

Strategier för att minska koldioxidutsläppen

En studie av några Annex 1-länder

Förord

Statens Energimyndighet har fått i uppdrag av Klimatkommittén att utarbeta en rapport angående koldioxidutsläppens utveckling i ett antal länder. I uppdraget ingick att beskriva koldioxidutsläppens storlek och fördelning samt bakgrunden till utsläppens utveckling, d v s en beskrivning av energisystemen i de olika länderna. Dessutom skulle rapporten beskriva de åtgärder som vidtagits för att minska utsläppen i några länder. Föreliggande rapport utgår från den studie som lämnades in till Klimatkommittén i oktober 1999.

Syftet med denna rapport är att ge beslutsfattare och initierade läsare samlad och lättillgänglig information om de olika ländernas arbete inom det klimatpolitiska området.

”Strategier för att minska koldioxidutsläppen” har utarbetats av Maria Stenkvist, Energimyndigheten och Annika Olofsdotter, Energi och miljöekonomi. Medverkat har också Claes Aronsson, Stefan Goldkuhl, Karin Hermansson, Niklas Johansson, Åsa Leander, Agneta Tisell, Agnes von Gersdorff, Energimyndigheten

Projektledare har varit Maria Stenkvist.

Eskilstuna i januari 2000

Becky Petsala
Avdelningschef

Maria Stenkvist
Projektledare

Innehållsförteckning

	Sida
Sammanfattning	7
1. Inledning	13
2. Koldioxidutsläpp	15
2.1 Inledning	15
2.2 Fördelning mellan sektorer	22
2.3 Kommer Kyotoprotokollet att uppnås?	24
3. Ländernas olika utgångslägen	27
3.1 Energitillförsel	27
3.1.1 Produktion av förnybar energi	30
3.1.2 Elproduktion	31
3.1.3 Fjärrvärme	39
3.1.4 Koldioxidutsläpp från energisektorn	42
3.2 Energianvändning	43
3.2.1 Inledning	43
3.2.2 Ekonomisk utveckling	46
3.2.3 Industrisektorn	48
3.2.4 Bostads- och servicesektorn	56
3.2.5 Transportsektorn	66
4. Klimatstrategier i några utvalda länder	77
4.1 Olika typer av styrmedel	77
4.1.1 Nationella skatter	77
4.1.2 Internationellt harmoniserade skatter	78
4.1.3 Subventioner och investeringsbidrag	79
4.1.4 Normer och regleringar	79
4.1.5 Frivilliga överenskommelser	80
4.1.6 Utsläppshandel	81
4.2 Nationella klimatstrategier	81
4.2.1 Danmark	81
4.2.2 Nederländerna	83
4.2.3 Norge	85
4.2.4 USA	89
4.2.5 Estland	94
4.2.6 Finland	95
4.2.7 Frankrike	96
4.2.8 Japan	97

4.2.9	Lettland	98
4.2.10	Litauen	99
4.2.11	Polen	100
4.2.12	Ryssland	100
4.2.13	Storbritannien	101
4.2.14	Tyskland	102
Appendix A		103
	Kommentarer till ländernas prognoser	

Tabell- och figurförteckning

Tabell 2.1	Annex B-ländernas utsläpp av koldioxid år 1990 och 1995, samt förändringen under perioden, miljoner ton och procent	16
Figur 2.1	Koldioxidutsläpp i Annex B-länderna 1995, miljarder ton, samt koldioxidutsläpp per invånare 1995, ton/invånare	18
Figur 2.2	Koldioxidutsläpp i Annex B-länderna (utom övergångs-ekonomierna) 1995, miljarder ton samt koldioxidutsläpp/BNP 1995, kg/US\$	19
Figur 2.3	Koldioxidutsläpp i övergångsekonomierna 1990 och 1995, miljarder ton, samt koldioxidutsläpp/BNP 1990 och 1995, kg/US\$	20
Figur 2.4	Koldioxidutsläpp per invånare och koldioxidutsläpp per BNP-enhet	21
Figur 2.5	Annex B-ländernas energirelaterade koldioxidutsläpp år 1995, miljoner ton	23
Tabell 2.2	Ländernas tilldelade kvoter enligt Kyotoprotokollet, EUs interna bördefördelning samt prognostiserade utsläpp för år 2010	25
Figur 3.1a	Energitillförsel i Annex B-länderna (utom övergångsekonomierna) för år 1996, TWh och andelar i procent	29
Figur 3.1b	Energitillförsel i övergångsekonomierna för år 1996, TWh och andelar i procent	30
Tabell 3.1	Energitillförsel från förnybara energikällor år 1996, GWh	31
Figur 3.2	Produktionsslagens andel av elproduktionen år 1997 i procent	32
Figur 3.3	Elproduktionen (brutto) år 1997, TWh	32
Figur 3.4	Elanvändningen per invånare år 1995, kWh	35
Figur 3.5	Total produktion av fjärrvärme år 1996 i några OECD-länder, TWh	39
Figur 3.6	Fördelning av bränslen i fjärrvärmesektorn år 1996 i några utvalda länder i OECD	40
Figur 3.7	Utsläpp från energisektorn, miljoner ton koldioxid och utsläpp per invånare, ton per invånare, 1995	42

Tabell 3.2	Slutlig energianvändning i Annex B-länderna, sektorernas andelar i procent, total slutlig användning, TWh, år 1996	45
Tabell 3.3a	Ekonomiska data för Annex B-länderna (utom övergångsekonomierna)	46
Tabell 3.3b	Ekonomiska data för övergångsekonomierna	47
Tabell 3.4	Energianvändning i energiintensiva branscher och länder 1996, TWh, industrins koldioxidutsläpp och koldioxidintensitet 1995, Mton respektive kg koldioxid per USD	51
Figur 3.8	Elpriser i industrin 1998 inklusive skatt, USD per MWh	52
Tabell 3.5	Industrins elpriser inklusive skatt, den 1 januari 1998, USD per MWh	53
Figur 3.10	Pris på tung eldningsolja i industrin 1998 inklusive skatt, USD per MWh	54
Figur 3.11	Kolpriser i industrin 1998 inklusive skatt, USD per MWh	54
Tabell 3.6	Energianvändning och koldioxidutsläpp från sektorn bostäder och service 1996	58
Figur 3.12	Elpriser för hushåll 1998 inklusive skatt, 1/100 USD per kWh	62
Figur 3.13	Priser på lätt eldningsolja för hushåll 1998, USD per MWh	63
Figur 3.14	Samband mellan prisnivå på lätt eldningsolja och utsläpp av koldioxid från bostads- och servicesektorn, 1995	64
Figur 3.15	Person- och godstransportarbete, fordonskm per invånare, år 1995	68
Figur 3.16	Dieselpriiser 1998 inklusive skatt, USD per liter	69
Figur 3.17	Bensinpriser 1998 inklusive skatt, USD per liter	70

Sammanfattning

Koldioxidutsläpp

De totala antropogena utsläppen av koldioxid i Annex B-länderna¹ har minskat mellan åren 1990 och 1995. Detta beror främst på kraftiga minskningar av utsläppen i övergångsekonomierna under perioden, vilket i sin tur är en följd av kraftiga minskningar i ekonomisk aktivitet i samband med övergången till marknadsekonomi. I Ryssland och Polen har exempelvis utsläppen minskat med 700 respektive 105 miljoner ton. Detta visar tydligt att den ekonomiska utvecklingen är avgörande för energianvändningen och därmed koldioxidutsläppens utveckling. I de flesta västländer har dock utsläppen ökat under samma period. Störst ökning i absoluta tal har skett i USA och Japan där utsläppen ökat med drygt 250 miljoner ton respektive 90 miljoner ton.

USA, Ryssland och Japan har de största koldioxidutsläppen av alla länder. Andra länder med stora utsläpp är Tyskland och Storbritannien. För att få en bättre jämförelse mellan länderna kan koldioxidutsläppen relateras till antalet invånare i landet. Luxemburg är det land som har högst utsläpp per invånare, tätt följd av USA och Kanada. För Luxemburgs del är den främsta förklaringen att landet har en stor järn- och stålindustri och dessutom en stor volym genomfartstrafik. Koldioxidutsläpp beräknat per BNP ger en bild av utsläppen i förhållande till den ekonomiska utvecklingen. Av OECD-länderna är det Polen, Tjeckien och Ungern som har de högsta utsläppsnivåerna.

Bedömningar av koldioxidutsläppens utveckling till år 2010, som länderna redovisat i nationalrapporterna till klimatkonventionen, visar att många länder kan komma att få svårigheter med att uppnå åtagandena enligt Kyotoprotokollet. Det är endast en del av övergångsekonomierna, Luxemburg och Grekland som ser ut att kunna nå de uppsatta målen.

Energitillförsel

I hälften av Annex B-länderna är 80 procent av energitillförseln fossilbaserad. Endast i några länder, bl a Sverige, Norge och Frankrike, är andelen under 60 procent. Oljan står för den största andelen av energiförsörjningen i de flesta länder. I Sverige, Frankrike och Litauen svarar kärnkraften för den största delen av energiförsörjningen. Kol är den dominerande energikällan i Australien, Polen och Tjeckien, medan bland andra Nederländerna och Ryssland främst är beroende av naturgas. Förnybar energi står för en mycket liten del av den totala energitillförseln i de flesta länder.

Utsläppen av koldioxid från *energisektorn* (d v s el- och värmeproduktion, raffinaderier och olje- och gasutvinningsindustrin) är störst i USA, Tyskland, Ryssland, Japan och Polen, d v s länder med stor befolkning och en stor andel fossilbaserad energiproduktion. Inom energisektorn är elproduktionen den dominerande utsläppskällan. USA har störst elproduktion av alla länder, som till 60 procent är fossilbaserad. Japan, Ryssland,

¹ Annex-B-länderna är de länder som åtagit sig kvantitativ reducering/begränsning av koldioxidutsläppen i Kyotoprotokollet (Annex B). Detta är i princip alla Annex 1-länder (alla industrialiserade länder) med undantag av Sydkorea, Mexiko och Turkiet.

Tyskland har också stor fossilbaserad elproduktion. I Frankrikes svarar kärnkraften för 80 procent av elproduktionen varför utsläppen från energisektorn är relativt små. Störst utsläpp per invånare från energisektorn har Estland, vilket kan förklaras med att både el- och värmeproduktionen utnyttjar oljeskiffer som bränsle.

Utsläppen från elproduktionen skulle kunna minskas i många länder genom bränslebyte från kol och olja till naturgas. Användningen av naturgas väntas också öka i elsektorn i bland annat USA, Japan, Nederländerna, Storbritannien och Danmark. Dock väntas även efterfrågan på el och därmed den totala elproduktionen öka fram till år 2010, vilket ser ut att leda till att utsläppen ökar från elsektorn. I Danmark ser dock utsläppen ut att minska, tack vare ökad vindkraftsproduktion och en övergång från kol till naturgas.

I många länder pågår för närvarande en **reformerings av elmarknaderna**. Enligt EUs elmarknadsdirektiv ska elmarknaderna i medlemsländerna öppnas stegvis till år 2003. Fyra medlemsländer har redan öppnat marknaderna helt (Storbritannien, Finland, Tyskland och Sverige) medan andra endast följer minimikraven (Frankrike, Luxemburg m fl). Även Polen, de baltiska länderna och flera delstater i USA har fattat beslut om att reformera elmarknaderna. Erfarenheterna av reformeringen av elmarknaderna så här långt visar på sjunkande elpriser generellt. Det är dock främst de stora kunderna som kunnat förhandla fram lägre elpriser.

Energianvändning

Av den slutliga energianvändningen (vilket avser energi i omvandlad form, exklusive omvandlingsförluster) står oljan alltjämt för en stor del inom EU (47 procent). Gas- och elanvändningen ökar, medan användningen av fasta bränslen minskar. Detta beror främst på en övergång från kol till el- och naturgasanvändning inom industrin och bostads- och servicesektorn.

De tre användarsektorernas andel av den slutliga energianvändningen varierar mellan länderna. I västländerna är transportsektorn större än i övergångsekonomierna. I länder med stor jordbruks- och fiskerinäring är bostads- och servicesektorn stor. Den ekonomiska utvecklingen i landet är en avgörande faktor för hur energianvändningen utvecklas. Flera av övergångsekonomierna har som tidigare nämnts haft en mycket kraftig nedgång i ekonomin under perioden 1990 till 1995, vilket haft en mycket stor effekt på energianvändningen med minskade koldioxidutsläpp som följd.

När det gäller **industrisektorn** har industriproduktionen inom EU ökat sedan 1985 samtidigt som energianvändningen minskat, vilket resulterat i en höjd specifik energianvändning. Industrins andel av de totala utsläppen varierar beroende på hur näringsstrukturen ser ut i landet. I länder som Danmark och Lettland, som har en liten andel energiintensiv industri, är industrins andel av utsläppen omkring 10 procent. I Japan, Sverige och Finland som i stället har en stor andel energiintensiv industri, står industrin för 25 till 40 procent av de totala utsläppen. Industrins koldioxidintensitet visar koldioxidutsläpp i förhållande till värdet av industriproduktionen. Av de jämförda länderna har Norge lägst koldioxidintensitet. Luxemburg, USA, Polen och Lettland är länder med hög koldioxidintensitet. Elpriserna för industrin i Sverige är låga, endast Norge och Polen har lägre priser. Tyskland och Storbritannien har nära dubbelt så höga elpriser, medan Japan har tre gånger så höga elpriser, enligt den officiella statistiken.

En möjlig väg att minska utsläppen från industrisektorn är beskattning av energi och koldioxidutsläpp. Beskattningen leder till ökade incitament till effektivisering, som i sin tur leder till minskade utsläpp. Det finns dock en utbredd motvilja bland många länder att beskatta industrin på grund av risken för försämrade konkurrenskraft. Ett allt vanligare alternativ till beskattning är frivilliga överenskommelser mellan industri och myndigheter, där industrin åtar sig att genomföra effektiviseringsåtgärder mot att de erhåller en kompensation i form av skattereduktion.

Energieffektiviseringar har gjort att energianvändningen i *bostads- och servicesektorn* inte ökat i samma takt som de strukturella förhållanden som driver sektorns energiefterfrågan. Utsläppen av koldioxid från bostads- och servicesektorn har ökat marginellt mellan 1990 och 1995. Den begränsade ökningen beror dels på energieffektiviseringar och dels på bränslesubstitution inom sektorn. Danmark har de högsta elpriserna för hushållskunder, vilket främst beror på en hög elskatt, medan Sverige ligger på en medelhög nivå. Lågst priser har de baltiska länderna, USA och Norge. Generellt sett verkar det finnas större förutsättningar att sätta in styrmedel i form av skatter i bostads- och servicesektorn än i industrisektorn och priskänsligheten är högre.

Transportsektorns andel av de totala koldioxidutsläppen varierar mellan 7–8 procent i forna östländer till 50 procent i exempelvis Norge. USA har det största transportarbetet och de största utsläppen från transportsektorn, vilket förklaras med landets höga BNP, långa transportavstånd, låga skatter på fordonsbränslen och dåligt utbyggda kollektivtrafik. Förutom USA har även Luxemburg och Belgien stort transportarbete per invånare, vilket har sin bakgrund i att länderna är transitländer. Transportarbetet i Sverige ligger under OECDs genomsnitt men över genomsnittet för EU-länderna. Jämförs bensin- och dieselpriiserna mellan länderna är det USA som har de lägsta priserna på både diesel och bensin. Sverige har medelhöga priser, medan Storbritannien och Norge har högst priser för såväl diesel som bensin.

Genom att utveckla fordon med en effektivare bränsleåtgång kan betydande utsläppsminskningar från transportsektorn uppnås. Exempelvis har en strategi för att öka bränsleeffektiviteten tagits fram inom EU. Stöd till kollektivtrafik, beskattning av bränslen och övergång till alternativa bränslen är andra möjliga åtgärder. Eftersom utsläppen från transportsektorn i USA är mer än dubbelt så höga jämfört med EUs samlade utsläpp, blir de åtgärder som genomförs i USA betydelsefulla. Att använda ekonomiska styrmedel och framför allt skatter har varit förenat med mycket motstånd. USA har i stället gått vägen via frivilliga överenskommelser med bilindustrin samt infört olika regleringar.

Nationella klimatstrategier

Länderna använder olika styrmedel för att minska utsläppen av koldioxid. Det är endast de nordiska länderna och Nederländerna som har infört koldioxidskatt, medan de flesta OECD-länderna beskattar den inhemska energianvändningen. Subventioner och investeringsbidrag till förnybar energi och kraftvärme finns i de flesta undersökta länderna. Normer och regleringar är de styrmedel som används mest eftersom det är relativt lätt att införa och inte mött lika stort motstånd som t ex miljöskatter. Som ett alternativ till skatter genomförs frivilliga överenskommelser mellan staten och delar av näringslivet. Överenskommelserna kan gälla att industrin åtar sig att genomföra energieffektiviseringsåtgärder mot att de erhåller skattelättnader eller andra förmåner. Frivilliga överenskommelser är vanliga framför allt i USA, Tyskland, Nederländerna, Finland och Danmark.

I **Danmark** ligger tyngdpunkten i klimatpolitiken på energieffektiviseringsåtgärder, stöd till förnybar energi och konvertering från kol till naturgas eller biobränslen. Till år 2028 ska kol vara utfasat ur elproduktionen, bland annat genom att investeringsstöd ges till konvertering från kolbaserad fjärrvärme till biobränslebaserad kraftvärme. Sedan 1991 har en koldioxidskatt utgått och år 1996 infördes det s k gröna skattepaketet. Det gröna skattepaketet innebar bland annat att skatten ökade på energianvändningen inom handel, industri och service. De ökade skatteintäkterna återförs till industrin genom att sänka kostnaderna för arbetskraft och för att ge investeringsstöd för energieffektiviseringsåtgärder. Under våren 1999 fattades beslut om att införa koldioxidkvoter för elproduktionen under perioden 2000–2003, som innebär ett tak för utsläppen. För utsläpp som överskrider kvoterna kommer en koldioxidavgift att utgå. Miljömärkning av el ersätter det tidigare systemet med ett fast återköpspris för el från privata vindkraftsproducenter.

I **Nederländerna** har arbetet varit inriktat på energieffektivisering och frivilliga åtgärder. Sedan 1992 har Nederländerna en koldioxidskatt och 1996 infördes en ny energiskatt på naturgasanvändning och elektricitet för mindre användare som hushåll och mindre företag. Intäkterna från energiskatten går tillbaka till konsumenterna genom lättnader i andra skatter. Användning av förnybar energi undantas från skatt. Investeringar i energibesparande utrustning och förnybar energi uppmuntras genom lättnader i företagsbeskattningen. Vidare har ett system med miljömärkt el etablerats av eldistributörerna. Producenterna säljer ”Grön el”-certifikat i den omfattning de producerar grön el.

Under 1999 har Nederländerna lagt fram en klimatstrategi för hur landet ska uppnå reduktionen av utsläppen som anges i Kyotoprotokollet. För att reducera utsläppen inom energi- och industrisektorn har staten träffat frivilliga överenskommelser med elproducenter och energiintensiva industrier om att de ska se till att deras företag tillhör de mest energieffektiva anläggningarna i världen till år 2012. I gengäld utlovas skattelättnader. I bostads- och servicesektorn ska energirådgivning, energipremier och skattelättnader stimulera energieffektiviseringsåtgärder. Inom transportsektorn arbetar Nederländerna bland annat för att främja mer bränslesnåla bilar genom internationella överenskommelser och att ge skatteincitament för bränslesnåla passagerarbilar.

I **Norge** har den dominerande åtgärden för att minska utsläppen varit beskattning av koldioxidutsläpp. I dag utgår skatt på 65 procent av de totala koldioxidutsläppen. Industrin är i allmänhet inte tillåten någon nedsättning av skatten. Endast pappers- och massaindustrin och fiskmjölsindustrin betalar hälften av skatten. Norge införde vidare s k ”gröna skatter” i januari 1999, vilket innebar att skatten utvidgades till att gälla de verksamheter som tidigare varit undantagna från beskattning; verksamheter på kontinentalsockeln, försörjningsflottan i Nordsjön och inhemsk sjöfart. Några verksamheter är dock fortfarande undantagna, bl a utrikes sjöfart och naturgas som används på norska fastlandet.

För närvarande utreder den norska klimatkommittén ett förslag om ett nationellt system för överlåtbara utsläppsrätter för växthusgaser. Kvotsystemet ska åtminstone omfatta de industriella verksamheter som i dag inte är föremål för koldioxidbeskattning. Dessa verksamheter ska påläggas en utsläppsreduktion genom tilldelning av kvoter. Nya verksamheter ska basera utsläppen på köp av kvoter genom det nationella kvotsystemet eller genom de flexibla mekanismerna.

*USA*s klimatpolitik är huvudsakligen baserad på frivilliga överenskommelser. Ett fåtal reglermässiga åtgärder ingår, medan fiskala åtgärder ännu inte använts. USA ser möjligheten att utnyttja de flexibla mekanismerna som en hörnsten i framtida program. I energisektorn ska företagen på frivillig väg i "Climate Challenge"-programmet utveckla aktionsplaner, med bland annat ökad användning av energieffektiv teknik, bränslebyte till bränslen med lägre kolinnehåll och till förnybara bränslen. I industrisektorn finns flera program som bygger på frivilliga överenskommelser. Företagen får teknisk assistans och ett offentligt erkännande och kan välja åtgärder som skräddarsys för den egna verksamheten. Företagen måste upprätta en aktionsplan och årligen rapportera resultatet. Inom bostads- och servicesektorn har standarder för nya hushållsapparater införts. Det finns också ett system för energimärkning för bland annat kylar, frysar och tvättmaskiner. Flera överenskommelser har träffats mellan stat och bostadsföretag om energibesparingsåtgärder. Energidepartementet förser sina partners med hjälp i form av utbildning, utveckling av tekniska planer och byggnadsrevision. Skattelättnader för nya energi-effektiva hus har föreslagits som en ytterligare åtgärd.

I *Frankrike* och *Japan* har kärnkraften byggts ut för att minska koldioxidutsläppen. En ytterligare utbyggnad ingår i både Japans och *Finlands* klimatstrategi. I Japan finns strikta normer för energieffektivisering, ekonomiskt stöd till förnybar energi, kraftvärme, fjärrvärme m.m. Frivilliga överenskommelser sluts i första hand med industrin. I Finland är energieffektivisering och ökad användning av förnybara bränslen de två viktigaste elementen i energistrategin. Energieffektiviseringar ska i första hand komma till stånd genom frivilliga överenskommelser.

I *Storbritannien* har reformeringen av energimarknaderna lett till ökad konkurrens som har gett incitament till förändringar i form av bränslesubstitution från kol till naturgas och energieffektiviseringar i kärnkraftsindustrin. För närvarande pågår en översyn av energiskattesystemet, vilket väntas leda till att en klimatskatt eller klimatavgift som baseras på energianvändning införs från år 2001. I *Tyskland* har de viktigaste åtgärderna varit att ersätta kol med naturgas och att genomföra energieffektivisering i de östra delarna av landet. En annan viktig åtgärd har varit att sluta avtal med industrin och den offentligt ägda kraftindustrin om att minska utsläppen med 20 procent från 1990 års nivå.

De *baltiska länderna*, *Polen* och *Ryssland* har hittills inte prioriterat åtgärder för att minska koldioxidutsläppen. De minskade koldioxidutsläppen har i stället varit en effekt av att åtgärder vidtagits i andra syften, som t ex att modernisera tekniken i energisektorn och att minska utsläppen av svavel och kväveoxider.

1 Inledning

Koldioxidutsläppen varierar i storlek mellan världens länder beroende på respektive lands utformning av energisystemet, dess industristruktur, levnadsstandard, transportmönster etc. Omkring 90 % av de totala utsläppen av koldioxid är energirelaterade, vilket gör utformningen av energisystemen i de olika länderna till en avgörande faktor för koldioxidutsläppen utveckling.

Denna rapport ger en översikt av koldioxidutsläppens utveckling och energisystemen i ett antal länder. Analysen omfattar även en beskrivning av vilka strategier länderna valt för att reducera utsläppen. Övriga klimatgaser och annan miljöförstöring som är kopplad till hanteringen av energi ingår inte i beskrivningen.

De koldioxidutsläpp som redovisas i rapporten är de uppgifter som har rapporterats till klimatkonventionen utifrån IPCCs riktlinjer. IPCCs indelning i sektorer skiljer sig något från energistatistiken indelning, exempelvis vad gäller vad som ingår i energi- respektive industrisektorn. Den här rapporten följer energistatistikens indelning i sektorer och redovisar skillnaderna där så är nödvändigt.

Redovisningen inleds med en övergripande illustration över koldioxidutsläppen. Därefter följer en beskrivning av energitillförsel och olika sektors energianvändning. Där redogörs mer detaljerat för grunden till skillnaderna i koldioxidutsläpp mellan länderna. Rapporten avslutas med en beskrivning av några utvalda länders val av styrmedel och strategier för minska utsläppen av koldioxidutsläpp.

2 Koldioxidutsläpp

2.1 Inledning

De totala antropogena utsläppen av koldioxid från Annex B-länderna² var 17 600 miljoner ton år 1990. Eftersom det saknas uppgifter från några länder för år 1995 är det svårt att göra en jämförelse mellan de totala utsläppen åren 1990 och 1995. Det ser dock ut som de totala utsläppen minskat, främst på grund av att stora utsläppsminskningar skett i flera av övergångsekonomierna, vilket i sin tur är en följd av den låga ekonomiska aktiviteten i dessa länder under perioden. Exempelvis har utsläppen i Ryssland minskat med drygt 700 miljoner ton och i Polen med 105 miljoner ton. I figur 2.1 redovisas Annex B-ländernas utsläpp av koldioxid år 1990 och 1995 samt förändringen av utsläppen under perioden.

I många västländer har dock utsläppen ökat under perioden. Störst ökning i absoluta tal har skett i USA, tätt följd av Japan, där utsläppen ökat med drygt 250 miljoner ton respektive 90 miljoner ton. Även i Kanada och Australien har utsläppen ökat kraftigt. Sett i relativa termer har Nederländernas och Danmarks utsläpp ökat mest (16 respektive 14 procent) under perioden.

I Sverige har utsläppen ökat med 5 procent. En förklaring till detta är att år 1990 var varmare än normalt. Detta ledde till att det krävdes mindre energi för exempelvis uppvärmning. Följaktligen var utsläppen lägre jämfört med ett normalt år. En annan orsak till de ökade utsläppen under perioden är att utsläppen från transportsektorn ökat. Sveriges ökning under perioden kan tjäna som exempel på svårigheterna att fastställa ett gemensamt basår för alla länder på grundval av vilket utsläppen därefter ska minskas.

EU-ländernas samlade utsläpp har minskat med 3 procent under perioden 1990 och 1995. Tyskland, som svarar för den största andelen av koldioxidutsläppen, minskade utsläppen med 12 procent under perioden, vilket motsvarar 120 miljoner ton. Tysklands minskade utsläpp uppväger nästan ensamt de ökade utsläppen i flertalet av EU-länderna. Reduceringen har uppnåtts genom att energieffektiviseringar har genomförts inom industrin, kol ersatts med gas i delar av kraftsektorn och att energiproduktionsenheter och vissa industrier i östra delarna av landet har lagts ned. Storbritanniens koldioxidutsläpp har under samma period minskat med 40 miljoner ton genom att kol har ersatts av naturgas inom delar av elproduktionen. Ett annat land där utsläppen förändrats kraftigt i relativa termer är Luxemburg, där utsläppen minskat med 25 procent under perioden. Detta kan förklaras med att elektriska smältugnar har införts i järn- och stålindustrin.

² Annex- B-länderna är de länder som i åtagit sig kvantitativ reduktion/begränsning av koldioxidutsläppen i Kyotoprotokollet (Annex B). Detta är i princip alla Annex 1-länder (alla industrialiserade länder) med undantag av Sydkorea, Mexiko och Turkiet.

Tabell 2.1 Annex B-ländernas utsläpp av koldioxid år 1990 och 1995 samt förändringen under perioden, miljoner ton och procent.

Annex B- länder	Koldioxid- utsläpp 1990 ¹	Koldioxid- utsläpp 1995 ²	Förändring uttryckt i %	Förändring uttryckt i Mton
Australien	273,1	296,7	8,6	23,6
Belgien	116,0	121,3	4,5	5,2
Bulgarien	96,9	62,2	-35,8	-34,7
Danmark	52,3	59,5	13,9	7,3
Estland	37,8	20,9	-44,8	16,9
Finland	53,8	56,0	4,2	2,3
Frankrike	378,4	385,3	1,8	7,0
Grekland	84,6	90,5	7,0	5,9
Irland	30,7	33,9	10,5	3,2
Island	2,1	2,3	6,3	0,1
Italien	432,1	437,5	1,2	5,3
Japan	1 124,5	1 218,4	8,3	93,8
Kanada	464,0	499,5	7,7	35,5
Kroatien	-	-	-	-
Lettland	24,8	12,0	-51,4	-12,7
Liechtenstein	-	-	-	-
Litauen	39,5	-	-	-
Luxemburg	12,8	9,5	-25,1	-3,2
Monaco	0,1	0,1	-	-
Nederländerna	167,6	183,4	9,5	15,9
Norge	35,5	37,9	6,6	2,3
Nya Zeeland	25,5	27,4	7,4	1,9
Polen	476,6	371,6	-22,0	-105,0
Portugal	47,1	50,8	7,9	3,7
Rumänien	-	-	-	-
Ryssland	2 372,3	1 660,0	-30,0	-712
Schweiz	45,1	44,2	-2,0	-0,9
Slovakien	60,0	48,5	-19,2	-11,5
Slovenien	13,9	-	-	-
Spanien	226,4	231,4	2,2	4,9
Storbritannien	583,7	543,3	6,9	-40,4
Sverige	55,4	58,1	4,8	2,7
Tjeckien	165,5	128,8	-22,2	-36,7
Tyskland	1 014,2	894,5	-11,8	-119,7
Ukraina	700,1	-	-	-
Ungern	83,7	59,8	-28,6	-23,9
USA	4 960,4	5 214,7	5,1	254,3
Österrike	61,9	62,0	0,2	0,1
EU	3 317,0	3 217,4	-3,0	-99,6
Totalt	17 637	16 140	-8,5	-1,5

1) För Bulgarien och Polen redovisas utsläppen för 1988 och för Ungern redovisas ett genomsnitt för 1985-1987.

2) För Polen, Portugal, Ryssland och Spanien redovisas koldioxidutsläppen 1994.

Källa: FCCC, egna beräkningar.

I figur 2.1 till 2.3 redovisas ländernas totala antropogena koldioxidutsläpp. USAs utsläpp är i särklass störst. Landets utsläpp överstiger EUs samlade utsläpp. Ryssland, Japan och Tyskland har också betydande utsläpp.

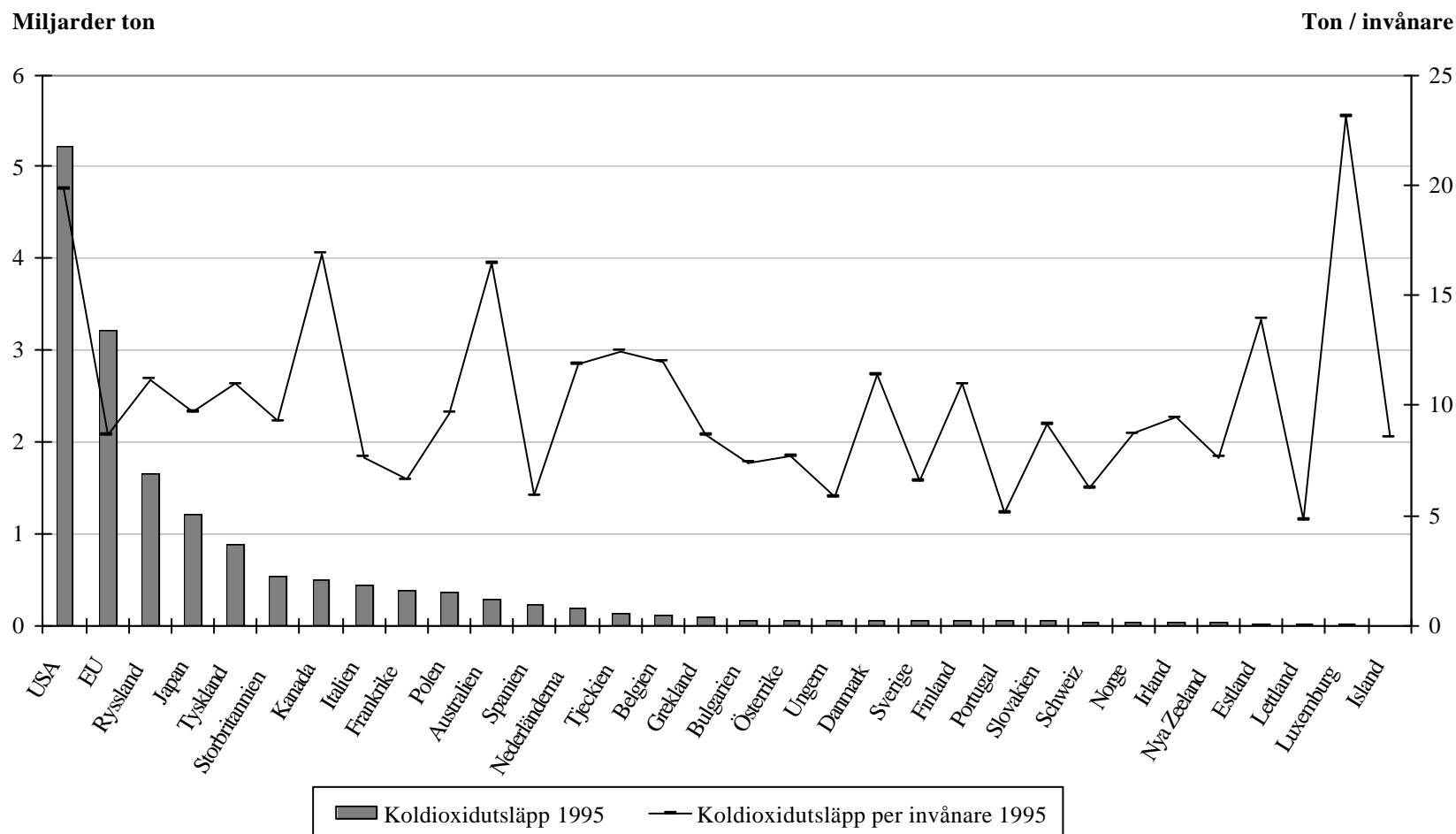
En jämförelse av ländernas utsläpp per invånare i figur 2.1 visar att Sverige, Lettland, Schweiz, Frankrike, Nya Zeeland och länderna i de södra delarna av Europa har de lägsta nivåerna på mellan 5 och 10 ton per invånare. Störst utsläpp per invånare har Luxemburg (23 ton per invånare), vilket har sin bakgrund i landets stora järn- och stålindustri och omfattande genomfartstrafik. USA, Kanada och Australien har alla över 15 ton per invånare.

Jämförs koldioxidutsläppen med BNP, som i figur 2.2 och 2.3 får vi en bild över utsläppen i förhållande till den ekonomiska utvecklingen i ett land, vilket innebär en förändrad bild av ländernas koldioxidutsläpp. Av OECD-länderna är det de senast utvecklande länderna, Polen, Tjeckien och Ungern, som har de högsta utsläppsnivåerna per dollar BNP-värde. Landet med lägst utsläpp per BNP är Schweiz följt av Japan, Frankrike, Sverige och Norge. För Schweiz del beror detta på att landet har en liten andel energiintensiv industri. När det gäller Japan, Sverige, Norge och Frankrike är förklaringen att dessa länder har en stor andel energiintensiv industri som i varierande men hög grad utnyttjar elektricitet producerad genom kärnkraft och/eller vattenkraft. USAs utsläpp i förhållande till BNP i landet är fortfarande nästan dubbelt så höga som genomsnittet i EU och drygt tre gånger så höga som i Japan. Kanada och Australien har dock ännu högre utsläpp sett i relation till BNP än USA.

I figur 2.3 illustreras koldioxidutsläppen i övergångsekonomierna. De totala antropogena utsläppen har sjunkit för samtliga länder mellan 1990 och 1995. För Ryssland är utsläppen drygt 700 miljoner ton lägre 1995 jämfört med basåret. Däremot har Rysslands utsläpp per BNP ökat under samma period. Detta kan förklaras genom de kraftiga produktionsminskningarna under början av 1990-talet. Även om de ekonomiska faktorerna till stor del avgör vilken energianvändning och därmed ofta vilka koldioxidutsläpp ett land har, följer inte detta samband när den industriella utvecklingen avtar under kortare perioder. När den befintliga industrikapaciteten utnyttjas i lägre grad och produktionen minskar, avtar inte energianvändningen i samma proportioner. Exempelvis kan detta gälla i industriprocesser som kräver hög uppvärmning oavsett produktionsmängd. Mer energi går alltså åt per producerad enhet i en recession. En bidragande orsak till den höga energiintensiteten kan även vara att regeringen uppmuntrar arbetsgivare att behålla arbetskraften. Produktionsanläggningen kan ha hållits igång på låg kapacitet för att ge arbetstillfällen. Vi kan dock notera att Estland, Bulgarien och Slovenien minskat utsläppen per BNP-enhet under samma period, vilket kan vara följden av att stora energiintensiva industrier lagts ned.

Ytterligare en illustrativ bild på samma tema ges av figur 2.4, i vilket en kombination av koldioxidutsläpp per invånare och koldioxidutsläpp per BNP visas. Länder som utmärker sig är USA och Luxemburg, vilka båda har höga utsläpp per invånare och per BNP. Detta gäller även Kanada, som dock har något lägre utsläpp per invånare. Grekland och Irland är exempel på länder som har höga utsläpp per invånare men låga utsläpp per BNP. Länder med både låga utsläpp per invånare och per BNP är Frankrike, Sverige, Italien och Österrike.

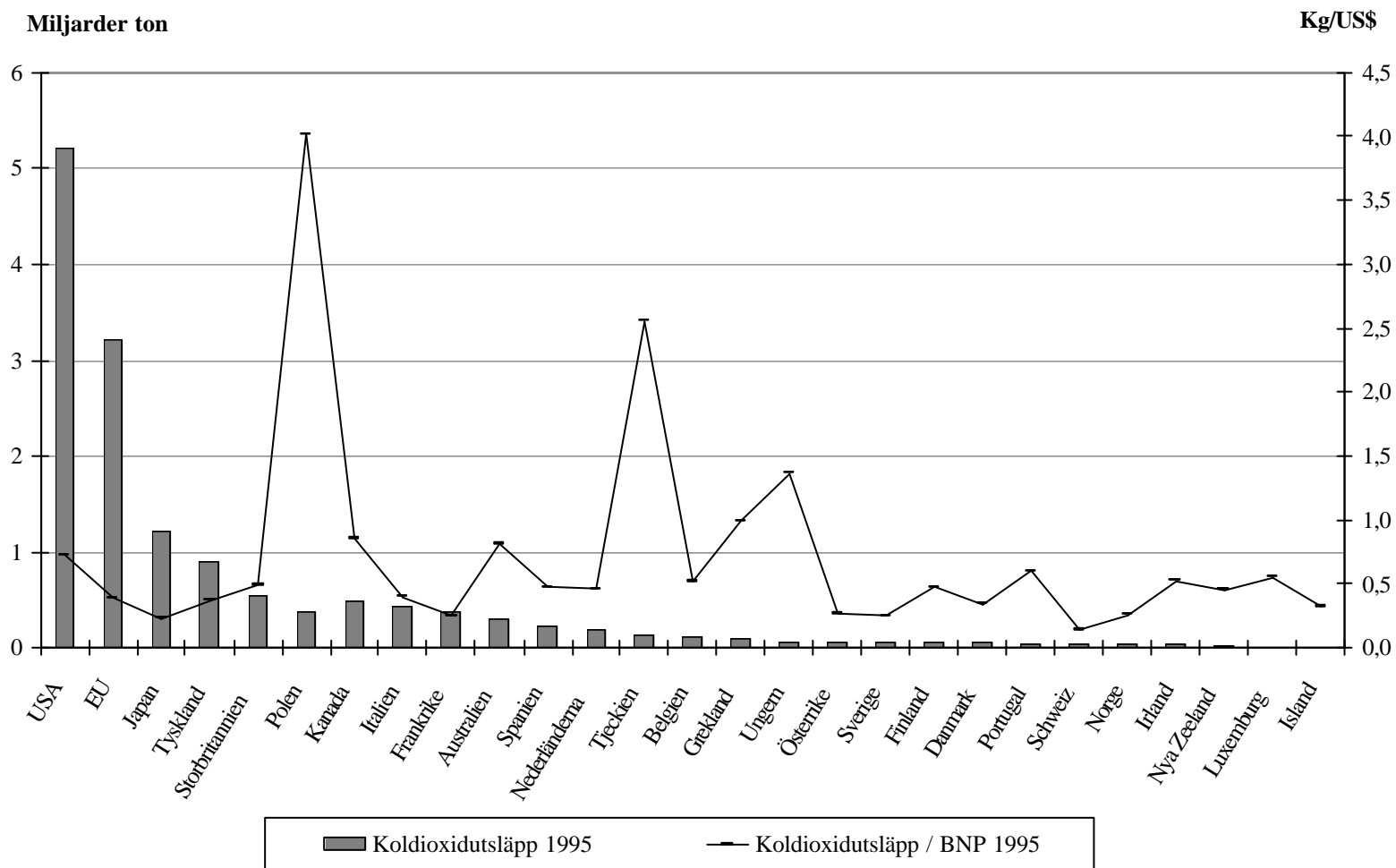
Figur 2.1 Koldioxidutsläpp i Annex B – länderna 1995, miljarder ton, samt koldioxidutsläpp per invånare 1995, ton/invånare



Anm: Uppgifterna för Belgien, Polen, Portugal, Ryssland och Spanien gäller år 1994. Uppgifter saknas för Kroatien, Liechtenstein, Litauen, Monaco, Rumänien, Slovenien och Ukraina.

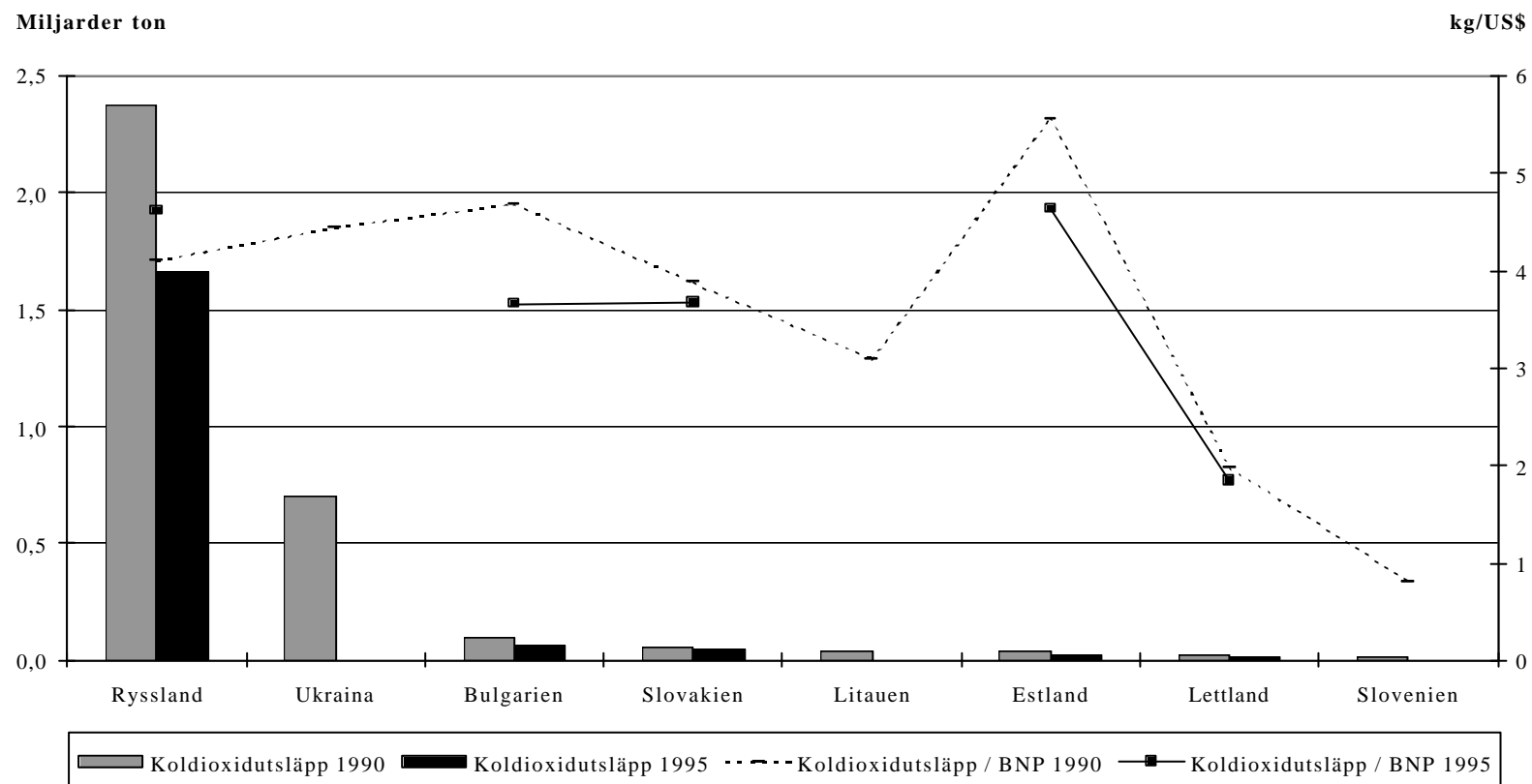
Källa: FCCC, Energy Statistics & Balances of Non-OECD Countries, 1998, Revenue Statistics 1965-1996, 1998, egna beräkningar

Figur 2.2 Koldioxidutsläpp i Annex B - länderna (utom övergångsekonomierna) 1995, miljarder ton, samt koldioxidutsläpp / BNP 1995, kg/US\$



Anm: Polen, Tjeckien och Ungern redovisas här tillsammans med övriga OECD-länder. Uppgifter redovisas inte för Liechtenstein och Monaco.
 Källa: FCCC, Revenue Statistics 1965-1996, 1998, egna beräkningar.

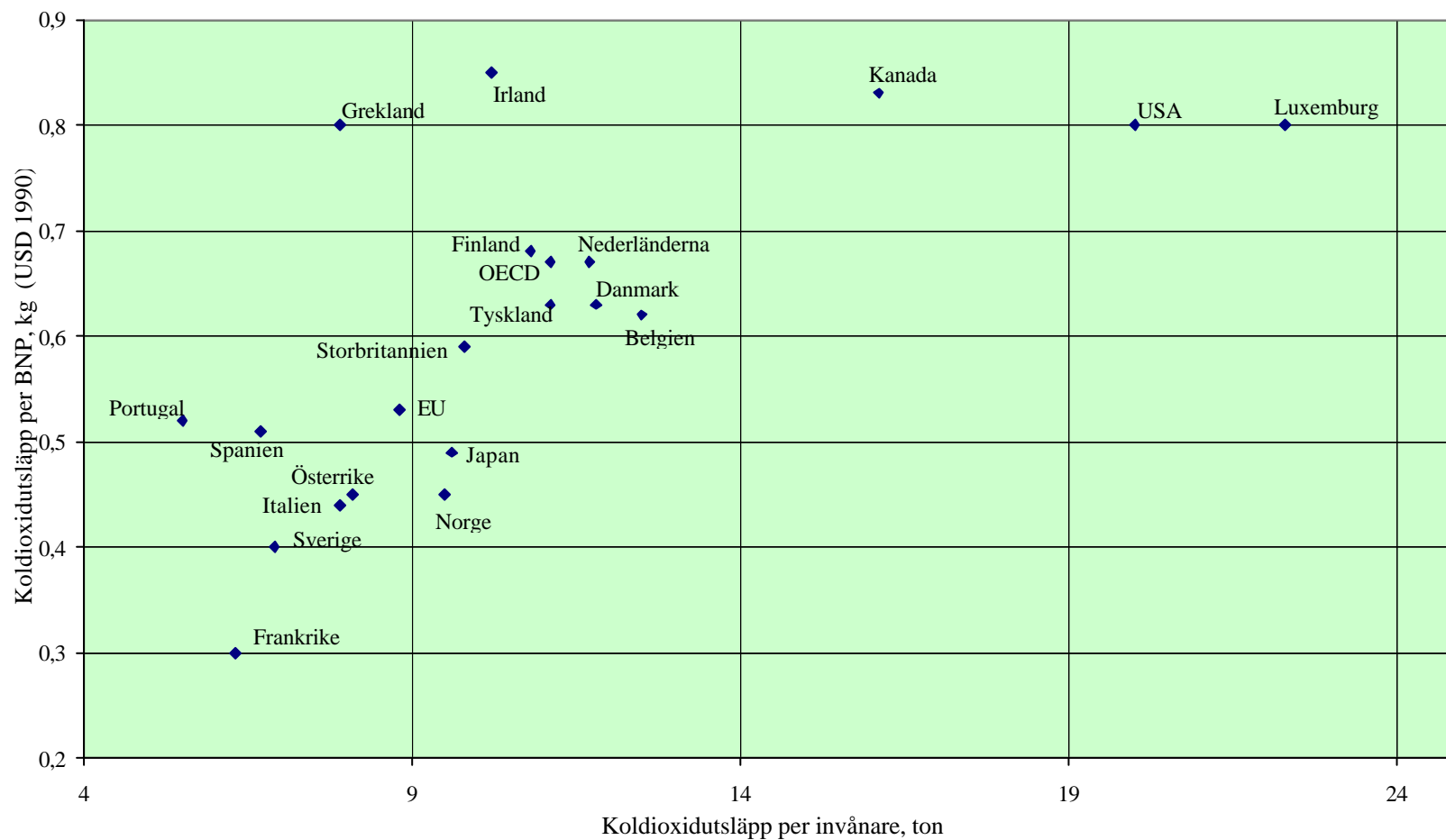
Figur 2.3 Koldioxidutsläpp i övergångsekonomierna 1990 och 1995, miljarder ton, samt koldioxidutsläpp / BNP 1990 och 1995, kg/US\$



Anm: Polen, Tjeckien och Ungern redovisas inte med övergångsekonomierna utan tillsammans med övriga OECD-länder i figur 2.4. Bulgariens utsläpp avser 1988 istället för 1990. Uppgifter om koldioxidutsläpp 1995 saknas för Litauen, Slovenien och Ukraina. Uppgifter saknas helt för Kroatien och Rumänien.

Källa: FCCC, Energy Statistics & Balances of Non-OECD Countries, 1998, egna beräkningar.

Figur 2.4 Koldioxidutsläpp per invånare och koldioxidutsläpp per BNP-enhet



Källa: Energiläget i siffror 1998

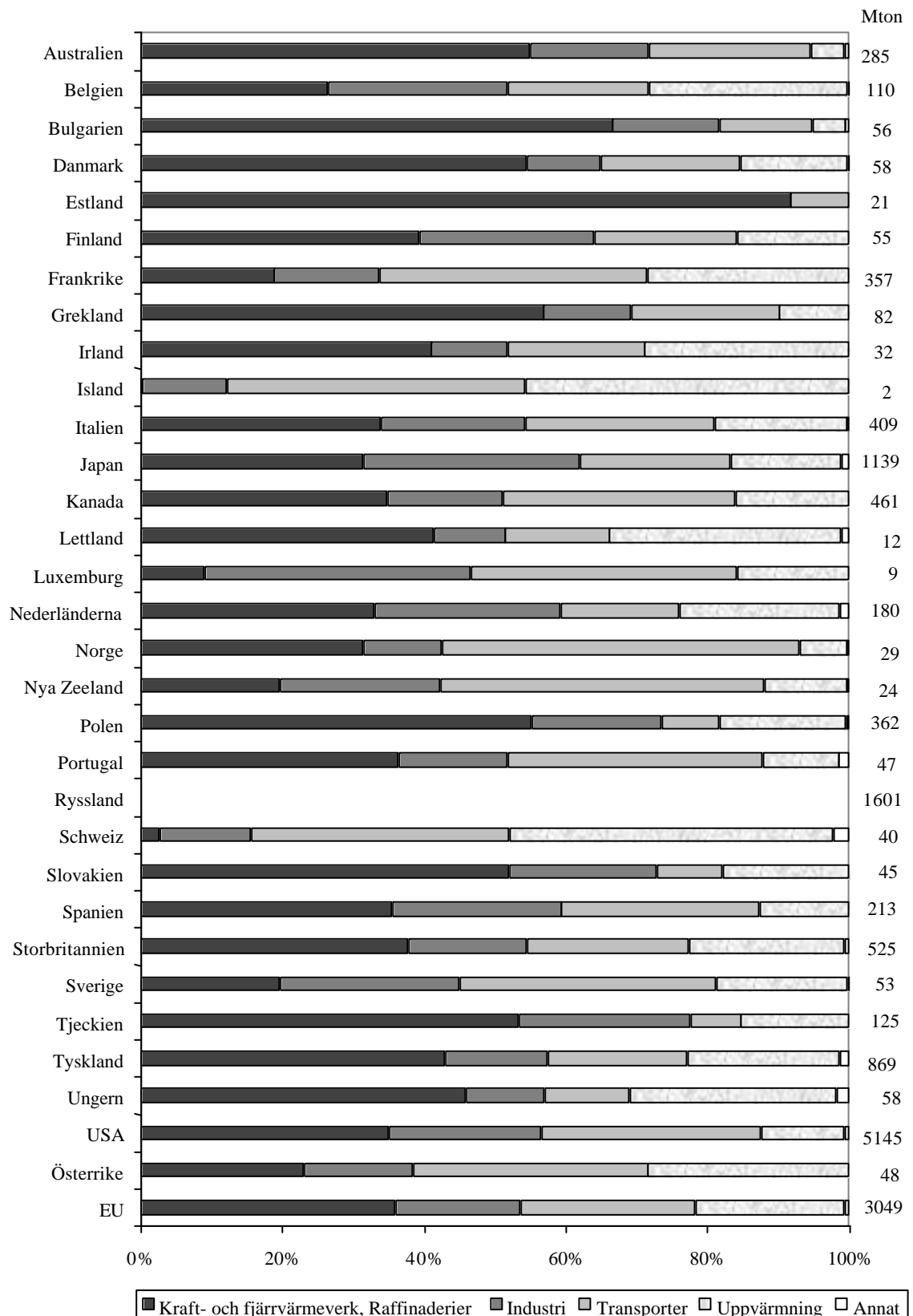
2.2 Fördelning mellan sektorer

I figur 2.5 redovisas Annex B-ländernas energirelaterade koldioxidutsläpp fördelade på sektorer. Indelningen i sektorer följer IPCCs riktlinjer, vilket innebär att raffinaderier och olje- och gasutvinning inräknas i energisektorn och inte i industrisektorn. Längst till höger i figuren anges ländernas totala energirelaterade utsläpp i miljoner ton. I de energirelaterade utsläppen ingår inte industriprocesser, utsläpp från lösningsmedel i jordbruket och avfall samt diffusa utsläpp.

Energisektorn (el-, värmeproduktion, raffinaderier och olje- och gasutvinning) står i de flesta länder för den största andelen av koldioxidutsläppen. Storleken på utsläppen beror dock på produktionssätt. Övergångsekonomierna har genomgående höga utsläpp, vilket beror på att dessa länder använder en hög andel fossila bränslen för el- och värmeproduktion. När det gäller energisektorn i EU-länderna är det framför allt Danmark och Grekland följt av Tyskland som använder stora mängder fossila bränslen vilka därmed bidrar till stora utsläpp från denna sektor. Även Norge redovisar en relativt stor andel utsläpp från kraftsektorn, vilket är anmärkningsvärt med tanke på landets vattenkraftbaserade elproduktion. Förklaringen är dock att utsläppen härrör från den havsbaserade oljeutvinningen och oljeraffinaderierna.

Den största andelen koldioxidutsläpp inom EU härrör från kraftproduktionen. Utsläppen från energisektor har dock minskat med 8 procent under perioden 1990 och 1995, vilket bl a kan förklaras med att gasanvändningen i elproduktionen har ökat på bekostnad av kol- och oljeanvändningen. Även inom industrin har utsläppen minskat med 8 procent. I bostads- och servicesektorn har utsläppen ökat med 1 procent och i transportsektorn har utsläppen ökat med 7 procent.

Figur 2.5 Annex B-ländernas energirelaterade koldioxidutsläpp år 1995, miljoner ton



Anm: Uppgifter saknas för Kroatien, Lichtenstein, Litauen, Monaco, Rumänien, Slovenien, Ukraina. För Ryssland saknas fördelning av utsläppen.
Källa: FCCC

2.3 Kommer Kyotoprotokollet att uppnås?

Inför det tredje partsmötet i Kyoto var en viktig uppgift att finna ett sätt att fördela ländernas bördor med hänsyn tagen till ländernas olika utgångslägen. Flera olika bördefördelningar har diskuterats, såsom en procentuell reduktion från 1990 års nivå, att länderna ska reducera utsläppen fördelade per invånare eller BNP till en gemensam nivå (vilket bygger på principen att alla invånare eller all produktion får ta ett begränsat och lika stort utrymme av de globala utsläppen av koldioxid i anspråk), ländernas marginalkostnader för att reducera koldioxidutsläppen eller ländernas betalningsförmåga i termer av t ex BNP. Förhandlingarna i Kyoto ledde fram till en fördelning av utsläppsminskningar uttryckta i procent av 1990 års nivå. Hur många procent länderna ska minska eller i vissa fall får öka sina utsläpp varierar och blev ett resultat av ländernas olika förutsättningar men också av ländernas framgång i förhandlingsarbetet.

I tabell 2.2 redovisas ländernas tilldelade kvoter enligt Kyotoprotokollet respektive EUs interna bördefördelning och ländernas egna prognoser över koldioxidutsläppen år 2010. Prognoserna bör tolkas och jämföras med försiktighet då länderna har utgått från olika antaganden och använt olika metoder vid sina bedömningar av de framtida utsläppen. Detta beskrivs kortfattat i Appendix A.

Enligt Kyotoprotokollet tilldelades Sverige en kvot som innebar att utsläppen skulle sänkas med 8 procent mellan 1990 och år 2010³. Vid förhandlingar inom EU omfördelades EUs kvot internt mellan EU-länderna. Detta resulterade för Sveriges del i en möjlighet att öka utsläppen mellan 1990 och 2010 med 4 procent. Mellan åren 1990 och 1995 ökade emellertid Sveriges utsläpp med 5 procent.

Vid en jämförelse av de tillåtna utsläppen och de prognostiserade utsläppen framkommer att de flesta länderna kommer att få problem med att uppfylla sina åtaganden i Kyotoprotokollet. Det är endast en del av övergångsekonomierna; de baltiska länderna, Slovakien och Ryssland, samt Luxemburg och Italien som gör bedömningen att landets totala antropogena koldioxidutsläpp kommer att vara lägre än de tillåtna. I tabellen ser det ut som om Grekland kommer att uppfylla sina åtaganden. Landets prognos gäller dock endast de energirelaterade utsläppen medan de tillåtna utsläppen avser de totala antropogena utsläppen. USA ska enligt Kyoto-protokollet minska utsläppen med 8 procent, men enligt prognosen ökar i stället utsläppen med drygt 20 procent jämfört med 1990 års nivå.

³ Koldioxidutsläppen för år 2010 ska beräknas som ett genomsnitt av utsläppen under femårsperioden 2008 till 2012.

Tabell 2.2. Ländernas tilldelade kvoter enligt Kyotoprotokollet, EUs interna bördefördelning samt prognostiserade utsläpp för år 2010

Annex B-länder	Koldioxid- utsläpp 1990 Mton ¹	Tillåtna utsläpp 2008-2012 Mton	Tillåtna ut- släpp i % av 1990 års nivå ²	Prognostiserade koldioxidutsläpp för år 2010 Mton
Australien	273,1	295,0	108%	366,8
Belgien	116,0	107,4	93%	133,3
Bulgarien	96,9	89,1	92%	90,3
Danmark	52,3	41,3	79%	44,7
Estland	37,8	34,8	92%	18,3
Finland	53,8	53,8	100%	71,0
Frankrike	378,4	378,4	100%	411,6
Grekland	84,6	105,7	125%	97,7
Irland	30,7	34,7	113%	40,8
Island	2,1	2,4	110%	2,9
Italien	432,1	404,1	94%	386,7
Japan	1 124,5	1 057,0	94%	1 353,0
Kanada	464,0	436,2	94%	549,0
Kroatien	-	-	95%	-
Lettland	24,8	22,8	92%	12,6
Liechtenstein	-	-	92%	-
Litauen	39,5	36,4	92%	33,5 - 50,3
Luxemburg	12,8	9,2	72%	6,0
Monaco	0,077	0,065	92%	-
Nederländerna	167,6	157,5	94%	188,0
Norge	35,5	35,9	101%	48,0
Nya Zeeland	25,5	25,5	100%	36,3
Polen	476,6	448,0	94%	502,0
Portugal	47,1	59,8	127%	62,5
Rumänien	-	-	92%	-
Ryssland	2 372,3	2 372,3	100%	2 300,0
Schweiz	45,1	41,5	92%	45,7
Slovakien	60,0	55,2	92%	53,2 - 56,5
Slovenien	13,9	12,8	92%	-
Spanien	226,4	260,4	115%	282,4
Storbritannien	583,7	510,8	88%	595,0
Sverige	55,4	57,7	104%	64,3
Tjeckien	165,5	152,3	92%	166,0
Tyskland	1 014,2	801,2	79%	854,0
Ukraina	700,1	700,1	100%	598,0
Ungern	83,7	78,7	94%	-
USA	4 960,4	4 613,2	93%	6 118,6
Österrike	61,9	53,8	87%	58,3
EU	3 317,0	3 051,7	92%	3 296,3

1) För Bulgarien och Polen redovisas utsläppen för 1988 och för Ungern redovisas ett genomsnitt för 1985-1987.

2) För EU-länderna redovisas EUs interna bördefördelning, för övriga länder anges den kvot som länderna enades om i Kyoto.

Källa: FCCC, Kyotoprotokollet, EU kommissionen, egna beräkningar.

3 Ländernas olika utgångslägen

Ländernas förutsättningar och därmed utgångslägen inför det framtida arbetet inom klimatområdet skiljer sig åt väsentligt. Skillnader återfinns bl a i befolkning och BNP, bränsletillförsel till energisystemen, energianvändningens struktur, industriproduktionens sammansättning och ländernas naturtillgångar. Länderna utgångslägen styr också den hittills förda politiken. I detta kapitel beskrivs några av dessa skillnader.

3.1 Energitillförsel

Med energitillförsel avses den energi som tillförs samhället i form av primärenergi. Det handlar om t ex råolja, stenkol, sol, högt beläget vatten, uran och biomassa. I den tillförsel av energi som redovisas ingår uppgifter om energi som produceras internt i respektive land. Eftersom denna energi sällan är tillräcklig för ländernas behov tillkommer import av energi, medan avdrag görs för export av energi.

För att beräkna hur mycket energi som tillförs samhället under exempelvis ett år kan två olika beräkningsmetoder användas. Den ena metoden är den som traditionellt har använts i svenska offentliga utredningar. Den andra metoden är den som rekommenderas av FN/ECE och som normalt används i internationell statistik. Skillnaderna i de två metoderna ligger i sättet att redovisa energitillförseln från kärnkraften. Enligt den internationella metoden utgörs tillförseln från kärnkraften av den avgivna värmemängden från reaktorerna. Enligt den svenska metoden utgörs den av den producerade elenergin. Med den internationella beräkningsmetoden räknas således förlusterna för energiomvandlingen med i den totala energitillförseln, vilket inte är fallet med den svenska beräkningsmetoden. I föreliggande dokument används det internationella beräkningsförfarandet.

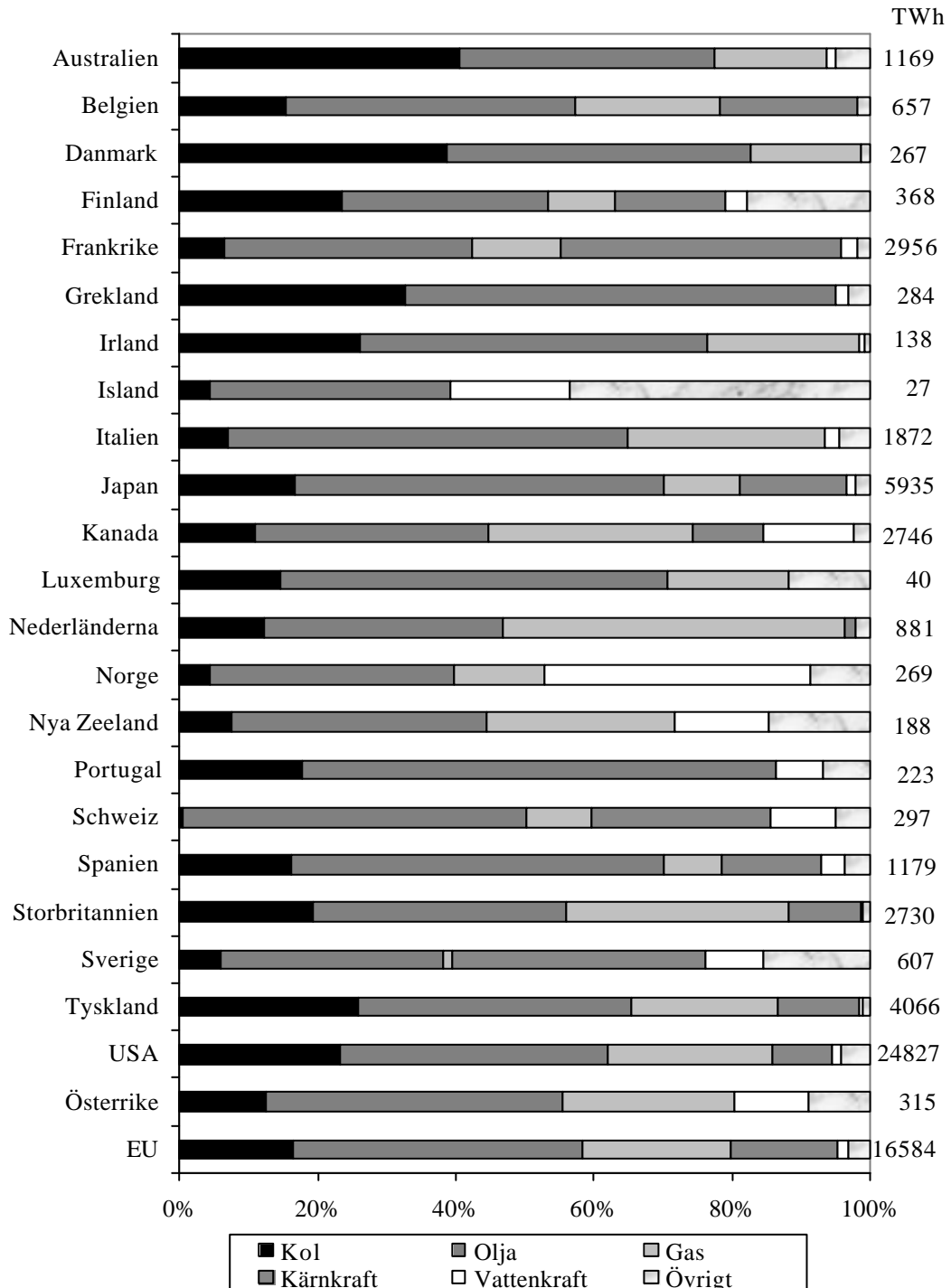
I figur 3.1a och 3.1b visas energitillförseln i Annex B-länderna. Dessutom redovisas den sammanlagda energitillförseln angiven i TWh i figurens högra kant.

I hälften av länderna är energitillförseln till över 80 % baserad på fossila bränslen. I Australien, Danmark, Grekland, Irland, Nederländerna, Italien, samt i Estland, Polen, Ryssland, Rumänien och Tjeckien består energiförsörjningen till 90 procent eller mer av fossila bränslen. Endast i Sverige, Norge, Schweiz, Frankrike, Island samt Litauen är motsvarande siffra under 60 procent. Island och Sverige är dessutom de enda länderna där de fossila bränslena står för mindre än 40 procent av energitillförseln.

Oljan står för den största andelen av energiförsörjningen i de flesta länder. I Sverige liksom i Frankrike och Litauen svarar kärnkraften för den största andelen av försörjningen. Kol dominerar som energikälla i Australien, Bulgarien, Estland, Polen och Tjeckien, medan länder som Nederländerna, Ryssland, Rumänien, Ukraina och Ungern framför allt är beroende av naturgas. Norges vattenkraft står för en större andel av landets tillförsel än oljan gör. I Finland, Island, Nya Zeeland, Sverige och Lettland finns även

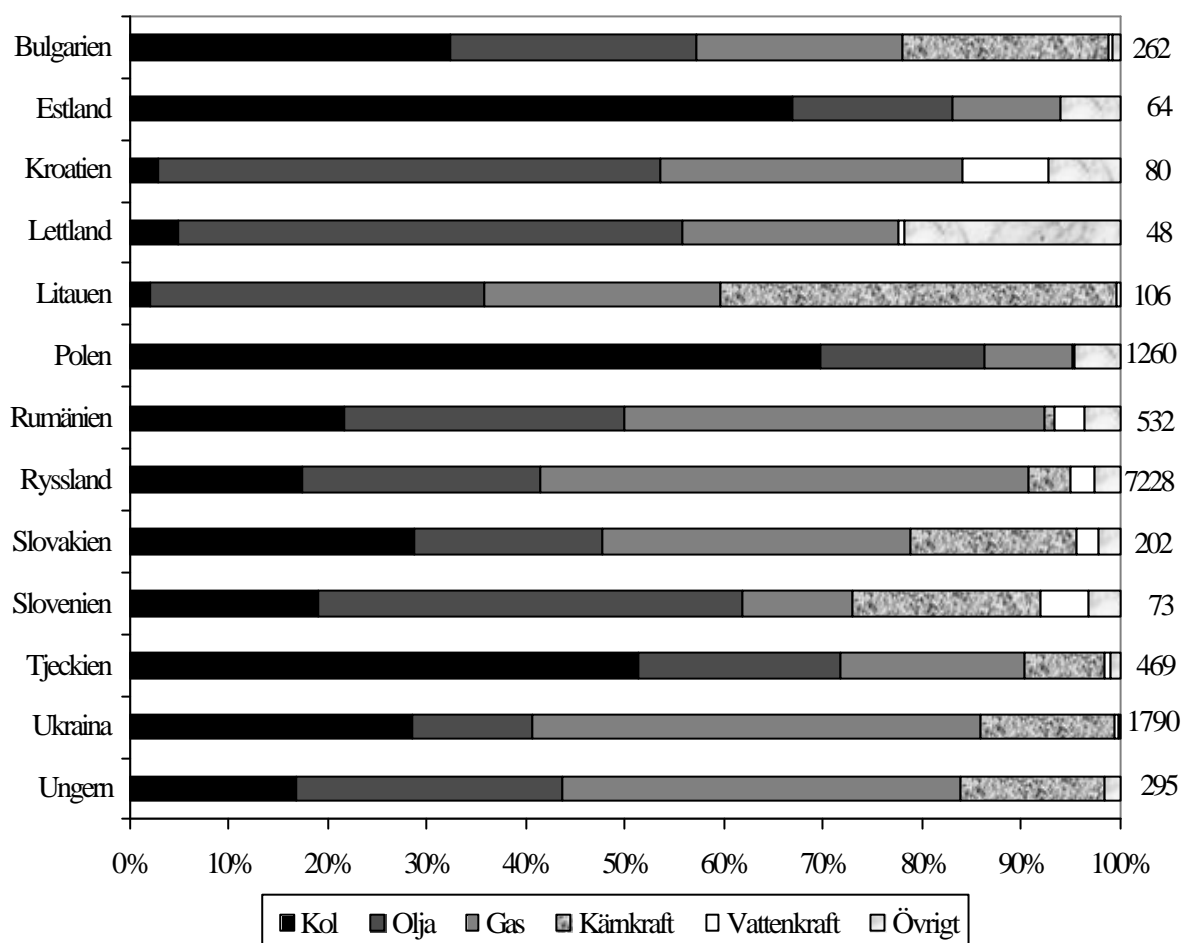
betydande tillförsel av s k övriga energiformer, där bl a biobränslen och vindkraft ingår. På Island utnyttjas geotermisk energi.

Figur 3.1a Energitillförsel i Annex B-länderna (utom övergångsekonomierna) för år 1996, TWh och andelar i procent



Anm: I övrigt ingår sol, vind, geotermisk energi, biobränsle och nettohandel
 Källa: Energy Balances of OECD-countries, 1995-96, 1998

Figur 3.1b Energitillförsel i övergångsekonomierna för år 1996, TWh och andelar i procent



Källa: Energy Statistics & Balances of Non-OECD Countries 1995-96, OECD 1998

De stora skillnaderna i energitillförseln mellan länderna beror till stor del på egna inhemska tillgångar på energiråvaror eller bristen på desamma. Vi kommer i den här redovisningen att utesluta en diskussion om de olika ländernas inhemska produktion av energiråvaror, förutom när det gäller förnybar energi. Omvandling av energi i form av elproduktion och fjärrvärme inryms dock i rapporteringen.

3.1.1 Produktion av förnybar energi

Den förnybara energin utgör mindre än 10 procent av den totala energitillförseln i de flesta länder. Vattenkraften, som är den mest betydelsefulla, har god konkurrenskraft gentemot bränslebaserad kraft. Kostnaderna för andra förnybara energislag är ofta högre än för fossila bränslen. Den tekniska utvecklingen har emellertid lett till att priserna sjunkit och till att vissa förnybara energislag, t ex vindkraft och biobränsle, har kunnat konkurrera med traditionella bränslen. Detta beror också på att de förnybara bränslena inte beskattas lika högt som fossila bränslen eller på att de subventioneras.

Tabell 3.1 ger en bild av några utvalda länders produktion av förnybar energi. USA producerar i jämförelse med andra länder i särklass mest energi från förnybara energislag

i absoluta termer. Sett i relativa termer utgör den förnybara energin en grundpelare i Norges energitillförsel i och med landets stora vattenkrafttillgångar. Den förnybara energin uppgår i Norge till nära 44 procent av landets totala energitillförsel. Även i Sverige, Lettland, Finland och Österrike utgör den förnybara energin en relativt stor andel av energitillförseln, medan energiformen endast svarar för drygt 5 procent av tillförseln i USA och Ryssland. USA har världens största vindkraftkapacitet installerad, tätt följt av Tyskland. Även Danmark har relativt sett stor vindkraftsproduktion.

Användningen av biomassa är 11 gånger så hög i USA som i Finland. Emellertid svarar denna energiform för drygt 16 procent av Finlands totala energitillförsel, medan den endast utgör knappt 3 procent av energitillförseln i USA. Statistiken över Ryssland medger inga separata uppgifter över förnybara bränslen och avfall, men sammantaget utgör denna energiform ändå ett högt absolut värde i jämförelse med de flesta andra länder. Det kan vidare noteras att i Frankrike svarar våg- och tidvattenkraft för 547 GWh av landets energiförsörjning och i Sverige utgör energi från värmepumpar 3 400 GWh, vilka återfinns under benämningen ”övrigt”.

Tabell 3.1 Energitillförsel från förnybara energikällor år 1996, GWh

	Vatten- kraft	Vind- kraft	Sol- energi	Geoter- misk energi	Bio- massa	Avfall	Övrigt	Total förnybar energi	Andel av total tillförsel %
Danmark	23	1 221	70	12	9 455	7 048	605	18 434	7
Estland	0	0	0	0	0	0	4 559	4 559	7
Finland	11 863	12	0	0	58 976	1 989	198	73 036	20
Frankrike	65 175	12	163	1 407	100 669	19 945	2 721	190 092	6
Japan	80 538	0	0	39 519	74 420	7 583	0	202 060	3
Lettland	1 861	0	0	0	0	0	8 839	10 700	22
Litauen	326	0	0	0	0	0	3 140	3 466	3
Nederländerna	81	442	105	0	1 954	4 699	1 291	8 571	1
Norge	103 635	12	0	0	12 502	1 407	209	117 765	44
Polen	1 931	0	0	0	43 601	4 094	14 351	63 977	5
Ryssland	154 156	0	0	337	0	0	201	355 494	5
Storbritannien	3 361	488	0	0	3 815	6 303	4 582	18 550	1
Sverige	51 451	140	12	0	84 003	4 338	3 780	143 724	24
Tyskland	21 957	2 035	12	0	15 747	25 865	0	41 705	2
USA	350 993	3 408	907	157	673 400	113 834	35 041	1 335 077	5

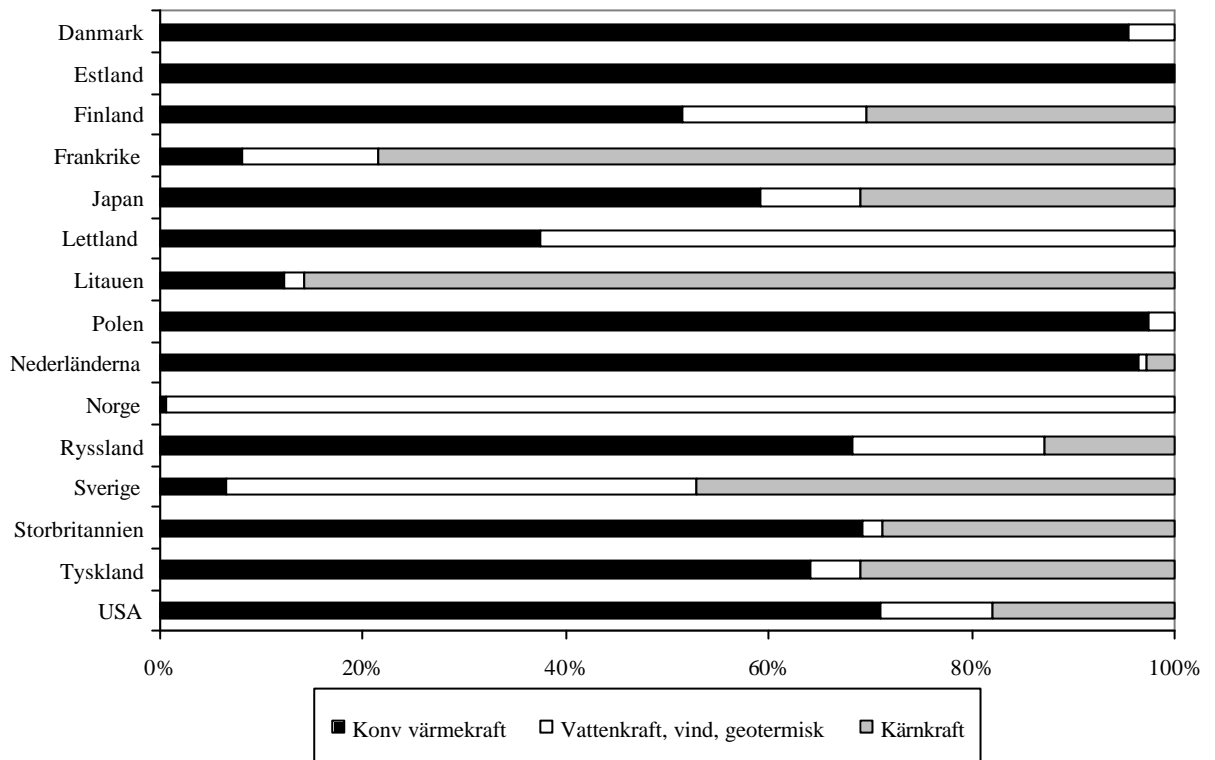
Anm: I biomassa ingår träbränsle, avlutar, etanol, trä- och växtavfall

Källa: Energy Balances of OECD countries 1995-96, OECD 1998, Energy Statistics & Balances of Non-OECD Countries 1995-96, OECD 1998

3.1.2 Elproduktion

I de flesta länder produceras elektricitet huvudsakligen i konventionella värmekraftverk (kraftvärmeverk, kondensanläggningar och gasturbiner). I många av länderna inom EU är dessa framför allt baserade på förbränning av kol. Under de senaste åren har dock användningen av olja och gas ökat kraftigt i flera länder, medan kolanvändningen minskat. Figur 3.2 visar fördelning mellan de olika kraftslagen i några utvalda länder och figur 3.3 visar den totala elproduktionen i dessa länder.

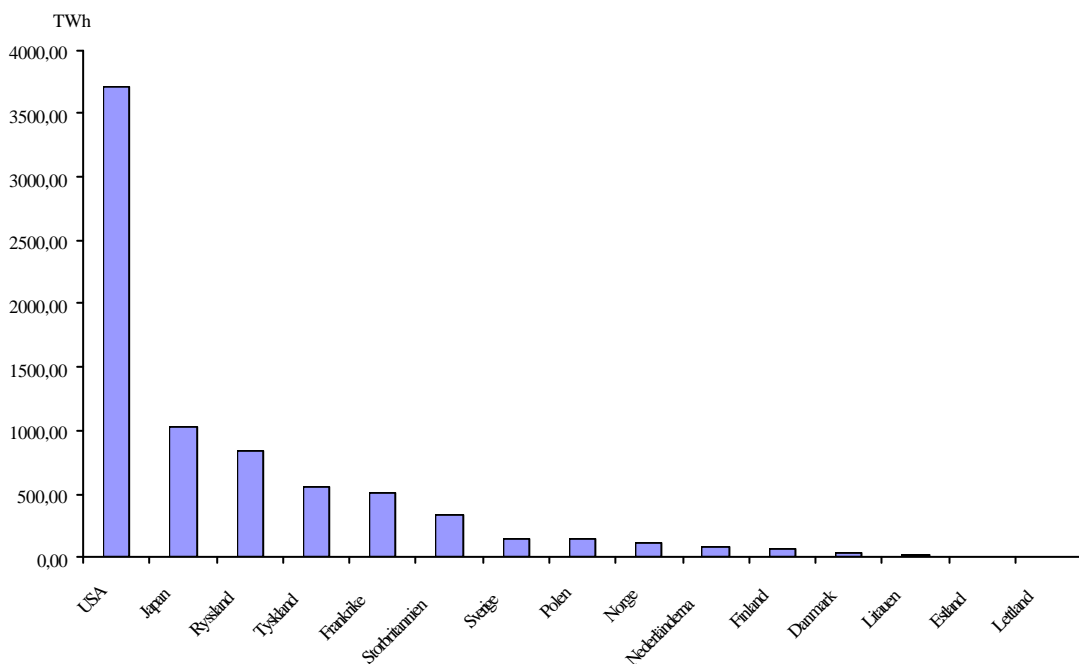
Figur 3.2 Produktionsslagens andel av elproduktionen år 1997 i procent.



Anm: För Estland, Lettland, Litauen, Ryssland redovisas uppgifter för år 1996.

Källa: Electricity information 1997, Energy Statistics & Balances of non-OECD countries 1995-96, 1998

Figur 3.3 Elproduktionen (brutto) år 1997, TWh



Anm: Uppgifterna för Estland, Lettland, Litauen och Ryssland gäller år 1996.

Källa: Electricity Information 1997, Energy Statistics & Balances of non-OECD countries 1995-96, OECD 1998

Tillförseln av el i *Sverige* baseras huvudsakligen på vattenkraft och kärnkraft. En mindre andel elektricitet produceras emellertid också i kraftvärmeanläggningar, oljekondenskraftverk, gasturbiner och vindkraftverk. Oljekondenskraftverken och gasturbinerna används i första hand som reservkapacitet. Koldioxidutsläppen från elproduktionssektorn i Sverige uppgår till omkring 2,8 miljoner ton under 1998.

I *Norge* baseras elproduktionen nästan uteslutande på vattenkraft. Tillgången på el är därför beroende av nederbördsförhållanden och koldioxidutsläppen från sektorn är mycket låga.

Elproduktionen i *Finland* är relativt jämnt fördelad mellan kärnkraft, vattenkraft och konventionell värmekraft. I Finland finns många kraftvärmeanläggningar, vilka producerar el och värme samtidigt. En förväntad utbyggnad av produktionskapaciteten kommer troligen att baseras på naturgas eller kärnkraft.

Litauens elproduktion domineras av kärnkraft från verket i Ignalina. År 1996 stod kärnkraften för över 80 procent av elproduktionen. Litauens elsystem är kraftigt överdimensionerat sedan landet blev självständigt från Ryssland. Varken kondenskraft eller kraftvärme utnyttjas i större utsträckning p g a högre produktionskostnader. Under 1996 har vattenkraft motsvarande 600 MW installerats.

Estlands elsystem är baserat på oljeskiffer som används som bränsle i kraftvärme- och kondenskraftverk. Estland har även vattenkraft, vilken utgör mindre än en procent av elproduktionen. På grund av stor överkapacitet är Estland nettoexportör av el där Lettland är den dominerande köparen. Många av Estlands kraftverk är inom de närmaste åren i behov av omfattande renoveringar men det finns också långtgående planer på att införa storskalig biobränslebaserad elproduktion⁴.

I *Lettland* stod vattenkraften år 1996 för 67 procent av den totala elproduktionen. Vattenkraften består av mindre reservoarer vilka endast tillåter reglering på dygnsbasis. Den största vattenkraftproduktionen sker därför under vårfloden och under denna period är Lettland självförsörjande på elektricitet. Elproduktion i kraftvärmeanläggningar motsvarar knappt 1,5 TWh och baseras på olja och naturgas vilket gav upphov till utsläpp på ca 883 000 ton koldioxid år 1994.

I *Polen* är elproduktionen till 96 procent baserad på kol. Under 1990-talet har stora investeringar gjorts för att modernisera anläggningarna och minska utsläppen av i första hand svavel och kväveoxider, vilket även resulterat i minskade utsläpp av koldioxid. Bristen på kapital är dock ett stort problem inom elproduktionssektorn.

I *Tyskland* producerades drygt hälften av elen med kol eller lignit. Kärnkraften svarade för 22 procent av landets installerade effekt samma år, medan vattenkraften svarade för ca 8 procent.

I *Frankrike* står kärnkraften för närmare 80 procent av den totala elproduktionen. Dessutom utnyttjas vattenkraft (15 procent) och en liten del värmekraft.

⁴ Country Case Study on Climate Change, Impacts and Adaption assessment in the Republic of Estonia, Stockholm Environment Institute, Tallinn, 1998

Nederländernas elproduktion är i huvudsak baserad på konventionell värmekraft med naturgas och kol som bränsle.

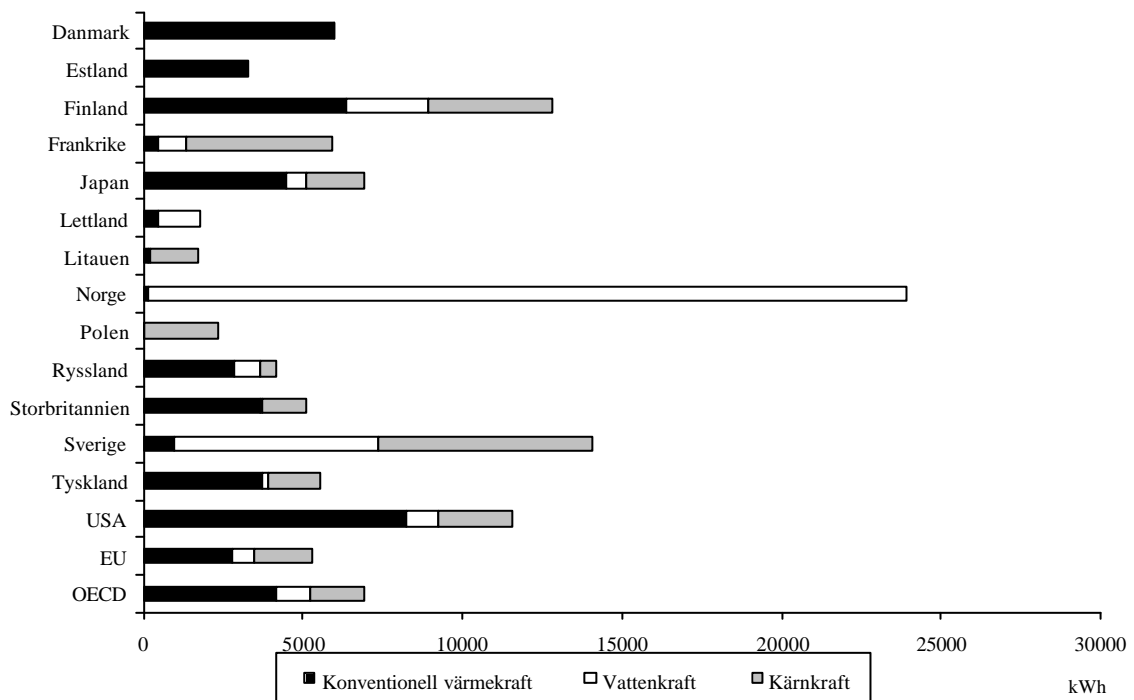
I *Storbritannien* produceras en tredjedel av elen i kärnkraftverk och resterande del i värmekraftverk. Värmekraftverken utnyttjar i första hand kol som bränsle, men användningen av naturgas har ökat och väntas även öka i framtiden.

USAs elproduktion står för nästan hälften av OECDs produktion. Av den totalt installerade effekten i USA år 1997 utgjorde anläggningar baserade på fossila bränslena över 60 procent. Enbart kol svarade för drygt 40 procent. Baslasten i det amerikanska systemet grundar sig på kolkondens, vattenkraft och kärnkraft medan topplasten utgörs av gasturbiner. Kraft- och fjärrvärmesektorerna svarade 1995 för 1 800 miljoner ton av USAs totalt 5 200 miljoner ton koldioxidutsläpp. I dag finns inga planer att bygga ut kärnkraften eller oljeanvändningen inom elsektorn. Däremot planeras nyinstallation av kolkraft och en kraftig ökning av naturgasanvändningen.

Japan är världens näst största elanvändare efter USA. Elproduktionen i Japan sker huvudsakligen med fossila bränslen i värmekraftverk. Därutöver svarar kärnkraft för 30 procent och vattenkraft samt vindkraft för 10 procent av installerad kapacitet.

I figur 3.4 visar elanvändningen utslaget per invånare för samma ländergrupp.

Figur 3.4 Elanvändningen per invånare år 1995, kWh



Anm: Uppgifter för Nederländerna saknas. För Estland, Lettland, Litauen, Polen, Ryssland har egna beräkningar gjorts.

Källa: IEA/OECD, Energiläget i siffror 1998, STEM, egna beräkningar

Norge har högst elanvändning per invånare av alla länder på 23 500 kWh. Därefter kommer Sverige, Finland och USA som alla ligger mellan 10 000 och 15 000 kWh per

invånare. Karaktäristiskt för de tre nordiska länderna som, förutom USA, uppvisar de i särklass högsta nivåerna av elanvändning per invånare, är att de har haft god tillgång till vattenkraft, skog och malm. Detta har historiskt sett bidragit till att industrin har kunnat specialisera sig på elintensiva produkter. Genom att länderna deltar i den internationella arbetsfördelningen, d v s exporterar en stor andel av de elintensiva produkterna till andra länder, bidrar de till att koldioxidutsläppen begränsas jämfört med om produktionen skulle äga rum i andra länder med fossilbaserade el- och energisystem.

Även Danmark och Tyskland har högre elanvändning per invånare än genomsnittet i EU på 5 500 kWh per invånare. Litauen och Lettland har lägst elanvändning och omfattar mindre än 2 000 kWh per invånare.

Möjligheter att minska utsläppen

Möjligheterna att minska utsläppen från elproduktion ser olika ut i de olika länderna. Det bör påpekas att i detta avsnitt diskuteras endast möjligheterna att minska utsläppen från dagsläget, d v s elproduktionen år 1997 och till år 2010. I Norge, Lettland och Sverige, som alla har stor andel vattenkraftproduktion, är möjligheterna små att minska utsläppen från elproduktionen. I Lettland skulle en övergång från kol och olja till biobränsle kunna reducera utsläppen något. Där pågår också projekt med att konvertera oljepannor till biobränslepannor.

Möjligheterna att minska utsläppen i Sverige måste ses utifrån ett nordiskt perspektiv, eftersom det nordiska elproduktionssystemet samkörs på den integrerade elmarknaden. Vattenkraftproduktionen i Norden förväntas inte ge något större bidrag till ett ökat energibehov. Den sk torrårsreserven finns i dag i de danska och finska kolkondenskraftverken. Det är där möjligheterna att minska utsläppen från elproduktionen i Norden finns.

I Danmark vidtas också många åtgärder för att minska elproduktionens utsläpp. Gamla kolkraftverk stängs eller moderniseras för att minska utsläppen. Kol ska enligt Energi 21 vara utfasat i elproduktionen till år 2030. Flera anläggningar har redan övergått från kol till naturgas. I en prognos för 2010⁵ väntas kolanvändningen minska kraftigt, samtidigt som naturgas och vindkraftproduktionen väntas öka. Detta, tillsammans med att elproduktionen totalt sett väntas ligga på samma nivå, bör leda till minskade utsläpp från dansk elproduktion. I Finland är kraftvärmes utbyggnad till en mycket hög grad. De utbyggnadsalternativ som finns är naturgaseldad kraftverk och en utbyggnad av ett femte kärnkraftsverk. Vilket val som görs avgör möjligheterna att minska utsläppen.

Även länder med stor andel kärnkraft (Frankrike, Litauen) har relativt små möjligheter att minska koldioxidutsläppen från elproduktionen. När det gäller Litauen har EU-kommissionen i samband med landets ansökan om EU-medlemskap ställt krav på att landets stora kärnkraftverk Ignalina ska stängas. Om detta krav förverkligas kommer Litauen få svårt att reducera utsläppen från elsektorn. I Frankrike väntas till år 2010 den totala elproduktionen öka genom en kraftig ökning av naturgasbaserad elproduktionen och en ökad kärnkraftsproduktion⁶, vilket torde leda till att koldioxidutsläppen ökar från sektorn.

⁵ Electricity Information 1997, OECD 1998

⁶ Electricity Information 1997, OECD, 1998

De länder som har stor andel fossilbaserad elproduktion har mycket stora potentialer att minska utsläppen. Olika omständigheter gör dock att utsläppen i de flesta länder ser ut att öka. Den främsta orsaken är att den totala elproduktionen väntas öka i nästan alla länder under de närmaste tio åren. I Tyskland diskuteras för närvarande en avveckling av kärnkraften, vilket ser ut att leda till en ökad fossilbaserad elproduktion. En prognos för elproduktionen 2010⁷ visar att den kolbaserade elproduktionen kommer att öka påtagligt. Även bibränslebaserad elproduktionen och vindkraften väntas öka, medan kärnkraften och den oljebaserade produktionen väntas minska. Sammantaget ser inte utsläppen ut att minska från den tyska elsektorn.

I Estland finns relativt god tillgång på bibränsle som skulle kunna ersätta oljeskiffret och därmed minska utsläppen markant. Här är bristen på kapital inom elsektorn ett stort problem. Det finns dock långtgående planer för storskalig elproduktion med bibränsle. Det uppskattas vara möjligt att producera upp till 2,7 TWh el med träbränsle vilket skulle motsvara ca 1,9 miljoner ton eller närmare 40 procent i minskade utsläpp⁸. Det finns även planer på en större utbyggnad av vindkraft. Vissa prognoser visar att vindkraften skulle kunna motsvara upp till 3 procent av Estlands elproduktion⁹.

I Nederländerna väntas en kraftig ökning av naturgasbaserad elproduktion till år 2010, samtidigt som kolet minskar och oljan ökar något, vilket totalt sett bör leda till något ökade utsläpp¹⁰. Även i Storbritannien kommer det bli svårt att begränsa utsläppen p g a att den naturgasbaserad elproduktion väntas öka kraftigt, även om kolanvändningen inom elsektorn minskar samtidigt.

I USA är en övergång från kol och olja till naturgas den ekonomiskt rimliga möjligheten att minska utsläppen. Enligt en prognos över elproduktionen år 2010¹¹ väntas också naturgasanvändningen inom elproduktionen att öka kraftigt. Även kolanvändningen väntas öka för att möta en ökad efterfrågan på el, medan kärnkraften och oljeanvändningen väntas minska. Denna utveckling ser ut att leda till ökade utsläpp fram till år 2010.

I Japan finns god tillgång på bibränsle, som hittills inte är utnyttjat som bränsle i någon större utsträckning. I Japan diskuteras i stället att ersätta kol och olja med naturgas, att bygga ut kärnkraften och en ökning av såväl vattenkraft, geotermisk energi som vindkraftproduktion till år 2010¹².

Ökad konkurrens på elmarknaderna

Elmarknaden genomgår för närvarande omfattande förändringar i stora delar av världen. Det gäller bland annat nya marknadsförutsättningar. Nordeuropa och framförallt Norden ligger långt framme i utvecklingen genom avreglering av elmarknaderna i Norge, Sverige och Finland.

⁷ Electricity Information 1997, OECD, 1998

⁸ Country Case Study on Climate Change, Impacts and Adaption assessment in the Republic of Estonia, Stockholm Environment Institute, Tallinn, 1998

⁹ Country Case Study on Climate Change, Impacts and Adaption assessment in the Republic of Estonia, Stockholm Environment Institute, Tallinn, 1998

¹⁰ Electricity Information 1997, OECD, 1998

¹¹ Electricity Information 1997, OECD, 1998

¹² Electricity Information 1997, OECD 1998

Reformering av elmarknaderna inom EU

År 1996 fastställde EU ett direktiv ”om gemensamma regler för den inre marknaden för el”, det s k elmarknadsdirektivet. Direktivet trädde i kraft den 1 februari 1997 med en tvåårig övergångstid, under vilken medlemsländernas lagstiftning skulle anpassas till direktivet. I direktivet anges minimikrav för hur stor del av marknaderna som länderna ska öppna för konkurrens. Reformeringen kommer dock att ske stegvis. För kundkategorier med en användning över 100 GWh öppnades marknaden i och med att direktivet antogs. I februari 1999 öppnades marknaderna för kundkategorier med en användning över 40 GWh, vilket innebär att marknaden nu är öppen för omkring 25 procent av elkunderna inom EU. År 2000 öppnas marknaderna även för kunder över 20 GWh och år 2003 för 9 GWh.

I direktivet ges två möjligheter att införa konkurrens. Dels finns systemet med tillträde för tredje part (TPA - third party access), där nätägarna ger producenter och konsumenter möjlighet att använda nätet. Dels finns systemet med ensamköpare (s k single buyer) som ger en enda aktör monopol på all elhandel. Alla transaktioner måste gå igenom ensamköparen. Alla utom Portugal och Italien har valt systemet med tillträde för tredje part. Grekland och Tyskland har dock valt en variant av TPA där parterna förhandlar om rätten att använda nätet (s k förhandlingsbar TPA). Förhandlingarna kan röra överföringsavgifter och andra förhållanden. Portugal och Italien har valt både systemet med ensamköpare och TPA.

Elmarknadsdirektivet drar således endast upp riktlinjer och mål och överlämnar tolkningarna av detaljerna till de nationella regeringarna. Inställningen till reformeringen och hur långt de olika länderna kommit i förändringsprocessen varierar.

Fyra länder inom EU har i dag en helt reformerad elmarknad, Storbritannien, Tyskland, Sverige och Finland. Den danska elmarknaden är sedan 1 januari 1998 öppen för elkunder ned till 100 GWh, motsvarande 90 procent av marknaden. I mars 1999 fattades beslut om att marknaden skulle öppnas för alla kunder senast till år 2002.

De övriga länderna inom EU har genomfört eller håller på att genomföra lagändringar och andra åtgärder för att öppna elmarknaderna för kunder som använder över 40 GWh. Det innebär att ca 25 procent av elkunderna inom EU idag har tillgång till en öppen elmarknad.

Nederländerna och Spanien har redan i dag planer på en långtgående reformering, men har valt en något långsammare takt än direktivet anger. År 2007 ska den nederländska marknaden vara öppen till 100 procent. I Spanien kommer år 2004 kunder ned till 1 GWh ha tillgång till den öppna marknaden. Österrike har fattat beslut om att ca 50 procent av marknaden kommer vara öppen till år 2003.

I Frankrike, som är det land som varit mest negativ till reformeringen av elmarknaderna, pågår arbete med att anpassa lagstiftningen för att minimikraven i direktivet ska uppfyllas, omkring 25 procent av marknaden blir öppen för konkurrens. I Belgien, som tillsammans med Irland och Grekland fått uppskov med att uppfylla kraven i direktivet, finns planer på en långtgående reformering, men nödvändiga beslut har ännu inte fattats. Portugal, Luxemburg och Italien har genomfört ändringar så att direktivets minimikrav uppfylls.

Övriga länder

De baltiska staterna har i april 1999 kommit överens om att skapa en gemensam baltisk elmarknad till år 2001. Målet är att de största elkunderna, de med en användning över 40 GWh, ska få tillgång till den öppna marknaden Även i Polen, Tjeckien och Ungern finns beslut eller långtgående planer på reformering av elmarknaderna.

I Kalifornien öppnades elmarknaden för konkurrens för alla kunder år 1998. Samma år fattade 17 andra delstater beslut om en reformering. Enligt en bedömning kommer halva USAs befolkning att ha tillgång till en öppen elmarknad inom tre till fem år¹³. I Japan förväntas ett förslag till reformering av elmarknaden tas fram under 1999, som innebär att elmarknaden öppnas för stora elkunder (omkring 28 procent av marknaden).

Effekter av reformeringen

Reformeringen av elmarknaderna innebär dels en övergång från nationella statliga monopol till privata elföretag och dels att marknaderna öppnas för konkurrens. El blir en energiråvara som kan handlas och levereras över gränserna. Kraftföretagen omstruktureras mot allt större och mer integrerade energiföretag med verksamhet i flera länder. Strategiska investeringar görs av de större kraftföretagen i de nordeuropeiska länderna i syfte att öka marknadsandelarna på en framtida gemensam elmarknad. Fusioner, uppköp och allianser är exempel på företagens agerande, som ofta går över nationsgränserna.

I det korta perspektivet kan reformeringen innebära minskade investeringar i kapitalintensiva tekniker såsom kärnkraft, naturgasledning, kraftvärme och förnybar energi. Erfarenheterna så här långt visar på sjunkande elpriser generellt sett. Det är dock främst de stora kunderna som kunnat förhandla fram lägre elpriser.

I Tyskland har exempelvis priserna för industrikunder fallit med upp till 35 procent efter den partiella reformeringen den 1 april 1998 och fram till sommaren 1999. Under sommaren har ett antal elföretag även erbjudit hushållskunder nya kontrakt med prissänkningar upp till 20 procent för hushållskunder. Många aktörer tror att priset för hushållskunder kommer att sjunka ytterligare¹⁴.

För att den integrerade elmarknaden ska fungera väl krävs gemensamma regler och förutsättningar på enskilda länders marknader. Harmonisering av energi- och miljöskatter är ett exempel på en sådan förutsättning som är viktig ur de nordiska ländernas perspektiv.

3.1.3 Fjärrvärme

Med fjärrvärme menas här ett kollektivt uppvärmningssystem avsett för ett eller flera byggnader och med avtal mellan kund och leverantör. Fjärrvärme produceras antingen i värmeverk eller i kraftvärmeverk, där el och värme produceras samtidigt. Fjärrvärmerna används till största delen inom bostads- och servicesektorn. En mindre del används inom industrin och resterande består av distributions- och omvandlingsförluster.

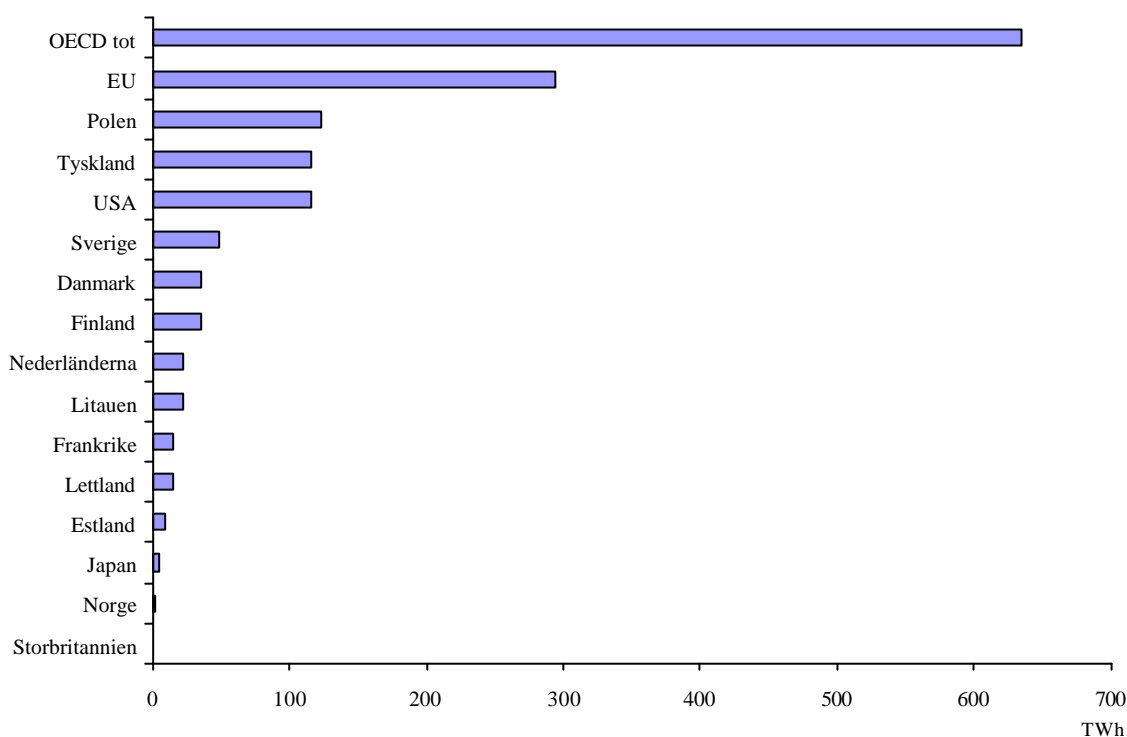
I Sverige svarar bostads- och servicesektorn för 80 procent av den totala fjärrvärmeanvändningen och fjärrvärmesektorn står för ca 10 procent av de totala utsläppen av koldioxid.

¹³ Energy Policies of IEA Countries, The United States 1998 Review, OECD 1998

¹⁴ Nordiska kraftaffärer, augusti 1999, Econ

Fjärrvärmesektorns betydelse som utsläppskälla varierar avsevärt mellan olika länder. Det beror i första hand på att behovet av fjärrvärme ser olika ut på grund av skilda klimatförhållanden. Inte oväntat är fjärrvärmesektorn stor i de nordiska länderna och i övriga Nordeuropa, medan det exempelvis i Japan knappt finns någon fjärrvärmeproduktion. Det finns även andra skäl till att fjärrvärmeproduktionen är liten. I Storbritannien, Norge och Japan har enskilda lösningar valts för uppvärmning i stället för fjärrvärme, i Norge främst genom utbyggd elvärme. Figur 3.5 visar den totala produktionen av fjärrvärme i de utvalda länderna.

Figur 3.5 Total produktion av fjärrvärme år 1996 i några OECD-länder, TWh

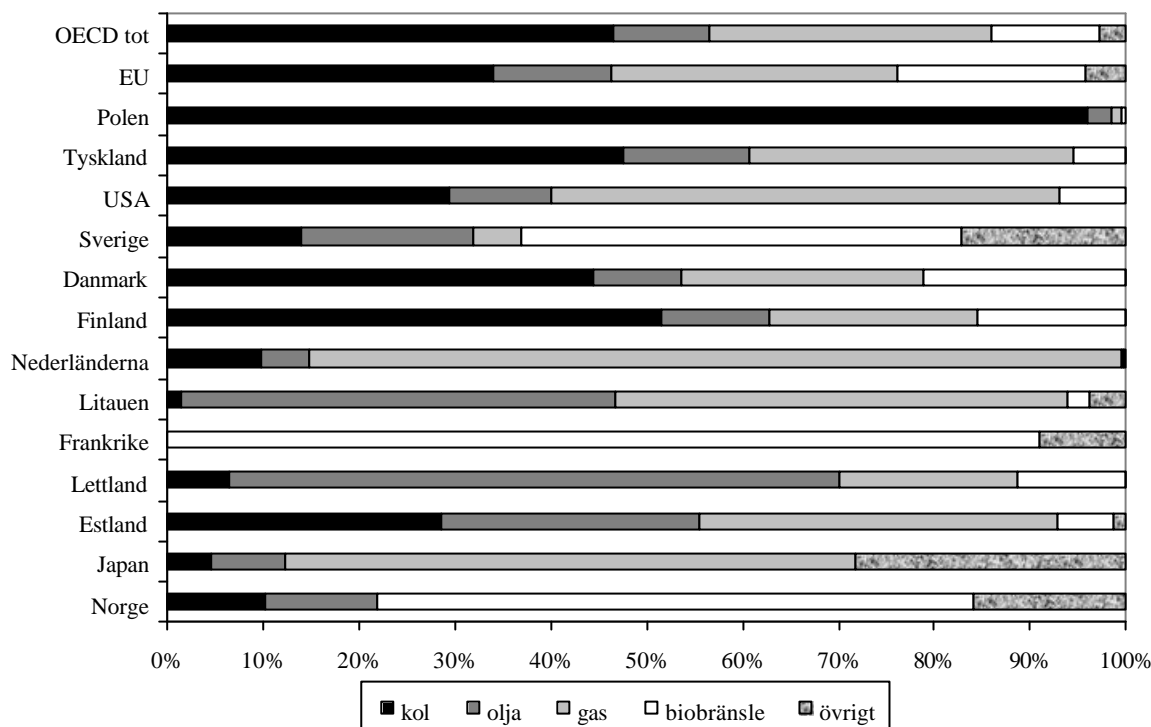


Källa: Energy balances of OECD countries 1998, Energy Statistics and balances of non-OECD countries 1998.

Polen och Tyskland svarar för närmare 40 procent av den totala fjärrvärmeproduktionen inom OECD. I Polen är omkring 7 miljoner bostäder uppvärmda genom fjärrvärme. Även de nordiska länderna, med undantag för Norge, har jämförelsevis stora fjärrvärmesektorer. Omkring 40 procent av den totala värmeproduktionen inom EU och 20 procent av produktionen inom OECD produceras inom de nordiska länderna.

I figur 3.6 redovisas fördelningen av bränslen i värmesektorn år 1996 i några utvalda länder inom OECD. I övrigt ingår värme från elpannor, värmepumpar, jord- och solvärme.

Figur 3.6 Fördelning av bränslen i fjärrvärmesektorn år 1996 i några utvalda länder i OECD.



Källa: Energy balances of OECD-countries 1998, Energy statistics and balances of non-OECD countries, 1998.

Kol svarar för knappt 50 procent av all fjärrvärme som produceras inom OECD, naturgas står för 30 procent samt biobränslen och olja för 10 procent vardera. Fördelningen skiljer sig dock mycket åt i de olika länderna. I Polen utnyttjas i huvudsak kol (96 procent) för värmeproduktion. Även i Finland, Danmark och Tyskland står kolet för en stor andel, omkring 50 procent. I Frankrike, Sverige och Norge svarar biobränsle för huvuddelen av värmeproduktionen, 90, 46 respektive 67 procent av värmeproduktionen. Nederländerna utnyttjar främst naturgas och de baltiska länderna främst olja (tung eldningsolja) och naturgas. När det gäller USA och Japan utnyttjas främst naturgas, men i USA även kol i värmeverken.

Möjligheter att minska utsläppen

När möjligheterna att minska utsläppen från fjärrvärmesektorn diskuteras är det viktigt att ha i åtanke vad alternativen till fjärrvärme är. En utbyggd fjärrvärme ger naturligtvis ökade utsläpp från värmesektorn, men innebär samtidigt att utsläppen från enskild uppvärmning inom bostadssektorn minskar. Totalt sett innebär en ökad anslutning av bostäder till fjärrvärmenätet att utsläppen minskar, eftersom fjärrvärmeanläggningar har högre verkningsgrad än enskilda anläggningar.

De möjligheter som står till buds för att minska utsläppen inom värmesektorn kan grovt delas in i följande grupper; bränslebyte, volymmässig förändring av produktionen och effektivisering av omvandlingen från bränsle till värme.

I Sverige har t ex under den senaste tioårsperioden bränsleflexibiliteten inom sektorn ökat. Drygt 60 procent av alla kraftvärmeverk har möjlighet att elda olika bränslen efter

vissa omställningar. Orsakerna till denna utveckling är att det finns en osäkerhet om de framtida bränslepriserna och skatterna. Det finns alltså omfattande möjligheter till relativt låga kostnader att byta bränsle. Detta betyder också att priskänsligheten inom sektorn är mycket hög. Sett utifrån möjligheterna att minska koldioxidutsläppen handlar det om att ersätta kol och olja med biobränsle eller i andra hand naturgas. Sådana projekt pågår för närvarande i de baltiska länderna.

Att förändra volymen på produktionen kan handla om att anpassa till en förändrad efterfrågan. Många länder har infört styrmedel för att minska efterfrågan på värme främst i bostads- och servicesektorn. Exempel på detta är krav på bättre isolering i nybyggda bostäder.

Möjligheterna till att minska omvandlingsförlusterna beror på vilken teknik som utnyttjas. I många västländer är möjligheterna på kort sikt begränsade på grund av att en sådan optimering till stor del redan har ägt rum och att ytterligare åtgärder är relativt kostsamma. I exempelvis i Baltikum och Polen, där 30 år gammal teknik utnyttjas i många anläggningar, finns stora möjligheter att minska omvandlingsförlusterna även på kort sikt. I dessa länder är dock problemet att det saknas resurser att göra sådana investeringar.

Ett annat sätt att effektivisera energiproduktionen är att ersätta separat el och värmeproduktion med kraftvärme. Kombinerad värme och elproduktion behövs en mindre mängd bränsle¹⁵ än vid separat produktion för att uppnå en bestämd mängd el och värme. Om kraftvärme jämförs med separat produktion av värme och el, reduceras uppskattningsvis koldioxidutsläppen med 0,5 ton per MWh elektricitet¹⁶. Effektiviteten beror dock på vilket bränsle som väljs, balansen mellan värme och el och till vilken grad värmen kan utnyttjas för att ersätta fossilbaserad energiproduktion. Enligt vissa bedömningar skulle kraftvärmeproduktionen inom EU kunna fyrdubblas jämfört med 1994 års produktion. Detta skulle med en grov uppskattning kunna minska EU:s totala utsläpp med 9 procent eller 300 Mt per år¹⁷. Inom EU anses utbyggnad av kraftvärme som ett viktigt sätt att minska utsläppen av koldioxid.

Ända sedan 1970-talet har EU arbetat för att främja kraftvärmeproduktion. Bland annat antogs en rekommendation om att främja samarbete mellan kommunala och privata kraftvärmeproducenter, som inkluderade ett krav på att de kommunala bolagen skulle köpa upp eventuell överproduktion från de privata kraftvärmeföretagen. År 1997 antogs ett direktiv som möjliggjorde för medlemsstaterna att ge skattesubventioner för förnybar energi och kraftvärme. I vitboken "Energipolitik för Europeiska unionen" åtar sig Kommissionen att presentera en strategi för främjande av kraftvärme.

3.1.4 Koldioxidutsläpp från energisektorn

I den internationella statistiken särskiljs inte koldioxidutsläppen från el- respektive värmeproduktionen. Dessa redovisas istället som utsläpp från förbränning i energisektorn, vilket även omfattar raffinaderiernas energianvändning samt utsläpp från olje-

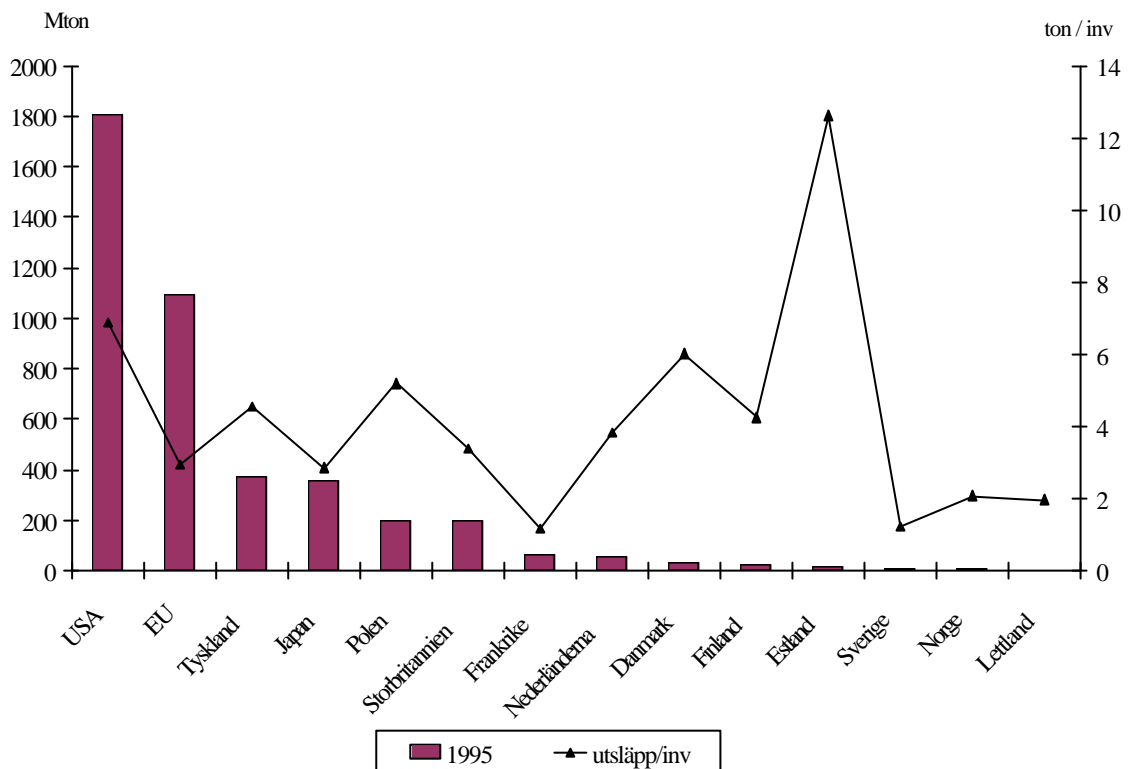
¹⁵ Ca 30 % enligt Finlands nationalrapport

¹⁶ Ekono Energy 1998

¹⁷ Ekono Energy 1998

och gasutvinning. I figur 3.7 redovisas energisektorns samlade utsläpp och utsläpp per invånare år 1995 samt sektorns utsläpp per invånare.

Figur 3.7 Utsläpp från energisektorn, miljoner ton koldioxid och utsläpp per invånare, ton per invånare, 1995



Anm: Uppgifter från Litauen och Ryssland saknas
Källa: FCCC

Den dominerande utsläppskällan i energisektorn är elproduktionen i princip alla länder. USA har de i särklass största utsläppen från energisektorn, vilket kan förklaras med att landet har världens största elproduktion i kombination med att elproduktionen är fossilbaserad. Värmeproduktionen i landet bidrar med omkring 30 miljoner ton. Även i Japan, där energisektorn står för omkring en tredjedel av Japans totala energirelaterade utsläpp, är en stor fossilbaserad elproduktion förklaringen till stora koldioxidutsläpp. Inom EU står Tyskland, Polen och Storbritannien för de största utsläppen från energisektorn, vilket förklaras med en hög andel kol och olja i energisektorn. För de två förstnämnda länderna bidrar fjärrvärmesektorn med relativt stora utsläpp, ca 40 miljoner ton. Frankrikes utsläpp är i förhållande till befolkningens storlek relativt måttliga, vilket beror på en stor kärnkraftsproduktion.

Bilden blir något annorlunda om utsläpp fördelas per invånare. Störst utsläpp per invånare har Estland (13 ton per invånare), vilket beror på att el och värmesektorn utnyttjar oljeskiffer som bränsle. Andra länder med stora utsläpp per invånare är USA, Polen och Danmark (5-7 ton per invånare). Frankrike och Sverige har de lägsta utsläppen per invånare.

3.2 Energianvändning

3.2.1 Inledning

All omvandling av energi kräver mer energi i insats jämfört med den mängd energi som utgör slutanvändningen. Förluster uppstår i raffinaderier, koksverk, vid elproduktion i kärnkraftverk och konventionella värmekraftverk o s v. Andra förluster uppstår när gas och elektricitet transporteras från produktionskällan till konsumenten. Dessa omvandlingsförluster uppgick 1995 inom EU till en tredjedel av tillförseln¹⁸.

Den slutliga energianvändningen avser oftast energi i omvandlad form, t ex bensin, flis, el eller värme och inkluderar inte omvandlingsförlusterna. Den slutliga energianvändningen sker hos de som konsumerar energin. Dessa brukar delas in i tre sektorer; industri, bostäder och service samt transporter. Skillnaden mellan total tillförsel av energi och total slutlig användning är alltså att förlusterna inte räknas in i användningen, vilket inte heller oljor för utrikes sjöfart gör¹⁹.

Inom EU är oljan fortfarande den ojämförligt mest använda energikällan och svarar för 47 procent av den totala slutliga användningen, nästan uteslutande i form av olika raffinerade produkter. Gasanvändningen ökar och svarade för 23 procent 1995. Gas börjar användas allt mer för elproduktion. Även användningen av el ökar och svarade samma år för 19 procent av den slutliga energianvändningen i de tre sektorerna industri, transporter samt bostäder och service.

Å andra sidan minskar användningen av fasta bränslen, framför allt kol, inom EU. Under perioden 1985–1995 sjönk användningen från 9 till 5 procent. Det beror på att kol används i allt mindre utsträckning inom industrin och inom bostäder och service, till förmån för gas och el. De flesta konventionella elproducerande anläggningar drivs emellertid fortfarande huvudsakligen med kol. För industrins del är kolminskningen framför allt en följd av att järn- och stålindustrin investerat i elektriska smältugnar. Distributionen av kol till lokala småindustrier har minskat på grund av att gruvor har lagts ned. Förnybara bränslen används inom EU i samma volym som 1985. I och med att den totala energianvändningen ökade har emellertid andelen förnybara bränslen minskat från 4,4 procent år 1985 till 4,0 procent år 1995.

I tabell 3.2 redovisas Annex B-ländernas slutliga energianvändning samt hur mycket respektive användarsektor, industri, bostäder och transporter använder uttryckt som andelar i procent.

Energianvändningen i bostadssektorn är relativt sett större i Island, Danmark och Schweiz än i andra länder. Detta beror på att energianvändningen i jordbruks- och fisknäringarna som ingår i bostadssektorn är volymmässigt omfattande i Danmark och Island. I Finland och Japan används 40 procent eller mer av energin i industrisektorn. Industrin i Sverige och Portugal svarar också för höga andelar av energianvändningen.

¹⁸ Beräknat enligt det internationella beräknings sättet.

¹⁹ I den internationella statistiken ingår utrikes sjöfart i den totala primära energitillförseln.

Transportsektorn svarar för den största andelen, över 39 procent, av energianvändningen i Luxemburg, USA, Spanien, Nya Zeeland och Grekland.

I övergångsekonomierna blir bilden av hur energianvändningen fördelas mellan sektorerna annorlunda eftersom transportsektorn i dessa länder är betydligt mindre än i västekonomierna.

Tabell 3.2 Slutlig energianvändning i Annex B-länderna, sektorernas andelar i procent, total slutlig användning, TWh, år 1996

Länder	Industri	Transport	Bostäder	Total slutlig användning, TWh
Australien	35	39	21	769
Belgien	35	23	40	468
Danmark	18	30	49	191
Finland	44	18	36	271
Frankrike	28	29	40	1 884
Grekland	25	39	34	200
Irland	25	30	43	101
Island	26	16	53	22
Italien	32	32	33	1 443
Japan	40	27	31	3 921
Kanada	35	28	34	2 116
Luxemburg	32	45	23	37
Nederländerna	32	23	43	687
Norge	37	23	36	229
Nya Zeeland	33	42	23	124
Portugal	37	34	25	176
Schweiz	18	32	49	240
Spanien	32	40	25	834
Storbritannien	26	31	41	1 890
Sverige	37	22	39	420
Tyskland	29	26	43	2 897
USA	25	39	32	16 787
Österrike	23	29	42	259
EU	30	29	39	11 753
Övergångsekonomier				
Bulgarien	57	5,6	37	147
Estland	37	13	47	34
Kroatien	38	21	40	61
Lettland	23	17	60	42
Litauen	32	26	42	59
Polen	37	14	47	819
Rumänien	52	14	33	339
Ryssland	36	9,3	52	5 513
Slovakien	47	10	38	148
Slovenien	27	34	39	52
Tjeckien	52	14	33	322
Ukraina	48	6,7	45	1 146
Ungern	27	13	57	210

Anm: Andelarna summerar inte till 100. Detta beror på att posten "icke energiändamål" ej redovisas. Posten ingår i totalsiffran. Uppgifter redovisas inte för Liechtenstein och Monaco.

Källa: Energy Balances of OECD-countries, 1995-1996, 1998, Energy Statistics & Balances of Non-OECD Countries 1995-1996, 1998.

3.2.2 Ekonomisk utveckling

Den ekonomiska utvecklingen i ett land är bland de mest avgörande faktorerna för hur hög efterfrågan på energi blir. Vid en ökad industriell tillväxt krävs mer energi i produktionsprocesserna och vid en ökad levnadsstandard efterfrågar historiskt sett konsumenterna mer energi.

I tabellerna 3.3a respektive 3.3b nedan redovisas Annex B-ländernas ekonomiska förutsättningar.

Tabell 3. 3a Ekonomiska data för Annex B-länderna (utom övergångsekonomierna)

OECD-länder	BNP ¹ 1990	BNP ¹ 1995	Förändring 1990-1995	BNP ¹ per invånare 1995
i procent				
Australien	297	365	23	20 203
Belgien ²	196	232	18	22 935
Danmark	129	173	34	33 089
Finland	135	118	-13	23 052
Frankrike	1 196	1 535	28	26 399
Grekland	67	91	37	8 722
Irland	45	65	42	17 950
Island	6	7	11	26 108
Italien	1 094	1 087	-1	18 985
Japan	2 988	5 194	74	41 361
Kanada	581	582	0	19 673
Luxemburg	10	17	67	41 835
Nederländerna	284	398	40	25 714
Norge	115	147	27	33 727
Nya Zeeland	43	60	40	16 807
Polen ²	59	93	57	2 403
Portugal ²	67	85	26	8 570
Schweiz	228	308	35	43 642
Spanien ²	495	487	-2	12 446
Storbritannien	976	1 106	13	18 880
Sverige	230	231	1	26 145
Tjeckien	27	50	84	4 883
Tyskland	1 501	2 414	61	29 564
Ungern	36	44	22	4 273
USA	5 683	7 187	26	27 309
Österrike	159	232	45	28 774
EU	6 584	8 271	26	22 234
OECD totalt	23 637	31 205	32	28 776

1.) BNP är uttryckt i miljarder US\$, löpande priser.

2.) Befolkningsuppgiften gäller år 1994.

Anm: Uppgifter redovisas inte för Liechtenstein och Monaco.

Källa: Revenue Statistics 1965-1996, 1998.

Tabell 3.3b Ekonomiska data för övergångsekonomierna

Övergångsekonomier	BNP 1990 ¹	BNP 1995 ¹	Förändring 1990-1995 I procent	BNP ¹ per invånare 1995
Bulgarien	20,7	17,0	-18	2 024
Estland	6,8	4,5	-34	3 000
Kroatien	10,1	8,5	-16	1 771
Lettland	12,5	6,5	-48	2 600
Litauen	12,8	9,0	-30	2 432
Rumänien	38,2	35,0	-8	1 542
Ryssland ²	579,1	359,7	-38	2 424
Slovakien	15,5	13,2	-15	2 491
Slovenien	17,3	16,4	-5	8 200
Ukraina	157,7	89,6	-43	1 740
Övergångsländer totalt	908,0	581,0	-36	2 227

1.) BNP är uttryckt i miljarder US\$, 1990, fasta priser.

2.) Befolkningsuppgiften gäller år 1994.

Källa: Energy Statistics & Balances of Non-OECD Countries, 1998.

Mellan 1990 och 1995 ökade bruttonationalprodukten i EU som helhet med 26 procent och samma ökning uppnåddes i USA. Tjeckien har under den första hälften av 1990-talet haft den starkaste ekonomiska tillväxten i gruppen av Annex B-länder och uppnådde en ökning av BNP med 84 procent. Tjeckien har dock en mycket låg total BNP. Japan som däremot hör till världens rikaste länder ökade BNP med 74 procent under samma period. Tysklands BNP förändrades med 61 procent mellan 1990 och 1995 och Irland som uppvisat en mycket stark ökning av tillväxten under 1990-talet ökade BNP med 42 procent.

I Finland, Italien och Spanien sjönk värdena på BNP-tillväxt under åren mellan 1990 och 1995. Kanada uppvisar nolltillväxt under perioden och i Sverige ökade BNP med endast en procent.

Förutom Tjeckien, Ungern och Polen, som uppvisar mycket höga tillväxtsiffror under 1990-talet, har de övriga fyra öststaterna lidit av en kraftig tillbakagång i den ekonomiska utvecklingen. Samtliga länder har haft sjunkande BNP. Värst har utvecklingen varit i Ukraina och Lettland med en nästan halverad BNP mellan 1990 och 1995. Ryssland och Estland har minskat med 38 respektive 34 procent.

Fördelas ländernas BNP på antalet invånare i respektive land ges en jämförande bild av den relativa storleken på ländernas ekonomier. Schweiz och Luxemburg har världens högsta BNP räknat per invånare. De höga siffrorna för dessa länder torde kunde tillskrivas bank- och finanssektorerna. Även Luxemburgs järn- och stål industri är stor. Japan, som också har ett BNP-värde på över 40 000 amerikanska dollar per invånare, har en stor andel tung industri och industri baserad på ny teknologi. Norge har en av världens största oljeindustrier. Danmark har en liten andel tung industri, men däremot en stor livsmedelsindustri.

Länder med en BNP per invånare mellan 25 000 och 30 000 dollar är Frankrike, Island, Nederländerna, Sverige, Tyskland, USA och Österrike.

Irland, som har haft en stark ekonomisk tillväxt under 1990-talet, uppvisar relativt lika värden som Storbritannien, knappt 18 000 och 19 000 dollar per invånare. Inom EU har Grekland och Portugal de lägsta BNP-värdena räknat per invånare, drygt 8 500 dollar. Av övergångsekonomierna har Slovenien högst BNP på drygt 8 000 dollar per invånare. Därefter följer Tjeckien och Ungern på drygt 4 000 dollar per invånare.

3.2.3 Industrisektorn

Energianvändningen i industrisektorn varierar kraftigt mellan länderna beroende på näringsstruktur. Exempelvis står industrisektorn i Schweiz och Danmark för mindre än 20 procent av den slutliga energianvändningen, medan den i Japan och Finland står för omkring 40 procent.

Industriproduktionen i EU har ökat sedan 1985. Samtidigt har energianvändningen inom industrin minskat. Detta kan bero på att andelen energiintensiv industri minskat inom EU. Men industrin har också blivit allt mer effektiv ur bland annat energisynpunkt och använder i dag mindre energi för att framställa en viss vara än den gjorde för tio år sedan. Detta kan också avläsas i den specifika användningen för industrin²⁰. Denna minskade med 20 procent under perioden 1985–1995. På grund av lågkonjunkturen mellan 1991 och 1993 ökade emellertid energiintensiteten i industrin, vilket enligt EU-kommissionen berodde på att den befintliga kapaciteten utnyttjades i lägre grad. Industriprocesser som krävde hög uppvärmning drog t ex mycket energi, trots att färre antal produkter tillverkades. När produktionen på nytt tog fart sjönk energiintensiteten. I Sverige har den specifika energianvändningen inom industrin minskat med ca 32 procent sedan 1970²¹.

I Irland har en snabb tillväxt i ekonomin under 1990-talet lett till att energiintensiteten minskat med 47 procent vilket i huvudsak beror på expansionen i den högteknologiska industrin med högt förädlingsvärde.

Före Sovjetunionens sammanbrott och de stora förändringarna som ägde rum i Central- och Östeuropa, följde prissättningen av energi inte marknadsmässiga principer utan styrdes centralt. Energi subventionerades kraftigt och det fanns inga incitament till en effektiv energianvändning. I förhållande till BNP var energianvändningen tre till fyra gånger högre än i Västeuropa och koldioxidutsläppen var fyra gånger högre än EUs genomsnittsnivå för att producera en GWh elektricitet. På senare år har prisregleringarna i de östeuropeiska länderna luckrats upp, priserna på energi har anpassats till mer marknadsmässiga villkor och höjts, vilket stimulerat till att förbättra energieffektiviteten.

Stora förändringar har ägt rum de senaste tio åren inom EU när det gäller vilka energislag industrin använder. I dag används mindre kol men mer gas och el. Under perioden 1985–1995 minskade de fasta bränslenas andel från 21 till 15 procent av industrins slutliga energianvändning. Oljans andel minskade från 21 till 19 procent, medan användningen

²⁰ Den specifika energianvändningen refererar till energiåtgången mätt i kWh som används för varje krona produktionsvärde.

²¹ Minskningen i specifika energianvändningen beror inte enbart på effektiviseringar utan även på att mindre energiintensiv industri har ökat sin andel av den totala industrin, främst verkstadsindustrin.

av gas ökade från 26 till 31 procent och elanvändningen steg från 23 till 28 procent. Industrisektorn är mycket känslig för prisförändringar. Låga oljepriser under perioden 1993–1995 ledde till att användningen av olja ökade inom nästan alla industrigrenar. Oljeanvändningen ökade med sammanlagt 7 procent under dessa två år.

I tabell 3.4 följer en sammanställning av energianvändningen i olika länders tunga industri samt deras andel av industrins totala användning av energi. Vidare presenteras ländernas totala utsläpp av koldioxid från industrin och industrisektorns andel av de totala utsläppen för respektive land. Industrins utsläpp av koldioxid innefattar endast industrins användning av bränslen enligt IPCCs riktlinjer (el och fjärrvärmeanvändningen ingår i energisektorn). Definitionen av industrisektorn är dock inte den samma i energistatistiken och utsläppsstatistiken. Olje- och naturgasindustrins utsläpp ingår i energisektorn enligt IPCC, medan den i energistatistiken räknas till industrin. Detta gör att jämförbarheten mellan utsläpp och energianvändning inte är direkt jämförbara. Därför redovisas även ländernas koldioxidintensitet, d v s kvoten mellan koldioxidutsläpp och industrins produktionsvärde. I beräkningarna av industrins produktionsvärden har raffinaderier och olje- och gasutvinningsindustrin exkluderats.

En låg energianvändning för de energiintensiva branscherna indikerar att branscherna utgör en relativt liten andel av den totala industrin i länderna. Av de utvalda länderna är det endast Lettland och Danmark som har en liten andel energiintensiv industri. Industrisektorn står i dessa länder för omkring 10 procent av de totala utsläppen. I Sverige, Finland, Nederländerna och Japan, som alla har en stor andel energiintensiv industri, står industrisektorn för 25–30 procent av utsläppen. Luxemburgs industri utmärker sig med att ha den största andelen, 37 procent, av de totala utsläppen. Norge följer dock inte detta mönster. Den energiintensiva industrin står för en mycket stor del av den totala energianvändningen, men endast 10 procent av utsläppen. Det har sin bakgrund i att oljeindustrin och raffinaderiernas utsläpp, som står för en stor del av de totala norska utsläppen, redovisas i energisektorn.

Utsläppen från industrin är till viss del beroende av elanvändningen inom industrin, eftersom en hög elanvändning medför att bränsleanvändningen blir lägre. Elanvändningens andel av den totala energianvändningen varierar mellan länderna. I Japan och USA står elen för 23 respektive 25 procent av industrins totala energianvändning medan den i Tyskland och Frankrike är knappt 30 procent. I svensk industri är motsvarande siffra drygt 35 procent, i Finland 42 procent och i Norge 55 procent.

Koldioxidintensiteten beskriver industrins utsläpp i förhållande till värdet av landets produktion inom tillverkningsindustrin och gruv- och mineralutvinningsindustrin. Lägst koldioxidintensiteten av de jämförda länderna har norsk industri, på 0,09 kg koldioxid per USD, följd av Frankrike och Danmark. Industrin i Japan och Sverige uppnår samma relativt låga intensitet, på 0,27. Värt att notera är att Tyskland har lägre koldioxidintensitet än dessa båda länder (0,22), trots att de östra delarna av landet fortfarande borde ha relativt höga värden. Jämfört med Sverige och Tyskland kan Finlands intensitet däremot förefalla hög (0,45).

Den högsta koldioxidintensiteten bland OECD-länderna har Luxemburg (1,38), vars stålproduktion bidrar till landets höga värden, och USA (0,78). Den amerikanska koldioxidintensiteten är för övrigt nära tre gånger högre än den svenska.

I de forna öststaterna Lettland och Polen är koldioxidintensiteten i särklass högst. Polen släpper ut åtta gånger mer koldioxid per producerad enhet jämfört med Sverige och Japan.

Tabell 3.4 Energianvändning i energiintensiva branscher och länder 1996, TWh industrins koldioxidutsläpp och koldioxidintensitet 1995, Mton respektive kg koldioxid per USD.

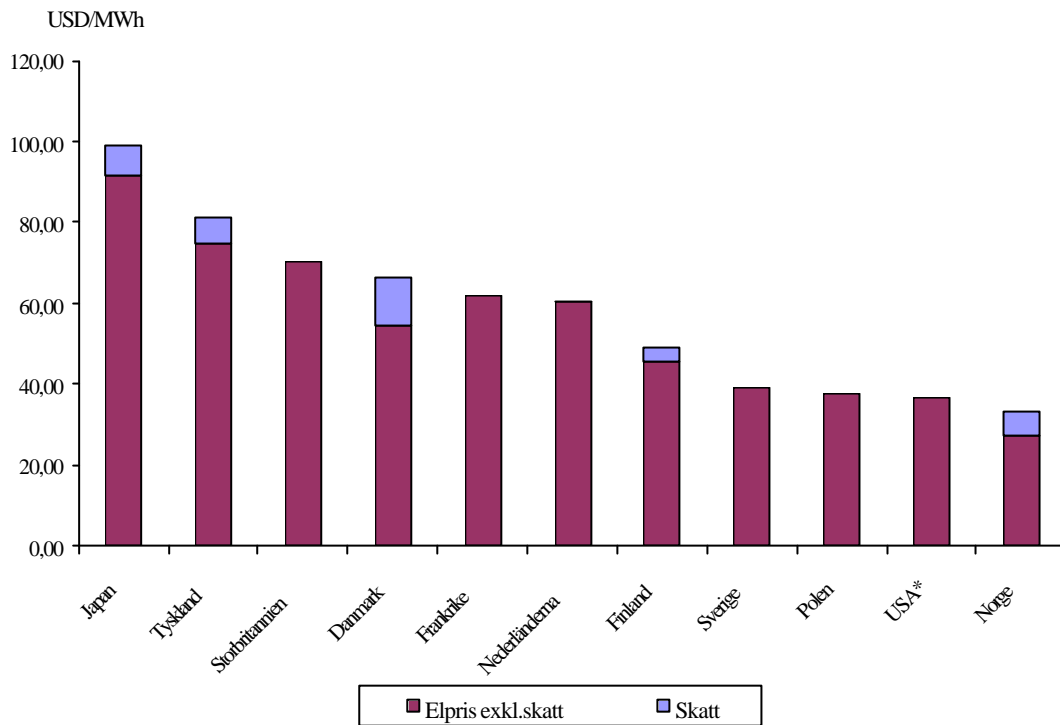
	Danmark	Estland	Finland	Frankrike	Japan	Lettland	Litauen	Luxemburg	Nederländerna
Energianvändning									
Järn & stål	1,0	0,1	11,4	64,7	271,6	0,8	0,1	5,7	19,5
Kemisk & Petrokemisk	3,0	4,5	16,2	199,6	489,4	0,2	8,0	0,8	121,6
Metallverk	0,1	0	2,1	16,0	40,0	0,0	0,0	0,0	5,8
Gruv- och mineralutvinning	6,3	2,6	4,4	42,2	136,2	1,2	2,4	1,3	10,1
Massa, Papper& Grafisk	2,0	0,2	47,8	31,3	117,6	0,1	0,5	0,0	7,9
Andel av industrins total energianv.	37%	64%	69%	67%	68%	36%	61%	68%	76%
Koldioxidutsläpp									
Industrins totala utsläpp ¹⁾	6,0	-	13,6	52,6	346,5	1,2	-	3,4	47,4
Totala utsläpp i landet	57,7	20,6	55,1	356,6	1 138,5	11,9	-	9,1	180,4
Industrins andel av utsläppen ¹⁾	10,5	-	24,6	14,7	30,4	10,1	-	37,4	26,3
Produktionsvärde ²⁾	30 930	-	29 939	302 851	1 278 778	870	-	2 675	80 567
Koldioxidintensitet ³⁾	0,2	-	0,45	0,17	0,27	1,38	-	1,28	0,59
Energianvändning									
	Norge	Polen	Ryssland	Storbritannien	Sverige	Tyskland	USA		
Järn & stål	13,6	48,1	372,6	67,3	14,2	99,2	332,7		
Kemisk & Petrokemisk	22,6	77,6	312,8	166,2	22,8	342,2	1749,2		
Metallverk	17,4	10,1	199,3	14,8	3,6	28,3	165,3		
Gruv- och mineralutvinning	4,4	40,9	74,5	33,7	5,3	94,9	264,0		
Massa, Papper& Grafisk	12,7	14,9	116,5	0,2	65,5	49,2	457,5		
Andel av industrins total energianv.	83%	64%	65%	58%	72%	72%	70%		
Koldioxidutsläpp									
Industrins totala utsläpp ¹⁾	3,2	66,3	-	88,5	13,5	126,8	1 099,1		
Totala utsläpp i landet	28,9	362,1	1 601,1	525,6	53,4	869,3	5 144,6		
Industrins andel av utsläppen ¹⁾	11,2	18,3	-	16,8	25,4	14,6	21,4		
Produktionsvärde ²⁾	35 123	30 753	231 368	-	49 884	576 623	1 399 400		
Koldioxidintensitet ³⁾	0,09	2,15	-	0,38	0,27	0,22	0,78		

1)Beräknade enligt FCCCs riktlinjer (exklusive olje- och gasutvinning och raffinaderier) 2) Produktionsvärde i tillverkningsindustrin och gruv- och mineraltillverkningsindustrin, miljoner USD 3)Koldioxidutsläpp per produktionsvärde, kg CO2 per USD

Källa: Electricity Information 1997, OECD, FCCC, National Accounts vol 2 1984-1996, OECD, N10, SM9701, SCB, Economic Outlook, june 1998, OECD, Latvia Statistical Yearbook 1998, Poland Statistical Yearbook 1998, OECD

Energipriserna för industrin varierar kraftigt mellan länderna. Det finns också stora variationer inom varje land, beroende bl a på storleken på industrin och vilken typ av kontrakt industrierna har med energileverantörerna. I figur 3.8-3.11 illustreras skillnaderna i genomsnittliga energipriser inom industrin i ett antal utvalda länder.

Figur 3.8 Elpriser i industrin 1998 inklusive skatt, USD per MWh



Anm: USAs elpriser inkluderar inte skatt.

Källa: IEA, Unipede

Japan har högst elpris av alla länder. Även Tysklands elpris ligger relativt högt. Norge, USA, Polen och Sverige är de länder som har lägst elpriser. Den pågående reformeringen av elmarknaderna i många länder gör dock att prisbilden förändras snabbt, framför allt för industrikunder. I Tyskland har priserna sedan den partiella reformeringen år 1998 fram till september 1999 sjunkit med 35 % för industrikunder²².

Elpriserna inom varje land varierar dock mellan olika typer av industrier, vilket illustreras i tabell 3.5.

²² Nordiska kraftaffärer, augusti 1999, Econ

Tabell 3.5 Industrins elpriser inklusive skatt, den 1 januari 1998, USD per MWh

	Liten Industri ¹	Mellanstor industri ²	Stor industri ³
Danmark	64,2	62,9	57,9
Estland	65,4	42,8	28,9
Finland, Helsingfors	54,1	47,8	35,2
Frankrike	76,7	65,4	46,5
Japan, Tokyo	128,3	104,4	51,6
Litauen	44,0	34,0	28,9
Nederländerna, Rotterdam	81,8	64,2	50,3
Storbritannien, industriregion	99,4	86,8	75,5
Norge	49,1	35,2	26,4
Sverige	52,8	41,6	34,0
Tyskland, industriregion	105,7	85,5	59,1
Polen	50,3	42,8	28,9
USA		ca 39*	

¹ 1,25 GWh per år, 0,5MW, 2 500 timmar, ²10 GWh per år, 2,5MW, 4 000 timmar

³ 70GWh, 10 MW, 7000 timmar

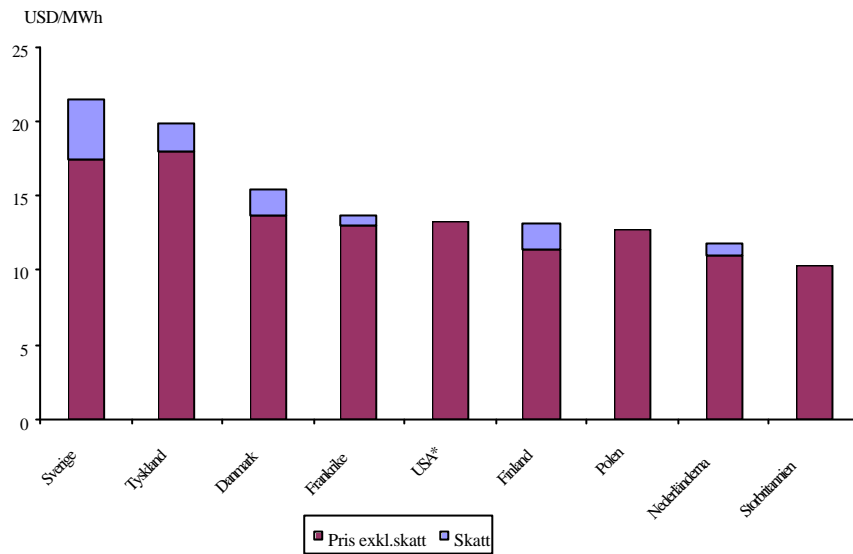
Anm: Uppgift om skatt saknas för USA

Källor: Sammanställning av uppgifter från Eurostat samt Unipede, Prices of Electricity as at 1 January 1998.

Anmärkningsvärt är att elpriserna i Japan varierar kraftigt mellan olika typer av industrier. Japanska industrier med liten elanvändning betalar det i särklass högsta elpriset av alla, medan elpriset för den energiintensiva industrin i Japan ligger lägre än för motsvarande industri i Danmark, Storbritannien och Tyskland.

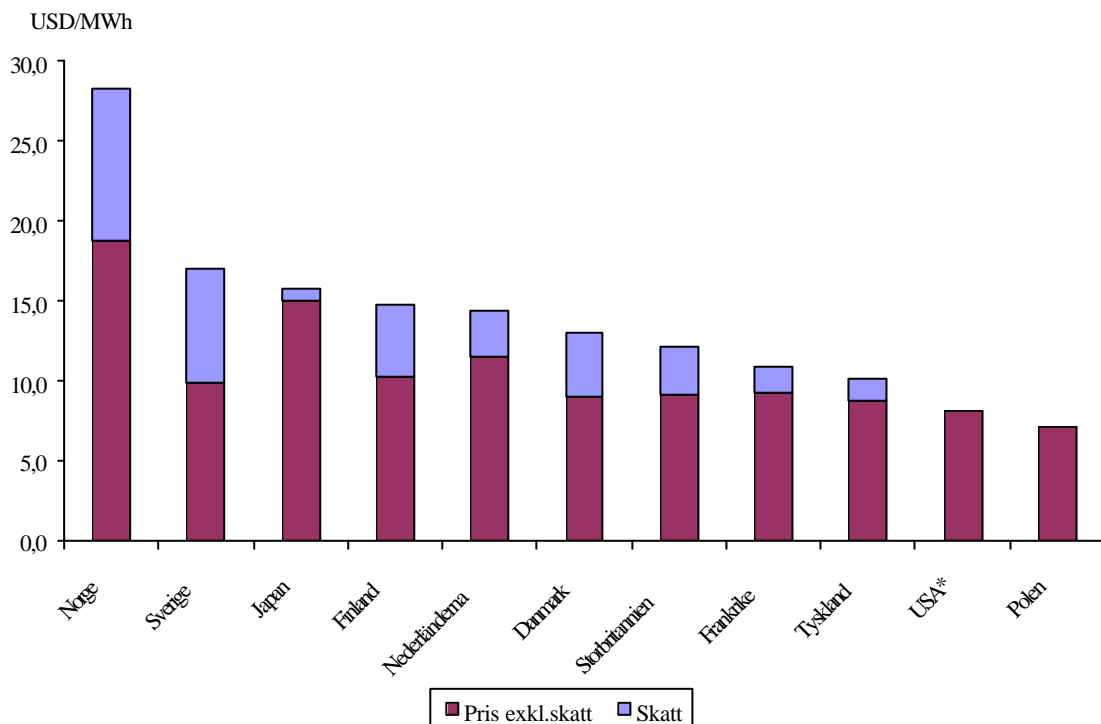
Övriga energipriser i industrin redovisas i figurena 3.9–3.11.

Figur 3.9 Naturgaspriser i industrin 1998 inklusive skatt, USD per MWh



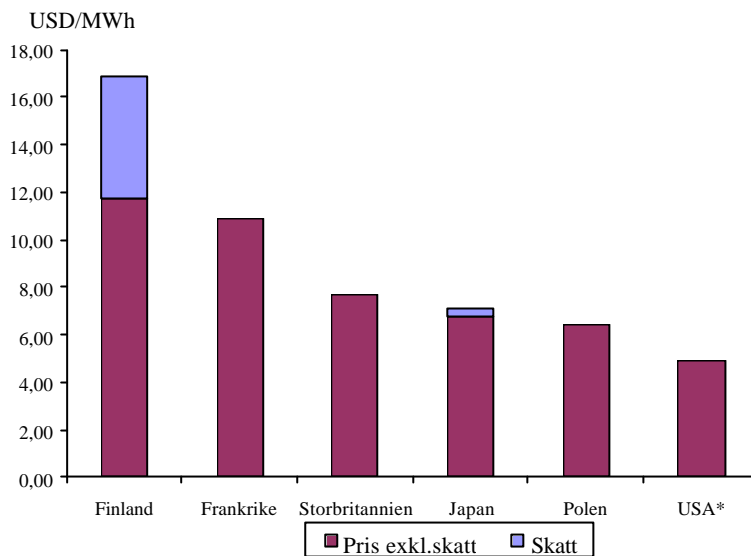
Anm: Uppgifter om naturgaspris i Norge och Japan samt skatt på naturgas i USA saknas
 Källa: IEA, Eurostat

Figur 3.10 Pris på tung eldningsolja i industrin 1998 inklusive skatt, USD per MWh



Anm: Uppgifter om skatt saknas för USA
 Källa: IEA

Figur 3.11 Kolpriser i industrin 1998 inklusive skatt, USD per MWh



Anm: Uppgifter om skatt saknas för USA

Källa: IEA

Sverige och Tyskland har de högsta naturgaspriserna för industrikunder (figur 3.9). Figur 3.10 visar att Norge har i särklass högst pris på tung eldningsolja och Sverige har de näst högsta. Förklaringen är delvis att Sverige och Norge har höga energi- och miljöskatter på tung eldningsolja. För kolpriserna i figur 3.11 finns uppgifter endast för ett fåtal av OECD-länderna. Anmärkningsvärt är att de finska kolpriserna är dubbelt så höga som exempelvis Japans och Storbritanniens priser. För kolpriserna är en del av förklaringen att Finland har högre skatter på kol.

Möjligheter att minska utsläppen

Möjligheterna att minska utsläppen inom industrisektorn är begränsade. Det finns dock vissa möjligheter till effektivisering och bränslesubstitution. Det bör också nämnas att industrins elanvändning inte ger upphov till några utsläpp i industrisektorn utan de uppkommer i stället i elsektorn. En effektivisering av elanvändningen inom industrin leder följaktligen till en reduktion av koldioxidutsläppen inom elsektorn. Hur stor reduktionen blir beror på hur elen produceras.

De flesta branscher inom industrin är utsatta för konkurrens. Detta och det faktum att det finns stora kostnader att spara genom att använda resurser mer effektivt gör att det finns incitament till effektivisering. Härigenom kan företagen skapa sig konkurrensfördelar gentemot andra företag och därmed sker denna process kontinuerligt.

Effektiviseringsprocessen kan skyndas på ytterligare med olika styrmedel. Det vanligaste styrmedlet är beskattning av energi samt koldioxidutsläpp. Även om syftet med beskattningen av energi är fiskal leder den till ökade incitament till effektivisering och därmed till minskad användning av fossila bränslen.

Koldioxidbeskattningen har som syfte att styra användningen från bränslen med högt koldioxidinnehåll till alternativa bränslen som i och med beskattningen får en kostnadsfördel. Det är dock viktigt att skattelagstiftningen utformas och läggs på en sådan nivå att

produktionen inte flyttar till länder med lägre beskattning på fossila bränslen. Detta problem kan lösas genom att skatterna harmoniseras mellan länder, vilket visat sig vara väldigt komplicerat.

En annan lösning som ofta diskuteras på det nationella planet är skatteväxling, vilket innebär att det totala skattetrycket inte ändras vid en ökad beskattning av koldioxid. Om skatten på koldioxid eller energi höjs, sänks skatten på arbete, till en nivå där företagens skattebörda hålls konstant. Ett problem som uppstår vid skatteväxling är att bara de genomsnittliga företagens skattetryck hålls konstant. Energiintensiva företag får nettokostnadsökningar och riskerar att slås ut från marknaden. Detta beror på att industribranscher som är kapitalintensiva har stora kostnader för realkapitalet och energi-användningen medan de har relativt små kostnader för arbetskraften. Detta får till följd att skatten på arbete måste minska väsentligt eller till och med bli negativ, d v s staten måste subventionera arbetskraften för att det totala skattetrycket inte ska öka. Energisnåla och arbetsintensiva industribranscher kommer däremot att premieras vid en skatteväxling.

Det finns en utbredd ovilja bland många länder att beskatta den egna industrisektorn, speciellt om den är utsatt för internationell konkurrens eftersom det kan leda till att produktionen flyttar utomlands eller blir utkonkurrerad med ökad arbetslöshet som följd. Ett alternativ till beskattning som blir allt vanligare är frivilliga överenskommelser mellan industri eller enskilda företag och myndigheter. En frivillig överenskommelse innebär att industrin/företaget åtar sig vidta en åtgärd som syftar till att reducera koldioxidutsläppen, i motprestation erhåller de kompensation i form av exempelvis reducerad koldioxidskatt.

I Danmark kan företag som har energiintensiva processer i sin produktion erhålla reducerad koldioxidskatt i utbyte mot att de investerar i energibesparande projekt. Svagheten med en sådan överenskommelse är att det inte nödvändigtvis leder till några absoluta utsläppsminskningar. De totala utsläppen ökar med ökad produktion även om energibesparingen, som utgörs av energianvändningen per krona produktionsvärde, är lägre än tidigare.

Tysklands Industriförbund (BDI) slöt 1995 ett avtal med staten att till år 2005 reducera sina koldioxidutsläpp med 20 procent i förhållande till 1987 års nivå. I gengäld sköt staten upp vissa regleringar av utsläppen som planerades införas för industrin. Dessutom ska frivilliga åtgärder som leder till utsläppsreduktioner och görs i samband med överenskommelsen få tillgodoräknas vid eventuella framtida regleringar. Skillnaden mot den danska överenskommelsen är att denna har en klar målsättning för att minska utsläppen, även om produktionen ökar.

Ett annat sätt att minska utsläppen är att styra industrin ifrån den tunga industrin mot mer kunskapsintensiv produktion. Men enbart denna lösning ger endast utsläppsminskningar på det nationella planet eftersom råvaran eller insatsvaran kommer att produceras i ett annat land för att täcka världsefterfrågan. Var produktionen sker saknar betydelse. Detta kan även få andra effekter som ökar utsläppen globalt. Ett exempel är Sverige, som har stora producenter av järnmalm. Skulle järnmalmen till fullo exporteras för att vidareförädlas i ett eller ett par steg och sedan exporteras tillbaka till Sverige leder det till att produktionen komma att ske i ett land med lägre beskattning av energi och fossila

bränslen, vilket leder till lägre effektivitet i energianvändning. Dessutom kan det leda till ett ökat transportarbete med ökade globala utsläpp som följd.

Ett exempel på ett effektiviseringsprojekt som pågår inom massa- och pappersindustrin är förgasning av svartlut. Svartluten erhålls som restprodukt vid tillverkning av sulfatmassa. Svartluten förbränns i sodapannan vilket ger en stor mängd av den energi som går åt vid massaproduktion. Det pågår för närvarande ett fullskaligt projekt vid AssiDomäns fabrik i Piteå. Förväntningarna på förgasning av svartlut är höga och beräknas fördubbla elproduktionen av elenergi ur biobränsle.

3.2.4 Bostads- och servicesektorn

Bostads- och servicesektorn omfattar flera olika typer av användarkategorier med skilda användningsmönster. Den inkluderar hushåll, servicenäringar, areella näringar, byggverksamhet samt gatu- och vägbelysning. För bostäder används energi i huvudsak för uppvärmning, kyla, varmvatten samt hushållsel.

Totalt sett har energianvändningen ökat inom bostads- och servicesektorn under 1970- och 1980-talet. Bostadssektorn har under samma period i flertalet länder varit föremål för större energipolitiska insatser och åtgärder än någon annan slutanvändarsektor²³.

Dessutom har höga prisnivåer under 1970-talet lett till effektivitetsförbättringar vilka blivit bestående. Detta har medfört att energianvändningen inom bostadssektorn inte har ökat i samma takt som de strukturella förhållanden som driver sektorns energiefterfrågan, utan effektiviseringar och beteendeförändringar har kunnat absorbera en del av ökningen. Bland de strukturella förhållanden som driver energiefterfrågan finns bland annat demografiska förhållanden som befolkningstillväxt, antal hushållsmedlemmar, genomsnittlig bostadsyta, fördelning på småhus respektive flerbostadshus m m. Energianvändningen per capita har också ökat i IEA-länderna sedan 1970-talet²⁴. Energianvändningen per hushåll har emellertid minskat under samma period, vilket förklaras av att antalet personer per hushåll minskat.

Inom servicesektorn är det av mättekniska skäl svårare att spåra förändringar. Generellt kan dock sägas att den totala elanvändningen inom sektorn har ökat samtidigt som den specifika elanvändningen har minskat. Detta beror på att sektorn som sådan har ökat, att bränsleanvändningen minskat samt att elanvändningen har stigit genom ökat apparatinnehav som datorer m m.

Utsläppen av koldioxid från bostads- och servicesektorn inom EU har ökat marginellt. Detta har varit fallet trots att sektorns totala energianvändning ökat. Detta kan framför allt hänföras till ökad energieffektivitet och även bränslesubstitution. I Sverige har den totala energianvändningen inom bostads- och servicesektorn förändrats i mycket liten grad sedan 1970-talet. De svenska utsläppen av koldioxid från bostads- och servicesektorn har minskat med närmare 9 procent mellan åren 1990 och 1997.

I tabell 3.6 redovisas dels bostads- och servicesektorns andel av den slutliga energianvändningen, dels utsläpp från förbränning inom sektorn bostäder, lokaler och areella näringar. Här bör noteras att i bostads- och servicesektorns koldioxidutsläpp ingår inte

²³ Energy Use and Efficiency, IEA, 1997.

²⁴ Energy Use and Efficiency, IEA, 1997.

utsläpp från el- och fjärrvärmesektorn för den värme och el som används inom bostads- och servicesektorn²⁵. Uppgifterna omfattar således endast utsläpp från enskild uppvärmning. I sektorns energianvändning ingår användning av bränsle, el och fjärrvärme, vilket gör att utsläppen inte är direkt jämförbara.

Det bör också påpekas att variationer i väderleken får ett kraftigt genomslag för värmeanvändningen inom bostads- och servicesektorn. Därför redovisas energianvändningen inom sektorn som regel med en korrigering för temperaturen. Nedan redovisade siffror har emellertid ej temperaturkorrigerats, d v s siffrorna har inte justerats för hög värmeförbrukning vid låga temperaturer och stor användning av luftkonditionering vid höga temperaturer²⁶.

²⁵ I enlighet med FCCCs riktlinjer för koldioxidutsläpp. Utsläppsuppgifterna är de som länderna rapporterat in till FCCC.

²⁶ I ett arbetsdokument, FCCC/TP/1997/2, diskuteras olika metoder för att temperaturkorrigera värdena för energianvändning respektive utsläpp. Olika länder väljer att temperaturkorrigera på olika sätt eller inte alls. För att erhålla jämförbara siffror i sammanställningen från FCCC redovisas således okorrigerade värden.

Tabell 3.6 Energianvändning och koldioxidutsläpp från sektorn bostäder och service 1996

	Bostads- och servicesektorns andel av total energi-användning ¹⁾	Bostads- och servicesektorn andel av totala utsläpp	Utsläpp från bostads- och servicesektorn i ton per invånare	Totala CO ₂ -utsläpp i ton per invånare
Australien	21%	5%	0,76	16,44
Belgien	40%	25%	3,05	11,99
Bulgarien	37%	4%	0,31	7,41
Danmark	49%	15%	1,67	11,39
Estland ²⁾	47%	8%	2,11	23,6
EU	39%	20%	1,73	8,65
Finland	36%	16%	1,71	10,97
Frankrike	40%	26%	1,75	6,63
Grekland	34%	9%	0,77	8,66
Irland	43%	27%	2,58	9,43
Island	53%	35%	3,03	8,55
Italien	33%	17%	1,34	7,64
Japan	31%	15%	1,41	9,70
Kanada	34%	15%	2,51	16,87
Lettland	60%	32%	1,56	4,81
Litauen ²⁾	42%	17%	0,34	10,7
Luxemburg	23%	15%	3,49	23,11
Nederländerna	43%	22%	2,63	11,86
Norge	36%	5%	0,43	8,71
Nya Zeeland	23%	10%	0,78	7,64
Polen	47%	17%	1,66	9,64
Portugal	25%	10%	0,51	5,14
Ryssland	52%	-	-	11,19
Schweiz	49%	41%	2,59	6,25
Slovakien	38%	17%	1,53	9,15
Slovenien ²⁾	39%	8%	0,57	7,0
Spanien	25%	12%	0,69	5,91
Storbritannien	41%	21%	1,96	9,27
Sverige	39%	17%	1,12	6,57
Tjeckien	33%	15%	1,84	12,47
Tyskland	43%	21%	2,28	10,95
Ukraina	45%	-	-	13,5
Ungern	57%	28%	1,64	5,84
USA	32%	11%	2,27	19,82
Österrike	42%	22%	1,69	7,71

1) Avser andel av total slutlig användning 1996. 2) Kursiverade siffror anger värden för 1990.
 Källa: Framework Convention on Climate Change, FCCC, OECD Environmental data, Energy Statistics & Balances of Non-OECD Countries. Energy Balances of OECD-countries, 1995-1996.

I den första kolumnen, *sektorns andel av total energianvändning*, framgår bostads- och servicesektorns användning av den totala energin inom landet. Här ingår fjärrvärme, enskild uppvärmning, el m m. I Lettland används 60 procent av den slutgiltigt använda energin inom bostads- och servicesektorn medan Australien endast använder 21 procent av den totala energin inom bostads- och servicesektorn.

Den andra kolumnen visar att *andelen av koldioxidutsläppen som härrör från bostads- och servicesektorn* varierar mellan 5 procent i Australien till 41 procent i Schweiz. Australien har ett lågt behov av värme och en hög andel kol på tillförselsidan. Schweiz har i gengäld ett relativt stort uppvärmningsbehov, relativt lätt industri samt en stor andel vattenkraft. Detta innebär att utsläppen från industri samt el- och värmesektorn är förhållandevis låga. Dessutom är enskilda pannor ett vanligt förekommande system för uppvärmning i bostäder.

I de *nordiska länderna* står energianvändning inom bostads- och servicesektorn inklusive fjärrvärme och el för mellan 36 och 53 procent av ländernas respektive totala energianvändning. Samtliga länder har ett relativt stort uppvärmningsbehov. Skillnader i bostads- och servicesektorns andel av energianvändningen hänger bland annat samman med landets näringslivsstruktur. För samtliga nordiska länder ligger bostads- och servicesektorns andel av de totala utsläppen långt under sektorns andel av total energianvändning.

I Danmark kommer 15 procent av de totala utsläppen från bostads- och servicesektorn och den står för 49 procent av den totala energianvändningen. En stor del av de totala danska utsläppen sker inom den kolbaserade el- och värmeproduktionen. Att energianvändningens andel är större än i övriga nordiska länder (förutom Island) kan förklaras med en relativt omfattande jordbruksnäring, vilken ingår i bostads- och servicesektorn.

I Norge genereras endast 5 procent av de totala utsläppen inom bostads- och servicesektorn medan energianvändningen ligger på 36 procent. I Norge används i stor utsträckning enskild uppvärmning genom elvärme.

För Finland utgör bostads- och servicesektorns andel av utsläppen 16 procent och andelen av energianvändningen 36 procent. Finland har en väl utbyggd fjärrvärme, samtidigt som energisektorn står för relativt stora utsläpp. I Sverige härrör 17 procent av utsläppen från bostads- och servicesektorn, som använder 39 procent av den totala energin. I Sverige är el- och fjärrvärme vanligt förekommande och utsläppen från energisektorn små.

På Island utgör enskild uppvärmning från bostads- och servicesektorn 53 procent av den totala energianvändningen medan 35 procent av de totala utsläppen av koldioxid kommer från bostads- och servicesektorn. På Island återfinns 85 procent av den totala oljeanvändning inom den för landet viktiga fiskerinäringen. Utsläppen från fiskerinäringen räknas till areella näringar och därmed bostads- och servicesektorn²⁷.

De nordiska länderna har en relativt stor genomsnittlig bostadsyta²⁸ och denna har ökat under de senaste decennierna. Fastighetsbeståndet är dessutom äldre vilket ofta minskar energieffektiviteten. I Sverige finns idag ungefär 40 procent av hushållen i småhus och

²⁷ IPCC, Greenhouse Gas Inventory Reporting Instructions, se I A 3 d ii) samt I A 4 c iii).

²⁸ Energy Use and Efficiency, IEA, 1997.

60 procent i flerbostadshus. De nordiska länderna, med undantag för Island, har trots kallt klimat och relativt stor bostadsyta per capita förhållandevis låga utsläpp av koldioxid per invånare inom bostads- och servicesektorn. Det beror bland annat på en hög andel el- och fjärrvärme.

När det gäller *övergångsekonomierna* Slovakien, Slovenien, Ungern, Polen, Bulgarien, Tjeckien samt de tre baltiska länderna är andelen av den totala energianvändningen inom bostads- och servicesektorn betydligt högre än sektorns andel av de totala utsläppen. Slovenien, Estland och Bulgarien har bland de lägsta utsläppsbidragen från bostads- och servicesektorn. Flertalet, d v s Lettland, Ungern, Polen och Slovakien, ligger dock förhållandevis högt vad gäller bostads- och servicesektorns andel av utsläppen. Exempelvis Polen har en hög andel fjärrvärme. Ändå står bostads- och servicesektorn för en stor andel av Polens totala koldioxidutsläpp. En förklaring till detta är att transportsektorns andel av de totala utsläppen är förhållandevis liten jämfört med de flesta övriga Annex-B länder.

I *övriga Europa* varierar bostads- och servicesektorns andel av den totala energianvändningen mellan 23 procent och 60 procent. Sektorns andel av de totala utsläppen varierar mellan 15 och 40 procent. Bostadssektorns relativt stora utsläpp i Schweiz (39 procent), kan som tidigare nämnts förklaras med en hög andel enskild uppvärmning. Även i övriga Europa har den genomsnittliga bostadsytan ökat, men från en betydligt lägre nivå än i de nordiska länderna. Hushållens storlek har dock minskat under perioden. Bostadsytan per capita har ökat i ungefär samma takt som i USA och Norden. Liksom i USA och Norden har antalet småhus ökat liksom omflyttningen från storstadscentra till förorter. Vidare har andelen bostäder med centralvärme fördubblats under perioden, från runt 40 procent till 80 procent. Detta kan jämföras med Sverige som redan 1970 hade 87 procent centralvärme. Ökningen av centralvärme har i praktiken inneburit en ökad energianvändning²⁹.

I *USA* står bostads- och servicesektorn för 32 procent av energianvändningen och 11 procent av utsläppen. Fjärrvärme förekommer endast i liten omfattning. Vidare utgörs mer än 70 procent av bebyggelsen av småhus att jämföra med 40–60 procent i Europa och Japan. Under 1970- och 1980-talen har det skett en fortlöpande omflyttning från storstadscentra med en stor andel flerbostadshus till förorter med företrädesvis småhus. Dessutom har den genomsnittliga bostadsytan ökat under samma period från en redan på 1970-talet hög nivå. Boende i småhus och stor yta per capita ökar energianvändningen inom bostadssektorn.

I *Japan* står bostads- och servicesektorn för 31 procent av den totala energianvändningen medan sektorns bidrag till de totala utsläppen av koldioxid ligger på 15 procent. I Japan har den genomsnittliga bostadsytan ökat. Liksom i övriga länder har antalet medlemmar per hushåll minskat och bostadsytan per capita ökat. Bostadsytan per capita har dock ökat från en betydligt lägre nivå än i USA och Europa och motsvarar i dag drygt hälften av bostadsytan per capita i USA. Här har det dessutom skett en omflyttning från förorter till centra med större andel flerbostadshus. Andelen med centralvärme är avsevärt mycket lägre än i Europa och har aldrig överstigit 8 procent. I Japan är enskild elvärme och fotogenugnar vanligt förekommande.

²⁹ Energy Use and Efficiency, IEA, 1997.

I den tredje kolumnen visas *bostads- och servicesektorns utsläpp i ton per invånare*. För dessa siffror gäller liksom i den första kolumn att endast direkta utsläpp redovisas. Spännvidden mellan utsläpp per capita år 1995 inom bostads- och servicesektorn är mycket stor och varierar från 0,5 ton per invånare i Portugal till närmare 7 gånger så mycket i Luxemburg, som har koldioxidutsläpp på 3,49 ton per invånare. De lägsta koldioxidutsläppen från bostads- och servicesektorn per invånare finns i Bulgarien, Norge, Portugal, Spanien, Australien, Grekland, Nya Zeeland och Sverige. Nederländerna, Island, Belgien, Schweiz och Irland tillhör de länder som har bland de största andelarna av de totala utsläppen från bostads- och servicesektorn

I den fjärde kolumnen visas som jämförelse landets *totala antropogena koldioxidutsläpp per invånare*. När det gäller koldioxidutsläpp per invånare är det Luxemburg som ligger överlägset högst, följt av USA, Kanada och Australien..

Variabler som förklarar energiefterfrågan i bostadssektorn

På aggregerad nivå antas ofta ett samband mellan BNP samt BNP per capita och energiefterfrågan inom bostads- och servicesektorn. Vidare har bostadsbeståndets karaktär, d v s fördelningen på småhus respektive flerbostadshus betydelse. Många förklaringsfaktorer är dessutom indirekt beroende av landets inkomstnivå, exempelvis bostadsbeståndets skick, antal fritidshus samt jordbrukssektorns storlek. Ett antal demografiska aspekter, som urbaniseringsgrad, invånarantal samt antal medlemmar per hushåll utgör ytterligare förklaringsfaktorer. Klimatet är en förklaringsvariabel som redan nämnts och som även kan ha betydelse på mikronivå. Exempelvis skiljer sig energibehovet i jämförbara bostäder kraftigt beroende på om de ligger i norra eller södra Sverige.

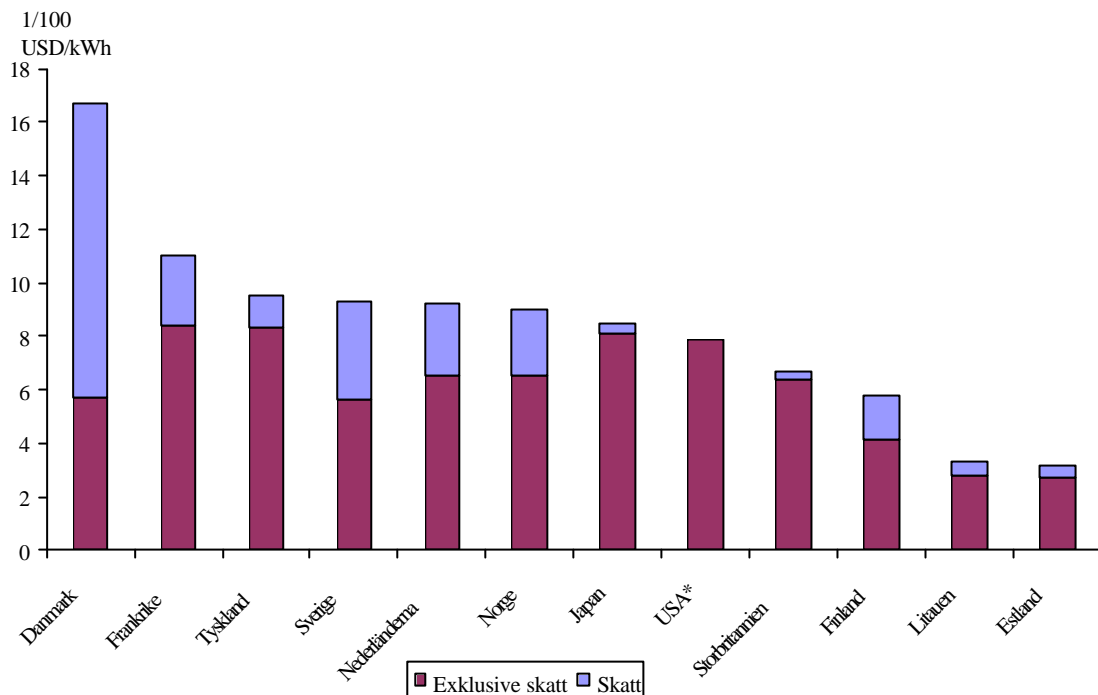
På mikronivå kan förhållanden såsom inkomst, den allmänna användningsnivån, antal elapparater, åldersstruktur på elapparater, bostadsbeståndets skick vad gäller isolering, förekomst av treglasfönster m m förklara energiefterfrågan. Många variabler, såsom uppvärmningssystem och bostadsyta, är förhållandevis oföränderliga på kort sikt. De är dessutom som regel förbundna med större investeringar, varför eventuella åtgärder inom detta område måste företas med ett långsiktigt perspektiv. Vidare kan enskilda beteende ha stor betydelse för energianvändningen, d v s i vilken utsträckning hushållen eftersträvar en lägre energianvändning. Ett exempel på sådana faktorer är dusch- och tvättvanor.

Energipriserna är dock den faktor som enskilt påverkar ett stort antal av de förklaringsfaktorer som nämnts ovan mest, såsom val av uppvärmningssystem, incitament att företa olika energisparåtgärder, efterfrågan av energisnåla utrustning och därmed utveckling av ny teknologi. Historiskt har höga oljepriser i samband med oljekriserna under 1970-talet haft ett stort genomslag på energistrukturen. Många länder har sökt olika lösningar att frångå system som baserades på olja. Olika studier pekar på att minskad energianvändning till följd av höjda energipriser inte har återgått till tidigare nivåer när priserna så småningom sjönk igen³⁰, d v s att energianvändningen inte ökade i motsvarande grad vid sjunkande priser som energianvändningen minskat i samband med stigande priser. Detta beror på att energibesparande åtgärder, effektivisering samt ändrat beteende, blivit bestående.

³⁰ Priselasticiteten för energi skiljer sig när priserna stiger respektive sjunker. Se exempelvis R.Haas och L. Schippers artikel "Residential energy demand in OECD-countries and the role of irreversible efficiency improvements" i Energy Economics 20 (1998) 421-442.

Elpriserna för hushållskunder visas i figur 3.12.

Figur 3.12 Elpriser för hushåll 1998 inklusive skatt, 1/100 USD per kWh



Anm: USAs elpriser inkluderar inte skatt.

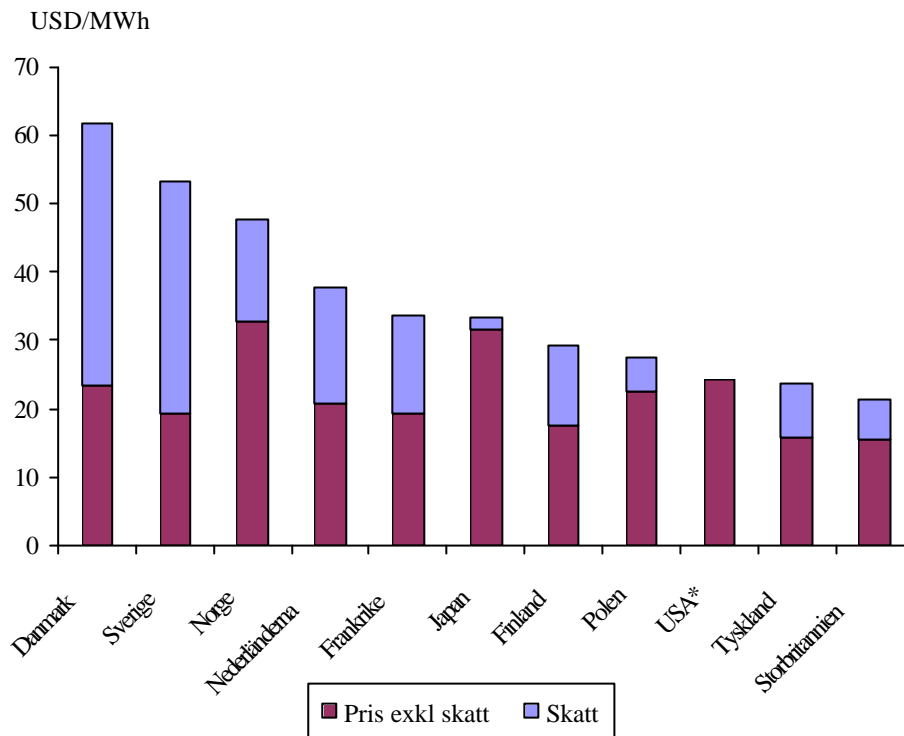
Källa: IEA, Unipede och Eurostat

Danmark har de högsta elpriserna för hushållen av de jämförda länderna, främst beroende på en hög elskatt för hushållskunder. Frankrikes elpris ligger näst högst, därefter återfinns Tyskland, Sverige, Nederländerna och Norge som alla ligger på ungefär samma nivå. Litauen, Estland och Finland utmärker sig med låga elpriser. Beskattningen på el för hushållskunder varierar betydligt mer mellan olika länder än för industrikunder. Förutom Danmark har även Sverige, Nederländerna, Norge och Frankrike relativt stor andel skatt. Detta gäller även för Finland som har ett lågt pris exklusive skatt. För bostadssektorn sker nu vissa förändringar i takt med att elmarknaderna i Europa öppnas för konkurrens. I Tyskland har exempelvis ett antal elföretag erbjudit hushållskunder nya kontrakt med prissänkningar upp till 20 procent jämfört med priset innan den partiella reformeringen, vilken genomfördes den 1 april 1998. Många aktörer tror att priset för hushållskunder kommer sjunka ytterligare³¹.

I figur 3.13 visas priset på lätt eldningsolja. De relativt höga energi- och miljöskatterna på lätt eldningsolja är förklaringen till de höga priserna i Danmark och Sverige. Norge har det högsta priset exklusive skatt. Tyskland och Storbritannien har en liten andel skatt och de lägsta priserna.

³¹Nordisk kraft, augusti 1999, Econ

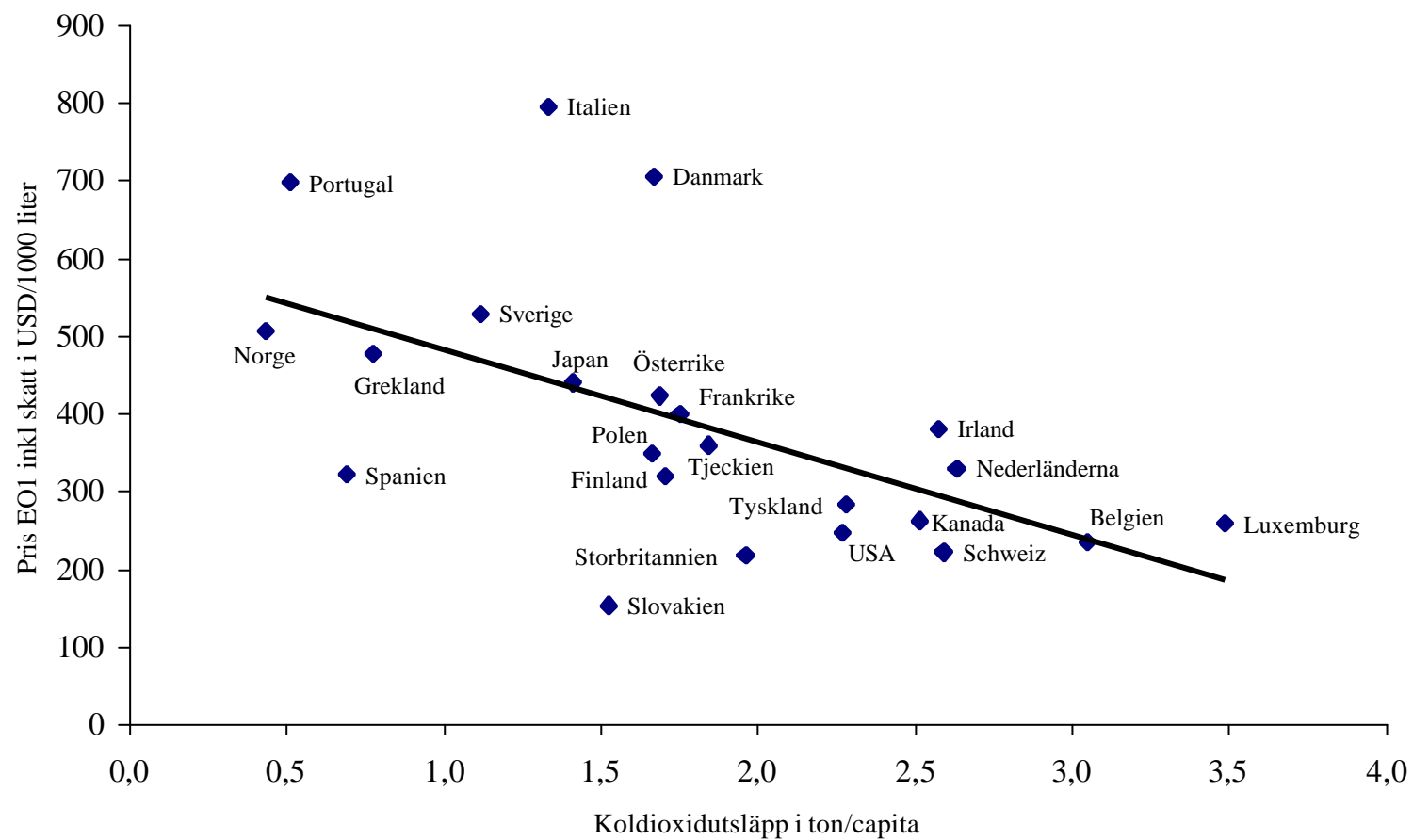
Figur 3.13 Priser på lätt eldningsolja för hushåll 1998, USD per MWh



I figur 3.14 illustreras ett samband mellan prisnivå och koldioxidutsläpp, i detta fall pris för lätt eldningsolja. Priserna för lätt eldningsolja inkluderar såväl skatter som moms. Ur beskattningsteknisk synvinkel framstår bostads- och servicesektorn som en förhållandevis stabil skattebas och enskilda länder har kunnat sätta en egen prägel på energi- och miljöpolitiken. Inom bostads- och servicesektorn verkar det finnas större förutsättningar att sätta in styrmedel i form av skatter än gentemot industrin³² och priskänsligheten är högre. Emellertid skiljer den sig mellan olika användargrupper. Boende i småhus med kombipannor har möjlighet att anpassa val av energibärare för uppvärmning, i småhus med direktverkande el kan det finnas starka incitament att anpassa energianvändning och beteende medan boende i flerbostadshus är relativt prisokänsliga vad gäller energianvändning.

³² Vid en regressionsberäkning mellan pris inklusive skatt samt moms på lätt eldningsolja och utsläppsnivåer av koldioxid per capita från bostads- och servicesektorn framkommer ett signifikant samband. Det visar sig väsentligt svårare att spåra ett tydligt samband mellan prisnivå och utsläpp i andra användarsektorer.

Figur 3.14 Samband mellan prisnivå på lätt eldningsolja och utsläpp av koldioxid från bostads- och servicesektorn, 1995.



Källa: IEA, Eurostat samt ländernas respektive nationalrapporter enligt Förenta Nationernas ramkonvention om klimatförändringar.

Möjligheter att minska utsläppen

Utsläppen av växthusgaser från bostads- och servicesektorn kan reduceras på principiellt tre sätt: För det första kan utsläppsreduktion ske genom *substitution*, d v s en omställning så att samma nytta i form av värme eller el genereras genom energikällor som leder till mindre utsläpp. Ett exempel är att övergå från oljeeldning till användning av pellets. För det andra kan den kvantitet som används av en viss energikälla reduceras. Detta kan ske genom ökad *energieffektivitet*, d v s genom att åstadkomma samma nytta men med lägre energiåtgång. Slutligen kan använd kvantitet av energibärare minskas genom minskad användning av den slutliga nytta som energi ger i form av värme, ljus o s v. Ett exempel skulle kunna vara att sänka temperaturen i rum där ingen vistas i eller att duscha kortare tid.

Bostadssektorn är betydelsefull när det gäller att sätta in eventuella åtgärder för minskade koldioxidutsläpp. Ett sådant arbete kompliceras dock av det förhållande att det rör sig om ett mycket stort antal små aktörer. En stor del av de åtgärder som riktas mot bostads- och servicesektorn kan även få återverkningar i form av minskade utsläpp inom värme- respektive elsektorn. Det gäller sådana åtgärder som leder till minskad användning genom ökad energieffektivitet respektive beteendeförändringar. Även substitution inom sektorn, exempelvis konvertering från elvärme till enskild oljepanna kan få återverkningar på utsläppsnivåerna från el- och värmesektorn. Eventuella styrmedel kan riktas mot bostads- och servicesektorn, t ex för att styra de relativt långsiktiga investeringar som binder aktörerna inom sektorn vid vissa energikällor. Ett exempel är investering i en oljepanna som under en längre period binder användaren att konsumera olja. För utsläppsreduktion genom substitution inom värme- respektive elproduktionssektorn bör åtgärder riktas mot värme- respektive elproduktionssektorn snarare än bostads- och servicesektorn.

En typ av åtgärder kan syfta till bränslesubstitution eller omställning av enskilda uppvärmningssystem. Åtgärderna kan vara sådana att de skapar ekonomiska incitament, t ex i form av höjda energiskatter eller ekonomiska bidrag eller av administrativ natur, exempelvis information eller regleringar. Energieffektivisering kan också åstadkommas genom satsningar på teknisk utveckling. För att underlätta att energieffektivare produkter kommer ut på marknaden och sprids till konsumenterna kan t ex effektivitetsmärkning genomföras. Minskad användning av den energikälla som ger upphov till växthusgaser ges genom förändrade beteenden men även genom att minimera olika former av förluster bl a genom förbättrad isolering.

Åtgärder som riktas mot konsumenter tycks även få stort genomslag på utvecklingen av energieffektivare produkter hos producenter. Forskning pekar på att såväl energipriser som regleringar har en betydande inverkan på energieffektiva innovationer. Exempelvis har forskare visat att mellan en fjärdedel och upp till hälften av den ökade energieffektiviteten kan hänföras till höjda energipriser sedan 1973. Dessutom visar denna forskning att administrativa styrmedel förstärker den styrning av forskningens inriktning som ges av höjda energipriser. Det framgår att priskänsligheten ökade betydligt då bestämmelser om produktmärkning med avseende på energieffektivitet trädde i kraft samt att minikrav

på effektivitet hade en signifikant positiv inverkan på genomsnittliga effektivitetsnivåer³³.

3.2.5 Transportsektorn

Transportsektorns utsläpp har ökat relativt sett mer än utsläppen från andra sektorer. Det globala transportarbetet bedöms växa ytterligare till följd av bl a ökad världshandel och i många utvecklingsländer förväntas efterfrågan på fordon öka kraftigt under kommande år.

Inom EU svarar koldioxidutsläppen från transportsektorn i dag för ungefär 26 procent av de sammanlagda utsläppen. Motsvarande siffra för 1990 var 23 procent. Ungefär 85 procent av sektorns utsläpp härrör från vägtrafiken. EU-kommissionen har prognostiserat ökade utsläpp på upp till 39 procent över 1990 års nivå fram till 2010.³⁴

Transportsektorns andel av de totala koldioxidutsläppen varierar mellan länderna (se figur 2.5). Inom Annex 1-länderna sträcker sig variationerna från 7-8 procent i de forna öststatsländerna till drygt 50 procent i Norge. Andra länder där transportsektorn står för stora utsläpp relativt övriga sektorer är Nya Zeeland, Sverige, Portugal, Schweiz och Frankrike. Även i USA och Kanada utgör transportsektorn en stor utsläppskälla sett i relation till de övriga sektorerna. Viktiga förklaringsfaktorer till detta är den ekonomiska utvecklingen, BNP per invånare samt hur utsläppen fördelar sig mellan de olika sektorerna. I exempelvis Nya Zeeland är utsläppen från t ex kraft- och värmesektorn mycket låga, vilket ökar transporterens andel. I Norge är utsläppen från kraftsektorn obetydliga och transportererna får därmed en större andel. I de fd öststatsländerna Polen, Slovakien, Tjeckien, Estland m fl är utsläppen från transportsektorn relativt övriga sektorer betydligt lägre. Orsaken är framför allt den ekonomiska utvecklingen.

I absoluta tal är utsläppen störst i USA. Landet har hög BNP per invånare och har långa transportavstånd. Bilen är ett mycket viktigt inslag i samhällsstrukturen. Skatterna på fordonsbränsle i USA är låga och den kollektiva trafiken är dåligt utbyggd.

Det totala transportarbetet per invånare i OECD har ökat med i genomsnitt närmare 64 procent under perioden 1980–1995. År 1995 uppgick det samlade transportarbetet för OECD i genomsnitt till drygt 8 200 fordonskilometer per invånare.

Det totala transportarbetet kan delas upp i person- och godstransporter. Persontransportarbetet per invånare utgör den största andelen i samtliga länder, vilket visas i figur 3.15. Andelen godstransportarbete per invånare är störst i Sydkorea (49 procent), Japan och Grekland (39 procent).

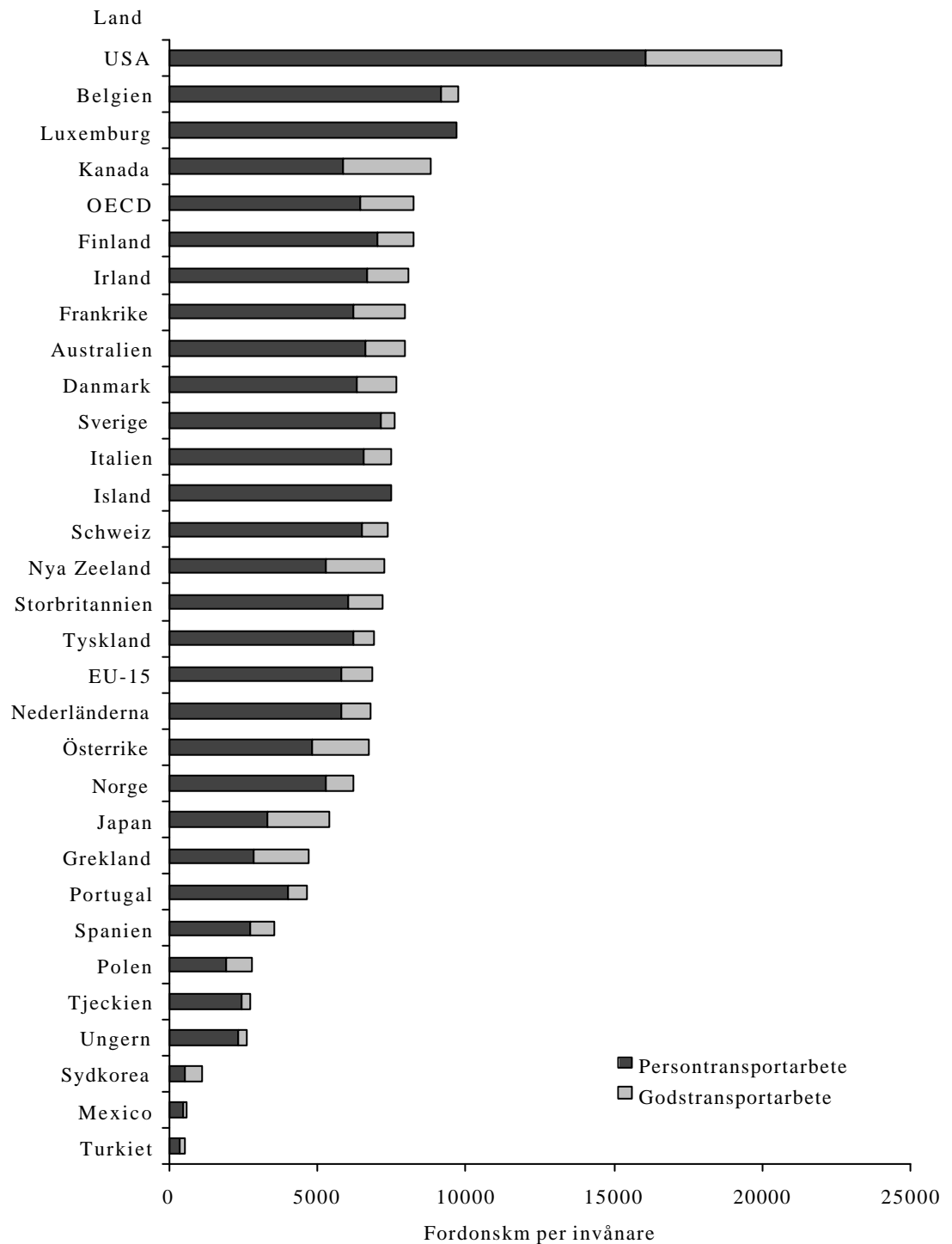
Det totala transportarbetet utslaget per invånare fördelar sig relativt jämnt mellan flertalet av OECDs länder, med undantag från USA, Luxemburg och Belgien. USA uppvisar värden som är mer än dubbelt så höga som OECDs genomsnitt. De två senare länderna är

³³ Se t ex Newell, R., Jaffe, A. och Stavins, R.: The Induced Innovation Hypothesis and Energy Saving Technological Change.

³⁴ Second Communication from the European Community under the UN Framework Convention on Climate Change, European Commission, 26 June 1998.

transitländer. Japan och flera sydeuropeiska länder uppvisar ett lägre transportarbete. Transportarbetet per invånare i Sverige ligger under OECDs genomsnitt, men över genomsnittet för EU-länderna.

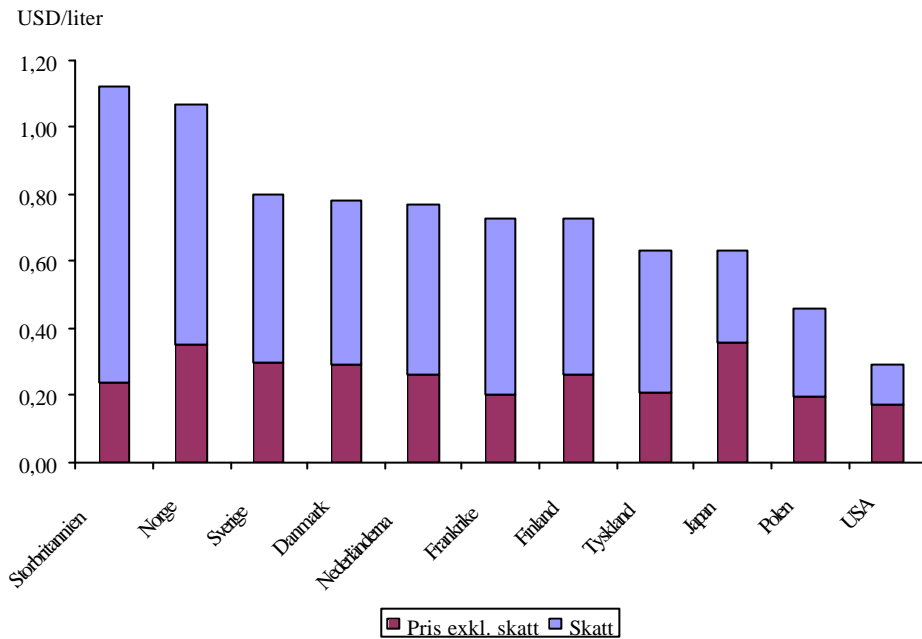
Figur 3.15 Person- och godstransportarbete, fordonskm per invånare, år 1995.



Källa: OECD Environmental data 1997

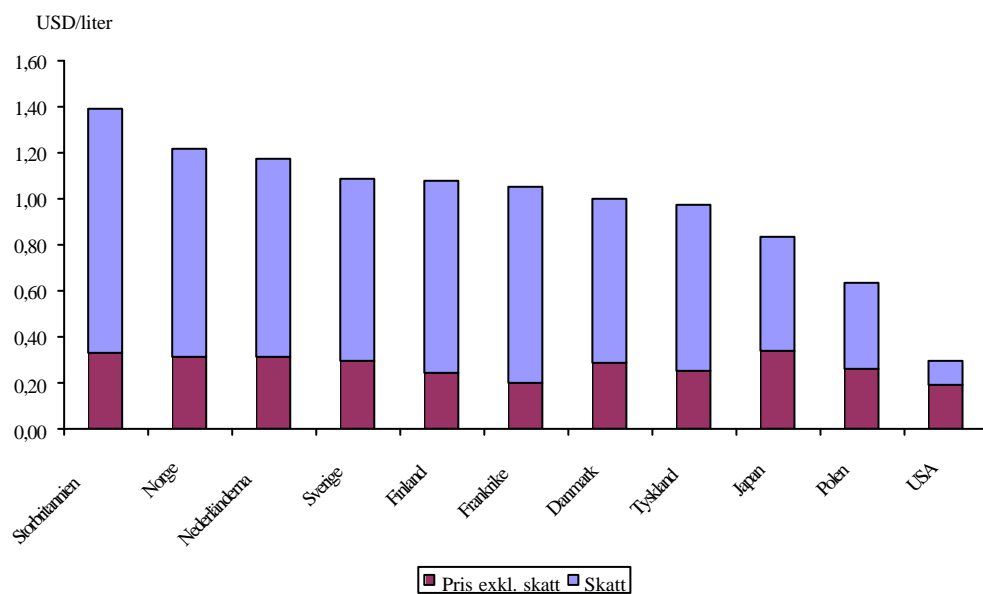
Priset på bensin och diesel påverkar sannolikt transportarbetet i ett land. Skillnaderna i pris för diesel och bränsle är relativt stora mellan länderna, vilket åskådliggörs i figur 3.16 och 3.17. USA har de lägsta drivmedelspriserna beroende på sin låga beskattning av bensin och diesel. Huvuddelen av de övriga länderna har hög beskattning, framför allt av bensin. Relativpriset mellan bensin och diesel varierar emellertid mellan länderna till stor del på grund av skillnaden i beskattningen. Storbritannien och Norge har högst priser på både bensin och diesel.

Figur 3.16 Dieselpriiser 1998 inklusive skatt, USD per liter



Källa: IEA

Figur 3.17 Bensinpriser 1998 inklusive skatt, USD per liter



Källa: IEA.

Möjligheter att minska utsläppen

Utsläppen av koldioxid från transportsektorn kan påverkas på olika sätt:

- genom att påverka det utförda transportarbetet
- genom att förbättra bränsleeffektiviteten vid utfört fordonsarbete
- genom att utforma samhälls- och transportstrukturen på ett sätt som ger lägre emissioner
- genom en övergång från dagens bensin och diesel till alternativa bränslen/drivsätt som ger lägre utsläpp av koldioxid.

Transportarbetets utveckling

En kraftigt förändrad trend för utvecklingen av transportarbetet skulle påverka utsläppen markant. Det har emellertid visat sig svårt att dämpa den rådande tillväxten. Hittills har sambandet mellan ekonomisk tillväxt och transportarbetstillväxt varit starkt. I takt med den ekonomiska utvecklingen i ett land har behovet att förflytta både personer och gods visat sig vara mycket högt. Dessutom har de historiska sambanden visat att efterfrågan är relativt okänslig för prisförändringar. Priskänsligheten för t ex personbilstrafiken har varit låg. Ett exempel på detta är den till synes svaga effekt som användandet av drivmedelsskatter inom transportsektorn haft. I flera länder inom EU beskattas transportsektorn förhållandevis högt. Trots detta har transportererna ökat. För andra länder, t ex USA som har mycket låga drivmedelsskatter, har emellertid transportererna ökat i ännu högre takt.

Exempel på variabler som påverkar persontransporterna är bl a hur mycket varje person kör, bilinnehavet per invånare och i hur stor omfattning kollektiva transportmedel väljs. På längre sikt kan samhällsplaneringen få en inverkan på det utförda transportarbetet. Avståndet mellan arbete och bostad samt mellan bostad och serviceinrättningar påverkar transporterens storlek. Även fritidsresandets omfattning påverkar. För godstrafiken styrs transportarbetet bl a av vilket transportmedel som används, hur effektivt en given godsmängd transporteras samt volymen gods som behöver transporteras. En starkt bidragande faktor till godstransporterens omfattning är handelns utbredning mellan länder. Under 1900-talets andra hälft har den internationella handeln med varor ökat betydligt, både i omfattning och geografiskt avstånd.

Huruvida de historiska sambanden, t ex mellan ekonomisk tillväxt och tillväxten i transportarbetet, gäller även i framtiden går inte att förutse. Det finns i dag inget som pekar på att sambandet inte skulle gälla i länder med låg bruttonationalprodukt, men en förväntat kraftigt växande ekonomi. För de industrialiserade länderna finns det faktorer som talar för att sambandet kommer att mattas av, d v s att en given ökning av bruttonationalprodukten inte kommer att generera lika stora transportarbetsökningar som historien uppvisat. Orsaker till denna bedömning är att efterfrågan på transporter till slut kommer in i en mättnadsfas, där tidsaspekten är viktig. Tiden är en begränsande faktor där själva transporterandet är en aktivitet bland andra. Fortfarande prognostiseras emellertid betydande utsläppsökningar i de industrialiserade ländernas transportsektorer.

Effektivare bränsleåtgång

Att utveckla och använda fordon med en effektivare bränsleåtgång kan leda till betydande utsläppsminskningar. Hittills har effekterna av tekniska förbättringar av drivsystemets bränsleeffektivitet i stor utsträckning uteblivit, eftersom fordonen samtidigt blivit större med kraftigare motorer. I många fall har säkerhetsaspekten, d v s i det här

sammanhanget ett större fordon, varit viktigare för konsumenten än den lägre bränsleåtgången. Denna utveckling förändrades under 1980-talets senare hälft, då även mindre fordon började efterfrågas. I många fall användes emellertid den mindre bilen som hushållens andra-bil, vilket reducerade den dämpande effekten på utsläppen. Under 1990-talet har nybilsförsäljningen svängt tillbaka mot större bilar. På många håll arbetas i dag med att påverka bilindustrin så att även de större fordonen blir mer bränsleeffektiva. Utvecklingen drivs på även från konsumenthåll eftersom fordonets bränsleförbrukning påverkar den transportkostnad konsumenten möter.

Det finns olika bedömningar av den tekniska och den ekonomiska potentialen för framtida bränsleeffektiviseringar. I en OECD-rapport som utarbetats i uppdrag av Annex-1 Expert Group on the United Nations Framework Convention on Climate Change³⁵, anges intervall för möjliga förbättringar av bränsleeffektiviteten. Intervallen motsvarar en sammanställning av olika bedömningar. Trenden för personbilar anges ligga i intervallet 0 till 30-procentig effektivisering, den ekonomiska potentialen vid oförändrat körbeteende mellan 20 och 50-procentig effektivisering samt den tekniska potentialen vid oförändrat körbeteende mellan 35 och 70-procentig effektivisering. Tidshorisonten är år 2010 för nybilsförsäljningen och år 2025 som ett genomsnitt för hela personbilsparken. Vidare anges att skillnader i körbeteende kan förklara ungefär 20 procent av variationer i bränsleeffektiviteten. Kopplingen mellan bränsleeffektiviseringar och konsumentbeteendet är vidare viktig att ha i åtanke. Den lägre bränsleförbrukningen per körd sträcka kan leda till att transportarbetet ökar. Bilnehavaren kör i detta fall maximalt till en given kostnad.

Samhälls- och transportstruktur

På längre sikt kan en genomtänkt samhällsplanering påverka transporterna och därmed utsläppen. Det handlar om bostädernas, arbetsplatsernas samt serviceinrättnings geografiska placering, liksom transportinfrastrukturens utbyggnad, dvs vilka möjligheter finns att välja olika transportalternativ, exempelvis olika former av kollektivtrafik.

Alternativa bränslen

Det finns tekniska lösningar för andra bränslen och drivsätt som ger lägre utsläpp av koldioxid, i vissa fall betydligt lägre. Men kostnaderna för alternativen är i dagsläget högre och/eller prestandan lägre jämfört med bensin och diesel. Om tekniken utvecklas för de olika alternativen kan dessa utgöra en del av lösningen att reducera transportsektorns framtida koldioxidutsläpp. Givet de tillgångar som finns av de alternativa bränslena samt den omfattning på transportarbetet som förväntas kan alternativen emellertid inte ersätta all fossil användning. De alternativ som diskuteras mest är alkoholer, naturgas alternativt biogas, eldrift samt bränsleceller.

De två alkoholer som diskuteras i drivmedelssammanhang är metanol och etanol. Alkoholerna kan användas både som rena bränslen och som inblandning i bensin och dieselolja. Metanol och etanol kan produceras från både fossila och biobaserade råvaror. För att bidra till minskade utsläpp av koldioxid måste råvaran vara biobaserad. Den biobaserade etanolen kan produceras från sockergrödor, majs samt skogsråvara. Lågst utsläpp av växthusgaser ger produktionen från skogsråvara. Till produktionen av biometanol används skogsråvara. Det är också av betydelse vilken energiråvara som används i produktionsprocessen för att ta fram alkoholen. För att de biobaserade driv-

³⁵ CO₂-Emissions from road vehicles – Working Paper No. 1, OECD/GD(97)69

medlen ska ha en fördel vad gäller emissioner av koldioxid är det viktigt att produktionen sker med så liten insats av fossil energi som möjligt. I annat fall finns en risk för att nettotillskottet av koldioxid bara minskar marginellt.

Produktionskostnaderna för de biobaserade alkoholerna överstiger i dag kraftigt produktions- eller importkostnaden för bensin och dieselolja. Etanol från skogsråvara är uppskattningsvis ungefär 3 till 6 gånger dyrare än bensin och metanol från skogsråvara är dubbelt så dyrt, se tabell 3.7. Jämförs i stället driftskostnaden blir skillnaden ännu större eftersom bensin har högre energiinnehåll än alkoholerna. Till detta kommer förhöjda distributionskostnader och kapitalkostnader för fordon.

Naturgas består till största delen av metan. Den sammanlagda naturgasanvändningen i Sverige är betydligt mindre jämfört med övriga Europa, 2 procent jämfört med 25 procent. Skillnaden beror på Sveriges begränsade distributionskapacitet jämfört med flera andra länder i Europa. I dag är användningen begränsad till västkusten. Kostnaden för naturgas är jämförbar med bensin och diesel, men i en inledningsfas behöver distributionsystem byggas upp vilket kräver betydande investeringar. Även fordonen måste anpassas vilket skapar merkostnader. Att använda naturgas i transportsektorn sänker visserligen utsläppen av koldioxid, men inte i lika stor omfattning som de biobaserade bränslena. Biogasen, som också till största delen består av metan, är dyrare än bensin och diesel, men billigare än biobaserad etanol och metanol. Biogasen framställs från bl a hushållsavfall. Produktionsanläggningen måste därför placeras i anslutning till en tätort. Detta gör att produktionen av biogas är begränsad och att biogas inom transportsektorn är ett typiskt nischbränsle.

Tabell 3.7 Produktions- och distributionskostnader för alternativa drivmedel

Etanol, träråvara	Metanol, träråvara	Biogas	Naturgas	Bensin
400-950 kr/MWh	450 kr/MWh	120-260 kr/MWh	120-145 kr/MWh	130-250 kr/MWh
2,3-5,6 kr/liter	2 kr/liter			1,1-2,2 kr/liter
Driftskostnad* → 3,4-8,3 kr/mil	→ 4 kr/mil			→ 1,1-2,2 kr/mil
Merkostnad för distribution 33 kr/MWh	68 kr/MWh	-	65-80 kr/MWh	
0,2 kr/liter	0,3 kr/liter			

Anm: För de alternativa drivmedlen är kostnaderna i flera fall uppskattade beräkningar av ej tillämplig teknik. Vidare påverkas kostnaderna av ränteläget. Faktorer som gör att kostnaderna varierar är bl a skillnader i råvarukostnad samt antagen kapacitet för produktionsanläggningen. * Den specifika bränsleförbrukningen antas vara 1,0 liter/mil för bensindrif. För etanol och metanol antas den specifika förbrukningen var samma som vid bensindrif och justerat för sämre energiinnehåll. Bensin 31,4 MJ/liter, Etanol 21,1 MJ/liter och Metanol 15,8 MJ/liter.

Källa: Betänkande av Alternativbränsleutredningen, SOU 1996:184 samt egen beräkning.

Eldrif är ingen teknisk nyhet. Anledningen till att den inte används i någon stor omfattning är att prestandan är sämre jämfört med bensin och diesel samt att kostnaden är högre. I båda fallen är det framför allt batteriet som utgör det stora problemet. Batteriet

kräver i dag relativt täta laddningar vilket gör att fordonets körsträcka är begränsad. På grund av elbilens lokala miljöfördelar med nollutsläpp samt den begränsning som batteriet utgör kommer troligen även elbilen att vara ett nischalternativ, begränsat till fordon som endast körs i tätortstrafik.

Bränslecellstekniken anses kunna bli intressant att använda i transportsektorn i framtiden. Bränslecellen kan liknas vid ett batteri som då det tillförs vätgas och syrgas genererar elektrisk energi. Ren vätgas förekommer inte naturligt, men kan framställas från exempelvis naturgas men även biogas och metanol. Bränslecellen genererar små emissioner, men är i dag för stor, tung och dyr för att användas i serieproduktion av bilar. Det pågår dock intensiv forskning och utveckling för att göra bränslecellen kommersiellt gångbar. Den provas idag som drivkälla i Europa och USA i elhybridfordon. Det stora genombrottet för bränslecellstekniken tros komma först inom 4–5 år, då bland annat Mercedes räknar med att kunna introducera bränslecells bilen på marknaden.

Vad har genomförts?

Sammantaget för Annex-B-länderna är åtgärder för att öka bränsleeffektiviteten, stöd till kollektivtrafik, lokala regleringar för att minska utsläppen i en viss region samt åtgärder för att effektivisera transportsystemen³⁶ vanligast förekommande. Olika former av skatter på bränslen och fordon används i de flesta länder, men med betydande variationer vad gäller skattens nivå och vad som beskattas. För flera av de nordöststatsländerna redovisas planer för en utbyggnad av infrastrukturen, vilket förväntas leda till ökad trafik och följaktligen ökade utsläpp. För att dämpa denna ökning har några länder målsättningen att öka kollektivtrafiken. Sammantaget framkommer det att det inte räcker med enstaka åtgärder för att styra utsläppsutvecklingen i transportsektorn utan det handlar snarare om att ett ”paket” av åtgärder krävs. Överlag har länderna rapporterat få exempel där stor framgång uppnåtts. I många fall implementeras åtgärderna endast i en liten omfattning. Införandet av CAFE-standards (corporate average fuel economy standards) i USA lyfts fram som en åtgärd med förhållandevis stor effekt. Under den period när CAFE-regleringen infördes 1978–1990 ökade bränsleeffektiviteten i USA från 9 till 13 kilometer per liter. CAFE-regleringen innebär att den genomsnittliga bränsleeffektiviteten för alla personbilar eller lätta lastfordon i en tillverkares försålda fordonsflotta måste överstiga ett visst gränsvärde. De senaste åren mattades emellertid effekten av CAFE-regleringen av på grund av en kraftig förskjutning i nybilsförsäljningen från personbilar till lätta lastbilar (vans)³⁷. En annan åtgärd som lyfts fram i syntesrapporten för Annex-1 ländernas andra nationalrapportering är Storbritanniens långsiktiga höjning av bränslepriserna (5 procent per år), vilken förväntas ge stor effekt på bränsleeffektiviteten.

Inom EU har en strategi för att öka bränsleeffektiviteten för personbilar tagits fram. Strategin innehåller målnivåer på 0,5 liter /mil för bensinförbrukningen i nyregistrerade personbilar fram till år 2005, senast år 2010. Motsvarande målnivå för dieslbilar är satt till 0,45 liter/mil³⁸. För att nå detta förs diskussioner med bilindustrin. Dessa diskussioner har förts och förs inom ramen för Auto/oilprogrammet som är ett samarbetsprogram mellan EU-kommissionen och den europeiska bilindustrin (ACEA) med syfte att analysera möjligheter att reducera miljöfarliga utsläpp från vägtrafikfordon. I juli 1998 slöts en överenskommelse om begränsningar av utsläppen av koldioxid från nya person-

³⁶ Text utbildning för att förbättra körbeteendet, forskning och utveckling av intelligenta transportsystem för passagerare och gods samt hastighetsbegränsningar.

³⁷ Trafiken och koldioxiden, Delbetänkande av trafik- och klimatkommittén, SOU 1994:91

³⁸ Ny kurs i trafikpolitiken – Bilagor till slutbetänkande av Kommunikationskommittén, SOU 1997:35

bilar till i genomsnitt 140 g/km, d v s ungefär 0,6 liter/mil till år 2008. Detta bedöms vara en minskning med 25 procent från 1995. År 2003 ska ACEA värdera möjligheten att minska utsläppen ytterligare till 120g/km (drygt 0,5 liter/mil)³⁹.

Även ekonomiska styrmedel ska kunna användas. I dag finns ett mineraloljedirektiv som anger miniminivåer för bränslen som används till transporter. Ett förslag till nytt direktiv finns också framtaget av EU-kommissionen "Energiprodukt direktiv" där nya miniminivåer för bränslen anges. Andra initiativ som gjorts inom EU och som har relevans för utsläppen av koldioxid är olika strategier för att underlätta för en omfördelning av transporter från vägtrafiken till andra mer miljövänliga transportslag, såsom tåg och sjöfart. Exempelvis har EU-kommissionen givit ut en vitbok "En strategi för vitalisering av gemenskapens järnvägar", en annan vitbok "Mot en ny strategi för sjöfarten" och en grönbok "Ett trafiknät för alla" som är ett policydokument om kollektivtrafiken.

Ett land som har stor betydelse i klimatsammanhang är USA. Utsläppen av koldioxid i USA står för ungefär en tredjedel av Annex B-ländernas samlade utsläpp. Utsläppen från transporterna i USA är mer än dubbelt så höga som motsvarande utsläpp i EU-länderna. Det är därför av intresse att veta vad som görs i USA för att dämpa transporternas koldioxidutsläpp. Att använda ekonomiska styrmedel och framför allt drivmedelsskatter har hittills varit förenat med mycket stort motstånd varför dessa i dagsläget är förhållandevis låga. För bensin utgör skattens andel ungefär 30 procent av priset, vilket kan jämföras med Europa där flertalet länder har skattenivåer som uppgår till mellan 60 och 80 procent av priset. USA har i stället i större utsträckning gått vägen via frivilliga överenskommelser med bilindustrin samt olika regleringar. Ett exempel är "Clean Car Initiative" som är en överenskommelse med de tre stora biltillverkarna (GM, Ford och Chrysler) och som går ut på att med kraftfulla FoU-insatser förbättra produktionsteknik samt bilarnas bränseleffektivitet. Andra exempel är de ovan nämnda CAFE-reglerna samt Kaliforniens lågemissionsprogram. Det sistnämnda programmet introducerades 1990 av den delstatliga luftvårdsmyndigheten CARB (The California Air Resources Board). I programmet införs successivt krav på lägre emissioner med början år 1994. För att öka flexibiliteten har luftvårdsmyndigheten infört ett program för handel, "lågmissionscertifikat". Vidare erbjuder myndigheterna i Kalifornien ekonomiska stimulansåtgärder till köpare av alternativt drivna fordon. De alternativa drivmedlen gynnas också genom undantagsregler i skattesystemet.

³⁹ Common and Coordinated Policies and Measures – Energimyndighetens och Naturvårdsverkets redovisning till Kyotogruppen, 1998-02-12.

4 Klimatstrategier i olika länder

Utifrån ländernas egna bedömningar förväntas koldioxidutsläppen öka fram till år 2010 i Annex B-länderna (se kapitel 2.3). Detta innebär att de flesta länder kommer att vara tvungna att införa styrmedel av olika slag för att klara de utsläppsmål som är uppställda i Kyotoprotokollet. I många länder pågår för närvarande arbete med att utforma klimatstrategier. Nederländerna har redan presenterat en plan för åtgärder inom landet. Bland andra Frankrike, Norge och Danmark förväntas lägga fram strategier under 1999.

Detta kapitel inleds med en beskrivning av olika typer av styrmedel. Därefter redovisas klimatstrategierna i några utvalda länder. Danmark, Nederländerna, Norge och USA beskrivs mer utförligt, medan övriga länder beskrivs översiktligt.

4.1 Olika typer av styrmedel

4.1.1 Nationella skatter

Skatter har under en längre tid använts som styrmedel inom miljö- och energipolitiken i Sverige. Det finns flera fördelar med att använda skatter för att minska koldioxidutsläppen. För det första är en skatt kostnadseffektiv, vilket innebär att utsläppen minskar där marginalkostnaden för utsläppsreduktionen är som lägst. I praktiken innebär detta att användarna av fossila bränslen begränsas, alternativt ej begränsas, sina utsläpp så länge marginalkostnaden för reduktionen är lägre, alternativt högre, än skatten de får betala för att släppa ut en viss mängd koldioxid. Jämfört med t ex regleringar krävs det inte lika mycket information om vilka tekniska åtgärder som finns för att minska utsläppen och vad dessa kostar. En skatt är följaktligen särskilt kostnadseffektiv när aktörerna och åtgärderna är många och effekterna svåra att överblicka från statsmakternas sida. Skatter passar därför bra att införa i hushållssektorn. En koldioxidskatt uppfyller dessutom den s k ”polluter pays” principen, vilken innebär att användaren av fossila bränslen får betala för de miljöskadliga effekter som uppstår vid förbränningen av dessa.

Vilken nivå på skatten som krävs för att uppnå ett visst utsläppsmål kan dock vara svårt att avgöra på förhand, eftersom priskänsligheten varierar mellan olika användare och sektorer. Viss användning av fossila bränslen är mycket priskänslig, medan andra användargrupper är betydligt okänsligare för prisförändringar. En skatt kan därför initialt generera stora skatteintäkter, medan utsläppen förblir relativt oförändrade. Genom att justera skattenivån kan utvecklingen av utsläppen emellertid styras i riktning mot det uppsatta utsläppsmålet.

De flesta OECD-länder beskattar den inhemska energianvändningen i någon form, medan endast ett fåtal länder (Sverige, Norge, Finland, Danmark och Nederländerna) har infört en speciell koldioxidskatt. En anledning till att många länder inte har infört koldioxidskatter är att konkurrenskraften för den inhemska kraft- och tillverknings-

industrin kan komma att försämrats jämfört med länder där användningen av fossila bränslen inte beskattas separat. För de kraftbolag som producerar sin el med fossila bränslen kommer en koldioxidskatt sannolikt att leda till höjda elpriser. På så sätt försämrats konkurrenskraften både för kraftindustrin, om den verkar på en avreglerad marknad, och för tillverkningsindustrin, vars kostnader för elektriciteten ökar. Under förutsättning att ett lands kraftproduktion helt eller delvis utgörs av fossila bränslen samt att elmarknaden är avreglerad, kommer elproduktionen i landet att minska och ersättas med importerad el. Skillnader i beskattning av konkurrensutsatt tillverkningsindustri kan också ge upphov till sk leakage-effekter, vilket innebär att framför allt energiintensiv industri flyttar sin verksamhet från länder som har infört koldioxidskatter till länder som inte beskattar användningen av fossila bränslen. För att undvika dessa leakage-effekter kan skattenivåer mellan länder harmoniseras, dvs samordnas, vilket beskrivs nedan.

4.1.2 Internationellt harmoniserade skatter

Med den tilltagande rörligheten av såväl fysiskt som finansiellt kapital är det svårt för enskilda länder att beskatta användningen av fossila bränslen inom de konkurrensutsatta tillverknings- och kraftproduktionssektorerna, eftersom det då finns stor risk att sk leakage-effekter (se ovan) uppstår.⁴⁰ Ett sätt att undvika dessa leakage-effekter är att införa en gemensam koldioxidskatt i ett större antal länder.

Vissa länder, som redan idag har infört skatter på fossila bränslen, kan få utrymme att sänka sina koldioxidskatter, medan andra länder kan bli tvungna att införa eller höja skatten. En harmonisering av skatter skulle t ex kunna innebära en sänkning av skattenivån på fossila bränslen i Sverige, eftersom dessa bränslen redan är relativt högt beskattade.

Förutom att länderna ska komma överens om vilken nivå den gemensamma skatten ska ligga på för att uppnå ett givet utsläppsmål måste de även enas om hur skatteintäkterna ska fördelas. Det finns dessutom incitament för länderna att reducera den reala skatten genom att införa olika nationella subventioner och/eller skatter.

EU-kommissionen har lagt fram ett förslag till energiproduktdirektiv, där ett införande av miniminivåer på olika skatter inom EU föreslås. Enligt EUs förslag kan länderna alltså välja högre nivåer på skatten om de vill. Vidare betonas inom EU vikten av att det totala skattetrycket inte får öka på grund av införandet av en gemensam koldioxidskatt. I stället förespråkas en skatteväxling mellan energi och arbete.

Kontroll- och påföljdssystem vid en internationell harmonisering av skatter

Eftersom det inom ett skattesystem är svårt att kontrollera samtliga aktörer eller skatteskyldiga, oavsett om det handlar om enskilda personer, företag eller leverantörer, baseras systemet i hög grad på trovärdighet. När det gäller införandet av en harmoniserad skatt kommer systemet även att bygga på ett förtroende mellan länder, dvs att de deltagande

⁴⁰ Det finns även en annan form av leakage-effekt. Om efterfrågan på fossila bränslen minskar på grund av införandet av en harmoniserad skatt inom en grupp länder kan följderna bli att världsmarknadspriserna på dessa bränslen sjunker. Detta skulle kunna medföra en ökad användning av fossila bränslen i de länder som inte har infört en gemensam skatt. Det bör emellertid påpekas att variationer i världsmarknadspriserna kan orsakas av en mängd andra faktorer som inte har med beskattning av koldioxidutsläpp att göra. Leakage-effekter kan därmed uppstå även om gemensamma skatter inte införs.

länderna har ömsesidigt förtroende för varandras skattesystem och kontrollen av det samma. Ett system med harmoniserade skatter bör därför inledningsvis genomföras inom en grupp länder, t ex inom EU, där respektive lands skattesystem har en hög trovärdighet. Att föreslå ett bredare samarbete vad gäller harmoniseringen av skatter genom att inkludera t ex Ryssland eller utvecklingsländerna framstår därför inte som något realistiskt alternativ på kort sikt. Risken för att skatteintäkterna hamnar i fel fickor är för stor.

När det gäller påföljder vid skattefuskar kan detta ske antingen nationellt eller internationellt beroende på hur systemet utformas. Ett beslut om att införa en harmoniserad koldioxidskatt måste fattas av respektive lands riksdag eller parlament, vilket medför att koldioxidskatten, i likhet med övriga skatter, ingår i den nationella lagstiftningen. Därmed omfattas koldioxidskatten också av respektive lands straffpåföljder för brott mot skattelagen, vilket i de flesta fall är böter och/eller kortare fängelsestraff. Eftersom skattelagstiftningen och därmed också straffpåföljderna varierar mellan länder kan skattesmitning generera olika straffpåföljder beroende på i vilket land brottet sker. Om skatten däremot införs inom t ex EU kommer den att omfattas av EUs lagstiftning, vilket innebär att straffpåföljderna kommer att vara lika för alla medlemsländerna.

4.1.3 Subventioner och investeringsbidrag

En subvention är en negativ skatt där pengar betalas ut till bidragstagaren mot att t ex produktionen av förnyelsebar energi utökas. Nackdelen med en subvention är att den inte är lika kostnadseffektiv som en miljöskatt. Priset på energin blir lägre än vad som är samhällsekonomiskt optimalt och användningen därmed för hög. En subvention kan endast vara samhällsekonomiskt effektiv om den förnyelsebara energin skulle medföra positiva externa effekter. Dessutom måste subventionen skattefinansieras, något som i många länder medför stora samhällsekonomiska effektivitetsförluster.

Subventioner tillämpas i de flesta Annex B-länderna och är av förklarliga skäl populärare bland företagen än vad skatter och regleringar är. Företagen väljer att utnyttja subventionen om kostnaderna för att uppfylla de krav som ställs för att en subvention ska betalas ut understiger intäkten av subventionen.

I Sverige används subventioner i form av investeringsbidrag inom bl a kraft- och värme-sektorn för att öka användningen av vindkraft, småskalig vattenkraft och biobränsle. Dessa investeringsbidrag hjälper till att förbättra lönsamheten i nya projekt för förnyelsebar energi och därmed ökar sannolikheten för att den förnyelsebara energin byggs ut.

I Östeuropa och bland utvecklingsländerna finns det exempel på länder som subventionerar användningen av fossila bränslen för att stärka den inhemska industrins konkurrenskraft. Exempel finns även i övriga europeiska länder. Tyskland subventionerar t ex sin kolindustri. I dessa länder skulle avskaffandet av subventioner kunna fungera som en metod att minska utsläppen av koldioxid.

4.1.4 Normer och regleringar

Normer och regleringar är det styrmedel som används mest eftersom det är relativt lätt att införa och inte har mött lika stort motstånd som t ex miljöskatter. Nackdelen är att de inte

är lika kostnadseffektiva som en skatt. Regleringen styr i högre grad än en skatt var någonstans som en reducering av utsläppen ska ske och lämnar ingen större frihet åt företagen eller konsumenterna att själva bestämma.

Regleringen kan fungera som ett komplement till andra styrmedel, vilket är fallet inom de flesta sektorer. Inom värmesektorn ställs t ex krav på hur större värmepannor ska vara utformade för att godkännas samtidigt som producenterna betalar koldioxidskatt för sina utsläpp. Regleringarna används här för att begränsa utsläppen av andra ämnen än koldioxid. En skatt för varje enskilt ämne är svår och kostsam att införa. För koldioxidutsläppen, som är mer omfattande vid förbränning av fossila bränslen än övriga utsläpp, har däremot en koldioxidskatt varit det lämpligaste alternativet. Detta eftersom utsläppen av koldioxid står i direkt proportion till mängden av det bränsle som används. Olja innehåller alltid en viss andel kol medan svavelhalten t ex kan variera. Dessutom kan inte koldioxidutsläppen renas, vilket gör att koldioxidutsläppen enbart styrs av bränsleanvändningen.

Regleringarna kan vara teknikorienterade, d v s krav ställs på tekniken som används, men det finns även exempel på regleringar som direkt reglerar kvantiteten på utsläppen eller andelen av ett ämne, t ex kvävedioxid, som får finnas i de bränslen som används. En administrativ fördel med att använda sig av en reglering av kvantiteten är att den kan sättas så att den kontrollerande myndigheten vet vilken nivå som utsläppen kommer att hamna på och därmed kan erhålla en bättre kontroll över de totala utsläppen. Denna typ av reglering ger företagen frihet att själva besluta om utsläppsreduktionen ska ske genom minskad produktion eller ändrad teknik. I Sverige har kvantitetsregleringar inte tillämpats för att minska koldioxidutsläppen utan i stället har en koldioxidskatt valts.

4.1.5 Frivilliga överenskommelser

Som ett alternativ till skatter och regleringar genomförs frivilliga överenskommelser mellan staten och delar av näringslivet. Företagen ställer ofta upp på det för att undvika ofördelaktiga villkor till följd av koldioxidskatter och regleringar.

Företagen kan här t ex öka energieffektiviseringen eller minska användningen av fossila bränslen mot att staten avvaktar med att förändra regelverket. Detta har stora fördelar för företagen som själva får välja vilka åtgärder som ska genomföras. Kostnaderna för reningskostnaderna hålls därmed nere och skapar ett bättre klimat för företagen än om motsvarande reduktioner skulle ha kommit till stånd med hjälp av legala medel. Dessutom går frivilliga överenskommelser snabbare att implementera eftersom processen för att ändra i regelverket vid införandet av ett styrmedel kan ta tid. Transaktionskostnaderna blir lägre, eftersom ett statligt kontroll- och sanktionssystem inte är nödvändigt.

Nackdelen med frivilliga överenskommelser är att utsläppen inte alltid minskar relativt den nivå som utsläppen skulle ha legat på om överenskommelsen inte hade kommit till stånd. En investering i exempelvis energieffektiv utrustning kan vara lönsam för företaget och skulle därför ha skett även utan påtryckningar från statligt håll. Miljövinsten av överenskommelsen är därmed noll i jämförelse med utfallet utan överenskommelse.

4.1.6 Utsläppshandel

I Kyotoprotokollet finns de så kallade Kyotomekanismerna som möjliggör för konventionens parter att antingen köpa en utsläppsrättighet eller vidta åtgärder i andra länder än sitt eget och få tillgodoräkna sig de medföljande utsläppsreduktionerna. Kyotomekanismerna består av tre olika styrmedel: gemensamt genomförande (JI), ”clean development mechanism” (CDM) och utsläppshandel. Gemensamt för dessa styrmedel är att de leder reduktionen av utsläpp mot de länder där kostnaderna för att minska utsläppen är relativt låga, samt att de ger länderna möjlighet att justera sina initialt tilldelade utsläppskvoter. Kyotomekanismerna skiljer sig däremot från varandra vad gäller utformningen av respektive styrmedel. Alla tre styrmedlen kan införas på både statlig nivå och företagsnivå.

I Kyotoprotokollet anges att kreditering av utsläppsreduktioner som sker i utlandet ska vara supplementära till inhemska åtgärder. I de internationella förhandlingarna pågår diskussioner om i vilken utsträckning ett land ska få genomföra åtgärder i ett annat land utan att samtidigt genomföra åtgärder i sitt eget land. Införandet av de flexibla mekanismerna kommer därför att dröja ytterligare några år vilket innebär att länderna får förlita sig på de nationella styrmedlen för att åstadkomma nödvändiga utsläppsreduktioner.

4.2 Nationella klimatstrategier

4.2.1 Danmark

I Energi 21 som togs fram 1996 redovisas Danmarks energistrategi för att uppnå en uthållig utveckling. Målet är att koldioxidutsläppen ska minska med 20 procent till år 2005 (jämfört med 1988 års nivå) och med 35 procent till år 2030. De viktigaste medlen enligt Energi 21 är utveckling av förnybar energi, att förbättra energieffektiviteten och att anpassa energisektorn till en reformerad energimarknad.

Sedan 1991 har Danmark en **koldioxidskatt** på vissa bränslen, bensin är dock undantaget. Skatten har förändrats vid flera tillfällen. Idag betalar hushållen full koldioxidskatt medan industrin betalar en mindre del. De danska hushållskunderna betalar för övrigt de högsta el-priserna bland alla OECD-länder, medan elpriserna i industrin ligger på en medelhög nivå internationellt sett. Elproduktionssektorn betalar ingen koldioxidskatt.

År 1996 infördes det så kallade ”**gröna skattepaketet**”, vilket innebar en ökning av skatten på energianvändning inom handel, industri och servicesektorn. Skatten har sedan dess höjts stegvis, framförallt på kol och elanvändning. Tre olika skatter definierades; koldioxidskatt, energiskatt och svavelskatt. För att skydda den energiintensiva industrin infördes ett system med differentierade skattesatser utifrån energianvändningen. De mest energiintensiva processerna betalar ingen energiskatt och lägst koldioxidskatt per ton koldioxid. Skatteintäkterna ska återföras till industrin genom att kostnaderna för arbetskraft sänks för individuella företag och investeringsstöd ges till energieffektiviseringsprojekt. I de fall den energiintensiva industrin träffar en överenskommelse med staten om energieffektivisering betalar industrin ytterligare lägre skatt. För att nå en sådan överenskommelse ställs dock vissa krav på företagen. Företaget ska genomgå energirevision av

en oberoende konsult och etablera energiledningssystem m m. På längre sikt kommer återbetalningen att föras över till företagens del av de sociala avgifterna.

Utnyttjande av kraftvärme är den enskilda åtgärd som varit mest betydelsefull i den danska energipolitiken för att stabilisera koldioxidutsläppen. Under 1990-talet genomfördes ett program för att främja övergång från individuella oljepannor till fjärrvärme och för att bygga ut nät för naturgas. 1997 bildades ”Elbesparingsstiftelsen”, vilken betalar ut stöd till konsumenter som konverterar från eluppvärmning till fjärrvärme eller till användning av naturgas. En mindre del betalas ut till elbesparingsprojekt inom elsektorn för att utveckla effektivare utrustning. I områden med utbyggd fjärrvärme och naturgasuppvärmning gäller förbud enligt lag mot eluppvärmning.

En lag om energimärkning av hus infördes 1997, med krav på att mindre fastigheter (mindre än 1 500 kvm) ska energimärkas innan de försäljs. Större fastigheter ska energimärkas varje år och energiplaner ska upprättas. Vidare har obligatoriska standarder införts i byggreglerna i syfte att minska elanvändningen för ventilation, belysning och uppvärmning. EUs energimärkning av hushållsapparater har antagits för bland annat kylskåp, tvättmaskiner och torktumlare.

När det gäller offentliga byggnader finns sedan 1992 krav på att alla statliga institutioner ska genomföra energiledningssystem och att årligen rapportera energianvändningen. Åren 1996-97 infördes en särskild skatt på offentliga byggnader.

För *transportsektorn* togs en handlingsplan fram 1996. Huvudpunkterna i planen är:

- En informationskampanj om energieffektivisering startades år 1997. För närvarande diskuteras energimärkning av nya bilar som en följd av kampanjen.
- Några bussföretag har konverterat bussarna till att använda gasol. Allmänna kommunikationer ska göras mer attraktiva samtidigt som kostnaderna för passagerarna ska sänkas. För detta mål har staten ökat anslagen till allmänna kommunikationer under 1997.
- Fordonskatten och registreringsavgifterna för nya bilar har förändrats. För skåpbilar och pick-ups har registreringsavgiften och fordonsskatten förändrats för att stimulera användandet av energieffektiva fordon och en årlig fordonsskatt har införts. Fordonskatten var tidigare baserad på vikt, men ändrades till att baseras på energianvändning. För elbilar betalas ingen fordonsskatt eller registreringsavgift.

Inom *elproduktionen* är målet att kolet ska vara ersatt med andra bränslen till år 2028. År 1997 beslutade regeringen att införa ett förbud mot att installera ny kapacitet baserad på kol inom kraftsektorn. Idag ges investeringsstöd till konvertering från kolbaserad fjärrvärme till biobränslebaserad kraftvärme. I takt med att ny kapacitet tas i bruk ska kolpannorna konverteras till naturgas och biobränslen.

Förnybar energi som vindkraft och biomassa stöds genom undantag från beskattning samt subventioner som täcker upp till 30 procent av installationskostnaden. Frivilliga överenskommelser har träffats med industrin om att bygga ut vindkraftskapaciteten. De två senaste (1996) gällde ytterligare 200 MW vardera. Hittills har privata vindkraftsproducenter varit garanterade ett fast återköpspris för vindkraftselen som motsvarar elpriset i det aktuella området. Detta system kommer att avskaffas i samband med reformeringen av elmarknaden och ersättas med miljömärkning av s k ”grön el”.

Elproducenter som utnyttjar bibränslen och även naturgas kompenseras för koldioxidskatten genom statliga bidrag som betalas ut i förhållande till produktionens storlek. Vidare har en överenskommelse träffats 1993 (reviderad 1997) angående utnyttjande av biomassa, vilken innebar att energiproducenter har en skyldighet att utnyttja en viss mängd biomassa årligen fram till år 2000.

Kraftproducenter och distributörer ska genomföra så kallad integrerad resursplanering. Detta innebär att en ökad efterfrågan på elektricitet inte bara ska mötas av en utbyggnad av kraftkapaciteten utan åtgärder på efterfrågesidan som t ex energieffektivisering ska också genomföras. Det är också ELSAM och Elkraft, samarbetsorganisationerna för elföretagen i Danmarks två distributionsområden, som är ansvariga för att uppnå målen inom elproduktionen; utfasning av kol, ökning av gas och bibränslebaserad produktion och vindkraftproduktion. Det är vidare ELTRA, systemoperatören inom ELSAMs område, som ska se till att förnybar energi och el från lokala kraftvärmeanläggningar ges prioritet och att alla konsumenter inom ELSAM området delar kostnaderna för ”grön el”. Dessa åtaganden kan bli svåra att leva upp till på en avreglerad elmarknad. Den danska regeringen har dock klargjort att reformeringen i Danmark ska ske på en sådant sätt det fortfarande är möjligt att främja förnybar energi och genomföra integrerad resursplanering m m.

I mars 1999 träffade den danska regeringen en överenskommelse om en reformering av elmarknaderna. Förutom beslutet om öppnandet av marknaden för små elkunder till år 2002 beslutades om att införa ett *system med koldioxidkvoter för elproduktionen* under perioden 2000–2003. Koldioxidkvoten är satt till 23 miljoner ton år 2000 och reduceras årligen med 1 miljon ton till 20 miljoner ton år 2003. Nya producenter kommer att erhålla en kvot. Utsläpp över kvoten kommer att beläggas med en koldioxidavgift på 40 DKK per ton koldioxid. Utsläppsrättigheterna måste fördelas på lämpligt sätt och kvoterna ska vara överlåtbara. Samtidigt beslutades också om att införa en skatt på eldistribution. Avgiften kommer att vara differentierad. Energiintensiva företag undantas från skatten, övrig industri betalar DKK 0,01 per kWh medan hushåll ska betala DKK 0,04 per kWh. Dessutom beslutades att bidragen till vindkraftsproduktionen ska reduceras och att dagens förpliktelser att köpa förnybar el ska ersättas med ”grön el”-märkning.

4.2.2 Nederländerna

I Nederländerna baseras huvudsakligen energitillförseln på inhemskt producerad gas. Dessutom är landet starkt beroende av tung industri, vilket gör att utrymmet att minska utsläppen av koldioxid genom att övergå till nya bränslen är begränsat.

Energieffektivisering är den grundläggande åtgärden i landet för att minska koldioxidutsläppen. Målsättningen för många sektorer är en reduktion med ca 20 procent. Den största delen av åtgärderna utförs genom frivilliga överenskommelser. Landet siktar på att 90 procent av energianvändningen inom industrin ska ingå i någon form av frivilliga överenskommelser.

En annan viktig åtgärd är en fortsatt *satsning på kraftvärme*. Elproducenterna genomför för närvarande ett värmeprogram, som år 2000 ska resultera i en utbyggnad omfattande ca 1 500 MW ny kapacitet, varifrån värmen ska tillvaratas. En ökad användning av förnybar energi stimuleras genom såväl fiskala åtgärder som ökad forskningsbudget.

Sedan 1992 har Nederländerna en *koldioxidskatt* vid sidan om energiskatten på bränslen. Nederländerna har arbetat för en gemensam koldioxidskatt inom EU, men när någon enighet i den frågan inte gick att uppnå infördes 1996 en ny energiskatt på naturgasanvändning och elektricitet för mindre användare som hushåll och mindre företag i landet. Skatten är tillämpad på ca 40 procent av energianvändningen exklusive transportbränslen. Skatten har höjts varje år sedan 1996 och kommer även att höjas år 2000 och 2001. Eftersom den är ämnad att ge incitament till energibesparing går intäkterna från skatten tillbaka till konsumenterna genom lättnader i andra skatter. Användning av förnybar energi undantas från skatt. Investeringar i energibesparande utrustning och förnybar energi uppmuntras genom lättnader i företagsbeskattningen.

Nederländerna har också s k *gröna fonder*, vilka bygger på idén att privat inkomst, ränteintäkt eller utdelning från gröna investeringar inte inkomstbeskattas. Det gör det möjligt för de gröna fonderna att erbjuda en lägre utlåningsränta eftersom de som sätter in pengar i de gröna fonderna inte behöver kompenseras för inkomstskatt på avkastningen. De gröna fonderna står under centralbankens kontroll. Kravet från statsmakterna är att minst sjuttio procent av det kapital som sätts in i fonden satsas i gröna projekt.

I syfte att främja användningen av *förnybar energi* har ett system med miljömärkt el etablerats av eldistributörerna. Producenterna säljer "Grön el"-certifikat i den omfattning de producerar grön el. Ett certifikat representerar 10 000 kWh förnybar energi. Certifikaten är inte kopplade till den fysiska handeln med el och är överlåtbara. I slutet av år 2000 ska alla distributionsföretag inneha certifikat motsvarande 3 procent förnybar energi. De företag som inte uppfyller målet kommer att bli tvungna att betala en straffavgift.

Nytt klimatpolitiskt program

Ett nytt klimatpolitiskt program har lagts fram för hur Nederländerna ska uppnå målet att minska klimatgaserna med 6 procent enligt Kyotoprotokollet fram till perioden 2008–2012. Den första delen av planen redovisar åtgärder som ska vidtas inom landet. De inhemska åtgärderna ska stå för minst hälften av utsläppsreduceringen. Resterande del av reduceringen ska uppnås genom att utnyttja de s k flexibla mekanismerna. De utvalda åtgärderna har delats upp i tre delar. Det grundläggande åtgärdspaketet innehåller åtgärder som kan genomföras på en gång. Reservåtgärdspaketet innehåller åtgärder som kommer att förberedas så att de kan vidtas om de planerade åtgärderna inte visar sig ge den effekt som förväntats under perioden 2008–2012. Slutligen har ett tredjeåtgärdspaket godkänts, som innehåller steg som Nederländerna kommer att ta för att förbereda sig för ytterligare utsläppsminskningar efter år 2012.

Inom *energisektorn* ska frivilliga överenskommelser med ägarna av koleldade kraftverk leda till minskade utsläpp. Enligt överenskommelsen ska koldioxidutsläppen från ett kolbaserad kraftverk per kilowattimme inte överstiga utsläppen från ett naturgaseldat kraftverk fram till år 2008. Vilka åtgärder som vidtas för att uppnå målet bestäms inom sektorn. Ägarna av koleldade kraftverk har åtagit sig att se till att anläggningarna kommer att vara bland världens mest effektiva år 2012. Om företagen uppnår målet utlovas att skatten på bränslen för elproduktion ska omvandlas från skatt på tillfört bränsle till skatt på producerad el.

Som en följd av kravet att tillhöra de mest energieffektiva anläggningarna i världen förutsätts företagen vara tvungna att utnyttja värmen från småskalig kraftvärme. Detta anses viktigt eftersom de senaste årens utbyggnad av kraftvärme har varit en viktig åtgärd för att dämpa ökningen av koldioxidutsläppen från elproduktionen. Reformeringen av elmarknaden har dock lett till att förutsättningarna för en fortsatt utbyggnad av kraftvärme försämrats i och med att elpriserna sjunkit och elbolagens inställning till osäkerhet och risker i kapitalintensiva investeringar förändrats. För att uppnå målet att öka andelen förnybar energi i elproduktionen finns i den nya ellagen möjlighet att föreskriva en obligatorisk andel förnybar energi i elproduktionen.

Även de mest energiintensiva *industrierna* arbetar för att nå målet att vara bland de mest energieffektiva industrierna i världen fram till år 2012. År 2000 kommer även mindre energiintensiva industrier uppmanas att vidta alla energieffektiva åtgärder som har en återbetalningsperiod på fem år eller kortare. Övriga industrier kommer att möta energieffektiviseringskrav i samband med miljöprövningar. För att underlätta för företagen att genomföra dessa åtgärder har budgeten ökat för skattekreditering för energiinvesteringar och extra medel har avsatts för åtgärder som innebär att spillvärme tillvaratas.

När det gäller *bostads- och servicesektorn* är energirådgivning ett viktigt instrument. Hushåll som genomför energibesparingsåtgärder ska kunna erbjudas skattepremier, vilka hämtas från intäkterna från "ekoskatten". Ägare av officiella byggnader och lokaler som genomför energisparande åtgärder får skattelättnader för energiinvesteringar. Genom skattebefrielse för förnybar energi för små energikonsumenter reduceras prisskillnaderna mellan sk sk grön energi och övrig energi, vilket väntas leda till en ökad användning av förnybar energi inom bostads- och servicesektorn. En annan åtgärd är information från särskilda sk "eko-grupper" om hur beteende och livsstil kan förändras mot en mindre energikrävande livsstil.

I *transportsektorn* arbetar Nederländerna för att främja mer bränslesnåla bilar genom internationella överenskommelser och att ge skatteincitament för bränslesnåla passagerarbilar. Alla EUs medlemsstater måste införa miljöklasser som indikerar koldioxidutsläpp och bränsleförbrukning för nya personbilar inom två år. I Nederländerna finns även planer på att relativ bränsleeffektivitet ska ingå i klassningen. Med relativ bränsleförbrukningen menas att förbrukningen jämförs mellan bilar av samma storlek. Försäljning av bränslesnåla bilar ska stödjas genom en sänkning av inköps-skatten för bränslesnåla bilar samtidigt som inköps-skatten för icke-snåla bilar kommer att höjas. För att undvika bilköer införs prissättning på vägar. Förändring av tjänstebilsbeskattning genomförs i syfte att minska användningen av tjänstebilar. Fartkontroller ska genomföras i större omfattning än tidigare. Instrument som mäter hur bränsleeffektivt föraren kör främjas genom skattelättnader och överenskommelser med biltillverkare att sådana instrument ska vara standard i nya bilar. Informationskampanjer och överenskommelser med verkstäder ska främja att trycket i bildäcken höjs, vilket leder till bättre väghållning och lägre bränsleförbrukning.

När det gäller begränsning av kvävedioxider arbetar Nederländerna för att införa kvävedioxidnormer inom EU år 2006, stöder forskningsprojekt för att mäta utsläppen från personbilar och inventerar tekniska möjligheter och kostnader att reducera utsläppen från katalysatorer.

Ljordbrukssektorn är de viktigaste åtgärderna att fortsätta att introducera energieffektiv teknik i växthus, öka andelen energieffektiva växthus genom ombyggnad, omlokalisering och nya konstruktioner, öka tillförseln av spillvärme som uppvärmningskälla, öka tillförsel av koldioxid för konstgödning för att minska naturgasanvändningen m m.

4.2.3 Norge

Enligt Kyoto-protokollet ska Norge minska utsläppen av växthusgaser med 1 procent jämfört med 1990 års nivå över perioden 2008–2012. En utredning rapporterade emellertid förra året att utsläppen kunde bli 23 procent över 1990 års nivå år 2010 om inte fler åtgärder introducerades. Den förväntade ökningen beror huvudsakligen på den ökande utvinningen av olja och gas i landet. I Nationalrapporten konstateras dock att en miljövinst kan uppnås genom att export av norsk gas bidrar till en minskning av koldioxidutsläpp om den exporterade gasen ersätter användning av kol i andra europeiska länder. Denna miljövinst bör enligt rapporten ställas i förhållande till den ökning av utsläpp av växthusgaser som blir följden av ökad gasutvinning i Norge.

Efter Kyoto har regeringen presenterat en rapport om en strategi för att minska växthusgaserna. Dessutom har regeringen lagt fram ett förslag om ”gröna skatter”, vilket godtagits av Stortinget. En Stortingsmelding (white paper) om energipolitiken presenterades av regeringen under våren 1999.

Koldioxidbeskattning

Den dominerande åtgärden för att minska växthusgaserna i Norge har sedan 1991 varit beskattning av koldioxidutsläpp. Idag utgår skatt på ca 65 procent av de totala koldioxidutsläppen. Koldioxidskatten varierar mellan bränsle och sektor. Industrin är i allmänhet inte tillåten någon nedsättning av skatten, förutom pappers- och massaindustrin samt fiskmjölsindustrin som endast betalar hälften av koldioxidskatten.

Norge införde ”gröna skatter” den 1 januari 1999. Syftet med dessa är att öka beskattningen av aktiviteter som är skadliga mot miljön och minska skatten på arbete. Därmed utvidgades skatten till att gälla vissa aktiviteter som tidigare varit undantagna från beskattning. Även verksamheter på kontinentalsockeln, försörjningsflottan i Nordsjön och inhemsk sjöfart beskattas från och med 1999.

En avsikt med skatteomläggningen var att koldioxidbeskatta även de undantagna sektorerna. Stortinget godkände emellertid endast delar av förslaget. De sektorer som fortfarande är undantagna beskattningen är bl a utrikes sjöfart, fiske och jakt i avlägsna vatten, naturgas som används på norska fastlandet och kolanvändning för energiändamål i cement- och leca-industrin. De undantagna sektorerna stod 1999 alltså för ca 35 procent av koldioxidutsläppen.

Utredning om handel med utsläppskvoter

Som ett alternativ till att utöka skattebasen ville Stortinget att regeringen skulle lägga fram ett förslag om ett nationellt system för överlåtbara utsläppsrätter för växthusgaser. Den norska Klimatkommitténs som därmed tillsattes av regeringen har bl a följande mandat:

- Kvotsystemet ska åtminstone omfatta de industriella verksamheter som i dag inte är föremål för koldioxidbeskattning. Detta omfattar bl a metallurgisk industri, gaskraftverk, cement- och lecaproduktion, petrokemi, oljeraffinering och ilandtagning samt processanläggningar för råolja. Utredningen ska visa om andra sektorer bör innefattas i systemet och hur detta ska genomföras utan att statens intäkter minskas. Frågan om vilka sektorer och gaser som ska medverka bör ses i förhållande till osäkerheten i utsläppskällorna, hänsyn till en fungerande marknad och att de samlade åtgärderna mot utsläpp av växthusgaser blir effektiv.
- De industriella verksamheter som idag är undantagna från beskattning ska påläggas en utsläppsreduktion genom tilldelningen av kvoter. Målet för reduktionen ska vara 30 procent i förhållande till 1990 års nivå. Ju mer omfattande kvotsystemet blir desto större kan utsläppsreduktionen vara.
- Nya verksamheter ska basera sina utsläpp på köp av kvoter genom det nationella kvotsystemet eller genom användning av de flexibla mekanismerna. Utredningen ska redogöra för hur detta ska gå till i praktiken.
- Kvoterna ska delas ut långsiktigt, men tidsbegränsat. Verksamheterna ska kunna spara kvoterna för senare bruk. Myndigheterna ska ha möjlighet att skärpa utsläppskraven vid nya internationella förpliktelser. Det ska läggas begränsningar på företagens möjligheter att sälja kvoter vid nedläggning av verksamheten.
- Det nationella systemet ska knytas till ett internationellt system för handel med kvoter, gemensamt genomförande och grön utvecklingsmekanism.
- Utdelningskriterier för utsläppskvoter ska vara en central punkt i utredningen. Flera alternativa utdelningsprinciper bör utvärderas, däribland auktion och gratis utdelning.

Kommittén rapporterar sitt arbete 31 december 1999.

Energiproduktion

Ungefär 20 procent av Norges energibehov härstammar från energisektorn, däribland vattenkraftproduktion, olje- och gasutvinning och oljeraffinaderier. Användningen av naturgas vid utvinningen av olja och gas stod för över två tredjedelar av energianvändningen i sektorn. Ungefär 97 procent av koldioxidutsläppen i offshore-industrin är beskattade.

En kommitté som etablerats av petroleumindustrin och Olje- och energiministeriet, MILJÖ-SOK, ska utarbeta en effektiv miljöstrategi för att försäkra att utvinning, transport och förädling av olja och gas på den norska kontinentalsockeln håller högsta möjliga miljöstandarder samt att industrins kostnadseffektivitet och konkurrenskraft förbättras. MILJÖSOK rapporterade 1996 att offshore-verksamheten har möjligheter att minska utsläppen av koldioxid med 30–40 procent per kWh som produceras under de närmaste 15 åren. Till grund för detta ligger antaganden om att kontinuerlig teknisk utveckling och installation av bästa tillgängliga och kostnadseffektiva teknologiska resultat. Inga dramatiska reduktioner förväntas.

Den enskilt viktigaste åtgärden för att få ned utsläppen av koldioxid är utvecklingen av mer effektiva gasturbiner. Ett exempel på framgång enligt nationalrapporten är Ekofisk-

fältet där nya turbiner förväntas reducera utsläppen med 40 procent. På Sleipnerfältet installeras utrustning som ska separera koldioxid från utvinningen och pumpa tillbaka den under havsbotten. Denna åtgärd förväntas minska koldioxidutsläppen med 0,8 miljoner ton årligen.

Petroleumindustrin stod 1997 för ca 8 procent av Norges utsläpp av CH₄ och 17 procent av NO_x-emissionerna. Kväveoxiderna är inte reglerade i offshore-verksamheten. Däremot installeras låg-NO_x-brännare på nya turbiner där det är tekniskt möjligt.

Petroleumsektorn är den huvudsakliga källan till utsläpp av NMVOC⁴¹. Sektorn svarar för ca 56 procent av Norges utsläpp av gasen. Enbart lastning av olja offshore svarar för 50 procent av emissionerna. Teknologin för återvinning av NMVOC förväntas bli kommersiellt tillgänglig under 1999. För att ge incitament till installation av utrustning som begränsar utsläppen är hamnavgifterna lägre för fartyg med denna form av utrustning. En frivillig överenskommelse mellan staten och petroleumindustrin om att begränsa utsläppen av NMVOC i oljeproduktionen är på diskussionsstadiet.

Två gaskombikraftverk med en effekt av 350 MW var, har diskuterats i Norge sedan 1996. Fortfarande 1999 är det ännu inte klart huruvida de ska bli uppförda. Fler företag har ansökt om anläggningskoncession för ytterligare gaskraftverk.

Under andra hälften av 1990-talet har statens stöd till forskning, utveckling och marknadspenetration för förnybara energiformer ökat. Vindkraftproduktion betalar bara halva skatten på elektricitet och är också undantagen från investeringsskatten.

Regeringen framhåller i en rapport till Stortinget⁴² att Norge ska öka användningen av vindkraft, bioenergi, värmepumpar och solenergi. Målen för omläggningen av energi-användning och produktion är:

- Att begränsa energianvändningen.
- Att årligen använda 4 TWh mer vattenburen värme vilket ska vara baserat på nya förnybara energikällor, värmepumpar och spillvärme innan år 2010.
- Att bygga vindkraftverk som årligen producerar 3 TWh innan år 2010.

Omläggningen förutsätter en upptrappning av elavgiften kombinerat med stöd till investeringar inom ramen för 5 miljarder NOK över en tioårsperiod.

Transporter

De norska bensinskatterna är bland de högsta i världen. Skatten på bensin var 1997 ca 70 procent högre än under 1990. Mellan 1990 och 1997 minskade bensinanvändningen med ca 7 procent, medan dieselanvändningen, som varit lägre beskattad, ökade med 38 procent.

På diesel och bensin utgår både koldioxidskatten och en basskatt. Även bussar betalar från och med 1999 basskatt. En årlig skatt baserad på fordonets vikt tillkommer dessutom för dieseldrivna fordon.

⁴¹ NMVOC är Non-Methane Volatile Organic Compounds

⁴² Stortingsmelding 29, 1998-1999

En ny struktur på försäljningsskatten på fordon i Norge ska ge konsumenterna incitament att köpa mindre och lättare bilar. Skatten baseras på vikt, antal hästkrafter och cylindervolym. För passagerarfordon tillkommer dessutom en årlig vägs katt på 1 965 NOK år 1999. Infarterna till Oslo, Bergen och Trondheim är belagda med tullar. Avgifterna är tidsdifferentierade, vilket kan ha effekt på utsläppen av koldioxid i och med att köbildningen eventuellt minskas.

Forskning angående alternativa bränslen i transportsektorn pågår i Norge, liksom pilotprojekt för naturgasdrivna bussar och färjor samt elektriska fordon. Transport- och Kommunikationsdepartementet stödjer årligen projekten med 10 miljoner NOK, varav över hälften går till naturgasprojekt. Elbilar är undantagna vissa skatter samt infartstullarna till Oslo.

Transport- och kommunikationsdepartementet har även ett program för att stödja byggande av infrastruktur för offentliga transporter i de fyra största städerna.

Industri

De norska aluminiumproducenterna och miljödepartementet ingick en frivillig överenskommelse under 1997 om minskningar av utsläppen av koldioxid, tetrafluorcarbon (CF₄) och hexafluoretan (C₂F₆). Växthusgaserna ska minskas med 50 procent per ton primär-aluminium som produceras år 2000 jämfört med 1990 års nivå. I slutet av år 2005 ska utsläppen ha minskats med 55 procent. Åtgärder för att minska utsläppen av SF₆ från magnesiumproduktionen och N₂O från produktionen av salpetersyra samt HFC-användning är under beaktande.

Avfall

I januari 1999 introducerades en skatt på slutlig deponering av avfall, vilket bl a motiverades av behovet att minska metanutsläppen från deponering. Skatten uppgår till 300 NOK per ton organiskt avfall eller blandat organiskt avfall.

Jordbruk

Inga direkta åtgärder är inriktade på att minska utsläppen från jordbruket, men ett antal åtgärder med syfte att minska näringsläckaget från jorden och att effektivisera gödsel-användningen kan ha effekt i praktiken. Forskning bedrivs angående bättre gödsel-spridning, för att minska utsläppen av N₂O från jorden. Från och med 1998 måste jordbrukare ha en gödselplan, vilken ska leda till en effektivare användning. Dessutom finns en gödselskatt på omkring 20 procent av priset för kvävegödsel. Subventioner finns för att lämna marken orörd över vintern, med syfte att minska dränage. Lantbruks-departementet och lantbruksorganisationerna främjar organisk odling, genom bl a subventioner för omställningen till denna form av odling, vilken förmodas minska användningen av kvävegödselmedel.

Skogsbruk

I den norska skogspolitiken ingår regleringar, vilka inkluderar särskilda krav på återplantering, ekonomiska stöd, forsknings- och informationsprogram. Växande skog är belagd med avverkningsförbud. Statsstöd utgår för plantering och annan skogsskötsel.

4.2.4 USA

USAs CCAP, Climate Change Action Plan, från 1993 fastställer mål och medel för klimatpolitiken. CCAP innehåller ca 40 program vilka förenar federala, statliga och lokala ledningar samt den privata sektorn. Efter CCAP har de formella nationalrapporterna till Klimatkonventionen utgivits under namnen The Climate Change Action Report (CAR 1 och 2), varav den senaste är från 1997.

USAs klimatpolitik är huvudsakligen baserad på frivilliga överenskommelser. Ett fåtal reglermässiga åtgärder ingår, medan fiskala åtgärder ännu inte använts. De flexibla mekanismer som Kyotoprotokollet ger länderna möjlighet att använda utgör en annan hörnsten i framtida program. Fram till 1997 hade över 5 000 organisationer deltagit i de klimatprogram som CCAP utgör. Åtgärderna i programmet kommer dock inte att vara tillräckliga för att USA ska lyckas nå målet att stabilisera utsläppen år 2000 till 1990 års nivå. Anledningen till att reduktionerna blir lägre än förväntat är enligt nationalrapporten att bränslepriserna varit lägre än väntat under perioden och att den ekonomiska utvecklingen varit kraftigare än prognostiserats, vilket lett till högre efterfrågan på elektricitet. FNs granskningsgrupp har också påpekat att åtgärderna inte heller haft den effekt som ursprungligen var beräknat. Dessutom har inte programmen finansierats fullt ut. Kongressen har inte beviljat de anslag till program som Clinton-administrationen lagt förslag om. Endast ca 50 procent av de föreslagna, planlagda medlen godkändes under 1995, 1996 och 1997. Under 1998 beviljades 64 procent av medlen.

Det politiska och institutionella systemet gör det svårt att planera och genomföra klimatåtgärder i USA. Presidentens administration utarbetar en strategi för att minska växthusgaserna men måste ofta ha Kongressens godkännande för finansieringen. Processen kompliceras ytterligare av att inget enskild organ under Kongressen har överblick över CCAP. Ansvaret är tvärtom delat mellan ett stort antal kommittéer som har olika och konkurrerande politiska mandat. Dessutom har statliga och lokala ledningsgrupper kontroll över vissa påtryckningsmedel som är viktiga för satsningarna för att minska växthusgaser.

Energiproduktion

Climate Challenge är ett av 11 program som syftar till att minska utsläppen av växthusgaser från energiproduktionen. Detta enda program beräknas svara för 85 procent av utsläppsreduktionen från sektorn och utgör den enskilt största utsläppsminskningen av alla CCAPs program. Över 630 av allmännyttans eldistributionsföretag medverkar i programmet. På frivillig väg utvecklar företagen aktionsplaner för att reducera utsläppen. Bland åtgärderna finns t ex förbättrad effektivitet i distribution, transmission och produktion, ökad användning av energieffektiv teknik, bränslebyte till bränslen med lägre kolinnehåll och förnybara bränslen och metanåtervinning. Nationella och internationella skogsprojekt finansieras av kraftbolagen.

DOE, Department of Energy, arbetar med amerikanska företag inom förnybara energiformer, kraftbolag och slutanvändare i partnerskap där kostnaderna delas mellan parterna. Syftet är att sprida risken vid utveckling och att nå målsättningen av minskande kostnader för produktion. Köpare uppmuntras att bilda konsortium för stora upphandlingar, vilket kan leda till lägre kostnader och förbättrad teknologi genom att en marknad skapas för produkterna. Köparkonsortium finns för solceller, biomassa, central-

mottagare för solvärme, vindkraftverk, solvärmeanläggningar och geotermiska värmepumpar.

Industrisektorn

Tre program ur CCAP beräknas stå för över 85 procent av utsläppsminskningarna från industrisektorn år 2000 och därefter. Waste Minimization-programmet är det enskilt viktigaste i detta hänseende. Ett av dess delprogram som kallas **Waste Wise** skapade frivilliga partnerskap med över 800 organisationer fram till år 1997. Genom programmet sätter företagen upp kostnadseffektiva mål för att minska och återanvända avfall. Ett delprogram i Waste Wise – ”betala när du slänger” – uppmuntrar kommuner att ta betalt för avfallshämtning efter vikt eller volym.

Programmet *Climate Wise* som finansieras via DOE och miljödepartementet EPA, Environmental Protection Agency, gemensamt, utgår från att effektivisering av energianvändningen i industrin och en förbättrad miljöprestanda ska öka företagens tillgångar. Programmet erbjuder teknisk assistans och ett offentligt erkännande. Företagen som medverkar på frivillig basis kan välja åtgärder som skräddarsys för den egna verksamheten. Några åtgärder som vidtagits är effektivisering av pannor, optimering av ångsystem, bränslebyten, installation av kraftvärme, förbättringar av industriprocesser etc. De medverkande uppmuntras också att delta i DOEs Motor Challenge Program (se nedan) och Green Lights. De medverkande måste även utveckla en aktionsplan inom sex månader efter att ha ingått i programmet och årligen rapportera vilka åtgärder som vidtagits. Vid aktionsrapportens publicering hade programmet 250 representerade företag, vilket motsvarar drygt sju procent av industrins energianvändning.

Motor Challenge Program är ett frivilligt partnerskap där syftet är att öka användningen av energieffektiva elektriska motorer. Dessa står för över 20 procent av all använd elektricitet i USA och 70 procent av den el som industrin använder. DOE arbetar med industrin för att testa, verifiera och sprida information om potentialen för kostnadsbesparingar i industriella motorsystem. Partnerskapet ska utveckla och leverera nya verktyg, information, industriella fallstudier för att hjälpa tillverkare till bättre beslut om motor system. I programmet ingår också programvara för beslut- och ledarskap vad gäller elektriska motorer, ett nyhetsbrev, demonstrationsprojekt, workshops för pumpsystemoptimering och en informationscentral. 1600 organisationer medverkade år 1997.

Bostads- och servicesektorn

Striktare termiska krav ställs i de lokala byggnadsnormerna och skattelättnader samt subventioner erläggs för tilläggsisolering. Regeringen förväntar sig att minskningarna av koldioxidutsläppen från bostads- och servicesektorn ska uppgå till 53 miljoner ton kol-ekvivalenter år 2010 jämfört med basscenariot. Det största bidraget till reduktionerna från sektorn kommer från Energy Star märkningsprogrammet. Tillsammans med Green Lights, Energy Star buildings och Rebuild America förväntas märkningsprogrammet stå för ca 90 procent av utsläppsreduktionerna i sektorn år 2000.

Syftet med *Rebuild America* är att planlägga och genomdriva renoveringar av kommersiella byggnader och flerfamiljsbostäder. Programmet är ett frivilligt åtagande som baseras på lokala behov och prioriteringar. De medverkande parterna, såväl privata som offentliga, kan erhålla produkter och service som passar just deras behov. Enligt Aktionsrapporten investeras 3 miljarder dollar i lokala samhällen genom programmet och

skapar 650 miljoner dollar i årliga energibesparingar i en nära framtid. DOE förser sina partners med hjälp i form av programadministration, personal, utveckling av tekniska planer, byggnads revision, utvärdering och utbildning. Fokus är lagt på att effektivisera uppvärmning, luftkonditionering och ventilation i affärslokaler.

EPAs program för Green Lights och Energy Star Buildings ska öka energieffektiviteten i affärslokaler och industribyggnader, vilka står för över 15 procent av USAs energi-användning. Programmen hade 1997 över 2 300 medverkande, vilket inkluderar såväl små som stora företag, universitet samt delstatliga och lokala ledningsorganisationer. Deltagarna i **Green Light** ska frivilligt analysera och där det bedöms som lönsamt, uppgradera sin belysningsutrustning med mer energieffektiv apparatur. Räknat som ett genomsnitt bedömer EPA att de medverkande kan halvera sin elanvändning. EPA står för teknisk information och support i form av teknisk support, en manual för belysnings-uppgradering, regionala praktiska work-shops, programvara, en adressförteckning över finansiärer, information om produkter och assistans vid genomförande.

EPA har utökat Green Light-programmet genom att också arbeta med individuella husägare, utvecklare m fl. Genom det frivilliga **Energy Star Building-programmet** ska en mer mångsidig uppgradering av byggnader uppmuntras. Programmet leder fastighets-ägare genom en strategi i fem steg som maximerar energibesparingen till lägsta möjliga kostnad. Det första steget är det ovan nämnda Green lights-programmet.

Sedan 1992 har The Energy Policy Act ställt krav på DOE att utveckla obligatoriska energieffektivitetsstandarder för nya hushållsapparater. Normerna ska uppdateras med jämna mellanrum för att hålla takten med den tekniska utvecklingen och därigenom vara tillräckligt strikta. Elva produktområden ingår, däribland kylskåp, varmvattenberedare och luftkonditioneringsanläggningar. Tillverkare, handelsorganisationer, miljögrupper, försäljare etc ska medverka i programmet. Emellertid har problem uppstått vid revidering av normerna. Kongressen utfärdade ett moratorium för ny lagstiftning på området under 1994. Detta upphävdes 1996. Kongressen har även minskat resurserna för detta ändamål och DOE koncentrerar sig för närvarande på ett mindre antal produkter och främjar frivillig energimärkning för dessa och andra apparater.

Energy Star Products är ett märkningssystem för att främja köp av högeffektiva produkter. Genom märkning ska konsumenterna lätt kunna identifiera produkter som sparar energi, pengar och hjälper miljön. Produkter som ingår i systemet är t ex uppvärmningsanläggningar, varmvattenberedare, belysning, kyl och frys, tvättmaskiner, spisar, etc. DOE har också introducerat Energy Star Retailer, för att öka omsättningen av effektiva varor. Kunderna ska kunna få information om hur energieffektiva produkterna är och detaljhandeln ska få säljkårsträning och gemensam annonsering. Detta program är det enskilt största bland åtgärderna för att reducera koldioxidutsläppen från bostads- och servicesektorn. Över 500 tillverkare medverkar i Energy Star-programmet genom att erbjuda 13 000 produkt-modeller som är kvalificerade för märkning med energistjärnan. Runt 200 byggmästare och utvecklare har åtagit sig att bygga över 15 000 Energy Star-hus runt om i USA.

Fyra nya frivilliga program presenterades i senaste aktionsrapporten från 1997. Målsättningen med programmen var att förstärka forskning och utveckling mot och marknads-penetration av nyckelteknologier såsom bränsleceller och energieffektiva byggnader, fönster och belysningsapparatur. Dessa beräknas dock endast ha en marginell påverkan

på utsläppen av växthusgaser vid år 2000 och 2005. Effektiviteten har påverkats av drastiskt minskade anslag till programmen.

Transportsektorn

Endast fyra åtgärder ur CCAP riktas mot transportsektorn och två av dessa har blivit försenade på grund av svårigheter att få igenom förslaget genom Kongressen och på grund av minskade anslag. Den ena bestod av en åtgärd som skulle ge pendlare som använder offentliga transportmedel eller samåkning en belöning, motsvarande den subventionerade parkering som många företag ger sina anställda. Den andra nedbantade åtgärden var ett förslag om märkning av lågfriktionsdäck.⁴³

Bland de återstående två programmen finns *National Telecommuting Promotion* vilket syftar till att främja och utvärdera "telependling" för såväl federala, statliga och lokala kontor som i den privata sektorn. *Transportation Partners* ska leda till en minskad tillväxt av bilresor genom att på frivillig väg få till stånd regionala och lokala strategier för att ge bättre, billigare och fler transportalternativ till invånarna. Programmet riktar sig till enskilda invånare och till valda representanter och syftar bl a till att få till stånd mer cykelåkande och promenerande genom kommunal planläggning, ombyggnation och sanering.

Gemensamt genomförande

Det amerikanska initiativet för Gemensamt genomförande startade 1993 som en del av CCAP. Programmet syftar till att främja utveckling och genomförande av frivilliga projekt mellan USA och partners utanför landet som minskar, undviker eller binder växthusgaser. Programmet hade i slutet av 1996 tagit emot över 60 ansökningar, vilket lett till 23 accepterade projekt i 26 länder. Projekten har inneburit bl a vind-, geotermisk-solenergi och vattenkraft, bränslebyte från kol till naturgas, metanåtervinning och uthålligt skogsbruk

Handel med utsläppsrätter

USA förordar starkt handel med utsläppsrätter, delvis beroende på politiska svårigheter med att introducera nya skatter. Presidenten har föreslagit att ett nationellt system med handel ska införas från och med år 2008. Ännu finns inget utarbetat förslag över hur detta system kommer att se ut.

Förslag efter Kyoto

Efter Kyoto-protokollet från december 1997 har Clintonadministrationen föreslagit kongressen en femårsplan - Climate Change Technology Initiative, med målsättningen att minska utsläppen av växthusgaser. Förslagen innebär ingen ändring av inriktningen på frivilliga överenskommelser men innebär en förstärkning av dessa. En nyhet är dock att administrationen vill underlätta frivilliga överenskommelser genom finansiella instrument och ge mer medel till forskning och utveckling. Förslaget innebär 2,7 miljarder dollar i nya forskningsmedel och 3,6 miljarder dollar i skattelättnader för att påskynda marknadsintroduktionen av ny teknologi. Kongressen har godkänt medel för Climate Change Technology Initiative med över 1 miljard dollar för 1999, vilket representerar en 25-procentig ökning från föregående år.

⁴³ In-depth Review 1999

Ett förslag finns om att införa skattelättnader som ska underlätta för mycket bränsle-effektiva fordon att nå ut till marknaden. Skattekrediten för bilar med tre gånger bättre bränsleekonomi som bilar i samma klass (1/3 av koldioxidutsläppen) ska vara 4 000 dollar för varje fordon som köps mellan åren 2003 och 2006. Skattelättnaden ska fasas ner årligen till år 2009 för att därefter försvinna. Skattelättnader ska också finnas för fordon med dubbelt så hög bränsleekonomi.

Bland förslagen till nya program som lagts fram efter Kyoto finns en utveckling av Green Light- och Energy Star Building-programmen. De pågående programmen fokuserar framför allt på redan existerande byggnader. Utvecklingen av programmen innebär att DOE och EPA påbörjar partnerskap med byggmästare, arkitekter, ägare och drift-ansvariga för att uppmuntra till att nya kommersiella lokaler och industribyggnader byggs energieffektiva. Detta innebär bl a att de bägge federala organisationerna ska utveckla ett system som särskiljer byggnader som erbjuder energikostnadsbesparingar från typiska ineffektiva byggnader.

Ett annat nytt program är också skattelättnader för energieffektiv byggnadsutrustning. I detta ingår solceller, elektriska värmepumpar för vattenuppvärmning, naturgasvatten-värmare, elektriska värmepumpar, naturgasdrivna värmepumpar och avancerade centrala luftkonditioneringsanläggningar. Skattelättnaden är 20 procent av investeringskostnaden upp till ett visst maximibelopp för utrustning som köps från början av 1999 till slutet av år 2003.

Skattelättnader för nya energieffektiva bostadshus är ett annat förslag. Genom energi-effektiva byggnader och effektiva uppvärmnings- och luftkonditioneringsanläggningar ska nybyggda bostadshus bli mer energieffektiva. För att ge incitament att köpa ett energieffektivt hus utges en skattelättnad vilket motsvarar en procent av köpesumman i nybyggda hus som med bred marginal överskrider de reglerade byggnadsnormerna. Maximalt ges en kredit av 2 000 dollar per hus som köps mellan åren 1999 och 2003 och med 1 000 dollar för hus som köps mellan åren 2004 och 2005.

Partnerskap ska etableras mellan byggnadsindustrin och staten för kvalificerad teknologi i byggverksamhet för att utveckla, demonstrera och sprida kunskap om byggnads-teknologi och tillämpningar som är billiga, högeffektiva och attraktiva för konsumenterna.

Administrationen har lagt ett förslag för att främja installation av en miljon solvärme- och solcellsanläggningar på byggnader under de närmaste tio åren. En skattecredit motsvarande 15 procent av kostnaden ska ges till solcellssystem och solvärme-anläggningar för takmontering. Krediten gäller för solcellssystem som startas mellan 1999 och 2005 och solvärme mellan 1999 och 2003. Partnerskap mellan kommunala sammanslutningar, byggmästare och federala organ ska etableras för att främja en ökad användning av systemen.

4.2.5 Estland

Estland hade så sent som 1997 inte någon uttrycklig klimatpolitik. Emellertid har utsläppen minskat drastiskt vilket även energiintensiteten gjort. Detta beror främst på den minskade ekonomiska aktiviteten och omstruktureringen av landet, men även på att användningen av gas har ökat på bekostnad av oljeskiffer.

Estland är ensamt i världen om att nästan uteslutande basera elproduktionen på inhemskt oljeskiffer. Enligt det estniska handelsdepartementet ska gruvorna privatiseras och moderniseras. Dessutom ska nya gruvområden utvecklas.

Estland har inte infört några åtgärder som uteslutande syftar till att minska koldioxidutsläppen. Däremot har högre prioriterade mål i många fall haft en positiv effekt även på koldioxidreduktionerna. Exempel på detta är lagen om gränsvärden för utsläpp till luften samt de införda utsläppsskatterna. Reglerna ger ökade incitament att minska användningen av bränslen som oljeskiffer och tung eldningsolja vilket också kan resultera i minskade koldioxidutsläpp.

Den ekonomiska potentialen för energieffektivisering har beräknats till upp till 50 procent för värme och 30 procent för elektricitet⁴⁴. Ett energibesparingsprogram har introducerats vilket finansieras av bl a lån från Världsbanken. Inom programmet finns åtgärder riktade mot fjärrvärmesektorn samt förbättringar av den institutionella infrastrukturen och träning i energieffektivisering. Effektiviseringar av det väl utbyggda fjärrvärmenätet är av hög prioritet för Estland. Genom närmare samarbete med Lettland angående lagring och leverans av naturgas planeras användningen av naturgas ökas. Andra åtgärder som får effekt på koldioxidutsläppen är att vind- och vattenkraftproduktion stöds genom momsbefrielse och att de två största elproduktionsanläggningarna ska renoveras.

De baltiska staterna har i april 1999 kommit överens om att skapa en gemensam baltisk elmarknad till år 2001, vilket kommer att påverka energisektorns struktur och möjligheterna att minska koldioxidutsläppen.

När det gäller transportsektorn ska förbättringar av vägar och av de offentliga transportmedlen genomföras.

Estland har med svensk hjälp genomfört flera energieffektiviseringsprojekt inom ramen för pilotfasen av Gemensamt genomförande-projekt.

4.2.6 Finland

Den finländska regeringens energistrategi från 1997 slår fast att energieffektivisering och ökad användning av förnybara bränslen är de två viktigaste elementen i den finska energistrategin. En ökning av naturgasanvändningen är också av stor betydelse. Energi- besparing ska åstadkommas genom en blandning av lagstiftning, frivilliga överens- kommelser samt ekonomiska styrmedel. Främjande av energieffektivitet får inte vara beroende av ökade subventioner.

Finland var det första landet i världen som införde koldioxidskatt år 1990. Sedan dess har skatten modifierats vid flera tillfällen. Samtliga fossila bränslen är belagda med koldi- oxidskatt. Användare av naturgas och torv betalar dock inte full skatt. För bränslen som

⁴⁴ US Country Studies Program

används till elproduktion utgår ingen koldioxidskatt, istället beskattas användningen av el.

Industrin är inte berättigad till någon nedsättning, men den finländska koldioxidskatten uppgår endast till ca 40 procent av den svenska motsvarigheten per ton koldioxid. Beskattningen av fordon är anpassad så att lättare bilar premieras. Finland har också en rabatt på försäljning av bilar med katalytisk avgasrening.

Aktiviteter som stöds med finansiella medel ska vara fokuserade på utveckling och marknadsföring av nya teknologier, vilket inkluderar forskning, produktutveckling och demonstrationsprojekt. Företag och organisationer kan få finansiella stöd till främjande av energieffektivitet, användning av förnybar energi och för att minska miljöfaror som är förknippade med energiproduktion.

Subventionerna till offentliga transportmedel har minskat under senare år och detta inkluderar investeringar i förbättringar av järnvägsstrukturen. Även skatteavdragen för affärsresor har sänkts och transportsubventionerna för industri i utvecklingsområden har reducerats.

Åtgärder riktade mot industrin och kraftproducenterna är framför allt baserade på frivilliga överenskommelser. Avtalen ska gälla övervakning av energieffektivitet, utarbetande av besparingsplaner, introduktion av ny teknologi samt ge kunder återkoppling av information om deras energianvändning.

En utbyggnad av kärnkraften diskuteras som ett alternativ för att möta den ökade efterfrågan på el och samtidigt klara åtaganden i Kyotoprotokollet.

Mellan 1993 och 1998 utfördes åtta nationella teknologiprogram genom samarbete mellan företag och experter, vilkas huvuduppgift var att ta fram miljömässigt hållbara teknologier. Utveckling av ny förbränningsteknik ingick, liksom forskning som syftade till en ökad användning av förnybar energi samt ökad energieffektivitet i produktionsprocesser. Finansiella stöd ges till utveckling av vindkraft.

Lagen om energieffektiv utrustning från 1998 gäller ny utrustning som kommer ut på marknaden och inkluderar märkning om energiförbrukning. Motiva är det finländska informationscentret för energieffektivitet. Den utför bl a energirevision för byggnader och industrianläggningar. Från 1998 utökades dess befogenheter att också gälla främjande av förnybar energi.

För att minska trafikens miljömässiga konsekvenser fattades ett beslut om ett aktionsprogram år 1994. När det gäller åtgärder på trafikområdet hänvisar den andra nationalrapporten, som skrevs 1997, till detta aktionsprogram. Det poängterar att programmet inkluderar praktiska åtgärder för att minska växthusgaserna, men inga detaljer beskriver hur eller när de ska genomföras eller finansieras.

4.2.7 Frankrike

Frankrike har, liksom Sverige, minskat koldioxidutsläppen drastiskt sedan 1970-talet. Mellan 1973 och 1990 minskades utsläppen med drygt 24 procent. Ungefär två tredjedelar av reduktionen beror på satsningen på kärnkraft medan resterande tredjedel kan

hänföras till energieffektiviseringar och omstruktureringar av industrin. Utsläppen av koldioxid från kraftsektorn representerar mindre än 10 procent av Frankrikes totala utsläpp, medan motsvarande siffra är mellan 30–45 procent i andra industrialiserade länder. I och med detta är marginalkostnaden för ytterligare reduktion relativt höga i landet. Sex nya kärnkraftsanläggningar startade mellan 1990 och 1994 och ytterligare fyra är under byggnad, vilka enligt målsättningen ska vara klara innan sekelskiftet. Tillskottet till elproduktionen från 1990-talets nya verk beräknas till ca 84 TWh per år.

Emellertid råder det överkapacitet i Frankrikes kraftsektor, vilket också lett till mindre önskade effekter. EdF, Electricité de France, har p g a överkapaciteten uppmuntrat installation av eluppvärmning av hus, vilket skapat toppar i efterfrågan vintertid. Denna extrakraft produceras genom olje- eller kolbaserad värmekraft. I Frankrikes nationella program för att minska koldioxidutsläppen ingår emellertid en överenskommelse med EdF om att minska efterfrågan på el samt att EdF ska satsa på förnybar energi, bl a vindkraft.

Åtgärdsprogrammet inkluderar även ett program för att minska utsläppen på efterfrågesidan, stöd till forskning om småskalig vattenkraft, vindkraft, etanolbränsle från sockerbetor och RME-bränsle⁴⁵. Dessutom utgår stöd till biomassa från jordbruksgrödor och till avfallsförbränning.

Inom transportsektorn utförs tekniska åtgärder för att minska den specifika bränsleförbrukningen. Regeringen har infört strängare straff för överträdelser av regler om maximal körtid, lastvikt och hastighet. Samtidigt uppmuntras kombinationer av järnvägs- och vägtrafik och sjöfartsförbindelserna förbättras. När det gäller persontransporter har tekniska inspektioner av bilar införts och en skrotningspremie för bilar över åtta år har införts. Finansiellt stöd ges till utveckling av elbilar eller fordon drivna med gas.

Regeringen har försökt nå frivilliga överenskommelser med industrin, men hittills har endast ett fåtal slutits med enskilda industrier och branscher. Anledningen till detta är att industrin inte längre fruktar att en koldioxidskatt ska införas, vilket var utgångspunkten för diskussionerna med regeringen⁴⁶. Skatteincitament ges till industrin för att investera i energieffektiv utrustning. Dessutom är bränsle för förbränning i kraftvärmearläggningar skattefria.

I bostadssektorn finns hårdare normer för isolering av hus, där tvåglasfönster krävs. Stöd ges också till plantering av skog, där målet är att återplantera 10 000–12 000 hektar per år.

För närvarande tas en plan fram för att minska utsläppen av växthusgaser som ska antas under 1999.

4.2.8 Japan

Japan är ett av de få länder som planerar en utbyggnad av kärnkraften, i syfte att minska koldioxidutsläppen och minska beroendet av importerade fossila bränslen. Det officiella

⁴⁵ Rapsmetylester.

⁴⁶ Giraud, P.N. with Collier och Loefstedt 1996; France: Relying on past reductions and nuclear power i Collier och Loefstedt: Cases in Climate Change Opolicy: Political reality in the European Union

målet är att kärnkraften ska svara för 40 procent av elproduktionen år 2010, vilket skulle innebära runt 20 nya anläggningar. Japan hade 49 kärnkraftverk i drift 1997. Det är dock osäkert om målet kommer att nås, dels på grund av att oppositionen mot ytterligare kärnkraftsutbyggnad är stark, dels på grund av att en reformering av elmarknaden i Japan som för närvarande diskuteras gör att det blir osäkrare för energibolagen att investera i kärnkraftteknik. Japan har i dag bland de högsta energipriserna av alla OECD-länder och en reformering väntas leda till att priserna kommer att sjunka.

Japan anses vara ett av världens mest energieffektiva länder och stora insatser har gjorts för att effektivisera energianvändningen. Marginalkostnaderna för ytterligare reduktion är höga.

Förutom kärnkraftsutbyggnaden ligger tyngdpunkten i Japans program på att minska utsläppen av växthusgaser genom striktare normer för effektivisering, forskning om ny teknologi och subventioner för att nå kommersialisering av renare, mer energieffektiva energisystem och transportsätt.

I programmet ingår skattelättnader, subventioner och lån till låg ränta för bl a fjärrvärme, fjärrkyla, kraftvärme, naturgas samt förnybar energi (solenergi och småskalig vattenkraft). Strängare effektivitetsnormer ska införas inom industrin och i byggverksamheten. Samtidigt ges investeringsstöd för investeringar i energisparande anläggningar och utrustning inom industrin. Dessutom genomförs frivilliga överenskommelser om att upprätta miljöplaner inom företagen. Hårdare normer inom bostadssektorn vad gäller effektivisering, standard på hushållsapparater och kontorsutrustning ska också bli resultatet av frivilliga överenskommelser.

Subventioner ges bl a för att installera solfångare på hus och för utveckling av bränsleeffektiva motorer. Bilindustrin medverkar i frivilliga överenskommelser där målet är att minska nya bilars bränsleförbrukning. Obligatorisk märkning av fordonsbränslets effektivitet ingår också i programmet. En satsning görs också på bränsleceller, elbilar och hybrider.

Ytterligare förbättringar vad gäller energieffektivitet för bilar och elektrisk utrustning främjas genom ett särskilt system som kallas "top runner". I detta system sätts effektivitetsmålen högre än vad som kan uppnås med den mest energieffektiva teknik som är kommersiellt gångbar. Sanktioner för de som inte uppfyller målen är negativ publicitet och straffavgifter.

4.2.9 Lettland

Lettland har inte infört åtgärder för att i första hand begränsa koldioxidutsläppen, utan reduktioner blir snarast en bieffekt av högre prioriterade åtgärder. Lettland är starkt importberoende av fossila bränslen och ett primärt mål är att minska importberoendet från Ryssland, vilket bl a görs i form av integrering i Baltic Ring och det transeuropeiska gasnätverket. Däremot går målet att diversifiera energitillförseln genom att stödja ökad torvanvändning stick i stäv med strävanden att minska utsläppen av koldioxid. Anledningen till att detta görs är att torv är en av Lettlands få inhemska energikällor, vid sidan av vattenkraft och träbränsle.

Åtgärder som har eller kan ha effekt på utsläppen av koldioxid är bl a att en skatt på svaveldioxid och kväveoxider införts. Skatten kan komma att leda till en ökad användning av renare bränslen. Regeringen ställer också energieffektivisering i fokus. Garanterade priser för elproduktion baserad på förnybara bränslen och kraftvärme, liksom att vindkraft- och kraftvärmeproduktion har tillgång till elnätet har också effekt på koldioxidutsläppen. Lagar som syftar till energieffektivisering ska vara introducerade 1998, bl a i form av krav på normer för märkning.

Beslutet om att skapa en gemensam baltisk elmarknad till år 2001 kommer att påverka energisektorns struktur och möjligheterna att minska koldioxidutsläppen.

I de föreslagna åtgärderna inom transportområdet ingår förbättrat underhåll för fordon genom bättre regelbundna tekniska tester, hastighetsbegränsningar, förbättrade offentliga transporter, övergång till bibränsle och förbättrade körutiner och ökade bränsleskatter.

Inom bostads- och servicesektorn förväntades (1997) den kommande Lagen om energieffektivitet innehålla krav på installation av värmemätare, förbättrad isolering och byggnadsnormer samt förbättrade normer för apparater och märkning.

Lettland stödjer principen om gemensamt genomförande och är värdland för 19 projekt under pilotfasen, varav 18 tillsammans med Statens energimyndighet i Sverige. Pågående projekt syftar till omställning av pannor i fjärrvärmennätet till användning av biobränsle, energieffektivisering i fjärrvärmennätets förbränningsanläggningar och av rörledningar.

4.2.10 Litauen

Energieffektiviseringsförbättringar har högsta prioritet i Litauen när det gäller åtgärder för att minska utsläppen av koldioxid. Dessa förbättringar har även andra syften, nämligen att minska importberoendet av olja och gas från Ryssland. Flera förordningar och institutionella förändringar har antagits, däribland har Litauen inrättat en energibesparingsfond samt en uppdaterad plan för energieffektivisering. Följande åtgärder sägs vara prioriterade:

- Upprustning av byggnader och förbättringar av konstruktioner
- Ökad användning av lokala energikällor
- Omstrukturering av industrin för byggnadsmaterial
- Installation av mätutrustning för vatten, gas, värme och el.

Åtgärder som nämns i den litauiska nationella åtgärdsstrategin är att förbättra möjligheterna vid efterfrågetoppar genom slutförande av vattenkraftanläggningar med pumpkapacitet, omläggning av värmekraftanläggningar till kraftvärme, öka användningen av naturgas och diversifiera energitillförseln genom samarbete med Lettland och Väst-europa. Dessutom ska tung eldningsolja bytas ut mot gas.

I den nationella strategin ingår även åtgärder som antas ha effekt på utsläppen av växthusgaser från transportsektorn. Däribland nämns rationell fördelning av trafikflödet, optimering av bränslepriser, utveckling av ett nätverk för trådbussar i Vilnius och Kaunas, elektrifiering av järnvägarna samt utveckling av ”pipelinetransport” för oljeprodukter.

I ett annat dokument har den litauiska regeringen listat åtgärder som införts med syfte att stimulera energieffektivitet och användande av inhemska energikällor. Bland dessa ingår skattelättnader i form av minskad vinstbeskattning för tillverkning av isoleringsmaterial, mät- och regleringsutrustning, förnybar energiteknologi, energi från icke-traditionella energikällor samt inhemska bränslen så som trä, avfall och torv. Andra åtgärder är krav på installation av värmemätare i bostäder, stöd till installation av individuella pannor och stöd till företag som använder mer än 25 procent inhemska bränslen.

Beslutet om att skapa en gemensam baltisk elmarknad till år 2001 kommer innebära förändrade förutsättningar för den lettiska klimatpolitiken.

Litauen har varit mottagarland för flera projekt för gemensamt genomförande tillsammans med Energimyndigheten.

4.2.11 Polen

Polen ratificerade klimatkonventionen 1994 och fick rätten att använda år 1988 som referenstidpunkt i och med landets omvandling till marknadsekonomi. Få åtgärder med syfte att begränsa utsläppen av växthusgaser har introducerats i Polen. Minskningarna av utsläppen kommer att vara bieffekter av andra miljömål eller ekonomiska hänsynstaganden som har högre prioritet. Omstruktureringen av energisektorn och industrin, kommersialiseringar och privatiseringar väntas leda till minskningar av klimatpåverkande gaser. De åtgärder som hittills genomförts har skett inom energisektorn, eftersom produktion och överföringsutrustning varit föråldrad och de snabbaste miljövinsterna har kunnat nås där. Ett tiotal olönsamma stenkolsgruvor har lagts ned helt medan fem delvis lagt ned verksamheten.

Bland åtgärderna som kommer att minska utsläppen av växthusgaser ingår bl a :

- Stimulans till energieffektivisering. Flera institutioner har skapats med avsikt att spara energi genom att öka medvetenheten och utföra praktisk träning och program. Finansiering för energisparande åtgärder finns att tillgå.
- Ökad användning av gas i värme- och elsektorn.
- Användning av förnybar energi. Vissa finansiella stöd finns att tillgå.
- Finansiella åtgärder, t ex en koldioxidskatt på bränsle för fordon använda inom affärsverksamhet.
- Ett nationellt program för att öka skogsarealen från 28 procent år 1988 till 30 procent av Polens yta år 2020.
- Ett förbud att importera gamla fordon har införts och gamla flygplan ska ersättas av nya.

Polen har öppnat ett sekretariat för gemensamt genomförande, vilket 1997 identifierade 65 potentiella projekt som är lämpliga för finansiering via gemensamt genomförande. Bland dessa finns projekt för energieffektivisering och förnybara bränslen.

I framtiden ska Polen bredda sammansättningen av energitillförseln, för att minska beroendet av kol. Ökade gasleveranser från Ryssland är ett önskemål, men också finna

nya leverantörer av gas. Prisökningar på olika energiformer ska bidra till en lägre energiintensitet.

4.2.12 Ryssland

Rysslands beskrivning över energisektorn och åtgärder för att minska koldioxidutsläppen var i den första nationalrapporten mycket ytlig. Kompletterande material har tagits fram⁴⁷ men dessa ger fortfarande bara en bild över strategiska målsättningar. Detaljerad information om specifika åtgärder förekommer inte över huvud taget.

Två nya lagar som har stor betydelse för hur energisektorn i Ryssland kommer att utvecklas är dels Rysslands energistrategi från 1995. Där understryks betydelsen av energibesparingar i uppbyggnaden av ekonomin, men inga detaljer angående åtgärder nämns. Dels har lagen om energibesparing från 1996 stor betydelse. Lagen introducerar lägre moms på energieffektiva varor, skatteuppehåll för energieffektiva projekt och rabatterade importtullar för viss energieffektiv utrustning. Statliga myndigheter ges också möjligheter att utfärda obligatorisk energirevision för stora energianvändare.

Det ”federala programmet för energibesparing i Ryssland” har en budget på 9 miljarder dollar, vilken finansieras av staten, näringslivet och energiindustrin. Energieffektiveringsåtgärder ska genomföras inom fem områden: energitillförsel vad gäller el- och gassystem, fjärrvärmesystem, industrisektorn, utveckling och produktion av energieffektiv utrustning samt installation av mätare för el, gas och värme.

Ryssland är positiv till projekt genom gemensamt genomförande och har inrättat en arbetsgrupp för att utveckla metoder och definiera kriterier för projekt.

4.2.13 Storbritannien

Energimarknaderna i Storbritannien har avreglerats och till viss del privatiserats under 1990-talet. Subventionerna till kolindustrin har dragits bort. Den ökande konkurrensen har lett till att många anläggningar övergått till att använda gas istället för kol eller olja. Reformeringen har bidragit till att nya företag med kortare avkastningskrav på investeringarna kommit in på marknaden, vilket lett till fler installationer av naturgaskombi. Reformeringen sägs också ha ställt ökade krav på effektiviseringar inom kärnkraftsindustrin, vilket lett till ökad produktivitet i kärnkraftsanläggningarna.

Storbritanniens åtgärds paket mot utsläpp av växthusgaser vilar på de minskningar av utsläppen som dessa förändringar av marknadsförutsättningarna inneburit.

Exempel på åtgärder riktade direkt mot koldioxidutsläppen är:

- Höjda skatter på fordonsbränslen
- Incitament till utveckling av förnybar energi. För att öka investeringarna i elproduktionskapacitet från förnybara energikällor ställs lagmässiga krav på de offentliga eldistributörerna att kontraktera elproduktion från dessa och garantera ett pris som överstiger priset på fossila bränslen.

⁴⁷ US Country Studies Program

- Stöd för ökad kraftvärmeproduktion (icke finansiella)
- Frivilliga överenskommelser
- Information och pilotstudier om energieffektivisering riktad till energianvändare och utformare av byggnader och industrianläggningar m fl.

När det gäller information om energieffektivisering har ett program utformats för att kunskapen och erfarenheterna av effektiviseringsåtgärder ska spridas till alla berörda. Exempelvis redovisas jämförande data för energianvändning i specifika processer, anläggningar m m för att användare ska kunna jämföra sin verksamhet med andras. Även guider med information om den mest energieffektiva tekniken vad gäller kostnader, besparingseffekter m m ges ut.

För närvarande pågår en översyn av energiskattesystemet. Ny lagstiftning väntas träda ikraft år 2001. Föreliggande förslag innebär att en klimatskatt eller klimatavgift kommer att införas, som baseras på energianvändning och inte kolinnehåll. Skatten kommer att tas ut på naturgas, kol och el som används inom jordbruket, den offentliga och kommersiella sektorn. Elproducenter och aktörer inom transportsektorn kommer inte att behöva betala skatten. Den energiintensiva industrin kommer att få betala lägre skatt, bestämd utifrån vilka energieffektiviseringsmål industrin går med på. Målet är att uppnå de mest kostnadseffektiva lösningarna. Intäkterna från skatten ska återföras i form av sänkt arbetsgivaravgift, stöd till energieffektiviseringsåtgärder och förnybar energi. Förnybar energi är undantagen från skatten.

4.2.14 Tyskland

Tysklands reduktionsmål baseras i stor utsträckning på övergång till användning av gas i stället för kol samt energieffektiviseringar i den östra delen av landet. Dessutom finns avtal om frivilliga överenskommelser med industrin som 1995 band sig till att minska utsläppen av koldioxid i de flesta industribranscher. Ett mer långtgående avtal som slöts 1996 innebär att 71 procent av den slutliga energianvändningen i industrin och över 99 procent av den offentligt ägda kraftproduktionen ingår i överenskommelserna.

Överenskommelsen innebär en 20 procentig minskning av utsläppen från 1987 års nivå till år 2005. I gengäld senarelades vissa regleringsmässiga krav på industrin. I en framtida diskussion om energibeskattnings ska också överenskommelserna inberäknas. Bilindustrin ingår inte i avtalen men har bundit sig till att minska bränsleåtgången i nya bilar. År 2005 ska bilarna i genomsnitt använda 25 procent mindre bränsle än bilar som såldes 1990.

I april 1999 infördes det första steget av den ekologiska skattereformen i Tyskland som innebär höjda energiskatter för diesel, bensin och eldningsolja samt en ny skatt på el. Naturgas som används i kraftanläggningar med en verkningsgrad över 55 % undantas från energiskatten i syfte att främja energieffektivitet. Tillverkningsindustrin betalar endast 20 % av elskatten. För energiintensiva industrier som genomför energieffektiviseringar återbetalas en del av skatten i form av sänkta arbetsgivaravgifter. Nästa steg av reformen, som ännu inte godkänts av parlamentet innehåller ytterligare höjning av bensin-, diesel- och elskatten.

Inom elsektorn utgår stöd till renovering av fjärrvärmesystemet i de östra delarna av landet, lågräntelån till företag som investerar i energieffektiv utrustning eller moderniserar anläggningar.

För förnybara energikällor har man satt upp som mål att öka andelen förnybara källor vid elproduktion från 5 procent år 1999 till 10 procent år 2010. På nationell nivå finns bland annat följande tre typer av styrmedel:

- Inmatningstariffer och inköpsskyldighet. Enligt en lagstiftning från 1990 är det möjligt för oberoende elproducenter med vindkraftverk att mata in el på elnätet. Nätbolagen är skyldiga att köpa in el från förnybara källor till vissa fastställda minimipriser.
- Bidrag och subventionerade lån för att öka användning av taksolceller. Infördes april 1999.
- Bidrag och subventionerade lån för att främja marknadsintroduktion av förnybara energikällor till värme- och elproduktion. Introducerades hösten 1999.

Reglerna om inköpsskyldighet av förnybara källor har haft stor betydelse för utvecklingen av vindkraften i Tyskland. Tyskland är ett av de länder som har störst vindkraftsproduktion i världen. I och med reformeringen av elmarknaden har dock förutsättningarna för denna lagstiftningen förändrats. De tyska elpriserna har sjunkit markant sedan reformeringen. Då de fastställda minimipriserna baseras på tidigare marknadspriser har osäkerheten för investeringsbedömningen av anläggningar för förnybar el ökat betydligt och delvis hämmat utvecklingen. Vidare fanns tidigare regionala monopol som delvis kunde vältra över kostnaden för förnybar el på elanvändarna. Detta blir dock svårare på en avreglerad och i ökande omfattning konkurrensutsatt marknad. Därför bearbetas för närvarande en omarbetning av lagstiftningen i det tyska parlamentet och den nya lagen eventuellt redan träda i kraft i mars år 2000.

I framtiden ska i stället minimipriserna fastställas på basis av produktionskostnader per kWh för respektive elkälla. Vidare ska stödet till biogas, massa och framför allt solkraft förbättras. För biomassa och solkraft ska priserna differentieras efter anläggningsstorlek. Vad gäller vindkraft planerar man att differentiera minimipriserna beroende på var vindkraftanläggningen är placerad, i kustnära områden eller i inlandet. Det fastställda minimipriset gäller under de första fem åren för alla nya anläggningar och minskas sedan successivt. Enligt en tidigare bestämmelse fanns ett regionalt övre tak på 5 procent för skyldigheten att köpa in förnybar el till minimipris. Denna bestämmelse ska tas bort eftersom den tyska målsättningen för andelen av förnybar el har höjts.

När det gäller forskning ges stöd till forskning om energieffektiv teknik, teknik för förnybar energi, fusion och atomsäkerhet m m.

Inom transportsektorn har omprioriteringar av infrastrukturinvesteringar genomförts till förmån för järnväg och stöd har införts till kombinerade transporter som använder vattenvägarna. Dessutom har ökade bränsleskatter använts till förbättringar av järnvägen. En annan åtgärd är att förändra beskattningen, från att vara baserad på motorns cylindervolym till att baseras på utsläppsnivåer.

Hårdare normer för isolering och värmesystem har införts i bostads- och servicesektorn och skattelättnader samt subventionerade lån ges för modernisering och upprustning av byggnader, framför allt i östra Tyskland.

Appendix A

Kommentarer till ländernas prognoser

I tabell 2.2 redovisas prognoser av koldioxidutsläpp år 2010 för Annex B-länderna. Länderna har använt olika metoder och utgått ifrån olika antaganden när de har gjort sina prognoser och scenarier. Flera länder har dessutom gjort mer än en prognos. FCCC har valt att redovisa den prognos som tar hänsyn till de politiska åtgärderna i landet, s k ”with measures scenario” eller den prognos som FCCC anser reflektera införandet av åtgärder på bäst sätt. Alla länder har inte gjort scenarier där effekter av åtgärder ingår i beräkningarna. Nedan redovisas FCCCs och egna kommentarer till prognosuppgifterna i tabell 2.2.

Australiens prognos gäller endast de energirelaterade koldioxidutsläppen. Dessa utgjorde både 1990 och 1995 96 procent av Australiens koldioxidutsläpp. Prognosen beräknar effekter av införda åtgärder. Effekter av ett åtgärdspaket som infördes i november 1997 inkluderades emellertid inte i prognosen.

Belgien beräknar i sin prognos effekter av politiska åtgärder. Landet har i sin bedömning för 2010 inkluderat effekterna av en aviserad koldioxidskatt. Belgien har gjort ytterligare ett scenario där effekter av aviserade åtgärder inkluderas i bedömningen. Resultaten av det senare scenariot redovisas inte i FCCCs sammanställning.

Bulgarien har redovisat fyra scenarier i sin nationalrapport. Den prognos som redovisas i tabellen är ett s k basscenario, vilket anses ge det mest sannolika utfallet. I detta scenario antas åtgärderna tillämpas till 40 procent - 50 procent av deras fulla potential.

Danmarks prognos bygger på ett s k ”with measures scenario”. Danmark har temperaturkorrigerat koldioxidutsläppen för basåret.

Estland har gjort fyra scenarier med olika antaganden om den ekonomiska utvecklingen. I den prognos som redovisas i tabellen antas hög ekonomisk tillväxt. Tillväxten under 1996–1997 var högre än den som har antagits i detta scenario och förändringar i energianvändningen till följd av konverteringar har inte inträffat än, varför koldioxidutsläppen snarast kommer att bli högre än de prognostiserade utsläppsvärdena.

Prognosen för EU för år 2010 är beräknad utifrån de 15 EU-ländernas individuella prognoser som finns redovisade i tabellen.

Finland har gjort två prognoser. Det första scenario är ett s k marknadsscenario där det antas att inga nationella och internationella åtgärder införs för att minska koldioxidutsläppen. I det andra scenariot antas kraftigare åtgärder införas jämfört med nuvarande politik. Resultatet för det senare scenariot ger att koldioxidutsläppen blir 15 000 ton lägre än för det första scenariot. Det är resultatet av det första scenariot som redovisas i tabell 2.2.

Frankrikes prognos bygger på ett s k ”with measures scenario”. Frankrike har temperaturkorrigerat koldioxidutsläppen för basåret.

Grekland presenterar fem scenarier i sin andra nationalrapport utifrån vilka landet har beräknat sina energirelaterade koldioxidutsläpp för år 2010. De energirelaterade koldioxidutsläppen utgjorde både 1990 och 1995 91 procent av Greklands totala koldioxidutsläpp. Det är resultatet av scenariot "vedertagen kunskap" som redovisas i tabell 2.2. Detta scenario ligger i linje med statsmaktens fastställda intention att begränsa ökningen av koldioxidutsläppen till 13 procent år 2010 jämfört med basåret 1990.

Irlands prognos bygger på ett s k "with measures scenario".

Islands prognos bygger på ett s k "with measures scenario".

Italiens prognos gäller endast de energirelaterade koldioxidutsläppen. Dessa utgjorde 92 procent av landets koldioxidutsläpp 1990 och 94 procent 1995. Italien presenterar fem scenarier utifrån vilka landets utsläpp beräknas. I den prognos som redovisas i tabell 2.2 beräknar Italien effekter av åtgärder som kommer att införas för att landet ska uppnå den av EU tilldelade utsläppskvoten.

Japans prognos baseras på bedömningar av befolkningstillväxt och ekonomisk tillväxt. Koldioxidutsläppen för år 2010 har beräknats utifrån den trendmässiga utvecklingen och ingen hänsyn tas till effekter av nuvarande åtgärder.

Kanadas prognos bygger på ett s k "with measures scenario".

För **Kroatien** saknas uppgifter om utsläpp och prognoser för utsläppen.

Lettland presenterar två scenarier, ett utan åtgärder och ett där effekter av åtgärder beräknas. Det är resultaten av det senare scenariot som redovisas i tabell 2.2.

För **Liechtenstein** saknas uppgifter om utsläpp samt prognoser för utsläppen.

Litauen presenterar två scenarier för år 2010, därav intervallet i tabellen 2.3. Litauen antar dels att kärnkraftverket i Ignalina stängs, dels att Ignalina fortsätter att producera el under hela prognosperioden. De olika antagandena om Ignalinas framtid resulterar i olika ekonomiska tillväxttakter för Litauen.

Luxemburgs prognos bygger på ett s k "with measures scenario".

Monaco redovisar inte någon prognos för koldioxidutsläppen.

Nederländerna redovisar bara bedömningar av koldioxidutsläppen för år 2000 och 2020. FCCC har därför tagit fram ett värde för 2010 genom linjär interpolation. Den prognos som redovisas i tabell 2.2 bygger på ett s k trend scenario vilket kan liknas vid ett scenario där man tar hänsyn till landets nuvarande åtgärds politik. Dessutom redovisar Nederländerna i sin andra nationalrapport resultaten för två andra scenarier, ett utan åtgärder och ett med gynnsamma koldioxidutsläppsnivåer. Nederländerna har temperaturkorrigerat koldioxidutsläppen för basåret.

Norges prognos baseras på nuvarande åtgärds politik. Dessutom redovisar Norge i sin nationalrapport ett scenario där koldioxidutsläppen stabiliseras på 1990 års nivå till följd av att en internationell koldioxidskatt införs.

Nya Zeeland beräknar de energirelaterade koldioxidutsläppen utifrån ett s k "with measures scenario". Dessutom redovisas scenariot "business-as-usual" i den andra nationalrapporten. En jämförelse av resultaten ger att koldioxid utsläppen blir 21,5 procent lägre när effekter av åtgärder inkluderas i prognosen.

Polen redovisar tre referensscenarier i sin andra national rapport på grund av osäkerhet när det gäller den framtida utvecklingen. Det första, bas scenariot, baseras på de av myndigheterna uppgivna politiska förutsättningarna. I de två andra referensscenarierna antas dels

snabbare och mer genomgripande strukturella förändringar, dels en lägre omvandlings-takt av ekonomin. Referensscenarierna har kompletterats med antagandet att skäligen åtgärder för att förbättra klimatet införs. Utsläppen i basscenariot blir 33 000 ton lägre om antagandet om skäligen åtgärder läggs till. Det är basscenariot utan antagande om ytterligare åtgärder som redovisas i tabell 2.2.

Portugal redovisar prognoser för de energirelaterade koldioxidutsläppen utifrån två scenarier. Portugals energirelaterade utsläpp utgjorde 92 procent av landets totala koldioxidutsläpp både 1990 och 1995. Prognosen som redovisas i tabellen bygger på ett scenario med mer restriktiva åtgärder som ligger i linje med det nationella åtagandet.

Rumänien har varken redovisat sina koldioxidutsläpp för åren 1990 och 1995 eller någon prognos för sina utsläpp.

Ryssland redovisar bedömningar av koldioxidutsläppen utifrån tre olika scenarier, som benämns "basscenario", "sannolikt" och "optimistiskt". Det är scenariot som kallas "sannolikt" som redovisas här. Ryssland antar i detta scenario att det kommer att ske en viss implementering av ny teknik, vilket innebär en viss energieffektivisering. Koldioxidutsläppen blir i stort sett oförändrade år 2010 jämfört med 1990 års nivå, när man utgår ifrån detta scenario. Basscenariot leder till att bedömningen av koldioxidutsläppen blir 8 procent högre år 2010 jämfört med år 1990. Prognosen som baseras på det optimistiska scenariot ger 7 procent lägre koldioxidutsläpp 2010 jämfört med basåret.

Den prognos som redovisas för **Schweiz** baseras på bedömningar av effekter av implementerade åtgärder. I den andra nationalrapporten finns även en prognos som beräknar effekter av tilltänkta åtgärder. Den förstnämnda prognosen resulterar i 3 procent lägre koldioxidutsläpp 2010 jämfört med år 1990. Den andra bedömningen ger utsläppsnivåer som ligger 10 procent under basårets. Schweiz utgår ifrån temperaturkorrigerade koldioxidutsläpp i sina beräkningar. Vidare exkluderas koldioxidutsläpp som härrör från produktion av el som sedan exporteras.

Slovakien redovisade inte ett s k "with measures scenario". Det intervall som redovisas i tabell 2.2 är i stället resultaten från Slovakiens andra och tredje scenario. En del av de åtgärder som anges i scenarierna har dock inte implementerats.

Slovenien redovisar ingen prognos för sina koldioxidutsläpp.

Spaniens prognos bygger på ett s k "with measures scenario".

I **Storbritanniens** andra nationalrapport redovisas medelvärdet av de centrala scenarierna som redovisas i "United Kingdoms Energy Paper 65". Koldioxidsänkor har dragits ifrån de totala utsläppen.

Sverige använder år 1995 som basår för prognosen. Koldioxidutsläppen har temperaturkorrigerats för basåret.

Tjeckiens prognos bygger på ett scenario som benämns basscenario i den andra nationalrapporten. Detta scenario motsvarar emellertid antagandena i ett s k "with measures scenario".

För **Tyskland** redovisas resultatet av ett scenario där man antar att effekterna av åtgärderna för att minska koldioxidutsläppen får största möjliga genomslagskraft. Dessutom beräknar Tyskland hur höga koldioxidutsläppen blir år 2010 utifrån ett referensscenario, där hänsyn endast tas till effektiviseringar. Resultatet av det förstnämnda scenariot är 12 procent lägre utsläpp år 2010 än år 1990, medan antagandena i det andra scenariot

resulterar i 3 procent lägre utsläpp år 2010 jämfört med basåret. Det är resultatet av det scenariot med åtgärder som redovisas i tabell 2.2.

Ukraina har gjort prognoser utifrån tre olika scenarier, ett pessimistiskt, ett neutralt och ett optimistiskt scenario. Det finns en stor osäkerhet när det gäller den ekonomiska utvecklingen och utvecklingen av infrastrukturen. De olika antagandena om den framtida utvecklingen ger stora variationer av de energirelaterade utsläppen liksom för utsläppen från industriprocesser. Det är det neutrala scenariot som redovisas här.

Ungern har endast gjort bedömningar av de bränslerelaterade koldioxidutsläppen för år 2000 utifrån fyra olika scenarier. FCCC redovisas en prognos där landet har antagit att åtgärder för att minska koldioxidutsläppen får måttlig genomslagskraft. Detta scenario anses ge det mest sannolika utfallet av de fyra som redovisas i Ungerns nationalrapport.

USAs prognos bygger på ett s k "with measures scenario".

Österrikes prognos bygger på ett s k "with measures scenario".