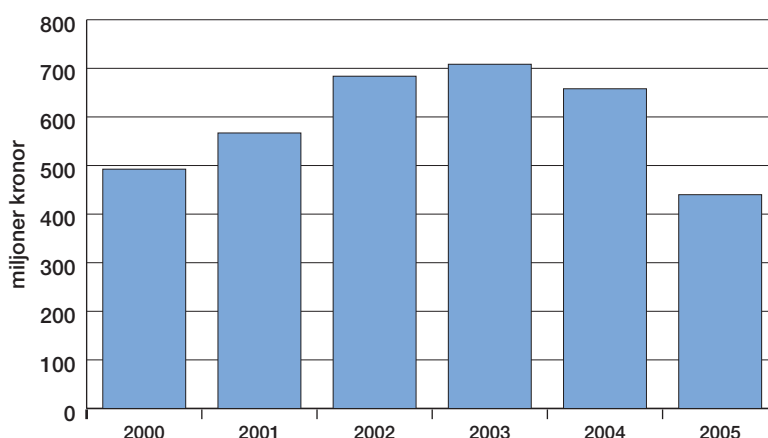
Till *transporter* hör forskning och utveckling om biodrivmedel, förbränningsmotorer och elektriska drivsystem. På längre sikt bör biodrivmedel utgöra ett väsentligt bidrag till den svenska drivmedelsförsörjningen, se nedan om tre stora demonstrationsprojekt.

Förbränningsmotorutveckling och elektriska drivsystem ska på längre sikt leda till teknik som kan reducera bränsleförbrukningen med 50% i personbilar och med 20% i tyngre fordon. Forskning om elektriska drivsystem inriktas mot el- och hybridfordon samt bränsleceller.

Till området *elproduktion och kraftöverföring* hör vattenkraft, vindkraft, solceller, vågkraft och kraftöverföring. Svenska satsningar på ny elproduktion inriktas mot de förnybara energislagen vindkraft, solel, samt utveckling och förnyelse av vattenkraft. Satsning på utbildning och kompetensuppbyg-gande är viktigt för framtida förnyelse av be-

FIGUR 3

Beviljade medel för forskning, utveckling och demonstration, 2000 – 2003 samt anslag för år 2004 – 2005



Anm: För år 2004 och 2005 avses anslag istället för beviljade medel vilket innebär att uppgifterna för dessa år inte är helt jämförbara med de för föregående år.

Källa: Energimyndighetens årsredovisning 2003, Regleringsbrev avseende Statens energimyndighet m m inom utgiftsområde 21 Energi år 2004 samt Budgetprop. 2004/05:1

fintlig vattenkraft. Vindkraftsforskningen syftar till att skapa förutsättningar för att andelen elproduktion från vind skall öka och att kostnaderna för vindkraftsproduktion skall minska. Energimyndigheten driver även pilotsatsningar kring havsbaserad och fjällbaserad vindkraft. I dagsläget finns det en kommersiell marknad för självförsörjande solcellsanläggningar (fyrar, trafikljus, fritidsbåtar, sommarstugor mm) i Sverige. Forskningen och utvecklingen inriktas på sk tunnfilm-solceller och nanostrukturerade solceller, integrering, montering och anpassning i byggnader. Forskningen inom kraftsystem är inriktad på att skapa ett säkert och effektivt system anpassat för de nya tekniker och produktions sätt som förväntas introduceras i allt högre utsträckning.

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

Inom *bebyggelse* inkluderas tillförsel och distribution av värme, drift- och hushållsel och systemfrågor för byggnader. Målsättningen för forskningen om byggnaden som klimatskal är att den specifika energianvändningen för uppvärmning, varmvatten och driftel skall effektiviseras med 50% under en period på 40 – 50 år. Området tekniska installationer omfattar bl a klimatiseringssystem, styr- och reglerutrustning, uppvärmningssystem och övriga installationer som belysning, hemelektronik och hushållsapparater. Insat-

serna inriktas mot en rad olika teknikområden såsom småskalig förbränning av bio-bränslen, fjärrvärme och fjärrkyla, värmepumpar, solvärme och byggnaden som energisystem.

Utifrån svenska förutsättningar som stor markareal, befintlig industristruktur och befintlig kunskap lägger Energimyndigheten särskild tyngd på utveckling av tre större satsningar som omfattar hela kedjan från forskning till demonstration. Utvecklingen av *etanol från skogsråvara* genom pilotanläggningen i Örnsköldsvik är tillsammans med utbyggnaden av den befintliga förgasningsanläggningen i Värnamo satsningar för att få fram förnybara drivmedel som ersättning för fossila bränslen. Satsningarna görs i linje med klimatpolitiken och EU:s drivmedelsdirektiv. En pilotanläggning för att förgasa svartlut byggs i Piteå. Målsättningen med projektet är att utveckla ny teknik för att öka elproduktionen inom massaindustrin. Studier visar på potential på 10 TWh/år i Sverige. Alternativt kan tekniken användas för att producera stora mängder drivmedel, upp till 30% av Sveriges nuvarande behov.

Handel med utsläppsrätter

Hösten år 2003 antog Europaparlamentet och rådet direktivet (2003/87/EG) om handel med utsläppsrätter som kommer att införas den 1 januari 2005. Den första handelsperioden pågår mellan år 2005–2007 och är en inledande fas inför den internationella utsläppshandel som påbörjas år 2008 inom ramen för Kyoto-protokollets första åtagandeperiod.

Det primära syftet med handelssystemet är att unionen och medlemsstaterna ska kunna uppfylla sina åtaganden på ett kostnadseffektivt och samhällsekonomiskt effektivt sätt. EU har ett kvantitativt åtagande om att under perioden 2008–2012 minska utsläppen av sex växthusgaser med i genomsnitt 8% jämfört med utsläppen år 1990. Under den första handelsperioden 2005–2007 omfattas dock endast koldioxid.

En av fördelarna med systemet för handel med utsläppsrätter är att man på förhand kan försäkra sig om en bestämd mängd utsläppsminskning från systemet. Utsläppen kommer att motsvara den mängd utsläppsrätter som initialt fördelades på marknaden under den aktuella perioden.

Den europeiska utsläppshandeln kommer inledningsvis att omfatta kraft- och värmeverk, oljeraffinaderier, anläggningar som

TABELL 6

Sektorer som ingår i den europeiska handeln med utsläppsrätter under perioden 2005 – 2007

VERKSAMHET

Energisektorn	Förbränningsanläggningar med en tillförd effekt på minst 20 MW eller en förbränningsanläggning som ingår i ett fjärrvärmenät med en sammanlagd effekt på minst 20 MW
	Mineraloljeraffinaderier
	Koksverk
Produktion och bearbetning av järnmetaller	Rostning och sintring
	Tackjärns- eller ståltillverkning inkl. strängjutning (med en produktionskapacitet på minst 2,5 ton/timme)
Mineralindustrin	Cementklinker (kapacitet minst 500 ton/dag)
	Kalk (kapacitet minst 20 ton/dag)
	Keramiska produkter (kapacitet minst 75 ton/dag)
	Glas och glasfiber (kapacitet minst 20 ton/dag)
Annan verksamhet	Pappersmassa
	Papper och papp (kapacitet minst 20 ton/dag)

producerar och bearbetar järn, stål, glas och glasfiber, cement och keramiska produkter, samt anläggningar som producerar papper och pappersmassa, se Tabell 6. Det föreslagna systemet omfattar därmed omkring 46% av koldioxidutsläppen inom EU. Enligt underlag i Energimyndighetens och Naturvårdsverkets rapport "Kontrollstation 2004" svarade den handlande sektorn i Sverige för ca 38% av de svenska utsläppen år 2000. Europaparlamentet har uttryckt intentioner om att systemet på sikt bör utvidgas till att omfatta även andra sektorer, bland annat kemisk industri, aluminiumindustrin och transportsektorn.

Enligt utsläppshandelsdirektivet ska medlemsstaterna inför varje ny handelsperiod upprätta en nationell fördelningsplan i vilken man anger bl a den totala mängden utsläppsrätter som landet avser att fördela under perioden och utifrån vilka principer fördelningen kommer att genomföras. I den svenska allokeringsplan som anmälades till kommissionen i april 2004 föreslog regeringen att utsläppsrätter motsvarande ca 22,9 Mton CO₂ årligen under perioden 2005–2007 ska fördelas till de svenska anläggningar som omfattas. Planen innehåller även en lista på de företag och anläggningar som berörs samt en indikativ tilldelning för var och en av dessa. De tjugofem allokeringsplanerna granskas av kommissionen som avgör om de föreslagna fördelningsprinciperna och mängden utsläppsrätter uppfyller de kriterier som direktivet ställer på fördelningen. Den svenska allokeringsplanen blev godkänd av EU-kommissionen den 7 juli 2004. Slutligt beslut om tilldelning för samtliga befintliga anläggningar och för vart och ett av åren i den inledande treårsperioden har fastställts genom ett ansökningsförfarande som slutfördes den 30 september 2004.

Klimatinvesteringsprogrammet (Klimp)

Det svenska klimatinvesteringsprogrammet (Klimp) har pågått sedan år 2003 och är en fortsättning på de lokala investeringsprogrammen (LIP). I LIP fördelades bidrag för ca 2,5 miljarder kronor till långsiktiga klimatåtgärder mellan åren 1998 och 2002. Klimp är ett led i arbetet för att uppnå Sveriges klimatmål i enlighet med Kyotoprotokollet. Programmet innebär en möjlighet för kommuner och andra aktörer att få bidrag för att göra långsiktiga investeringar i åtgärder som minskar utsläppen av växthusgaser, bidrar till omställningen av energisystemet eller innehåller intressant ny teknik som kan bidra till detta. Även företag kan söka bidrag, men då måste de avse att utföra åtgärder inom mer än ett län.

Första bidragsomgången beslutades i december 2003, då 14 program fick dela på 300 miljoner kr i bidrag för åtgärder i första hand inom områdena transporter och energi. I dessa program ingår miljöinvesteringar för totalt nära 1,1 miljarder kronor. Åtgärderna innebär en minskning av koldioxidutsläppen med 114 000 ton koldioxidekvivalenter per år samt en minskning av energianvändningen med 263 GWh per år.

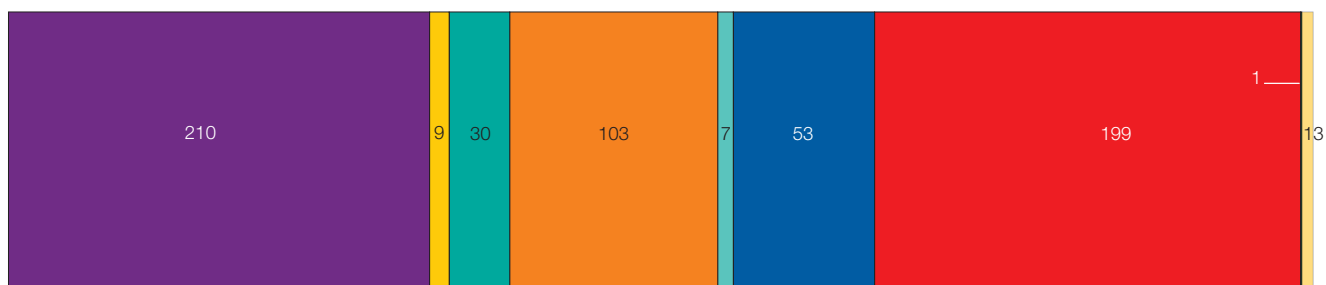
I slutet av 2004 beslutas hur årets ca 500 miljoner kr ska fördelas. För närvarande finns 50 miljoner kr för 2005 och 150 miljoner kr för 2006 avsatta för åtgärder inom detta program. ■

FIGUR 4

Energitillförsel och användning i Sverige år 2003, TWh¹

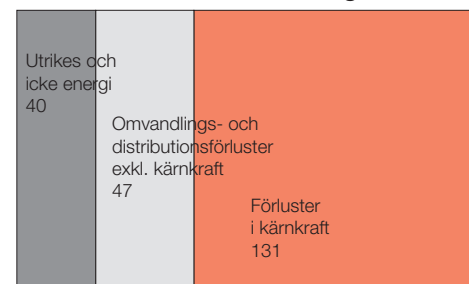
■ Råolja och oljeprodukter
 ■ Naturgas, stadsgas
 ■ Kol och koks
 ■ Biobränslen, torv m m
 ■ Värmepump²
■ Vattenkraft³
■ Kärnkraft⁴
■ Vindkraft
 ■ Import-export el⁵

Total tillförd energi i Sverige 2003 uppdelad på energislag, 624 TWh



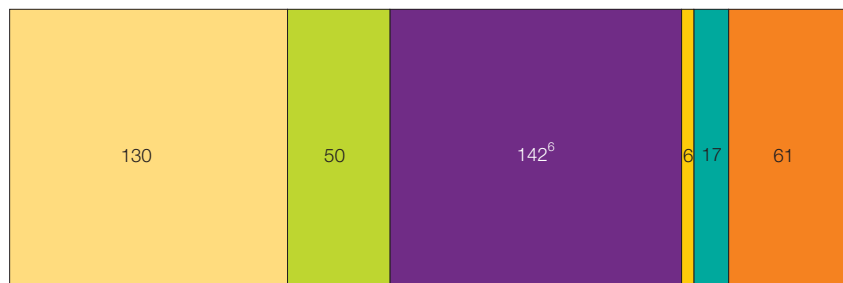
Omvandling i kraft- och värmeverk, raffinaderier, gasverk, koksverk, och masugnar, distribution av el och fjärrvärme, omlastning och transporter, samt internationell bunkring och överföring av energiråvaror till exempelvis färg- och kemiindustrin.

Totala förluster och icke energi, 218 TWh

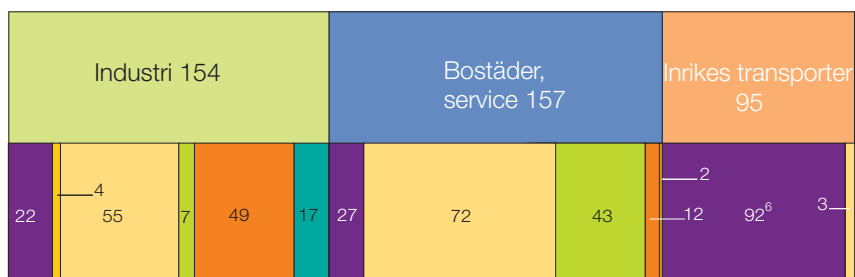


■ El
 ■ Fjärrvärme

Total slutlig användning 2003 uppdelat på energibärare, 406 TWh



Total slutlig användning uppdelat på sektorer (och energibärare), 406 TWh



Anmärkning:

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

² Värmepumpar avser stora värmepumpar i energisektorn. Tillförd energi till energisystemet avser producerad värme, 6,6 TWh.

Uptagen värme från omgivningen var drygt 4 TWh och drivenergi från el drygt 2 TWh.

³ Vattenkraft inklusive vindkraft t o m år 1996.

⁴ Kärnkraft redovisas brutto, dvs som tillförd kärnbränsleenergi enl. FN/ECE:s riktlinjer.

⁵ Nettoimport av el räknas som tillförsel.

⁶ Oljeanvändning för transporter inkluderar även etanol, ca 0,9 TWh.

Källa: SCB, Energimyndighetens bearbetning.

Energibalansen

Energi kan aldrig förstöras utan enbart omvandlas. Använd mängd energi måste därför alltid motsvaras av tillförd mängd energi. Energisystemet kan representeras av två sidor – användning och tillförsel. I detta kapitel redovisas balansen mellan den totala energianvändningen i Sverige och den totala energitillförseln i Sverige. Energibalansen bygger på statistik från Statistiska Centralbyrån, SCB. För perioden 1970 till 2001 är statistiken definitiv. För åren 2002–2003 är statistiken preliminär och den kan därmed komma att ändras när SCB bearbetat kompletterande underlag.³⁵



Figur 4 visar – aggregerat och förenklat – Sveriges energisystem genom energiflödet från tillförsel till användning. Tillförseln sker för att tillfredsställa 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. Figuren redovisar inte förluster som uppstår i omvandlingsprocesserna i bostäder och service, inom industrin och i transportsektorn.

Den totala energianvändningen består av den totala slutliga energianvändningen, dvs förbrukning av energi i användarsektorerna bostad och service, industri och transport, samt förluster, utrikes sjöfart och användning för icke-energiändamål. Förlusterna består till största delen av den energi som kyls bort vid elproduktion i kärnkraftverk. Övriga förluster är omvandlingsförluster i energiverk³⁶, distributionsförluster vid leveranser av el, fjärrvärme, natur- och stadsgas, koks- och masugns gas, samt bearbetnings- och transportförluster av fasta bränslen. Förluster i vattenkraftsproduktion inräknas dock inte. Till omvandlingsförluster räknas också energisektorns egenförbrukning. Användning för icke-energiändamål omfattar råvaror till plastindustrin, smörjoljor och oljor till byggnads- och anläggningsverksamhet (asfalt och vägoljor). 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 samt inhemsk tillförsel av biobränsle, vattenkraft och bränsleinsats för kärnkraftsproduktion. På så sätt är den totala energitillförseln den energimängd som tillgodogörs i det svenska energisystemet för att uppfylla de behov som finns hos slutan-

vändaren. Detta skiljer sig från nyttigjord energi eftersom förluster ingår i den totala tillförseln.

Total energianvändning

Den totala energianvändningen år 2003 uppgick till 624 TWh. Av detta utgjorde *den totala slutliga energianvändningen* 406 TWh och omvandlings- och distributionsförluster 177 TWh, varav 131 TWh i kärnkraftsproduktion. Användning av bunkeroljor för utrikes sjöfart tillsammans med användningen för icke-energiändamål utgjorde 40 TWh.

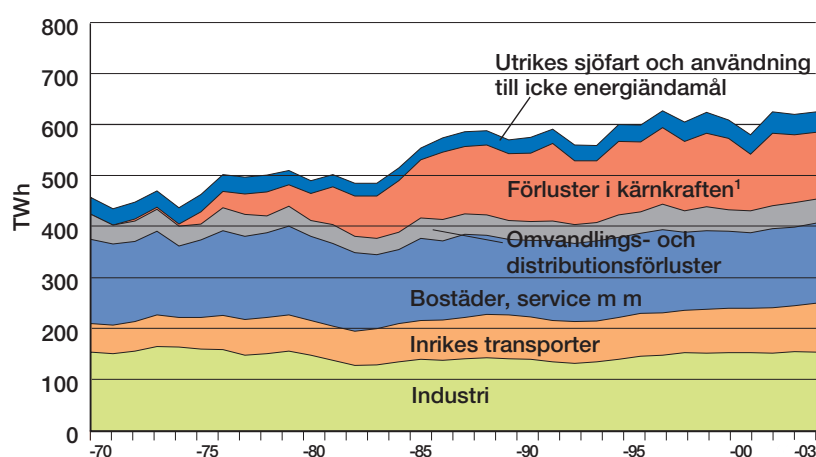
Industrin samt bostads- och servicesektorn använder i stort sett lika mycket energi idag som år 1970. Mycket har dock förändrats. Den sammanlagda uppvärmda lokalytan är t ex större, befolkningen är ca 10% större

³⁵ Det kan finnas avvikelser i statistiken i denna upplaga av Energiläget jämfört med fjolårets avseende åren 2001 och 2002. På samma sätt kan statistik som här presenteras för åren 2002 och 2003 på samma sätt kan komma att förändras till nästa års upplaga av Energiläget.

³⁶ Energiverk består i detta sammanhang av el- och värmeproduktion, raffinaderier, gasverk och koksverk samt masugnar.

FIGUR 5

Sveriges totala energianvändning, exklusive nettoexport
åren 1970 – 2003



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

Källa: SCB, Energimyndighetens bearbetning.

och produktionen i industrin är avsevärt högre än år 1970. Transportsektorns totala användning, exklusive utrikes sjöfart, har dock ökat med 71% sedan år 1970. För industri-sektorn 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. Transportsektorn använder ungefär dubbelt så mycket olja som de båda andra sektorerna tillsammans trots att dessa står för drygt två femtedelar av energianvändningen vardera medan transportsektorn står för knappt en femtedel. Etanol och andra bi drivmedel står för ca 1 TWh.

Total energitillförsel

Sveriges energitillförsel år 2003 var 624 TWh inklusive en nettoimport av el om ca 13 TWh, se Figur 6. Olja och kärnkraft stod för de största andelarna, följt av biobränsle och vattenkraft. Den totala energitillförseln varierar mellan åren bland annat till följd av att temperaturen varierar. År som är varmare än vad som betecknas som normalt fordrar lägre energitillförsel, medan kallare år kräver högre energitillförsel. År 2003 var varmare än nor-

malt. Sedan år 1970 har energitillförseln ökat med 36%, från 457 TWh till 624 TWh.³⁷ Under samma tid har efterfrågan på energi ökat med 8%, från 375 till 406 TWh. Anledningen till denna skillnad mellan ökningen i tillförsel, och ökningen i efterfrågan³⁸, är att användarsektorerna industri samt bostäder och service m m bytte energibärare, från olja till el. El är en mycket effektiv energibärare i användarledet. I produktionsledet uppstår emellertid stora förluster. Genom detta byte av energibärare förflyttades alltså en stor del av omvandlingsförlusterna från slutanvändarna till tillförselsidan av energisystemet. Detta speglas bäst i kärnkraftens stora förluster. Teknikövergången till kärnkraft innebar i sig också att omvandlingsförlusterna ökade. Sedan 1970 har alltså energitillförseln sammansättning förändrats. Tillförseln av råolja och oljeprodukter har minskat med drygt 40%. Nettoproduktionen av el har ökat med drygt 240% 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.

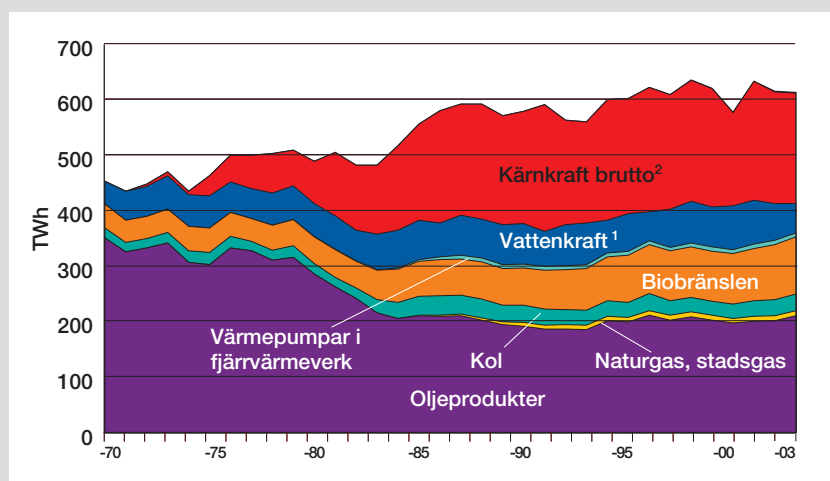
I kärnkraften användes 199 TWh insatt kärnbränsleenergi år 2003, vilket gav 65,5 TWh el. Vattenkraften producerade 53 TWh el, betydligt lägre än förra årets produktion på 66 TWh. Vattenkraften varierar mycket beroende på hur stor nederbörden är under året. Den bränslebaserade värmekraften producerade 13,5 TWh el och vindkraften 0,6 TWh el. Insatt bränsle för fjärrvärmeproduktion år 2003 uppgick till ca 56 TWh. Andelen förnybara energikällor uppgick till 25% år 2003, vilket är en relativt stor andel internationellt sett. Till de förnybara energikällorna räknas bl a biobränslen, vattenkraft och vindkraft.

³⁷ Redovisad enligt FN/ECE:s metod, vilket innebär att energiomvandlingsförlusterna i kärnkraftverken ingår.

³⁸ Med efterfrågan menas här den totala slutliga energianvändningen.

FIGUR 6

Sveriges energitillförsel, exklusive nettoimport åren 1970 – 2003



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

Källa: SCB, Energimyndighetens bearbetning.

Energianvändning

Vårt samhälle är starkt beroende av energi. Vi behöver energi för uppvärmning, för belysning och apparater, för att förflytta oss och för produktion och distribution av varor och tjänster. 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 2002/2003 samt utvecklingen av energianvändningen sedan 1970.



Bostäder och service

Energianvändningen i sektorn bostäder och service uppgick år 2003 till 156,5 TWh, vilket var ca 2 TWh mer än året innan. Användningen motsvarade ca 39% av Sveriges totala slutliga energianvändning.

Sektorn bostäder och service består av bostäder, lokaler, fritidshus och övrig service vilket inkluderar byggsektorn, gatu- och vägbelysning, avlopps- och reningsverk, el- och vattenverk. I övrig service ingår även energistatistikens restpost som består av lagerförändringar och den statistiska differensen mellan tillförsel och användning. Restposten utgör en mycket liten del av sektorns energianvändning.

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. 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 normalårskorrigerig.³⁹ År 2003 och år 2002 var 4% resp. 8% varmare än ett normalår, vilket kan antas innebära en lägre energianvändning för uppvärmning. Energianvändningen efter normalårskorrigerig var 159 TWh år 2003, vilket är samma som år 2002.

Under perioden 1970 till 2003 har antalet bostäder i landet ökat med nästan 40% till ca 4,4 miljoner bostäder. Under 1990-talet var dock nybyggnationen mycket låg, i genom-

snitt färdigställdes 14 300 bostäder per år. Under 2000-talet har bostadsbyggandet ökat något. Under år 2003 påbörjades byggandet av 23 100 bostäder. Lokalytorna ökade kraftigt från år 1970 till början av 1990-talet. Byggandet av lokaler har de senaste åren varit mycket lågt.

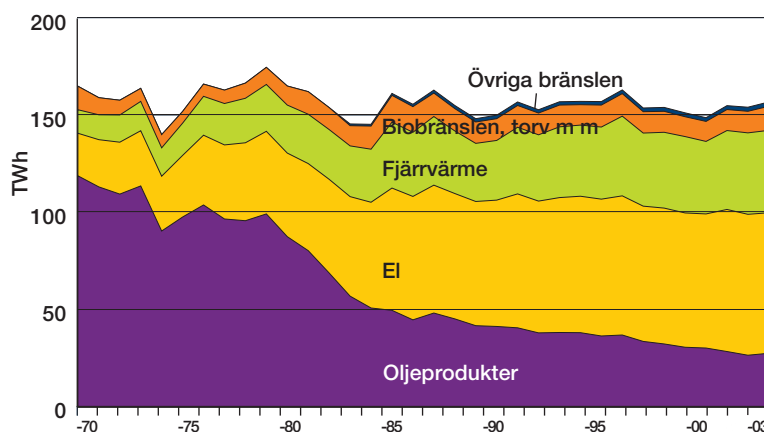
Den totala energianvändningen i sektorn har varit stabil

Den totala energianvändningen inom sektorn har varit relativt stabil mellan åren 1970 och 2003, medan fördelningen mellan olika energislag har förändrats, se figur 7. Oljekriser, ökade energipriser, ändringar i energibeskattningen 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 29,5 TWh jämfört med 118,6 TWh år 1970. Nedgången beror till stor del på en övergång från olja

³⁹ Från och med 2003 är referensperioden för normalårskorrigerig 1970–2000. Till och med 2002 var referensperioden 1961/62–1978/79.

FIGUR 7

Slutlig energianvändning inom sektorn bostäder och service per energislag 1970 – 2003



Källa: SCB, Energimyndighetens bearbetning.

till el och fjärrvärme för uppvärmningsändamål.

Flera faktorer har motverkat en ökad energianvändning. Årsmedelverkningsgraderna⁴⁰ för elvärme och fjärrvärme är i genomsnitt högre än för olja, på grund av att omvandlingsförlusterna för el- och fjärrvärmeproduktion hänförs till tillförselsektorn. Om olja ersätts med elvärme eller fjärrvärme minskar därför den slutliga energianvändningen i sektorn bostäder och service.

De senaste åren har antalet värmepumpar ökat kraftigt, vilket till viss del kan antas bero på höga oljepriser och en ökande skatt på fossila bränslen samt att det finns många gamla oljepannor som behöver bytas ut.

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 sk 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. 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 energieffektivare produkter, men samtidigt ökar antalet apparater. Den låga nybyggnationen under 90-talet kan också antas ha bromsat en ökning av energianvändningen.

Användningen av el ökade kontinuerligt

från 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 2002 och 2003. En bidragande orsak till detta var elpriset, som var lågt under 2000 och 2001 men ökade under 2002 och 2003.

Elanvändningen fördelas på elvärme, hushållsel och driftel. Hushållsel är den el som används för drift av apparater i bostäder. Driftel är den el som används för drift av utrustning i lokaler och inom övrig service. Den normalårskorrigerade elvärmeanvändningen ökade från 4,7 till 29 TWh 1970–1990. Därefter har den normalårskorrigerade elvärmeanvändningen minskat till att uppgå till 23,2 TWh år 2002.

Uppvärmning inklusive varmvatten

Av de 89 TWh som användes för uppvärmning inklusive varmvatten år 2002 beräknas ca 44% ha använts i småhus, 31% i flerbostadshus och 25% i kontors- och affärslokaler samt offentliga lokaler. El som används till bl a golvvärme och värmefläktar sk ”dold” elvärme, bidrar till uppvärmningen av en byggnad, men i statistiken redovisas denna användning delvis som hushållsel.

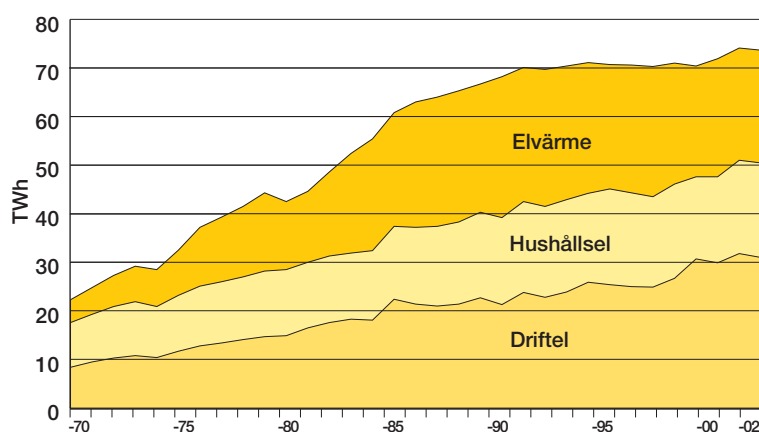
Drygt en tredjedel av samtliga småhus i landet värmes under år 2002 med enbart el. Ungefär 17% av småhusen har enbart direktverkande elvärme medan 16% har vattenburen elvärme. Ungefär 10% av småhusen värms med enbart olja, 8,4% med fjärrvärme och 5,9% med enbart ved. Orsaken till elvärmens stora andel 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. I småhus är det också vanligt med kombipanna. Med ett sådant uppvärmningssystem kan hushållet skifta mellan el, olja och ved. Andelen småhus med kombisystem är knappt 30%. Dessa hushåll är därmed relativt flexibla och användningen styrs till stor del av den relativa prisnivån för olika energibärare. Övriga hushåll utan möjlighet att snabbt byta energibärare är mer utsatta för förändringar i relativpriserna. Totalt uppgick användningen av el för uppvärmning i småhus och jordbruksfastigheter år 2002 till 16,5 TWh.

I flerbostadshusen är fjärrvärme det vanligaste uppvärmningsalternativet. Ungefär 77% av ytorna i lägenheter värmes under år 2002 med fjärrvärme. Detta motsvarar en an-

⁴⁰ Årsmedelverkningsgrad: Energislagen uppvisar olika distributions- och omvandlingsförluster hos konsumenten vid uppvärmning, vilket kan uttryckas i årsmedelverkningsgrader. Verkningsgraden beräknas med hänsyn till byggnadens uppvärmningssystems förbränningsverkningsgrad, spillvärme och distributionsförluster som uppkommer i byggnaden samt reglering och injustering av uppvärmningssystemet i byggnaden.

FIGUR 8

Elanvändning inom sektorn bostäder och service 1970 – 2002, normalårskorrigerad



Källa: SCB, Energimyndighetens bearbetning.

vändning på ca 23 TWh. Oljeuppvärmning förekom helt eller delvis för 5% av lägenhetsytorna, och uppgick till 2,4 TWh. I flerbostadshus är användningen av elvärme relativt låg, år 2002 var den 1,5 TWh.

Även i kontors- och affärslokaler samt offentliga lokaler är fjärrvärme det vanligaste uppvärmningssystemet. Ca 58% av lokalytorna värmdes 2002 upp med fjärrvärme, vilket motsvarar en användning på 14,8 TWh. Elanvändningen för uppvärmning och varmvatten i lokaler uppgick till 3,8 TWh, medan 3,3 TWh olja användes för samma ändamål.

Hushållsel och driftel

Mellan åren 1970 och 2002 fördubblades användningen av hushållsel från 9,2 till 19,5 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 hushållsapparater. Till viss del kan den även förklaras av en ökning av den s k "dolda" elvärmeanvändningen. År 2002 använde småhusen i genomsnitt ca 5 900 kWh hushållsel per år, medan lägenheter i flerbostadshus antogs använda 40 kWh per kvadratmeter och år.

Användningen av driftel har ökat kraftigt, från 8,4 TWh 1970 till 31,0 TWh år 2002. 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.

Åtgärder för en effektiv och koldioxidsnål energianvändning

Riksdagen har beslutat om ett flertal åtgärder för att stimulera effektivare energianvändning och minskade koldioxidutsläpp i sektorn bostäder och service. Riksdagen har bl a beslutat att göra stora satsningar på teknikupphandling för energieffektivisering och minskad elanvändning. Sedan 1998 görs stora satsningar på kommunal energirådgivning. År 2003 fanns kommunal energirådgivning i alla

kommuner. Ännu en stor satsning staten gör är klimatinvesteringsprogrammet KLIMP, som introducerades år 2002 och är ett investeringsstöd till främst kommuner för åtgärder som minskar koldioxidutsläppen bl a inom sektorn bostäder och service. (Läs mer i kapitel 2, Styrmedel och åtgärder.)

EG-kommissionen har tagit fram ett flertal förslag till direktiv med syfte att få till stånd en minskad energianvändning inom unionen. Den 4 januari 2003 trädde direktivet om byggnaders energiprestanda, som bl a innebär att byggnader ska energicertifieras, i kraft. Ett förslag på hur direktivet ska införas i Sverige ska presenteras senast den första november 2004. Ett förslag till energitjänstedirektiv har tagits fram, som innebär att energianvändningen i bl a sektorn bostäder och service ska effektiviseras med 1% per år. För offentlig sektor föreslås ett mål på 1,5% per år. Ett förslag till direktiv om ekodesign för energiförbrukande produkter innebär bl a att det kommer att ställas krav på produkters energieffektivitet. (Läs mer om EU:s arbete i kapitel 1, Aktuellt inom energi- och klimatpolitiken.)

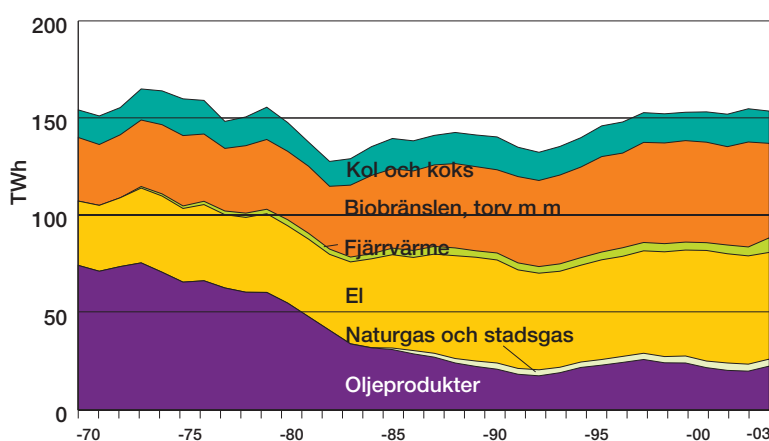
Industri

Under år 2003 minskade industrins energianvändning med 1,2 TWh jämfört med år 2002. Energianvändningen inom sektorn uppgick till 153,6 TWh, vilket motsvarar 38% av landets slutliga energianvändning.

Industrins energianvändning fördelar sig på 22,4 TWh petroleumprodukter, 16,6 TWh kol och koks samt 54,9 TWh elenergi. Naturgasanvändningen uppgick till 3,6 TWh och fjärrvärmeanvändningen till 7,5 TWh. An-

FIGUR 9

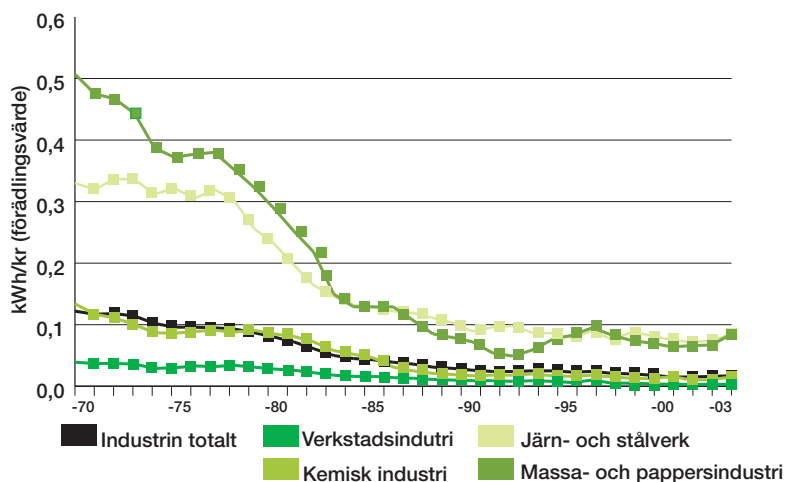
Slutlig energianvändning inom industrisektorn 1970 – 2003



Källa: SCB, Energimyndighetens bearbetning.

FIGUR 10

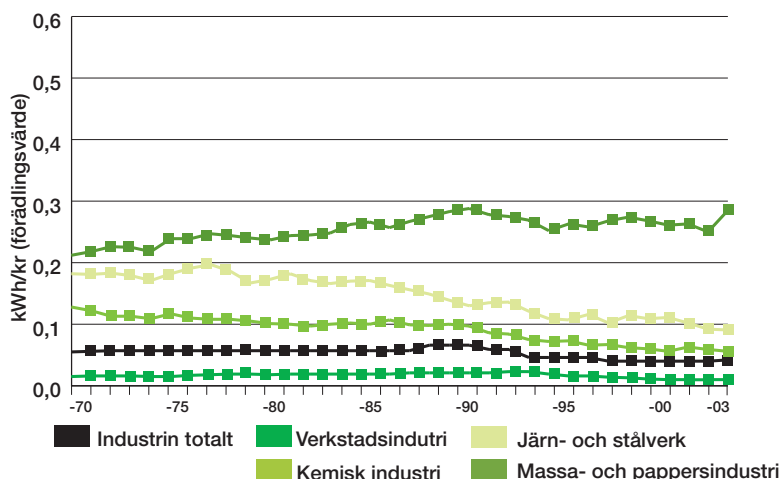
Industrins specifika oljeanvändning 1970 – 2003, 1991 års priser



Källa: SCB, Energimyndighetens bearbetning.

FIGUR 11

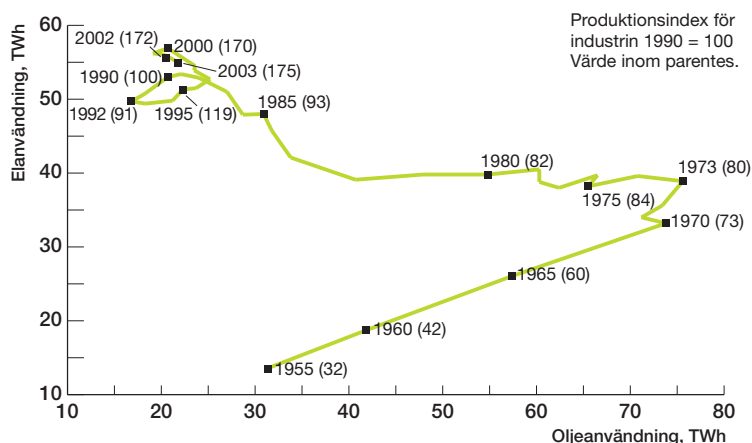
Industrins specifika elanvändning 1970 – 2003, 1991 års priser



Källa: SCB, Energimyndighetens bearbetning.

FIGUR 12

Industrins användning av olja och el 1955 – 2003



Källa: SCB, Energimyndighetens bearbetning.

vändningen av biobränsle, torv m m uppgick till 48,6 TWh, se figur 9. Den slutliga energianvändningen inom industrin utgjordes av 28% fossil energi och 32% biobränsle, 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 47% av energianvändningen. I massa- och pappersindustrin består energianvändningen främst av el och avlutar. Elen används framför allt till malningsprocesser av ved till massa medan avlutar används som bränsle i sodapannor 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 6,8% 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 ca 8% av industrins totala energianvändning på grund av sin stora andel av den totala industriproduktionen i Sverige.

Sambandet mellan produktion och energianvändning

På kort sikt styrs industrins energianvändning av produktionsvolymen. På längre sikt påverkas den även av bl a skatter samt 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 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 2002–2003. Sett över perioden 2000–2003 ökade industriproduktionen med 1% per år. Energianvändningen ökade med 0,3% för hela perioden medan elanvändningen sjönk med 3,6% under samma period. Totalt sett har industriproduktionen ökat med 78% från 1992 till 2003. Energianvändningen har under denna period ökat med ca 16% och elanvändningens ökning var 10% 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 energieffektivisering. Denna utveckling inleddes i samband med oljekriserna under 1970-talet, vilka ledde till att såväl näringslivet som samhället i stort påbörjade ett intensivt arbete med att minska oljeanvändningen. År 1970 utgjorde elanvändningen 21% av den totala energianvändningen inom sektorn, vilket kan jämföras med dagens 36%. Samtidigt har oljeanvändningen minskat från 48% till 15% av industrins energianvändning. Således har olja substituerats för andra energislag såsom el. Ett skäl är att kostnaden för att använda fossila bränslen har ökat. Mellan åren 1992–2003 har emellertid användningen av oljeprodukter ökat med nästan 5 TWh eller 29%. Bidragande faktorer har bl a varit ökad produktion, lägre energi- och koldioxidskatter samt ökad oljeanvändning som ersättning för avkopplingsbara elpannor⁴¹. Andelen biobränsle, torv m m har under perioden 1970 till 2003 ökat från 21% till 32% 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 2003 minskade den med 54%, vilket visar på en tydlig utveckling mot mindre energikrävande varor och produktionsprocesser, samt en förändrad branschsammansättning. 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 2003 samt den förändrade energibesättningen för industrin återspeglas i förändringar i den specifika energianvändningen som fortsätter att minska. Under denna period minskade den specifika energianvändningen med 36% och den specifika oljeanvändningen med 29%. Den specifika elanvändningen minskade med knappt 38%. 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

Den totala energianvändningen i transportsektorn år 2003 var 114 TWh. Energianvändningen för inrikes transporter uppgick år 2003 till 95 TWh. Detta motsvarar 23% av landets totala slutliga energianvändning. För utrikes sjöfart användes 19 TWh bunkerolja, se figur 13.

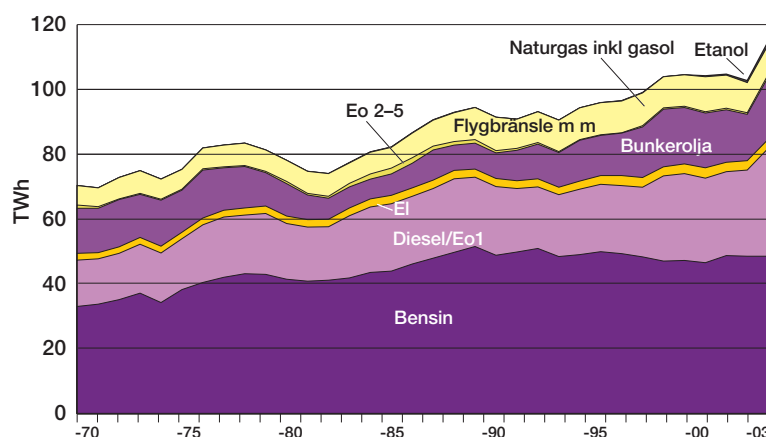
Transportsektorns energianvändning

Transportsektorns energianvändning består till stor del av oljeprodukter, vilka främst utgörs av bensin och diesel. År 2003 utgjorde användningen av bensin och diesel 83% av transportsektorns energianvändning (exklusive bunkring för utrikes sjöfart). Efter att ha visat en nedåtgående trend sedan år 1995

⁴¹ Elpanna som gör det möjligt att växla mellan el och ett alternativt bränsle. Detta sker exempelvis vid höga elpriser.

FIGUR 13

Slutlig energianvändning i transportsektorn 1970 – 2003



Källa: SCB, Energimyndighetens bearbetning.

ökade bensinanvändningen under såväl år 2001 som år 2002. Mellan år 2002 och 2003 har användningen av bensin varit i princip oförändrad. Dieselanvändningen har under perioden 2000–2003 ökat varje år, medan flygbränsleanvändningen för motsvarande period har minskat. Den minskade användningen av flygbränsle beror dels på det dåliga konjunkturläget och dels på den allmänna oro som råder i världen. Bunkringen för utrikes sjöfart har under år 2003 ökat, vilket bl a kan förklaras av att de svenska raffinaderierna producerar lågsavvlig Eo 2–5 (tjockolja) som uppfyller stränga miljökrav.

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

Transportarbete

Persontransportarbetet (inrikes) har sedan 1990 ökat med 22% och uppgick år 2003 till ca 130 miljarder personkilometer. Vägtrafiken dominerar persontransporterna och utgjorde år 2003 ca 90% av det totala persontransportarbetet. Av det långväga persontransportarbetet (resor över 10 mil) var andelen bilresor ca 70%. För det kortväga persontransportarbetet utgjorde andelen bil- och motorcykelresor ca 79%, vilket är samma andel som år 2001 och 2002. Järnvägstrafiken utgjorde ca 8%, medan flygtrafiken stod för drygt 2% av det totala persontransportarbetet.

Godstransportarbetet (inrikes) har sedan 1990 ökat med 17% och uppgick år 2003 till drygt 91 miljarder tonkilometer. Av detta utgjorde godstransporter på väg 41%, medan järnvägstrafiken och sjöfarten stod för 22 respektive 37%. Godstransportarbetet på väg har de senaste tio åren ökat med 26%. Motsvarande ökning för sjöfarten är 12%, medan järnvägen har ökat med 2%.

Utveckling och användning 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. Låginblandning 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. För att motverka en sådan utveckling är det viktigt med kraftfulla satsningar på forskning och utveckling inom både drivmedels- och fordonsområdet.

Den 1 januari 2003 slopades energiskatten på etanol-delen i E85-bränsle (vilket består av 85% etanol och 15% bensin) i Sverige. Detta medförde en prissänkning på 94 öre/liter och ett nytt pris kring 7,50 kr/liter. Då etanol har ett lägre energivärde går det åt 25–35% mer E85 i jämförelse med bensin. Därmed är kostnaden för att använda E85 idag ca 50 öre lägre jämfört med kostnaden för bensin (kring 10 kr/liter, juli-04). Sedan några år tillbaka innehåller all bensin i Stockholm och Mälardalen 5% etanol (E5). Under år 2003 gav regeringen skattelättnader för betydligt större volymer etanol än tidigare. Detta har bl a inneburit att drivmedelsbolag, med tillsammans över 80% av den svenska bensinmarknaden, nu blandar in upp till 5% etanol i den 95-oktanta bensinen i hela landet.

RME (rapsmetylester) används dels som tvåprocentig inblandning i diesel, dels som ren RME. Under år 2003 användes knappt 4 800 m³ låginblandad RME och 600 m³ ren RME. RME bedöms inte vara utvecklingsbart som biodrivmedel, vilket framför allt beror på att de potentiella volymerna är för små. Däremot har RME unika smörjande egenskaper, vilka kan utnyttjas i form av additiv i olika ”torra” bränslen. Under år 2004 har bl a ett av Sveriges största byggbolag börjat låginblanda 2% RME i dieseln (årlig förbrukning av diesel cirka 15 000 m³) till bolagets cirka 1 000 tunga fordon.

Användningen av alternativa drivmedel, t ex etanol, naturgas och biogas, är än så länge marginell och står för ungefär 1,3% av energianvändningen (exklusive utrikes sjöfart) inom transportsektorn. Förnybara drivmedel (i princip alternativa drivmedel exklusive naturgas) utgör ca 1,1% av transportsektorns energianvändning (exklusive utrikes sjöfart). Kostnaderna för att framställa flertalet alternativa drivmedel är idag högre än motsvarande kostnader för bensin och diesel. Skillnaden i kostnad minskar emellertid i takt med den tekniska utvecklingen och med införandet av miljöavgifter.

Under år 2003 användes totalt 149 600 m³ etanol i transportsektorn. Det finns idag två fabriker som producerar fordonsetanol i Sve-

rige. 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 importeras från bl a Brasilien som årligen producerar ca 15 000 000 m³ etanol från sockerrör. Den 26 maj 2004 invigdes en pilotanläggning för produktion av bioetanol från skogsråvara i Örnsköldsvik. Förutom anläggningen i Örnsköldsvik är Energimyndigheten också med och finansierar en anläggning för biobränsleförgasning i Värnamo och en anläggning för svartlutsförgasning i Piteå.

Utveckling av infrastruktur och teknik

Teknikutveckling sker både i form av förbättringar av existerande teknik och i form av helt nya tekniska lösningar. De nya tekniska lösningar som tros få ett kommersiellt genombrott inom den närmaste tioårsperioden är hybridbilar, "bi-fuel" bilar och bränsleflexibla fordon FFV (flexible fuel vehicles). Ett hybridfordon har två alternativa drivsystem, t ex en elmotor och en förbränningsmotor. Under hösten 2004 kommer två större personbilstillverkare att börja sälja stadsjeepar (så kallade SUV:ar) med hybriddrift. "Bi-fuel" bilar har två separata bränslesystem till samma motor, vilket innebär att de kan köra på såväl gas (natur- eller biogas) som bensin. Gastanken är oftast inbyggd i golvet och kompletteras med en mindre bensintank. En av biltillverkarna i Sverige erbjuder idag fem olika bilmodeller med "bi-fuelmotorer". I FFV kan olika bränslen användas samtidigt, t ex etanol och bensin. Vid årsskiftet 2003/04 fanns det knappt 8 000 FFV-bilar i Sverige. För närvarande finns det bara en biltillverkare som säljer FFV-bilar i Sverige, men under år 2005 kommer en av de svenska biltillverkarna att lansera en FFV-bil. På längre sikt än tio år sätter fordonsindustrin stort hopp till bränslecellstekniken.

Miljöpåverkan

Transporter ger upphov till miljö- och hälsofarliga utsläpp. Införandet av katalysatorer har medfört att vissa av dessa utsläpp har kunnat reduceras kraftigt. Vid årsskiftet 2003/04 hade ca 85% av det totala antalet personbilar i trafik katalysator. Utsläpp av koldioxid går dock inte att undvika lika enkelt varför utsläppen har fortsatt att öka i takt med den ökade användningen av fossila bränslen. Det har visat sig svårt att enas om harmoniserade bränsleskatter inom EU. Där-

emot har den europeiska bilindustrin ingått en frivillig överenskommelse med Europeiska kommissionen om att minska koldioxidutsläppen från nya personbilar med 25% fram till år 2008 i förhållande till 1995 års nivå. Omräknat i bränsleförbrukning innebär detta att den genomsnittliga bränsleförbrukningen per 100 km ska ner till 5,9 liter för bensindrivna bilar och 5,2 liter för dieseldrivna bilar. Motsvarande överenskommelser har också ingåtts med japanska och koreanska biltillverkare.

I maj 2003 antog EU-parlamentet och Ministerrådet direktiv 2003/30/EG om främjande av användningen av biodrivmedel eller andra förnybara drivmedel (se även kapitel 1, Aktuellt inom energi- och klimatpolitiken).

Aktuella utredningar

Under år 2003 tillsatte regeringen "Utredningen om förnybara fordonsbränslen" som ska föreslå nationella mål och strategier för introduktion av förnybara drivmedel (se även kapitlet Aktuellt inom energi- och klimatpolitiken). I det delbetänkande (SOU 2004:4) som presenterades i februari föreslår utredaren att alla tankställen som levererar mer än 1 000 m³ bensin och diesel per år ska ha en pump för alternativa drivmedel. Om detta förslag genomförs fördes ca 200–400 tankställen med pump för alternativa drivmedel senast år 2008. I delbetänkandet föreslås också ett vägledande nationellt mål för andelen biodrivmedel av den totala användningen av bensin och diesel för transportändamål år 2005 på 3%. Inom denna utredning ingår också uppdraget att analysera möjligheten att införa någon form av drivmedelscertifikat (så kallade gröna certifikat), för att främja introduktionen av förnybara fordonsbränslen.

I maj 2004 presenterade Vägtrafikskatteutredningen (SOU 2004:63 Skatt på väg) sitt slutbetänkande. Bland utredningens förslag återfinns bl a en höjd skatt på diesel med 50 öre/l. På längre sikt föreslås att skatten på bensin och diesel likställs. Utredningen föreslår också att fordonsskatten för personbilar ska beräknas efter utsläpp av koldioxid per kilometer istället för vikt. Därutöver har förutsättningarna för att införa en kilometerskatt i Sverige utretts.

Exempel på fordonsprojekt med förnybara drivmedel

I ett antal svenska städer pågår olika projekt för att skapa en lokaltrafik som drivs med förnybara drivmedel. De satsningar som görs på stadernas lokaltrafik ökar också tillgången

på förnybara drivmedel för såväl privatbilar som andra trafikanter.

I Landskrona finns sedan september 2003 Sveriges för närvarande enda trådbusslinje. Trådbussar har tidigare funnits i både Stockholm och Göteborg, men den sista lades ner år 1964. Linjen i Landskrona trafikeras av tre trådbussar, som drivs av grön el från vind- och vattenkraft.

I april 2004 började två bussar som kör på sk EcoPar (denna typ av drivmedel kallas även Fischer-Tropsch-bränsle efter dess upphovsmän) att rulla i Sundsvall. EcoPar är ett syntetiskt drivmedel som till 99% består av n-paraffiner. Idag tillverkas EcoPar av naturgas, men en tillverkning ur flis och annan biomassa är fullt möjlig. Fördelar med EcoPar är bl a att det är fritt från svavel och ger mindre utsläpp av partiklar och kolväten i jämförelse med diesel. En nackdel i dagsläget är att det är dubbelt så dyrt som diesel.

Malmö 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. Försöket pågår under åren 2003–2004 och omfattar två bussar. Den ena bussen körs med 8% inblandad vätgas och den andra med

20% inblandning. Fördelar med denna metod är bl a minskad bränsleförbrukning och att det inte krävs någon nyutveckling i fordonet. Bland nackdelarna återfinns ökade bränslekostnader.

Stockholm ingår i EU-projektet CUTE (Clean Urban Transport for Europe), vars syfte är att ta fram mer kunskap om hur bränslecellsdrivna bussar fungerar i praktiken. Detta innebär bl a att vätgasbussar provkörs i nio europeiska städer. I Stockholm har tre vätgasbussar varit i trafik sedan den 7 januari 2004. Bussarna hade i juni 2004 tillsammans rullat 1 600 mil och har hittills fungerat över förväntan.

Utöver ovan nämnda projekt, så har ett flertal svenska städer satsat på biogas som förnybart fordonsbränsle. För närvarande finns det biogasbussar i trafik i nio svenska städer och fler tillkommer hela tiden. I Linköping invigdes i juni 2004 Europas största anläggning för fordonstankning av biogas. Förutom stadens samtliga lokaltrafikbussar (65 st.) körs även alla sopbilar och ca hälften av taxibilarna numera på biogas. ■

Energimarknader

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



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. I Norden var Norge först med att skapa en konkurrensutsatt marknad år 1991. Sverige följde efter år 1996, Finland år 1998 och i Danmark öppnades elmarknaden för samtliga elkunder år 2003. 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, driftsstatusen 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.

Elanvändningen

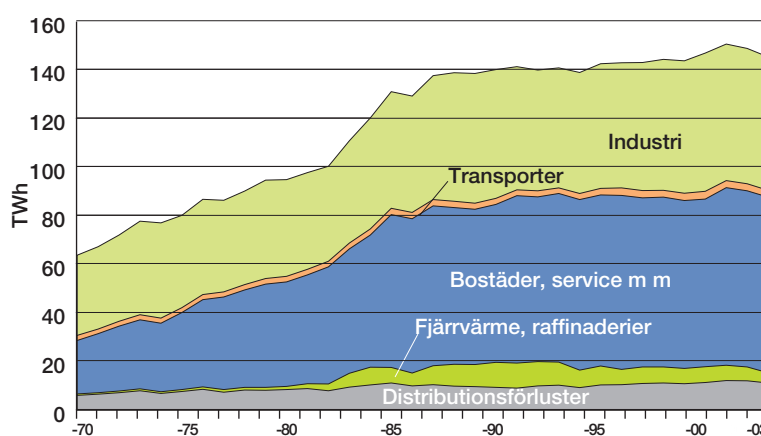
År 2003 uppgick elanvändningen i Sverige till drygt 145 TWh. Mellan åren 1970 och 1987 ökade elanvändningen i Sverige mycket kraftigt, i genomsnitt med ca 5% per år. Därefter har den årliga ökningen dämpats och mellan åren 1988 och 2003 var den i genomsnitt 0,3%. Mellan åren 2002 och 2003 minskade elanvändningen i Sverige med 2,3%, en minskning som eventuellt kan hänföras till höga elpriser under år 2003. Den allmänna konjunkturen har dock större påverkan på

elanvändningen, och under ett varmare år används mindre el än under ett kallare år.

Elanvändningen i Sverige är främst knuten till två sektorer, bostads- och servicesektorn samt industrisektorn som tillsammans stod för 127 TWh år 2003, dvs 88% av den totala elanvändningen i Sverige. Mellan åren 1970 och 1987 ökade den årliga elanvändningen inom dessa två sektorer i genomsnitt med 6,7% respektive 2,7%. De efterföljande åren, 1988 till 2003, har elanvändningen inom sektorerna stabiliserats, en årlig ökning med endast 0,8% respektive 0,3% kan noteras. Den kraftiga ökningen av elanvändningen inom bostads- och servicesektorn fram till år 1987 är främst kopplad till övergången från olja till el för uppvärmning. De senaste åren är det främst användningen av hushållsel och driftel som ökat inom denna sektor. Elanvändningen för uppvärmning ligger se-

FIGUR 14

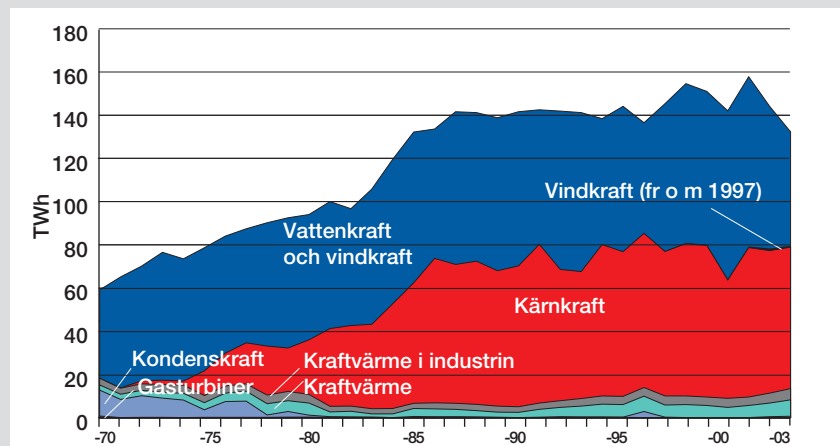
Sveriges elanvändning per sektor 1970 – 2003



Källa: SCB, Energimyndighetens bearbetning.

FIGUR 15

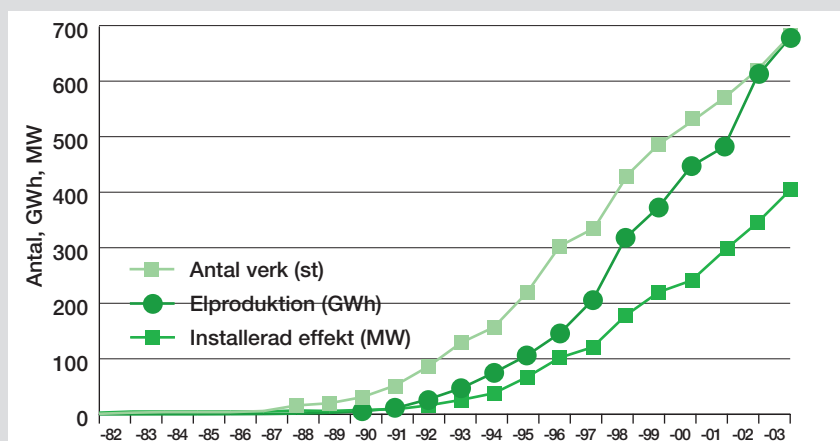
Sveriges elproduktion per kraftslag 1970 – 2003



Källa: SCB, Energimyndighetens bearbetning.

FIGUR 16

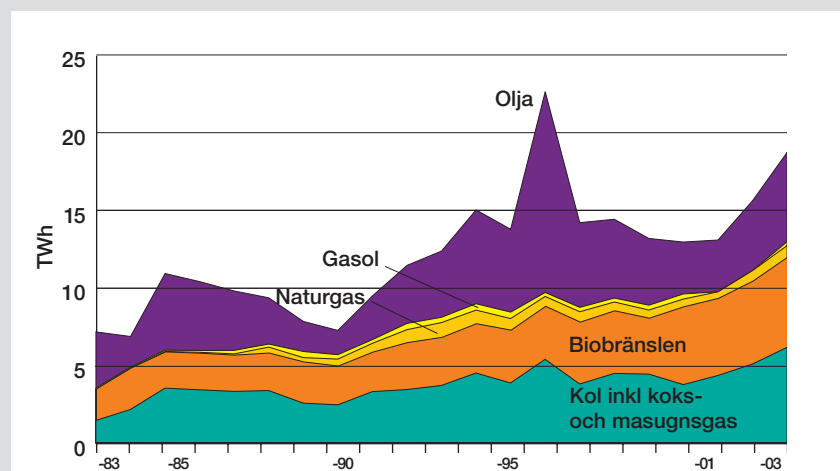
Vindkraftens utveckling 1982 – 2003



Källa: Elforsk och Energimyndigheten. Skillnader i antal verk uppstår mellan underlaget till denna figur och tabellen om antal anläggningar i elcertifikatsystemet (kapitel 2, Styrmedel och åtgärder) eftersom elcertifikatsystemet redovisar per mät punkt, vilket betyder att flera verk kan inkluderas i varje mät punkt medan Elforsk redovisar per verk. Vidare får elcertifikatsystemet bara statistik över de som lämnar in ansökan.

FIGUR 17

Insatt bränsle för elproduktion (exkl. kärnbränsle) 1983 – 2003



Källa: SCB, Energimyndighetens bearbetning.

dan några år tillbaka på en stabil nivå. Konvertering från eluppvärmning har medverkat till detta. Industrins elanvändning är starkt kopplad till utvecklingen inom några få branscher. Massa- och pappersindustrin står t ex för drygt 40% av industrins totala elanvändning. Elanvändningen inom transportsektorn är relativt liten med drygt 2,8 TWh år 2003 och sker främst i de spårbundna transporter. I den totala elanvändningen i Sverige ingår även överföringsförluster samt förbrukning av el vid produktion av fjärrvärme och i raffinaderier.

Elproduktionen

År 2003 uppgick elproduktionen till drygt 132 TWh. Elproduktionens sammansättning av kraftslag har under de senaste 30 åren genomgått stora förändringar. I början av 1970-talet stod vattenkraft och oljekondenskraft för den största delen av elproduktionen i Sverige. Oljekriserna på 1970-talet sammanföll med Sveriges utbyggnad av kärnkraften, som ledde till ett minskat oljeberoende. Idag står vattenkraft och kärnkraft för en mycket stor del av elproduktionen, ca 90% år 2003 respektive 92% år 2002, medan oljekondenskraftverken och gasturbinerna främst utgör reservkapacitet. År 2003 var ett torrår⁴² när det gäller vattenkraftproduktion med 53 TWh, knappt 40% av elproduktionen. Kärnkraftsproduktionen stod för 65 TWh, dvs ca 46% av den totala elproduktionen.

Målsättningen inom Sverige och EU att minska utsläppen av växthusgaser har också påverkat elproduktionens sammansättning i form av större inslag av förnybar energi. Vindkraften är en förnybar energikälla som har expanderat kraftigt i Sverige de senaste tio åren. Trots detta är dess andel av elproduktionen ännu blygsam och stod för knappt 0,5% av den totala elproduktionen år 2003 med 0,62 TWh⁴³. Vid årsskiftet 2003/2004 fanns 682 verk i drift.

Förutom kärnkraft, vattenkraft, och vindkraft har Sverige också förbränningsbaserad elproduktion som år 2003 stod för drygt 13 TWh, dvs 10% av den totala elproduktionen. Den förbränningsbaserade elproduktionen år 2003 bestod av 31% biobränslen, 33% kol, 32% olja och 4% gas. Inom den förbränningsbaserade elproduktionen förväntas kraftvärme baserad på biobränslen och energigaser öka de närmaste åren, bl a tack vare nya beskattningsregler som gynnar kraftvärme.

Överföring av el

En förutsättning för att den konkurrensutsatta elmarknaden ska fungera är att alla aktörer bereds fri tillgång till elnätet. Energimyndigheten är nätmyndighet enligt ellagen (1997:857) och elförordningen. Nätmyndigheten har till uppgift att bedriva tillsyn över nätföretagens tariffer, att de följer föreskrifter om mätning samt att de håller en god leverenskvalitet. En nättariff ska vara skälig i förhållande till den prestation nätföretaget utfört och den ska vara utformad på sakliga grunder. För att effektivisera tariftillsynen har Energimyndigheten arbetat fram Nätnytmodellen, som ett verktyg för att göra en första bedömning av skäligheten i tariffen. Samtidigt behövs en systemansvarig nätoperatör, som oberoende av övriga aktörer på marknaden ser till att överföringssystemet hela tiden är balanserat mellan produktion och användning. Svenska kraftnät är systemansvarig i Sverige och har ansvar för stamnätet⁴⁴ och huvuddelen av förbindelserna med grannländerna.

För närvarande finns överföringsförbindelser mellan Sverige och Norge, Finland, Danmark, Tyskland och Polen. Under de senaste åren har förbindelserna mellan länderna förstärkts. Under år 2000 blev likströmsförbindelsen mellan Sverige och Polen klar och år 2001 förstärktes överföringskapaciteten mellan Norge och Sverige. En förstärkning av elnätet med en ny 400 kV växelströmsledning i Västsverige är planerad att sättas i drift år 2006. Planen på att bygga en femte kärnkraftreaktor i Finland på 1600 MW till år 2009 kräver en förstärkning av överföringsnätet mellan Sverige och Finland.

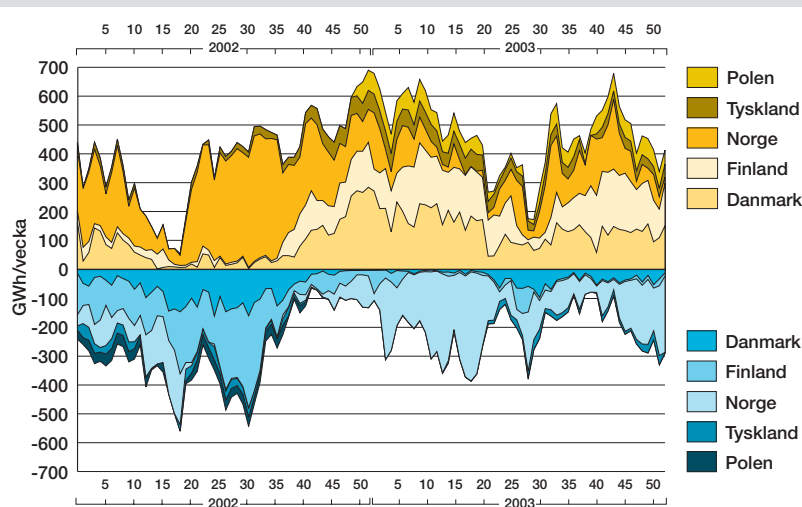
I det svenska elproduktionssystemet var den totala installerade effekten år 2003 drygt 33 361 MW. Det största effekttuttaget under år 2003 skedde den 31 januari med 26 400 MW. Den totala installerade kapaciteten är aldrig fullt tillgänglig⁴⁵ och överföringsmöjligheterna mellan norra och södra Sverige är begränsade. Normal överföringskapacitet är upp till 7 000 MW från norra till mellersta Sverige. Från mellersta till södra Sverige är kapaciteten ca 4 500 MW.

Elhandel

Innan elmarknaden konkurrensutsattes skedde elhandel genom bilaterala avtal. Idag finns också en gemensam nordisk elbörs, Nord Pool, där transaktioner med både el och finansiella instrument sker. Under år 2003 omsattes 31% av den elenergi som användes i de nordiska länderna (utom Island) på Nord

FIGUR 18

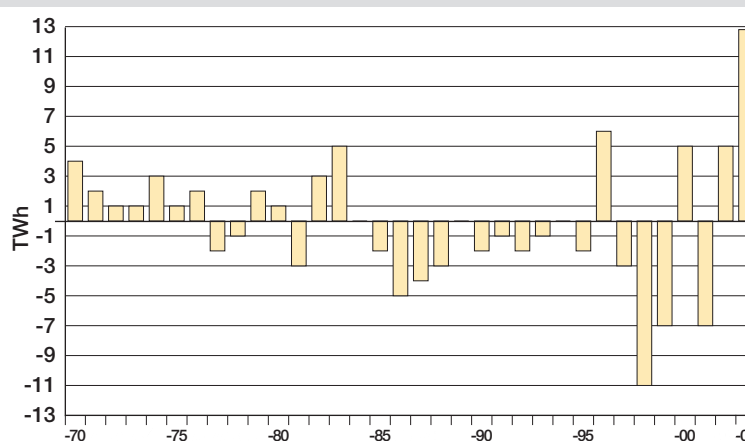
Sveriges elimport (+) och elelexport (-) jan. 2002 – dec. 2003



Källa: Svensk Energi, Energimyndighetens bearbetning.

FIGUR 19

Sveriges nettoimport (+) nettoexport (-) 1970 – 2003



Källa: Svensk Energi, Energimyndighetens bearbetning.

Pool's elspotmarknad. Fördelarna med en nordisk elbörs är att de nordiska kraftanläggningarna kan utnyttjas på ett ekonomiskt bra sätt och att prissättningen på den nordiska elmarknaden blivit effektivare tack vare minskade transaktionskostnader och ökad transparens. Börspriset kan dessutom användas som en referens för den bilaterala handeln. Gränstarifferna har tagits bort mellan Norge, Sverige, Finland och Danmark, vilket också har bidragit till att göra handeln effektivare.

Handelsströmmarna mellan de nordiska länderna varierar såväl under året som mellan åren beroende på väder och konjunktursvängningar. Det som framför allt styr är vattentillrinningen i de svenska och norska vattenmagasinen samt elproduktionskostnaderna. Under år 2003 nettoimporterade Sverige el, främst p g a den låga tillgången på

⁴² Normalårsproduktionen beräknas till 65 TWh.

⁴³ Denna siffra baseras på SCB:s statistik. Vissa skillnader med Elforsks statistik uppstår.

⁴⁴ Stamnätet är elsystemets överföringsnät och håller spänningsnivåer på 220–400 kV. Svenska Kraftnät är ansvarigt för stamnätet. Regionnäten med en spänningsnivå på 130 kV ägs i huvudsak av fyra större nätbolag. Större elanvändare får sin el direkt från regionnäten. Lokalnät har en spänningsnivå på 40 kV och distributionsnäten spänningsnivåer från 400 V till 20 kV. Lokalnät och distributionsnät ägs av hundratalet nätbolag, många fortfarande i kommunal ägo, även om andelen minskat radikalt sedan avregleringen av elmarknaden.

⁴⁵ Kraftanläggningar genomgår t ex planerade underhåll.

vatten. Den största delen av importen kom från Finland och Danmark. Sverige nettoimporterade el också från Tyskland och Polen, men nettoexporterade el till Norge.

Prisutveckling

Elpriserna varierar mellan olika kundkategorier, mellan stad och landsbygd och mellan länderna i Norden. Orsaken till detta är varierande kostnader för överföring på de regionala och lokala näten, skillnader i beskattning, subventioner, statliga regleringar samt elmarknadens struktur. Priset på börsen, spotpriset, är inte detsamma som det slutliga priset som privatkunder ser på elräkningen. Det sammanlagda elpriset till kunden består av priset för elenergi, elcertifikatpris, nätpris, skatter och moms. Elenergi priset kan vara fast eller rörligt och nätpriset består oftast av både en fast och en rörlig del. Det är elenergi priset som är konkurrensutsatt. För kundkategori "Villa utan värme" stod elpriset för ca 34% av den totala kostnaden, nätavgiften för ca 27%, elcertifikat för ca 2%⁴⁶ och skatter

inklusive moms för resterande 36% år 2003.

Spotpriset har varierat kraftigt sedan elmarknaden avreglerades år 1996 främst på grund av variationer i vattentillringen mellan olika år. De hittills högsta spotpriserna kunde ses i slutet av år 2002 och början av år 2003 då ett rekordhøgt spotpris på 104,1 öre/kWh noterades på Nord Pool. Det genomsnittliga spotpriset för Nord Pool år 2003 var 33,3 öre/kWh, se Figur 20.

På grund av fysiska överföringsbegränsningar, så kallade flaskhalsar, mellan och inom de enskilda länderna delas den gemensamma nordiska elspotmarknaden in i olika budområden. Det är stamnätsbolagen som fastställer indelningen i budområden på Nord Pool⁴⁷.

Internationell utveckling

Elmarknaden genomgår för närvarande omfattande förändringar i stora delar av världen vad gäller nya marknadsförutsättningar, ny teknik och ökade miljökrav. EU:s elmarknadsdirektiv innebär bl a att EU-ländernas elmarknader successivt ska öppnas för konkurrens. Graden av öppenhet varierar mellan EU:s länder. Elmarknaderna i Sverige, Finland, Storbritannien, Tyskland, Österrike, Danmark och Spanien är helt öppna för fri konkurrens, vilket medför att alla företag och hushåll fritt kan välja elleverantör. Andra länder, exempelvis Frankrike och Grekland, har valt att hålla sig till direktivets minimikrav. En ny tidplan för avreglering av el- och gasmarknaderna godkändes av EU-parlamentet i juni år 2003. Enligt det nu gällande el- och gasmarknadsdirektivet ska marknaden år 2004 vara helt öppen för den kommersiella sektorn och år 2007 för alla kunder.

Reformeringarna av elmarknaderna innebär att el blir en energibärare som kan handlas och levereras över gränserna. Kraftföretagen utvecklas mot allt större och mer integrerade energiföretag med verksamhet i flera länder. De stora dominerande företagen på den nordiska elmarknaden, svenska Vattenfall, norska Statkraft och finska Fortum har alla köpt in sig i konkurrerande företag på den nordeuropeiska marknaden. På motsvarande sätt investerar t ex tyska E.ON i Norden. På en gemensam marknad sker elproduktion där de tekniska och ekonomiska villkoren är mest fördelaktiga, men under beaktande av att transmissions- och överföringskapacitet sätter fysiska begränsningar för integration och utvidgning.

El från förnybara energikällor

Reformeringen av elmarknaderna respektive

⁴⁶ Genomsnittligt elcertifikatpris år 2003 var 2,4 öre/kWh. Källa: Energimyndigheten.

⁴⁷ Se även Energimyndighetens rapport Prisområden som flaskhals-hantering, www.stem.se

TABELL 7

Total elkostnad (exkl. elcertifikat) för olika typkunder inklusive skatter och moms, öre/kWh

Datum	Elintensiv industri ¹	Småindustri ²	Villa med elvärme ³	Villa utan elvärme ⁴
1 januari 2002	34,0	43,8	87,9	111,3
1 januari 2003	53,7	59,9	111,4	135,4
1 januari 2004	51,3	62,4	117,9	143,6

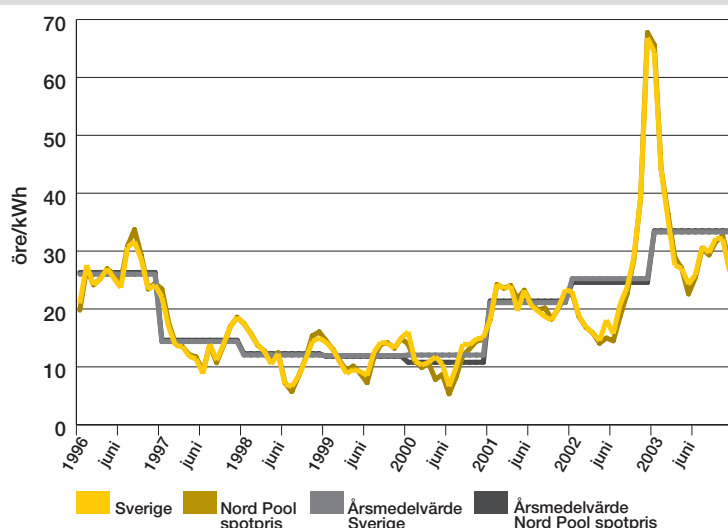
Anm. Dessa priser är genomsnittliga priser från elföretagen som varje typkund kunde teckna vid den 1 januari 2002, 2003 och 2004.

¹ Med årsförbrukning 140 000 MWh, effekt 20 MW. ² Med årsförbrukning 350 MWh, effekt 100 kW alternativt 160A. ³ Med årsförbrukning 20 000 kWh, mätarsäkring 20 A. ⁴ Med årsförbrukning 5 000 kWh, mätarsäkring 16 A.

Källa: SCB, Energimyndighetens bearbetning.

FIGUR 20

Nord Pool spotpris och Sveriges prisområde, månatligt och årligt pris



Källa: Nord Pool, ftp server.

naturgasmärnaderna i Europa är viktiga steg mot en inre energimärnad med ökad konkurrens och lägre priser. Till följd av högre produktionskostnader kan el från förnybara energikällor få svårare att hävda sig på de konkurrensutsatta märnaderna. Ett direktiv som syftar till att främja elproduktion från förnybara energikällor godkändes av Ministerrådet i augusti år 2001. Enligt direktivet ska el från förnybara energikällor i EU öka från knappt 14% till drygt 22% fram till år 2010. Länderna i EU är fria att välja vilket system de vill använda för att främja förnybar el. Exempel på stödformer är traditionella investeringsstöd, fastprissystem⁴⁸, handel med certifikat m m. Sverige har valt ett elcertifikatsystem. Även handeln med utsläppsrätter kommer att gynna förnybara energikällor.

Internationell jämförelse

Elanvändningen per invånare i Sverige är relativt hög jämfört med andra länder. Enbart Norge, Island och Kanada uppvisar en större elanvändning per invånare. Dessa är alla länder med liknande förhållanden som Sverige; de har god tillgång på billig vattenkraft, ett kallt klimat och dessutom en stor andel elintensiv skogs- och stålindustri. Om man ersätter elanvändningen i den elintensiva industrin i Sverige med genomsnittet för industrin, skulle den svenska elanvändningen per invånare vara omkring 20% lägre än i nuläget. I USA är elanvändningen per invånare ca 21% lägre än i Sverige och i EU-15 är elanvändningen per invånare i genomsnitt 58% lägre än i Sverige. En annan faktor som har stor betydelse för den stora elanvändningen i Sverige är en tidig övergång från oljebaserad till elbaserad uppvärmning som en följd av bl a oljekriserna på 1970-talet.

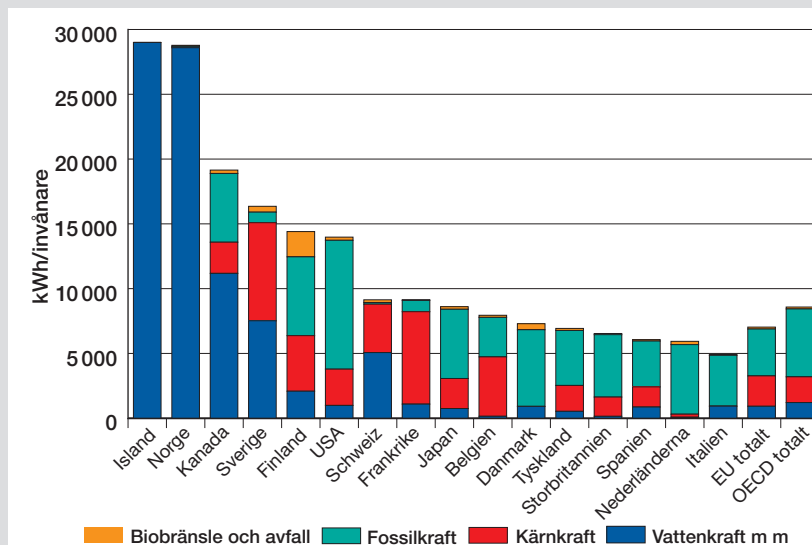
Sverige tillhör de länder i världen som har stora andelar vattenkraft och kärnkraft i elproduktionen. Endast Island, Norge, Kanada och Schweiz hade en större andel vattenkraft än Sverige år 2002 och ett fåtal länder, bl a Frankrike, Belgien och Litauen, hade en större andel kärnkraft än Sverige år 2002.⁴⁹

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 in-

FIGUR 21

Elproduktion per invånare med relativ fördelning på kraftslag 2002



Anm: Vattenkraft inkluderar vindkraft, sol- och geotermisk el. Fossilkraft i huvudsak kol-kraft eller gaskraft.

Källa: IEA, Electricity Information 2004.

dustriprocesser 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 distribuerad i ett rörledningssystem för uppvärmning av byggnader. Fjärrvärme är den vanligaste uppvärmningsformen för flerbostadshus och lokaler och står för hälften av slutanvändningen av värme. Fjärrvärme är den dominerande uppvärmningsformen på centralorten i 227 av 290 kommuner.⁵⁰

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 fjärrvärmen som en följd av det omfattande bostadsbyggandet och det stora behovet av förnyelse av pannor i det befintliga fastighetsbeståndet. Med tiden kopplades blockcentraler⁵¹ samman till större system och knöts ihop med fjärrvärmenäten. Under perioden 1975–1985 expanderade fjärrvärmen kraftigt, vilket bl a hängde ihop med fjärrvärmens förmåga att ersätta olja som en följd av bränsleflexibiliteten. Under samma period byggdes kärnkraften ut och fjärrvärmen utvecklades i Sverige till att bli nettoanvändare av el (värmepumpar och elpannor) snarare än nettoproducent av

⁴⁸ Den som levererar el producerad från förnybara källor får en fast, på förhand känd ersättning.

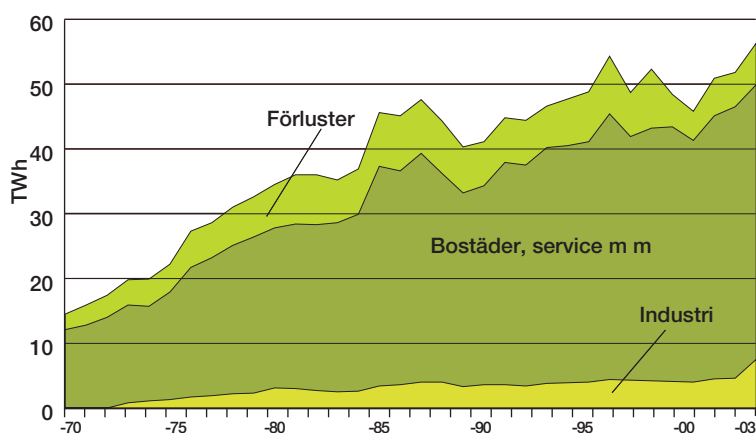
⁴⁹ Även Bulgarien, Slovakien och Ukraina hade en större andel elproduktion från kärnkraft än Sverige år 2001. Källa: IAEA och World Nuclear Association, 2003.

⁵⁰ Nils Holgersson-undersökningen 2003 genomförd av HSB, Riksbyggen, SABO och Fastighetsägarna.

⁵¹ Värmecentraler som försörjer ett enskilt fastighetsbestånd, tidigare vanliga i förorternas "miljonprogramsområden".

FIGUR 22

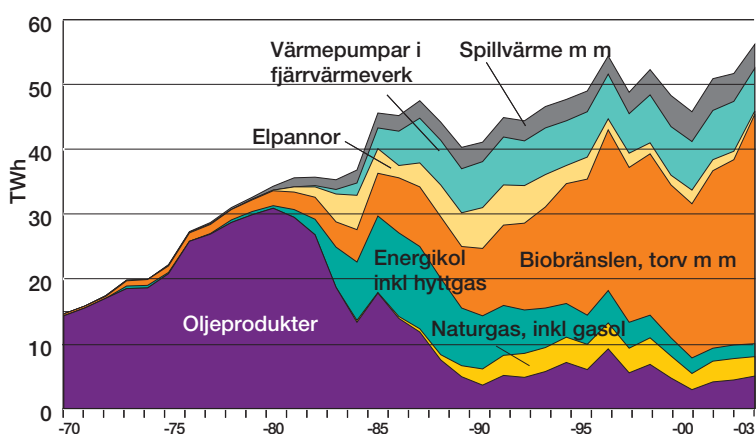
Användning av fjärrvärme 1970 – 2003



Källa: SCB, Energimyndighetens bearbetning.

FIGUR 23

Tillförd energi i fjärrvärme 1970 – 2003



Källa: SCB, Energimyndighetens bearbetning.

Fjärrvärmen är inte prisreglerad, men Avgiftsgruppens⁵² återkommande prisjämförelser och Energimyndighetens årliga uppföljning av värmemarknaderna ger information om prisskillnader mellan olika orter. En fördjupad översyn av fjärrvärmen på värmemarknaderna har inletts genom Fjärrvärmeutredningen. I ett delbetänkande⁵³ har utredaren föreslagit särredovisning av fjärrvärmeverksamhet och uppdelning av fjärrvärme- och elmarknadsverksamhet i olika juridiska personer.

Fjärrvärmen står idag för drygt 40% av det totala uppvärmningsbehovet för bostäder och lokaler i Sverige.⁵⁴ I flerbostadshus är fjärrvärme den vanligaste uppvärmningsformen, med omkring 77% av den uppvärmda ytan, medan ca 58% av landets lokaler värms med fjärrvärme. I småhus är andelen med fjärrvärme omkring 8% (se även "Bostäder och service mm" i kapitlet Energianvändning).

Distributionsnätens längd är ca 13 000 kilometer. Under år 2003 levererades 50 TWh fjärrvärme vilket motsvarar en ökning på ca 7% från 2002. Av de totala leveranserna gick drygt hälften till bostadsuppvärmning (flerbostadshus och småhus), omkring 30% till uppvärmning av servicesektorns lokaler och 15% 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 56 TWh år 2003, varav biobränslen svarade för 35 TWh eller drygt 62%. 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 2003 uppgick distributions- och omvandlingsförlusterna till ca 11% av den totala

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 förändrad kraftvärmebeskattning, elcertifikatsystemet och koldioxidskatten.

Fjärrvärmen 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 fjärrvärmenät. 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.

⁵² HSB Riksförbund, Hyresgästernas Riksförbund, Riksbyggen, SABO och Sveriges Fastighetsägare har bildat Avgiftsgruppen, som genomför undersökningar av kommunala avgifter för värme, varmvatten, vatten och avlopp, el och renhållning. Den s k Nils Holgersson undersökningen.

⁵³ Tryggare fjärrvärmekunder – Ökad transparens och åtskillnad mellan el- och fjärrvärmeverksamhet", SOU 2003:115.

⁵⁴ Beräknat som "köpt energi".

fjärrvärmeförseln. 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 ägare.⁵⁵

Fjärrkyla

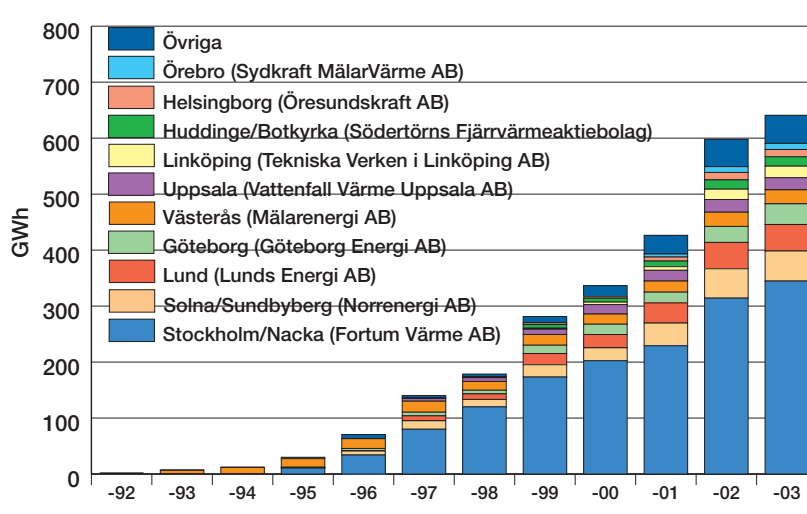
Fjärrkyla används främst i kontors- och affärslokaler, men också för kylning av industriprocesser. Principen för fjärrkyla är densamma som för fjärrvärme. Kylt vatten produceras i en större anläggning och distribueras sedan i rör till kunderna. I statistiken redovisas endast kommersiell fjärrkyla, där 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 samtidig produktion av fjärrvärme). Ett annat vanligt produktionssätt är att utnyttja kallt bottenvattnet 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 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.

FIGUR 24

Levererad fjärrkyla uppdelad på leverantör 1992 – 2003



Källa: Svensk Fjärrvärme

Under år 2003 erbjöds fjärrkyla på kommersiell basis av 30 företag, varav några har mer än ett fjärrkylanät i drift. Under året levererades 640 GWh fjärrkyla.

Marknaden för energigas

I Sverige används förhållandevis lite energigas⁵⁶ 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

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 2003 till 929 miljoner kubikmeter, motsvarande 9,3 TWh. Industrier samt kraftvärme- och värmeverk står vardera för närmare ca 40% av användningen, medan bostadssektorns naturgasanvändning uppgår till nästan 20%. En mindre andel naturgas används också som fordonsbränsle.

Naturgasen distribueras för närvarande till ett trettiotal kommuner. I dessa kommuner står naturgasen för runt 20% av energianvändningen. På nationell nivå svarar naturgasen för drygt 1% av den totalt tillförda energin.

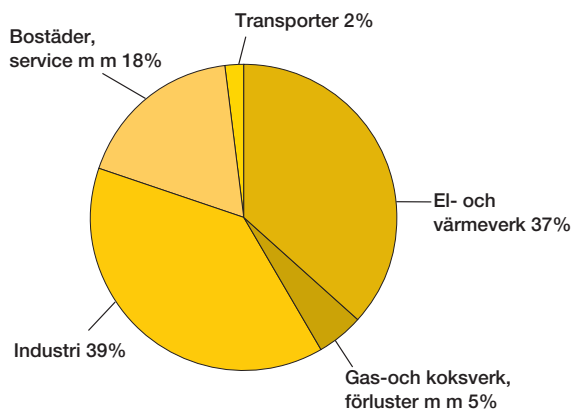
Importen av naturgas sker idag uteslutande från de danska naturgasfälten i Nordsjön.

⁵⁵ Svenska staten genom Vattenfall och finska staten genom Fortum.

⁵⁶ Med energigas avses naturgas, gasol, biogas, stadsgas och vätgas.

FIGUR 25

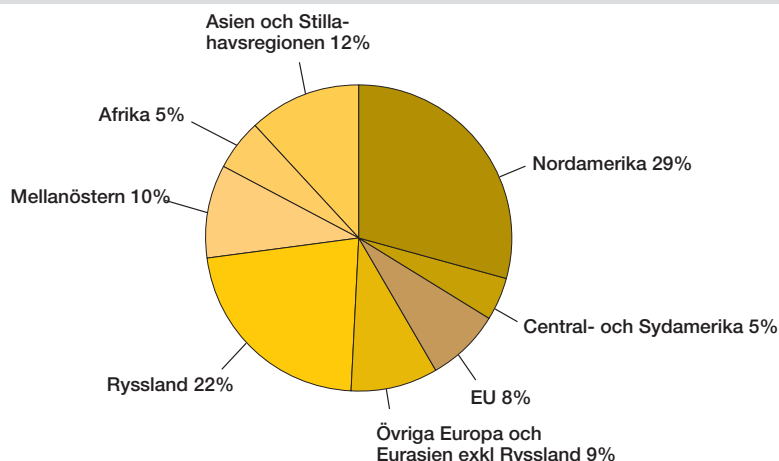
Användning av naturgas i Sverige 2003, uppdelat på sektorer.
929 miljoner m³



Källa: SCB, Energimyndighetens bearbetning.

FIGUR 26

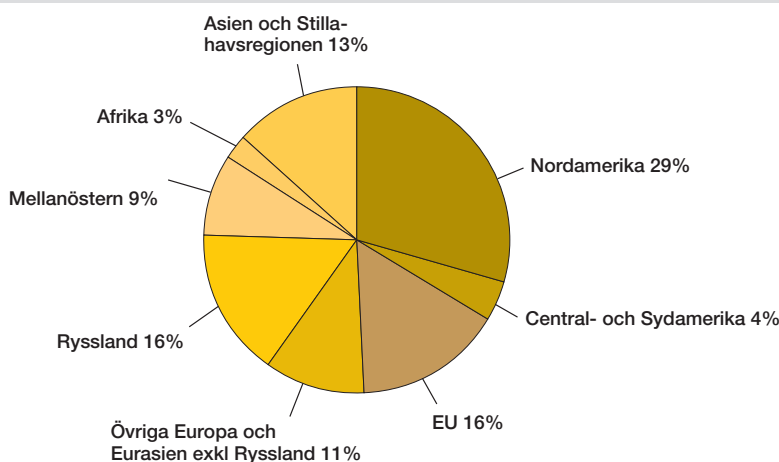
Naturgasproduktion i världen 2003, 2 618 miljarder m³



Källa: The Statistical Review of World Energy 2004, www.bp.com.

FIGUR 27

Naturgasanvändning i världen 2003, 2 591 miljarder m³



Källa: The Statistical Review of World Energy 2004, www.bp.com.

Rörledningarna går via Danmark, under Öresund till Klagshamn utanför Malmö. Naturgasnätet sträcker sig från Trelleborg till Göteborg och inkluderar grenledningar längs vägen, bl a till Gislaved i Småland. Nova Naturgas AB äger och förvaltar stamledningen. Deras handelsverksamhet såldes under 2004 till Dong naturgas. Sydkraft gas AB ansvarar för grenledningarna i södra Sverige och har under slutet av år 2002 avslutat byggnationen av gasledningen från Hyltebruk till Gislaved och Gnosjö. En koncessionsansökan har lämnats in för en förlängning av den befintliga ledningen i Gislaved/Gnosjö-området till Jönköping. Vidare har Sydkraft gas 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. Ärendet som rör den svenska delen av projektet har beretts av Energimyndigheten som, i sitt yttrande till regeringen i april 2003, har tillstyrkt ansökan.

Nova naturgas AB har avslutat utbyggnaden av naturgasnätet från Göteborg till Stenungssund och Bohus. Detta skedde i maj 2004.

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.

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 2003 till nästan 176 000 miljarder kubikmeter och beräknas räcka i nästan 70 år med dagens användning, teknik och priser. Huvuddelen av reserverna finns i de f d Sovjetrepublikerna (32%) samt i Mellanöstern (41%). Knappt 2% av jordens naturgasreserver återfinns inom EU-länderna. Med dagens användning skulle detta förråd räcka i 14 år. Det senaste decenniet har EU-ländernas naturgasförsörjning till allt större del baserats på produk-

tion 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. Naturgasens andel av den totala globala tillförseln har vuxit snabbt under det senaste decenniet. Mellan åren 1992 och 2003 ökade naturgasanvändningen med drygt 25% 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 transportererna 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 ner kylas. 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 ägandeåtskillnad mellan transportdelen och försäljningsdelen. I Sverige gäller att de två verksamheterna måste särredovisas. Syftet med denna åtgärd är att korrekt fördela kostnaderna för de två olika verksamheterna och att undvika korssubventionering. Korssubventionering innebär att intäkterna från en verksamhet bekostar en annan och därigenom skapar snedvriden konkurrens. Med tredjepartstillträde menas att ägarna av transmissions- och distributionsnäten ska göra det möjligt för andra aktörer att utnyttja dessa. Storbritannien är ett 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. Processen startade genom att prissättningen av gasen avreglerades i produktionsledet. Senare utökades avregleringen genom att konkurrens introducerades i grossistledet. Detta skedde genom att juridiskt skilja mellan handel med gas och transport av gas, dvs unbundling. Ett annat utmärkande drag i den nordamerikanska gasmarknadsreformen var kravet på tredjepartstillträde till de stora mellanstatliga transmissionsledningarna.

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 en tidplan för marknadsöppningen. De kunder som fritt kan välja gasleverantör, s k berättigade kunder, ska senast den 1 juli 2004 omfatta alla icke-hushållskunder. Från och med den 1 juli 2007 ska alla kunder vara berättigade kunder. Därmed sker det en fullständig öppning av gasmarknaderna år 2007 inom EU. Vidare finns det krav på unbundling och tredjepartstillträde till transmissions- och distributionsnätet (se kapitel 1, Aktuellt inom energi- och klimatpolitiken).

Övriga energigaser

Gasol

Gasol är en petroleumprodukt som består av kolvätena propan, propen och butan eller blandningar av dessa. Miljöegenskaperna hos gasol har stora likheter med naturgas.

Under år 2003 importerade Sverige 854 000 ton gasol medan exporten var 400 000 ton. Bruttotillförseln av gasol till det svenska energisystemet var 451 000 ton, motsvarande 5,8 TWh. Gasol används främst inom industrin, men även inom restaurangbranschen och i jordbruk. Då gasol och olja, och i viss mån även biobränslen, är sinsemellan utbytbara energibärare påverkas gasolanvändningen av förändringar i energibeskattningen och bränslepriserna. År 2003 användes 5,1 TWh gasol inom industrin och 0,5 TWh inom bostadssektorn.

Biogas

Biogas består av metangas och bildas vid nedbrytning av organiskt material, t ex avloppsslam, sopor och industriavfall, under syrefria förhållanden. Processen, s k rötning, sker spontant i naturen t ex i myrmarker. 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 2002 användes motsvarande 38 GWh för elproduktion och 325 GWh för värmeproduktion. Även 85 GWh användes i transportsektorn. Det är möjligt att, efter en reningsprocess, distribuera biogas via naturgasnätet som "grön naturgas".

Stadsgas

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 uppblandad med luft. Stadsgas används för uppvärmning av småhus, fastigheter och industrier samt i spisar för hushåll och restauranger. År 2003 användes stadsgas motsvarande 0,5 TWh.

Vätgas

Ren vätgas förekommer inte naturligt utan måste framställas av bland annat metanol, gasol, naturgas eller genom elektrolys av vatten. Framställning av vätgas genom elektrolys är energikrävande. För att framställa vätgas motsvarande 100 kWh går det åt omkring 125 kWh elektricitet. Forskning pågår för att förbättra produktionstekniken och ut-

veckla 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. De senaste årtiondena har det skett en snabb tillväxt av oljemarknaderna i de nya industriländerna i Fjärran Östern och Stillahavsområdet, liksom i de större oljeproducerande länderna i Mellanöstern. För närvarande ökar oljeanvändningen kraftigt i utvecklingsländerna.

Olja i Sverige

År 2003 stod olja för drygt 33% av energitillförseln i det svenska energisystemet. På användarsidan är det transportsektorn som är mest oljeberoende och där används mer än dubbelt så mycket olja som inom industrin och bostads- och servicesektorn tillsammans. Sveriges oljeberoende har minskat kraftigt sedan 1970. Oljeanvändningen har minskat med ca 43% sedan år 1970. Det är framför allt användningen av eldningsoljor som minskat. Istället har Sverige blivit mer elberoende, men även fjärrvärme har ersatt mycket olja för uppvärmning, se figur 28.

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 2003 drygt 20 miljoner ton vilket ska ställas i relation till nettoexporten av raffinaderiprodukter vilken var 2,9 miljoner ton. Ungefär 60% av Sveriges totala import av råolja kommer från Nordsjöområdet. Råoljeimporten fördelar sig på följande länder: 38% från Norge, 18% från Danmark 19% från Ryssland, 15% från Iran och ca 4–5% från vardera Storbritannien och Venezuela, se figurer 29 och 30.

Den betydande importen av olja beror på att en stor del av oljan förädlas i Sverige för att sedan exporteras vidare. Exportandelen har ökat från 25% av Sveriges produktion av oljeprodukter år 1986 till ca 47% år 2003.

Sverige har enligt internationella avtal och medlemskapet i EU åtaganden om att hålla beredskapslager för olja. Energimyndigheten är tillsynsmyndighet och fastställer vem som är lagringsskyldig 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. Kostnaderna skiljer sig åt för utvinning av olja till lands och till havs. 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, flygbränsle och eldningsolja. Oljeprodukter används till övervägande del som fordonbränsle och transportsektorn är i dagsläget och en bra tid framöver organiserad kring oljeanvändning. 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 en internationell oljebörs, 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. Men så länge begränsningar i oljeproduktionen förekommer hålls oljepriserna uppe. 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

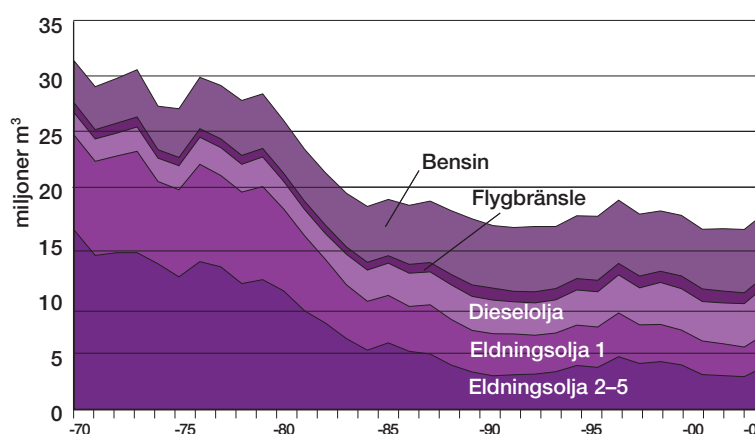
OPEC (Organization of the Petroleum Exporting Countries) är en internationell organisation för samarbete mellan elva oljeproducerande utvecklingsländer vars ekonomier är starkt beroende av oljeexportinkomster. Medlemmar i OPEC är Algeriet, Indonesien, Iran, Irak, Kuwait, Libyen, Nigeria, Qatar, Saudiarabien, Förenade Arabemiraten och Venezu-

ela. Merparten av OPEC:s produktion sker i Mellanöstern. OPEC:s syfte är att skapa stabilitet på den internationella oljemarknaden och att ta tillvara medlemslänarnas ekonomiska intressen. Genom justeringar i oljebudet strävar OPEC efter en balans mellan utbud och efterfrågan och att hålla priserna på en långsiktigt gynnsam nivå för medlemslänarnas 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 min-

FIGUR 28

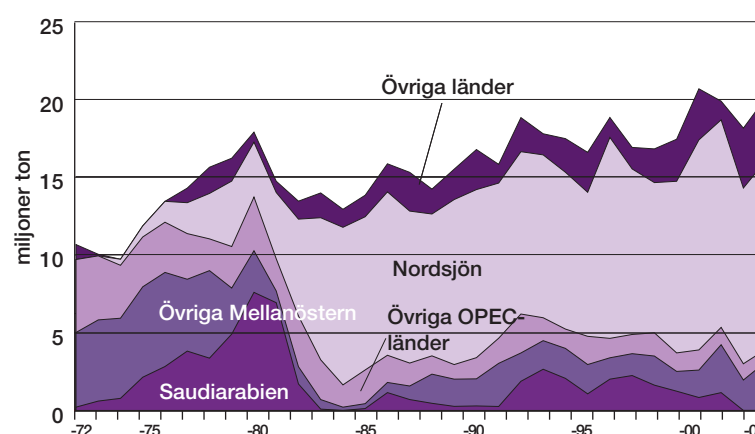
Användning av oljeprodukter i Sverige, inklusive utrikes sjöfart, 1970 – 2003



Källa: SCB, Energimyndighetens bearbetning.

FIGUR 29

Den svenska nettoimporten av råolja fördelade på ursprungsländer 1972 – 2003



Källa: SCB, Energimyndighetens bearbetning.

dre 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. År 2003 importerade Sverige drygt 19% av råoljan från OPEC-länderna.

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 uppe

prisnivån genom att få medlemsländerna att inte utnyttja hela sin kapacitet för råoljeproduktion.

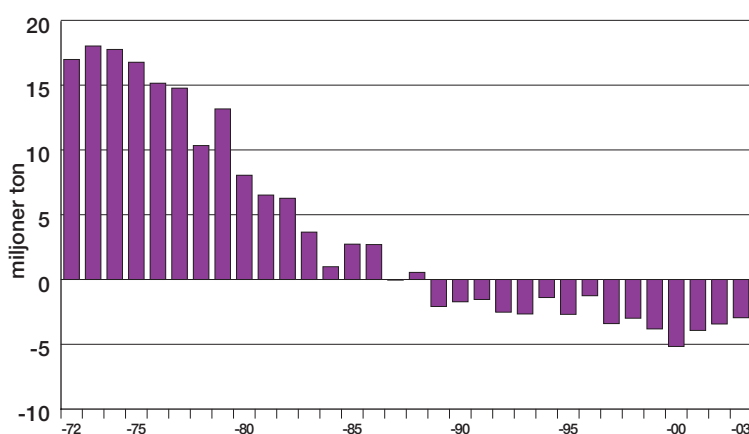
Oljepriset

Det är många faktorer som påverkar oljepriset. Förväntningar om framtida konjunkturutveckling, det politiska läget i Mellanöstern, väpnade konflikter i regioner med stor oljeproduktion, hot om terrorattacker samt dollarkursens utveckling är några viktiga faktorer som har betydelse. Den internationella oljemarknaden har de senaste åren utsatts för stora prisförändringar bl a på grund av den osäkerhet som råder på världsmarknaden utifrån ovan nämnda faktorer samt produktionsbegränsningar ifrån OPEC. Utvecklingen för råoljepriset över tiden visas i Figur 31. 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. Prisintervallet är en avvägning mellan ett högt oljepris som ger stora inkomster för producenterna men som kan vara dämpande på konjunkturer och därmed på efterfrågan på olja.

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. Trenden under år 2004 fortsätter med återkommande höjningar och variationer i råoljepriset och prisnivåer över 50 dollar per fat.

FIGUR 30

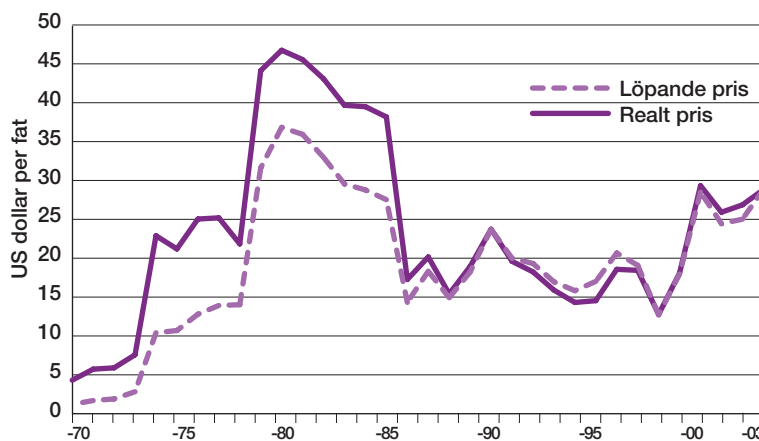
Nettoimport (+) och nettoexport (-) av raffinaderiprodukter 1970 – 2003



Källa: SCB, Energimyndighetens bearbetning.

FIGUR 31

Löpande och reala priser på lätt råolja 1970 – 2003



Källa: www.bpamoco.com och Världsbanken

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 US dollar per ton⁵⁸ till 46 US dollar per ton. I augusti 2004 var priset 76,5 US dollar per ton vilket är rekordhøgt. De största producenter-
na av stenkolk är Kina och USA som tillsam-
mans står för 58% av produktionen. De fem
stora exportländerna är Australien, Kina, In-
donesien, Sydafrika och USA. Dessa fem
länder producerar över 74% av det stenkolk
som går på export. I Europa minskar den in-
hemska kolproduktionen medan importen
ökar något. Om den årliga produktionen fort-
sätter på dagens nivå skulle de påvisade och
nu ekonomiskt lönsamma koltillgångarna
räcka i drygt 200 år. De största tillgängliga
reserverna av stenkolk finns i Ryssland,
Ukraina, Kina och USA, medan de största re-
servederna av brunkolk finns i Ryssland, USA,
Östeuropa och Australien.

Sveriges kolförsörjning

Till och med 1950-talet hade kol stor bety-
delse för Sveriges energiförsörjning. Kolet
ersattes efterhand av den billigare och mer
lätthanterliga oljan. Oljekriserna under 1970-
talet innebar att kol av pris- och försörjnings-
skäl åter blev ett intressant bränsle. Under
1990-talet har kolanvändningen till värme-
produktion stagnerat till följd av skärpta mil-
jökrav och ökad beskattning. År 2003 använ-
des sammanlagt 3,4 miljoner ton stenkolk i
Sverige. Koksverken använde 1,8 miljoner
ton metallurgiskt kol för koksproduktion.
Resterande 1,6 miljoner ton används för
energiändamål. Till detta kommer nettoim-
porten av koks som var 0,5 miljoner ton.

Industrins kolanvändning

Inom industrin används energikolk, metallur-
giskt kol, koks samt mindre mängder av an-
dra kolprodukter såsom grafit och beek.
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 gas-
en används för värme- och elproduktion in-
om järn- och stålverken samt i fjärrvärme-
sektorn. Koks används inom järn- och stål-
industrin som reduktionsmedel i masugnarna
och tillför dessutom energi till processen. I
masugnarna övergår en del av energiinnehål-
let i koksen till masugns gas som används på
samma sätt som koksugns gasen.

Bortsett från det metallurgiska kolet och
koksen används också energikolk i industrin.
År 2003 använde industrin 1,8 miljoner ton
metallurgiskt kol, 0,9 miljoner ton energikolk
samt hela nettoimporten av koks, 0,5 miljo-

ner ton. Mängden energikolk motsvarar 6,7
TWh.

Fjärrvärme- och kraftvärmeproduktion

Användningen av kol inom fjärrvärmesek-
torn har minskat kraftigt under 1990-talet se-
dan koldioxid- och svavelskatten infördes.
De renodlade värmeverken har nästan helt
gått ifrån kolet som bränsle p g a de höga
skatterna. Kolet har ersatts av biobränslen.
Kraftvärmeverken använder fortfarande en
del kol eftersom det kol som utnyttjas för el-
produktion inte belastas med energi- och kol-
dioxidskatt. Detta har ändrats från och med år
2004 då en ny kraftvärmebeskattning trädde i
kraft. Den nya beskattningen beskattar kolet
med hänsyn till hur mycket el respektive vär-
me kraftvärmeanläggningen producerar. Sam-
tidigt befrias värmeproduktion från energi-
skatten och koldioxidskatten reduceras med
tre fjärdedelar. Den nya beskattningen syftar
till att stärka konkurrenskraften för kraftvär-
meanläggningar. SSAB:s anläggning i Luleå
levererar koks- och masugns gas till kommu-
nens kraftvärmeverk för produktion av el och
fjärrvärme. I Oxelösund levererar SSAB
spillvärme, som härstammar från koks- och
masugns gas, till fjärrvärmenätet. År 2003
användes 0,7 miljoner ton energikolk (5,1
TWh) samt 2,1 TWh koks- och masugns gas i
fjärrvärmesektorn för produktion av el och
fjärrvärme.

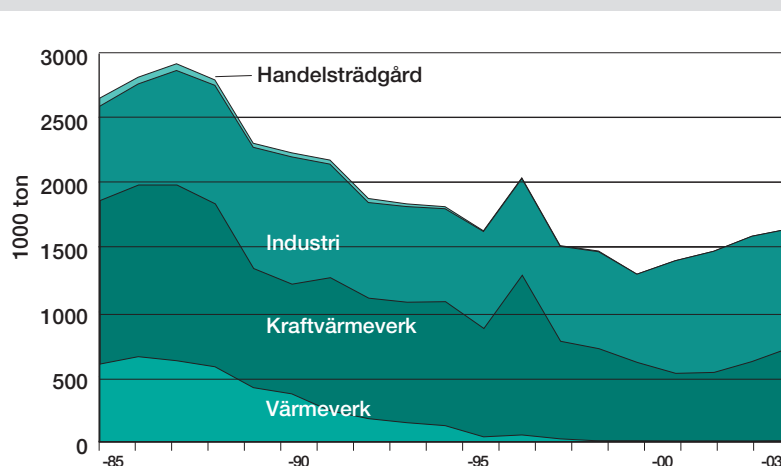
Elproduktion

År 2003 användes 0,54 miljoner ton kol,
motsvarande 4,1 TWh, samt 1,9 TWh koks-

⁵⁸ Kol med ett normerat värmevärde
på 6000 kcal/kg.

FIGUR 32

Sveriges användning av energikolk, 1985 – 2003



Källa: SCB, Energimyndighetens bearbetning.

och masugns gas, till elproduktion vilket gav ca 3,8 TWh el.

Biobränslen, torv och avfall

Bioenergianvändningen har ökat över tiden i det svenska energisystemet, från drygt 10% under 1980-talet till ca 17% år 2003. Merparten av ökningen kan hänföras till industrin och fjärrvärmeverken.

Under år 2003 uppgick den totala biobränsleanvändningen till 103 TWh varav ca 62 TWh var slutlig biobränsleanvändning inom sektorerna industri, bostäder och service samt transporter och drygt 41 TWh användes för el- och värmeproduktion. Den slutliga biobränsleanvändningen utgjordes av ca 49

TWh i industrisektorn, drygt 12 TWh i bostads- och servicesektorn och knappt 1 TWh i transportsektorn. Biobränsle för omvandling uppgick till 35 TWh i fjärrvärmesektorn och ca 6 TWh för elproduktion år 2003.

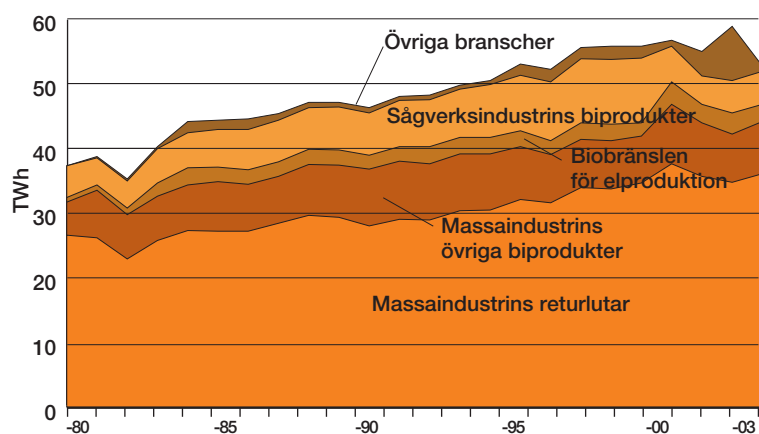
Med undantag för en viss import så är biobränslena som används i det svenska energisystemet inhemskt producerade och utgörs bland annat av:

- Trädbränslen (ved, bark, spån och energiskog)
- Returlutar (mellanprodukter vid kemisk massatillverkning)
- Torv
- Avfall (industriavfall, sopor m m)
- Etanol (i ren form till industrin samt som 5-procentig inblandning i bensin 95 oktan)

⁵⁹ Enligt statistik från Pelletsindustriernas Riksförbund.

FIGUR 33

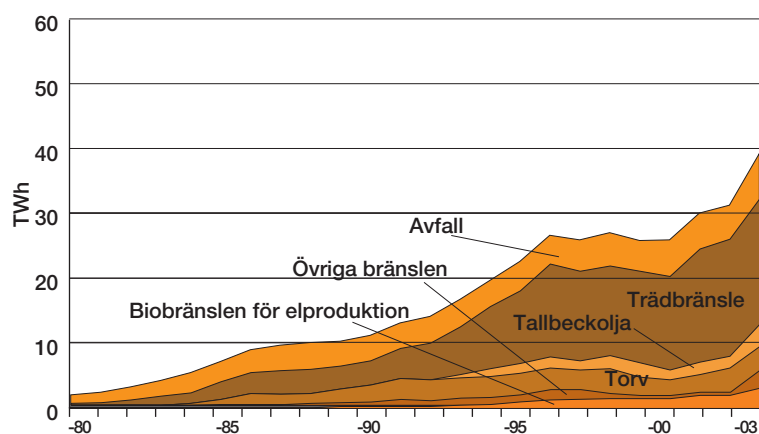
Användning av biobränslen, torv, mm i industrin 1980 – 2003



Källa: SCB, Energimyndighetens bearbetning.

FIGUR 34

Användning av biobränslen, torv mm i fjärrvärmeverk 1980 – 2003



Källa: SCB, Energimyndighetens bearbetning.

Bränslena används huvudsakligen inom skogsindustrin, fjärrvärmeverken, småhussektorn och till elproduktion. Råvarutillgången är god när det gäller biobränslen då vi har god skogstillgång i landet. Det genereras en stor mängd bi- och restprodukter av träråvara från den sedan långt tillbaka etablerade svenska skogsindustrin. Den huvudsakliga mängden trädbränslen som eldas i energisektorn kommer direkt från skogsbruket i form av avverkningsrester, grot (grenar och toppar) samt från sågverksindustrins biprodukter och från massa- och pappersindustrin. Oförädlade biobränslen är regionala och lokala bränslen i stor utsträckning då volymvikt och pris begränsar de ekonomiskt försvarbara transportavstånden. Biobränslen kan förädlas till pellets, briketter och pulver för att höja energitätheten, underlätta hanteringen samt ge en bättre transportekonomi. Totalt användes ca 1 129 000 ton, eller drygt 5 TWh pellets i det svenska energisystemet år 2003 vilket utgör ca 0,9% av den totala energitillförseln. Marknaden för pellets ökade med ca 25% mellan år 2002 och år 2003.⁵⁹

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

Av ekonomiska skäl använder skogsindustrin⁶⁰ biprodukterna från olika tillverkningsprocesser till produktion av värme och el. Vid framställning av kemisk pappersmassa återvinner företagen kemikalier genom att förbränna returlutarna som härstammar ifrån stamved. Energitillförseln från returlutarna nyttiggörs internt inom massaindustrin och uppgick år 2003 till drygt 35 TWh, exklusive elproduktion. Trädbränslen i form av råvarurester används såväl inom massaindustrin som inom sågverken. De består till största delen av spån, bark och andra biprodukter. Inom massaindustrin användes under år 2003 sammanlagt knappt 8 TWh trädbränslen i form av biprodukter för energiproduktion, medan det inom sågverk och övrig trävaruindustri användes 5 TWh trädbränslen. Övriga industribranscher använde knappt 1 TWh bibränsle. Totalt använde skogsindustrin ca 51 TWh bi-bränslen av olika slag under år 2003.

Fjärrvärmeverken

Under år 2003 användes totalt ca 39 TWh bi-bränslen, torv m m för värmeproduktion i fjärrvärmeverken (exklusive elproduktion). Trädbränslen svarade för drygt 19 TWh, tall-beckolja för drygt 3 TWh, avfall för knappt 7 TWh, torv för strax under 4 TWh och övriga bränslen för drygt 2 TWh. Trädbränsleanvändningen inom fjärrvärmesektorn har ungefär femdubblats sedan 1990, se figur 34. I första hand är det trädbränslen i form av avverkningsrester och biprodukter från skogsindustrin som utnyttjas. Förädlade bränslen som briketter och pellets har dock börjat användas allt mer.

Avfall har använts för fjärrvärmeproduktion sedan 1970-talet och ökade mellan åren 1990 och 2003 med knappt 3 TWh och förväntas fortsätta att öka. Brännbart avfall ska skiljas från annat avfall och samtidigt blev det förbjudet att deponera utsorterat brännbart avfall från och med år 2002. Material som går till förbränning är befriat från skatt men askorna ifrån förbränningen beskattas. Avfallsskatten för att deponera avfall var 288 kr per ton under 2002⁶¹. Avfallsskatten höjdes från och med den 1 januari 2003 med 82 kronor till 370 kr per ton. En utredning har tillsatts med uppdrag att dels utvärdera avfallsskattelagen, dels lämna förslag till hur en skatt på avfall som förbränns kan utformas samt bedöma om en sådan skatt är det mest lämpade ekonomiska styrmedlet. Utredningen ska redovisa resultatet av sitt arbete senast den 31 december 2004.⁶²

Import av avfall, rivningsvirke och liknande bränslen har förekommit under de senaste åren men omfattningen är svår att uppskatta. Troligt är dock att förbränningen av avfall kommer att öka de närmaste åren. Från och med den 1 januari år 2005 kommer deponiförbud även att råda 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.

Torvanvändningen uppgick till 3,6 TWh under år 2003. Den svenska skörden var år 2003 på normal nivå på ca 2,6 miljoner kubikmeter, importen fortsatte att öka och utgör idag ca 30% av energitorvanvändningen i landet årligen. Torv är en jordart som består av döda djur- och växtdelar som p g a syrebrist brutits ner på ett ofullständigt vis genom biologiska och kemiska processer i våtmarker. Torvbildningen påbörjades för ca 10 000 år sedan, när inlandsisen drog sig tillbaka, och pågår fortfarande. I Sverige produceras torv dels för bränsleändamål (energitorv) men även för jordförbättring m m (odlingstorv). Torvens egenskaper som bränsle är betydelsefulla vid samförbränning med trädbränslen, framförallt för att minska riskerna för slaggning, sintring, beläggningar och korrosion i pannor och därmed öka tillgängligheten och minska driftskostnaderna.⁶³

Från och med den 1 april 2004 är torv elcertifikatberättigat i godkända kraftvärmeanläggningar. EG-kommissionen godkände torv som effektivt kraftvärmebränsle av miljöskäl och på grund av att risk förelåg för att torven skulle bli utkonkurrerad av kol i kraftvärmens. Torvens roll i det svenska elcertifikatsystemet har utretts av Energimyndigheten under våren 2004 i samband med den utvärdering som görs av elcertifikatsystemet. Slutrapportering av hela utvärderingen lämnas den 1 november 2004.

Den 1 januari 2005 startar ett system för handel med utsläppsrätter. Även om det råder viss oklarhet om hur torven ska klassificeras i handelssystemet tyder beslut från klimatkonventionens partsmöte och riktlinjer från FN:s klimatpanel på att utsläppen från förbränning av torv ska omfattas av handelssystemet. Detta förändrar energitorvens konkurrenssituation i Sverige då endast svavelskatt tidigare utgått vid förbränning. Energitorven används idag främst till hetvattenproduktion i fjärrvärmeverk, och bara i mindre utsträckning till elproduktion, varför elcertifikatberättigandet från den 1 april 2004 endast direkt påverkar en mindre del av torvanvändningen.

⁶⁰ Med skogsindustrin avses i detta sammanhang massa- och pappersindustrin och trävaruindustrin.

⁶¹ SFS 1999:673

⁶² Utredning Skatt på avfall som förbränns samt översyn av lagen (1999:673) om skatt på avfall. Dir. 2003:96.

⁶³ SCB Statistiska meddelanden MI 25 SM 0401 (årlig publikation)

Småhussektorn

Under år 2003 användes drygt 12 TWh bio-bränslen, 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 fördubblats och idag värms ca 50 000 villor med pelletspannor. Mellan år 2002 och 2003 ökade användningen av pellets i småhussektorn med drygt 25%.

Internationell utblick

I Sverige är biobränslenas andel av energitillförseln ca 17%, vilket står sig bra i en europeisk jämförelse. Det är svårt att finna helt jämförbara uppgifter om biobränsleanvändningen i andra länder. I ett globalt perspektiv

är biobränslena det mest betydelsefulla bränslet för större delen av tredje världens befolkning. Följande faktorer har stor inverkan på möjligheterna till stor användning av biobränslen 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 biobränslen i sina respektive energisystem.

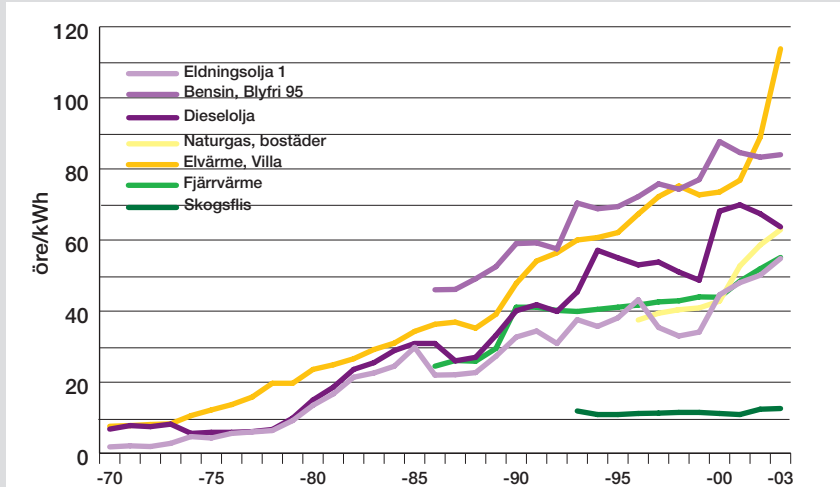
Energipriser

Priset på råolja år 2003 var betydligt högre än år 2002 och uppgick till ca 29 US dollar per fat. Prisförändringen på förädlade oljeprodukter följer råoljans prisutveckling och påverkar därmed konsumentpriserna väsentligt. Importpriset på kol minskade under 2003 då genomsnittspriset var 372 kr per ton. Det genomsnittliga naturgaspriset till hushållen har ökat ständigt under de senaste åren och var 316 kr per m³ år 2003. Priset på skogsflis steg under 2003 med drygt 3% jämfört med föregående år, se Tabell 8.

De kommersiella energipriserna består av bränslepris, elcertifikatpris, skatter och moms. När handeln med utsläppsrätter införs kommer även priset på utsläppsrätter att läggas till bränslepriset för användning i sektorer som ingår i denna handel. ■

FIGUR 35

Löpande kommersiella (inkl. skatt) energipriser i Sverige 1970 – 2003



Källa: SPI, SCB, Eurostat, Energimyndighetens bearbetning.

TABELL 8

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

Energislag	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Råolja, USD/fat	23,73	20,00	19,32	16,97	15,82	17,02	20,67	19,09	12,72	17,97	28,50	24,44	25,02	28,83
Eldningsolja 1, kr/m ³	2 146	2 131	1 790	2 207	2 004	2 205	2 603	1 759	1 457	1 580	2 606	2 563	2 489	2 565
Kol, kr/ton	358	366	307	309	317	336	340	367	372	327	355	449	404	372
Bensin 95 oktan, kr/l	2,23	2,19	2,06	2,23	2,10	2,02	2,10	2,25	2,01	2,29	3,18	3,12	2,88	2,86
Dieselolja, kr/l	2,88	2,87	2,68	3,03	2,83	2,55	2,21	2,19	1,84	2,16	3,83	3,92	3,61	3,18
Naturgas bostäder, kr/ m ³	-	-	-	-	-	-	214	217	221	216	229	285	311	316
Skogsflis, kr/m ³				95,2	87,2	87,2	89,6	90,4	92,0	92,0	89,6	86,6	97,4	100,8
Elvärme, öre/kWh	31,5	36,1	37,9	40,0	39,7	40,7	43,6	45,2	45,0	43,0	42,2	43,3	51,3	68,32

Anm: I sifferbilagan, Energiläget i siffror, redovisas konsumentprisindex för perioden 1970–2003, vilket gör att priserna kan räknas om till fasta priser.

Källa: SCB, Riksbanken, Eurostat, SPI, BP.

Energiläget i världen

Både EU:s och världens energiförsörjning domineras av fossila bränslen och bland dessa är oljan det mest betydelsefulla energislaget. Energianvändningen uppvisar dock stora skillnader mellan olika länder och regioner, skillnader som till stor del är beroende av ländernas ekonomiska situation men också av industristruktur och klimat. Delvis kan skillnaderna i energianvändning mellan världens länder också förklaras av att länderna befinner sig i olika utvecklingsstadiet. Fram till år 2030 väntas efterfrågan på energi i världen öka med 1,7% per år och utvecklingsländerna kommer enligt en prognos från International Energy Agency (IEA)⁶⁴ att stå för den största delen av ökningen.



Energianvändning i EU-15

Energianvändningen i EU-15⁶⁵ uppgick år 2002 till 1057 Mtoe vilket motsvarar 12 293 TWh. Den domineras av olja, gas och el, medan fjärrvärme, förnybar energi och kol utgör mindre delar av användningen.⁶⁶ Den primär-energi som tillförs systemet används i slutanvändarledet antingen i sin ursprungliga form eller som el eller värme. Skillnaden mellan energitillförseln och slutlig energianvändning utgörs bl a av de förluster som uppstår vid produktion och distribution av el och värme samt användning för icke-energi ändamål.

Cirka 17% av världens energianvändning sker inom EU-15. Under de senaste årtiondena har dock energianvändningen inom EU-15 ökat långsammare än i världen som helhet.

Oljan är det dominerande energislaget i energiförsörjningen för EU-15 och uppgår till ca hälften av den slutliga energianvändningen. Även om den stora ökningen av olja i energiförsörjningen skedde under 1960-talet så har ökningen fortsatt om än i långsammare takt från 1970-talet tills idag. Orsaken till att vi fortfarande är så beroende av olja är det stora behovet av olja för transporter.

År 2002 utgjorde kol knappt 3% av den slutliga energianvändningen. Användningen av kol i slutanvändarledet har minskat kraftigt. Fortfarande utgör dock kol en viktig del i produktionen av el och värme.

Naturgasanvändningen fortsätter att öka inom EU-15. Sedan år 1990 har användningen ökat med 33% och naturgas svarade år 2002 för drygt 22% av den slutliga energianvändningen. Naturgasanvändningen minskade något under 2002. Mer än hälften av

naturgasen konsumerades av industri och hushåll, ca 15% användes för elproduktion (här finns det stor potential för tillväxt)⁶⁷ och resten till värmeproduktion och transport. En viss ökning av användningen av förnybara energislag har kunnat skönjas under de senaste åren. Den slutliga användningen uppgick år 2002 till 3,6%.

Den slutliga användningen av el i EU-15 uppgick år 2002 till knappt 19% av den totala energianvändningen. Under tidsperioden sedan 1990 har användningen av el ökat med 27% (se även kap. Energimarknader). Sedan 1970 har elanvändningen mer än fördubblats.

Användningen av fjärrvärme i EU-15 som helhet är relativt liten och utgör ca 2,2% av

⁶⁴ IEA – World Energy Outlook 2002

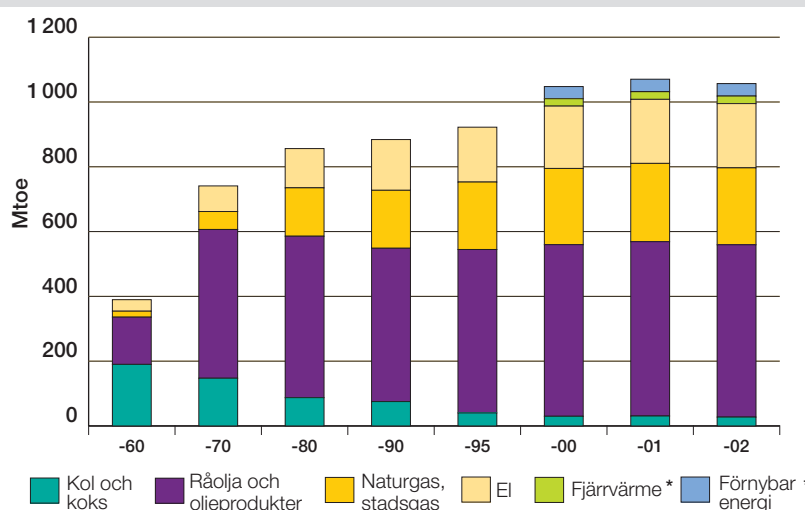
⁶⁵ EU-15 består av Belgien, Danmark, Finland, Frankrike, Grekland, Irland, Italien, Luxemburg, Nederländerna, Portugal, Spanien, Storbritannien, Sverige, Tyskland och Österrike.

⁶⁶ IEA statistics – energy balances of OECD countries 2001–2002, 2004 edition

⁶⁷ "Grönbok-Mot en europeisk strategi för trygg energiförsörjning, KOM(2000) 769 slutlig"

FIGUR 36

Total slutlig energianvändning i EU-15 fördelad på energibärare åren 1960 – 2002

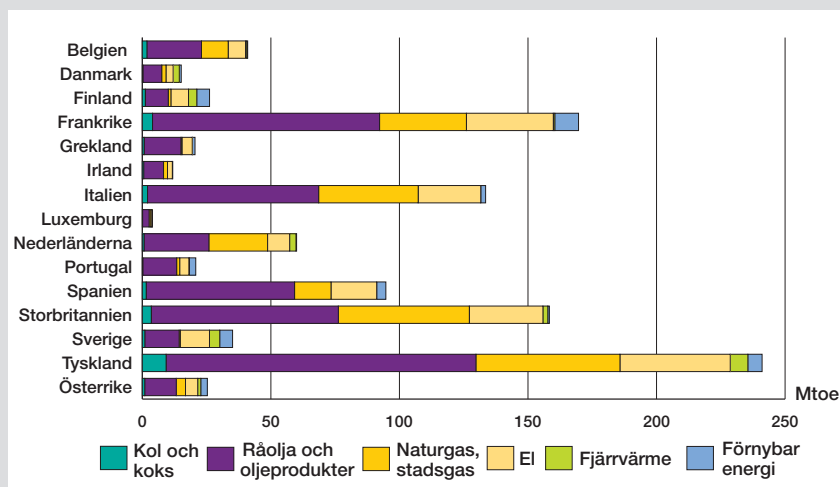


*Data saknas för förnybart och fjärrvärme före år 2000.

Källa: IEA statistics – energy balances of OECD countries 2001–2002, 2004 edition

FIGUR 37

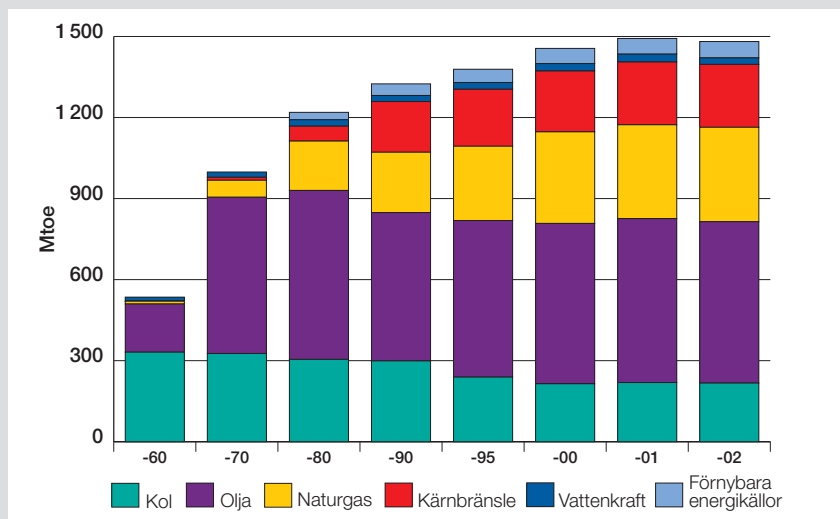
Total slutlig energianvändning uppdelad på energibärare i EU-15 år 2002



Källa: IEA statistics – energy balances of OECD countries 2001–2002, 2004 edition

FIGUR 38

Total tillförsel av primärenergi i EU-15 fördelad på energibärare, 1960 – 2002



*Data för förnybart saknas före 1980

Källa: IEA statistics – energy balances of OECD countries 2001–2002, 2004 edition

den slutliga energianvändningen. Fjärrvärmens är dock mer utbyggd i de nya medlemsstaterna, t ex utgjorde fjärrvärme ca 12% av slutanvändningen i Polen år 2001⁶⁸.

Energitillförsel i EU-15

Tillförseln av primärenergi i EU-15, uppgick år 2002 till 17 317 TWh (1489 Mtoe) och bestod av 40% olja, 23% gas, 16% kärnbränsle, 15% kol, 2% vattenkraft och 4% förnybara energikällor. Av den tillförda energin användes år 2002 ca 3 442 TWh för produktion av el, 30 TWh till fjärrvärme och 267 TWh till samtidig produktion av el och värme i form av kraftvärme.

Kolet har gått från att ha dominerat energitillförseln 1960, då kol stod för mer än 60% av energitillförseln, till att stå för 15% av energitillförseln år 2002. Detta har skett samtidigt som tillförseln av kol minskat i absoluta tal med ca 30%.

Av den producerade elen i EU kom 34% från kärnkraft och 11% från vattenkraft. Kol är fortfarande en viktig del i elproduktionen i EU-15 som år 2002 till ca 27% var kolbaserad. Även gas var viktig för elproduktionen med en andel på ca 19% av gemenskapens elproduktion medan förnybara energikällor år 2002 stod för knappt 4%. I Finland, Danmark respektive Nederländerna producerades dock 14%, 6% respektive 4% av landets el genom förbränning av biobränslen år 2002. Sedan år 1990 har andelen förnybar energi (exkl. vattenkraft) i EU:s energiförsörjning ökat med 17%. I såväl Nederländerna, Danmark, Storbritannien som Tyskland, står fossila bränslen för över 60% av elproduktionen.

Importberoende

EU är världens största nettoimportör av energi. EU-15 såväl som EU-25⁶⁹ är starkt beroende av import för att klara energibehovet. År 1980 var självförsörjningsgraden i EU-15 knappt 48%, medan den år 1995 hade ökat till knappt 54%. Därefter har självförsörjningsgraden minskat något och var år 2002 drygt 51%⁷⁰.

År 2002 var ca 80% av den olja som tillfördes energisystemet inom EU-15 importerad. Av kol importerades ungefär 53% och av gas ca 47%. Med nuvarande utveckling förutses importen av olja vara fortsatt hög. Även om reserverna av kol utökades i och med EU:s utvidgning så förutses en minskad kolutvinning i EU och därmed ett större importberoende. Även importen av naturgas väntas öka. I EU:s grönbok från 2002 anges att EU inom 20 till 30 år kan tvingas importera upp emot 70% av sitt energibehov om inga åtgärder vidtas för att bryta trenden.⁷¹

Tjugofem länder med olika förutsättningar

EU består sedan den 1 maj 2004 av tjugofem länder vars storlek, naturgeografiska och ekonomiska förutsättningar är relativt olika. Tyskland, Storbritannien, Frankrike och Italien står för sammanlagt 71% av BNP i EU-15, medan mindre länder som Luxemburg, Portugal, Grekland och Irland har en BNP som är mindre än 10% av Tysklands. Polen, som är störst av de nya medlemsstaterna, har en

⁶⁸ IEA statistics – Energy balances of non-OECD countries, 2000–2001, 2003 edition.

⁶⁹ EU-25 består av EU-15 och de nya medlemsländerna, Cypern, Estland, Lettland, Litauen, Malta, Polen, Slovakien, Slovenien, Tjeckien och Ungern.

⁷⁰ IEA Statistics – energy balances of OECD countries 2001–2002, 2004 edition

⁷¹ "Grönbok – Mot en europeisk strategi för trygg energiförsörjning KOM(2000)769 slutlig"

BNP som är ungefär 6% av Tysklands. Klimatet skiljer sig åt mellan de olika länderna, och denna omständighet är också av betydelse för energibehovet. Tyskland, Frankrike, Italien och Storbritannien svarar för ungefär 66% av den totala energianvändningen inom EU-15. När energianvändningen fördelas på antalet invånare förändras bilden något. Finland och Sverige har hög energianvändning per invånare, delvis beroende på en hög andel energiintensiv industri, delvis beroende på ett kallt klimat och delvis beroende på historiskt sett låga energipriser. I Benelux-länderna⁷² används också mycket energi per invånare, allra mest i Luxemburg.⁷³ Däremot är användningen utslagen per invånare lägre i Medelhavsländerna Grekland, Italien, Portugal och Spanien. De nya medlemsländerna har en energianvändning som motsvarar ungefär en tiondel av den för 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.

Energianvändning i världen

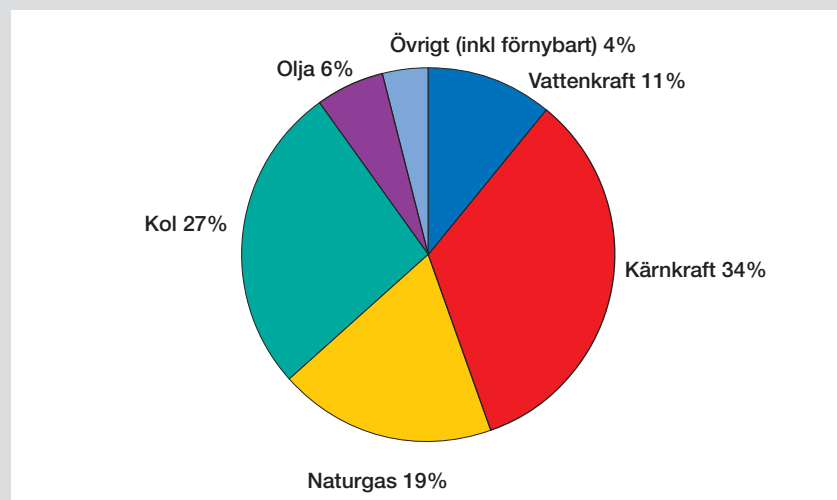
Den totala energianvändningen (exkl. förnybart) i världen ökade under slutet av 1990-talet med i genomsnitt 1,4% per år. Högst tillväxt i energianvändningen skedde i Latinamerika, Mellanöstern och Asien, men också i Afrika. I f d Sovjetunionen och i de europeiska länderna som inte är med i OECD⁷⁴ minskade energianvändningen under 1990-talet. Under 2000-talets första år vändes utvecklingen i många av dessa länder. Inom EU har energianvändningen ökat med i genomsnitt drygt 1% per år under 1990-talet. I USA och Japan var ökningstakten under 1990-talet högre än inom EU. Under 2002 ökade den totala energianvändningen i USA och Japan. EU:s energianvändning minskade under år 2002.

Världens energianvändning per capita varierar avsevärt mellan olika länder och regioner. Inom EU-15 används exempelvis tio till femton gånger mer energi per invånare än i Afrika och Asien och fyra gånger mer än i Latinamerika. I Nordamerika används tjugo gånger mer energi per invånare jämfört med i Afrika.

För att ge en uppfattning om hur mycket energi som används i förhållande till den ekonomiska produktionen, redovisas i Tabell 9 energiintensiteten, dvs energiåtgången per BNP, för några grupper av länder.

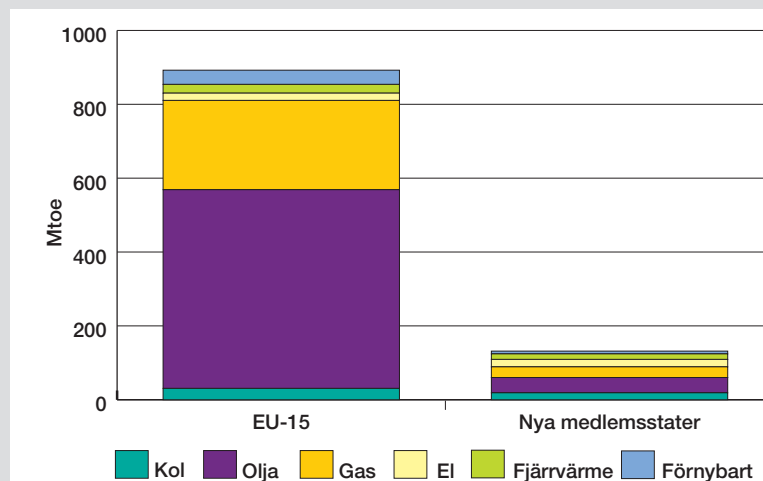
Asien och Afrika använder ungefär dubbelt så mycket energi per BNP-dollar som

FIGUR 39
Elproduktionen i EU-15 fördelad på primärenergikälla år 2002, 2 651 TWh



Källa: IEA statistics – Energy balances of OECD countries 2001–2002, 2004 edition

FIGUR 40
Energianvändningen i EU-25 uppdelad på EU-15 och de nya medlemsländerna¹ per energibärare för år 2001



Anm. 1 Tjeckien, Cypern, Estland, Ungern, Lettland, Litauen, Malta, Polen, Slovakien och Slovenien.

Källa: IEA Statistics – Energy Balances of OECD Countries 2001–2002, 2004 edition, IEA Statistics – Energy Balances of non-OECD Countries 2000–2001, 2003 edition

EU-15. F d Sovjetunionen använder drygt 10 gånger så mycket. Delvis kan skillnaderna förklaras av att områdena befinner sig i olika utvecklingsstadier. Kina liksom de europeiska länderna som inte är med i OECD har emellertid uppvisat en kraftigt minskad energiintensitet under 1990-talet. Även nordamerikanska och västeuropeiska länder har förbättrat effektiviteten i energianvändningen. I världen som helhet har energiintensiteten minskat med knappt 13% under det senaste decenniet.

Efter Sovjetunionens sönderfall befinner sig ekonomin i de nya republikerna i om-

⁷² Benelux står för Belgien, Nederländerna och Luxemburg.

⁷³ Luxemburgs höga användning beror dels på energiintensiv industri och dels på låga drivmedelspriser som leder till gränshandel.

⁷⁴ OECD står för Organisation for Economic Co-operation and Development och har som medlemmar Australien, Österrike, Belgien, Kanada, Tjeckien, Danmark, Finland, Frankrike, Tyskland, Grekland, Ungern, Island, Irland, Italien, Japan, Sydkorea, Luxemburg, Mexiko, Holland, Nya Zeeland, Norge, Polen, Portugal, Slovakien, Spanien, Sverige, Schweiz, Turkiet, Storbritannien och USA.

⁷⁵ Till förnybar energi räknas vattenkraft, geotermisk energi, solenergi, havsenergi, vindkraft, förnybart kommunalt avfall, biobränsle och biogas. Ibland särredovisas vattenkraften. Statistiken för förnybar energi är av skiftande kvalitet och jämförbarhet, och bör därför användas med viss försiktighet. T. ex anges i IEA-statistiken att uppgifterna för Afrika är av låg kvalitet.

⁷⁶ IEA statistics – Energy balances of non-OECD countries, 2000–2001, 2003 edition.

vandling och energisektorns problem är stora. Detta speglas i en ökad användning av energi per produktionsenhet under 1990-talet. I och med att energipriserna idag i stort sett motsvarar världsmarknadspriserna, förväntas energiutnyttjandet förbättras. Även i Kina, Östasien och Latinamerika antas utnyttjandet bli effektivare.

Energitillförsel i världen

Världens energitillförsel domineras av fossila bränslen som svarar för omkring 80% av den totala försörjningen. Oljan är det mest betydelsefulla energislaget och står för 35%, därefter kommer kol med 23% och naturgas med 21% av energiförsörjningen. Av de fossila bränslena är det naturgasen som visat den största ökningen sedan 1980-talet. Tillförseln av kol ökade fram till år 1990, men har därefter legat på en stabil nivå. Vattenkraft svarade år 2001 för 2% av energitillförseln, medan kärnbränslen utgjorde 7%. Tillförseln av förnybar energi⁷⁵ har sedan år 1990 legat på en stabil nivå och bidrog med ca 11% till världens energiförsörjning.⁷⁶

Elproduktionen i världen är huvudsakligen baserad på kol och i andra hand gas, kärnkraft och vattenkraft.

Tillgångar och reserver

Reserverna av fossila bränslen, främst olja, kol och naturgas, är uppskattningar av hur mycket som kan tillhandahållas vid nuvarande ekonomiska och tekniska förhållanden. Reserverna uppgick vid slutet av år 2003 till:

- 192 gånger årsproduktionen för kol
- 41 gånger årsproduktionen för olja
- 67 gånger årsproduktionen för naturgas

De fastställda reserverna utgörs av kända, upptäckta och för utvinning utbyggda delar av jordens totala resurser. Reserverna kan öka genom prospektering, eller genom att högre priser gör ny och dyrare utvinningsteknik lönsam.⁷⁷

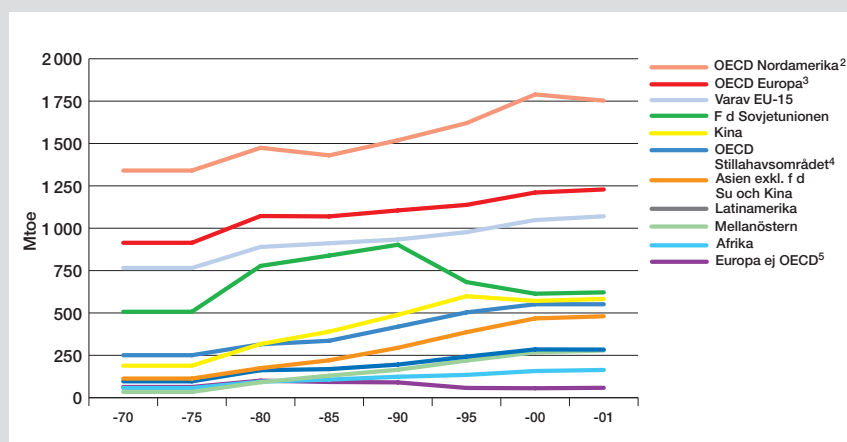
Utvinning och internationell handel

Länderna utanför OECD svarar för en betydande del av energireserverna och utvinningen av energiråvaror och har kunnat exportera sitt överskott av framför allt olja till industriländerna. OPEC dominerar oljemarknaden och, tillsammans med Ryssland, även gasmarknaden. Under år 2002 ökade EU-15 sin oljeproduktion med drygt 1% efter ett par års nedgång. Både gas- och oljeproduktionen i EU-15 väntas inom några år minska. (Se även kapitel 5, Energimarknader).

Nordamerika⁷⁸ stod år 2001 för den största andelen av världens energiråvaruproduktion med 23% följt av Asien (21%), Mellanöstern (13%), f d Sovjetunionen (13%) och Västeuropa (12%). När det gäller den internationella handeln är Mellanöstern, Afrika, Latinamerika och f d Sovjetunionen nettoexportörer. Asien är den region där energi-

FIGUR 41

Total slutlig energianvändning¹ i världen uppdelad på region, 1971 – 2001

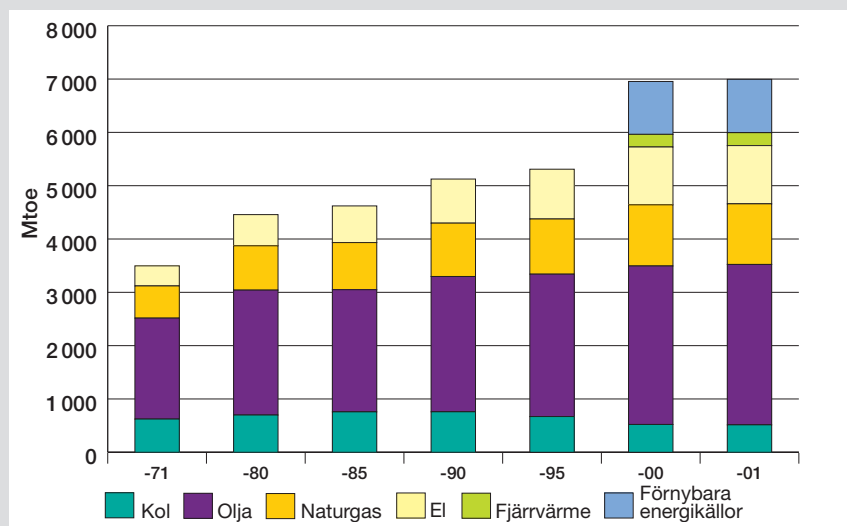


Anm.¹ Energianvändningen är exklusive förnybar energi och avfall. ² USA, Kanada och Mexiko. ³ EU-15 samt Ungern, Tjeckien, Polen och Slovakien. ⁴ Australien, Japan, Korea och Nya Zeeland. ⁵ Albanien, Bulgarien, Cypern, Gibraltar, Malta, Rumänien och f d Jugoslavien.

Källa: IEA Statistics – Energy Balances of non-OECD Countries 2000–2001, 2003 edition, IEA Statistics – Energy Balances of OECD Countries 2001–2002, 2004 edition.

FIGUR 42

Slutlig energianvändning i världen fördelad på energibärare¹, 1971 – 2001



Anm. ¹ Data saknas för förnybar energi och fjärrvärme före år 2000.

Källa: IEA Statistics – Energy Balances of non-OECD Countries 2000–2001, 2003 edition

importen ökar mest och väntas inom en snar framtid vara den näst största importören efter EU.⁷⁹

Prognos över världens användning och tillförsel av energi till år 2020

Enligt en prognos av International Energy Agency⁸⁰ från år 2002, förväntas efterfrågan på energi i världen fortsätta att öka stadigt. Från år 2000 till år 2030 antas användningen öka med ungefär 1,7% per år. Detta kan jämföras med en årlig ökning på 2,2% under perioden 1971–1997. En stor del av ökningen förväntas ske i utvecklingsländerna. Ekonomisk tillväxt och befolkningsökning gör att dessa länder förväntas svara för mer än 60% av den ökade efterfrågan. Deras andel av energianvändningen väntas öka från 30 till 43% medan OECD-ländernas andel beräknas minska från 58 till 47%. Återstående 10% av världens energianvändning hänförs till transitionsekonomierna i öst, vars andel minskar något.

Transportsektorn är den sektor enligt IEA vars efterfrågan på energi ökar mest. Från år 2020 kommer transportsektorn att passera industrisektorn som den största energianvändande sektorn.

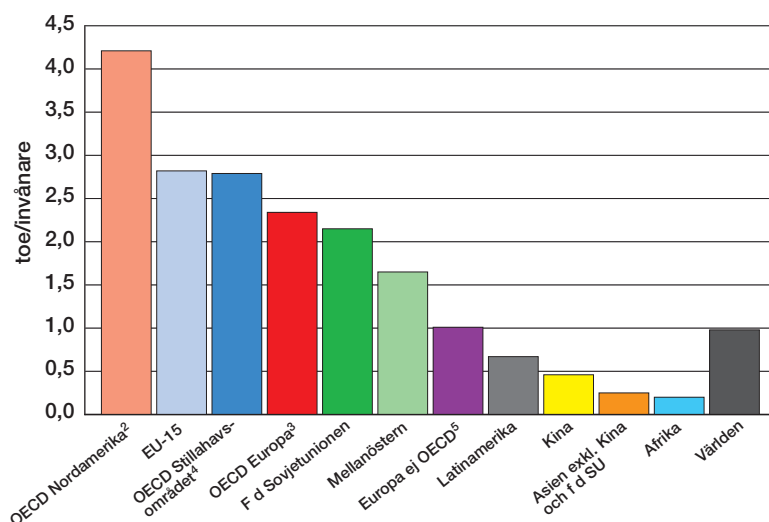
Fossila bränslen kommer enligt prognosen att fortsätta vara dominerande och svara för mer än 90% av efterfrågeökningen. Efterfrågan på olja beräknas öka men efterfrågan på naturgas beräknas öka i än större utsträckning. Även efterfrågan på kol väntas öka, men inte i samma omfattning. Kärnkraftens roll beräknas minska, dels på grund av färre nya reaktorer, dels på att reaktorer stängs. Störst ökning av kärnkraften väntas i Asien och störst minskning i Europa och Nordamerika.

Enligt IEA bedöms förnybara energikällor att få ökad betydelse i världens energitillförsel. Vattenkraften väntas fortsätta vara den dominerande källan till förnybar elproduktion, men ökningstakten i utbyggnaden blir lägre än för andra förnybara energislag. Förnybar energi utom vattenkraft väntas öka med 3,3% per år – mer än någon annan primärenergikälla. Den största tillväxten bedöms ske i OECD-länderna, men den förnybara energin kommer även fortsättningsvis att utgöra en liten del av den totala energitillförseln.

IEA anser att världens energiresurser är tillräckliga för att möta den väntade efterfrågeökningen. Oljeresurserna är tillräckliga men mer reserver behöver hittas. Reserverna

FIGUR 43

Total energianvändning per invånare i världen uppdelad på region år 2001¹



Anm: ¹ Energianvändningen är exklusive förnybar energi och avfall. ^{2, 3, 4, 5} se figur 41.

Källa: IEA Statistics – Energy Balances of non-OECD Countries 2000–2001, 2003 edition, IEA Statistics – Energy Balances of OECD Countries 2001–2002, 2004 edition.

TABELL 9

Energiintensitet¹ i världen uppdelat på region, toe/miljoner dollar

Region	1980	1990	1995	2000	2001	1990/2000	2000/2001
Världen	229	201	191	175	174	-13%	-0,5%
OECD Nordamerika ²	286	213	203	185	180	-13%	-2,4%
OECD Europa ³	159	126	120	112	112	-11%	0,2%
varav EU-15	142	117	113	106	107	-9%	0,3%
OECD Stilla-havsområdet ⁴	85	74	81	81	81	9%	-0,1%
Europa ej OECD ⁵	694	613	486	419	420	-32%	0,3%
Kina	1 436	968	713	476	454	-51%	-4,6%
Fd Sovjetunionen	936	1 156	1 472	1 235	1 179	7%	-4,5%
Asien, exkl. Kina	299	283	273	271	272	-5%	0,6%
Afrika	233	260	269	265	267	2%	0,8%
Mellanöstern	140	358	459	459	473	28%	3,0%
Latinamerika	154	182	170	178	177	-2%	-0,9%

Anm. ¹ Exklusive förnybara bränslen och avfall. ^{2, 3, 4, 5} se figur 41.

Källa: IEA Statistics – Energy Balances of non-OECD Countries 2000–2001, 2003 edition, IEA Statistics – Energy Balances of OECD Countries 2001–2002, 2004 edition.

av naturgas och kol är enligt IEA särskilt rikliga och det är ingen brist på uran för kärnkraftsproduktion. Mycket av efterfrågan på olja och gas bedöms mötas av ökad produktion i Mellanöstern och f d Sovjetunionen. Klimatproblematiken ställer nya krav på vilka energikällor världen kan använda för en hållbar utveckling. IEA påtalar vidare att den fysiska potentialen för förnybar energi är stor.

Nya energikällor och avancerad teknologi förväntas utvecklas under perioden, t ex icke-konventionella oljekällor och bränsleceller. Handeln med energi (nästan enbart fossila bränslen) förväntas öka dramatiskt. ■

⁷⁷ I BP Statistical Review of World Energy June 2004

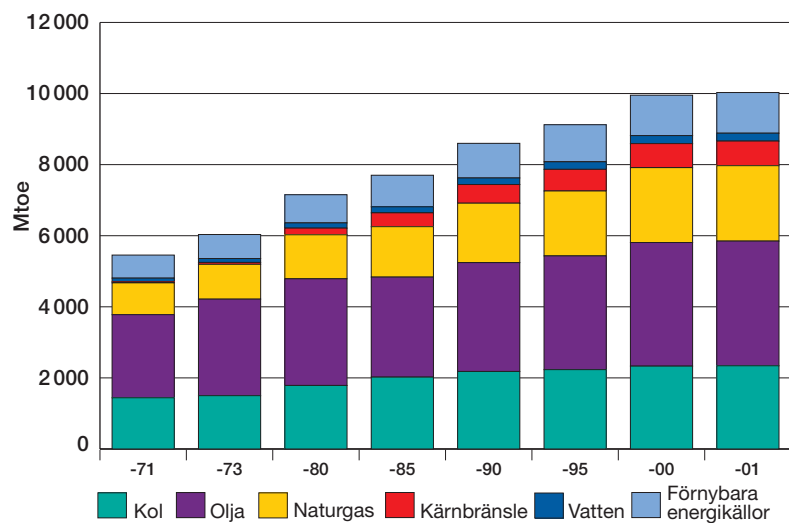
⁷⁸ Nordamerikas tre stora länder, USA, Kanada och Mexico.

⁷⁹ IEA statistics – Energy balances of non-OECD countries, 2000–2001, 2003 edition

⁸⁰ IEA – World Energy Outlook 2002

FIGUR 44

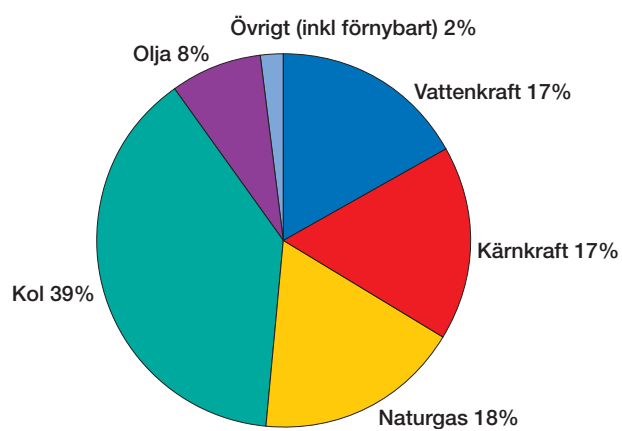
Total tillförsel av primärenergi i världen uppdelat på energibärare 1971 – 2001



Källa: IEA Statistics - Energy Balances of non-OECD Countries 2000-2001, 2003 edition

FIGUR 45

Elproduktion i världen fördelad på energislag år 2001, 15 476 TWh



Källa: IEA Statistics - Energy Balances of non-OECD Countries 2000-2001, 2003 edition

Miljöläget

Praktiskt taget 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 rökgas och avgaser. Även mer miljövänliga energislag som vatten- och vindkraft har miljöpåverkan när stora ingrepp sker i naturen och landskapsbildningen 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 t ex 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 punktsläpp 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

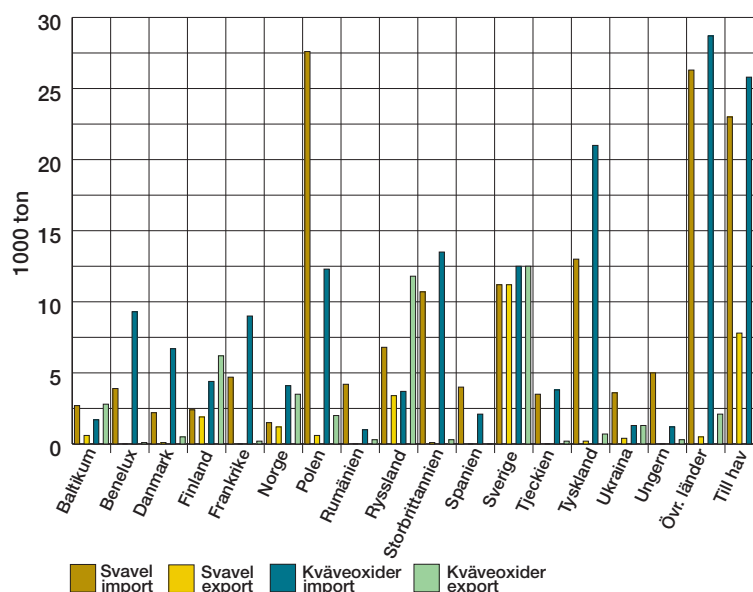
I början av 1970-talet var försurningen ett av de mest uppmärksammas miljöproblemen i Skandinavien. Eftersom skandinaviska jordar generellt sett har en sämre buffringsförmåga än jordarna i resten av Europa uppmärksammades försurningsproblemet först här. Försurningen ansågs också länge vara ett skandinaviskt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

nat 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 kvä-

FIGUR 46

Svensk import och export av svavel och kvävedioxid (räknat som NO₂) år 2000



Källa: Bearbetning av Naturvårdsverket, Grunddata från Transboundary acidification and eutrophication and ground-level ozone in Europe. EMEP Status Report 1/2003.

veoxidutsläpp till försurning. Svaveldioxiden oxideras till svavelsyra under uppehållet i atmosfären, och svavelsyran förs till jordytan med nederbörden, s k våtdeposition. Svavelutsläppen kan även deponeras direkt i form av svaveldioxid, "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 59 000 ton svaveldioxid i luften. Sveriges "import" av svavel med luftströmmar från andra länder är alltså mycket större än våra egna utsläpp. Å andra sidan "exporterar" vi 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 46 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, bl a tack vare minskad oljeanvändning och minskad svavelhalt i oljan. 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 luftvårdskonventionen (CLRTAP), EU:s försurningsstrategi och olika direktiv samt politiska och strukturella förändringar i Europa. Ett antal protokoll har tagits fram inom arbetet med luftvårdskonventionen, bl a 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 svaveldioxider, kväveoxider, flyktiga organiska ämnen och ammoniak.

Övergödning

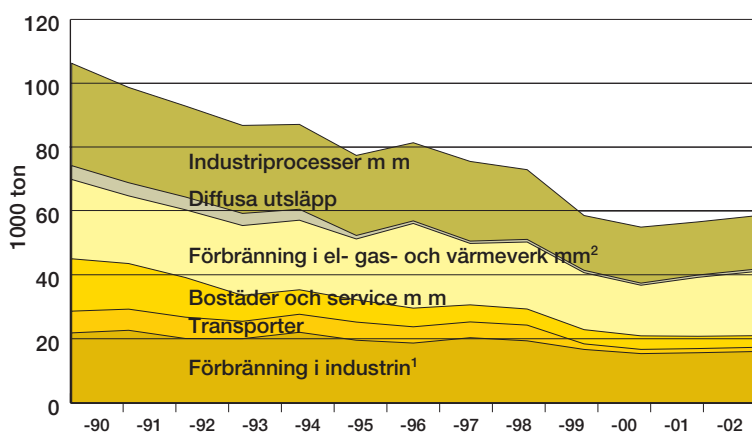
Den främsta orsaken till övergödning är kväve. Nedfallet av kväveföreningar hamnar till stor del på marken, men då växterna inte kan tillgodogöra sig allt kväve lakas överskottet ut i vattendrag och bidrar till igenväxning, algbloomning och syrefria havsbottnar. Den största delen av kväveutsläppen till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

Reduktion av kväveoxidutsläppen

Den överlägset största andelen av kväveoxidutsläppen kommer från fordonstrafik. 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 med 25% till 243 000 ton per år mellan åren 1990 och 2002, trots ökade transporter. Under miljökvalitetsmålet "ingen övergödning" finns delmål om att utsläppen av

FIGUR 47

Utsläpp av svaveldioxid (SO₂) i Sverige 1990 – 2002

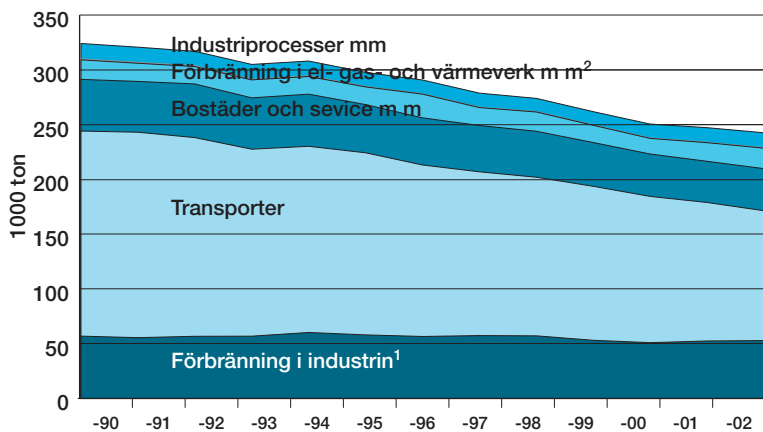


Anm: ¹ Inklusive industriellt mottryck, ² inklusive koksverk och raffinaderier.

Källa 1990-2002: Sveriges rapportering till FN:s Klimatkonvention, Naturvårdsverket år 2004.

FIGUR 48

Utsläpp av kväveoxider (räknat som NO₂) i Sverige 1990 – 2002



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

Källa 1990-2002: Sveriges rapportering till FN:s Klimatkonvention, Naturvårdsverket år 2004.

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 övergödningsproblemen och här spelar luftvårdskonventionen (CLRTAP) och olika direktiv inom EU en stor roll. Utsläpp av kväveoxider hanteras liksom svaveldioxid i luftvårdskonventionen, bland annat i Osloprotokollet och Göteborgsprotokollet. EU:s takdirektiv har också utsläppstak för år 2010 för kväveoxider och ammoniak.

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 den ökande växthuseffekten, samt nedbrytningen av ozonlagret. 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. Utbyttestakten varierar dock globalt.

Ozonuttunningen är det första globala miljöproblem där kraftiga åtgärder på internationell nivå har lyckats minska problemet. Det har skett genom att ozonföroreande kemikalier har reglerats i ett antal internationella överenskommelser (Wienkonventionen och Montrealprotokollet). Produktionen av ozonföroreande 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 ökningen av växthuseffekten på grund av utsläpp av växthusgaser som är ett miljöproblem. Under de senaste 150 åren har atmosfärens halt av koldioxid ökat med 30% på grund av utsläpp orsakade av mänskliga aktiviteter. Om inte havet hade varit en stor sänka för koldioxid hade ökningen varit närmare 60%. Jordens medeltemperatur har ökat med en halv grad under 1900-talet, men de senaste 25 åren har ökningen accelererat.

Koldioxid är den viktigaste antropogena⁸¹ växthusgasen, men även andra gaser som metan, lustgas (dikväveoxid), marknära ozon samt de så kallade industrigaserna fluorvätekarboner (HFC), perfluorkarboner (PFC) och svavelhexafluorid, bidrar till den ökade växthuseffekten. Industrigaserna ger per molekyl eller per kg ett större bidrag till växthuseffekten, men på grund av de låga halterna av dem i atmosfären utgör de inte ett lika stort problem som koldioxid. I texten nedan koncentrerar vi oss därför främst på koldioxidutsläppen.

Länderna inom OECD står för drygt hälften av världens koldioxidutsläpp, och USA står för den största delen av OECD-ländernas utsläpp, drygt 45%. Andra länder med stora utsläpp är Japan, Storbritannien och Tyskland. I fråga om koldioxidutsläpp per invånare kommer USA på första plats. Sedan följer Luxemburg, Australien och Kanada. Även när utsläppen relateras till BNP är utsläppen höga i dessa länder, men länder som Polen och Tjeckien ligger ännu högre, se figur 50.

Sverige svarar för några promille av koldioxidutsläppen i världen. Sveriges utsläpp per invånare, och relaterat till BNP, är lägre än genomsnittet i både EU och OECD. Koldioxidutsläppen låg år 2002 under nivån år 1990. Förklaringen till Sveriges låga utsläppsnivå är att energisystemet till stor del är uppbyggt av vattenkraft och kärnkraft, dvs energikällor som inte ger några nettoutsläpp av koldioxid.

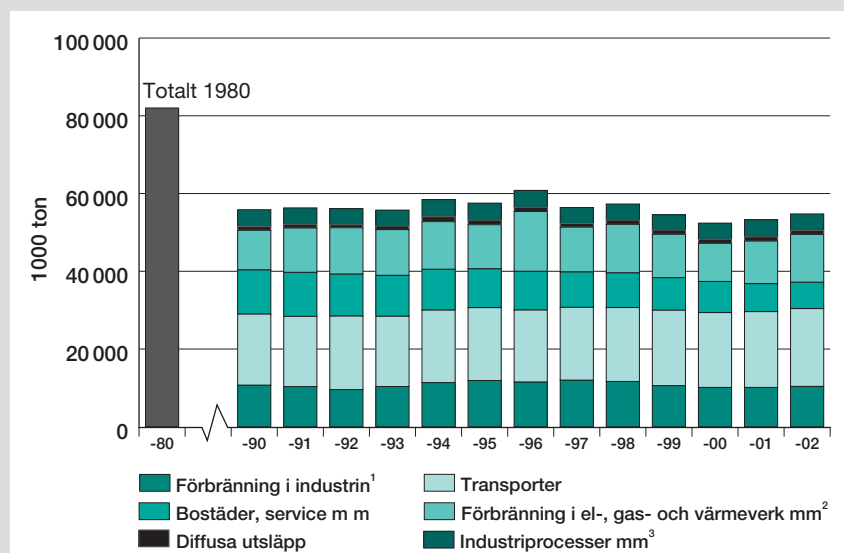
Enligt IEA:s referensscenario, IEA – World Energy Outlook, ökar de globala utsläppen av koldioxid stadigt, med drygt 1,8% per år fram till år 2030. Utvecklings-

⁸¹ Antropogen betyder mänsklig påverkan.

länderna kommer att bidra med ca 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 Kyoto-protokollet.

FIGUR 49

Utsläpp av koldioxid (CO₂) i Sverige 1980, 1990 – 2002

Anm: 1 Inklusive industriellt mottryck, 2 inklusive koksverk och raffinaderier, 3 inklusive lösningsmedels- och produktanvändning

Källa: 1980: SCB, Statistiska meddelanden Na 18.

Källa 1990–2002: Sveriges rapportering till FN:s Klimatkonvention, Naturvårdsverket år 2004.

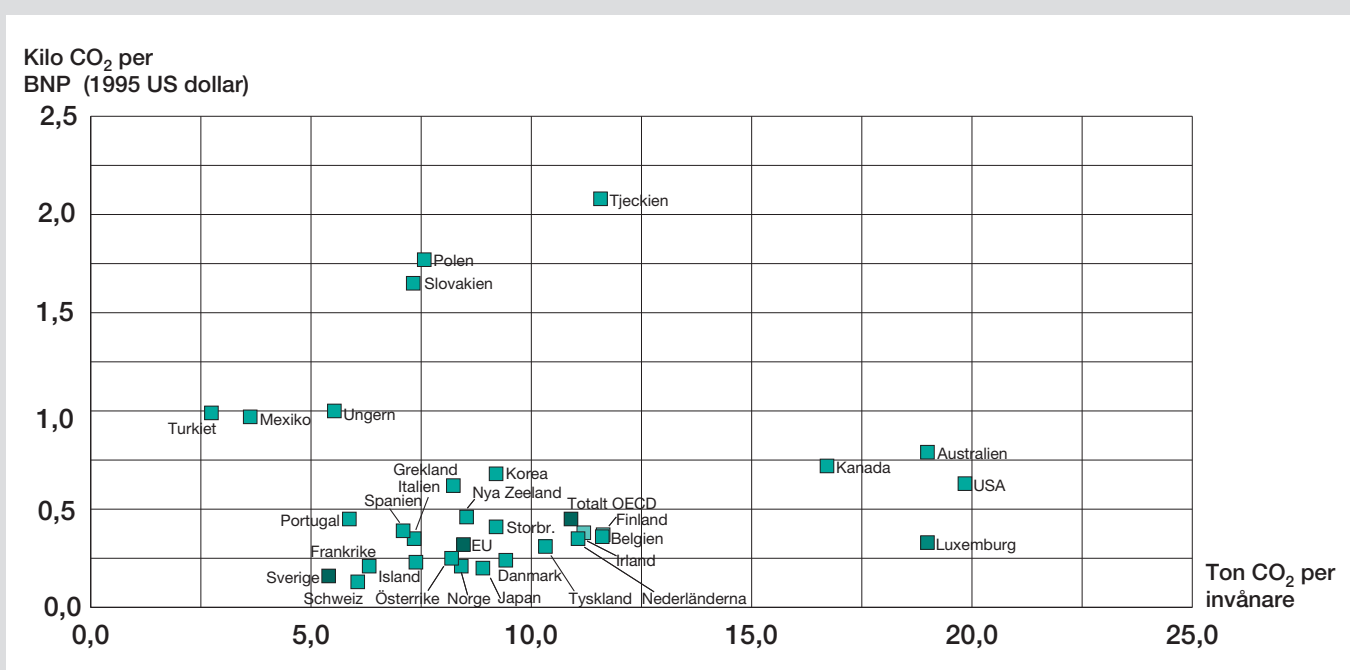
Internationellt klimatsamarbete

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

Vid konventionens partsmöte i Berlin 1995 konstaterades att åtgärderna inte var tillräckliga och en process för att ta fram ett juridiskt bindande dokument påbörjades. Vid det

FIGUR 50

Utsläpp av koldioxid från förbränning per invånare och BNP år 2001 i EU samt i OECD-länderna



Källa: OECD i siffror, 2003 edition.

tredje partsmötet i Kyoto 1997 lyckades man enas om ett protokoll som reglerar utsläppen av koldioxid och fem andra växthusgaser. Kyotoprotokollet fastslår reduktioner under perioden 2008–2012 för alla länder som förtecknats i Annex I till protokollet, dvs OECD-länderna samt de forna öststaterna. Reduktionerna beräknas utifrån 1990 års nivå. Enligt protokollet måste EU, som agerar som en grupp i förhandlingarna, sänka sina utsläpp med 8%. EU-länderna har kommit överens om en intern s k bördefördelning där man tagit hänsyn till faktorer som utsläpp per capita och struktur på industri- och energisektorena. Sverige har ett åtagande att inte öka utsläppen mer än 4% inom denna bördefördelning. Detta åtagande blir legalt bindande när Kyotoprotokollet träder i kraft. Sverige har antagit ett nationellt mål som är mer ambitiöst, en minskning av utsläppen med 4% under samma period.

Marrakech-överenskommelsen

Sedan det tredje partsmötet i Kyoto 1997 har parterna förhandlat om slutlig utformning och tolkning av Kyotoprotokollet. De frågor som man har sökt enighet om vid förhandlingarna i Haag, Bonn och Marrakech är främst villkor och regler för de flexibla mekanismerna (se nedan), regler för användande av koldioxidupptag i skog och mark (s k sänkor), stöd till utvecklingsländerna och redskap för samarbete mellan industri- och utvecklingsländer, samt utvecklandet av regler om sanktioner och andra reaktioner vid bristande genomförande.

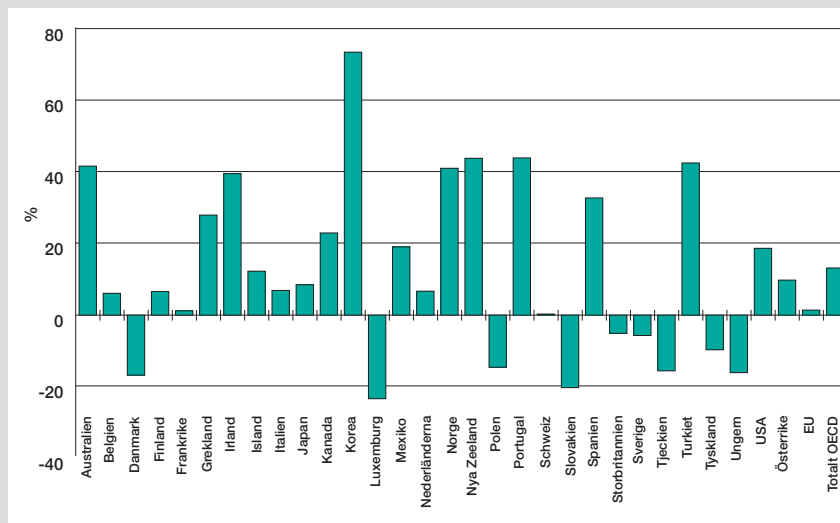
I Marrakech hösten 2001 kunde man enas och förutsättningar skapades därmed för att länderna kunde ratificera Kyotoprotokollet, den s k Marrakech-överenskommelsen (Marrakesh Accords).

För att möjliggöra mer kostnadseffektiva utsläppsreduktioner ingår s k flexibla mekanismer i Marrakech-avtalet. Dessa består av utsläppshandel, gemensamt genomförande (Joint Implementation, JI) och mekanismen för ren utveckling (Clean Development Mechanism, CDM), se faktaruta i kapitel 1, Aktuellt inom energi- och klimatpolitiken.

Ett stort bakslag för det internationella klimatsamarbetet var att USA drog sig ur förhandlingarna år 2001 och förklarade att man inte avsåg ratificera Kyotoprotokollet. Ett krav för att protokollet ska träda ikraft är att minst 55 länder ratificerar protokollet. Ett ytterligare villkor är att koldioxidutsläppen från de Annex I-länder som antar protokollet måste motsvara 55% av alla Annex I-länders utsläpp år 1990. Eftersom USA har hoppat av

FIGUR 51

Förändring av koldioxidutsläpp inom EU och OECD-länder mellan åren 1991 och 2001

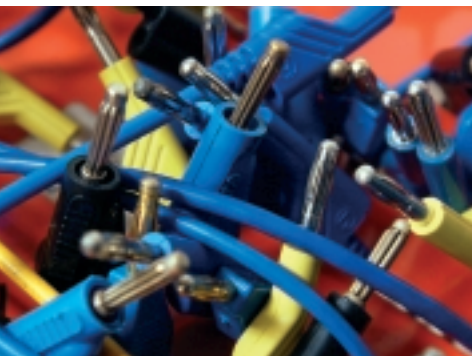


Källa: OECD i siffror, 2003 edition.

förhandlingarna måste EU, Japan och Ryssland ratificera protokollet för att det ska träda i kraft. I maj 2002 lämnade EU-länderna gemensamt in sina ratifikationsdokument. Även Japan har ratificerat protokollet. Ryssland meddelade under världstoppmötet i Johannesburg år 2002 att de ska ratificera Kyotoprotokollet. Två år senare har Ryssland fortfarande inte ratificerat avtalet. När detta sker förväntas kraven för ett ikraftträdande vara uppfyllda. I slutet av september beslutade den ryska regeringen att hemställa till parlamentet (Duman) att fatta beslut om att Ryssland ska ratificera Kyotoprotokollet. Dumans beslut beräknas nu kunna föreligga före utgången av 2004. Detta skulle i så fall innebära att Kyotoprotokollet kan träda i kraft våren 2005.

Det tionde partsmötet hålls i Buenos Aires i december år 2004. I väntan på Kyotoprotokollets ikraftträdande kommer även det tionde partsmötet främst att behandla tekniska och andra detaljfrågor av betydelse för protokollets implementering.

EU:s förhoppning är att handel med utsläppsrätter kommer att bli ett viktigt internationellt styrmedel även om Kyotoprotokollets ikraftträdande drar ut på tiden. ■



Energifakta

I detta kapitel förklaras vissa energibegrepp som förekommer i Energi-läget. Enheter och omvandlingsfaktorer redovisas. Omvandlingsfak-torerna 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 energi-enheter.

Information om statistiken och omräkningsfaktorer

I 2001 års utgåva av Energi-läget och Energi-läget i siffror reviderades statistiken jämfört med tidigare versioner. Revideringen omfat-tar framför allt åren 1983–1999 men i vissa tabeller har hela tidsserier uppdaterats. En stor del av revideringsarbetet har berört

bränslens energiinnehåll. Vid den senaste re-visionen, som gäller för statistik från och med år 2001, ändrades energiinnehåll per fy-sisk kvantitet för petroleumkoks, motorben-sin, diesel och eldningsolja 1, eldningsolja 2–5 samt för naturgas. Det ska observeras att omräkningsfaktorerna utgör genomsnitt för olika bränslen och att variationer finns mel-lan olika kvaliteter. Detta gäller inte minst olika trädbänslen och kol.

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

TABELL 10

Omräkningsfaktorer för effektiva värmevärden, som används av SCB och Energimyndigheten¹

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, väggoljor	1 ton	11,6	41,9
Smörgoljor	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	28,4
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 och mellanoljor	1 m ³	9,54	34,3
Diesel ⁴ och eldningsolja 1	1 m ³	9,96	35,9
Tjocka eldningsolja ⁵ nr 2–5	1 m ³	10,6	38,1
Propan och butan	1 ton	12,8	46,1
Stadsgas, koksugngas	1000 m ³	4,65	16,7
Naturgas ⁶	1000 m ³	9,99	36,0
Masugngas	1000 m ³	0,930	3,35

Anm: ¹I tabellen anges omräkningsfaktorer med 3 värdesiffror.

I beräkningarna används fler värdesiffror.

Före år 2001 användes:

²en faktor 9,67 (för omräkning till MWh) resp. 34,8 (för omräkning till GJ). ³en faktor 8,72 (MWh) resp. 31,4 (GJ). ⁴en faktor 9,89 (MWh) resp. 35,6 (GJ). ⁵en faktor 10,8 (MWh) resp. 38,9 (GJ). ⁶en 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.

TABELL 11

Omvandling mellan energienheter som används i Energi-läget

	GJ	MWh	toe	Mcal
GJ	1	0,28	0,02	239
MWh	3,6	1	0,086	860
toe	41,9	11,63	1	10000
Mcal	0,0419	0,00116	0,0001	1

TABELL 12

Prefix som används för energienheter i Energi-läget

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 bibränsleuttag ur skogarna är det viktigt att återföra mineralämnena 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 eller material 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, undantaget energigaser, 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 el-energisystem, saknar kapacitet att omedelbart leverera efterfrågad effekt.

Elcertifikat

Elcertifikatsystemet är ett 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 megawattimme el som de producerar. Certifikaten kan sedan säljas eftersom lagen innebär att alla elanvändare, med några undantag, är 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 Joule, 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 $E = I \times Q$ (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



se 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". Anergi är värmeenergi med samma temperatur som omgivningen som inte kan omvandlas till arbete.

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 uppstå från omgivningen.

Kol

Kol är ett samlingsbegrepp för bränslena brunkol, 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 flammkol, ångkol, kokskol, smideskol.

Normalår

Statistiskt genomsnittsår 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 (vars spillvärmtemperaturer dock är relativt låga).

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 kan aldrig överstiga 100%, medan godhetstalen bör överstiga 1 för de flesta typer av värmepumpande maskiner. För ett kärnkraftverk är verkningsgraden ca 30%, för ett kondenskraftverk med fossila bränslen ca 40%, för ett kraftvärmeverk omkring 70 – 80%. Ett kombikraftverk (utan fjärrvärme) når ca 60% i verkningsgrad. 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.

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.

