

4.7 Det vore lämpligt att, inom vissa gränser, låta testamentsgivaren välja vilken lag som skall tillämpas på arvet, t.ex. lagen i det landet där han är medborgare (eller ett av de länder där han är medborgare) eller lagen i det land där han vanligen vistas.

4.8 Slutligen anser EESK att det utmärkta jämförande arbete som kommissionens enheter har inlett bör fortsättas och vidareutvecklas, att det bör uppdateras på kommissionens webbplats och att texterna bör översättas till tillräckligt många språk för att de skall komma till allmän nytta bland de jurister, statstjänstemän, handläggare och domare som har att behandla internationella arvsärenden. Vidare bör texterna utformas så att sammanfattningar i varje kapitel gör de allmänna principerna begripliga för Europamedborgare som skall upprätta ett testamente med internationell dimension eller för deras arvtagare.

Bryssel den 26 oktober 2005

4.9 EESK ser fram emot resultaten av de samråd som kommissionen redan inlett och de som senare kommer att inledas. Kommittén hoppas att den senare får tillfälle att utarbeta yttranden om den allmänna inriktningen och mer konkreta lagstiftningsförslag, och erbjuder sig då att behandla dessa i detalj, eftersom den anser att frågan om testamente och arv är en mycket viktig fråga för Europamedborgarna. Medborgarna väntar sig att förenkling av formaliteter, största möjliga rättssäkerhet och skattemässiga säkerhet samt snabbast möjliga reglering av internationella arvsärenden skall bli resultatet av ett gemenskapsinitiativ, och man får inte göra dem besvikna, vare sig det gäller privatpersoner eller företag, jordbruk eller annan näringsverksamhet som företagen eller ägarna önskar skall fortsätta efter deras bortgång.

Europeiska ekonomiska och sociala kommitténs  
ordförande  
Anne-Marie SIGMUND

### Yttrande från Europeiska ekonomiska och sociala kommittén om "Situationen och framtidsutsikterna för 'traditionella' energikällor som kol, olja och naturgas i den framtida energimixen"

(2006/C 28/02)

Den 10 februari 2005 beslutade Europeiska ekonomiska och sociala kommittén att i enlighet med artikel 29.2 i arbetsordningen utarbeta ett yttrande om "Situationen och framtidsutsikterna för 'traditionella' energikällor som kol, olja och naturgas i den framtida energimixen"

Sektionen för transporter, energi, infrastruktur och informationssamhället, som ansvarat för beredningen av ärendet, antog sitt yttrande den 1 september 2005. Föredragande var **Gerd Wolf**.

Vid sin 421:a plenarsession den 26–27 oktober 2005 (sammanträdet den 26 oktober 2005) antog kommittén följande yttrande med 119 röster för, 1 röst emot och 3 nedlagda röster:

På senare år har kommittén avgett en rad yttranden<sup>(1)</sup> om olika aspekter av energifrågorna. Den klart största delen av energiförsörjningen bygger liksom tidigare på de fossila energislagen kol, petroleum och naturgas. Användningen av dessa är kopplad till både resursfrågan och utsläppen av växthusgaser, och därför syftar detta yttrande till en utvärdering av dessa "traditionella" energislag.

Med detta som utgångspunkt kommer seriens resultat senare att sammanfattas inom ramen för yttrandet "EU:s energiförsörjning: En strategi för en optimal energimix".

Det strategiska målet med denna serie, som avslutas med ett yttrande om de förnybara energislagen och föreliggande yttrande, skall vara att lägga fram underlag för att utarbeta realistiska handlingsalternativ för en framtida energimix.

<sup>(1)</sup> Se "Främjande av förnybar energi: Åtgärder och finansieringsinstrument" (EUT C 108, 30.4.2004), "Kärnkraftens betydelse för elproduktionen" (EUT C 112, 30.4.2004), "Fusionsenergi" (EUT C 302, 7.12.2004), "Användning av geotermisk energi – jordvärme" (EUT C 110, 30.4.2004).

### Innehållsförteckning

1. Sammanfattning och rekommendationer
2. Energifrågan

3. Resurser, reserver, utnyttjandetider
4. Energireserver inom EU – importberoende
5. Energiförbrukningens utveckling i EU
6. Kol, petroleum och naturgas i en hållbar energimix
7. Miljöskydd och klimatåtgärder
8. Teknisk utveckling
9. Separering och slutförvaring av CO<sub>2</sub>

## 1. Sammanfattning och rekommendationer

1.1 Förbrukningsenergin utgör grunden för dagens livsstil och kultur. Det var inte förrän man förfogade över tillräckliga kvantiteter av den som dagens levnadsstandard möjliggjordes. För att realisera både Lissabonstrategin och rådsbesluten från Göteborg och Barcelona är det en absolut förutsättning att det finns en säker, prisvärd, miljövänlig och hållbar försörjning av förbrukningsenergi.

1.2 De fossila bränslena kol<sup>(?)</sup>, petroleum och naturgas utgör i dagens läge ryggraden i den europeiska och globala energiförsörjningen. De kommer inte heller att förlora i betydelse under de närmaste decennierna, och de förblir därför oundgängliga.

1.3 Att utvinna och använda dem medför emellertid olika miljöpåfrestningar, framför allt utsläpp av växthusgaser – särskilt CO<sub>2</sub> och metan. Det innebär att ändliga resurser förbrukas.

1.4 Användningen av dem har lett till att Europa blivit högradigt importberoende av detta vitala ämne, och detta beroende kommer sannolikt att öka ytterligare i framtiden, särskilt i fråga om olja och i ökande utsträckning även naturgas.

1.5 Hur länge världens resurser och reserver<sup>(3)</sup> av kol, olja och gas kan antas räcka är avhängigt av en rad olika faktorer (ekonomisk tillväxt, prospektering, teknisk utveckling). Perioden sträcker sig fortfarande över många decennier (i fråga om kol till och med sekler), även om reserverna kommer att sjunka och utbudet reduceras redan före mitten av detta århundrade, särskilt när det gäller olja. Dagens utveckling på oljemarknaderna bevisar att det kan uppstå prisförskjutningar på mycket kort sikt som knappt kan förutsägas och som får långtgående följder för samhällsekonomierna.<sup>(4)</sup>

<sup>(?)</sup> Brunkol och stenkol.

<sup>(3)</sup> Se kapitel 3.

<sup>(4)</sup> Enligt en studie från investmentbanken Goldman Sachs som publicerades i april 2005 kan oljepriset befinna sig i början på en "supercykel": banken räknar med 105 \$ per fat. För 2005 väntade man ett pris på 50 \$, för 2006 55 \$ – men den 29 augusti 2005 låg priset redan på drygt 70 \$.

1.6 Å ena sidan måste EU:s energipolitik innefatta alla åtgärder för att reducera detta beroende på längre sikt, särskilt genom sparåtgärder och effektivare utnyttjande av alla energislag, och genom ökad användning av alternativa energisystem som förnybar kraft och kärnkraft. Vidareutvecklingen av alternativa energisystem blir speciellt betydelsefull.

1.7 EU:s energipolitik måste således å andra sidan satsa allt på att säkra försörjningen av de fossila bränslena och försörjningsvägarna. Här är frågan om några av de viktigaste leverantörernas politiska stabilitet ett särskilt problem. Samarbetet med Ryska federationen, de nya oberoende staterna samt staterna i Mellanöstern, liksom länderna i EU:s grannregioner (t.ex. Algeriet och Libyen), har särskild betydelse i detta avseende.

1.8 Ökat utnyttjande av de ansevärd kolförekomsterna i Europa kan också mildra detta beroende.

1.9 På en fungerande europeisk inre marknad, och inom ramen för lämpliga klimatskyddande åtgärder, skulle fossila bränslen kunna kanaliseras till de användningsområden som är anpassade till deras specifika egenskaper och respektive pris- och kostnadsnivå. Detta ger automatiskt ett ekonomiskt och energimässigt högeffektivt utnyttjande av dessa bränslen.

1.10 Det har lett till att kolanvändningen överväger inom stålindustrin och i kraftverk medan olja och gas framför allt utnyttjas till värmeproduktion och insatsområden utanför energisektorn. På transportområdet dominerar produkter som utvinns ur petroleum.

1.11 Inom energimixen bör således utnyttjandet av de knäppare råvarorna olja och naturgas, som har flexibla användningsområden, koncentreras till tillämpningar – t.ex. transportmedel, kemiråvara – där det inte går att använda kol utan extra kostnader, energiåtgång och CO<sub>2</sub>-utsläpp.

1.12 Koldioxidutsläppen per produkt enhet (t.ex. kg CO<sub>2</sub>/kWh, ton CO<sub>2</sub>/ton stål, g CO<sub>2</sub>/fordonskilometer) måste kontinuerligt sänkas ytterligare genom att utnyttja det tekniska framåtskridandet. Detta kräver förbättrad energieffektivitet på alla områden som berörs av omvandling och användning av energi.

1.13 Energipolitiken och den ekonomiska politiken måste erbjuda en tillförlitlig ram för investeringar som leder till bättre teknik inom industri och handel och på hushållsområdet.

1.14 Under de kommande årtiondena kommer man att behöva installera omkring 400 GWel<sup>(5)</sup> kraftverkskapacitet. För att begränsa eller minska koldioxidutsläppen och bränsleförbrukningen måste dessa nybyggnadsprojekt utrustas med bästa tillgängliga teknik.

1.15 På transportområdet måste man på alla sätt satsa på att reducera den specifika drivmedelsförbrukningen (per fordonskilometer) och inte låta totalförbrukningen stiga ytterligare. Detta förutsätter både tekniska framsteg på många områden inom utvecklingen av fordon och drivmedel och åtgärder för att förebygga trafikstockningar (väg- och tunnelutbyggnad, styrsystem) och minska trafiken<sup>(6)</sup>. Ökad användning av eldrivna forskaffningsmedel, som t.ex. elektrisk järnväg, minskar också beroendet av petroleum eftersom det på detta sätt blir möjligt att öka diversifieringen i fråga om vilka primärenergislag som utnyttjas (kol, gas, förnybara energislag, kärnkraft).

1.16 Ett villkor för framsteg när det gäller effektivitet på energiområdet är förstärkt forskning och utveckling, särskilt också vid kraftverk som använder fossila bränslen – både på industrisidan och i form av offentligt understödda åtgärder.

1.17 I konsekvens med detta välkomnar kommittén att energitemat är en prioritering i det sjunde FoU-ramprogramsförslaget. Denna prioritering bör ges tillräckliga resurser och omfatta alla energitekniska möjligheter. Här bör särskilt ingå sådana åtgärder som höjer verkningsgraden vid utnyttjande av fossila bränslen, eftersom man på så sätt kan uppnå extra hög totalnytta.

1.18 Även när el produceras med fossila energislag går det på sikt att uppnå signifikant lägre CO<sub>2</sub>-utsläpp per omsatt energienhet, nämligen genom tillämpning av olika förfaranden för separering och slutlagring av koldioxid (Clean Coal Technology). Av detta skäl är det särskilt viktigt att utveckla och prova ut sådana förfaranden inom sjunde FoU-ramprogrammet.

## 2. Energifrågan

2.1 Förbrukningsenergin<sup>(7)</sup> utgör grunden för dagens livsstil och kultur. Det var inte förrän man förfogade över tillräckliga kvantiteter av den som dagens levnadsstandard möjliggjordes. Behovet av en säkrad, överkomlig, miljövänlig och hållbar till-

gång till förbrukningsenergi står i centrum för besluten från rådets möten i Lissabon, Göteborg och Barcelona.

2.2 Kommittén har upprepade gånger konstaterat att produktion och konsumtion av energi förknippas med miljöpåfrestningar, risker och utrikespolitiska beroendeförhållanden och oberäkneliga faktorer. När det gäller energitillgången i framtiden finns det inte något alternativ eller någon teknik som är perfekt i tekniskt hänseende, helt saknar negativa miljöeffekter, täcker samtliga behov och har en förutsägbar prisutveckling och potential på tillräckligt lång sikt. Till detta kommer aspekten att reserverna och resurserna blir allt knappare, med alla påföljande konsekvenser. Problemläget kommer enligt förväntningarna att skärpas märkbart med den globala befolkningstillväxten, utvecklingsländernas ökande energihunger och speciellt det kraftigt stigande energibehovet i de stora nya industristaterna som Kina, Indien och Brasilien.

2.3 En energiförsörjning som är långsiktigt tillgänglig, miljövänlig och konkurrenskraftig måste följaktligen förbli ett viktigt mål för en framåtblickande europeisk energipolitik. Av de skäl som nämnts kan den inte inskränkas till utnyttjande av färre energislag. Flaskhalsar i energitillförseln och liknande risker kan tvärtom bara bemötas genom en energimix som är brett diversifierad med avseende på typ och ursprung, där alla tillgängliga energislag och tekniska lösningar utnyttjas och (vidare)utvecklas för att slutligen utsättas för gemensam konkurrens under förändrbara villkor inom ramen för accepterade ekologiska regler.

## 3. Resurser, reserver, utnyttjandetider

3.1 I dagens läge baseras omkring fyra femtedelar av världens – och de 25 EU-ländernas – energiförsörjning på utnyttjande av de fossila energikällorna olja, naturgas och kol.

3.2 Generellt utgår alla prognoser om de framtida utvecklingstendenserna från antaganden om den framtida befolknings- och ekonomiutvecklingen, om utvecklingen av ny teknik för att prospektera och exploatera fyndigheter och om gällande politiska ramvillkor i de enskilda staterna. Av detta följer att det finns skillnader mellan prognoserna beroende på synvinklar och ibland också på partsintressen. Detta gäller särskilt för kärnkraften och för omfattningen av stödet till förnybara energislag.

<sup>(5)</sup> Moderna kraftverk kan per enhet producera upp till 1 GW elkraft (GWel) i typfallet. En GW (gigawatt) är 1 000 megawatt (MW) eller 1 miljon kilowatt (kW) eller 1 miljard watt (W). En wattsekund (WS) är lika med 1 joule (J), en kilowattimme (kWh) är således 3,6 miljoner joule (eller 3,6 megajoule (MJ)). Det innebär att 1 megajoule (MJ) är omkring 0,28 kilowattimmar (kWh).

<sup>(6)</sup> När det gäller vikten av att minska trafiken och av att undvika onödiga transporter se även CESE 93/2004.

<sup>(7)</sup> Energin förbrukas inte, den omvandlas när den används. Detta sker genom särskilda omvandlingsprocesser, exempelvis vid kolförbränning, vindenergi som omvandlas till elektricitet eller vid kärnklyvning (energiprincipen:  $E = mc^2$ ). I detta sammanhang talar man också om "energiförsörjning", "energiutvinning" eller "energiförbrukning".

3.2.1 Enligt de referensprognoser <sup>(8)</sup> som lades fram år 2004 av Internationella energibyrån (IEA) i Paris och USA:s energiministeriums energiinformationsförvaltning (EIA) kommer de uppräknade fossila energislagen även om 25 år att täcka mer än 80 % av världens energiförbrukning.

3.2.2 De förnybara energislagens bidrag kommer visserligen att växa, men enligt IEA:s och EIA:s uppskattningar inte mer än den totala energiförbrukningen. Deras andel förblir således konstant. För kärnkraften förväntar man utifrån dagens trend också ett – i absoluta tal – något ökat bidrag till försörjningen, men mindre än totalutvecklingen av förbrukningen om inte de politiska ramvillkoren förändras avsevärt över hela Europa. I linje med detta förutser IEA och EIA att kärnkraftens andel till och med sjunker med avseende på att täcka världens energiförbrukning.

3.2.3 Det huvudscenario för EU:s 25 stater som kommissionen offentliggjorde i september 2004 <sup>(9)</sup> utgår – till skillnad från den globala trend som IEA och EIA noterar – från att den förnybara energins andel av den totala energiförbrukningen i EU-25 kommer att öka från dagens 6 % till 9 % år 2030. Men å andra sidan minskar kärnkraftens bidrag i EU-25 enligt denna uppskattning, och följaktligen kommer kommissionens huvudscenario också fram till resultatet att den fossila energin fortfarande kommer att täcka över 80 % av den sammanlagda energiförbrukningen år 2030, även för EU-25.

3.3 De fossila energikällorna är inte outtömliga. För att bedöma hur länge petroleum, naturgas och kol kommer att kunna behålla sin bärande roll måste man studera de fossila energislagens potential.

3.4 Till den ändan krävs det begreppsdefinitioner och kvantitetsmått. De begrepp som används är *reserver*, *resurser* och *potential*. Kvantitativa storheter för energislagen brukar vara olika enheter <sup>(10)</sup> som ton eller fat för olja, metriska ton eller ton stenkolekvivalenter för kol, kubikmeter eller kubikfot för naturgas. För jämförbarhetens skull uttrycks respektive energiinnehåll som joule eller wattsekunder (Ws).

<sup>(8)</sup> (IEA) World Energy Outlook 2004, s. 57: "De fossila bränslena kommer att fortsätta att dominera världens energiutnyttjande. Deras andel av den totala efterfrågan kommer att öka något, från 80 % år 2002 till 82 % år 2030."

(EIA) International Energy Outlook, april 2004, [<http://www.eia.doe.gov/oiaf/ieo/>]; Referensfallet IEO2004 pekar på ökad förbrukning av samtliga primära energikällor mot prognosens 24-åriga horisont (diagram 14 and bilaga A, tabell A2).

<sup>(9)</sup> (EU-kommissionen), [[http://europa.eu.int/comm/dgs/energy\\_transport/figures/scenarios/doc/chapter\\_1.pdf](http://europa.eu.int/comm/dgs/energy_transport/figures/scenarios/doc/chapter_1.pdf)], EU-25 energy and transport reference case to 2030 (baseline): s. 9, tabell 1-8.

<sup>(10)</sup> 1 kg petroleum = 42,7 MJ; 1 kg kolekvivalent = 29,3 MJ; 1 m<sup>3</sup> naturgas Hu = 31,7 MJ (betr. joule (J) und megajoule (MJ) se fotnot 3).

3.5 *Totalpotentialen* (Estimated Ultimate Recovery, EUR) omfattar den sammanlagda kvantitet energiråvara som kan utvinnas ur jordskorpan, från utgångsläget innan den började exploateras av människan. Det är en uppskattning där olika experter kan komma fram till skiftande resultat. Men ju bättre jordskorpan är känd och ju finare undersökningstekniken blir, desto bättre överensstämmer prognoserna.

3.6 Det är bara den andel av fyndigheterna som kan utvinnas som ingår i totalpotentialen. Denna är emellertid avhängig av den teknik som står till buds och lönsamhetsaspekten och kan därför bli större med hänsyn till utvecklingen. Om de redan utvunna kvantiteterna subtraheras från totalpotentialen får man *restpotentialen*.

3.7 Restpotentialen består av *reserverna* och *resurserna*. *Reserverna* är de kvantiteter av en energiråvara som är säkert belagda och kan utvinnas med samtidens givna tekniska möjligheter. Med *resurserna* avses både de kvantiteter energiråvara som belagts, men för närvarande inte kan utvinnas av ekonomiska eller tekniska skäl, och de kvantiteter som ännu inte belagts med säkerhet men som kan förväntas på grund av geologiska indikationer.

3.8 I den offentliga debatten står reserverna i förgrunden eftersom de bildar utgångspunkt för att beräkna hur länge energikällorna räcker. Om reserverna ställs i relation till dagens årliga utvinning kommer man fram till *den statistiska utnyttjandetiden*. Med detta förfarande kommer man fram till en statistisk utnyttjandetid för hela världens reserver som är ungefär 40 år för olja, ungefär 60 år för gas och omkring 200 år för kol.

3.9 Men reserverna och deras statistiska utnyttjandetid är inte på något sätt fixerade värden. När reservernas statistiska utnyttjandetid sjunker blir resultatet intensivare sökning efter fyndigheter, vilket i sin tur leder till att resurser omvandlas till reserver, även på grund av tekniska framsteg. (På 1970-talet beräknade man exempelvis den statistiska utnyttjandetiden för olja till drygt 30 år.)

3.10 De statistiskt påvisade resurserna i fråga om petroleum är ungefär dubbelt så stora som reserverna, och i fråga om naturgas och stenkol uppgår de till närmare tio gånger reserverna.

3.11 Ytterligare en indikation på de fossila energiråvarornas tillgänglighet i framtiden är vilken andel av totalpotentialen som redan utvunnits. Om denna andel överstiger 50 % och man därmed har nått "*Depletion Mid Point*", där hälften har utvunnits, blir det svårt att öka utvinningen ytterligare eller ens bibehålla samma nivå.

3.12 **Petroleum:** Det är redan över en tredjedel av totalpotentialen för "konventionell" olja, cirka 380 miljarder ton oljekvivalent, som utvunnits hittills. Hälften av den konventionella potentialen skulle förbrukas på ungefär tio år med bibehållna utvinningsvolymerna. För att öka utvinningen ytterligare måste man sedan i ökande utsträckning tillgripa icke-konventionella lager (tjockolja, oljesand, oljeskiffer). På så sätt går det att skjuta "Depletion Mid Point" framåt i tiden. I annat fall kan reserverna sjunka och utbudet reduceras drastiskt redan i mitten av detta århundrade <sup>(1)</sup>.

3.13 **Naturgas och kol:** För naturgasen råder jämförbara förhållanden. Den återstående totalpotentialen har också höjts med hänsyn till icke-konventionella lager av t.ex. gashydrater. Beträffande kol har hittills bara cirka 3 % utvunnits av totalpotentialen, som uppskattas till 3 400 miljarder ton oljeeenheter.

3.14 Men utforskningen av gashydrater (**metanhydrater**) och tekniken för utvinning av dem befinner sig fortfarande på forskningsstadiet. För närvarande går det följaktligen inte att göra några hållbara påståenden om hur stort deras bidrag till energiförsörjningen kan bli. Å ena sidan finns det uppskattningar om att energiinnehållet i de möjliga fyndigheterna överstiger samtliga hittills kända energikällors energiinnehåll, å andra sidan är läget fortfarande fullständigt oklart när det gäller möjligheterna att utvinna dem (principiellt, teknik, kostnader). Det anses också ligga en avsevärd osäkerhetsfaktor eller risk i att frigöra dem – genom klimatpåverkan eller effekter av mänskliga aktiviteter – eftersom det kan uppstå en extremt klimatfarlig koncentration av den starka växthusgasen metan i atmosfären.

3.15 Kostnaderna för utvinning av fossil energi är mycket skiftande. För **olja** ligger de för närvarande – beroende på fyndighet – på mellan 2 och 20 USD/fat. Men i ökande omfattning måste man öppna mindre fyndigheter med mindre gynnsamma geologiska och geografiska förhållanden. Denna kostnadsdrivande effekt kan emellertid vägas upp eller till och med överkompenseras av produktivitetsvinster, som främst beror på tekniska innovationer. Även för **naturgas** gäller motsvarande skiftande utvinningskostnader. I fråga om **kol** är kostnaderna i mycket hög grad avhängiga av fyndighetens djup och flötsens tjocklek samt av om det är möjligt med utvinning i dagbrott eller bara i gruvdrift. Kostnadsspännvidden är betydande. Den går från några få USD/ton (t.ex. i Powder River-bäckenet i USA) upp till 200 USD/ton vid brytning av stenkolk i vissa europeiska områden.

3.16 Den regionala fördelningen av de fossila reserverna är också mycket skev. Det gäller särskilt petroleum. 65 procent av **petroleum**reserverna finns i Mellanöstern. Fördelningen av **naturgas** är knappast jämnare: De båda tyngdpunktsregionerna är Mellanöstern (34 procent) och de f.d. Sovjetstaterna (39

procent). **Kol**reserverna är däremot jämnare fördelade. De största reserverna av kol finns i Nordamerika. Därutöver finns det stora kolförekomster i Kina, Indien, Australien, Sydafrika och Europa.

3.17 På grund av att strategiskt viktiga fossila energislager – speciellt petroleum, men även naturgas – är koncentrerade till geopolitiska riskområden i Mellanöstern uppstår särskilda problem för försörjningstryggheten på energiområdet.

#### 4. Energireserver inom EU <sup>(12)</sup> – importberoende

4.1 Förbrukningen av primärenergi i EU-25 uppgick år 2004 till omkring 2,5 miljarder ton stenkolksekvivalenter, eller cirka 75 exajoule ( $75 \times 10^{18}$  joule). Det motsvarar 16 procent av världens energiförbrukning på 15,3 miljarder ton SKE. Förbrukningen av energi per capita i EU-25, 5,5 ton SKE, är mer än dubbelt så hög som det globala medelvärdet, men å andra sidan bara hälften av Nordamerikas. I relation till det ekonomiska utbytet är energiförbrukningen i Europa bara ungefär hälften så hög som i genomsnitt för alla utomeuropeiska regioner. Energin utnyttjas nämligen betydligt effektivare här än på många andra håll i världen.

4.2 I EU-25 var de viktigaste energislagen år 2004 – mätt i sammanlagd primärenergiförbrukning – petroleum med 39 %, naturgas med 24 % och kol med 17 %. Andra väsentliga tillskott till EU:s energiförsörjning är kärnkraften med 14 % och förnybara och övriga energislager med 6 %. Andelarna för de enskilda fossila energislagen kännetecknas av en avsevärd spännvidd om man spaltar upp dem på de 25 medlemsstaterna. För naturgas varierar det från 1 % i Sverige till nästan 50 % i Nederländerna, för petroleum från under 30 % i Ungern upp till två tredjedelar i Portugal, och för kol från 5 % i Frankrike till 60 % i Polen. Huvudanledningen till dessa skillnader är att de enskilda medlemsstaterna är olika välutrustade med fossila energikällor.

4.3 De totala energireserverna i EU-25 är relativt begränsade. De uppgår till cirka 38 miljarder ton SKE. Det är drygt 3 % av hela världens reserver om även de icke-konventionella kolvätena räknas med. Koltillgångarna (brun- och stenkolk) svarar för den största andelen med drygt 31 miljarder ton SKE, ungefär jämnt fördelade mellan brun- och stenkolk. Naturgasreserverna ligger på 4 miljarder ton SKE och oljereserverna på 2 miljarder ton SKE. EU-25 kommer att fortsätta att vara världens största nettoimportör av energi under överskådlig tid. Enligt EU-kommissionens uppskattningar kommer beroendet att stiga till över två tredjedelar till 2030.

<sup>(1)</sup> Med tanke på den oljepriskris som råder för närvarande och det faktum att denna kris fortsätter att förvärras kan man t.o.m. förvänta en betydligt tidigare kulminering.

<sup>(12)</sup> World Energy Council, Energie für Deutschland, *Fakten, Perspektiven und Positionen im globalen Kontext 2004 Schwerpunktthema, "Zur Dynamik der Öl- und Erdgasmärkte"*.

4.4 Fördelningen av de fossila energireserverna varierar kraftigt mellan de enskilda EU-25-staterna. Förekomsterna av olja koncentreras särskilt till den brittiska och även till den danska delen av Nordsjön. De är i stor utsträckning uttömda. Utvinningen kommer att sjunka. Gasreserverna har en tyngdpunkt i Nederländerna och Storbritannien. Kolreserverna fördelas framför allt mellan Tyskland, Polen, Tjeckien, Ungern, Grekland och Storbritannien. De norska olje- och gasreserverna spelar också en viktig roll. Norge är visserligen inte EU-medlemsstat men ingår i EES-området.

4.5 Med hänsyn till att reserverna av fossil energi totalt sett är små måste EU-25 redan i dag täcka hälften av det totala energibehovet med import. Denna procentsats kommer enligt kommissionens grönbok att stiga till 70 % till år 2030. Importberoendet är särskilt högt i fråga om petroleum. Mer än tre fjärdedelar av behovet av detta energislag måste täckas genom import från tredje land. I fråga om naturgasen uppgår importkvoten till cirka 55 procent. För kol är den en tredjedel.

4.6 Detta har lett till att Europa blivit höggradigt importberoende av detta vitala ämne, "energi", och detta beroende kommer sannolikt att öka ytterligare i framtiden, särskilt i fråga om petroleum och i ökande utsträckning även naturgas. På världsnivå är EU den största nettoimportören av energiråvara.

4.7 EU:s energipolitik måste således å ena sidan satsa allt på att säkra försörjningen av de fossila bränslena och försörjningsvägarna. Här är frågan om några av de viktigaste leverantörernas politiska stabilitet ett särskilt problem. Samarbetet med Ryska federationen, de nya oberoende staterna samt staterna i Mellanöstern, liksom länderna i EU:s grannregioner (t.ex. Algeriet och Libyen), har särskild betydelse i detta avseende.

4.8 Å andra sidan måste EU:s energipolitik innefatta alla åtgärder för att reducera detta beroende på längre sikt, särskilt genom effektivare utnyttjande av alla energislag, och genom ökad användning av alternativa energisystem som förnybar kraft – inklusive utveckling och marknadsansering – och kärnkraft. Vidareutvecklingen av alternativa energisystem blir speciellt betydelsefull.

4.9 Ökat utnyttjande av de ansevärd kolförekomsterna i Europa kan mot denna bakgrund också mildra detta beroende, särskilt som den europeiska kolbrytningen redan i dag är föremål för klart strängare miljöregler än andra regioner i världen.

## 5. Energiförbrukningens utveckling i EU

5.1 Utvecklingen av energiförbrukningen i EU-25 kommer troligtvis att följa det **huvudscenari** som presenteras i

kommissionens publikation "European Energy and Transport Scenarios on Key Drivers" <sup>(13)</sup>, som bygger på en extrapolering av nuvarande tendenser och politik. Följande prognos ges:

5.2 Primärenergikonsumtionen kommer fram till 2040 att öka till 2,9 miljarder ton stenkolsenheter, dvs. stiga med endast 0,6 % per år. Däremot förväntas bruttonationalprodukten öka med i genomsnitt 2,4 % fram till år 2030. För detta krävs en minskning av energiintensiteten (energiförbrukning i förhållande till BNP) med 1,7 % per år (!), och detta skall uppnås genom strukturella förändringar, förbättrad energieffektivitet och tekniska framsteg.

5.3 Andelen fossil energi som krävs för att täcka primärenergikonsumtionen kommer fram till 2030 att stiga med två procentenheter till 82 %.

5.4 **Kol:** Efter en inledande nedgång förväntas kolförbrukningen åter stiga från cirka 2015, som en följd av detta energislags då förbättrade konkurrenssituation när det gäller elproduktion. Huvudorsaker till denna utveckling är stigande gaspriser och tekniska framsteg när det gäller att producera el från kol. Denna bedömning innebär att kolförbrukningen år 2030 åter kommer att nå 2000 års nivå. Kols andel av primärenergikonsumtionen i EU-25 kommer då att vara cirka 15 %, lika mycket som 2005. Eftersom kolbrytningen inom EU under perioden 2005–2030 kommer att minska med cirka 40 % samtidigt som kolimporten beräknas öka med 125 %, kommer importens andel av kolanvändningen inom EU-25 att öka från en tredjedel år 2005 till nästan två tredjedelar år 2030.

5.5 **Olja:** Då tillväxttakten kommer att vara 0,2 % per år, alltså troligtvis lägre än genomsnittet, beräknas oljans andel av primärenergikonsumtionen 2030 ha gått ner till 34 %, det vill säga 5 procentenheter mindre än i dag.

5.6 **Gas:** Gaskonsumtionen kommer att öka med 2,7 % per år fram till 2015, dvs. mer än genomsnittet. Därefter kommer utvecklingen att försvagas. Orsak till detta är bland annat den minskade konkurrenskraften i förhållande till kol när det gäller elproduktion. För perioden fram till 2030 förväntas dock gas uppleva den starkaste konsumtionsökningen av alla de fossila energislagen. Naturgasens andel av primärenergikonsumtionen i EU-25 kommer att öka från cirka 26 % 2005 till 32 % år 2030. **Naturgas i vätskeform (Liquified Natural Gas, LNG)** möjliggör en diversifiering av gasförsörjningen genom att leveranser över havet kan ske. För närvarande står LNG för cirka 25 % av världshandeln med naturgas. Största LNG-exportland är Indonesien, följt av Algeriet, Malaysia och Qatar.

<sup>(13)</sup> Europeiska kommissionen, GD Energi och transport, september 2004.

5.7 Utvinningen av fossila energislag minskar inom EU-25 fram till 2030 med cirka 2 % per år. Därmed ökar importberoendet för alla fossila bränslen fram till 2030 till mer än två tredjedelar. Importkvoten för kol uppgår 2030 som tidigare nämnts till nästan två tredjedelar, för gas till mer än 80 % och för olja till nästan 90 %. Särskilt kritiskt är det ökande beroendet av gasimport från ett begränsat antal leverantörer.

5.8 Elförbrukningen kommer fram till 2030 att växa med i genomsnitt 1,4 % per år. Därigenom ökar behovet av kraftverkskapacitet från cirka 700 GW (maximal el-effektivitet) i dag med ungefär 400 GW, dvs. till cirka 1 100 GW år 2030. Dessutom kvarstår behovet av att ersätta gamla kraftverk med nya anläggningar. Enligt kommissionens bedömning i huvudscenariot kommer den förväntade kapacitetstillväxten att ske genom en ökning med cirka 300 GW genom fossil energi samt cirka 130 GW genom vind-, och vatten- och solenergi, medan kärnkraften under perioden 2005–2030 förväntas avvecklas med i storleksordningen 30 GW, om inga ändringar av de politiska ramvillkoren äger rum.

5.9 EU:s energiförsörjning står följaktligen under de kommande 25 åren inför stora utmaningar och uppgifter, som emellertid också kan innebära ekonomiska möjligheter. Till dessa uppgifter hör säkrandet av försörjningstryggheten, inbegripet en minskning av importberoendet, uppfyllandet av ständigt hårdare miljökrav, säkerställandet av konkurrenskraftiga energipriser och genomförandet av nödvändiga investeringar.

## 6. Kol, petroleum och naturgas i en hållbar energimix

6.1 Kol, olja och naturgas är naturliga kolväten som uppstått genom omvandling av organiska ämnen under årmiljoner, dvs. lagrad biomassa och därmed lagrad solenergi. Beroende på de geologiska omständigheterna under omvandlingen (till exempel tryck, temperatur, tid) har de olika produkterna uppstått. En väsentlig skillnad är bränslets vattenhalt. Förhållandet mellan väte och grundämnet kol är högst för naturgas (4:1), 1,8:1 för olja och 0,7:1 för kol. Detta förhållande har stor betydelse för hur de fossila bränslena används.

6.2 Än i dag är kol, olja och naturgas oersättliga som energikällor, som råmaterial till en mängd produkter (från läkemedel till plaster) och som kolhaltigt reduktionsmedel i järn- och stålproduktion. Deras specifika fysikalisk-kemiska egenskaper (t.ex. aggregationsstillstånd, vätehalt, kolhalt, askhalt) innebär emellertid att de är särskilt lämpade för vissa syften och mindre

lämpade för andra. Valet av vilket kolväte som skall användas styrs av ekonomiska, tekniska och miljörelaterade kriterier.

6.3 Cirka 7 % av de fossila bränslen som förbrukas i EU används inom sektorer utanför energiområdet, huvudsakligen för framställning av kemiska produkter. I början av förra århundradet var återvinningsbart avfall, framför allt från kol, grundval för den tillverkningsindustri som utvecklades. Därefter har de återvinningsbara kolvätena nästan helt trängts undan av naturgas och oljeprodukter. Så länge det är försörjningsmässigt möjligt kommer olja och gas även i framtiden att dominera detta marknadssegment. Olje- och gasreserverna skulle räcka betydligt längre om dessa energikällor användes i mindre utsträckning för energi- och värmeproduktion.

6.4 Det etablerade produktionssättet för färskat stål är den kolbaserade masugn-konverter-linjen. Masugnsprocessen kräver stenkolskoks som reduktionsmedel för råjärnsproduktion, där det dessutom fungerar som stomme och används i gasförsörjningssystemet. Den genomsnittliga reduktionsmedelsförbrukningen ligger i moderna europeiska anläggningar på 475 kg/ton tackjärn, dvs. nära den produktionstekniska miniminivån.

6.5 Transportsektorn uppvisar ännu större tillväxttal. Denna sektor står för cirka 25 % av energiförbrukningen, och vägtransportsektorn är nästan fullständigt beroende av oljeproduktion. Flytande bränslen har högt energiinnehåll per volym eller vikt. Detta är en förutsättning för en ekonomisk och effektiv användning i transportsektorn. Flytande bränslen och deras infrastruktur dominerar därför inom vägtransportsektorn. Ökad användning av eldrivna forskaffningsmedel, som t.ex. elektrisk järnväg, gör det möjligt att öka diversifieringen i fråga om vilka primärenergislag som utnyttjas (kol, gas, förnybara energislag, kärnkraft) och bidrar till minskat beroende av petroleum.

6.6 Med flytande oljebaserade bränslen konkurrerar den direkta användningen av naturgas och Liquefied Natural Gas (LNG) som bränsle. Det återstår att se om dessa produkttyper kan vinna en större marknadsandel<sup>(14)</sup>.

6.7 Hushåll och småförbrukare står för cirka 30 % av energiförbrukningen. Valet av energislag styrs av ekonomiska kriterier och i tilltagande utsträckning av bekvämlighets- och miljöskäl. Inom denna sektor konkurrerar eldningsolja, naturgas och el, samt i tätbebyggda områden också fjärrvärme från kraftvärmeanläggningar.

<sup>(14)</sup> Detsamma gäller för flytande bränslen av biomassa, som hittills har gjort sig gällande på marknaden enbart genom att de subventioneras i större utsträckning.

6.8 40 % av EU:s energikonsumtion omvandlas i kraftverken till el och värme. Kol, olja och naturgas, men även kärnenergi, är tekniskt lika lämpade för denna omvandling. I tekniskt högeffektiva kraftverk ligger verkningsgraden (primäreenergi till elektrisk energi) vid naturgasanvändning nära 60 %. Moderna kraftverk når i dag en verkningsgrad på mellan 45 % och 50 % med stenkol och 43 % med brunkol.

6.9 Globalt sett täcks cirka 40 % av elbehovet av kol, inom EU cirka 30 %. Av den globala kolproduktionen används cirka 63 % till elproduktion. När det gäller elproduktion är kol billigare än olja eller naturgas, och tillgången till kol är säkert eftersom det produceras på så många olika håll.

6.10 Genom att koncentrera kolanvändningen till stål- och elproduktion kan man sträva efter en lämplig energimix av fossila bränslen, som samtidigt skulle innebära ekonomiska fördelar, miljöskydd, försörjningstrygghet och resursbesparingar. De globala koltillgångarna är väsentligt större än tillgångarna av olja och naturgas.

6.11 De politiska ramvillkoren bör alltså stimulera användning av de knappare och flexiblare råvarorna olja och naturgas (särskilt inom transportsektorn och den kemiska industrin) enbart på områden där användning av kol (eller kärnkraft och delvis också förnybara energikällor) skulle kräva stora insatser i fråga om pengar, teknik och energi, och även generera större koldioxidproduktion! På detta sätt skulle tillgångarna räcka längre, till förmån för kommande generationer.

6.12 Detta innebär att man samtidigt bör stimulera användningen av kol (liksom förnybar energi och kärnenergi) i kraftverk för elproduktion, för att undvika användningen av olja och naturgas (se även punkt 8.12). I Central- och Östeuropa finns avsevärda brunkolstillgångar. Utnyttjande av dessa tillgångar kan göra EU mindre importberoende när det gäller energi.

## 7. Miljöskydd och klimatåtgärder

7.1 Miljöanalys och jämförelser avseende fossila bränslen måste omfatta hela produktions- och konsumtionskedjan: utvinning av råmaterial, transport, energiomvandling och slutanvändning. Alla steg innebär större eller mindre miljöpåverkan och energiförluster. För import av olika energislag bör även miljöpåverkan utanför EU:s gränser beaktas.

7.2 För utvinning och produktion av kol, olja och naturgas bör olika typer av miljöpåverkan beaktas. I samband med utvinning av kol bör landskapsförstöring och stoftemission begränsas. I samband med borrhning och utvinning av olja måste utsläpp av olja och naturgas samt andra biprodukter förhindras. Detsamma gäller för utvinning av naturgas samt för transporter av olja och naturgas via pipelines eller fartyg. Särskilda förebyggande åtgärder krävs i samband med havsbaserad produktion. Metan som uppstår i samband med oljeutvinning bör inte eldas upp utan användas för industriella ändamål. Detsamma gäller den gruvgas som uppstår vid kolbrytning och som kan innehålla höga halter av metan.

7.3 I det europeiska direktivet om stora förbränningsanläggningar fastställs stränga miljökrav för anläggning och drift av kraftverk med en produktion på  $\geq 50$  MW (termisk effekt). Koncentrationen av skadliga ämnen i samband med utsläpp från gas-, olje- och kolkraftverk måste begränsas med utnyttjande av den teknik som fastställs i direktivet. Äldre anläggningar måste byggas om så att de uppfyller kraven. Därmed skall säkerställas att utsläpp av stoft (även findamm, se punkt 7.6), svaveldioxid, kväveoxider och särskilt skadliga tungmetaller samt toxiska eller cancerframkallande organiska ämnen reduceras till en för miljö och människor tolererbar nivå. Buller måste också reduceras så att obehag i största möjliga utsträckning förhindras.

7.4 Kol innehåller icke brännbara substanser som avskiljs (med elektrofilter eller vävfilter) som aska efter förbränningen i kraftverket. Askhalten i stenkol uppgår vanligtvis till 10 % (i sällsynta fall upp till 15 %). Beroende på sammansättningen används askan som tillsatsmedel inom cementindustrin och vid anläggning av vägar, eller som gruv- eller landfyllnad.

7.5 Olja genererar emellertid mycket lite aska. I samband med förädling av olja i raffinaderierna stannar askan, som bland annat innehåller vanadin och nickel, kvar i bottensatsen, den s.k. petroleumkoksen. Den används för återutnyttjande av energi i kraftverk och förbränningsanläggningar som har reningsanläggningar som klarar att avskilja alla skadliga ämnen.

7.6 Sedan några år förs en allt livligare diskussion om utsläpp av så kallat findamm<sup>(15)</sup>. Det handlar om respirabla svävande partiklar som är mindre än 10  $\mu\text{m}$  och som kan utlösa luftvägssjukdomar. Dessa partiklar emitteras vid förbränning av olja och kol eftersom filtren inte klarar av att fullständigt avskilja de finaste askpartiklarna. De viktigaste källorna till

<sup>(15)</sup> Rådets direktiv 96/92/EG av den 27. september 1996 om utvärdering och säkerställande av luftkvaliteten.

findammsemission är dock dieseldrivna fordon som inte är utrustade med partikelfilter. Utsläppen från kol- och oljekraftverk begränsas genom EU-direktivet om stora förbränningsanläggningar till 20 mg/m<sup>3</sup>. I stora kraftverk minskas findammsemissionen ytterligare genom fuktavsvavling av rökgasen. För att findammsemissionen skall sänkas ytterligare och utsläppsgränsvärdena respekteras över hela Europa kommer kraven för dieselfordon att skärpas ytterligare i EU genom att partikelfilter föreskrivs för personbilar från och med 2008.

7.7 Krav på avsvavling av utsläppen från stora kolkraftverk och industriella förbränningsanläggningar fastställdes i lag i några medlemsstater redan under 1980-talet. Den försurning av jord och vatten som då observerades kunde på så vis hejdas. Den nya lydelsen av EU:s förordning om stora förbränningsanläggningar på mer än 300 MW föreskriver utsläppsgränsvärden för SO<sub>2</sub> på max. 200 mg/m<sup>3</sup>. Dagens teknik klarar att avskilja mer än 90 % av svavelkomponenterna. För de produkter som uppstår i samband med svavelavskiljningen, framför allt gips, kommer nya marknader att öppnas och användningen av naturresurser att minska.

7.8 I samband med förbränning av fossila bränslen vid höga temperaturer bildas s.k. kväveoxider av det kväve som bränslet eller förbränningsluften innehåller och det syre som krävs för förbränningen. Höga koncentrationer av dessa kväveoxider kan utlösa luftvägssjukdomar, och utgör också prekursorer till det miljöskadliga ozonet. EU:s förordning om stora förbränningsanläggningar föreskriver att kväveoxidemissionen från kraftverk > 300 MW inte är mer än 200 mg/m<sup>3</sup>.

7.9 Forskarsamfundet utgår numera ifrån att det finns ett orsakssamband mellan å ena sidan utsläpp av antropogen koldioxid och andra så kallade växthusgaser och å andra sidan temperaturökningen i världen (växthuseffekten). Fortfarande kvarstår dock osäkerhet om effektens storlek. Varje år uppstår koldioxidutsläpp i storleksordningen 20 miljarder ton genom förbränning av kol, olja och naturgas. Detta är den största källan till antropogena koldioxidutsläpp. Vid sidan av ökad effektivitet och energibesparingsåtgärder måste tekniken för koldioxidavskiljning utvecklas för att man skall kunna åstadkomma en väsentlig minskning av utsläppen på lång sikt.

7.10 Ökad effektivitet i samband med energiomvandling och energianvändning är en förutsättning för mer omfattande miljöskydd. De åtgärder som krävs för detta måste genomdrivas kraftfullt. Strategier för att ersätta vissa bränsletyper är inte lika effektiva eftersom de endast siktar till ökad användning av ett visst energislag, till exempel naturgas, och därmed äventyrar

ekonomin och försörjningstryggheten i EU. Dessutom är naturgas en alltför viktig råvara för den kemiska industrin och transportsektorn för att användas för elproduktion.

7.11 Per energienhet genererar förbränningen av naturgas endast 50–60 % så mycket miljöskadlig koldioxid som förbränningen av kol, eftersom inte bara det kol som finns i naturgas förbränns utan också syret. Emellertid är metan, som är huvudbeståndsdelen i naturgas, en mycket miljöskadligare växthusgas än koldioxid (30 gånger skadligare). I samband med produktion och användning av fossila bränslen måste allt göras för att förhindra utsläpp av metan. Det metan som frigörs vid utvinning av olja och stenkol måste samlas in och utnyttjas. Även vid transport av naturgas måste metanläckor med alla medel förhindras. Även de minsta transportförluster innebär nämligen att naturgas förlorar sin fördel i förhållande till kolet.

7.12 Tidigare erfarenheter visar att snabba framgångar i fråga om klimat- och miljöskydd i samband med användning av kol, olja och gas framför allt uppnås genom att föråldrade anläggningar och kraftverk ersätts med modern teknik och hög effektivitet. Politiska ramvillkor som främjar investeringar i ny teknik är särskilt lämpade om man vill uppnå ambitiösa miljöskyddsmål.

7.13 Den europeiska miljölagstiftningen har under de senaste 20 åren inneburit en harmonisering av miljönormerna i Europeiska gemenskapens stater. EU:s direktiv om stora förbränningsanläggningar och luftkvalitet har också bidragit i stor utsträckning, liksom politik och åtgärder för ökad energieffektivitet och minskade utsläpp av växthusgaser.

## 8. Teknisk utveckling <sup>(16)</sup>

8.1 Inom EU-25 står kol-, olje- och gaskraftverk för över 60 % av den totala installerade kraftverkskapaciteten och utgör därmed ryggraden i Europas elproduktion. På grund av att gamla kraftverk måste bytas ut och att efterfrågan på kraftverkskapacitet ökar (se punkt 5.8) kommer ett betydande antal nya kraftverk att byggas under de kommande 25 åren. Även med en ökad användning av förnybar energi och en fortsatt utbyggnad av kärnkraften kommer det att bli nödvändigt att använda kol- och gaskraftverk för att kunna råda bot på en betydande del av denna energibrist. Ju bättre verkningsgrad dessa kraftverk kommer att ha och ju mindre föroreningar de släpper ut desto lättare kommer det bli att uppfylla klimat- och miljöskydds krav.

<sup>(16)</sup> Se även kommitténs yttrande "Forskningsbehov för en säker och tillförlitlig energiförsörjning".

8.2 Det krävs sålunda intensifierade FoU-insatser även när det gäller utvecklingen av kraftverk för fossila bränslen. Under 1990-talet försumrades detta insatsområde och de offentliga forskningsanslagen i nästan samtliga medlemsstater minskade drastiskt.

8.3 Kommittén ser positivt på att energifrågorna uppmärksammas i ett särskilt avsnitt i det sjunde ramprogrammet för forskning och utveckling, något som kommittén också vid upprepade tillfällen rekommenderat. Men nu måste även relevanta forskningsprogram i medlemsstaterna anpassas i enlighet med detta. Därmed skulle grunden till ett viktigt trendbrott ha lagts. Detta gäller även den fortsatta utvecklingen av kraftverksteknik för användning av fossila energikällor, som även skulle gynna de europeiska anläggningsföretagens konkurrenskraft på en globalt expanderande kraftverksmarknad.

8.4 Moderna kolkraftverk når i dag en verkningsgrad på över 45 % för stenkol och 43 % för brunkol. Det är redan känt vilka utvecklingsåtgärder som krävs för att kolkraftverken skall komma upp i en verkningsgrad på 50 % före år 2020. Ett långsiktigare mål är att höja tryck och temperatur i kraftverkets ångcirkulation till 700 °C/350 bar, och för att klara detta måste de material som används vidareutvecklas. För en ny generation brunskolkraftverk måste anläggningar för torkning av brunskolas fram. Sådana ambitiösa utvecklingsmål förutsätter internationellt samarbete, såsom sker inom ramen för EU-projekten AD 700 och Comtes 700 för att få fram 700-gradiga kraftverk. För att demonstrera nya kraftverkskoncept krävs det investeringar på upp till 1 miljard euro. Eftersom enskilda företag knappast har möjlighet att ensamma bära kostnaderna och riskerna bör man sträva efter att få till stånd ett samarbete mellan olika europeiska företag.

8.5 Framväxten av högpresterande gasturbiner har möjliggjort avsevärda effektivitetshöjningar inom gaskraftverken under de senaste decennierna. Verkningsgraden för nya naturgaskraftverk är nu uppe i nästan 60 %. På grund av den kraftiga prisuppgången på gasmarknaden råder det emellertid en viss osäkerhet vad gäller naturgasverkens konkurrenskraft på längre sikt och därmed även vad gäller byggandet av nya naturgaskraftverk.

8.6 För att framstegen inom gasturbintekniken skall kunna utnyttjas även vid användning av kol måste kolet först omvandlas till gas. Under 1980- och 90-talen lämnade EU i form av forskningsanslag ett betydande bidrag till den förgasningstekniska utvecklingen och till byggandet av två demonstrationskraftverk med integrerad kolförgasning (IGCC). Meningen med dessa utvecklingstrender är inte bara att ge effektivitetshöjningar inom kolkraftverk, utan de skall även utgöra teknisk bas för framväxten av s.k. CO<sub>2</sub>-fria kolkraftverk.

8.7 Effektivitetsökning och CO<sub>2</sub>-minskning får inte bara begränsas till industrin och elproduktionen. Besparingspotentialen för privat och kommersiell slutkonsumtion är i nuläget

inte särskilt stor, eftersom det än så länge ofta inte finns något kostnadsincitament (besparingar i samband med förbrukning eller när det gäller kostnader för nyanskaffning eller ombyggnad).

8.8 En sektor där energibehovet ökar lika mycket som förut är transportsektorn, något som bland annat kan föras tillbaka på den ökade rörligheten till följd av utvidgningen. Det ökade utsläppet av hälsorelaterade föroreningar och växthusgaser måste först och främst begränsas genom att man utvecklar effektivare motorer och fordon som släpper ut mindre föroreningar, och därefter måste utsläppen minskas i absoluta termer. Avgasreningstekniken måste vidareutvecklas kontinuerligt. Detta mål kan sannolikt endast nås med hjälp av en framgångsrik utveckling och ett heltäckande införande av ett antal samlade progressiva teknologier. Till dessa hör förbättringar när det gäller förbränningsmotorer, dieselteknik, hybridmotorer, bränsle, verkningsgraden hos fordonsmotorer, utvecklingen av bränsleceller och eventuellt även väte-teknik.

8.9 Bränsleceller kan i princip användas i såväl motorfordon som stationärt i hushållen, företag och industrin och kan eventuellt höja effektiviteten för kombinerad produktion av el och värme med upp till ca 20 %. För detta krävs det ett gasformigt bränsle – naturgas, syntetisk gas eller rent väte – som t.ex. kan utvinnas ur metanol med hjälp av en omformare kopplad till bränslecellen. Trots att man känt till bränslecellen i 150 år redan har denna energikälla ännu inte fått sitt ekonomisk-tekniska genombrott som (konkurrenskraftig) drivmotor i fordon eller som decentraliserat el- och värmeproduktionsaggregat. Forsknings- och utvecklingsinsatserna bör dock fortsätta, även med offentligt stöd, så att man kan lära sig mer om denna potential och om möjligt exploatera den.

8.10 Ingen annan energikälla har väckt så stor uppmärksamhet under de senaste åren som **väte** – man talar t.o.m. ofta om framtidens vätesamhälle. Bland allmänheten råder dock ofta missuppfattningen att väte skulle utgöra en primär energikälla på samma sätt som olja eller kol. Så är dock inte fallet. Väte måste utvinnas antingen ur fossilt kolväte eller ur vatten – och för detta behövs det el-energi. På samma sätt som CO<sub>2</sub> är förbränt kol, är vatten (H<sub>2</sub>O) förbränt väte.

8.11 Transporten av väte har dessutom tekniska, energimässiga och kostnadsmissiga nackdelar jämfört med transporten av el eller flytande kolväte. Detta innebär att väte endast bör användas då det inte är lämpligt eller möjligt att använda el. Det behövs en förutsättningslös analys av detta koncept så att forskningen kan inriktas på realistiska mål.

8.12 Med tanke på den avgörande betydelse som lätttransportabelt kolväte (drivmedel) har för transportsektorn bör man spara så mycket som möjligt på reserverna/resurserna, dvs. olja bör inte användas där man med motsvarande resultat i stället kan använda kol, kärnbränsle eller förnybara energikällor.

## 9. Separering och slutförvaring av CO<sub>2</sub>

9.1 Den målsättning som EU satt upp för sig att fram till mitten av detta århundrade åstadkomma en betydande minskning av de globala växthusgasutsläppen som går bra mycket längre än Kyotoprotokollet kommer endast att kunna nås om man inom de närmaste årtiondena lyckas uppfinna, konstruera och ta i drift kraftverk och andra stora industrianläggningar där produktionen är i princip CO<sub>2</sub>-fri eller åtminstone CO<sub>2</sub>-fattig. Kärnenergi och förnybara energikällor kommer inte ens vid en intensiv utbyggnad att ensamma klara av denna uppgift att inom några få årtionden ersätta fossila bränslen.

9.2 Flera olika procedurer har föreslagits för hur driften av "CO<sub>2</sub>-fria" kolkraftverk kan gå till. Dessa procedurer kan – med vissa modifikationer – användas även för olje- och gasbränslen. I princip finns det tre olika utvecklingsvägar: (i) CO<sub>2</sub> avskiljs från utsläppsgaserna från konventionella kraftverk, (ii) utveckling av syreförbränningen och (iii) förgasningskombikraftverk där CO<sub>2</sub> separeras ut från gasbränslet. Utvecklingen har kommit längst när det gäller det sistnämnda alternativet.

9.3 Genom att separera CO<sub>2</sub> från gasbränslet i kolförgasningsprocessen erhåller man rent väte som kan användas i väteturbiner för att producera el. Utsläppet består då av ofarlig vattenånga. Om denna teknik skulle visa sig ge goda resultat ligger det nära till hands med synergi med väteteknik inom andra användningsområden.

9.4 Sedan mer än 20 år har det forskats intensivt om kraftverkskoncept med integrerad kolförgasning (*Integrated Gasification Combined Cycle – IGCC*) och utvecklingen har också gått framåt. Hur bearbetningen av gasen skall gå till vet man redan i princip, men processen måste nu anpassas till koltekniken. Elproduktionskostnaderna för denna typ av kraftverk kan dock bli nästan dubbelt så höga jämfört med konventionella kraftverk utan CO<sub>2</sub>-separering, och resursförbrukningen ökar med ca en tredjedel. Trots detta blir denna teknik i de flesta fall billigare än andra typer av CO<sub>2</sub>-fri elproduktionsteknik som t.ex. vindkraft, solenergi eller elproduktion från biomassa.

9.5 Delvis med stöd från EU utvecklade man i Europa under 1980-talet flera olika IGCC-koncept – naturligtvis ännu utan CO<sub>2</sub>-separering. I Spanien och Nederländerna byggde man och

tog i drift 300 MW-demonstrationsanläggningar för stenkolk. En demonstrationsanläggning där brunskolk användes för att producera syntetisk gas för användning i metanolsyntes utvecklades, byggdes och togs i drift – även detta med stöd från EU. Europa har sålunda enastående tekniska förutsättningar för att utveckla CO<sub>2</sub>-fria kolkraftverk och för att testa denna teknik i demonstrationsanläggningar.

9.6 Det är inte bara i samband med kraftverk som man bör undersöka om det är möjligt med CO<sub>2</sub>-separering, utan även vid andra industriella processer som genererar omfattande CO<sub>2</sub>-utsläpp, t.ex. H<sub>2</sub>-framställning, olika processer för framställning av kemiska produkter och mineraloljebearbetning samt cement- och stålproduktion. Vid vissa av dessa processer kan en separering förmodligen bli både billigare och tekniskt sett enklare att genomföra än i kraftverk.

9.7 Det finns ett stort behov av forskning för att få fram säkrare, miljövänligare och billigare metoder för slutlagring av CO<sub>2</sub>. Vad man undersöker är lagring i tömda olje- och gasfynchighetsutrymmen, i geologiska grundvattenskikt, i kolfyndigheter och även i djuphaven. Lagring i tömda olje- och gasfynchigheter, där sådana finns tillgängliga, torde utgöra det billigaste alternativet, medan förvaring i geologiska akviferskikt är att föredra för stora mängder, även med tanke på att sådana geologiska förutsättningar står att finna över hela världen. Man måste därvid på ett hållbart sätt kunna visa att en sådan förvaring innebär en säker långsiktig förvaring av CO<sub>2</sub> utan negativa miljöpåverkningar. EU stöder en rad olika forskningsprojekt som har detta som syfte. De resultat som hittills framkommit är uppmuntrande, men likväl är det dock i samband med djuphavslagring osäkert huruvida en eventuell temperaturhöjning av haven skulle kunna medföra att koldioxiden åter frigörs (se även punkt 3.14).

9.8 Först efter år 2020 kommer man att i någon mer omfattande utsträckning kunna använda sig av tekniken för CO<sub>2</sub>-separering och slutförvaring, och då under förutsättning att de forsknings- och utvecklingsinsatser som krävs genomförs i tid och ger goda resultat. Enligt undersökningar som gjorts uppskattas kostnaden för varje ton CO<sub>2</sub> som undviks till 30–60 euro/ton för CO<sub>2</sub>-separering, transport och slutlagring, vilket är billigare än de flesta processer för återvinning av elenergi.

Bryssel den 26 oktober 2005

Europeiska ekonomiska och sociala kommitténs

ordförande

Anne-Marie SIGMUND