

4204



ENERGI OCH MILJÖ

DISTRIBUTION OF THIS DOCUMENT IS UNLIMITED

Naturvårdsverket



ENERGI OCH MILJÖ

Beställningsadress:

Naturvårdsverket, Kundtjänst, 171 85 Solna
Telefon 08-799 10 00, telefax 08-28 00 78

© Naturvårdsverket 1993

Grafisk formgivning: Jupiter, Stockholm

Omslagsfoto: Bengt Olof Olsson och Ulf Svedjeland

Sättning: Albatross Design

Tryck: AB Fälth's Tryckeri, Värnamo 1993

Tryckt på klorfritt papper

Upplaga 1 000 ex.

ISBN 91-620-4204-1

ISSN 0282-7298

ENERGI OCH MILJÖ

Underlagsrapport till
Naturvårdsverkets aktionsprogram Miljö '93

MASTER

Naturvårdsverket

DISTRIBUTION OF THIS DOCUMENT IS UNLIMITED

27

FÖRORD

Rapporten "Energi och miljö" är en underlagsrapport till programmet för *Ett miljöanpassat samhälle* som Naturvårdsverket lämnat till regeringen i juni 1993.

FN:s konferens om miljö och utveckling lade fast målet om en hållbar utveckling liksom riktlinjer för att nå dit. Resurshushållning, ändrade produktions- och konsumtionsmönster samt förändringar i livsstilar betonas. Program för en uthållig utveckling skall upprättas på olika nivåer i samhället.

Naturvårdsverkets program för *Ett miljöanpassat samhälle* är ett led i ett sådant arbete. Det bygger vidare på de aktionsprogram för bland annat luften, havet, sötvatten och naturen som Naturvårdsverket lämnade under 1990 och på de politiska beslut som fattats därefter.

Programmet

- beskriver miljösituationen i förhållande till miljömålen och bedömer olika problems allvar
- följer upp internationella åtaganden och beslut av regering och riksdag
- föreslår åtgärder inom olika samhällssektorer liksom internationellt samarbete.

"Energi och miljö" redogör för utvecklingen hittills i relation till miljömålen inom energisektorn och lämnar förslag till fortsatt miljöarbete.

De olika miljöhoten analyseras i rapporterna:

Försurning - ett evigt problem, eller finns det hopp?

Marknära ozon och andra oxidanter i miljön

Eutrofiering av mark, sötvatten och hav

Metallerna och miljön

Långlivade organiska ämnen och miljön

Markanvändningen och miljön

Biologisk mångfald

Miljöstörningar och hälsa

Motsvarande rapporter för andra samhällssektorer är:

Trafik och miljö

Industri och miljö

Vatten, avlopp och miljö

Jordbruk och miljö

Skogsbruk och miljö

Naturvård

"Energi och miljö" har utarbetats av Naturvårdsverket. Värdefulla synpunkter och underlag har lämnats av NUTEK, forskare, företrädare för länsstyrelser och kommuner, branschorganisationer, ideella organisationer och andra sammanslutningar.

Vid Naturvårdsverket har Leif Bernergård och Hedvig Froste från verkets energienhet, Birgitta Timm från enheten för forskning om naturresurser och samhälle, Carolina Simonsson från internationella sekretariatet samt Inger Brinkman från enheten för fysisk planering och friluftsliv bidragit till rapporten. Avdelningsdirektör Leif Bernergård har varit projektledare och även redigerat slutrapporten.

Solna i juni 1993

Statens naturvårdsverk

INNEHÅLL

BAKGRUND OCH SYFTE	9
VAD ÄR EN MILJÖANPASSAD ENERGISEKTOR	10
Miljömål	12
Energipolitiska beslut	15
Sammanfattning	16
DEN INTERNATIONELLA BILDEN	17
EG	19
Östeuropa	24
Internationella avtal	25
Prognoser för utsläpp	27
Vindkraft och vattenkraft	29
UTVECKLINGEN HITTILLS I SVERIGE I RELATION TILL MILJÖMÅLEN	31
Förändringar av utsläpp av försurande ämnen	34
Teknik för begränsning av utsläpp	37
Småskalig eldning	41
Styrmedel	45
FÖRVÄNTAD FRAMTIDA UTVECKLING I SVERIGE	49
Utsläpp av svaveldioxid och kväveoxider	50
Utsläpp av flyktiga organiska ämnen (VOC)	51
Utsläpp av stoft och metaller	51
Vattenkraft och vindkraft	53
ÅTERSTÅENDE ÅTGÄRDSBEHOV MED HÄNSYN TILL MILJÖN	54
Svavel	55
Kväveoxider	56
Flyktiga organiska ämnen (VOC)	57
Luftkvalitet	57
Restprodukter	58

MÖJLIGA ÅTGÄRDER	59
Kostnad och effekt för olika åtgärder	62
Energieffektivisering	65
Energi- och miljöplanering	66

FÖRSLAG TILL FORTSATT MILJÖARBETE FÖR ENERGISEKTORN	68
Åtgärder mot klimatpåverkande gaser	69
Svavel	71
Kväveoxider	72
Kolväten och lokala luftkvalitetsfrågor	73
Restprodukter	76
Vattenkraft och vindkraft	76
Internationellt arbete	78
Konsekvensbedömning	79
Genomförande och uppföljning	81

Bilagor	
1 EG:s direktiv för stora förbränningsanläggningar	83
2 Utsläpp av svaveldioxid och kväveoxider i Europa	87
3 Minskning av utsläpp av försurande ämnen	93
4 Mätningar av utsläpp av flyktiga kolväten och metan	97
5 Förslag till författningsändring för småskalig vedeldning	103

BAKGRUND OCH SYFTE

Riksdagen har slagit fast att utvecklingen inom alla samhällets sektorer måste anpassas till miljöns krav. Riksdagen har ställt sig bakom långsiktiga mål till skydd för miljö och hälsa och även formulerat etappmål för att begränsa olika former av miljöpåverkan. En del av målen är knutna till internationella konventioner till skydd för miljön.

Energi och miljö syftar till att klargöra energisektorns miljöansvar, att beskriva hittillsvarande och förväntad utveckling i sektorn i relation till miljömålen och att lämna förslag till fortsatt miljöarbete för sektorn. Analysen görs med utgångspunkt i Europaintegrationen och ett ökande internationellt beroende även i övrigt.

Med energisektorn menar vi i denna rapport energiproduktionen vid stationära anläggningar. Utsläpp från fordon be-

handlas i motsvarande rapport för transportsektorn. Frågor som rör exploatering av mark och annan miljöpåverkan vid odling av energiskog och energigrödor behandlas i rapporterna för jordbruk och skogsbruk. Dessa frågor samt miljöeffekter av utbyggnad av vattenkraft berörs också i rapporten *Markanvändning och miljö*. Förbränning av avfall behandlas inte i denna rapport.

Forskning, utveckling och övervakning behandlas mycket översiktligt. Bedömningar och förslag baseras i dessa delar på Naturvårdsverkets utredning *FoU för bättre miljö* och på verkets förslag till miljöövervakningsprogram. Åtgärder mot utsläpp av klimatpåverkande gaser behandlas i denna rapport men redovisas mer ingående i verkets rapport *Åtgärder mot klimatförändringar*.

VAD ÄR EN MILJÖANPASSAD ENERGISEKTOR?



Foto: Göteborgs Historiska Museum

De förutsättningar och miljömål som i första hand kan påverka energisektorns struktur är att kärnkraften skall avvecklas, de orörda älvarna bevaras och koldioxidutsläppen stabiliseras och på sikt minskas.

Miljön påverkas av alla led i användningen av energi. Utvinningen av fossila bränslen inverkar ofta starkt på den omgivande miljön. Vid gastransporterna finns risk för explosioner och vid oljetransporterna risk för olyckor med stora utsläpp av olja i känsliga områden.

När vattenkraft byggs ut skadas de naturliga ekosystemen i vattendragen och dess närhet – ofta oåterkalleligt. Landområden däms över av vattenmagasin m.m.

Övriga förnybara energislag kan i all-

mänhet utvinns med mindre negativa effekter för miljön. Om skogarna överutnyttjas i de länder där brännved har en dominerande roll i energiförsörjningen kan dock de ekologiska konsekvenserna bli mycket allvarliga. Energiskogsplanteringar, vindkraftverk, solfångare med mera tar mark i anspråk och kan verka störande eller förfulande i landskapet om de passas in olämpligt.

Utsläpp av föroreningar

Vid produktion av el och värme med bränslen bildas olika föroreningar. Energisystemets utsläpp av luftföroreningar härör till helt övervägande del från omvandlingen av olika energislager. Även vid utvinning, transport och lagring kan dock vissa föroreningar släppas ut i luften.

Globala problem

Den koldioxid som bildas vid förbränning hotar att förändra jordens klimat. Koldioxidhalten i atmosfären har ökat alltsedan mitten av 1800-talet. Det är i första hand förbränning av fossila bränslen och nedhuggning av skogar som ger ett nettotillskott av koldioxid till atmosfären.

Koldioxid, liksom vissa andra gaser i atmosfären, absorberar värmestrålning från jordytan och bidrar därmed till att hålla temperaturen vid jordytan högre än den eljest skulle vara. De ökande halterna av bland annat koldioxid i atmosfären förstärker nu denna naturliga växthuseffekt.

Energisystemet bidrar också till utsläppen av andra växthusgasar. Freoner kan läcka ut ur värmepumpar. Vid förbränning kan lustgas (dikväveoxid) bildas. Metan kan avges vid utvinning av naturgas och olja och även bildas i kolgruvor. Metan kan också läcka ut när naturgas transporteras och används. Vid ofullstän-

dig förbränning erhålls ett relativt stort utsläpp av metan.

Regionala problem

När svavelhaltiga bränslen som kol och olja eldas släpps svavel ut till luften. Vid förbränning av olika bränslen bildas också bland annat kväveoxider och kolväten.

Utsläppen av svavel- och kväveföreningar försurar mark, ytvatten och grundvatten. Naturen i Sverige är starkt påverkad av försurningen. Omkring 14 000 sjöar är försurade. Marken är så utlakad på näringsämnen att skogens långsiktiga produktionsförmåga är hotad. Grundvattnet är påverkat i många områden.

Kvävededfallet i Centraleuropa och södra Skandinavien är i dag avsevärt större än det som ekosystemet kan omsätta i ett långt tidsperspektiv. Det innebär att olika ekosystem successivt blir "kvävemättade" vilket bland annat ökar läckaget av nitrat. Utsläppen av kväveföreningar till luften bidrar därmed starkt till övergödningen av haven. Också det direkta atmosfäriska nedfallet till vattenytan är betydande.

Ozon och andra så kallade fotokemiska oxidanter bildas i troposfären under inverkan av solljus. Det är utsläpp av i första hand kväveoxider, kolväten och kolmonoxid som höjer oxidanthalterna. Oxidanterna kan skada skog, grödor och material men också människors hälsa.

Lokala problem

Både trafiken och bostadsuppvärmningen påverkar luftkvaliteten i svenska tätorter. Biltrafiken är i dag den viktigaste källan till luftföroreningar i tätorterna.

Utsläppen av luftföroreningar kan skada människors hälsa. Svaveldioxid, kvävedioxid och ozon påverkar andningsorganen medan koloxid försämrar blodets syreupptagningsförmåga. Gruppen personer som är särskilt känsliga för förore-

ningar uppgår i Sverige till över en miljon. Där ingår bland annat personer som lider av astma och bronkit.

Det är emellertid inte bara de nämnda föreningarna som kan påverka människors hälsa. Vissa ämnen som släpps ut från energianläggningar kan vara cancerfrämjande eller kan skada arvsmassan hos människan.

Buller

Många människor är svårt störda av buller, i första hand på grund av trafiken. Bullerfrågor måste beaktas vid lokalisering av förbränningsanläggningar och vindkraftverk.

Avfall

Vid förbränning av olika bränslen bildas slagg, olika typer av aska och restprodukter från rökgasrening. Kolförbränning ger de största mängderna restprodukter, cirka 500 kton per år, medan biomassa- och torvförbränning ger knappt 200 kton per år. Mängden aska från förbränning av biomassa kan mer än fördubblas om den maximala energitillgången från biobränslen i Sverige utnyttjas. Det från miljösynpunkt allvarligaste problemet med restprodukterna är att stora mängder salter kan lakas ut från upplagen samt – på lång sikt – även tungmetaller och svårnedbrytbara organiska ämnen. Vid eventuell användning av restprodukter som konstruktionsmaterial i vägar och liknande eller för att gödsla/kalka mark finns risk att tungmetaller och andra föreningar sprids okontrollerat i miljön.

Miljömål

Med en miljöanpassad energisektor menar vi en energisektor vars miljöpåverkan ryms inom de ramar som ges av de långsiktiga miljömålen. All miljöpåverkan, inte bara från förbränningsanläggningarna, utan hela vägen från uttag av olika former av energi till hantering av avfall, skall då beaktas. I detta avsnitt redovisar vi de nationella miljömål som är särskilt betydelsefulla för energisektorn.

De övergripande miljömål och de långsiktiga mål för miljökvaliteten som ligger till grund för miljöarbetet kan i en del fall inte förverkligas på kort tid. Man måste till exempel räkna med flera decennier för att bemästra utsläppen av växthusgaser.

De åtgärdsrelaterade mål som anges i det följande måste därför i många fall ses som etappmål. Svenska utsläppsminskningar måste vidare i många fall ses som ett led i ett europeiskt eller i vissa fall globalt miljöarbete. De utländska källornas stora roll för belastningen av vissa föreningar gör att svenska åtgärder i dessa fall inte räcker till. Vi är beroende av att åtgärder vidtas också i andra länder.

Ibland är energisektorn den dominerande källan till en viss förorening eller annan miljöpåverkan. I sådana fall kan de nationella miljömål som satts upp direkt appliceras på energisektorn. I andra fall finns ett flertal källor till ett miljöproblem. Då blir bland annat kostnadseffektivtetsbedömningar aktuella för att bestämma hur miljömålen ska sättas för respektive sektor eller verksamhet.

Övergripande miljömål

Riksdagen har lagt fast att miljöpolitiken syftar till att skydda människors hälsa, bevara den biologiska mångfalden, hushålla med uttaget av naturresurser så att de kan utnyttjas långsiktigt samt skydda natur- och kulturlandskap.

Naturvårdsverket har utifrån detta utvecklat miljövårdens övergripande mål. Energisektorn berörs i första hand av följande.

- De av människan orsakade klimatförändringarna begränsas så att de kan klaras genom naturlig anpassning.
- Förhindra att ozonskiktet tunnas ut så att människors hälsa eller ekologiska system skadas.
- Nedfallet av försurande luftföroreningar begränsas till nivåer som inte skadar naturen eller människors hälsa.
- Halterna av fotokemiska oxidanter begränsas till nivåer som inte utgör ett hot mot människors hälsa, grödor, skog eller materials livslängd.
- Luftföroreningar och buller begränsas till nivåer som inte skadar människors hälsa eller naturen.
- Tillförseln av metaller till mark och vatten begränsas så att inte människors hälsa eller naturen skadas ens i ett långsiktigt perspektiv.
- Nyttjandet av mark och vatten karaktiseras av långsiktig hushållning och sker på ett sätt som möjliggör att en rik variation av naturtyper, biotoper och arter kan bibehållas och att naturligt förekommande arter kan bevaras.
- Användningen av naturresurser karaktiseras av hushållning i ett långsiktigt perspektiv. Föroreningsutsläpp till följd av avfallshantering sker – även i ett långt tidsperspektiv – så att naturen eller människors hälsa inte skadas.

Preciserade mål för att minska olika slags miljöpåverkan

Miljömål och åtgärdsplaner för olika föroreningar har formulerats såväl nationellt som internationellt. Ibland finns också bindande åtaganden. De mål och beslut som för energisektorn är av störst betydelse återges i det följande.

Klimatpåverkande gaser

För att människan och naturen skall kunna anpassa sig till ett varmare globalt klimat bör temperaturstegringen begränsas till högst 0,1 °C per decennium och totalt högst 2 °C över förindustriell nivå.

För att klara miljömålen och förebygga riskerna för allvarigare effekter av en temperaturhöjning bedöms de årliga globala koldioxidutsläppen behöva minska med mellan 50 och 60 % inom de kommande 50 åren.

Vid miljökonferensen i Brasilien 1992 undertecknades en klimatkonvention. Några bindande åtaganden om utsläppsminskningar kunde man inte enas om, utan det blir en uppgift för det fortsatta förhandlingsarbetet. En stabilisering av utsläppen till år 2000 nämns dock som ett mål i konventionen. Varje land skall fortlöpande presentera åtgärdsplaner för att nå detta mål och även redovisa resultaten.

Riksdagen beslutade i maj 1993 att Sverige skall ratificera klimatkonventionen. Man beslutade också om följande nationella strategi: "Koldioxidutsläppen från fossila utsläpp bör således i enlighet med klimatkonventionen stabiliseras år 2000 till 1990 års nivå för att därefter minska".

Uttunning av ozonskiktet

Uttunningen av ozonskiktet medför ökad UV-strålning. För att förhindra att UV-strålningen skadar naturen och människors hälsa är bedömningen att klorhalten inte får överskrida 2 miljarddelar räknat som volymenheter.

Enligt internationella överenskommelser kommer tillförseln av de farligaste ozonskadande ämnena att avvecklas till sekelskiftet eller dess förinnan. Sverige har beslutat att användningen av CFC i princip ska vara helt avvecklad till år 1995.

Försurande ämnen

Enligt de bedömningar som gjorts behöver svavelnedfallet minska med 60–80 % i Götaland och med 50–70 % i Svealand. Kvävenedfallet behöver minska med cirka 60 % i Götaland.

Som kortsiktigt mål har de flesta länder i Europa åtagit sig att minska sina utsläpp av svaveldioxid med minst 30 % under perioden 1980–1993 och att inte öka utsläppen av kväveoxider under perioden 1987–1994. Flera länder, däribland Sverige, har åtagit sig att minska utsläppen av kväveoxider med 30 % till år 1998 jämfört med utsläppen valfritt år 1980–1986. Internationella förhandlingar pågår om att ytterligare minska utsläppen av såväl svavel- som kväveoxider.

För Sveriges utsläpp gäller följande mål:

- Utsläppet av svavel skall minska med 80 % mellan år 1980 och år 2000.
- Utsläppet av kväveoxider skall minska med 30 % mellan år 1980 och år 1995.
- Utsläppen av ammoniak i södra Sverige bör minska med 25 % från nuvarande nivå till år 1995. Möjligheterna att halvera utsläppen i södra och västra Götaland till år 2000 skall undersökas.

Fotokemiska oxidanter

Utsläppen av flyktiga organiska ämnen (VOC) och kväveoxider bidrar till bildningen av marknära ozon och andra fotokemiska oxidanter. Naturvårdsverket har angivit långsiktiga mål för marknära ozon. De verkliga halterna ligger 50–100 % över dessa värden. För att inte marknära ozon

skall uppträda i skadliga halter, är bedömningen att det krävs utsläppsminskningar av kväveoxider och flyktiga organiska ämnen med omkring 75 % i Europa.

Åtgärds mål för kväveoxider framgår av avsnittet om försurande ämnen. För VOC har flertalet länder i Europa åtagit sig att reducera utsläppet med 30 % till år 1999 räknat från år 1988.

Sverige har som nationellt mål satt att utsläppen av VOC skall reduceras med 50 % till år 2000 jämfört med år 1988.

Tätorternas luftföroreningar och buller

Angivna mål i Sverige är:

- År 2000 skall halterna av koldioxid, kvävedioxid, svaveldioxid, sot och partiklar underskrida Naturvårdsverkets riktlinjer.
- Utsläppen av cancerframkallande ämnen skall halveras till år 2005.
- Buller i tätorter skall minska så att det kommer att ligga under Naturvårdsverkets riktlinjer.

Restprodukter

Användning av restprodukter och hantering av avfall från förbränning skall vara förenlig med en uthållig utveckling. Målet bör vara att producera restprodukter som har en liten påverkan på miljön. Mängden avfall som måste deponeras skall minimeras genom val av bränsle, lämplig processutformning och/eller behandling av restprodukten.

Beslut om användning av restprodukter skall baseras på kemiska och fysikaliska egenskaper och miljömål.

Naturresurser och exploatering av mark och vatten

Användningen av naturresurser, förnybara och icke förnybara, skall präglas av ansvarsfull hushållning.

Samhällsplaneringen bör ta hänsyn till naturens kretslopp och ske på ett sådant sätt att behovet av transporter minskas. Trädaska kan återföras till skogsmark för att sluta ett kretslopp och upprätthålla skogsmarkens produktionsförmåga. Energianläggningar bör lokaliseras så att tillräckliga skyddsavstånd erhålls. I miljöpropositionen 1991 framhålls att riktlinjerna i rapporten *Plats för arbete* normalt bör följas vid planläggningen enligt plan- och bygglagen och vid prövning enligt miljöskyddslagen.

Vattenkraft

I naturresurslagens 3 kap 6 § anges i vilka vattenområden respektive älvsträckor som vattenkraftverk samt vattenreglering eller vattenöverledning för kraftändamål inte får utföras. Listan på undantagna älvar och älvsträckor utökades genom riksdagsbeslut i mars 1993.

Energipolitiska beslut

Kärnkraft

Riksdagen uttalade år 1980 att kärnkraften skall avvecklas i den takt som är möjlig med hänsyn till behovet av elektrisk kraft för att upprätthålla sysselsättning och välfärd. Vidare angav riksdagen att det bör slås fast att den sista reaktorn i Sverige skall stängas senast år 2010.

Riksdagen uttalade år 1991 att omställningen av energisystemet måste, vid sidan av säkerhetskraven, ske med hänsyn till behovet av elektrisk kraft för upprätthållande av sysselsättning och välfärd. När kärnkraftavvecklingen kan inledas och i vilken takt den kan ske avgörs av resultaten av hushållningen med el, tillförseln av el från miljöacceptabel kraftproduktion och möjligheterna att bibehålla internationellt konkurrenskraftiga elpriser.

Vattenkraft

Riksdagen uttalade år 1975 som mål för vattenkraftsproduktionen en utbyggnadsnivå motsvarande 66 TWh/år. Målsättningen var då att kunna uppnå denna nivå redan 1985. Vattenkraftsberedningen presenterade 1983 en plan för hur den beslutade utbyggnaden av vattenkraften till 66 TWh skulle genomföras. Målet för utbyggnaden har ännu inte uppnåtts. För att nå målet 66 TWh/år återstår att bygga ut cirka 2 TWh/år.

Sammanfattning

De angivna miljömålen innebär sammanfattningsvis att energisektorn under det närmaste decenniet skall

- hålla den lokala påverkan av föroreningar inom de gränser som anges av bland annat tillgängliga riktvärden för luftkvalitet och medicinska lågrisknivåer; en enskild källa skall normalt inte ta mer än en del av det tillgängliga utrymmet i anspråk; för ämnen där riktvärden eller motsvarande saknas får särskilda effekt- och riskbedömningar göras,
- bidra till att utsläppen av cancerframkallande ämnen i tätorterna halveras till år 2005; detta berör i första hand vedeldning i småpannor,
- minska energisystemets utsläpp – och användning av kemikalier med mera – med regional och global påverkan så att uppsatta nationella mål kan klaras på ett kostnadseffektivt sätt,
- anpassa uttag av biobränslen, vattenkraft och andra energislag, distribution av energi samt produktion och hantering av restprodukter så att uppsatta miljömål kan klaras på ett kostnadseffektivt sätt även i dessa led.
- utforma och lokalisera anläggningar, anslutande vägar med mera med hänsyn till landskapet, växt- och djurliv, kulturminnes- och friluftssintressen; intrång i områden som är särskilt viktiga för naturvården, kulturminnesvården och friluftslivet skall undvikas.

Det som i första hand kan påverka energisektorns struktur är

- att kärnkraften skall avvecklas,
- att de orörda älvarna skall bevaras,
- att koldioxidutsläppen inte skall öka och på sikt minska.

De mål som gäller lokal hälsopåverkan sätter i första hand gränser för eldningen i småpannor i tätbebyggda områden och för den tekniska utformningen av pannorna.

Källor

Ett miljöanpassat energisystem. Naturvårdsverket Rapport 3724, 1990.

Mål för ett miljöanpassat energisystem. Naturvårdsverket Rapport 3712, 1990.

Då, nu, sedan. Naturvårdsverket 1990.

Plats för arbete. Naturvårdsverket Meddelande 4 och 5, 1982.

Luft '90 – Aktionsprogram mot luftföroreningar och förurning. Naturvårdsverket 1990.

Miljöpolitiken inför 90-talet. Proposition 1987/88:85.

En god livsmiljö. Proposition 1990/91:90.

Utökat älvskydd. Översyn av värdefulla älvar och älvsträckor med förslag till komplettering av skydd enligt 3 kap 6 § NRL. Miljö- och naturresursdepartementet. Ds 1992:29.

Utökat älvskydd. Proposition 1992/93:80.

Åtgärder mot klimatpåverkan med mera. Proposition 1992/93.

DEN INTERNATIONELLA BILDEN



Foto: J. van der Sijde

De europeiska utsläppen av svavel och kväveoxider väntas minska, men de åtgärder som hittills överenskommits räcker inte för att skydda den svenska miljön. Arbetet under klimatkonventionen har ännu inte lett fram till bindande åtaganden om utsläppsbegränsningar.

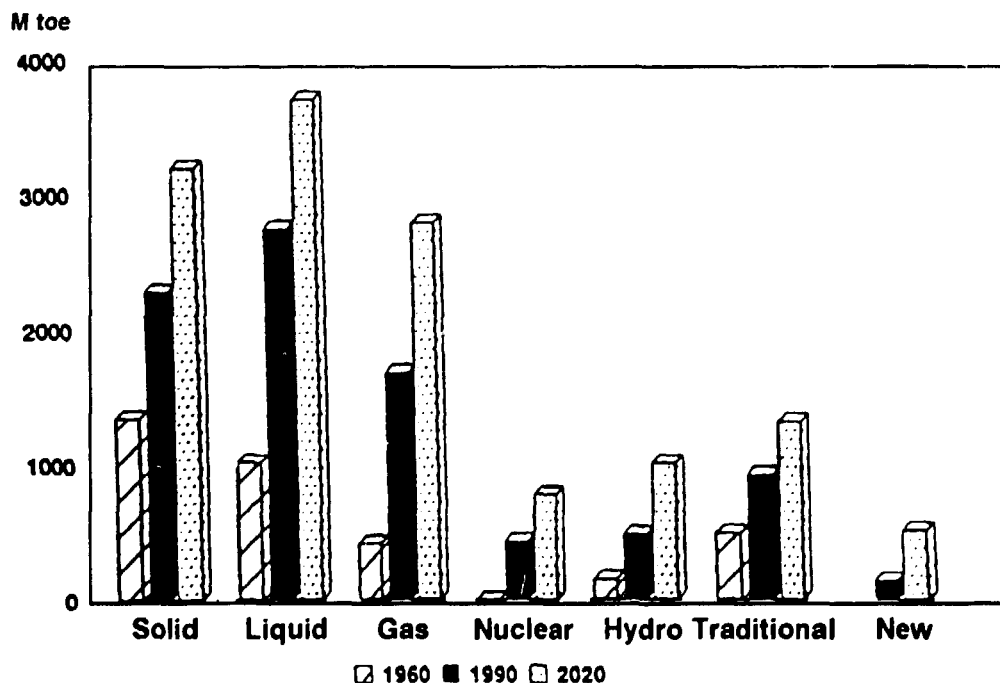
I detta kapitel beskriver vi det internationella miljösamarbete som är särskilt viktigt för energisektorn och diskuterar den framtida utvecklingen i Europa. Men först kastar vi en snabb blick på de internationella energimarknaderna.

Olja köps och säljs i stor utsträckning på den internationella marknaden. **Kol** används i mycket högre grad än olja i de länder där det utvinns. Världshandeln med kol omfattar inte mer än ungefär en tiondel av produktionen. I länder med egna kolfyndigheter är de nationella marknaderna ofta avgränsade från världsmarknaden. Där kolet är dyrt att utvinna ligger de nationella priserna ofta väsentligt över världsmarknadspriserna. Marknaden för **naturgas** består av olika regionala marknader. I Europa är priset på gas ofta knutet till priset på de alternativa bränslena (vanligen olja eller kol).

Kärnkraft och **vattenkraft** spelar stor roll för elförsörjningen i vissa länder men svarar för en mindre del av den globala energiförsörjningen. **Förnybara energikällor** (utöver vattenkraft) betyder i dag relativt lite i industriländerna. I många

utvecklingsländer är ved – för husbehov – ett dominerande bränsle.

I Figur 1 visas den globala energianvändningen år 1960 och 1990 samt en bedömning för energianvändningen år 2020 som gjorts av World Energy Council. Bedömningen anges som ett referensfall och förutsätter att åtgärder för att begränsa klimatpåverkande gaser inte fått genomslag.



Figur 1. Global energianvändning. (Efter World Energy Council)

Intensifierat ekonomiskt samarbete

Under 1980-talet intensifierades det ekonomiska samarbetet inom EG genom besluten om den så kallade inre marknaden som siktar till fri rörlighet mellan medlemsstaterna för varor, tjänster, personer och kapital. Den inre marknaden uppnåddes i stort sett enligt planerna för varor, tjänster och kapital från januari 1993.

Fördraget om en europeisk union (Treaty on European Union) som undertecknades i februari 1992 syftar till att fördjupa det ekonomiska samarbetet ytterligare. Fördraget siktar bland annat till en europeisk monetär union och en politisk union. I det nya fördraget anges miljöpolitiken som ett av EG:s centrala områden. Fördraget måste ratificeras av alla EG-länder innan det kan träda i kraft.

Allt fler gemensamma miljöregler

Det ursprungliga Romfördraget innehåller inte några bestämmelser som uttryckligen avser miljön. En gemensam miljöpolitik började trots detta utvecklas på 70-talet. Den utgick från de allmänna bestämmelserna i Romfördraget.

Genom enhetsakten fördragsfästes grunderna för den gemensamma politiken på miljöområdet. Det skrevs också in i Romfördraget att harmonisering av regler skall bygga på en hög skyddsnivå vad gäller hälsa, säkerhet, miljö och konsumentskydd.

EG har efterhand gett ut direktiv på allt fler områden som rör miljön. Direktiv är bindande för medlemsstaterna vad avser de mål som skall uppnås, men ger de olika staterna viss valfrihet beträffande

medlen. Direktiv är den vanligaste beslutsformen i gemenskapens miljöpolitik. Förordningar, som är omedelbart bindande, börjar bli allt vanligare.

De direktiv som gäller miljöstörningar från fasta anläggningar ställer i allmänhet upp minimikrav för utsläpp med mera. Det betyder att medlemsstaterna får skärpa kraven men inte lindra dem, dvs. kraven utgör ett "golv" i miljöskyddet. Vissa EG-direktiv ställer krav på miljökvaliteten (för vatten och luft). Dessa är också minimikrav.

När det gäller produkter ställer EG-direktiven normalt upp krav som skall tillämpas utan förändringar i medlemsländerna. Länderna skall alltså vare sig lindra eller skärpa kraven. EG:s bilavgasregler är exempel på detta. Om ett land vill införa nationella särkrav för en produkt där det finns EG-gemensamma regler kan landet bara göra det genom att åberopa den så kallade miljögarantin i artikel 100 a i Romfördraget. Det är således i första hand för produkter som kraven på fri handel kan komma att kollidera med miljökrav som ett enskilt land önskar införa.

Miljögarantin i artikel 10 a gör det möjligt för medlemsländerna att införa strängare nationella bestämmelser grundade på viktiga behov som skydd av djurs och människors hälsa och liv eller skydd för miljön. Sådana bestämmelser skall anmälas till kommissionen innan de införs. Om kommissionen anser att de strängare bestämmelserna strider mot Romfördraget, till exempel genom att utgöra ett förtäckt handelshinder, kan saken underställas EG-domstolen. Miljögarantin har i praktiken ännu inte prövats vid domstolen.

På områden där det inte finns gemensamma EG-regler får medlemsländerna som huvudregel inte heller skapa handelshinder. Det finns dock också här möjlighet att ha nationella miljökrav om dessa grun-

das på hänsyn till bland annat människors och djurs hälsa och liv eller bevarande av växter, även om kraven medför restriktioner för den fria handeln. EG-domstolen har godkänt sådana fall.

Det finns således inte något totalt förbud för medlemsländerna att införa regler som försvårar den fria handeln mellan länderna. Det land som inför en särregel måste emellertid kunna visa att det är miljökäl och inte försök att skapa handelshinder som ligger bakom. Den rättspraxis som utbildats i EG-domstolen synes innebära att landet också måste kunna visa att syftet med särregeln inte kan tillgodoses på något mindre ingripande sätt.

Handlingsprogram för miljön

EG:s femte miljöhandlingsprogram "Towards Sustainability" drar upp riktlinjerna för gemenskapens miljöpolitik för återstoden av 90-talet. Det långsiktiga syftet är en bärkraftig utveckling. Målet till år 2000 är en tydlig förbättring jämfört med början av 90-talet.

Energisektorn hör till de samhällssektorer som pekas ut som särskilt viktiga i gemenskapens miljöpolitik under programperioden.

De specifika miljömål som ställs upp är inte legalt bindande utan skall vara vägledande för miljöarbetet. De fattiga regionernas behov av ekonomisk utveckling betonas.

Programmet betonar det förebyggande miljöarbetet och lägger större vikt än tidigare vid ett delat ansvar mellan olika aktörer. Den nuvarande uppsättningen styrmedel föreslås bli i reddad. Större vikt skall läggas vid ekonomiska styrmedel, utbildning och information samt vid miljöhänsyn inom fysisk planering och sektorplanering.

Handlingsprogrammet lyfter också

fram EG:s internationella roll. Det betonas att EG måste arbeta aktivt för att avvärja de globala miljöhoten och för att bidra till att förbättra miljön i utvecklingsländerna och i Östeuropa.

Programmet anger att energipolitiken är en viktig faktor om en bärkraftig utveckling skall uppnås. Stora framsteg har gjorts beträffande lokal och regional miljöpåverkan, men de globala frågorna kommer att växa i betydelse. Som de viktigaste frågorna i perspektivet till år 2000 anges mer effektiv energianvändning och utveckling av teknik som möjliggör lägre koldioxidutsläpp, och då särskilt förnybar energi.

Försurningen anges som en viktig miljöfråga för EG. Som mål för åtgärder gäller att depositionen inte bör överstiga de kritiska belastningsgränserna.

För utsläpp av olika föroreningar anges förslag till mål på kort sikt:

koldioxid	stabilisering på 1990 års nivå, reducerade utsläpp till år 2005 och 2010,
kväveoxider	utsläppet år 1994 skall inte överskrida 1990 års nivå, 30 % reduktion år 2000,
svaveloxider	35 % reduktion år 2000 jämfört med 1985 års nivå.

EES-avtal och många länder som vill in

EFTA-länderna och EG kom under hösten 1991 överens om ett europeiskt ekonomiskt samarbetsområde (EES). Avtalet var tänkt att träda i kraft 1 januari 1993, men schweizarnas "nej" vid folkomröstningen i december 1992 innebar att avtalet måste omförhandlas och godkännas på nytt. San-

nolikt kommer det tidigast att träda i kraft under hösten 1993.

Målet är ett samarbetsområde där varor, tjänster, personer och kapital skall kunna röra sig fritt över gränserna. Avtalet utvecklar och breddar samarbetet på angränsande områden (dvs. utanför de så kallade fyra friheterna) bland annat i fråga om miljö, forskning och utveckling.

När EES-avtalet träder i kraft kommer EG:s regelsystem att gälla för Sverige när det rör frågor om "de fyra friheterna" – fri rörlighet av varor, tjänster, kapital och personer – samt konkurrens.

Frågor om beskattning undantas. Först vid ett medlemskap kommer Sverige att vara skyldigt att anpassa sig till EG:s skatteregler.

EES-avtalet innebär också att EFTA-länderna skall tillämpa EG:s regler avseende bland annat:

- miljökonsekvensbedömningar
- tillgång till miljöinformation
- utsläpp till luften av svavel, bly och kväve samt utsläpp från stora förbränningsanläggningar och kommunala anläggningar för avfallsförbränning
- utsläpp till vatten av farliga ämnen samt kommunal avloppsrening
- avfall, även gränsöverskridande transporter.

När det gäller farligt avfall, transport av avfall samt genmodifierade organismer har Sverige fått övergångsperiod till 1 januari 1995.

Sverige och de övriga EFTA-länderna kommer att delta i arbetet inom den europeiska miljömyndigheten (European Environmental Agency, EEA) och i EG:s forskningsprogram. Det är också tanken att EG och EFTA skall utarbeta aktionsprogram med mera tillsammans och samråda inför internationella förhandlingar.

Experter från EFTA-länderna kommer enligt EES-avtalet att inbjudas att delta i de expertgrupper som EG-kommissionen sammankallar för att arbeta fram förslag om nya och reviderade miljöregler.

Sverige, liksom bland annat Österrike, Finland, Schweiz och Norge, har ansökt om att bli medlemmar i EG. Förhandlingarna påbörjades våren 1993 och Sverige väntas tidigast kunna bli medlem vid mitten av 1990-talet. Tidpunkten är beroende av dels hur förhandlingarna går, dels hur snabbt besluten kring en politisk och monetär union kan fattas inom EG.

De östeuropeiska länderna önskar ett nära samarbete med EG och gemenskapen kan väntas spela en viktig roll i olika program för tekniskt och ekonomiskt bistånd.

Energi- och klimatpolitik

EG har i dag inte någon gemensam energipolitik. På senare år har dock energifrågor kommit att uppmärksammas i allt större utsträckning eftersom energi är nära sammankopplat med och påverkar förutsättningarna för närings- och industripolitik, som är centrala områden inom gemenskapen.

EG:s ministerråd beslutade hösten 1990 att koldioxidutsläppen inom gemenskapen skall stabiliseras på 1990 års nivå till år 2000. Kommissionen fick då i uppdrag att presentera en strategi för detta med förslag till konkreta åtgärder. Detta förslag presenterades i maj 1992.

Det förslag som presenterats syftar till att minska efterfrågan på energi, öka energieffektiviteten och modifiera de energikällor som används. De medel som skall användas är både regleringar och ekonomiska styrmedel och kommissionen har lämnat konkreta förslag till rådsdirektiv/beslut på fyra områden:

- Ramdirektiv om energihushållningsprogrammet SAVE.
- Beslut om ALTENER, ett program för förnybara energikällor.
- Förslag till direktiv om energi/koldioxidskatt.
- Förslag till beslut om inventering/övervakning av utsläppen av koldioxid och andra växthusgaser.

Det förslag som blivit mest omdebatterat är det som gäller införandet av en energi/koldioxidskatt. Den föreslagna skatten motsvarar 17,75 ECU per ton oljeekvivalenter år 1993, för att sedan gradvis öka till nära 60 ECU per ton oljeekvivalenter år 2000. Hälften av skatten beräknas på energiinnehållet och hälften på koldioxidutsläppet – i båda fallen rör det sig om miniminivåer. Vid den nivå som enligt förslaget skall vara uppnådd år 2000 motsvarar koldioxidkomponenten cirka 8,5 öre per kg koldioxid och den sammanlagda skatten blir då cirka 17 öre per kg koldioxid för olja (växelkurs 9 kr/ECU). Detta kan jämföras med den svenska koldioxidskatten som från och med år 1993 uppgår till 32 öre/kg för hushåll och 8 öre/kg för industrin.

Ett villkor som ställs upp i kommissionens förslag är att skatten skall tillämpas först när andra OECD-länder som USA och Japan vidtar liknande åtgärder. Det är ministerrådet som med kvalificerad majoritet avgör när detta villkor är uppfyllt. Protesterna mot denna klausul har varit livliga från flera av medlemsländerna och minst fem av dem – Tyskland, Nederländerna, Danmark, Luxemburg och Italien – har förordat att EG inför skatten oavsett vad USA och Japan gör.

Under hösten 1992 har en diskussion förts om direktivförslaget. Tekniska detaljfrågor kring skatten har behandlats i

en arbetsgrupp. Frågan kommer att drivas vidare under 1993.

Vid sidan av förhandlingarna i EG vidtar enskilda länder egna åtgärder. Danmark och Nederländerna har redan infört nationella energi/koldioxidskatter. Dessa har godkänts av EG-kommissionen inklusive nedsättningsregler för energiintensiv industri och statsstöd till energihushållning och förnybara energikällor.

European Energy Charter

Länder i Östeuropa och före detta Sovjetunionen kommer att bli alltmer integrerade i den framtida europeiska energimarknaden. Utvecklingen i dessa länder är därför på sikt av lika stor betydelse som utvecklingen i EG.

Ett steg i denna riktning mot öst-västintegration är European Energy Charter, den europeiska energistadgan.

Vid ett EG-toppmöte i juni 1990 presenterade den nederländske premiärministern Ruud Lubbers förslaget till en gemensam europeisk energimarknad för EG, EFTA, Östeuropa och dåvarande Sovjetunionen. Tanken var att man skulle kombinera de resurser som i öst bestod av outnyttjade energitillgångar och i väst av tekniskt och ekonomiskt kunnande.

EG-kommissionen presenterade i februari 1991 huvudmålen för en europeisk energistadga, vilket bland annat omfattar friare energihandel med icke-diskriminerande marknadspriser och borttagande av handelshinder, förbättrat utbyte av teknisk och ekonomisk information, effektivare energiproduktion samt utveckling av förnybara energikällor.

I dag omfattas även USA och Japan av stadgan vilken väntas skrivas under 1993.

Direktivet för stora förbränningsanläggningar

Många EG-direktiv för miljöskydd ställer minimikrav på medlemsländerna. Dessa kan då kräva mer långtgående åtgärder inom det egna landet.

Ett sådant direktiv är det direktiv som reglerar utsläpp från stora förbränningsanläggningar, över 50 MW (88/609/EEC). Direktivet innehåller utsläppskrav för SO_2 , NO_x och stoft från nya anläggningar och krav på utsläppsreduktioner i varje land vad avser SO_2 och NO_x från befintliga anläggningar. För befintliga anläggningar ses alltså varje land som en "bubbla". I Bilaga 1 återges de viktigaste punkterna i direktivet.

Enskilda länder får ha mer långtgående utsläppskrav än de som direktivet anger. Detta är också fallet för flera EG-länder, till exempel Tyskland.

Då EES-avtalet träder i kraft är Sverige skyldigt att tillämpa direktivet. I flertalet fall är svensk praxis mer långtgående än direktivets krav, men i något fall kan direktivet innebära en skärpning av praxis för utsläppsvillkor.

Vad gäller reduktion av utsläpp från befintliga anläggningar har Sverige i EES-avtalet anslutit sig till de mer långtgående reduktioner som skall uppnås av vissa EG-länder som Belgien, Danmark, Tyskland, Frankrike, Italien, Luxemburg och Nederländerna.

Ett förslag till reviderat direktiv med nya utsläppskrav baserade på tillgänglig teknik och miljömässiga behov skall presenteras före 1 juli 1995.

Andra EG-direktiv

Nyligen har ett direktiv om svavel i lättolja antagits. Det innebär att den högsta tillåtna svavelhalten i såväl eldningsolja som dieselbränsle sänks till 0,2 % från oktober 1994. En sänkning skall i en senare fas ske till en lägre nivå, denna sänkning skall vara genomförd senast år 1999.

EG planerar för ett direktiv för mindre anläggningar som inte omfattas av direktivet för stora förbränningsanläggningar. Detta arbete har påbörjats och några underlagsrapporter har tagits fram. Eventuellt kommer detta arbete att kombineras med översynen av direktivet för stora anläggningar som avses påbörjas under 1993.

Östeuropa

Den höga belastningen av föroreningar i östra Europa har lett till en mycket allvarlig miljösituation. I områden med särskilt hög belastning är befolkningens hälsoläge påverkat och skogar liksom andra ekosystem är skadade.

Länderna i östra Europa bidrar också mycket kraftigt till långväga transport av gränsöverskridande luftföroreningar som svaveldioxid, kväveoxid, kolväten och metaller. Det är omöjligt att stoppa försurningen och skogsskador i norra och västra Europa utan kraftigt minskade utsläpp i östra Europa.

Energiintensiteten är mycket hög i Östeuropa vilket främst beror på den höga energiintensiteten inom industrisektorn, se Tabell 1. Detta avspeglar dels de stora satsningarna på energitung industri, dels dålig effektivitet för befintlig teknisk utrustning.

Det finns stora miljömässiga fördelar att vinna genom mer effektiv energianvändning om övergången till en lägre ener-

gianvändning sker på ett miljöanpassat sätt. Östeuropa har höga utsläpp av koldioxid. Här finns således goda möjligheter att sänka dessa utsläpp, genom stängning av anläggningar med låg verkningsgrad och övergång från bränslen med höga utsläpp av koldioxid till energiformer utan utsläpp eller med låga utsläpp.

Bränslen med höga utsläpp av koldioxid ger vanligen också höga utsläpp av svavel om man inte har svavelrening. En förändring av energisystemet som ger lägre utsläpp av koldioxid medför således även en begränsning av svavelutsläppen. Den reduktion av svavelutsläppen som uppnås genom omstrukturering av energisystemet är dock inte tillräcklig om försurningen skall stoppas. Den påbörjade omvandlingen av energisystemet måste därför kombineras med tekniska åtgärder för att minska svavelutsläppen.

Kostnaderna för erforderliga åtgärder är höga. En bedömning har angivit den årliga kostnaden för enbart svavelrening till 7-17 miljarder DM, beroende på hur väl energieffektiviseringen lyckas. För att få tillstånd åtgärder av denna typ kommer det att krävas omfattande tekniskt/ekono-

Tabell 1. Energiintensitet i Östeuropa 1985.

	Industri PJ/Milj DM BNP	Transporter PJ/Milj DM BNP	Övrigt TJ/capita
Albanien	2,56	1,50	12
Bulgarien	2,52	1,98	22
Jugoslavien	3,99	1,34	10
Polen	3,44	0,90	40
Rumänien	7,30	1,66	24
Tjeckoslovakien	5,15	1,24	48
Ungern	2,71	1,26	37
Östtyskland	3,95	0,95	70
Genomsnitt - Öst	4,50	1,20	34
Genomsnitt - Väst	1,35	1,07	34

miskt bistånd till östländerna.

En kraftig minskning av utsläppen kommer att ske i före detta Östtyskland, genom nedläggning av ineffektiv industri och anpassning till västtyska miljökrav för återstående anläggningar.

Internationella avtal

Klimatavtalet

Vid Riokonferensen i juni 1992 undertecknades en klimatkonvention. Denna skall nu ratificeras av parlamenten i de olika länderna.

Konventionen innehåller inga bindande åtaganden om utsläppsbegränsningar. Den innehåller dock viktiga punkter som länderna åtar sig att genomföra. Förhandlingarna om reella åtaganden kommer också att fortsätta, åtaganden i konventionen skall regelbundet utvärderas och vid behov kompletteras. De viktigaste skrivningarna i klimatkonventionen som leder till konkreta åtgärder är följande:

- Alla i-länder skall införa en nationell politik och vidta åtgärder för att tackla klimatproblemet genom att begränsa utsläppet av växthusgaser samt bevara och förstärka upptag och förråd av växthusgaser.
- Dessa åtgärder skall visa att i-länderna tar ledningen i att förändra den långsiktiga utvecklingen genom att söka gå tillbaka till tidigare utsläppsnivåer av koldioxid och andra växthusgaser vid slutet av 90-talet.
- Alla i-länder skall periodiskt ge en detaljerad information om sina åtgärder med sikte på att nå ned till 1990 års utsläppsnivåer av koldioxid och andra växthusgaser. Prognoser för vilka utsläpp åtgärderna kommer att leda till skall också redovisas. Informationen kommer regelbundet att granskas vid parternas möten.
- Alla parter skall redovisa och regelbundet uppdatera nationella inventeringar av antropogena utsläpp och upptag av växthusgaser.

- I-länderna, utom öststaterna, accepterar att överföra nya och additionella resurser till u-länderna.

Förutom ovanstående finns ytterligare skrivningar som ålägger parterna i mer allmänna ordalag att till exempel samarbeta, ta hänsyn till klimatproblemet vid beslut i sociala, ekonomiska och miljörelaterade frågor, stödja utbildning och information etc.

Konventionen om gränsöverskridande luftföroreningar

Inom ramen för ECE (FN:s ekonomiska kommission för Europa) undertecknades 1979 en konvention om långväga gränsöverskridande luftföroreningar. Konventionen hade 1992 signerats av 34 parter (33 enskilda länder och EG). Konventionen har ramkaraktär och anger allmänt att parterna skall bemöda sig om att begränsa och så långt möjligt minska och förhindra gränsöverskridande luftföroreningar. Genom särskilda protokoll har man sedan kommit överens om särskilda åtaganden för utsläpp av svavel, kväveoxider och flyktiga kolväten. En särskild arbetsgrupp har framlagt förslag till policy för restprodukter från förbränning.

Svavelprotokollet

År 1985 undertecknades i Helsingfors ett protokoll där man åtog sig att begränsa utsläpp av svavel med minst 30 % jämfört med 1980 års utsläpp så snart som möjligt och senast år 1993. Detta protokoll hade 1992 signerats av 20 länder. Bland de länder som inte undertecknat protokollet märks bland annat Polen, Spanien och Storbritannien.

Förhandlingar pågår om ett nytt svavel-

protokoll. Detta nya protokoll kommer troligen att vara upplagt så att de kritiska belastningsgränserna kommer att ligga till grund för kraven på nedskärningar för de olika länderna, vilket leder till stora krav på begränsningar i Östeuropa. Skall sådana begränsningar klaras blir det troligen nödvändigt med någon form av resursöverföring till Östeuropa.

NO_x-protokollet

År 1988 undertecknades i Sofia ett protokoll där ett antal länder åtog sig att senast år 1994 inte överskrida utsläppet av kväveoxider 1987 (eller annat tidigare år som specificerats vid undertecknandet). Protokollet hade 1992 signerats av 26 länder. Vid samma tillfälle uttalade tolv olika länder, däribland Sverige, sin avsikt att begränsa utsläppet av kväveoxider med ungefär 30 % till år 1998, jämfört med något av åren 1980-86.

VOC-protokollet

År 1991 undertecknades i Geneve ett protokoll där 23 länder åtog sig att begränsa utsläppet av flyktiga kolväten (VOC) med 30 % till år 1999 räknat från 1988.

Nordisk handlingsplan

De nordiska länderna utbetade 1990 en handlingsplan mot luftföroreningar. I den anges bland annat följande mål:

- De nordiska länderna skall så snart som möjligt reducera de samlade utsläppen av klimatpåverkande gaser.
- Arbeta för en stabilisering av koldioxidutsläppen så fort som möjligt, för att därefter reducera dem före år 2000.
- Förbättra kunskap om utsläpp av metan och lustgas, övervaka utsläppen

och reducera dem genom användning av bästa tillgängliga teknik.

- Reducera utsläppet av kväveoxider med 30 % under perioden 1980-98 och under samma period reducera utsläppen av svaveldioxid betydligt.
- Arbeta för att utsläppet av organiska ämnen av betydelse för ozonbildning reduceras med cirka 50 % före år 2005 jämfört med 1988 års nivå.

Prognoser för utsläpp

Utsläppen av svaveldioxid och kväveoxider i Europa visas i nedanstående tabeller. Utsläppen härrör inte bara från energisektorn utan även från till exempel trafiken och industrins processer. Beträffande svaveldioxid dominerar utsläpp från energisektorn kraftigt i flertalet länder. Trafiken ger ett stort bidrag till utsläppet av kväveoxider, i många länder större än bidraget från energisektorn. I Bilaga 2 finns en redovisning av utsläppet land för land.

Utsläppen år 2000 är beräknade utifrån prognoser för energibalanser. Sådana prognoser är självfallet osäkra. För Östeuropa är prognoserna fortfarande till stor del baserade på underlag från de gamla regeringarna, varför energianvändningen i många fall torde bli lägre i verkligheten. Detta kommer då också att påverka utsläppen.

I tabellerna finns även inlagt en bedömning av utsläpp om bästa reningsteknik genomgående används, baserad på uppgifter i RAINS-modellen som tagits fram av IIASA (International Institute for Applied Systems Analysis). I begreppet "bästa teknik" ingår ingen förändring i energianvändningen. Man förutsätter att alla större förbränningsanläggningar har avancerad rökgasrening, att de mindre anläggningarna använder lågsvavliga bränslen och låg- NO_x -förbränning samt att fordon använder bästa reningsteknik.

Utsläppet av svavel har minskat i nästan samtliga länder i Europa under 1980-talet. I Östeuropa är reduktionen obetydlig medan den i Västeuropa uppgår till drygt 40 %. För hela Europa är minskningen ungefär 20 %.

Svavelutsläppen i Västeuropa väntas fortsätta att minska enligt de nationella

Tabell 2. Utsläpp av svaveldioxid år 1980, 1990, 2000 (nuvarande planer) och vid användning av bästa teknik. Utsläppen anges i kton SO₂.

	1980	1990	2000 nuvarande planer	Bästa teknik
EG	21 300	12 600	10 100	1 300
EFTA	1 700	600	400	300
Östeuropa	17 300	16 100	11 000	2 400
F.d. Sovjet (europeiska delen)	14 500	14 900	8 200	1 600
Europa	54 800	44 200	29 700	5 600
Minskning jämfört med 1980 i %		19	46	90

Källa: ECE (1992) och RAINS (1992)

Tabell 3. Utsläpp av kväveoxider år 1980, 1990, 2000 (nuvarande planer) och vid användning av bästa teknik. Utsläppen anges i kton NO_x.

	1980	1990 nuvarande planer	2000	Bästa teknik
EG	11 800	12 000	9 900	4 600
EFTA	1 300	1 300	1 000	500
Östeuropa	4 800	4 400	4 500	1 400
F.d. Sovjet (europeiska delen)	5 100	5 500	5 200	1 900
Europa	23 000	23 200	20 600	8 400
Minskning jämfört med 1980 i %		0	10	63

Källa: ECE (1992) och RAINS (1992)

planer som rapporteras till luftkonventionen. Minskningen mellan 1980 och 2000 kan uppskattas till cirka 50 % för EG och cirka 75 % för EFTA. För Västeuropa som helhet blir minskningen i så fall cirka 55%. En fortsättning av den nuvarande miljöpolitiken gerytterligare lägre utsläpp i Västeuropa år 2010. Minskningen mellan 1980 och 2010 har uppskattats till

omkring 70 % av det holländska institutet RIVM.

Svavelutsläppen i Östeuropa väntas minska om de ekonomiska reformerna kan fullföljas. Effektivisering och ändrad energistruktur skulle, tillsammans med västeuropeisk miljöstandard på nyinvesteringar, kunna halvera utsläppen till strax efter sekelskiftet. Då förutsätts en snabb ekono-

misk tillväxt från 1995 och en gradvis förnyelse av kapitalutrustningen. De samlade europeiska utsläppen skulle i så fall minska med omkring 45 % mellan 1980 och 2000.

Utsläppet av kväveoxider i Europa har varken ökat eller minskat under 1980-talet. Fram till sekelskiftet väntas de minska med ungefär 20 % i Västeuropa om planerna för att begränsa utsläppen förverkligas.

En fortsättning av nuvarande miljöpolitik skulle minska de västeuropeiska utsläppen ytterligare. Minskningen mellan 1980 och 2010 stannar dock vid 35 % enligt beräkningar vid RIVM i Holland.

Beräkningarna med IIASA:s RAINS-modell (Tabell 3) ger ungefär oförändrade kväveoxidutsläpp i Östeuropa fram till år 2000. Enligt beräkningar i Världsbankens aktionsprogram för Central- och Östeuropa skulle dock de östeuropeiska utsläppen kunna halveras till strax efter sekelskiftet. Det förutsätter att övergången till marknadsekonomi fullföljs och att EG:s bilavgaskrav införs och ger samma effekt som i väst.

Med utgångspunkt i nuvarande miljöpolitik i väst och den mer optimistiska bedömning som förutsätter att EG:s avgaskrav kan tillämpas framgångsrikt i öst skulle de totala kväveoxidutsläppen i Europa kunna minska med cirka 30 % till år 2000 och med cirka 45 % till år 2010. Den möjliga utsläppsminskningen är betydligt större enligt de refererade beräkningarna, omkring 75 %, till år 2010 med bästa teknik i nya fordon och i alla anläggningar samt ytterligare ökad användning av gas och förnybar energi.

Mängden aska från förbränning av fasta bränslen i västra Europa beräknas öka med cirka 50 % till år 2000, medan mängden avsvavlingsprodukter under samma tid kommer att bli tre gånger större än i dag.

Vindkraft och vattenkraft

Vindkraften anses som en av de mest lovande av de förnybara energikällorna för närvarande. I början av 1992 fanns omkring 21 000 vindkraftverk totalt i världen med en installerad effekt på omkring 2 200 MW. Omkring 1 600 MW av vindkraftkapaciteten återfinns i Kalifornien, USA. I Europa har Danmark den mest omfattande utbyggnaden av vindkraft. I början av 1992 omfattade den drygt 3 000 verk med en installerad effekt av omkring 400 MW. Danmark har också den största havsbaserade anläggningen, en grupp om elva 450 kW-aggregat nära Vindeby. Vindkraften svarar i Danmark för 2,3 % av den totala elproduktionen.

Inom IEA pågår ett samarbete inom forskning och utveckling vad gäller vindkraft. NUTEK har ansvar för den svenska medverkan i detta arbete.

Vattendrag på norra halvklotet, som är opåverkade av reglering, förekommer endast i de norra glest befolkade delarna. Nordamerika, Europa inklusive Ryssland och Sibirien har tillsammans 137 flodsystem med en naturlig medelvattenföring som överstiger 350 m³/s. Av dessa är i dag 52 oreglerade, medan de återstående 85 är mer eller mindre påverkade. Av de oreglerade älvarna finns 33 i Alaska och Kanada, 18 i Ryssland (varav endast två i Europa). Den enda oreglerade älven av denna storlek i Europa utanför Ryssland är Kalix-Torne älv. I Norden finns ytterligare nio älvar med en medelvattenföring överstigande 40 m³/s. De är Tana, Reisa, Saltälse, Verdalselva och Gaula i Norge, Byskeälven och Råneälven i Sverige och Simojoki och Kiiminjoki i Finland.

Källor

Åtgärder mot klimatförändringar. Naturvårdsverket Rapport 4120, 1992.

EG och energin. NUTEK B 1991:8.

Elmarknaderna i Europa.

NUTEKB: 1992:11.

Strategies and policies for air pollution abatement. 1990 Review. ECE/EB.AIR/27. 1991.

Strategies and policies for air pollution abatement. 1992 Review. ECE/EB.AIR/R.66.1992.

NO_x task force. Operating experiences with NO_x abatement at stationary sources. ECE 1992.

Economic restructuring in eastern Europe and acid rain abatement strategies. M. Amann, L. Hordijk, G. Klassen, W. Schöpp & L. Sörensen. IIASA WP-91-026.

RAINS Model, version 6.0. Manual. IIASA 1992.

WEC COMMISSION: Energy for tomorrow's World. 15th WEC Congress 1992.

Towards Sustainability. A European Community Programme of Policy and Action in relation to Environment and Sustainable Development. EG 1992.

IEA Wind Energy. Annual Report 1991. NUTEK B 1992:2.

C. Nilsson & al. (1991): Why care about wild rivers? (Stencil).

Nordisk handlingsplan mot luftföroreningar. Nordiska ministerrådet 1990:3.

RIVM: The Environment in Europe: A Global Perspective.

UTVECKLINGEN HITTILLS I SVERIGE I RELATION TILL MILJÖMÅLEN



Foto: Ragnar Andersson/Trafoto

Mellan 1970 och 1990 har utsläppen av försurande ämnen reducerats starkt genom förändrad bränsleanvändning, energihushållning och åtgärder för att begränsa utsläpp.

Bränsleanvändningen inom energisektorn har förändrats radikalt under de senaste 20 åren. Oljeandelen inom energisektorn minskade mellan 1970 och 1990 från 70 % till 20 %. Den kraftiga minskningen beror framför allt på att elproduktion från vatten- och kärnkraft ökat men även på ökad användning av inhemska bränslen och energikol.

Kol hade stor betydelse som bränsle fram till 1950-talet, då det nästan helt slogs ut av oljan. Under 1970-talets oljekriser och därmed sammanhängande oljeprishöjningar blev kol åter aktuellt som bränsle. Således ökade förbrukningen kraftigt efter oljekrisen 1979 för att nå en topp under mitten av 1980-talet och därefter åter minska. Under femårsperioden 1986–90 har förbrukningen minskat 20 % till cirka två miljoner ton energikol. Minskningsen har, förutom en rad varma vintrar, berott på konvertering till träbränsle, torv och gas samt högt ställda miljökrav på koleldade anläggningar. Även de nya sva-vel- och koldioxidskatterna bidrar till att andra bränslen är intressanta.

Kol används bäst i stora anläggningar för baslast på grund av höga investerings- och driftkostnader bland annat för rökgasrening. Ett tjugotal fjärrvärmeverk använder i dag regelbundet kol som bränsle varav cirka tio är kraftvärmeverk. Flera av dessa överväger nu att upphöra helt med kol.

Naturgas och gasol har vunnit insteg på den svenska energimarknaden under senare år. Naturgas bidrog 1990 med 7 TWh inom energisektorn och gasol med ungefär hälften.

Naturgasen introducerades 1985 i Sverige och användningen har ökat i takt med att distributionsnätet byggts ut. För närvarande har delar av Skåne, Halland och Göteborg tillgång till naturgas.

Inhemska bränslen omfattar trädbränsle, torv, avfall och biprodukter från massa- och sågverksindustrin. Energi- produktionen från dessa bränslen har ökat från 38 TWh till 53 TWh under de senaste 20 åren. Till detta kommer energiproduktion från ved i småhus, vilken legat omkring 10–12 TWh årligen under 1980-talet.

Avfallsförbränningen ökade under första delen av 1980-talet och planade därefter

ut till nuvarande cirka 4 TWh.

Lutar, en av biprodukterna vid framställning av kemisk pappersmassa, har sedan långt tillbaka använts internt inom industrin för el- och värmeproduktion och har uppgått till cirka 25 TWh årligen. Energi- produktion från övriga biprodukter inom massa- och sågverksindustrin, som flis, bark och spån, har ökat med cirka 5 TWh och därmed ersatt lika mycket olja.

Trädbränsleanvändningen i fjärrvärmeverk ökade snabbt i början av 1980-talet. Takten har minskat något och produktionen uppgår nu till knappt 4 TWh.

Torvanvändning har ökat i jämn takt från 0 till cirka 2,5 TWh i fjärrvärme- verken sedan 1980. En tredjedel av torven används i Uppsala kraftvärmeverk. Torv- eldade anläggningar uppfördes under 1980-talet med hjälp av det så kallade torvpan- nestödet.

Fjärrvärmeutbyggnaden i Sverige påbörjades redan på 1950-talet och omfat- tar nu cirka 150 fjärrvärmeverk som leve- rerar värme till ungefär 1,5 miljoner lä- genheter. Utbyggnaden från 1970 till mitten av 1980-talet gick i relativt jämn takt, för att därefter minska när större delen av all tät bebyggelse knutits till näten. Fjärrvärmeanvändningen ökade från 12 TWh år 1970 till 34 TWh år 1990.

Fram till 1980 svarade oljan för mer än 90 % av fjärrvärmeproduktionen, därefter har användningen av naturgas, gasol, kol och inhemska bränslen ökat. År 1990 var förbrukningen av kol 9 TWh, förbruk- ningen av inhemska bränslen 10 TWh medan oljan stod för endast 4 TWh. Spill- värmeanvändning, huvudsakligen leve- ranser från industri, och energiproduktion i värmepumpar utgjorde tillsammans 10 TWh.

Den låga oljeandelen under 1980-talets senare år beror på att oljeeldade pannor ersatts av biobränsle- och kolpannor samt

värmepumpar men också på att vattentillgången för elproduktion varit god och värmeverken valt att ersätta oljeeldning med produktion i så kallade avkopplingsbara elpannor. Dessa har varit befriade från elskatt när elen inte behövs på annat håll i landet. Denna skattebefrielse upphörde dock 1991. Fjärrvärmeproduktion från elpannor var under åren 1988–90 5–6 TWh årligen.

Elproduktionen har mer än fördubblats i Sverige sedan 1970 och elen produceras nästan enbart i vatten- och kärnkraftverk.

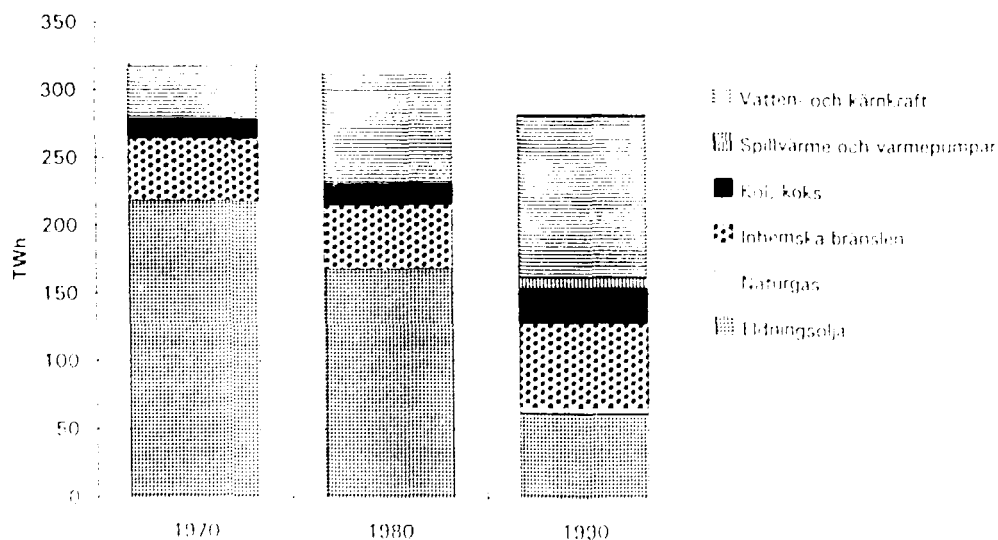
Elproduktionen i Sverige baserades fram till mitten av 60-talet huvudsakligen på vattenkraft. Vattenkraften står i dag för ungefär hälften av den totala elproduktionen i landet. Fram till 50-talet expanderade utbyggnaden kontinuerligt. På 1960-talet växte en allt starkare opposition mot en fortsatt utbyggnad av vattenkraften. 1961 träffades den första överenskommelsen om att undanta vissa vattendrag från utbyggnad. De undantagna älvräckorna

har sedan kompletterats och förts in i lagstiftningen. En översyn av värdefulla älvar och älvräckor med förslag till komplettering av skydd enligt naturresurslagen har föreslagits i proposition 1992/93:80 om utökat älvskydd.

Den av riksdagen 1975 beslutade utbyggnadsnivån på 66 TWh kan bli svår att uppnå. Normalårsproduktionen av vattenkraft motsvarar cirka 63,5 TWh. Produktionen kan variera avsevärt mellan olika år, beroende på nederbörd under året.

Vindkraftutbyggnaden i Sverige har hittills varit begränsad. Under 1980-talet ökade utbyggnaden med medelstora verk successivt. Under början av 1990-talet mer än fördubblades antalet vindkraftverk och i oktober 1992 uppgick de till 88 stycken. Den installerade effekten var då knappt 20 MW. Elproduktionen med vindkraft var cirka 0,03 TWh år 1992.

Den första kärnkraftsreaktorn byggdes i början av 1970-talet och de två sista reaktorerna av tolv togs i drift 1985. Installerad elektrisk effekt i de fyra kärn-



Figur 2. *Energianvändning för elproduktion och uppvärmning.*

kraftstationerna är nära 10 000 MW. Från en total elproduktion i Sverige av cirka 60 TWh 1970 och 95 TWh 1980 har produktionen under senare år varit omkring 140 TWh. Ett par procent av elproduktionen sker genom förbränning, huvudsakligen i kraftvärmeverk.

Elanvändningen har ökat mest inom bostads- och servicesektorn, från 22 TWh år 1970 till nuvarande 63 TWh. Den stora ökningen beror på att el ersatt oljeeldning vid uppvärmning samt att en kraftig ökning av bostäder och andra lokaler medfört en ökning av driftel bland annat till belysning och ventilation.

Energianvändningen inom industrin har minskat under de senaste 20 åren beroende på ändrade branschstrukturer och produktionsprocesser samt energihushållning. Under 1970-talet inleddes ett intensivt arbete för att minska oljeberoendet inom industrin och oljan ersattes till stor del av el. Under 1970-talet och en bit in på 1980-talet ökade elanvändningen med cirka 2 % per år. Under högkonjunkturen 1983–89 ökade elanvändningen drygt 4 % per år. Elanvändningen inom industrin är cirka 40 % av Sveriges totala elanvändning.

Förändring av utsläpp av försurande ämnen

Svaveldioxidutsläppet från förbränning av olja mer än halverades under 1970-talet från cirka 650 till drygt 300 kton per år. Minskningen berodde till största delen på ett program för minskning av svavelhalten i olja som startade 1969.

Programmet, som genomfördes successivt, medförde bland annat att andelen lågsvavlig tjockolja (högst 1 % svavel), som 1970 utgjorde 24 % då kravet omfattade vissa delar av Sverige, hade ökat till 65 % 1980 för att slutligen omfatta hela landet 1984.

Under 80-talet minskade svaveldioxidutsläppet från förbränning ytterligare bland annat beroende på skärpt svavellagstiftning. (Se Tabellerna 4 och 5.)

Förutom de krav som följer av svavellagstiftningen har regeringen angivit riktlinjer. År 1984 angavs som riktlinje för svavelutsläpp från koleldning (och i princip även torvelldning):

- Nya anläggningar med årligt svavelutsläpp över 400 ton: 50–100 mg S/MJ
- Nya anläggningar med årligt svavelutsläpp mindre än 400 ton: 100–170 mg S/MJ

Aktuella krav redovisas senare i detta kapitel under avsnittet Styrmedel.

På grund av marknadens krav och vissa lokala bestämmelser har svavelhalten i oljor särskilt under senare år ofta varit lägre än bestämmelserna kräver. År 1990 innehöll lättolja cirka 0,15 % och tjockolja mindre än 0,65 % svavel som medelvärde. Den svavelskatt som infördes 1991 har sedan dess medfört ytterligare sänkta svavelhalter.

Kväveoxidutsläppet per energienhet från oljeeldning har minskat under perioden, huvudsakligen beroende på den större andelen lätta oljor och mellandestillat på marknaden; oljor som ger lägre kväveoxidutsläpp vid förbränning.

Svavelutsläppet per energienhet från förbränning av **kol** har mer än halverats under den senaste 10-årsperioden beroende på reningsåtgärder och lägre svavelhalt i bränslet. 1990 var svavelhalten cirka 0,7 % som medelvärde.

Kväveoxidutsläppet per energienhet har också minskat under perioden, och

arbete pågår i många anläggningar för att ytterligare minska utsläppet.

Både **naturgas** och **gasol** är praktiskt taget svavelfria och kväveoxidutsläppet vid förbränning är förhållandevis lågt.

Svavelutsläppet per energienhet från **inhemska bränslen** har ökat något under 20-årsperioden på grund av torvens och avfallets inträde på marknaden. Kväveoxidutsläppet per energienhet har minskat beroende på nya anläggningar med bättre möjligheter att kontrollera förbränningen.

Fjärrvärmeutbyggnaden har i hög grad

Tabell 4. Högsta tillåtna svavelhalt i olja (svavelförordningen).

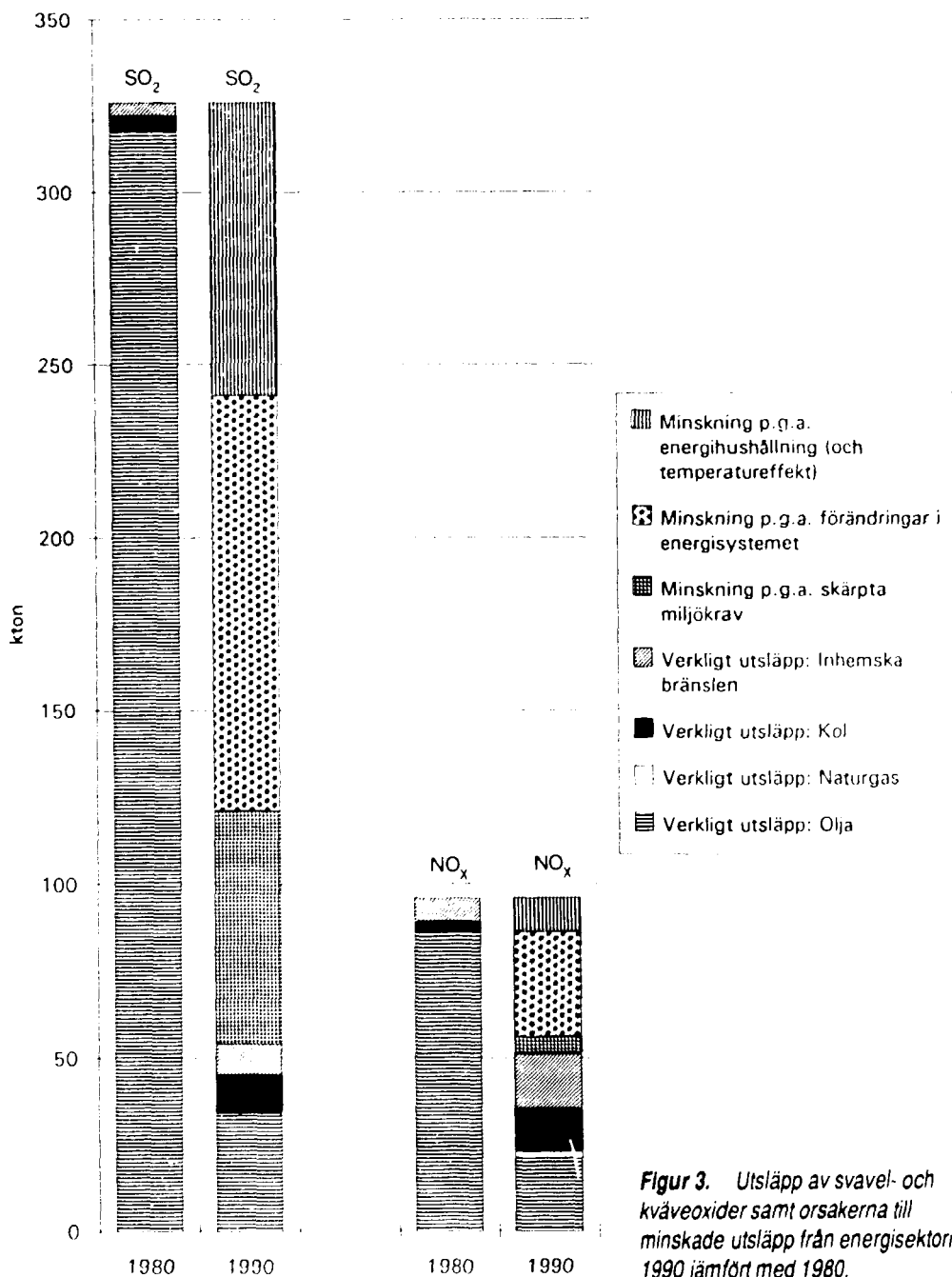
Lättolja	svavelhalt i %	år
	0,5	1977
	0,3	1980
	0,2 (årsmedelvärde)	1987
Tjockolja	svavelhalt i %	år
	2,5	1969
	1,0	1971–84 successivt över landet
	0,8	1989

Tabell 5. Högsta tillåtna svavelutsläpp – kol (svavelförordningen).

	Utsläpp i mg/MJ	år
Kol	600 *	1977
* även torv	300	1983–88 befintliga (1983) anläggningar
	240 *	1977–84 successivt över landet
	190 *	1989 befintliga anläggningar
	50	1989 nya anläggningar

bidragit till minskningen av utsläpp av försurande ämnen och anledningarna är flera, till exempel effektiv rökgasrening, konvertering till inhemska bränslen, bätt-

re verkningsgrad i stora pannor och därmed mindre förbränning, tillvaratagande av spillvärme och användning av elpannor vid elöverskott. Bättre systemverknings-



grad har också bidragit till minskad förbränning och därmed mindre utsläpp.

I Bilaga 3 redovisas minskningen av utsläpp av försurande ämnen och de faktorer som påverkat minskningen. Redovisningen sammanfattas i Figur 3.

Teknik för begränsning av utsläpp

Svaveldioxid

Under 1970-talet minskade svaveldioxidutsläppet i Sverige huvudsakligen beroende på att svavelhalten i bränslet minskade. Denna utveckling har fortsatt under 1980-talet men dessutom har reningsmetoder introducerats i samband med den ökade kolanvändningen. Metoderna har utvecklats för kol men tillämpas även delvis på avfall och torv.

Av metoderna för rökgasavsvavling dominerar internationellt våt rening med kalk eller kalksten i stora koleldade anläggningar. Den våt-torra metoden tillämpas utomlands främst i relativt små anläggningar som använder lågsvavliga kol och med tillgång till deponi. En väl etablerad metod är också torr tillsats av kalk eller kalksten i eldstaden.

Fastbränsleeldning

De koleldade anläggningarna i Sverige som byggdes i början av 1980-talet är relativt små internationellt sett. I medelstora eller små anläggningar är den våta metoden betydligt dyrare än de halvtorra eller torra metoderna och de senare teknikerna dominerar i Sverige bland annat beroende på god tillgång på mark för deponering. Sedan 1982 har sammanlagt sju avsvavlingsanläggningar enligt halvtorr metod installerats. Kalktillsats genom injektion i eldstaden i rostpannor eller inblandning i fluidiserade bäddar förekommer och provas vid ett tiotal anläggningar.

Under 1990 var den genomsnittliga svavelhalten i kol i Sverige 0,7 %. De flesta koleldade anläggningar har någon form av svavelrening.

Med våt-torr avsvavling kan mer än 90% reduktion uppnås. Pannor med kalkinsprutning i eldstaden ger 30–50 % avsvavling och vid förbränning i fluidiserade bäddar med kalksten eller dolomit i bädden har 80–90 % reduktion nåtts. Anläggningar utan avsvavling är beroende av lågsvavliga kol.

Vid torvförbränning kan samma avsvavlingsmetoder som för kol tillämpas. I praktiken används för närvarande kalkinsprutning i eldstaden och val av lågsvavlig torv. Dessutom tillämpas sameldning med träbränsle då en del av svavlet binds i den alkaliska träbränsleaskan.

Större torvparter har normalt en svavelhalt som inte överstiger 0,4 %, vilket motsvarar 200 mg S/MJ. Svavelhalten varierar dock kraftigt i olika myrar och i olika delar av samma myr. Ungefär 35 % av torven i Sverige har en svavelhalt lägre än 0,2 % (100 mg/MJ).

Oljeeldning

Utsläppet av svavel vid oljeeldning beror på svavelhalten i oljan om man inte har rökgasrening, vilket normalt inte förekommer i Sverige.

Svavelskattens införande 1991 har medfört lägre svavelhalt i olja. Huvuddelen av den lättolja som nu säljs innehåller mindre än 0,1 % S (25 mg S/MJ) och en stor del av tjockoljan mindre än 0,6 % S (150 mg S/MJ).

Kväveoxider

Anläggningar för selektiv reduktion av kväveoxider med katalysator (SCR) eller med ammoniak- eller ureainsprutning utan katalysator (SNCR) installerades i stora olje- och koleldade anläggningar i Japan i början av 1980-talet. Samtidigt utvecklades förbränningstekniska metoder för att minska kväveoxidbildningen,

speciellt med tanke på olje- och gaseldade anläggningar. I samband med en kraftig utbyggnad av rökgasreningsanläggningar i Västtyskland i mitten av 1980-talet överfördes och utvecklades metoderna.

I Sverige finns några SCR-anläggningar och ett tjugotal SNCR-anläggningar. Förbränningstekniska åtgärder har vidtagits i många olje- och fastbränsleeldade anläggningar och i ytterligare några pågår försök eller planeras åtgärder.

Fastbränsleeldning

Vid förbränning av fasta bränslen varierar kväveoxidutsläppet med bränslen, typ av förbränningsanläggning, pannans ålder och last. Om inga särskilda åtgärder är vidtagna för att begränsa utsläppet kan man allmänt säga att typ av panna är mer avgörande än bränslet. Utsläppet från olika typer av anläggningar är:

Cirkulerande	
fluidiserad bädd	60–120 mg/MJ
Bubblande	
fluidiserad bädd	130–300 mg/MJ
Rost	100–300 mg/MJ
Pulverförbränning	150–300 mg/MJ

För att reducera kväveoxidutsläppet är det katalytiska systemet (SCR) det dyraste men också det effektivaste med en reduktion på 75–90 %. Med SNCR, dvs insprutning av ammoniak eller urea, med eller utan additiv, kan man uppnå mellan 40 och 60 % reduktion, beroende på last. Vid mer sofistikerad ureainsprutning har högre reduktionsgrader uppnåtts, 60–80 %.

Förbränningstekniska åtgärder för att minska kväveoxidbildningen i eldstad och rökgaskanaler kan vara av olika slag men alla har gemensamt att med någon åtgärd sänka luftöverskottet och/eller sänka förbränningstemperaturen. Kväveoxidbildningen kan minskas med 10–30 % med

enkla åtgärder, till exempel god fördelning av luft eller rökgasåterföring.

Reburning, som också kan betraktas som en förbränningsteknisk åtgärd, innebär en flerstegsförbränning. Vid reburning reduceras de kväveoxider, som bildas vid huvudförbränningen, med hjälp av kolväten från ett tillsatsbränsle i en övre zon i pannan. Tillsatsbränslet bör ha låg kvävehalt och höga halter av flyktiga ämnen. Tekniken kan minska kväveoxidbildningen med cirka 40 % vid fastbränsleeldning.

Brännarnas konstruktion och placering påverkar NO_x -bildningen. Låg- NO_x -brännare till exempel, som oftast innebär någon form av flerstegsförbränning, finns för såväl nya som befintliga anläggningar, och kan ge reduktioner på upp till 30–50%. Nya hörnbrännare av låg- NO_x -typ (Low NO_x Concentric Firing System, LNCFS) ger lägre NO_x -bildning än frontbrännare.

Följande reduktioner har uppnåtts med förbränningstekniska åtgärder

Rökgasåterföring	10–15 %
LNCFS	35 %
Reburning med gas	40 %
Låg NO_x -brännare	40 %
Fördelning av luft	15 %

Fluidiserade bäddar ger låg kväveoxidbildning genom sin konstruktion, dvs. stegförbränning, lågt luftöverskott, låg temperatur och god omblandning. Cirkulerande fluidiserade bäddar ger i allmänhet lägre utsläpp än bubblande bäddar. Förbränning i fluidiserad bädd, särskilt cirkulerande, ger dock ofta upphov till förhöjda halter av lustgas.

Förbränningstekniska åtgärder i eldstaden är oftast enklare och billigare att genomföra än att reducera kväveoxider med SCR eller SNCR men kan medföra problem, till exempel ökade emissioner av

koloxid, kolväten och lustgas. Vidare kan askans egenskaper förändras så att den inte går att använda.

Oljeeldning

Kväveoxidutsläppet vid förbränning av olja varierar med olika oijor. På senare år har nya typer av tjock eldningsolja kommit ut på marknaden; oijor med lägre viskositet som är lättare att förbränna och ger lägre NO_x -utsläpp. Från förbränning av mellandestillat rapporteras NO_x -utsläpp lägre än för tjockolja men högre än för lättolja.

Vid god förbränning och utan speciella åtgärder är NO_x -utsläppet:

Lättolja	50–100 mg/MJ
Tjockolja	150–200 mg/MJ

Olika åtgärder har satts in i anläggningar runt om i landet för att minska utsläppet. Byte av oljekvalitet från tjockolja till lättolja ger cirka 50 % reduktion. För övrigt har följande reduktionsnivåer uppnåtts vid förbränning av oljor:

Rökgasrecirkulation	10–20 %
Fördelning av primär/ sekundär luft	15 %
Over fire air (OFA)	15–20 %
Roterande OFA (ROFA)	50 %
Ombyggnad/byte av brännare	40 %
Ureainsprutning	60–80 %
SCR	70–90 %

Stoft

Oljeeldade anläggningar har i allmänhet inte utrustning för stoftrening, och stoftutsläppet från tjockoljeeldade anläggningar ligger mellan 0,5 och 1 g/kg olja ($45\text{--}85 \text{ mg/m}^3$) i flertalet fall. I tunnoljeeldade anläggningar är utsläppet betydligt lägre, under 20 mg/m^3 .

Mindre fastbränsleeldade anläggningar har i allmänhet stoftavskiljning med hjälp av cykloner och stoftutsläppet är cirka 100–300 mg/m³. Större fastbränsleeldade anläggningar har textil- eller elektrofilter och stoftutsläppet är lågt, 2–20 mg/m³. Stora kolpulvereldade anläggningar med svavelrening har i allmänhet både textil- och elektrofilter.

Dikväveoxid (lustgas)

Förbränning vid hög temperatur och kontrollerad tillsförsel av syre innebär att de radikaler som bidrar till bildning av dikväveoxid (N₂O) endast kan förekomma i mycket begränsad omfattning. Detta finns verifierat vid ett stort antal mätningar vid olika typer av förbränningsanläggningar där dessa villkor uppfylls, och där låga utsläpp av N₂O har uppmätts.

Betydande utsläpp av N₂O kan uppkomma i förbränningsanläggningar där åtminstone lokalt låg temperatur och låg förbränningseffektivitet förekommer. Vid tillsats av kemikalier för att begränsa andra utsläpp kan också N₂O bildas under vissa omständigheter.

Mätningar som gjorts de senaste åren visar att relativt höga halter av N₂O bildas vid förbränning i fluidiserade bäddar. Typiska värden för N₂O-utsläpp där inga åtgärder vidtagits är 50–150 mg/MJ vid koleldning och lägre värden vid eldning av biobränslen. Forskning har påbörjats de senaste åren för att studera möjligheterna att undvika bildning av N₂O. Utsläppet kan begränsas genom ersättning av kol med biobränslen, ökad bäddtemperatur, ökad tillsförsel av kalksten, val av lämplig kalkstentyp och efterförbränning. Vissa av dessa åtgärder kan ge höjda NO_x-utsläpp och det kan då bli nödvändigt med NO_x-rening.

Studier har visat att icke-katalytisk

NO_x-reduktion (SNCR) med urea kan öka N₂O-utsläppet kraftigt. Storleken av emissionen av N₂O följer i stort sett graden av NO_x-rening. Resultatet tyder dock på att det är möjligt att erhallå låga N₂O-halter med bibehållen NO_x-reduktion.

Urea måste sönderdelas så att radikaler bildas som sedan kan reagera med kväveoxider. För att begränsa utsläppet av N₂O bör sönderfallet av urea ske på ett sådant sätt att bildning av radikaler som bidrar till N₂O-bildning undviks. Genom styrning av ureainjektionen och användning av tillsatskemikalier är det möjligt att nå låga utsläpp av N₂O.

Kolväten och kolmonoxid

Flyktiga organiska föreningar (VOC) bildas vid ofullständig förbränning. Halterna är låga vid fullständig förbränning. Då förbränningstekniska åtgärder vidtas för att begränsa utsläppet av kväveoxider kan utsläppet av oförbrända kolväten öka. Utsläppet av kolväten är korrelerat till utsläppet av koloxid. Mätning av koloxidhalten är därför en lämplig metod att övervaka förbränningsprocessen.

De mätningar som gjorts av VOC-utsläpp visar att höga utsläpp kan förekomma från mindre förbränningsanläggningar för fasta bränslen. Detta gäller framför allt småskalig vedeldning, men höga utsläpp har även mätts upp från större pannor med dålig förbränning. Resultat från studier av utsläpp av bland annat flyktiga kolväten redovisas i Bilaga 4.

Vid fastbränsleeldning uppkommer relativt höga halter av metan och andra kolväten vid dålig förbränning. Vid oljeeldning är risken för så dålig förbränning att man får förhöjda utsläpp av kolväten normalt liten, förutsatt att inte mycket långtgående åtgärder vidtas för att begränsa utsläpp av kväveoxider.

Restprodukter

Vid förbränningsanläggningar uppkommer fasta restprodukter i form av flygaska, slagg/bottenaska samt avsvavlingsprodukter och slam från rökgaskondensering.

Deponering av restprodukter från förbränning sker normalt i monodeponier, dvs. utan inblandning av annat avfall. Lokalisering och utformning av deponier sker på sådant sätt att yt- och grundvattenpåverkan inte medför miljöstörningar på kort eller lång sikt.

Deponering av aska/slagg förekommer också inom upplagsområden för hushållsavfall men med separata lakvattensystem.

Små mängder flygaska från kolförbränning används i Sverige i cement- och betongindustrin. Användningen av restprodukter för konstruktionsändamål, exempelvis i vägar, är också begränsad.

Småskalig eldning

Vedeldning

Det finns för närvarande över 400 000 pannor i svenska småhus som kan eldas med ved. Till detta kommer ungefär lika många kaminer och öppna spisar. Det stora flertalet befintliga pannor (över 95 %) har en vattenkyld eldstad, vilket leder till låga förbränningstemperaturer och höga utsläpp av oförbrända kolväten.

Efter den andra oljekrisen 1979 ökade vedeldningen markant i Sverige. Detta ledde till ett stort antal klagomål beträffande sot och lukt till kommunernas hälsoskyddskontor. De första åren på 1980-talet gjordes mätningar av utsläpp vid vedeldning. Man fann att vedeldning gav upphov till mycket höga utsläpp av kolväten. Utvärderingar visade att vedeldning i tätta områden bedömdes ge negativa hälsoeffekter. Kunskapsläget i början av 80-talet finns sammanfattat i Naturvårdsverkets Rapport *Småskalig eldning med fasta bränslen i tätbebyggda områden - underlagsrapport*.

Omkring år 1980 påbörjades ett arbete hos tillverkare för att ta fram bättre pannor och kaminer. Samtidigt pågick mätningar och studier i syfte att ta fram underlag för miljökrav. Studier visade att tjära (samlingsparameter för vissa tunga kolväten) hade en god korrelation till de tunga kolväten som bedömdes ha störst hälsoeffekt.

Vedeldade pannor har normalt en högsta möjlig effekt kring 20–30 kW. Effektbehovet i ett vanligt småhus överstiger sällan 10 kW, och är ofta under 5 kW. Pannor utan möjlighet till ackumulering eldas därför normalt vid låg effekt och strypt lufttillförsel. Eldning där avgiven effekt styrs direkt av värmebehovet brukar kallas direkteldning.

Om man ansluter en vedpanna till en ackumulatortank är det möjligt att elda under en begränsad tid på högsta effekt och under övrig tid få värme från tanken. Sådan eldning brukar kallas ackumulatoreldning.

Utsläppet av oförbrända kolväten är väsentligt högre vid låga effekter jämfört med eldning vid hög effekt. Ackumulatoreldning ger därför normalt betydligt lägre utsläpp.

Utsläppsgränser för tillåtna tjärutsläpp från vedeldning infördes i Boverkets nybyggnadsregler 1988. För pannor är högsta tillåtna utsläpp 30 mg tjära/MJ och för kaminer är gränsen 40 mg tjära/MJ.

Det finns nu ett stort antal produkter som uppfyller dessa miljökrav. Den teknik som används är keramiskt isolerade eldstäder, vanligtvis i kombination med underförbränning eller omvänd förbränning. Vissa pannor har också en fläkt.

De pannor som uppfyller miljökravet gör detta endast vid ackumulatoreldning. Ingen panna har hittills klarat kravet vid direkteldning. Detta betyder alltså att miljökravet endast kan uppfyllas om pannan installeras i kombination med en ackumulatortank.

Det finns ingen samlad statistik över försäljning eller installation av vedpannor, varför det är svårt att utvärdera vilket genomslag de nya kraven fått. Länsförsäkringar i Älvsborgs län har gjort en omfattande utvärdering av försäkringstagarernas uppvärmningssystem. Andelen miljögodkänd teknik i det totala beståndet av vedeldade pannor var cirka 5 %. Av installationer för vedeldning som gjorts efter 1990 var andelen miljögodkänd teknik under hälften, vilket får ses som anmärkningsvärt lågt.

Av det totala antalet vedpannor var endast 15–20 % kombinerade med en ackumulatortank. I de fall där vedeldning är

huvudsaklig uppvärmningsform var andelen högre, cirka 30–35 %. Enligt undersökningen är en stor andel av vedpannorna relativt gamla, 22 % var äldre än 25 år.

Flertalet kommuner ställer inte krav på bygglov vid installation av nya vedpannor. Det finns därför i dag inte något fungerande system för att följa upp att de krav som ställs enligt nybyggnadsreglerna uppfylls vid installation av nya vedpannor.

De nuvarande miljökraven i nybyggnadsreglerna avser enbart tunga kolväten. 1990/91 gjordes den första mer omfattande utvärderingen av vedeldning med den nya tekniken, jämfört med konventionell vedeldning. Resultat från denna utvärdering redovisas i Bilaga 4.

Dessa studier visar att utsläppet av flyktiga organiska ämnen (VOC) från småskalig vedeldning är betydligt högre än vad man tidigare antagit. Utsläppet är starkt korrelerat till lasten varför ackumulatoreldning ger betydligt lägre utsläpp. Den nya tekniken, med väsentligt lägre utsläpp av tunga kolväten, ger lägre VOC-utsläpp, men förbättringen är inte lika stor som för tunga kolväten. Det torde dock finnas goda möjligheter att genom tekniska åtgärder ytterligare minska utsläppet av lätta kolväten. Tänkbara möjligheter kan vara optimering av luft- och bränsletillförsel och användning av katalysatortechnik.

Hälsoeffekter

Institutet för miljömedicin, Karolinska Institutet, har gjort en utvärdering av hälsoeffekter från vedeldning i rapporten *Hälsorisker till följd av vedförbränning*. I den sammanfattande värderingen sägs följande:

"Utbredd individuell vedeldning i rad- och kedjehus samt villaområden i den omfattning som Naturvårdsverket skisserat (motsvarande 12 TWh) skulle med da-

gens teknik sannolikt kunna medföra vissa hälsoeffekter.

Vedeldning (12 TWh) ger med dagens teknik upphov till stofthalter som innebär risk för akuta (framför allt hos astmatiker) och kroniska symptom från luftvägarna, redan om man antar att partiklarna inte är mer toxiska än övriga partiklar i tätortsmiljö. Den höga andelen av ofullständigt förbrända ämnen i partiklarna vid vedeldning skulle mycket väl kunna innebära att dessa partiklar är mer toxiska än "vanliga" partiklar i tätorter. Vidare kan utsläppen av polyaromatiska kolväten innebära risk för lungcancer och utsläpp av bensen risk för leukemi. Individuell vedeldning (12 TWh) med dagens teknik bedöms därför som oacceptabel ur hälsosynpunkt.

Klagomål på lukt och nedsmutsning från vedeldade fastigheter har inkommit till miljö- och hälsoskyddsförvaltningarna. Enligt muntliga uppgifter från SNV har miljö- och hälsoskyddsförvaltningarna i några fall bedömt att sanitär olägenhet föreligger. Man är i dag restriktiv vid förvaltningarna med att ge tillstånd för individuell vedeldning i rad- och kedjehus samt villaområden. Detta bör vägas in i den samlade hälsobedömningen av individuell vedeldning. Utsläpp från individuell vedeldning ger större bidrag av luftföroreningar i närmiljön än utsläpp från gruppcentraler. Dessutom är förbränningstekniken bättre i gruppcentraler. Redan i dag är eldning i gruppcentral ett bättre alternativ från hälsosynpunkt när det gäller stoft-, bensen- och PAH-halterna. Att elda i fjärrvärmeanläggningar är dock att förorda.

För alla Naturvårdsverkets scenarier gäller att vedeldning med de framtida utvecklade förbränningsteknikerna ger betydligt lägre föroreningshalter som i närområdet kan accepteras ur hälsosynpunkt.

Det totala utsläppet av cancerframkallande ämnen ökar dock och luftkvaliteten kommer att försämrast jämfört med om olja eller el används. Vedeldning ger också ett bidrag, om än mycket litet, till de totala kvicksilver- och dioxinutsläppen."

En utvärdering av cancerrisk har gjorts av Lars Ehrenberg och Margareta Törnqvist vid Institutionen för strålningsbiologi, Stockholms universitet, i rapporten *Småskalig vedeldning och cancerrisker*.

I rapporten görs en bedömning av uppskattad årlig individrisk för cancersjukdom på grund av exponering för genotoxiska ämnen från vedeldning. Riskuppskattningen är baserad på beräknade halter av luftföroreningar i västadsområden med vedeldning och riskkoefficienter för cancerogena ämnen. Det enskilda ämne som bedöms ge störst bidrag till risken är butadien. Riskuppskattningen görs för konventionella pannor (dagens bestånd) och för dagens bästa teknik för vedeldning. En bedömning görs dels för södra Sverige (Malmö), dels för norra Sverige (Kiruna), för att illustrera spännvidden i eldningsbehov.

Riskbedömningen har en relativt stor osäkerhet på grund av osäkerhet om hur representativa de pannor är, som mätningar gjorts på, mätvärdenas relevans för genomsnitt under lång tids drift, osäkerhet för spridningsmodell, riskmodellens osäkerhet samt att mätningar inte gjorts för alla cancerogena ämnen. Jämförelser av relativ karaktär, mellan olika typ av förbränning, är dock betydligt säkrare.

Resultatet sammanfattas i Tabell 6.

Småskalig oljeeldning

En undersökning av utsläpp av kolväten, kväveoxider med mera från småskalig oljeeldning redovisas i Bilaga 4.

Med moderna brännare är det möjligt

Tabell 6. Uppskattad årlig individrisk för cancersjukdom på grund av exponering för genotoxiska ämnen från vedeldning i villaområde.

Förbränning	Malmö	Kiruna
Konventionella pannor, direkteldning	34×10^{-6}	95×10^{-6}
Konventionella pannor, ackumulatoreldning	13×10^{-6}	34×10^{-6}
Bästa teknik, direkteldning	30×10^{-6}	83×10^{-6}
Bästa teknik, ackumulatoreldning	4×10^{-6}	11×10^{-6}

att nå betydligt lägre utsläpp av kväveoxider än de som fås med äldre konventionella brännare. Utsläppet av kolväten är förhållandevis lågt, och väsentligt lägre än de utsläpp som fås vid vedeldning.

Med moderna oljebrännare finns det alltså goda möjligheter att nå väsentligt lägre utsläpp. I Schweiz finns sedan några år obligatoriska krav på små oljeeldade pannor, och i Tyskland finns ett system med möjlighet till miljömärkning ("Blå ängel") av sådana pannor och brännare.

De nordiska länderna har nyligen ge-

mensamt beslutat om kriterier för miljömärkning av oljeeldade pannor och brännare ("Nordiska svanen"). Kriterierna för denna miljömärkning, som anges i Tabell 7, är i princip desamma som gäller i Schweiz och Tyskland. Om man vill omvandla angivna värden från mg/m^3 till mg/MJ skall man multiplicera med faktorn 0,28.

Under 1992 har några pannor och brännare erhållit denna positiva miljömärkning, efter att det vid provning visats att man uppfyller kriterierna.

Tabell 7. Kriterier för miljömärkning av oljeeldade pannor och brännare.

	Oljebrännare	Kombination panna och oljebrännare
Kväveoxider, mg/m^3	137	117
Kolväte, mg/m^3	15	15
Koloxid, mg/m^3	78	59
Sottal	0,5	0,5

Styrmedel

Lagstiftning, riktlinjer, utsläppsvillkor för enskilda anläggningar, skatter och utsläppssavgifter styr utsläppen från förbränningsanläggningar.

Utsläppskrav – svavel

I svavelförordningen regleras dels svavelhalten i tunnolja, dels svavelutsläppen från förbränning generellt. Från och med januari 1993 gäller enligt svavelförordningen att svavelhalten i tunnolja ej får överstiga 0,2 viktprocent, och i övrigt gäller krav enligt Tabell 8.

Förutom kraven enligt svavelförordningen gäller sedan 1991 som riktlinje att svavelutsläppen från nya anläggningar över 500 MW ej får överstiga 30 mg/MJ (årsmedelvärde).

Utsläppskraven 50 respektive 100 mg/MJ beroende på de årliga utsläppen enligt Tabell 8 kan illustreras enligt Figur 4.

Utsläppskrav – kväveoxider

När det gäller utsläpp av kväveoxider finns riktlinjer för prövningen enligt miljöskyddslagen (se Tabellerna 9 och 10). Individuell bedömning för varje enskild anläggning medför att villkoren är strängare i många fall.

Utsläppskrav – stoft

Riktlinjen för stoftutsläpp vid tillståndsgivning är vid tjockoljeeldning 0,5–1 g/kg olja.

För koleldade anläggningar är riktlinjen för stoftutsläpp 35 mg/m³. För övriga fastbränsleeldade anläggningar om mer än 10 MW är riktlinjen 35 mg/m³ och för mindre anläggningar (0,5–10 MW) är riktlinjerna 100 mg/m³ i tätort och 350 mg/m³ utanför tätort.

Små förbränningsanläggningar

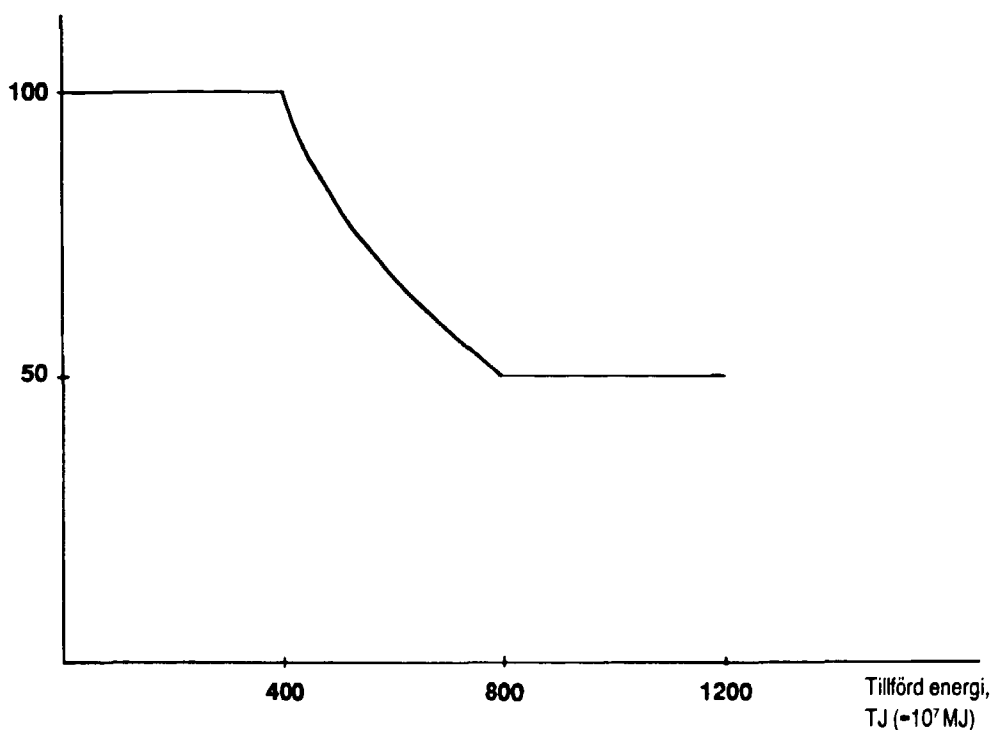
För små fastbränsleeldade anläggningar (under 500 kW) anges miljökrav i Boverkets nybyggnadsregler enligt Tabell 11.

Tabell 8. Utsläppskrav enligt svavelförordningen.

Kategori	Utsläpp mg S/MJ	Anmärkning
Generellt enskilda enheter	190	Max. värde
Nya koleldade anläggningar	50	Årsmedelvärde
Anläggningar* med årligt svavelutsläpp >400 ton	50	Årsmedelvärde Gäller fr.o.m. januari 1993: AB, K, L, M, N, O-län
Anläggningar* med årligt svavelutsläpp <400 ton	100	Fr.o.m. januari 1995: F, G, H, P, R, C, D, E, S, T, U-län Fr.o.m. januari 1997: Landet i övrigt

* med anläggning avses här samtliga produktionsenheter med förbränning (med samma huvudman) inom ett fjärrvärmenät, ett kraftverk eller en industri ("bubbla")

Specifikt svavelutsläpp
mg S/MJ



Figur 4. Utsläppskrav enligt svavelförordningen.

Tabell 9. Riktlinjer för utsläpp av kväveoxider – Nya anläggningar.

Kategori	Utsläpp mg /MJ	Anmärkning
Anläggning* <500 MW, exklusive kol, med årligt utsläpp >300 ton NO _x (uttryckt som NO ₂)	50–100	Årsmedelvärde
Anläggning, exklusive kol, med årligt utsläpp <300 ton	100–200	
Koleldade anläggningar <500 MW	50	
Anläggningar >500 MW	30	

* med anläggning avses här den aktuella nybyggnationen

Tabell 10. Riktlinjer för utsläpp av kväveoxider – Befintliga anläggningar.

Kategori	Utsläpp mg/MJ	Anmärkning
Anläggning* med årligt utsläpp >600 ton NO _x som NO ₂	50–100	Årsmedelvärden. Gäller fr.o.m 1995. Omfattar hela landet
Anläggning med årligt utsläpp <600 ton	100–200	utom S, X, W, Y, Z, AC och BD-län.

* med anläggning avses här samtliga befintliga enheter inom anläggningen

Tabell 11. Utsläppskrav för fastbränsleeldning i nybyggnadsreglerna.

Anläggningstyp	Utsläppskrav
Manuell bränsletillförsel	
Panna	30 mg tjära/MJ
Kamin	40 mg tjära/MJ
Automatisk bränsletillförsel	350 mg stoft/m ³ norm torr gas vid 13 % CO ₂ 500 mg CO/m ³ norm torr gas vid 13 % CO ₂

Ekonomiska styrmedel

Ekonomiska styrmedel för att begränsa utsläpp till luft infördes för första gången 1991 i svensk miljöpolitik. Sålunda utgår sedan 1991 skatt på svavel- och koldioxidutsläpp och 1992 infördes avgift på kväveoxidutsläpp.

Svavelskatten är 30 kronor per kilo svavel i kol- och torvbränslen och 27 kronor per kubikmeter olja för varje tiondels viktprocent svavel i oljan. Skatt utgår inte på olja som innehåller mindre än 0,1 % svavel. Om svavelutsläppet begränsas, exempelvis genom rökgasrening, återbetalas skatt med 30 kronor per kilo svavel i förhållande till hur mycket utsläppet har minskat.

Koldioxidskatten är från och med januari 1993 32 öre per kg utsläppt koldioxid vid förbränning av alla bränslen utom biobränsle, avfall och torv. Undantag gäller

vid förbränning vid tillverkningsprocesser inom industrin och vid yrkesmässig växt-
husodling (skatten är då 8 öre/kg koldioxid) och vid elproduktion (ingen skatt).

Avgiften för kvävedioxidutsläpp från förbränning är 40 kronor per kilo och gäller alla bränslen när pannan har en tillförd effekt av 10 MW och producerar mer än 50 GWh per år. Om kontroll av kväveoxidutsläppet inte sker genom mätning, beräknas avgiften på schablonutsläppet 600 mg/MJ om produktionen sker med hjälp av gasturbin, och i övriga fall på 250 mg NO₂/MJ tillfört bränsle.

Kväveoxidutsläppsavgifterna återbetalas till de avgiftsskyldiga i förhållande till den mängd nyttiggjord energi som producerats. Detta innebär att anläggningsägare med ett högre NO_x-utsläpp än medelvärdet betalar till dem med ett lägre.

Källor

- Småskalig eldning med fasta bränslen i tätbebyggda områden – Underlagsrapport. Naturvårdsverket Rapport 1713, 1983.
- Hälsorisker till följd av vedförbränning. Naturvårdsverket Rapport 3732, 1990.
- Victorin, K.: Hälsorisker till följd av vedförbränning. Naturvårdsverket Rapport 4223, 1993.
- L. Ehrenberg och M. Törnqvist: Småskalig vedeldning och cancerrisker. Naturvårdsverket Rapport 4224, 1993.
- Karlsson och Gustavsson: Karaktärisering av rökgaser från vedpannor. SP-rapport 1992:49.
- Karlsson: Emissioner från vedpannor – lastförhållandets betydelse. SP-rapport 1992:48.
- Karlsson, Wallin och Gustavsson: Emissioner från bibränsleeldade anläggningar mellan 0,5 och 10 MW. SP-rapport 1992:46.
- Karlsson: VOC-utsläpp vid olje- och gaseldning. SP 1992.
- Utsläpp till luft av försurande ämnen 1990. Naturvårdsverket Rapport 3995, 1992.
- Utsläpp till luft av försurande ämnen 1982–1990. Olika rapporter från Naturvårdsverket.
- Nybyggnadsregler. BFS 1988:18.
- Utsläpp till luft i Sverige av svaveldioxid, kväveoxider och koldioxid, SCB Na 18 SM 1902, 1990.
- Bränslen, SCB E 31 SM 9101, 1991.
- Energiläget 1991, NUTEK, 1991.
- KOL -91. Statens Energiverk, 1991.
- TORV 1990, SCB Na 25 SM 9102, 1991.
- Skandinaviska anläggningar där åtgärder vidtagits för att minska NO_x-emissionerna. Värmeforsk, rapport 427, 1992.
- Miljöanpassad lokal energiplanering, MILEN, Naturvårdsverket Rapport 3973, 1991.
- Vindkraft – Juridik och ekonomi. NUTEK B 1992:5.

FÖRVÄNTAD FRAMTIDA UTVECKLING I SVERIGE

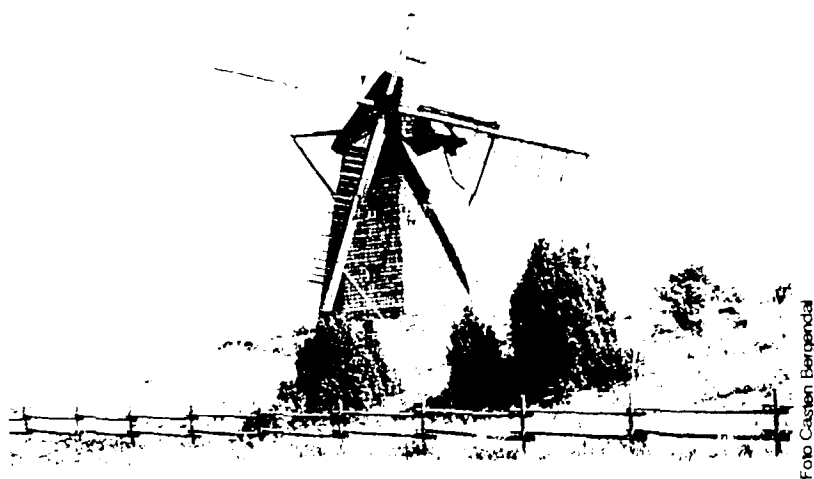


Foto: Casten Bergendal

Utsläppen av många föroreningar – dock inte koldioxid – väntas fortsätta att minska trots förväntad ökad energianvändning.

För våra prognoser för framtida utsläpp har vi utgått från NUTEK:s bedömning av energianvändningen år 2000 i *Energirapport 1992*. NUTEK har utgått från riksdagens energipolitiska riktlinjer och de beslut som finns om energibeskattningen. För beskrivningen av den ekonomiska utvecklingen har NUTEK följt långtidsutredningens bedömningar.

Energianvändningen totalt bedöms öka med cirka 45 TWh fram till sekelskiftet, vilket motsvarar cirka 10%, i huvudsak på grund av de antaganden som gjorts för den ekonomiska utvecklingen. Såväl använd-

ningen av bränslen som elanvändningen bedöms öka.

Elanvändningen väntas stiga från dagens 142 TWh till 155 TWh år 2000, vilket motsvarar en ökningstakt på 1 % per år. Den prima temperaturkorrigerade elanvändningen, dvs. elanvändningen exklusive leveranser till avkopplingsbara elpannor, väntas öka med 1,5 % per år i genomsnitt. NUTEK har utgått från att de energipolitiska besluten betyder att produktionsförmågan för kärnkraften inte kommer att förändras nämnvärt under 1990-talet. Man räknar med en normalårsproduktion på 72 TWh.

NUTEK:s bedömning av energianvändningen år 2000, utifrån hittills fattade beslut, ger en ökning av koldioxidutsläppet från energisektorn med knappt 3 Mton.

Utsläpp av svaveldioxid och kväveoxider

Om man utgår från nuvarande miljökrav och ekonomiska styrmedel, de skärpta krav som beslutats successivt bli införda under 1990-talet och en energianvändning enligt NUTEK:s bedömning, erhålls utsläpp av försurande ämnen enligt Tabellerna 12 och 13. Som jämförelse har även utsläppet år 1980 och 1990 lagts in i tabellerna.

Minskningen av utsläppet av svaveldioxid och kväveoxider förväntas alltså fortsätta under 1990-talet, trots att energianvändningen bedöms öka. Det relativa utsläppet per energienhet bedöms minska på grund av skärpta miljökrav, skatter och avgifter.

Tabell 12. Utsläpp av svaveldioxid från förbränning. Värden i kton SO₂.

	1980	1990	2000
Olja	318	34	22
Kol	6	11	10
Övriga bränslen	4	9	12
Summa	328	54	44
Minskning i förhållande till 1980, %		84	87

Tabell 13. Utsläpp av kväveoxider från förbränning. Värden i kton NO_x.

	1980	1990	2000
Olja och gas	86	25	21
Kol	3	12	7
Övriga bränslen	7	16	19
Summa	96	53	46
Minskning i förhållande till 1980, %		45	52

Utsläpp av flyktiga organiska ämnen (VOC)

Utsläppet av VOC inom energisektorn härrör till övervägande del från småskalig vedeldning.

Tabell 14. Utsläpp av flyktiga organiska ämnen (VOC). Värden i kton.

	1980	1990	2000
Olja	4	1	1
Kol	0,1	0,5	0,5
Övriga bränslen	142	131	113
Summa	146	132	114

Utsläpp av stoft och metaller

Utsläppet till luft av stoft, produktion av restprodukter och utsläpp av vissa metaller redovisas i Tabellerna 15, 16 och 17. Utsläppsbedömningen är baserad på emissionsfaktorer. För metallerna ingår inte utsläppet från avfallsförbränning, som i vissa fall kan vara betydande.

Resultatet vad avser metallutsläpp kan sammanfattas enligt följande:

- för flertalet metaller står träeldning för en stor andel av utsläppet, vilket beror på att trä till stor del eldas utan eller med enkel rökgasrening
- kol står för en relativt liten andel av utsläppet, vilket beror på liten koleldning som dessutom sker med högeffektiv rening
- olja ger upphov till stora utsläpp av vanadin och nickel
- utsläppet från gaseldning är försumbart.

Tabell 15. Utsläpp av stoft från förbränning. Värden i kton.

	1980	1990	2000
Gas	0	0	0
Olja	9	2	2
Kol	1	1	1
Trä och torv	9	9	11
Summa	19	11	13

Tabell 16. Produktion av restprodukter. Värden i 1000 ton/år.

	1990	2000
Kolaska	350	350
Avsvavlingsprodukt	80	100
Oljeaska	4	4
Biomassa- och torvaska	200	270

Tabell 17. Utsläpp av metaller från förbränning (exklusive avfallsförbränning). Värden i ton.

	1980	1990	2000
Arsenik			
Olja och gas	0,6	0,1	0,1
Kol	0,1	0,2	0,2
Trä och torv	0,1	0,1	0,2
Summa	0,8	0,4	0,5
Kadmium			
Olja och gas	0,2	0,1	0,1
Kol	0,0	0,0	0,0
Trä och torv	0,3	0,3	0,4
Summa	0,5	0,3	0,4
Krom			
Olja och gas	0,4	0,1	0,1
Kol	0,2	0,2	0,2
Trä och torv	1,3	1,5	2,1
Summa	1,8	1,8	1,8
Koppar			
Olja och gas	2,0	0,6	0,7
Kol	0,4	0,5	0,5
Trä och torv	2,0	2,0	3,0
Summa	5,0	3,0	4,0
Kviksilver			
Olja och gas	0,05	0,01	0,01
Kol	0,05	0,1	0,1
Trä och torv	0,05	0,1	0,2
Summa	0,15	0,2	0,3
Nickel			
Olja och gas	92	17	22
Kol	0,4	0,5	0,5
Trä och torv	1	2	2
Summa	94	19	25
Bly			
Olja och gas	6	1	2
Kol	1	1	2
Trä och torv	8	8	10
Summa	15	11	14
Vanadin			
Olja och gas	300	55	73
Kol	1	1	1
Trä och torv	2	2	3
Summa	300	58	76

Vattenkraft

Utbyggnaden av ytterligare vattenkraft torde bli begränsad. Att riksdagens planmål ännu inte helt har kunnat uppnås beror delvis på att natur- och kulturmiljövärden i flera av utbyggnadsprojekten visat sig så höga att tillstånd till projekten inte kunnat ges. Omprövning av gamla vattendomar till förmån för fiske- och naturvårdsintressen kan också komma att inskränka givna tillstånd och därmed medföra minskad elproduktion från vattenkraft.

Vindkraft

Utbyggnaden av vindkraft stöds till och med 1995 av investeringsbidrag och förväntas innebära en ökad utbyggnad av medelstora vindkraftverk inom de delar av landet som är mest gynnsamma. Resultaterande tillskott torde dock motsvara endast en liten andel av Sveriges elproduktion. För att vindkraften skall kunna ge något större bidrag till elproduktionen i landet krävs en avsevärd utbyggnad. För att inte komma i konflikt med andra markanvändningsintressen måste då en stor del av utbyggnaden av vindkraft ske i vindkraftparker till havs.

Energirapport 1992. NUTEK B 1992:9.

Utsläpp till luft av försurande ämnen. Naturvårdsverket Rapport 3995, 1992.

Utsläpp till luft i Sverige. SCB-rapport Na 18 SM 9301.

ÅTERSTÅENDE ÅTGÄRDSBEHOV MED HÄNSYN TILL MILJÖN



Energihushållning och ökat utnyttjande av förnybara energislag kommer att behövas som ett led i en långsiktig omställning av energisystemet.

Stockholm Environment Institute (SEI) har i en studie föreslagit miljömål för klimatpåverkande luftföroreningar, som både tar hänsyn till hastigheten och storleken av klimatförändringen. Den övre gränsen för vad naturen tål bedöms vara följande:

En maximal förändringshastighet på 0,1 ° per årtionde.

En maximal total temperaturökning på 1 ° (lägriskgräns) till 2 ° (högriskgräns) över förindustriell nivå.

Den maximala förändringshastigheten är gränsen för vad ekosystem och arter behöver för att hinna anpassa sig.

För att klara miljömålen och förebygga riskerna för allvarligare effekter av en temperaturhöjning bedöms de årliga globala koldioxidutsläppen behöva minska med mellan 50 och 60 % inom de kommande 50 åren. Detta innebär att industriländernas utsläpp behöver minskas än mer om det skall finnas utrymme för en industrialisering i u-länderna.

Denna fråga är i högsta grad internationell och kan endast lösas genom internationella förhandlingar. Klimatkonventionen, som ju ännu inte innehåller några bindande åtaganden, kan ses som en inledning i denna process.

Koldioxidutsläppet i Sverige har minskat betydligt de senaste tio åren genom energieffektivisering och övergång från olja till el. Övergången till el har skett i takt med utbyggnaden av kärnkraften. I framtiden bedöms dock energisektorns utsläpp av koldioxid öka med knappt 10 % till år 2000 jämfört med 1990 års utsläpp. För att klara stabiliserade, och på sikt sänkta, utsläpp av koldioxid krävs därför ytterligare åtgärder.

Svavel

För att bedöma hur mycket marken och vattnen tål av försurande belastning har begreppet "kritisk belastning" lanserats. Studier visar att åtminstone hälften av skogsmarkarealen och antalet sjöar i Sverige i nuläget får en belastning som överstiger den kritiska belastningen. Detta innebär att skador av försurning finns eller riskerar att uppkomma inom de kommande årtiondena.

Analys av framtida skador av försurning med hjälp av matematiska scenarier visar att en minskning av de försurande utsläppen i Europa med cirka 70 % behövs för att försurningsläget i Sverige inte skall försämrats under de kommande årtiondena. De åtgärder som hittills vidtagits eller planeras internationellt torde medföra en minskning av den försurande belastningen i Sverige med omkring 30 %. Om inte utsläppen minskar mer kan försurnings-skadorna på den svenska skogen öka med 50–100 % och antalet försurade sjöar fördubblas de närmaste 20 åren.

De svenska utsläppen av försurande ämnen bidrar till 10–20 % av försurningen i Sverige, och resten beror således på utsläpp i andra länder. Av detta framgår tydligt att försurningen endast kan begränsas genom internationell samverkan.

En redovisning av försurningssituationen i Sverige finns i rapporten *Försurning – ett evigt problem, eller finns det hopp?*, där möjligheterna att nå de kritiska belastningsgränserna behandlas.

Riksdagen har ställt upp som mål att de svenska svavelutsläppen skall minska med 80 % mellan 1980 och 2000. Energisektorn stod för en stor andel av utsläppen år 1980. Utsläppet från energisektorn har till år 1990 minskat med över 80 %, och

tillgängliga bedömningar pekar mot att utsläppet kommer att minska ytterligare till år 2000. Det torde därför inte krävas några ytterligare styrmedel, utöver de som redan beslutats, för att energisektorn med god marginal skall kunna bidra till att uppställda nationella mål för begränsning av svavelutsläpp klaras.

Kväveoxider

Utsläpp av kväveoxider bidrar till försurning, kvävemättnad i mark och till bildning av fotokemiska oxidanter. För att begränsa dessa effekter krävs kraftiga reduktioner av utsläppet.

De svenska utsläppen av kväveoxider bidrar till en liten andel av depositionen i Sverige, under 20 %, på samma sätt som för svavel. För att begränsa depositionen krävs alltså även här internationell samverkan.

Riksdagen har ställt upp som mål att de svenska utsläppen av kväveoxider skall minska med 30 % mellan 1980 och 1995. Energisektorn står för en relativt liten andel av utsläppen i Sverige, cirka 15 %.

Utsläppet av kväveoxider från energisektorn har under 1980-talet minskat med knappt 50 %, och tillgängliga bedömningar pekar mot att utsläppet kommer att minska ytterligare något till år 2000. Energisektorn har alltså hittills väl bidragit till att uppfylla det nationella målet för kväveoxider. Tillgängliga bedömningar pekar dock mot att det kommer att bli mycket svårt att klara en 30 %-ig reduktion av utsläppet totalt, varför det torde krävas ytterligare åtgärder inom flera områden för att klara detta mål.

Flyktiga organiska ämnen (VOC)

Riksdagen har ställt upp som mål att utsläppet av flyktiga organiska ämnen (VOC) skall minska med 50 % mellan 1988 och 2000 för att begränsa bildningen av fotokemiska oxidanter. Inom energisektorn ger småskalig vedeldning stora utsläpp, cirka 25 % av Sveriges totala utsläpp. I övrigt ger energisektorn upphov till små utsläpp.

Utsläppet från vedeldning bedöms minska med cirka 20 % till år 2000. Detta är en avsevärt lägre reduktion än det nationella målet. Skall det nationella målet klaras krävs det ytterligare åtgärder för att begränsa utsläppet från vedeldning.

Utsläppet från vedeldning sker huvudsakligen vintertid, och till stor del utanför tätorter. IVL har i en studie utvärderat vedeldningens betydelse för oxidantbildningen. Slutsatserna i denna studie är:

- För lokal ozonbildning kan vedeldning med största sannolikhet inte antas vara av betydelse. Utsläppen sker i huvudsak vintertid då den fotokemiska aktiviteten är mycket låg.
- Under vinterhalvåret sker en upplagring av organiska föreningar i luftmassor. Vid början av sommarhalvåret då den fotokemiska aktiviteten ökar kan detta leda till episoder med mycket höga halter av ozon och andra oxidanter.

Luftkvalitet

Fjärrvärmen har haft en avgörande betydelse för att förbättra luftkvaliteten i våra tätorter. I flertalet större svenska tätorter har ett stort antal småpannor ersatts av ett fåtal större pannor med möjlighet till bättre förbränning och lägre utsläpp.

Naturvårdsverket har fastställt riktvärden för luftkvalitet i tätorter. Riktvärdena, som i första hand är avsedda att skydda mot hälsoeffekter, omfattar koloxid, kvävedioxid, svaveldioxid och sot. För partiklar finns bedömningsgrunder. Riktvärdena är satta för att även skydda känsliga personer, till exempel allergiker och astmatiker, och avsikten är att åtgärder skall sättas in så att inte riktvärdena överskrids.

Vissa riktvärden överskrids i dag i flera tätorter, och då huvudsakligen i områden med stark trafik. Inom energiproduktionen bidrar främst vedeldade villapannor till luftföroreningar i tätorter.

Enligt de utvärderingar som gjorts, är omfattande vedeldning med nuvarande bestånd av pannor oacceptabel från hälsosynpunkt i tät bostadsområden. Här finns ett behov av olika typer av åtgärder för att minska påverkan på hälsan. Tänkbara åtgärder är teknikutveckling för produkter med lägre utsläpp, styrmedel för att förbättra befintliga pannor eller minska eldning i sådana och kommunal planering för att begränsa förbränning i de tätaste områdena.

Vedeldning ger upphov till relativt stora utsläpp av cancerogena ämnen. Riksdagen har ställt upp målet att utsläppen av cancerframkallande ämnen bör minskas med 90 % i tätorterna. Ett delmål är att halvera utsläppen till år 2005.

Om nuvarande utveckling fortsätter, kommer utsläppen från småskalig vedeldning inte att minska i denna utsträckning. För att klara detta mål för vedeldningen krävs således ytterligare åtgärder.

Restprodukter

Användningen av mark och vatten, liksom av naturresurser, skall karakteriseras av hushållning i ett långsiktigt perspektiv. Ett storskaligt uttag av avverkningsrester från skogen kan medföra brist på näringsämnen och därmed äventyra skogsmarkens långsiktiga produktionsförmåga. Vidare kan mängden aska från en ökad användning av biobränslen i vissa fall bli ett deponeringsproblem.

Trädaska kan ses som en resurs för upprätthållande av skogsmarkens produktionsförmåga. Trädaska är ett av flera medel som skulle kunna utnyttjas för att tillföra näringsämnen till skogsmarken för att motverka näringsbrist och näringsobalans och sluta kretsloppet. I dag deponeras all trädaska. Användning av trädaska skulle leda till resurshushållning eftersom den kan minska användningen av kalk- och gödselmedel baserade på ändliga resurser samtidigt som deponeringsutrymme sparas.

Effektivare hushållning av naturresurser, till exempel naturgrus, och minimering av avfallsmängderna motiverar också ett utnyttjande av restprodukter från förbränning i industrin eller för konstruktionsändamål.

Källor

Åtgärder mot klimatförändringar. Naturvårdsverket Rapport 4120, 1992.

Targets and Indicators of Climatic Change. Stockholm Environment Institute. 1990.

Försurning – ett evigt problem, eller finns det hopp? Naturvårdsverket Rapport 4132, 1993.

Yvonne Andersson-Sköld: Utvärdering av oxidantbildning från vedeldning i Sverige. Naturvårdsverket Rapport 4231, 1993.

Marknära ozon och andra oxidanter i miljön. Naturvårdsverket Rapport 4133, 1993.

MÖJLIGA ÅTGÄRDER



Foto: Philips

Förbättrad reningsteknik kan samspela med energieffektivisering och planering.

Teknikerna för att begränsa utsläppen av svavel och kväveoxider har utvecklats snabbt. Realistisk reningsteknik för att begränsa koldioxidutsläppen finns dock ännu ej framtagen.

Svavel

Svaveldioxidutsläppet från förbränning var 54 000 ton år 1990, vilket utgjorde cirka 43% av det totala utsläppet i Sverige. Svaveldioxidutsläppet kan minskas genom rening, byte av bränsle, byte av bränslekvalitet samt genom mindre förbränning.

dvs. energieffektivisering och energihushållning.

De i Sverige etablerade avsvavlingsteknikerna inom energisektorn är rökgasrening med våttorr metod, kalkinblåsning i eldstaden och förbränning i fluidiserad bädd med kalk i bäddmaterialet.

Våt-torr rökgasavsvavling finns installerad på cirka 1300 MW i sex koleldade anläggningar och ger en avsvavling på 80–95 %. Kalkinblåsning i eldstaden finns installerad på över 1000 MW i pulver- och rostpannor. Avsvavlingen kan vara god, 60–70 %, men även mer måttlig eftersom det är svårt att uppnå ideala förhållanden. Avsvavling i fluidiserad bädd kan ge reduktion på upp till 90 % (totalt installerad effekt över 650 MW). Mycket god avsvavling, över 90 %, har uppnåtts vid PFBC-anläggningen i Värtan och vid de övriga större anläggningarna med rökgasavsvavling.

Utveckling för att minska svavelutsläppen genom kalkinsprutning i eldstaden i pulver- och rostpannor pågår kontinuerligt. Erfarenheten visar att avsvavlingsgraden är svår att beräkna eller förutsäga. Forskning och utveckling koncentreras på kalkstenens partikelstorlek, uppehållstid, dvs. tid för god kontakt mellan absorbent och svavel, god kalkstensdistribution och lämplig temperatur för att undvika sintning. Bättre utnyttjande av kalken genom askåterföring och modellering av pannan vid planering av direktavsvavling är andra pågående utvecklingsprojekt.

Utveckling pågår också kontinuerligt inom tekniken för förbränning i fluidiserad bädd. God tillförlitlighet och bränsleflexibilitet i kombination med låga utsläpp av svaveldioxid och kväveoxider gör tekniken attraktiv. Prov med tjocka restoljor har visat att fluidiserade bäddar är lämpliga även för bränslen av låg kvalitet.

En ny teknik som ännu inte använts i kommersiell drift i Sverige är förgasning

av bränsle. Vid förgasning avskiljs svavlet före förbränningen när gasen passerar en scrubber. Höga avskiljningsgrader rapporteras, 97–99 %.

Byte av bränsle och övergång till lågsvavliga bränslekvaliteter för att begränsa svaveldioxidutsläppet är vanligt och kommer förmodligen att öka i framtiden. Kolanvändningen i Sverige är på nedåtgående och i flera anläggningar planeras sameldning med trädbränsle. Vid inblandning av trädbränsle i kol eller torv har också konstaterats att trädbränslets alkaliska aska har en viss svavelbindande effekt.

Övergång från olja till naturgas, där så är möjligt, och övergång till mer lågsvavliga oljor sänker svaveldioxidutsläppet i proportion till svavelinnehållet i bränslet.

Kväveoxider

Kväveoxidutsläppet från förbränning i fasta anläggningar var 51 000 ton år 1990, vilket motsvarar cirka 13 % av det totala utsläppet i Sverige. Kväveoxidutsläppet kan minskas genom rökgasrening, förbränningstekniska metoder, teknikval, byte av bränsle eller bränslekvalitet och genom minskad förbränning.

Rökgasreningsprocesser finns i ett stort antal utföranden baserade på olika kemiska reaktioner. Ett fåtal metoder är kommersiellt tillgängliga. I Sverige finns ett tjugotal anläggningar installerade, och ytterligare ett tiotal är under utprovning.

Utvecklingen av selektiv katalytisk reduktion, SCR, inriktas bland annat på att sänka kostnaderna, till exempel genom att utveckla billigare eller mer långlivade katalysatormassor och genom att minska ammoniak tillsatsen. Genom att använda stora katalysatorer i kombination med förbränning i låg- NO_x -brännare kan man erhålla en reduktionsgrad över 95 %. Vid

naturgaseldning har på detta sätt utsläpp om 2–4 mg/MJ uppmätts.

Utvecklingen vad gäller selektiv icke katalytisk reduktion, SNCR, inriktas främst mot hög NO_x -reduktion utan stort ammoniak-slip, men också mot möjligheten att använda metoden vid till exempel ojämn belastning. I cirkulerande fluidiserade bäddar, där NO_x -utsläppet oftast är lågt, kan installation av SNCR minska utsläppet till cirka 15 mg/MJ vid trädbränsleeldning. I samband med användningen av SNCR-tekniken bör risken för förhöjda lustgasutsläpp klarläggas. Några SNCR-anläggningar, som nyligen tagits i drift i Sverige, utvärderas nu.

Utvecklingen beträffande förbrännings-tekniska åtgärder fortsätter. I Sverige är primära åtgärder vidtagna i många fastbränsleeldade pannor. Förbränningstekniska åtgärder ger generellt lägre reduktionsgrader än SCR och SNCR, men utvecklingen går mot mer sofistikerade metoder med högre reduktioner. Reburning med gas vid såväl fastbränsleeldning som oljeeldning och så kallad roterande over fire air vid oljeeldning är två sådana metoder som kan ge 50 % reduktion av kväveoxidutsläppet.

Utvecklingen av låg- NO_x -brännare är snabb. Ett flertal leverantörer garanterar utsläpp under 50 mg/MJ vid förbränning av lättolja vid såväl låga som höga laster. För tjockeldningsolja är garantierna mycket olika. Spridningen beror på last och oljekvalitet och garanterade värden ligger mellan 60 och 140 mg/MJ.

Byte till bränsle med lägre kväveinnehåll minskar kväveoxidutsläppet. Övergång från kol till trädbränsle kan till exempel minska kväveoxidutsläppet med närmare hälften. Vid oljeeldning kan kväveoxidutsläppet minska med mer än hälften vid övergång från tung till lätt eldningsolja, och vid övergång till naturgas ännu mer.

Kväveinnehållet i oljeprodukter varierar beroende på råolja och raffinering. Systematiska skillnader i råoljor från olika regioner finns inte varför det kan vara svårt för leverantörer att tillhandahålla en viss kvävehalt i olja. Även kvävehalten i kol och torv varierar mellan olika fyndigheter och även inom samma fyndighet. Utsläppen av kväveoxider beror även på hur kvävet är bundet i bränslet, exempelvis kan kol med samma kvävehalt ge upphov till olika utsläpp även om de används i samma anläggning.

Forskning och utveckling pågår också inom detta område. Vid förbränning av oljor kan man med viss säkerhet förutsäga kväveoxidutsläppet om man vet kvävehalten i oljan. Detta är inte fallet vid förbränning av fasta bränslen där kvävebindningen är mer komplicerad.

Lustgas

Lustgasbildningen vid förbränning ökar vid låga förbränningstemperaturer och med ökat kolinnehåll i bränslet (den är lägre för torv än för kol och normalt låg för trädbränsle). Indikationer finns också på att lustgasbildningen är beroende av bränslets svavelhalt, bränslestorlek, dosering av kalksten och pannans last. Insprutning av urea kan också leda till bildning av lustgas under vissa omständigheter.

Lustgashalterna vid förbränning mäts nu vid några anläggningar, och man har för avsikt att klargöra under vilka omständigheter reaktionerna sker och vilka mekanismer som är avgörande. Hittills vet man av erfarenhet att utsläppen kan begränsas genom övergång till trädbränsle, högre temperatur i pannan och förmodligen genom efterförbränning. Om urea skall användas vid reduktion av kväveoxiderna i rökgaserna, måste injektionen styras på lämpligt sätt.

Restprodukter

Vid deponering kan lakning av föroreningar genom infiltration av nederbörd minimeras genom lämpligt val av lokalisering, deponeringsteknik och skyddsbarriärer.

Kolbottenaska och stabiliserad kolflygaska kan användas som väg- och byggmaterial i vissa applikationer. Restriktioner för användningen sätts av avstånd till dricksvattenreservoarer och förekomst av våtmarker eller andra känsliga områden. Prövning av miljöpåverkan sker i varje enskilt ärende.

Forskning och utveckling pågår rörande användning av trädaska i skogsmark. Den omfattar såväl ekologiska effekter av askåterföring som produktutveckling och hanteringssystem. Viktiga aspekter är bland annat påverkan på näringsbalans och nitratutlakning. Teknikutvecklingen inriktas på olika metoder att stabilisera askan samt hanteringssystemet.

Kostnad och effekt för olika åtgärder

Kostnader för avsvavlingsåtgärder skiljer sig mellan metoderna beroende på bränslets svavelinnehåll, reningsgrad och anläggningens drifttid. Svavelskatt och svavellag har bland annat medfört att svavelhalten i olja genomgående är låg i Sverige. Svavelskatten har till exempel medfört att nästan all tunn eldningsolja innehåller mindre än 0,1 % svavel och tung eldningsolja cirka 0,5 %.

Tung eldningsolja är det enskilda bränsle som ger de största utsläppen av svavel och kväveoxider i Sverige. En fullständig övergång till lätt eldningsolja skulle innebära en årlig minskning av svaveldioxidutsläppet med cirka 18 kton och av kväveoxidutsläppet med cirka 7 kton. En övergång till lätt eldningsolja inom industri och värmeverk skulle innebära en årlig minskning av SO_2 -utsläppet med 10 kton och av NO_x -utsläppet med 4 kton.

Kväveoxidutsläppet vid förbränning av tung eldningsolja kan också minskas genom förbränningstekniska åtgärder i pannor eller reduktion av kväveoxiderna i rökgasen. Primära åtgärder kan minska utsläppet med cirka 3 kton, installation av SNCR eller SCR med ytterligare 4 resp 7 kton. Kostnaden för avskiljning med låg- NO_x -brännare kan vara 5–10 kr/kg NO_x (reningsgrad cirka 30 %). Låg- NO_x -brännare och roterande OFA har testats i en befintlig panna för en kostnad av 10–15 kr/kg avskild NO_x (reningsgrad cirka 50 %). Installation av SNCR beräknas kosta 15–30 kr/kg NO_x . SCR är ett dyrare alternativ och kan kosta mer än 40 kr/kg avskild NO_x .

Svavel- och kväveoxidutsläppen från kolförbränning var 11 respektive 12 kton

år 1990. Kol följer än så länge samma kostnadsutveckling som olja vad gäller svavelhalt i bränsle, dvs. lågsvavligt kol är obetydligt dyrare än kol med högre svavelhalt. I Sverige eldas enbart kol med lägre svavelhalt än 1 %, och huvuddelen har svavelhalten 0,6–0,8 %.

De flesta koleldade anläggningar har någon form av avsvavling och har under de allra sista åren installerat kväveoxidreducerande åtgärder. Ytterligare NO_x -reducerande åtgärder, SNCR eller SCR, skulle minska utsläppen med 3–6 kton NO_x för en kostnad från 30 till mer än 50 kronor per kilo.

Utsläppet av kväveoxider från förbränning av inhemska bränslen är cirka 16 kton varav cirka 70% kommer från förbränning av trädbränsle. Primära åtgärder vidtages nu i många befintliga trädbränsleldade anläggningar, och genom dessa åtgärder kan utsläppet minska med 3 kton till en kostnad av cirka 10–20 kr/kg NO_x . Installation av SNCR eller SCR kan minska utsläppet med ytterligare 3 respektive 5 kton.

Bedömning av kostnads-effektiviteten för avskilda föroreningar (SO_2 och NO_x)

Kostnaderna för att installera rökgasrening eller att vidtaga förbränningstekniska åtgärder är beroende av en mängd faktorer som till exempel pannans effekt, återstående livslängd, använda bränslen och typ av förbränning. Kostnaden per kg avskild förorening beror på anläggningens utnyttjandetid, ingående föroreningshalt, avskrivningskrav etc.

De kostnader som är publicerade, bygger oftast på internationella erfarenheter från anläggningar som är betydligt större än svenska och som har längre utnyttjandetid och högre ingående föroreningshalt. Speciellt vad det gäller kostnader för kväveoxidreduktion finns det mycket få uppgifter från svenska anläggningar.

I många svenska anläggningar är dessutom till exempel förbränningstekniska åtgärder redan vidtagna, och kostnaden per kg avskild NO_x blir fortsättningsvis högre än om så inte vore fallet. Vidare är utnyttjandetiden i vissa fall låg, till exempel är många oljeeldade pannor i drift under 2000 timmar per år medan fast-

Tabell 18. Kostnader för avsvavling.

Åtgärd	Svavelreduktion %	Kostnad i kr/kg S
Våt-torr avsvavling	85–95	20–25
Kalkinblåsning	30–50	10–15
Fluidiserade bäddar	70–90	cirka 10

Tabell 19. Kostnader för reduktion av kväveoxider.

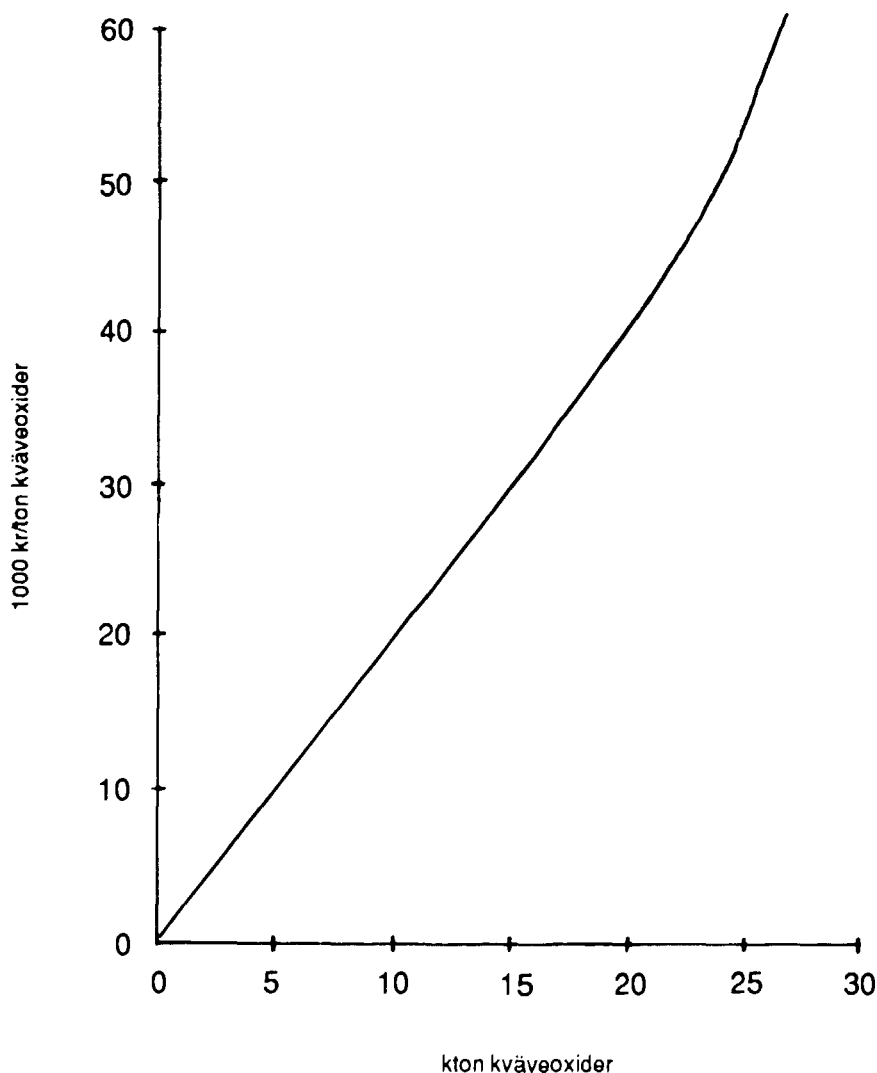
Åtgärd	NO_x -reduktion %	Kostnad i kr/kg NO_x
Förbränningstekniska åtgärder	25–40	5–20
SNCR	30–50	20–35
SCR	0–90	över 30

bränsleeldade pannor ofta har mer än dubbelt så lång utnyttjningstid.

Av detta följer att kostnader i Sverige vanligen ligger högre än de som publicerats i internationella jämförelser. Bedömda kostnader för befintliga anläggningar anges i Tabell 18 och 19. I nya anläggningar kan kostnaderna beräknas ligga 25–50% lägre. (Vid kostnadsberäkningarna har antagits 5 % ränta och 10 års avskrivningstid).

Reningsgraden och därmed kostnaden är mycket beroende av bränslets svavelhalt. Marginalen jämfört med svavelskatten 30 kr/kg är dock god (Tabell 18).

Kostnaderna för lägre reningsgrader – förbränningstekniska åtgärder och även SNCR-installationer – ligger väl inom ramen för lönsamma åtgärder i förhållande till avgiften på utsläpp av kväveoxider.



Figur 5. Marginalkostnader för kväveoxidreduktion i befintliga anläggningar.

Energieffektivisering

Motivet för effektivt energiutnyttjande har åtminstone tidigare i första hand varit kostnadsminskningar. Inom industrin pågår ständigt arbetet med energieffektivisering och detta har också givit goda resultat. Mellan 1973 och början av 1980-talet minskade bränsleanvändningen inom industrisektorn med 35 TWh (till 85 TWh) trots att produktionen ökade med 20%. Bränsleminskningen har dock delvis, 15 TWh, ersatts av el. Inom industrin får effektiviseringen, som medfört små kostnader, ses som lönsamma investeringar. Inom sektorn bostäder/service är utvecklingen densamma, dvs. bränsleanvändningen har minskat medan elanvändningen har ökat. Energibehovet för uppvärmning inom småhussektorn har till exempel minskat från 190 kWh/m² år 1970 till 130 kWh/m² år 1987, alltså med cirka 30%, och orsaken till detta är huvudsakligen förnyelse av småhusbeståndet och extra isolering. Effektiviseringen inom bostäder och lokaler har i hög grad styrts av möjligheter till energisparlån och bidrag.

Motiven för energisparande har förändrats sedan andra hälften av 1980-talet. Tillgången på el har visserligen varit god och oljepriserna låga, men osäkerheten om kärnkraftens fortsatta existens i Sverige har gjort att energiföretagen undersökt möjligheterna att minska elbehovet eftersom deras kostnad för ny elproduktion kommer att öka jämfört med befintlig produktion. Som ett led i energiföretagens intresse att stimulera energisparande får man till exempel se Vattenfalls *Uppdrag 2000*, Stockholm Energis bidrag till inköp av lågenergilampor och de nya energitjänstföretag som har till uppgift att erbjuda rationella lösningar vid användningen av el och värme. Förut-

om energiföretagens företagsekonomiska motiv finns nu också en strävan efter miljöanpassning och resurssparande. Hårda miljökrav och därmed ökade investeringar – särskilt på nya energiproducerande anläggningar – är också en viktig drivkraft till energisparande.

Energispartips för hushållen finns i mängd och är mestadels förenade med mycket små kostnader, men kräver å andra sidan ändrade attityder och vanor. Malmo Energi uppger i *Watt och vett* en sparpotential på nära 13 TWh el för hushållen, cirka 10 % av Sveriges elanvändning. Om framtida el skall produceras genom förbränning är den positiva miljöeffekten av denna besparing mycket stor.

Vattenfall har i *Uppdrag 2000* redogjort för möjligheterna att hushålla med belysning, ventilation och livsmedelskyla inom det svenska lokalbeståndet och har funnit att med dagens energipriser skulle 5–10% av elanvändningen kunna sparas med lönsamma åtgärder.

Vattenfall har också studerat industri-sektorns energisparpotential. Inom gruppen för icke elintensiv industri finns lämpliga åtgärder att vidtaga för att effektivisera energianvändningen både på processsidan och på värme-, ventilations- och belysningssidorna. Effektiviseringarna skulle få till följd att en besparing på 7–8 % av elanvändningen är möjlig genom att bättre utnyttja befintlig teknik och genom att anpassa utrustning till verkligt behov. Även inom elintensiv industri finns möjligheter till lönsam effektivisering.

Elproduktion på marginalen sker till stor del i oljeeldade kondenskraftverk. Produktion av 1 TWh el i oljekondensanläggningar med moderna miljökrav medför bland annat utsläppen:

240 ton	svavel
250 ton	kväveoxider
780 000 ton	koldioxid

Vattenfalls kartläggning omfattar såväl värme- som elanvändningen. Effektivisering inom belysningsområdet medför till exempel minskad elanvändning men ökat värmebehov. Miljöpåverkan från elproduktion och värmeproduktion måste således vägas mot varandra vid beräkning av miljöeffekter.

Rökgasrening medför i första hand minskade utsläpp av svavel- och kväveoxider och stoft medan energieffektivisering medför att alla föroreningar som härör från förbränning minskar, till exempel koldioxid. Dessutom innebär energieffektivisering också hushållning med naturresurser.

Energi- och miljöplanering

Såväl producent som konsument vill ha ren, billig och säker energitillförsel men avvägningen mellan dessa faktorer kan vara konfliktfylld. Från miljösynpunkt styrs energiplaneringen huvudsakligen genom lagar, riktvärden för utsläpp och luftkvalitet samt ekonomiska styrmedel. Genom att fastställa målsättningar i kommunala energi- och översiktsplaner samt i regionala miljöanalyser bör den lokala energiplaneringen kunna ligga till grund för begränsning av miljöstörningar från energiförsörjningen.

I lagen om kommunal energiplanering ingår sedan 1 juli 1991 krav på att en miljökonsekvensbeskrivning skall ingå i kommunens energiplan. Miljökonsekvensbeskrivningen skall användas som underlag i energiplaneringen och möjliggöra en samlad bedömning av den inverkan, som den i planen upptagna verksamheten har på miljö, hälsa och hushållning med naturresurser. Beskrivningen bör till exempel belysa hur den lokala miljön påverkas vid val av uppvärmningsform och hur totalutsläpp av svavel- och kväveoxider, koldioxid, stoft och CFC påverkas av alternativa åtgärder. Även alternativa lösningar som effektivisering av befintligt system bör tas upp till diskussion. Elleverantörer, som förnyar sin koncession, skall också bifoga miljökonsekvensbeskrivning vid ansökan.

Kommunens översiktplan enligt plan- och bygglagen kan också innehålla viktiga ställningstaganden som uttrycker kommunens ambitioner och målsättningar beträffande hushållning av naturresurser, miljömål, energifrågor och markanvändning.

I den miljöproposition som antogs av Riksdagen i juni 1991 framgår klart en önskvärd strategi för energisektorn. Några av de viktigaste punkterna i strategin är effektivare energianvändning, ökad användning av biobränsle och att kraftvärme bör gynnas före kondenskraft. De miljöambitioner som finns nationellt bör styra energiplaneraren och avspeglas i lokala och regionala energiplaner. Detta betyder att även på det lokala planet måste planeraren som målsättning ha att Sverige kan fullgöra de åtaganden som vi har i det internationella miljösamarbetet, till exempel vissa reduktioner av försurande ämnen.

Källor

Skandinaviska anläggningar där åtgärder vidtagits för att minska NO_x -emissionerna. Värmeforskrapport 427, 1992.

Låg NO_x -brännare för eldningsolja 1991. Värmeforskrapport 417, 1991.

Låg NO_x -system ROFA-reduktion av kväveoxider vid eldning av olja. Värmeforskrapport 420, 1991.

Miljöanpassad lokal energiplanering, MILEN. Naturvårdsverket Rapport 3973, 1991.

Mindre kväveoxider från förbränning. Naturvårdsverket Rapport 3312, 1987.

Ansökningar om tillstånd enligt miljöskyddslagen för verksamhet vid värmeverk och kraftvärmeverk 1991-92.

Reningsåtgärder och energieffektivisering. ÅF-Energikonsult, 1992.

Slutrapport från Uppdrag 2000. Vattenfall, 1992.

FÖRSLAG TILL FORTSATT MILJÖARBETE FÖR ENERGISEKTORN



Foto Nils-Johan Norenind/Tidfoto

Koldioxidutsläppen skall stabiliseras och på sikt minskas. Samtidigt skall arbetet med att begränsa utsläppen av svavel och kväveoxider fullföljas och ytterligare åtgärder genomföras för att förbättra luftkvaliteten i tätorter.

Det långsiktiga målet för klimatpåverkande gaser bör vara att anpassa produktionssystem och konsumtionsmönster så att koldioxidutsläppen från användningen av fossila bränslen minskar med 50-80 % inom 50 år. Detta kräver en så fundamental omställning av produktion och konsumtion att omställningen måste påbörjas snarast. De miljöproblem vi står inför i dag beror till stor del på beslut som fattats under flera årtionden bakåt. På samma sätt kommer dagens beslut om investeringar i infrastruktur osv. att påverka möjligheterna att lösa miljöproblemen i framtiden.

Åtgärder mot klimatpåverkande gaser

Koldioxidutsläppen kan bara begränsas genom att energisektorn och andra viktiga samhällssektorer förändras. Energin måste utnyttjas mer effektivt i alla led. Förnybara energislag måste vinna marknad i förhållande till de fossila bränslena.

I utredningen *Åtgärder mot klimatförändringar* har Naturvårdsverket fört fram förslag till ett åtgärdsprogram för att begränsa utsläppet av klimatpåverkande gaser.

De förändringar i energisystemet som framstår som mest kostnadseffektiva för att begränsa koldioxidutsläppen är främst:

- energibesparande åtgärder,
- ökad användning av biobränslen,
- vindkraft.

Ekonomiska styrmedel

Vi bedömer att koldioxidskattens nivå är tillräckligt hög för den närmaste framtiden på de områden där den tillämpas fullt ut. Den ger där en god styreffekt nationellt och även en god demonstrationseffekt internationellt. De förändringar av beskattningen som bör genomföras inom energisektorn är:

- koldioxidskatt för samtliga elproduktionsanläggningar, inledningsvis 8 öre/kg koldioxid,
- höjning av koldioxid- och energiskatten för den icke-energiintensiva delen av näringslivet till samma nivå som för hushållen,
- justering av koldioxidskatten successivt uppåt sett i ett längre perspektiv.

Koldioxidskatten stimulerar till kostnadseffektiva utsläppsreduktioner och till teknisk utveckling. Den bör vara ett av huvudinstrumenten för att långsiktigt minska utsläppen, vilket betyder att den kommer att behöva höjas gradvis. Vi menar att man bör räkna med en långsiktigt stigande koldioxidskatt. De exakta nivåerna får avvägas med hänsyn till energisektorns utveckling, i Sverige och utomlands.

Vid riksdagsbehandlingen av regeringens klimatproposition våren 1993 uttalades att en koldioxidskatt på 8 öre/kg bör utgå på nya fossilbaserade anläggningar för elproduktion från beskattningsåret 1994.

Samhällsplanering

Kommunerna kan påverka bebyggelsens utformning, valet av uppvärmningsform m.m. via sina planer. Översiktsplanen och den kommunala energiplanen bör stötta varandra. Viktiga miljömål som formuleras i den lokala miljö- och energiplaneringen bör läggas in i översiktsplanen.

Riksdagens energi- och miljöpolitiska beslut från 1991 anger en önskvärd strategi för energisektorn. Några av de viktigaste punkterna i strategin är effektivare energianvändning, ökad användning av biobränsle och att kraftvärme bör gynnas jämfört med kondenskraft. Den lokala energiplaneringen måste avspegla både de nationella och de lokala miljöambitionerna.

Insatser för energihushållning

För att nå miljömålen avseende klimatpåverkande gaser är det särskilt viktigt att så långt möjligt effektivisera energianvändningen. Energisparande ger minskade utsläpp av alla de föroreningar som

uppkommer vid energianvändning. Vi anser att det behövs starkare insatser för att främja besparingar. Som ett första steg bör de förslag som NUTEK med flera fört fram om normer för elförbrukning, mål för elbesparing och andra satsningar på effektiv energianvändning genomföras.

I utredningen *Normer för maximal elförbrukning i hushållsapparater m.m.* har NUTEK och Konsumentverket föreslagit att normer för maximal elförbrukning i hushållsapparater skall införas. Normerna skall vara frivilliga och kombineras med obligatorisk energideklaration. Dessa förslag bör genomföras. Det är ytterst angeläget att arbetet med normer snarast påbörjas, då det tar lång tid innan normer av denna typ får fullt genomslag.

I utredningen föreslås som mål att en elbesparing för hushållsel och el för bostadsuppvärmning på 10 % skall uppnås inom tio år. Vi stöder det föreslagna målet i ett kortsiktigt perspektiv. Detta mål bör gälla i ett första steg. På längre sikt krävs mer långtgående reduktioner.

Satsningarna på effektiv energianvändning bör intensifieras även i övrigt. NUTEK:s program för effektivare energianvändning bör fullföljas och kompletteras med ytterligare insatser.

Forskning och teknikutveckling

Elproduktion utan koldioxidutsläpp, baserad på exempelvis biobränslen eller vindkraft, har svårt att konkurrera med fossila bränslen för kraftvärmeproduktion. Detta förhållande kommer att bestå så länge inte all elproduktion med fossila bränslen omfattas av koldioxidskatt. Det finns i dag en stor kapacitet i befintliga anläggningar för elproduktion baserade på fossilt bränsle, som inte kommer att påverkas av den föreslagna koldioxidskatten för nya anläggningar.

Om en koldioxidskatt på 8 öre/kg införs enligt vårt förslag, torde investeringsstödet till biobränsleeldad kraftvärme kunna avvecklas efter den 1 juli 1996 (då perioden som stödet ursprungligen omfattade är slut). Med nu beslutade skatter behöver det finnas kvar längre tid om ett visst antal biobränslebaserade kraftvärmeverk trots allt skall kunna byggas och den tekniska kompetensen utvecklas. Vid behandlingen av klimatpropositionen beslutades att investeringsstödet till biobränsleeldad kraftvärme skall kunna utnyttjas även under budgetåret 1996/97 (ett års förlängning gentemot tidigare beslut).

För att långsiktigt förbättra konkurrenskraften för biobränslen är det viktigt att satsa på forskning och utveckling för förgasning och förbränning av biobränslen. Dessa satsningar bör kunna ske inom energiforskningsprogrammet, där stöd till utveckling av biobränsleteknik bör vara ett prioriterat område.

Enligt vår bedömning är det potentiella tillskottet av biobränslen stort och motsvarar mer än en fördubbling av den nuvarande användningen. Med utgångspunkt i hittills fattade beslut växer biobränsleanvändningen förmodligen långsamt under 90-talet. En storskalig användning måste komma till stånd för att klara de klimatrelaterade miljömålen. Med hänsyn till den lokala luftkvaliteten bör biobränslen – inom tätbebyggda områden – företrädesvis användas i kraftvärmeverk, hetvattencentraler och andra större anläggningar.

Från miljösynpunkt är det synnerligen viktigt att skatteregler, taxesättning m.m. utformas på sådant sätt att förbränning i gemensamma anläggningar (fjärrvärme och gruppcentraler) blir konkurrenskraftig gentemot enskild eldning i täta bostadsområden.

Utsläpp av metan från energisektorn bör begränsas genom teknikutveckling.

Behoven är därvid mest påtagliga beträffande småskalig vedeldning.

Utsläppet av dikväveoxid från energisektorn bör begränsas genom teknikutveckling och krav vid miljöskyddsprövningen. Insatserna bör i första hand gälla förbränning i fluidiserad bädd och anläggningar med ureainjektion.

Svavel

Svavelutsläppet inom energisektorn har minskat kraftigt. År 1991 infördes svavelskatt och med början 1993 införs skärpta utsläppskrav i svavellagstiftningen. Det är ännu för tidigt att i detalj utvärdera dessa styrmedel, men allt pekar mot att energisektorn med god marginal kommer att bidra till att uppställda mål för begränsning av svavelutsläpp klaras.

Vi föreslår därför inga nya eller förändrade styrmedel vad gäller svavelutsläpp för närvarande.

Kväveoxider

Nu gällande miljökrav – inklusive de som beslutats men ännu inte trätt i kraft – torde inte vara tillräckliga för att det svenska utsläppet av kväveoxider skall minska med 30 % mellan 1980 och 1995.

Energisektorn står för en relativt liten andel av de svenska utsläppen, kring 15 %. Utsläppet från energisektorn har också hittills minskat med cirka 50 % från år 1980.

Det finns en rad olika styrmedel som begränsar utsläppet av kväveoxider från energisektorn.

Avgifterna på utsläpp av kväveoxider har kraftigt begränsat utsläppet från stora förbränningsanläggningar. Preliminära utvärderingar visar att utsläppet för berörda anläggningar på några år har minskat med 30–40 %.

De generella riktlinjer som för närvarande gäller är inte särskilt precisa, och dessutom är de till viss del föråldrade, och praxis vid enskild prövning är i många fall strängare. Vi anser därför att dessa riktlinjer bör ses över och skärpas. Vi är dock inte beredda att nu lämna ett förslag till nya riktlinjer eller andra styrmedel av flera orsaker, vilket belyses nedan.

- I miljö- och naturresursdepartementets bilaga till budgetpropositionen anges att regeringen har för avsikt att ge Naturvårdsverket, i samråd med Riksskatteverket och NUTEK, i uppdrag att utreda förutsättningarna för en breddning av det befintliga avgiftssystemet för kväveoxider. Naturvårdsverket anser att en breddning är angelägen.
- I samma bilaga anges att regeringen har för avsikt att ge Riksskatteverket, i samråd med Naturvårdsverket och

NUTEK, i uppdrag att lämna förslag till införandet av miljöskatter/avgifter från och med den 1 januari 1994 vilkas intäkter ungefär motsvarar statens utgifter för kalkningsverksamheten om cirka 200 miljoner kronor per år. Det bör därvid prövas om detta lämpligen sker genom att den allmänna energiskatten höjs eller genom införande av en särskild skatt/avgift på utsläpp av kväveoxider.

- Det nuvarande systemet för avgifter på utsläpp av kväveoxider skall utvärderas då det varit i funktion i två år, dvs. våren 1995.
- Då EES-avtalet börjar gälla skall EG:s direktiv för stora förbränningsanläggningar implementeras i Sverige, troligen som en föreskrift.
- EG:s direktiv för stora förbränningsanläggningar skall omarbetas, och ett nytt direktiv kan börja gälla från 1995. Detta kommer då att kräva nya föreskrifter i Sverige. För enskilda anläggningar finns endast krav för nya anläggningar i det nuvarande direktivet, men ett framtida direktiv kanske även kommer att avse befintliga anläggningar.
- Ett arbete med direktiv för mindre förbränningsanläggningar (under 50 MW) har påbörjats inom EG.
- Inom EG pågår också arbete med direktiv för utsläpp från gasturbiner.
- Inom miljöskyddskommittén övervägs förändringar som innebär att det kan bli möjligt att utfärda generella normer för vissa utsläpp. Om detta införs bör det vara angeläget att införa sådana normer, främst för mindre anläggningar som inte omfattas av miljöavgiften på kväveoxider.
- Miljömärkning, som omfattar utsläpp

av kväveoxider, har nyligen införts för oljeeldade villapannor. Det är ännu för tidigt att utvärdera denna märkning, men flera produkter som uppfyller kraven finns redan på marknaden. Det är angeläget att miljömärkningen utvidgas till att omfatta även andra bränslen för att nå lägre utsläpp av bland annat kväveoxider.

Kolväten och lokala luftkvalitetsfrågor

Utsläppet av kolväten inom energisektorn härrör till övervägande del från småskalig vedeldning. Det är också främst småskalig vedeldning som bedöms ge upphov till negativa hälsoeffekter genom lokal påverkan. Vi behandlar därför dessa frågor gemensamt, eftersom det i båda fallen gäller att begränsa miljöpåverkan av småskalig vedeldning.

Småskalig vedeldning

Småskalig vedeldning ger upphov till relativt höga utsläpp av cancerogena kolväten. Med nuvarande miljökrav är det inte möjligt att klara en halvering av utsläppet av cancerframkallande ämnen från vedeldning till år 2005. För att uppnå detta mål krävs ytterligare åtgärder.

Enligt de utvärderingar som gjorts, är omfattande vedeldning med nuvarande bestånd av pannor och kaminer oacceptabel från hälsosynpunkt i tätbebyggda bostadsområden. En i vissa fall omfattande vedeldning sker trots detta även i tätbebyggda områden.

Vedeldade pannor ger upphov till höga utsläpp av flyktiga organiska kolväten, VOC. Utsläppet sker dock till övervägande del vintertid, och troligen är påverkan på oxidantbildningen därför relativt liten. De totala VOC-utsläppen från vedeldning kommer också att minska då de utsläppsbegränsningar, som är angelägna av hälsoskäl, vidtas.

Enligt vår bedömning bör utgångspunkterna för energiproduktionen i tätorterna vara:

- Individuell eldning skall begränsas genom att man utnyttjar gemensamma uppvärmningssystem i största möjliga utsträckning. Individuell eldning med fasta bränslen bör inte alls förekomma i de tätaste områdena och endast i enstaka fall i tätare bebyggelse och då endast i pannor (kombinerade med ackumulatortank om de uppfyllt miljökrav endast vid ackumulatoreldning) som fyller högt ställda miljökrav.
- Vedeldning i befintliga kombipannor med höga utsläpp skall begränsas. Om ved skall eldas annat än som reservbränsle skall det vara i pannor (kombinerade med ackumulatortank) som minst uppfyller nuvarande krav för "miljögodkända" pannor.

Ytterligare åtgärder behöver vidtas, främst med tanke på att:

- Av nya installationer är en stor andel fortfarande av den typ som inte uppfyller nuvarande miljökrav.
- Av installerade vedpannor är endast en begränsad andel försedda med ackumulatortank.
- Det finns för närvarande inga formella möjligheter att meddela generella föreskrifter för vedeldning i befintliga pannor med höga utsläpp i tätbebyggda bostadsområden.
- Teknikutvecklingen på området är svag.

Regeringen har gett Naturvårdsverket och NUTEK i uppdrag att utreda förutsättningarna för att minska kolväteutsläppen vid vedeldning. Uppdraget skall redovisas 15 december 1993.

Nya installationer för vedeldning

I nybyggnadsreglerna anges miljökrav på vedeldade pannor och kaminer. Trots detta installeras fortfarande en stor andel produkter som inte uppfyller dessa krav. Enligt en undersökning är mer än hälften av installationerna de senaste åren sådana att de inte uppfyller de nuvarande miljökraven. Enligt vår bedömning är detta inte acceptabelt. Behovet av ytterligare styrande åtgärder är stort. Naturvårdsverket kommer att överväga generella normer för utsläppen från nya vedeldade pannor och kaminer.

Kommunerna tillämpar normalt inte krav på bygglov vid installation av vedpanna, trots att detta är möjligt. I de fall man inte kräver bygglov finns det ingen kontroll av att man uppfyller uppställda miljökrav. Krav på bygglov bör därför tillämpas vid installation av vedeldade villapannor.

Vi anser också att det är viktigt att branschen tar ett eget ansvar i denna fråga. Man bör informera kunder om de miljökrav som gäller. Särskilt viktigt är att informera om att pannor som klarat miljökrav vid ackumulatoreldning endast kan klara denna nivå om de installeras i kombination med ackumulatortank. I dag sker ett stort antal installationer utan ackumulatortank.

Vi avser också att på olika sätt informera om de miljökrav som gäller.

Befintliga installationer för vedeldning

I många tätbebyggda bostadsområden sker i dag en omfattande vedeldning i traditionella pannor med höga utsläpp. Flertalet pannor saknar också ackumulatortank.

Det finns i dag inga möjligheter att meddela föreskrifter för vedeldning i vissa bostadsområden. Kommunen kan ingripa

mot vedeldning med stöd av hälsoskyddslagstiftningen, men detta kan endast göras i enskilda fall. Vi anser att det finns ett stort behov av att kommunerna skall ha möjligheter till generella föreskrifter för vedeldning i vissa bostadsområden. Vi föreslår därför en ändring i hälsoskyddsförordningens 11 § som innebär att kommunerna får rätten att utfärda generella föreskrifter på samma sätt som man i dag kan göra till exempel för tomgångskörning. Förslag till författningsändring med motivering finns i Bilaga 5.

Kommunerna får då möjlighet att införa föreskrifter som exempelvis kan innebära att vedeldning inte tillåts i de mest tätbebyggda bostadsområdena, och att endast vedeldning med bästa teknik tillåts inom tätorter i övrigt. Detta innebär att gamla pannor med höga utsläpp successivt måste bytas ut eller kompletteras. Åtgärder bör inledningsvis prioriteras i områden där vedeldningen bedöms ge omfattande problem.

Genom detta kan man betydligt reducera den påverkan på hälsa och miljö som vedeldningen för närvarande orsakar, och också förebygga en förvärring av problemen vid en eventuellt framtida utökad småskalig vedeldning.

Kommunerna har ansvar för den fysiska planeringen. Denna spelar en avgörande roll om vi långsiktigt skall kunna minska miljö- och hälsoproblem orsakade av vedeldning. Nya pannor har en livslängd på 25–30 år. Det är därför viktigt att vi inte för lång tid framöver bygger in problem. Kommunerna har möjlighet att reglera tillkommande vedeldning i planer, till exempel detaljplaner och kommunala energiplaner. De kommunala energiplanerna skall ju fortsättningsvis därtill miljökonsekvensbedömas. Att utvärdera påverkan av vedeldning bör vara en viktig punkt i denna bedömning.

Att arbeta med generella beslut via

planerna är troligen en bättre väg än att hantera enskilda fall där vedeldning orsakar problem. I dag är det dock ovanligt att dessa frågor tas upp i kommunala planer. Naturvårdsverket har för avsikt att informera om positiva exempel där man genom god planering har begränsat miljöpåverkan från vedeldning, i syfte att stärka kommunernas kunskap på detta område.

Teknikutveckling

Dagens bästa teknik för småskalig vedeldning är väsentligt bättre än tidigare teknik, men utsläppen av kolväten och kväveoxider per energienhet är fortfarande mycket höga jämfört med andra energiformer. Det finns därför ett stort behov av teknikutveckling. Den tillverkande industrin består till stor del av relativt små företag som anser sig ha små resurser för utveckling. NUTEK och tidigare Statens energiverk har försökt få igång program för teknikutveckling, men branschen har hittills inte visat något intresse för ett samordnat program.

Enligt vår bedömning är teknikutveckling nödvändig om småskalig vedeldning långsiktigt skall kunna ha den omfattning den har för närvarande, ca 10–12 TWh/år. Som långsiktigt mål för teknikutvecklingen bör gälla att nå ner till samma utsläppsnivåer som nås vid bra oljeeldning, motsvarande miljömärkta oljepannor.

För att främja produkter som är bättre än de obligatoriska kraven, kan miljömärkning användas. Vi kommer att verka för att kriterier för miljömärkning av vedpannor utarbetas med krav på väsentligt lägre utsläpp av kolväten och kväveoxider än med nu gällande teknik.

Restprodukter

Naturvårdsverket har beslutat om en policy för användning av trädaska på skogsmark enligt vilken trädaska kan ses som en resurs för upprätthållande av skogsmarkens produktionsförmåga. Policyn utgår från en restriktiv användning av aska som öppnar för fullskalig försöksverksamhet för att utveckla praktiska metoder för återföring av aska. Endast stabiliserad aska som uppfyller kvalitetskriterier får användas. Askan får återföras i mängder som motsvarar uttagen av biomassa.

Forskning och fullskaliga, långsiktiga försök bör genomföras för att ytterligare undersöka ekologiska effekter av askanvändning i skogsmark. Praktiska metoder för återföring av aska skall utvecklas så att man tar hänsyn till markkemi, flora och fauna samt markens känslighet.

Allmänna råd eller annan information rörande askhantering utifrån mängd- och arealaspekterna samt riktlinjer för certifiering av askprodukter måste utarbetas innan man kan gå ut med rekommendationer för storskalig spridning av trädaska.

Kontinuerlig uppföljning och revidering av rekommendationerna behövs. En samlad utvärdering av erfarenheterna av askåterföring bör göras efter fem år.

För att minska mängden avfall som måste deponeras behövs också forskning och utveckling avseende restprodukters miljömässiga och tekniska egenskaper vid olika utnyttjande. Ett system för klassificering av jord och restprodukter bör utvecklas för att säkerställa ett miljömässigt acceptabelt utnyttjande av restprodukter för till exempel konstruktionsändamål och för att ta fram generella regler för utnyttjandet.

Vattenkraft och vindkraft

Vattenkraft

Omprövning av äldre vattendomar kommer att bli ett viktigt led i arbetet med att förbättra miljön i utbyggda vattendrag. Möjligheterna att utan krav på ersättning kunna begära skadeförebyggande eller skadekompenserande åtgärder begränsas dock i lagstiftningen. Därför krävs:

Ändring av lagen (1983:292) om införande av vattenlagen (1983:291).

Kammarkollegiet har i en framställan till justitiedepartementet 1992-01-28 föreslagit en ändring i ovan nämnda lag vad gäller omprövning av äldre vattendomar till förmån för allmänna intressen.

Nuvarande bestämmelser innebär att om omprövningen medför att tillståndshavaren förpliktas utföra *skadeförebyggande åtgärder* (till exempel byggande av fisktrappa, biotopåtgärder, spegeldammar) eller *skadekompenserande åtgärder* (till exempel fiskutsättning och fiskodling), utgår ingen ersättning till denne under förutsättning att tillstånd till företaget meddelats med stöd av vattenlagen. Om tillstånd till företaget däremot meddelats med stöd av äldre vattenrättslig lagstiftning, har staten att utge ersättning till tillståndshavaren. Här föreligger således en skillnad som måste undanröjas för att vi skall kunna få till stånd nödvändiga miljöåtgärder.

Naturvårdsverket framhåller i sitt yttrande till justitiedepartementet 1992-07-13 att kommande krav på omprövningar av företag med tillstånd enligt gamla vattenlagen i hög grad kommer att inriktas på skadeförebyggande åtgärder. Verket anser därför att den av kammarkollegiet föreslagna ändringen är av väsentlig betydelse.

delse för att omprövningen av äldre vattendomar skall kunna resultera i en mer miljöanpassad vattenkraftsproduktion.

Forskning

Naturvårdsverket, NUTEK och Vattenfall har gemensamt utarbetat ett forskningsprogram, *Miljöförbättringar i utbyggda älvar*. Syftet är att få fram ökade kunskaper, som kan ge underlag för planering och genomförande av miljöförbättringar i utbyggda älvar bland annat i samband med omprövningar av äldre vattendomar. Programmet påbörjades under budgetåret 1992/93 och beräknas bli slutfört under 1995.

Vindkraft

I de analyser, som gjorts av förutsättningarna för ett miljöanpassat energisystem, framstår en kraftig utbyggnad av vindkraften som en viktig länk. Det är därför viktigt att främja forskning och teknikutveckling inom detta område, samt att inledningsvis stödja utbyggnaden. Så länge som huvuddelen av den fossilbaserade elproduktionen är befriad från koldioxidskatt kommer vindkraft att ha svårt att konkurrera med sådan elproduktion. Det är därför angeläget att införa koldioxidskatt för all elproduktion baserad på fossila bränslen.

Det dominerande miljöproblemet i samband med utbyggnaden av vindkraften är buller. Vid tillämpning av Naturvårdsverkets riktlinjer för externt industribuller skulle avstånd till bebyggelse på över en kilometer krävas för vindkraftverk av storlekssklassen 2–3 MW. För de verk, som i dag är vanligast, dvs. verk med en effekt av 225 kW, krävs 200–300 meters avstånd till bebyggelse. Buller innebär en kraftig begränsning av möjligheterna till utbyggnad av vindkraft i större skala på land. Det är därför viktigt med fortsatt satsning på forskning och utveckling inom följande områden:

- tekniska möjligheter till bullerdämpning,
- upplevelsen av buller från vindkraftverk,
- metoder för mätning och beräkning av buller från enstaka och grupper av vindkraftverk.

På sikt bör särskilda riktlinjer för buller från vindkraftverk utarbetas.

Internationellt arbete

Internationella konventioner

Flera viktiga miljöproblem, till exempel klimatpåverkan och förorening, kan endast lösas i internationell samverkan. De resultat, som nås inom olika internationella konventioner, är därför av avgörande betydelse för möjligheterna att lösa dessa problem.

Den klimatkonvention som undertecknades i Rio 1992 kan ses som början i en lång process för att begränsa klimatpåverkan. Sverige bör bidra till detta arbete genom att visa på tekniska lösningar inom områden där vi är långt framme, till exempel energisparande, biobränsleanvändning och val av styrmedel.

Depositionen av förorening ämnen i Sverige härrör till övervägande del från utsläpp i andra länder i Europa. De protokoll, som utarbetats inom Konventionen om gränsöverskridande luftföroreningar, har haft betydelse för att begränsa utsläppen, men överenskommelserna hittills är otillräckliga för att bemästra föroreningssproblemet. Arbete pågår nu för att ta fram nya, mer långtgående protokoll. Utfallet i detta förhandlingsarbete är synnerligen viktigt för möjligheterna att på sikt lösa föroreningssproblemet i Sverige. Vi bör därför i största möjliga utsträckning söka påverka utfallet och bidra med underlag, i samarbete med andra länder med likartad inställning.

EG

EG:s medlemsländer står för en stor andel av depositionen av förorening ämnen i Sverige. Energianläggningar står för en betydande del av utsläppen i EG-länderna. EG:s direktiv på energiområdet är därför

viktiga för möjligheterna att begränsa föroreningen i Sverige.

EG har utarbetat ett direktiv för stora förbränningsanläggningar. En revidering av detta direktiv skall påbörjas 1993 och ett direktiv för mindre förbränningsanläggningar skall utarbetas, eventuellt i samband med revisionen av direktivet för stora anläggningar. Det är också aktuellt med ett direktiv för gasturbiner.

Vi bör söka påverka innehållet i kommande direktiv så att stränga utsläppskrav ställs upp. Då EES-avtalet träder i kraft finns det goda formella möjligheter att genom information om tekniska möjligheter osv. påverka arbetet i EG.

Östeuropa

Länderna i östra Europa kännetecknas av hög relativ energianvändning, särskilt inom industrin, och dessutom sker en övervägande andel av förbränningen utan rening eller med mycket enkel rening. Utfallet av den omstrukturering som påbörjats kommer att påverka möjligheterna att begränsa miljöproblem även i Sverige, till exempel föroreningen. De länder som främst påverkar Sverige är före detta Östtyskland, Polen och de baltiska staterna.

I östra Tyskland pågår en anpassning till de miljökrav som gäller i västra Tyskland. Detta kommer att ge kraftiga reduktioner av utsläppen. I övriga länder sker inte samma snabba utveckling.

Sverige bör stöda utvecklingen i Östeuropa mot en mer effektiv energianvändning, mot uppbyggnad av ett miljöanpassat energisystem och så att utsläpps begränsande åtgärder vidtas, genom stöd till kompetensuppbyggnad, information osv.

Konsekvensbedömning

Fortsatt arbete i linje med riksdagens miljöpolitiska beslut från 1991 sänker energisektorns utsläpp av svavel- och kväveoxider mycket kraftigt, se Tabell 18.

Utsläppsbedömningar vad avser utsläpp av flyktiga organiska ämnen är svåra att göra. Utsläppet härrör främst från småskalig vedeldning. Omfattningen av småskalig vedeldning beror bland annat på kostnader för alternativa uppvärmningsformer, främst elvärme. Om vedeldningen får samma omfattning som i dag och om inga ytterligare utsläpps begränsande åtgärder genomförs, bedöms utsläppet minska i viss utsträckning på grund av en långsam övergång till bättre vedeldade pannor. Genomförs den förändring i hälsoskyddslagstiftningen som vi föreslagit, kommer utsläppet att minska i större utsträckning. Utfallet är beroende av hur

aktivt kommunerna i så fall tillämpar denna lagstiftning.

Kostnaden för att begränsa utsläppet av flyktiga organiska kolväten är starkt beroende av de förutsättningar som görs för beräkningen. Nedan görs en beräkning med följande förutsättningar:

En "traditionell" vedpanna utan ackumulatortank med höga utsläpp antas kosta cirka 30 000 kr. VOC-utsläppet antas till 4 000 mg/MJ. En "miljögodkänd" panna med ackumulatortank bedöms kosta cirka 60 000 kr (huvuddelen av merkostnaden utgörs av kostnader för ackumulatortank). VOC-utsläppet antas till 500 mg/MJ.

Merkostnaden för en "miljögodkänd" panna blir då 30 000 kr vid utbyte av en utsliten panna och upp till 60 000 kr vid förtida utbyte. I beräkningarna används annuitetsfaktorn 0,087 (ränta 6 %, livslängd 25 år). Den årliga kapitalkostnaden blir:

Nödvändigt utbyte	2 600 kr
Förtida utbyte	5 200 kr

Tabell 18. Förväntad minskning av energisektorns utsläpp av svavel- och kväveoxider till år 2000.

	Minskning till år 2000	
	Räknat från 1990, %	Räknat från 1980, %
Svavel	20	86
Kväveoxider	15	52

Tabell 19. Förväntad minskning av energisektorns utsläpp av flyktiga organiska ämnen till år 2000.

	Minskning till år 2000	
	Räknat från 1990, %	Räknat från 1980, %
Inga nya åtgärder	14	22
Ändrad HL, aktiv tillämpning	23	30
Ändrad HL, mycket aktiv tillämpning	31	38

Den miljögodkända pannan har en högre verkningsgrad och därmed lägre vedförbrukning. Därför bör man göra ett avdrag för denna lägre vedförbrukning. Detta avdrag är svårt att kvantifiera, då flertalet vedeldare har "gratis" ved. Även "gratisved" har dock en viss kostnad i tid, transporter osv. Vi räknar schablonmässigt med ett avdrag på 100–600 kr beroende på omfattningen av vedeldningen.

Utsläppet av kolväten varierar naturligtvis beroende på hur mycket ved som eldas. Nedan räknar vi på tre olika nivåer för vedeldning.

Omfattande eldning innebär att ett småhus huvudsakligen försörjs med vedeldning (25 000 kWh ved),

tillskottselldning betyder att ett småhus får ett ej försumbart tillskott till uppvärmningen (6 000 kWh ved) och

marginell eldning innebär att vedeldningen är liten (2000 kWh ved).

Utsläppet av VOC framgår av Tabell 20, och kostnaden i kr/kg VOC för VOC-reduktion vid installation av miljögodkända pannor framgår av Tabell 21.

Kostnaden varierar alltså kraftigt beroende på olika faktorer. Den faktor som har störst betydelse är hur mycket ved som eldas.

Tabell 20. Utsläpp av VOC vid varierande vedeldning i kg per panna och år.

	Panntyp	
	Traditionell	Miljögodkänd
Omfattande eldning	360	45
Tillskottselldning	86	11
Marginell eldning	29	4

Tabell 21. Kostnader för reduktion av VOC i kr/kg VOC.

	Nödvändigt utbyte	Förtida utbyte
Omfattande eldning	6	15
Tillskottselldning	32	70
Marginell eldning	100	200

Genomförande och uppföljning

För att kommunerna skall få rätt att meddela generella föreskrifter för vedeldning krävs en ändring i hälsoskyddsförordningen. Förslag till sådan ändring ges i Bilaga 5.

Den långsiktiga omställningen av energisystemet kräver en bred medverkan och engagemang från producenter, konsumenter och allmänhet lika väl som från organisationer, kommuner och statliga myndigheter. Myndigheter, organisationer och företag har alla ansvar för att föra ut kunskap och stimulera till en aktiv debatt inom landet om klimatproblemen och möjligheterna att lösa dem.

Ansvar för ökade miljöhänsyn i fysisk planering, sektorplanering och annan samhällsplanering ligger på kommuner och andra planeringsansvariga. För att de skall kunna ta sitt ansvar på ett effektivt sätt måste kravet på en miljöanpassad utveckling ha beaktats också i de statliga beslut som ger ramar och förutsättningar för bland annat planeringen av bostäder och arbetsplatser och energiplaneringen i kommunerna. NUTEK och Boverket har ett särskilt ansvar att följa upp dessa frågor.

De föreslagna åtgärderna för att främja olika typer av energihushållning ligger inom NUTEK:s program för effektivare energianvändning. Insatserna för energihushållning i bredare mening liksom för utveckling av ny teknik för hushållning och förnybara energislag berör främst NUTEK, men även BFR och andra organ verksamma inom detta område. Vi har förutsatt att etablerade program för forskning och utveckling fullföljs.

Ny/ändrad lagstiftning

Förslagen beträffande koldioxidskatten och energiskatten kräver förändringar i lagen om koldioxidskatt och lagen om allmän energiskatt.

EG:S DIREKTIV FÖR STORA FÖRBRÄNNINGSANLÄGGNINGAR

Direktivet avser förbränningsanläggningar med tillförd effekt över 50 MW, oberoende av använt bränsle.

I direktivet görs en uppdelning i krav för befintliga anläggningar, som gäller som bubbla för varje land, och krav för nya anläggningar, som gäller varje enskild anläggning. Med befintlig anläggning menas anläggning som fått drifttillstånd före 1 juli 1987.

Befintliga anläggningar

För varje land anges utsläppet från befintliga stora förbränningsanläggningar år

1980 och ett krav på erforderlig reduktion av utsläpp från dessa anläggningar gentemot 1980 års nivå, enligt följande tabell för svavel (Tabell 22).

IEES-avtalet har EFTA-länderna gjort motsvarande åtaganden enligt Tabell 23. Island, Liechtenstein och Norge har inga anläggningar som omfattas av direktivet, varför inga värden anges för dessa länder.

För utsläpp av kväveoxider gäller åtaganden enligt Tabell 24 för befintliga stora förbränningsanläggningar för de olika EG-länderna.

För EFTA-länderna gäller enligt EES-

Tabell 22. Utsläpp av svaveldioxid från befintliga förbränningsanläggningar år 1980 och mål för utsläppsreduktion i EG.

	SO ₂ -utsläpp 1980 i kton	Reduktionsmål (%)		
		Fas 1, 1993	Fas 2, 1998	Fas 3, 2003
Belgien	530	-40	-60	-70
Danmark	323	-34	-56	-67
Frankrike	1 910	-40	-60	-70
Grekland	303	+6	+6	+6
Irland	99	+25	+25	+25
Italien	2 450	-27	-39	-63
Luxemburg	3	-40	-50	-60
Nederländerna	299	-40	-60	-70
Portugal	115	+102	+135	+79
Spanien	2 290	0	-24	-37
Storbritannien	3 883	-20	-40	-60
Tyskland	2 225	-40	-60	-70
EG totalt	14 430	-23	-42	-57

Tabell 23. Utsläpp av svaveldioxid från befintliga förbränningsanläggningar år 1980 och mål för utsläppsreduktion i EFTA.

	SO ₂ -utsläpp 1980 i kton	Reduktionsmål (procent)		
		fas 1, 1993	fas 2, 1998	fas 3, 2003
Finland	171	-40	-60	-70
Schweiz	28	-50	-50	-50
Sverige	112	-40	-60	-70
Österrike	90	-40	-60	-70
EFTA totalt	401	-41	-59	-69

Tabell 24. Utsläpp av kvävedioxid från befintliga förbränningsanläggningar år 1980 och mål för utsläppsreduktion i EG.

	NO ₂ -utsläpp 1980 i kton	Reduktionsmål (procent)	
		Fas 1, 1993	Fas 2, 1998
Beigien	110	-20	-40
Danmark	124	-3	-35
Frankrike	400	-20	-40
Grekland	36	+94	+94
Irland	28	+79	+79
Italien	580	-2	-26
Luxemburg	3	-20	-40
Nederländerna	122	-20	-40
Portugal	23	+157	+178
Spanien	366	+1	-24
Storbritannien	1 016	-15	-30
Tyskland	870	-20	-40
EG totalt	3 678	-10	-30

avtalet värdena i Tabell 25. Även här är Island, Liechtenstein och Norge undantagna.

Nya anläggningar

I direktivet anges krav vad avser utsläpp

av svaveldioxid, kväveoxider och stoft. I artikel 4 i direktivet anges att medlemsstater får ha utsläppskrav som är mer långtgående än de som anges i direktivet. Detta gäller i flera EG-länder. Som en jämförelse anges i Tabell 26, 27 och 28 även de tyska kraven.

Tabell 25. Utsläpp av kvävedioxid från befintliga förbränningsanläggningar år 1980 och mål för utsläppsreduktion i EFTA.

	NO ₂ -utsläpp 1980 i kton	Reduktionsmål (procent)	
		Fas 1, 1993	Fas 2, 1998
Finland	81	-20	-40
Schweiz	9	-10	-40
Sverige	31	-20	-40
Österrike	19	-20	-40
EFTA totalt	140	-19	-40

Svaveldioxid

Tillåtna utsläpp anges som mg SO₂/Nm³, korrigerat till 3 % O₂ för flytande och gasformiga bränslen och till 6 % O₂ för fasta bränslen. I Tabell 26 ges också en översättning till enheten mg S/MJ, som ofta används i Sverige.

Svenska krav på utsläpp anges i Tabell 8 i huvudrapporten. De svenska kraven är

strängare än EG-kraven, och i flertalet fall också strängare än de tyska.

Kväveoxider

Tillåtna utsläpp anges som mg NO₂/Nm³. I Tabell 27 ges också en översättning till mg NO₂/MJ.

I Tabellerna 9 och 10 i huvudrapporten anges de riktlinjer som gäller i Sverige. De

Tabell 26. Utsläppskrav för svaveldioxid.

Bränsle	Storlek MW	EG-krav		Tyskland	
		SO ₂ /Nm ³	mg S/MJ (cirka)	mg SO ₂ /Nm ³	mg S/MJ (cirka)
Fast	50-99	2000 ³	350 ³	2 000	350
	100-299	2 000-1 200 ¹	350-210 ¹	2 000 ²	350 ²
	300-500	1 200-400 ¹	210-70 ¹	400	70
	>500	400	70	400	70
Flytande	50-99	1 700	240	1 700	240
	100-299	1 700	240	1 700 ²	240 ²
	300-500	1 700-400 ¹	240-55 ¹	400	55
	>500	400	55	400	55
Gas	>50	35	9	35	9

¹ Glidande skala² Dessutom krav på minst 60 % svavelrening³ Krav för detta intervall utelämnades i direktivet, angivet värde är förslag. Beslut fattas troligen under 1993.

Tabell 27. *Utsläppskrav för kväveoxider.*

Bränsle	Storlek MW	EG-krav		Tyskland	
		mg NO ₂ /Nm ³	mg NO ₂ /MJ (cirka)	mg NO ₂ /Nm ³	mg NO ₂ /MJ (cirka)
Fast	50–300	650	230	400	140
	>300	650	230	200	70
Flytande	50–300	450	125	300	85
	>300	450	125	150	40
Gas	50–30	350	95	200	55
	>300	350	95	100	27

Tabell 28. *Utsläppskrav för stoft.*

Bränsle	Storlek (MW)	EG-krav mg/Nm ³	Tyskland mg/Nm ³
Fast	50–500	100	50
	>500	50	50
Flytande	>50	50	50
Gas	>50	5	5

svenska riktlinjerna anges i relativt breda intervall, varför man inte kan göra en direkt jämförelse med kraven i EG respektive Tyskland. Den övre gränsen i de svenska intervallen ligger i vissa fall över EG:s krav, medan den lägre gränsen är strängare än EG:s krav. De lägre gränserna i de svenska intervallen är i nivå med de tyska kraven.

Stoft

Tillåtna utsläpp anges i mg/Nm³ (Tabell 28).

Det kan nämnas att kravet på 50 mg/Nm³ för olja motsvarar cirka 0,56 g/kg olja.

Källor

Council directive of 24 november 1988 on the limitation of emissions of certain pollutants into the air from large combustion plants. (88/609/EEC).

Agreement on the European economic area. EES-avtalet. Huvudbestämmelser och protokoll. UD-H 1992.

Verordnung über Grossfeuerungsanlagen – 13 BimSchV vom 22 juni 1983.

Beschluss. Sondersitzung der Umweltministerkonferenz am 5 april 1984.

UTSLÄPP AV SVAVELDIOXID OCH KVÄVEOXIDER I EUROPA

I följande tabeller visas utsläpp av svaveldioxid och kväveoxider i Europa. Uppgifterna är baserade på den redovisning som varje land årligen skall lämna till ECE samt på uppgifter i datamodellen RAINS som utarbetats av IIASA (International Institute for Applied Systems Analysis).

RAINS-modellen innehåller en databas över energiförbrukning, utsläpp och möjligheter till begränsning av utsläpp för Europa. För det tidigare Sovjet har IIASA gjort en fördelning av utsläppet i olika regioner. I tabellerna följs denna fördelning. Det är också möjligt att beräkna det utsläpp som återstår om bästa teknik tillämpas på samtliga utsläppskällor i respektive land.

Länderna har indelats i grupper: EG, EFTA, Östeuropa och europeiska delen av f.d. Sovjet. Denna indelning stämmer inte helt med nuvarande politiska indelning. Till exempel förs Östtyskland till Östeuropa trots att det ju numera ingår i EG. Detta har en viss betydelse när man jämför utsläppsminskningar i olika regioner, eftersom utsläppen i f.d. Östtyskland bedöms minska mycket kraftigt mellan 1990 och 2000.

I tabellerna visas utsläpp år 1980 och 1990, utsläpp år 2000 om nuvarande åtaganden för utsläppsreduktion uppfylls samt utsläpp om bästa teknik genomgående används.

Tabell 29a. Utsläpp av svaveldioxid år 1980, 1990, 2000 (nuvarande planer) och vid användning av bästa teknik (enligt RAINS). Utsläpp anges i kton SO₂. Tabellen fortsätter på nästa sida.

	1980	1990	2000 nuvarande planer	Bästa teknik
EG	21 300	12 600	10 100	1 300
Belgien	830	420	430	52
Danmark	450	180	180	36
Frankrike	3 340	1 260	1 100	116
Grekland	520	700	600	73
Irland	220	170	240	19
Italien	3 800	2 400	2 000	170
Luxemburg	20	10	10	0
Nederländerna	470	210	110	43
Portugal	270	210	300	20
Spanien	3 300	2 300	2 100	161
Storbritannien	4 900	3 800	2 550	386
Västtyskland	3 200	950	520	224
EFTA	1 700	600	400	300
Finland	580	260	120	68
Norge	140	60	70	33
Schweiz	125	60	60	43
Sverige	500	150	100	83
Österrike	390	100	80	42

Tabell 29b. Utsläpp av svaveldioxid år 1980, 1990, 2000 (nuvarande planer) och vid användning av bästa teknik (enligt RAINS). Utsläpp anges i kton SO₂. Tabellen börjar på föregående sida.

	1980	1990	2000 nuvarande planer	Bästa teknik
Östeuropa	17 300	16 100	11 000	2 400
Albanien	100	140	140	32
Bulgarien	1 000	1 300	520	70
f.d. Jugoslavien	1 300	1 500	1 600	160
Polen	4 100	3 200	2 600	499
Rumänien	1 800	1 800	2 600	337
f.d. Tjeckoslovakien	3 100	2 400	2 200	631
Ungern	1 600	1 000	1 100	396
Östtyskland	4 300	4 800	230	226
Europeiska delen av f.d. Sovjet	14 500	14 900	8 200	1 600
Baltikum	620	650	440	67
Kolaområdet	640	700	450	102
Moldavien	330	310	230	39
S:t Petersburg	500	410	350	33
Ukraina	5 100	4 900	1 700	604
Vitryssland	840	700	460	47
Övriga europeiska delar av OSS	6 500	7 200	4 600	703
Europe	54 800	44 200	29 700	5 600

Tabell 30a. Utsläpp av kväveoxider år 1980, 1990, 2000 (nuvarande planer) och vid användning av bästa teknik (enligt RAINS). Utsläpp anges i kton NO₂. Tabellen fortsätter på nästa sida.

	1980	1990	2000 nuvarande planer	Bästa teknik
EG	11 800	12 000	9 900	4 600
Belgien	440	320	250	214
Danmark	270	290	230	88
Frankrike	1 800	1 750	1 800	644
Grekland	750	750	750	140
Irland	70	140	130	44
Italien	1 500	1 800	1 800	719
Luxemburg	20	20	20	15
Nederländerna	550	550	270	285
Portugal	170	120	190	120
Spanien	950	950	950	574
Storbritannien	2 300	2 700	2 000	807
Västtyskland	3 000	2 600	1 500	971
EFTA	1 300	1 300	1 000	500
Finland	260	290	230	115
Norge	180	230	160	85
Schweiz	200	180	120	70
Sverige	420	400	340	147
Österrike	230	210	160	114

Tabell 30b. Utsläpp av kväveoxider år 1980, 1990, 2000 (nuvarande planer) och vid användning av bästa teknik (enligt RAINS). Utsläpp anges i kton NO₂. Tabellen börjar på föregående sida.

	1980	1990	2000 nuvarande planer	Bästa teknik
Östeuropa	4 800	4 400	4 500	1 400
Albanien	30	40	30	12
Bulgarien	150	160	150	134
f.d. Jugoslavien	350	420	550	149
Polen	1 500	1 300	1 350	414
Rumänien	650	550	650	215
f.d. Tjeckoslovakien	1 200	1 000	1 000	213
Ungern	300	250	300	117
Östtyskland	600	630	440	175
Europeiska delen av f.d. Sovjet	5 100	5 500	5 200	1 900
Baltikum	340	370	450	136
Kolaområdet	70	100	120	44
Moldavien	110	140	170	61
S:t Petersburg	260	300	340	108
Ukraina	1 600	1 600	930	513
Vitryssland	330	380	420	143
Övriga europeiska delar av OSS	2 400	2 600	2 800	859
Europa	23 000	23 200	20 600	8 400

Källor

Strategies and policies for air pollution abatement. 1990 Review. ECE/EB.AIR/27. 1991.

European sulphur and nitrogen budgets for 1990 and 1991 (provisional). ECE/EB.AIR/GE.1/20.

Strategies and policies for air pollution abatement. 1992 Review. ECE/EB.AIR/R.66.1992.

The RAINS energy and sulfur emission database. M. Amann and L. Sörensen. IIASA 1991.

Potential and costs for control of NOx emissions in Europe. M. Amann. IIASA 1991.

RAINS Model., version 6.0. Manual. IIASA 1992.

MINSKNING AV UTSLÄPP AV FÖRSURANDE ÄMNEN

Statistiken över utsläpp av försurande ämnen från förbränning av olja, kol och inhemska bränslen visar på avsevärt minskade utsläpp under perioden 1970–1990, se Tabell 31.

Statistiken är osäker och delvis för 1970, då utsläppet av svavel är uppskattat eller beräknat från svavelhalt i bränslet och utsläppet av kväveoxider är uppskattat. Kväveoxidutsläppet 1980 är också huvudsakligen uppskattat.

Fram till slutet av 1970-talet bidrog främst direkta miljöskyddande åtgärder till minskade utsläpp av svavel, men därefter har även andra åtgärder, främst förändringar i energisystem och energihus-

hållning, haft en väsentlig del i minskningarna.

Svavelutsläppet halverades till exempel under 1970-talet, främst på grund av att svavelhalten i olja sänktes från medelvärdet 2,5 % till cirka 1,5 % under årtiondet.

Introduktion av kärnkraft och fortsatt vattenkraftutbyggnad bidrog också till minskningen genom att en del av oljeförbrukningen ersattes med el.

Förändringarna i energisystemet innebar främst konvertering från olja till andra bränslen eller el, tillvaratagande av spillvärme till fjärrvärmenäten, användning av värmepumpar och övergång från

Tabell 31. Utsläpp av svavel och kväveoxider.

Svavel, räknat som SO₂ (kton)	1970	1980	1990
Olja	680	318	34
Kol	9	4	11
Övriga fasta bränslen	1	4	9
Summa	690	326	54
Kväveoxider, räknat som NO_x (kton)	1970	1980	1990
Olja och gas	90	86	24
Kol	2	3	12
Övriga fasta bränslen	5	7	16
Summa	97	96	52

Tabell 32. Utsläpp av svavel och kväveoxider från förbränning.

	Svavel som SO ₂ , kton		Kväveoxider som NO ₂ , kton	
	1980	1990	1980	1990
Lättolja	53	9	18	8
Tjockolja	265	25	67	12
Gas	0	0	1	4
Kol	4	11	3	12
Övriga fasta bränslen	4	9	7	16
Summa	326	54	96	52

Tabell 33. Beräknat utsläpp för 1990 års energiförbrukning med 1980 års miljökrav.

	Svavel som SO ₂ , kton	Kväveoxider som NO ₂ , kton
Lättolja	24	8
Tjockolja	63	16
Gas	0	2
Kol	25	14
Övriga fasta bränslen	9	16
Summa	121	56

individuell uppvärmning till fjärrvärme.

Effekten är svår att ange för de olika åtgärderna, dvs. höjda miljökrav, förändringar i energisystem inklusive effektivisering av systemen och energihushållning. Åtgärderna är beroende av varandra. Sannolikt har till exempel de höjda miljökraven haft effekt på energisystemets ut-

formning liksom minskningen av svaveldioxid från förbränning av olja dels beror på lägre svavelhalt i olja och dels på minskad förbränning av olja, vilket i sin tur beror på förändringar i energisystem men även på energihushållning.

Utsläppsförändringar från förbränning under perioden 1980-1990 redovi-

Tabell 34. Utsläppsminskningar mellan 1980 och 1990 på grund av minskad förbränning och ändrad bränsleanvändning.

	Svavel som SO ₂ , kton	Kväveoxider som NO ₂ , kton
EI	70	20
Naturgas	12	2
Spillvärme	12	4
Inhemska bränslen	25	2
Summa	119	28

Tabell 35. Utsläppsminskningar från 1980 till 1990.

	Svavel som SO ₂ , kton	Kväveoxider som NO _x , kton
Skärpta miljökrav	65	4
Förändrat energisystem minskad förbränning	120	30
Energiushållning och temperatureffekt	85	11
Summa minskade utsläpp	270	45

sas i Tabell 32. I analysen har som utgångsvärden tagits utsläpp av svavel- och kväveoxider 1980 eftersom detta år är basåret för nationella och internationella reduktionsmål.

Utsläppet har således minskat med 272 kton SO₂ och 44 kton NO₂ mellan 1980 och 1990.

För att uppskatta hur stor del som beror på skärpta miljökrav görs en beräkning av ett teoretiskt utsläpp för 1990 som om 1980 års miljökrav fortfarande gällde, vilket visas i Tabell 33.

Hårdare miljökrav har således medfört:

Minskat SO₂-utsläpp: 121-54 = 67 kton

Minskat NO₂-utsläpp: 56-52 = 4 kton

På grund av förändringar i energisystemet har utsläppen minskat huvudsakligen beroende på minskad förbränning och ändrad bränsleanvändning. Denna utsläppsminskning kan grovt fördelas enligt Tabell 34.

Resterande utsläppsminskningar får tillskrivas energieffektivisering/hushållning. I denna post ingår även en temperatureffekt, eftersom 1990 var ett ovanligt varmt år, varför energianvändningen borde legat nära 12 TWh högre om den korregerats till ett normalår. År 1980 var något kallare än normalt.

Minskade utsläpp från energisektorn under perioden 1980 till 1990 kan sammanfattas enligt Tabell 35.

Konvertering från olja till el är den största enskilda orsaken till minskningen av svavel- och kväveoxider. Skärpta miljökrav vid förbränning av kol och tung eldningsolja har också haft stor betydelse, särskilt för minskningen av svaveldioxidutsläppet. Beräkningen förutsätter att miljökraven inte påverkat energisystemets utformning. I praktiken torde de ha bidragit till att kol och olja ersatts med andra bränslen och därmed till en del av den minskning som redovisas under förändrat energisystem.

MÄTNINGAR AV UTSLÄPP AV FLYKTIGA KOLVÄTEN OCH METAN

Anläggningar 0,5–10 MW

I en studie *Emissioner från biobränsleeldade anläggningar mellan 0,5 och 10 MW* uppmättes utsläpp av metan och tio olika VOC-föreningar vid medelstora fastbränsleeldade pannor. Utsläpp av följande VOC-föreningar mättes:

eten
propen
acetylen
metanol
etanol
aceton
myrsyra
ättiksyra
anilin
fenol

En motsvarande studie har också gjorts för olje- och gaseldade anläggningar: *VOC-utsläpp vid olje- och gaseldning*.

Resultaten av dessa studier redovisas i Tabell 36.

Småskalig vedeldning

De nuvarande miljökraven i nybyggnadsreglerna avser enbart tunga kolväten. 1990/91 gjordes den första mer omfattande utvärderingen av vedeldning med den nya tekniken, jämfört med konventionell vedeldning. I en första studie *Karaktärisering av rökgaserna från vedpannor* studerades utsläpp från tre pannor som uppfyller miljökravet för tjära (kallas nedan moderna

pannor) och en traditionell panna som inte uppfyller detta krav. Mätningar gjordes vid högsta last (ackumulatoreldning) och vid låg last (direkteldning). I den andra studien *Emissioners lastberoende* studerades utsläppet vid olika dellaster. Utsläppet från tre olika vedpannor, som alla uppfyller tjärkravet vid ackumulatoreldning, uppmättes. Mätningar gjordes vid tre olika laster som motsvarade 3, 7 och 15 kW. Detta kan jämföras med ackumulatoreldning, som motsvarar cirka 25 kW.

Följande resultat erhöles i dessa studier:

Tjära och tunga kolväten

Den första studien visade att utsläppet av tjära understiger gränsvärdet för moderna pannor vid ackumulatoreldning av torr ved. Utsläppet är högre om fuktig ved används vid ackumulatoreldning, i vissa fall klaras dock tjärvärdet även under dessa betingelser. Vid direkteldning är utsläppet betydligt högre. Vid eldning i den traditionella pannan var utsläppet långt över gränsvärdet även vid ackumulatoreldning av torr ved. Utsläppet för denna typ av pannor varierar normalt mellan 300 och 5000 mg tjära/MJ.

I den andra studien visades att tjärkravet överskreds vid samtliga laster för alla tre pannorna, alltså även vid en så relativt hög belastning som 15 kW. Halterna låg på en nivå 3 till 50 gånger högre än kravet i nybyggnadsreglerna.

Tabell 36. Utsläpp av VOC och metan.

Panna	VOC-utsläpp mg/MJ	Metanutsläpp mg/MJ
Rost 2 MW		
rödklöverhalm	158	437
halm	130	288
träbriketter	232	345
spannmålsavrens	3	<2
Stoker 0,5 MW		
träbriketter	<2	3
Förugn 0,3 MW		
flis	22	24
Stoker 1 MW		
flis	65	190
Fluidiserad bädd 2 MW		
flis	<2	<2
Trapprost 10 MW		
bark	<2	<2
Planrost 5 MW		
bark, spån	61	163
Pelletspanna 1,6 MW		
träpellets	<2	<2
Oljepanna		
WRD-olja		
låglast	<2	<2
höglast	<2	<2
Oljepanna 3 MW		
Eo4	<2	<2
Oljepanna 4 MW		
Eo5	<2	<2
Gasolpanna 6 MW		
Gasol	<2	<2

Kväveoxider

Den första studien visade att utsläppet av kväveoxider för de moderna pannorna vid ackumulatoreldning var i intervallet 100–140 mg/MJ. Vid direkteldning var utsläppet lägre, 50–100 mg/MJ. Utsläppet från den traditionella pannan var 60–80 mg/MJ, vilket stämmer väl med tidigare studier.

I den andra studien visades att utsläppet av kväveoxider ökar med belastningen, enligt följande:

lägsta last, 3 kW	20–60 mg/MJ
medellast, 7 kW	50–80 mg/MJ
hög last, 15 kW	50–120 mg/MJ

Dessa studier bekräftar alltså att det finns ett omvänt samband mellan kväveoxider och kolväten. Vid teknikutveckling har man hittills framför allt syftat till att nå låga utsläpp av tunga kolväten genom höjd förbränningstemperatur. Om inga särskilda åtgärder vidtas leder detta till höjda utsläpp av kväveoxider.

Flyktiga kolväten, VOC

I den första studien mättes utsläpp av metan och följande elva flyktiga organiska kolväten (VOC), för resultat se Tabell 37.

eten
propen
myrsyra
ättiksyra
metyletylketon
bensen
anilin
fenol
metanol
etanol
butadien

I den andra undersökningen uppmättes endast ett begränsat antal kolväten, varför en direkt jämförelse inte kan göras. Studien visade dock att för två av tre

studerade pannor sjönk halterna av samtliga uppmätta kolväten vid ökande effektuttag. Den tredje pannan uppvisade ett mer varierat förhållande.

Småskalig oljeeldning

I den tidigare nämnda studien VOC-utsläpp vid olje- och gaseldning studerades även utsläpp för en oljeeldad villapa na.

Mätningarna gjordes med två olika brännare. Den ena brännaren var en modern konstruktion med oljeförvärmning och självstängande spjäll, medan den andra var av äldre datum och saknade dessa funktioner. Vid provningen gick brännarna till och från för att simulera ett realistiskt effektuttag.

För att få en uppfattning om hur utsläppet påverkas av anläggningens kondition genomfördes mätningen vid tre olika sotal per brännare. Olje/luft-förhållandet ställdes in så att sotal 0–1, 5 och 9 erhöles. Vid höga sotal får man otillräcklig lufttillförsel med lokala luftunderskott som kan ge höjda utsläpp av kolväten. Detta är dock inte ett realistiskt driftfall och en brännare kan inte fungera någon längre tid utan att sota igen med så höga sotal. Resultat av mätningarna redovisas i Tabell 38.

Källor

Karlsson och Gustavsson: Karaktärisering av rökgas från vedpannor. SP 1991.

Karlsson: Emissioners lastberoende. SP 1991.

Karlsson: Emissioner från biobränsleeldade anläggningar mellan 0,5 och 10 MW. SP 1992.

Karlsson: VOC-utsläpp vid olje- och gaseldning. SP 1992.

Tabell 37. Utsläpp av VOC och metan vid vedeldning.

Panna	Utsläpp av VOC mg/MJ	Utsläpp av metan mg/MJ
Konventionell panna		
Akkumulatoredning torr ved	1 200	142
Akkumulatoredning fuktig ved	1 700	119
Direkteldning torr ved	3 600	232
Modern panna 1		
Akkumulatoredning torr ved	170	15
Akkumulatoredning fuktig ved	240	3
Direkteldning torr ved	1 800	246
Modern panna 2		
Akkumulatoredning torr ved	390	31
Akkumulatoredning fuktig ved	290	26
Direkteldning torr ved	3 900	958
Modern panna 3		
Akkumulatoredning torr ved	600	90
Akkumulatoredning fuktig ved	720	146
Direkteldning torr ved	saknas	saknas

Tabell 38. Utsläpp från oljeeldad villapanna. Värdet anges i mg/MJ.

Sottal	Modern brännare			Äldre brännare		
	0-1	5	9	0-1	5	9
CO ₂ i %	10,9	13,8	13,4	8,6	9,4	10,0
CO	32	19	1520	14	9	22
NO _x	43	38	26	63	57	51
Totalkolväte	2,5	2	36	0,5	0,51	
Metan	<2	<2	12	<2	<2	<2
Eten	<2	<2	3	<2	<2	<2
Propen	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Acetylen	<2	<2	20	<2	<2	<2
Stoft	14	-	-	21	-	-

FÖRSLAG TILL FÖRFATTNINGSÄNDRING FÖR SMÅSKALIG VEDELNING

**Vi föreslår att 11 och 12 §§
hälsoskyddsförordningen får
följande lydelse:**

11 §

Om det behövs för att hindra uppkomsten av sanitär olägenhet i en kommun, får kommunen meddela föreskrifter om

1. tomgångskörning med motordrivna fordon,
2. spridande av naturligt gödsel, slam och annan orenlighet inom område med detaljplan eller intill sådant område,
3. inrättande av annat slag av toalett än vattentoalett,
4. hantering av mjölk i utrymme för mjölkprodukter, på vilket livsmedelslagen (1971:511) inte tillämpas,
5. skydd för ytvattentäkter och enskilda grundvattentäkter,
6. konstruktionen av eldningsanläggning och eldningens omfattning vid eldning av fasta bränslen i byggnad inom område med detaljplan eller intill sådant område.

Om det i en kommun förekommer camping i betydande omfattning på annan plats än i anläggning som avses i 12 § 2 hälsoskyddslagen (1982:1080) får kommunen meddela föreskrifter eller förbjuda sådan camping inom särskilt utsatta områden om det behövs för att hindra uppkomsten av sanitär olägenhet.

12 §

Om det i en kommun finns tätbebyggt område som inte omfattas av detaljplan, får kommunen, om särskilda skäl föranleder det, föreskriva att en bestämmelse som avses i 9 §, i 11 § första stycket 2 eller 6 skall gälla även sådant tätbebyggt område.

Motivering

Enligt vår bedömning kan inte kommunerna i dag utfärda lokala föreskrifter om så kallad småskalig vedeldning enligt hälsoskyddslagstiftningen. För att åtgärda det måste en ny punkt i 11 § hälsoskyddsförordningen (HF) införas och en komplettering göras i 12 § HF som reglerar sådan verksamhet.

Såvitt framgår av *propositionen 1981/82:219* med förslag till hälsoskyddslag m.m. föreligger inte några hinder att införa den föreslagna ändringen. I specialmotiveringen till 13 § hälsoskyddslagen (HL) på sidan 62 uttalade departementschefen att ytterligare föreskrifter som behövs till skydd mot sanitär olägenhet "kan avse varje verksamhet, anläggning, byggnad etc. för vilken ett behov bedöms föreligga". Några hinder synes således inte föreligga för att i hälsoskyddslagstiftningen reglera konstruktionen av en eldningsanläggning.

På sidan 33 i *propositionen 1981/82:219* anförde departementschefen visserligen att beträffande sanitär olägenhet vid användning av fast egendom bör ingripandet göras med stöd av ML. Detta motiverade

han med att den som drabbas av ett ingripande ofta kan begära att få sin verksamhet prövad enligt ML. Med stöd av ML är det dock endast möjligt att göra individuella prövningar och inte generella föreskrifter. Vedeldning är en liten verksamhet som förekommer i stor omfattning och ML är i och för sig tillämplig. Det vore dock mest ändamålsenligt att reglera sådan verksamhet med generella föreskrifter. Det talar för att hälsoskyddslagstiftningen är den rätta lagstiftningen i det här sammanhanget. Även om generella föreskrifter utfärdats med stöd av hälsoskyddslagstiftningen, kan fastighetsägaren få en frivillig tillståndsprövning enligt ML. Ett tillstånd enligt ML gäller före hälsoskyddslagstiftningen.

En lämplig begränsning av bestämmelsen skulle kunna vara att lokala föreskrifter endast får utfärdas för detaljplanerade områden. Det är här som de flesta problemen uppstår. Det finns en risk för att kommunerna inte har detaljplanerat alla områden där kommunala föreskrifter kan behövas. En bra komplettering till 11 § HF skulle i så fall vara att föra in 11 § 1 st 6 p i 12 § HF och därigenom ge kommunerna möjlighet att förtätbebyggda områden utan detaljplan, om särskilda skäl föranleder det, föreskriva att lokala föreskrifter också skall gälla där.

Ingripande mot "eldning" som inte omfattas av den föreslagna ändringen kan ske enligt 14 § HL i särskilda fall.

Naturvårdsverkets nya aktionsprogram "Ett miljöanpassat samhälle - MILJÖ '93" kommer att ta oss ytterligare några betydelsefulla steg på väg mot en hållbar utveckling - om det genomförs. Det beror på oss alla om det skall lyckas - myndigheter, företag och enskilda inom samhällets olika sektorer.

I sju rapporter presenteras mera utförligt miljöproblem, handlingsmöjligheter och åtgärdsförslag för olika samhällssektorer. Rapporterna är:

- Energi och miljö (SNV Rapport 4204)
- Trafik och miljö (SNV Rapport 4205)
- Industri och miljö (SNV Rapport 4206)
- Vatten, avlopp och miljö (SNV Rapport 4207)
- Jordbruk och miljö (SNV Rapport 4208)
- Skogsbruk och miljö (SNV Rapport 4209)
- Naturvård (SNV Rapport 4210)

Rapporten Jordbruk och miljö har utarbetats av Jordbruksverket.

Tillsammans utgör rapporterna underlag för det samlade aktionsprogrammet

Ett miljöanpassat samhälle - MILJÖ '93.