



COMMISSIE VAN DE EUROPESE GEMEENSCHAPPEN

Brussel, 9.2.2005
COM(2005) 35 definitief

**MEDEDELING VAN DE COMMISSIE AAN DE RAAD, HET EUROPEES
PARLEMENT, HET EUROPEES ECONOMISCH EN SOCIAAL COMITE EN HET
COMITE VAN DE REGIO'S**

Naar de zege in de strijd tegen de wereldwijde klimaatverandering

{SEC(2005) 180}

INHOUDSOPGAVE

| | | |
|----|--|----|
| 1. | Inleiding | 3 |
| 2. | De klimaatuitdaging | 3 |
| 3. | Kosten en baten van beperking van de klimaatverandering..... | 4 |
| 4. | De eerste uitdaging : Participatie | 4 |
| 5. | De tweede uitdaging : Innovatie | 6 |
| 6. | De derde uitdaging: Aanpassing | 8 |
| 7. | Conclusies | 9 |
| 8. | Aanbevelingen voor het EU-klimaatbeleid: De volgende stappen | 11 |
| | BIJLAGE..... | 15 |

1. INLEIDING

Nu het Protocol van Kyoto in werking is getreden, is op het stuk van de internationale inspanningen ter bestrijding van klimaatverandering een nieuwe fase aangebroken. De EU heeft een begin gemaakt met het terugdringen van haar broeikasgasemissies en zij moet nu werk maken van de ontwikkeling van strategieën op middellange en lange termijn om op het EU-thuisfront én als bondgenoot in de rangen van de internationale gemeenschap de strijd tegen klimaatverandering te winnen. Een aantal EU-lidstaten heeft reeds nationale klimaatdoelstellingen op middellange en lange termijn aangekondigd of voorgesteld. Met deze mededeling wordt ingegaan op het verzoek dat de Europese Raad op zijn vergadering van maart 2004 heeft geformuleerd om “een kosten-batenanalyse op te stellen waarin rekening wordt gehouden met milieu- en concurrentieoverwegingen” teneinde een discussie over “emissiereductiestrategieën op middellange en lange termijn, met inbegrip van streefcijfers” voor te bereiden. Op basis van de analyse die de Commissie heeft gemaakt, formuleert zij aanbevelingen met betrekking tot een reeks elementen die in de toekomstige klimaatveranderingsstrategieën van de EU moeten worden geïntegreerd en pleit zij ervoor om in de loop van 2005 overleg te plegen met een aantal belangrijke partners teneinde het standpunt van de EU in toekomstige internationale onderhandelingen voor te bereiden. Deze mededeling gaat vergezeld van een werkdocument waarin een uitvoeriger overzicht wordt gegeven van de wetenschappelijke gegevens en waarin nader wordt ingegaan op de scenario's die zijn onderzocht om de hier gepresenteerde informatie te onderbouwen.

2. DE KLIMAATUITDAGING

Klimaatverandering is een feit. In de loop van de 20e eeuw is de gemiddelde temperatuur in de hele wereld met ongeveer 0,6 °C gestegen en in Europa met meer dan 0,9 °C. Wereldwijd hebben de tien warmste jaren sedert een begin werd gemaakt met het bijhouden van statistieken, zich allemaal voorgedaan na 1991. De broeikasgasconcentraties zijn hoger dan ooit tevoren in de voorbije 450.000 jaar en zullen naar verwachting nog blijven stijgen.

In wetenschappelijke kringen is men het er vrijwel over eens dat de oorzaak van dit alles moet worden gezocht in de uitstoot van broeikasgassen ten gevolge van menselijke activiteiten. Door de vertragingen die optreden in het klimaatsysteem zullen de emissies uit het verleden ook in de 21^e eeuw nog een extra temperatuurstijging veroorzaken; bovendien laat het zich aanzien dat de emissies zelf de komende decennia nog zullen blijven toenemen. Als gevolg hiervan zal naar verwachting de temperatuur tegen het jaar 2100 wereldwijd met 1,4 à 5,8 °C zijn toegenomen (ten opzichte van de temperatuur in 1990). Voor Europa bedraagt de overeenkomstige stijgingsmarge 2,0-6,3 °C.

De klimaatverandering moet worden afgeremd en uiteindelijk gestuit. Op basis van het tweede beoordelingsverslag van de intergouvernementele werkgroep inzake klimaatverandering (IPCC) heeft de Raad in 1996 als zijn mening te kennen gegeven “dat de wereldwijde gemiddelde temperaturen niet meer dan twee graden boven het

pre-industriële niveau mogen stijgen”¹. Dit streefcijfer van 2 °C moet ten behoeve van het beleid in een technisch hanteerbare vorm worden gegoten. Vaak wordt daarvoor gebruik gemaakt van de atmosferische concentratie van broeikasgassen, uitgedrukt in delen per miljoen (ppmv). Uit recent onderzoek komt naar voren dat er bij een niveau van 550 ppmv (CO₂-equivalenten) in het beste geval één kans op zes bestaat dat de 2°C-doelstelling wordt gehaald, en dat als de concentratie zou toenemen tot 650 ppmv, die kans afneemt tot één op zestien. Willen wij erin slagen de temperatuurstijging tot 2° C te beperken, dan is het bijgevolg bijna zeker noodzakelijk de broeikasgasconcentraties op een veel lager niveau te stabiliseren. Aangezien die concentratie nu reeds meer dan 400 ppmv bedraagt en gemiddeld met 0,5 % per jaar blijft toenemen, is voor het bereiken van de 2°C-doelstelling wereldwijd een aanzienlijke uitstootreductie vereist.

3. KOSTEN EN BATEN VAN BEPERKING VAN DE KLIMAATVERANDERING

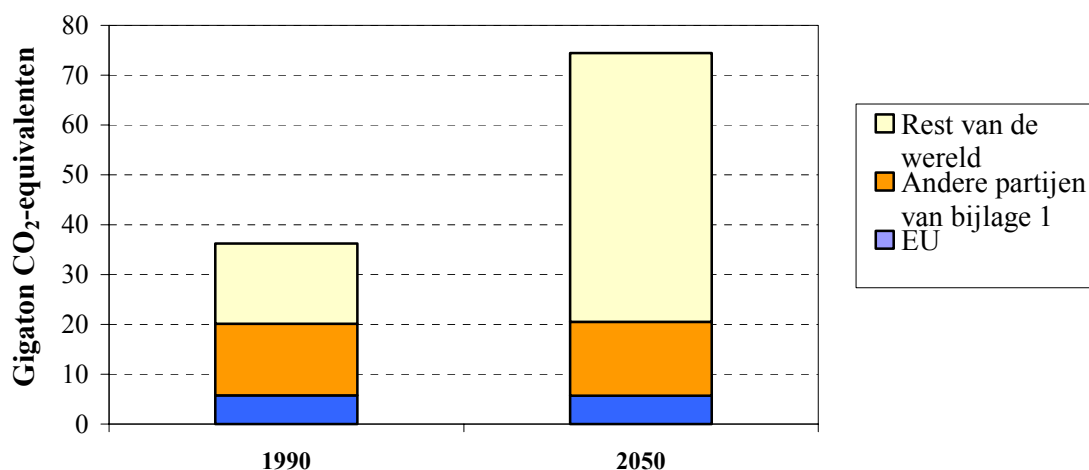
Uit steeds meer wetenschappelijke gegevens blijkt dat de voordelen van een beperking van de wereldwijde gemiddelde temperatuurstijging tot 2 °C groter zijn dan de kosten van de desbetreffende beleidsmaatregelen (voor een uitvoerige samenvatting, zie de bijlagen 1 en 2). Als de temperatuur zodanig blijft stijgen dat de vooropgestelde maximale toename van 2 °C wordt overtroffen, wordt de kans op een abrupte en onverwachte respons van het klimaatsysteem groter en dreigen er zich onomkeerbare catastrofale ontwikkelingen voor te doen. De Commissie heeft een analyse van de kosten en baten uitgevoerd (zie voor nadere bijzonderheden het werkdocument van de diensten van de Commissie). Daaruit komt naar voren dat de aan het uitstootverminderingbeleid verbonden kosten en de effecten op de concurrentiekracht kunnen worden geminimaliseerd op voorwaarde dat de werkingssfeer van de beleidsmaatregelen tot alle relevante sectoren en alle broeikasgassen wordt uitgebreid, alle belangrijkste emitterende landen aan de emissiereductie participeren, alle door de handel in uitstootrechten en door projectgebonden mechanismen geboden mogelijkheden volledig worden benut en optimaal gebruik wordt gemaakt van de synergieën met andere beleidstakken (bijvoorbeeld de Strategie van Lissabon, de zekerheidsstelling van de energievoorziening, de voortgaande herziening van het gemeenschappelijk landbouwbeleid, het cohesiebeleid en het beleid inzake luchtkwaliteit).

4. DE EERSTE UITDAGING : PARTICIPATIE

Het belang van een verbreding van het internationale draagvlak voor de strijd tegen de klimaatverandering kan niet worden overschat. De komende decennia zal het aandeel van de EU-25 in de mondiale uitstoot van broeikasgassen naar verwachting afnemen tot minder dan 10 %, terwijl het aandeel van de ontwikkelingslanden zal toenemen tot meer dan de helft van het totaal. Zelfs wanneer de historische emissies bij de toekomstige worden opgeteld, zullen de ontwikkelingslanden – volgens de prognoses – wat hun gecumuleerde bijdrage betreft de ontwikkelde landen ergens tussen 2030 en 2065 hebben ingehaald.

¹ 1939e vergadering van de Raad, Luxemburg, 25 juni 1996.

Figuur 1: Voorspelde ontwikkeling van de broeikasgasemissies in verschillende regio's van de wereld



Bron: Greenhouse gas reduction pathways in the UNFCCC process up to 2025, CNRS/LEPII-EPE, RIVM/MNP, ICES-NTUA, CES-KUL (2003).

Met andere woorden: zelf als de EU tegen 2050 haar emissies met de helft zou verminderen, zou dit nauwelijks enig merkbaar gevolg hebben voor de atmosferische concentraties indien andere landen die verantwoordelijk zijn voor een belangrijk deel van de uitstoot er niet eveneens in slagen hun emissies substantieel te verlagen. Doeltreffende actie tegen de klimaatverandering vereist daarom een zo ruim mogelijke internationale participatie op basis van een gemeenschappelijke maar gedifferentieerde – want op de respectieve mogelijkheden afgestemde – verantwoordelijkheid.

Hoewel de ontwikkelingslanden kwetsbaarder zijn voor de negatieve gevolgen van klimaatverandering dan de geïndustrialiseerde landen, heerst bij deze landen de vrees dat het terugdringen van de emissies een rem zal vormen voor hun economische ontwikkeling. Uit de ervaringen van de nieuwe lidstaten tijdens het economisch herstel dat zich in de tweede helft van de jaren 1990 heeft voorgedaan, blijkt evenwel dat dit niet noodzakelijk het geval hoeft te zijn. Ontwikkelingslanden zullen sneller geneigd zijn een klimaatbeleid te voeren als dit zodanig is opgezet dat het kan bijdragen tot ruimere ontwikkelingsdoelstellingen. Bovendien brengt een krachtige aanpak van de klimaatverandering ook andere voordelen met zich mee die bijna uitsluitend ten deel vallen aan de landen die de inspanningen zelf opbrengen. Als bijvoorbeeld een significante verbetering van de energie-efficiëntie wordt gerealiseerd en gebruik wordt gemaakt van koolstofarme energiebronnen, dan draagt dit bij tot de continuering van snelle economische groei. Ook de voordelen voor de volksgezondheid die voortvloeien uit een betere luchtkwaliteit kunnen een belangrijke prikkel vormen om de emissies te beperken. Sommige van deze beleidsmaatregelen worden door een aantal landen trouwens reeds ten uitvoer gelegd. Het recentelijk aangenomen “Actieplan ter begeleiding van de EU-strategie voor

klimaatverandering in de context van ontwikkelingssamenwerking”² kan ondersteuning bieden voor ontwikkelingslanden die deze problemen willen aanpakken.

Ontwikkelingslanden kunnen verder worden aangemoedigd om deel te nemen aan de internationale inspanningen inzake emissieverlaging. Als bijvoorbeeld in ontwikkelingslanden gevestigde bedrijven aan de handel in emissierechten zouden kunnen deelnemen, zouden zij kunnen profiteren van kosteneffectieve uitstootreducties. Als er manieren kunnen worden gevonden om ontwikkelingslanden aan te sporen deel te nemen aan internationale emissiereducties, kan dat óók bijdragen tot een vergroting van de participatie van ontwikkelde landen. Volgens de VS blijft het Protocol van Kyoto, doordat het geen verplichtingen oplegt aan ontwikkelingslanden die nu reeds verantwoordelijk zijn voor een aanzienlijk deel van de uitstoot van broeikasgassen, in milieuopecticht ondoeltreffend en dreigt het de concurrentiekracht van het bedrijfsleven in de VS te ondermijnen. De ontwikkelingslanden van hun kant zijn weinig geneigd om hun emissies te beperken. Inspanningen om deze patsituatie te doorbreken, moeten door de EU worden ondersteund. Het is namelijk zo dat een relatief kleine groep economieën – de EU, de VS, Canada, Rusland, Japan, China en India – verantwoordelijk is voor ongeveer 75 % van de mondiale uitstoot van broeikasgassen. Misschien is het verstandig om te trachten op wereldniveau sneller resultaten te boeken via emissiereductie-besprekingen binnen deze kleinere groep van belangrijke broeikasgasemittenten – wellicht in een soortgelijk forum als de G8, en daarnaast onverminderd krachtig te blijven streven naar overeenstemming in VN-verband.

5. DE TWEDE UITDAGING : INNOVATIE

Innovatie zal de komende vijftig jaar een aanzienlijke uitdaging vormen. De manier waarop op onze planeet energie wordt gewonnen en gebruikt, zal drastisch moeten veranderen. Het laat zich overigens aanzien dat sommige van die veranderingen in energiegebruik zich *hoe dan ook* zullen voltrekken. Factoren zoals de stijgende prijzen voor fossiele brandstoffen zullen er waarschijnlijk toe leiden dat gedeeltelijk op andere energiebronnen wordt overgeschakeld. Desalniettemin zullen in alle economische sectoren aanvullende technologische aanpassingen noodzakelijk zijn, naast maatregelen om de uitstoot van andere broeikasgassen dan CO₂ te beperken en “koolstofputten” in stand te houden of uit te breiden. Om dit resultaat te bereiken is een combinatie van “push”- en “pull”-beleid vereist.

“Pull”-beleid: stimuleren van de vraag naar technologische veranderingen

Hoe beter de prijzen de externe kosten weergeven en hoe beter de vraag een afspiegeling vormt van het toegenomen klimaatbewustzijn van de consument, hoe meer er in klimaatvriendelijke technologie zal worden geïnvesteerd. Door de vaststelling van een marktwaarde voor broeikasgassen, bijvoorbeeld via een systeem van emissiehandel of fiscale maatregelen, kunnen financiële stimulansen worden geboden om de vraag naar energie te beheersen, de algemene toepassing van klimaatvriendelijke technologieën te bevorderen en verdere technologische

² Document 15164/04 van de Raad.

ontwikkeling te stimuleren. Evenzo kan de afschaffing van milieuonvriendelijke subsidies ertoe bijdragen gelijke concurrentievoorwaarden te scheppen voor de verschillende energiebronnen. Volgens schattingen van het Europees Milieuagentschap bedroegen de jaarlijkse energiesubsidies in de EU-15 in 2004 meer dan 23,9 miljard € voor vaste brandstoffen, aardolie en gas en circa 5,3 miljard € voor duurzame energiebronnen. Het internationaal vervoer, met name de luchtvaart en het maritiem transport, geniet een bijna volledige fiscale vrijstelling.

Marktgerichte instrumenten kunnen worden aangevuld met slimme kosteneffectieve beleidsmaatregelen die de invoering van nieuwe technologieën stimuleren door – overeenkomstig de afspraken in de Strategie van Lissabon – de vroegtijdige verspreiding daarvan te bevorderen. Dergelijke beleidsmaatregelen zijn bijzonder geschikt in een vroeg stadium van de commercialisering omdat ze de obstakels voor de invoering van de nieuwe technologieën uit de weg helpen ruimen en demonstratieprojecten helpen faciliteren. Uit de Europese ervaring blijkt dat een actief ondersteuningsbeleid ertoe heeft bijgedragen de kosten per eenheid in de productie van elektriciteit uit duurzame energiebronnen in de jaren 1980-1995 drastisch te verlagen (– 65 % voor fotovoltaïsche energie, – 82 % voor windenergie, – 85 % voor elektriciteit uit biomassa). Deze inspanningen moeten nog worden geïntensiveerd. Terzelfder tijd dient het beleid gericht te zijn op de maximale benutting van eventuele nevenvoordelen, bijvoorbeeld op het stuk van luchtkwaliteit of stedelijk vervoerbeleid. De acties die in het actieplan voor milieutechnologie van de EG worden voorgesteld, kunnen een leidraad bieden voor actie op nationaal en Europees niveau.

Een slim en kosteneffectief “pull”-beleid dient in te spelen op de normale cyclus van de vervanging van productiemiddelen. Voor een geleidelijke omschakeling is een stabiel beleidskader voor de lange termijn vereist. Gezien de noodzaak van vernieuwing en uitbreiding van de wereldwijde productie-infrastructuur in de elektriciteitssector in de loop van de komende drie decennia, dient een dergelijk kader zo snel mogelijk te worden vastgesteld. Een dergelijke kans mogen wij niet voorbij laten gaan, want de investeringen in de energiesector, de industrie, de vervoerinfrastructuur en gebouwen zullen nog decennialang het CO₂-uitstootniveau blijven bepalen. In Europa alleen al moet tegen 2030 voor circa 700 GW opwekkingscapaciteit worden geïnstalleerd. Dat is ongeveer even veel als de capaciteit van de thans bestaande installaties, en er zijn investeringskosten ten belope van 1,2 triljoen € mee gemoeid. De planning van dit soort investeringen vindt 5 à 10 jaar van tevoren plaats en moet dus worden afgestemd op de eisen van het klimaatbeleid op lange termijn.

Veel technologie ter vermindering van de uitstoot van broeikasgassen is reeds beschikbaar of bevindt zich in een gevorderd beproevingsstadium. Een recente studie heeft de 15 meest beloftevolle technologieën in deze categorie geïnteriseerd (zie bijlage 3). Tezamen resulteren deze 15 opties in een reductiepotentieel van meer dan 54 Gt CO₂-equivalenten per jaar in 2050. Indien daar maximaal gebruik van wordt gemaakt, kan het grootste deel van het voorspelde basis-emissievolume in 2050 worden vermeden. Vijf van deze opties betreffen energie-efficiëntie. Een van de belangrijkste pijlers van elke toekomstige EU-energiestrategie vormen dan ook kosteneffectieve verbeteringen van de energie-efficiëntie en energiebesparingen. Actie op dit gebied vormt niet alleen een goede aanvulling van de strategie van Lissabon, maar vergroot ook de zekerheid van de energievoorziening en zorgt

tegelijk voor veel extra werkgelegenheid en een beter concurrerende en minder energiehongerige industrie in Europa. Uit ramingen blijkt dat het voor de EU-15 economisch haalbaar is om de komende tien jaren tot 15 % energiebesparingen te realiseren; louter technisch gesproken zouden die besparingen tot 40 % kunnen belopen. De invangst en opslag van koolstof is eveneens een belangrijk aandachtspunt.

“Push”-beleid: stimuleren van het aanbod van technologische veranderingen - investeren in de kenniseconomie

De technologieën van de toekomst die in de tweede helft van deze eeuw op grote schaal zullen moeten worden toegepast, verkeren nu nog in de ontwikkelingsfase. Jammer genoeg hebben de leden van het IEA sedert de vroege jaren '80 hun budgetten voor energiegerelateerd OTO gehalveerd. Deze trend moet worden omgebogen, wil de EU haar concurrentiepositie op deze markten verbeteren. Een aanzienlijke verhoging van de middelen die in het aanstaande 7^e kaderprogramma worden uitgetrokken voor onderzoek inzake klimaat, energie, vervoer en productie en consumptie is dan ook noodzakelijk. De internationale samenwerking ter ontwikkeling van technologieën die op deze gebieden een doorbraak tot stand kunnen brengen, moet door middel van partnerschappen tussen de openbare en particuliere sector worden geïntensiveerd.

Technologische innovatie: Europa een concurrentievoorsprong bezorgen in een koolstofluwe toekomst

In de context van de Strategie van Lissabon benadrukt het rapport-Kok dat de EU een voordelige concurrentiepositie kan veroveren mits zij als eerste de klimaatvriendelijke en grondstoffensparende technologieën ontwikkelt die andere landen op termijn óók zullen moeten invoeren. De landen die het voortouw hebben genomen bij de bevordering van windenergie nemen nu bijvoorbeeld 95 % van de snelgroeïende windturbinemarkt voor hun rekening. Vooruitblikkend mag worden gesteld dat een zelfde verschijnsel zich ook in andere landen en andere sectoren zoals de auto-industrie en de luchtvaart kan voordoen. Het concurrentievoordeel zal des te groter zijn naarmate door meer partijen intensiever aan een toekomstig internationaal klimaatverdrag wordt geparticipeerd.

6. DE DERDE UITDAGING: AANPASSING

Uit wetenschappelijke gegevens komt naar voren dat zelfs om alleen maar de 2 °C-doelstelling te halen, wereldwijd grote inspanningen op het stuk van preventie en herstel/aanpassing noodzakelijk zijn. Tot dusver hebben nog maar weinig lidstaten aandacht besteed aan de noodzaak om hun kwetsbaarheid te verminderen en hun capaciteit om de negatieve gevolgen van klimaatverandering te boven te komen, te vergroten.

Aanpassing aan klimaatverandering vereist voortgezet onderzoek om de effecten van die verandering op regionaal niveau te kunnen voorspellen en zodoende de plaatselijke en regionale actoren uit de openbare en de particuliere sector in staat te stellen kosteneffectieve aanpassingsmaatregelen uit te werken. Bijzonder kwetsbaar voor klimaatveranderingen zijn met name laaggelegen gebieden nabij de kusten en in

stroombekkens, maar ook berggebieden en gebieden waar een groot gevaar bestaat voor een toename van het aantal stormen en orkanen.

Economische sectoren die sterk afhankelijk zijn van de weersomstandigheden, zoals landbouw, visserij, bosbouw en toerisme, lopen een groter risico dan andere sectoren en staan dus onder grotere druk om zich aan te passen aan klimaatverandering. In dit perspectief zijn ontwikkelingslanden, gezien hun sterke afhankelijkheid van deze klimaatgevoelige economische sectoren en hun geringe aanpassingscapaciteit, het kwetsbaarst. Een versterking van die aanpassingscapaciteit vormt een bijdrage tot hun ontwikkeling.

Een ander belangrijk aspect van aanpassing, in een era waarin zowel de frequentie als de vernietigingskracht van natuurrampen toeneemt, is de vroegtijdige voorspelling daarvan. De Commissie is reeds betrokken bij de opzet van een EU-breed alarmsysteem voor overstromingen en bosbranden. Dit zal bijdragen tot een efficiëntere respons op natuurrampen en tot het voorkomen van schade. Aardobservatie biedt een betrouwbaar instrumentarium voor zowel preventie als aanpassing. Particuliere verzekeringen zullen wellicht niet volstaan om de schade aan en verliezen van particuliere bezittingen adequaat te dekken en zullen in de toekomst misschien zelfs een kleinere rol gaan spelen. Hier dient de overheid te interveniëren, hetzij door het verplicht stellen van adequate dekking, hetzij door het instellen van op solidariteit gebaseerde financieringsmechanismen.

7. CONCLUSIES

De klimaatverandering is zich nu reeds aan het voltrekken. Wetenschappers zeggen dat wij moeten streven naar een beperking van de toekomstige wereldwijde gemiddelde temperatuurstijging tot 2 °C boven het pre-industriële niveau, willen wij de schade kunnen beperken. Dat streefcijfer van 2 °C houdt in dat er zowel beleidsmaatregelen nodig zijn om de klimaatverandering te beperken als om ons aan de gevolgen ervan aan te passen. Ondanks de tenuitvoerlegging van de maatregelen die nu reeds zijn afgesproken, laat het zich aanzien dat de mondiale emissies de komende twee decennia nog zullen toenemen; wereldwijd is echter tegen 2050 een vermindering van de uitstoot met tenminste 15 % ten opzichte van het niveau van 1990 vereist, en dat zal grote inspanningen vergen.

‘Niets doen’ is redelijkerwijs geen optie. Hoe langer er wordt gedraald om actie te ondernemen, hoe groter het risico van onomkeerbare klimaatveranderingen doordat mogelijkheden om de broeikasgasconcentraties op een lager niveau te stabiliseren, verloren gaan. De studie van de klimaatverandering ontwikkelt zich nog steeds, en wellicht komen in de toekomst gegevens aan het licht waaruit blijkt dat deze verandering zich nog sneller voltrekt dan wij thans aannemen. Een verstandig klimaatbeleid op middellange en lange termijn dient dan ook gebaseerd te zijn op een strategie die alle mogelijkheden openlaat. In een dergelijke strategie kan in de toekomst eventueel zelfs naar een nog lagere doelconcentratie worden gestreefd dan aanvankelijk was overeengekomen, indien uit nieuwe wetenschappelijke gegevens blijkt dat dit noodzakelijk is.

Beperking van de klimaatverandering vereist aanzienlijke aanpassingen van onze samenleving en economie, bijvoorbeeld een herstructurering van onze energie- en

vervoersystemen. Het is dan ook van het allergrootste belang dat wij gebruik maken van de efficiëntste en goedkoopste combinatie van goed getimede aanpassings- en bestrijdingsmaatregelen, willen wij onze milieudoelstellingen realiseren en tegelijk onze economische concurrentiekracht vrijwaren. De toekomstige klimaatveranderingsstrategie van de EU dient de volgende elementen te omvatten:

- (1) **Verbreding van de participatie:** De EU zal een voortrekkersrol blijven spelen in de multilaterale aanpak van klimaatverandering. Een verruiming van het aantal deelnemende partijen op basis van gemeenschappelijke maar gedifferentieerde verantwoordelijkheden is echter dringend noodzakelijk. Realistische vooruitgang in de richting van de 2°C-doelstelling is slechts haalbaar indien wereldwijd meer landen doeltreffende actie ondernemen. Om negatieve economische consequenties zoveel mogelijk te beperken, dienen verdere beleidsinspanningen van de EU een pendant te vinden in soortgelijke acties van andere belangrijke broeikasgasemitterende naties. Bovendien moeten beleidsmaatregelen ter bestrijding van klimaatverandering verenigbaar zijn met en bijdragen tot andere cruciale doelstellingen zoals armoedebestrijding, rekening houdend met de nogal uiteenlopende situaties in de landen die belangrijke emittenten van broeikasgassen zijn of dat in de toekomst zullen worden.

In haar onderhandelingsstrategie dient de EU gebruik te maken van een internationaal proces van afspraken over acties ter vermindering van emissies die erop gericht zijn, alle belangrijke emittenten van broeikasgassen bij de zaak te betrekken en tot het aangaan van verbintenissen te bewegen. Die acties kunnen zowel specifieke projecten of programma's ter verbetering van de energie-efficiëntie of ter bevordering van koolstofarme technologieën omvatten als bredere beleidsoriëntaties met inbegrip van streefcijfers.

- (2) **Verbreding van de klimaatbestrijding tot andere takken van het beleid:** De werkingssfeer van internationale actie moet zodanig worden verruimd dat alle broeikasgassen en alle relevante sectoren daaronder vallen. Met name kunnen de snel toenemende emissies van de luchtvaart en het maritiem transport niet buiten beschouwing blijven. Er moet ook opnieuw worden gekeken hoe de wereldwijde ontbossing een halt kan worden toegeroepen. Dit is een probleem dat in bepaalde regio's specifieke aandacht verdient, omdat momenteel bijna 20 % van de mondiale broeikasgasuitstoot het gevolg is van veranderingen in grondgebruik.
- (3) **Versterkte innovatie:** De vereiste omschakeling van de energie- en vervoerssystemen vormt een grote uitdaging op het stuk van innovatie. In de context van de Strategie van Lissabon moet ter ondersteuning van dit herstructureringsproces een technologiebeleid worden ontwikkeld dat gebruik maakt van een optimale mix van "push"- en "pull"-beleidsinstrumenten. Van essentieel belang is dat de nadruk wordt gelegd op kosteneffectieve uitstootvermindering. Nu reeds staat een scala van technologieën ter beschikking die weinig emissies genereren; daaraan moet een ruimere verbreiding worden gegeven. Ook is bijkomend onderzoek nodig om de nieuwe technologieën marktrijp te maken.

- (4) **Voortzetting van het gebruik van marktgerichte en flexibele instrumenten:** De structurele elementen van het Protocol van Kyoto die hun doeltreffendheid hebben bewezen, moeten in een eventuele nieuwe regeling voor de periode na 2012 worden gehandhaafd. Het gaat daarbij onder meer om de handel in emissierechten – waarvoor de Europese Unie een regeling heeft ingevoerd – op basis van emissiebeperkingen en projectgebonden mechanismen als bouwstenen van een waarlijk internationale koolstofmarkt, de regels voor toezicht op en rapportage van emissies en een multilateraal handhavingsmechanisme.

Hoewel wij ons sterk moeten blijven maken voor de vaststelling van streefcijfers en tijdschema's, dienen de internationale onderhandelingen zodanig te worden verruimd dat er een concrete link wordt gelegd tussen de problematiek van klimaatverandering en aspecten zoals onderzoek, ontwikkeling, invoering en verspreiding van nieuwe technologieën, verbetering van de energie-efficiëntie, ontwikkeling van koolstofarme energiebronnen en ontwikkelingsbeleid. Deze verbreding van het onderhandelingssterrein moet worden gezien als een manier om meer landen te motiveren en aan te sporen om deel te nemen aan acties tegen klimaatverandering.

De ontwikkelingslanden zullen de komende decennia enorme bedragen investeren in hun energie-infrastructuur. Openbare middelen die via de Wereldbank, de EIB, de EBWO en andere ontwikkelingsbanken ter beschikking worden gesteld, moeten zó worden gebruikt dat zij als katalysator dienen voor het kanaliseren van de eigen middelen van de ontwikkelingslanden naar klimaatvriendelijke investeringen, met name in de energiesector. De mogelijkheden van een wereldwijd “koolstofarm” energieprogramma en de financiering van technologieoverdracht en -verspreiding, waarbij de aandacht in eerste instantie uitgaat naar de belangrijke economieën in opkomst, verdienen nader te worden onderzocht.

- (5) **Integratie van het aanpassingsbeleid:** Er moeten in de EU meer middelen worden uitgetrokken voor een doeltreffende aanpassing aan klimaatverandering. De aanpassingsinspanningen van de armste en meest bedreigde landen moeten financieel worden ondersteund.

8. AANBEVELINGEN VOOR HET EU-KLIMAATBELEID: DE VOLGENDE STAPPEN

De Europese Raad is voornemens op zijn volgende vergadering de “emissiereductiestrategieën op middellange en lange termijn” te bespreken. Deze bespreking zal de basis leggen voor het toekomstige EU-beleid inzake klimaatverandering en zal bepalend zijn voor de manier waarop de Unie de dialoog aangaat met haar internationale partners. In het licht van de in deze mededeling en het begeleidende werkdocument vervatte analyse en conclusies heeft de Commissie een aantal elementen aangewezen die volgens haar deel moeten uitmaken van de toekomstige klimaatveranderingsstrategie van de EU. De Commissie beveelt de Europese Raad aan zijn steun toe te zeggen voor de hierna omschreven benadering als basis voor de verdere ontwikkeling van het klimaatveranderingsbeleid van de Unie:

- **Onmiddellijke en daadwerkelijke uitvoering van alle overeengekomen beleidsmaatregelen:** De EU is erin geslaagd haar emissies tot 3 % onder het niveau van 1990 te verlagen, maar er moet nog veel méér gebeuren willen wij de emissiereductiedoelstelling van 8 % realiseren waartoe wij ons in het kader van het Protocol van Kyoto hebben verbonden. De maatregelen die zijn omschreven in het Groenboek over een continue energievoorziening en het Witboek over het Europees vervoersbeleid, zoals heffingen op het gebruik van infrastructuur, de herziening van de richtlijn betreffende het Eurovignet en maatregelen ter bevordering van een gedeeltelijke verlegging van de vervoersactiviteit naar het spoor en de waterwegen – zoals die bijvoorbeeld in het beleid ten aanzien van het trans-Europees vervoernetwerk zijn opgenomen – moeten volledig ten uitvoer worden gelegd. Hinderpalen die de benutting van bestaande of veelbelovende nieuwe technologieën en nieuwe initiatieven (b.v. de evaluatie van de kansen voor een EU-markt voor groenestroomcertificaten; de snelle tenuitvoerlegging van het actieplan inzake milieutechnologieën) verhinderen, moeten uit de weg worden geruimd. Een cruciale factor wordt de verhoogde steun voor investeringen in klimaatvriendelijke technologieën onder diverse posten van de communautaire begroting voor de periode 2007-2013. Voorts is er behoefte aan een ambitieus nieuw Europees initiatief om echte resultaten te boeken inzake energie-efficiëntie: een nieuw “pan-Europees energie-efficiëntie-initiatief”.
- **Versterkte bewustwording bij het brede publiek** moet worden bevorderd door middel van een strategisch programma dat de burger confronteert met de gevolgen van zijn doen en laten voor klimaatverandering, onder meer via het opzetten van een EU-brede bewustmakingscampagne.
- Er moet **meer en beter gefocust onderzoek** worden gedaan om ons inzicht in de klimaatverandering – met inbegrip van de koppelingen met oceanische processen – verder te verfijnen, de mondiale en regionale effecten aan te pakken en kosteneffectieve aanpassings- en bestrijdingsstrategieën te ontwikkelen, ook voor andere broeikasgassen dan CO₂. Daartoe zouden de EU-uitgaven voor O&O met betrekking tot klimaatvriendelijke technologieën, met name in de sectoren energie en vervoer maar ook in de landbouw en de industrie, in het raam van het 7^e kaderprogramma aanzienlijk kunnen worden verhoogd.
- **Versterkte samenwerking met derde landen** kan worden bevorderd via een strategisch programma voor geïntensiveerde technologieoverdracht (met inbegrip van fondsen voor de verspreiding van technologieën) en wetenschappelijke samenwerking inzake O&O met betrekking tot broeikasgasluwe technologieën op het gebied van energie, vervoer, industrie en landbouw. In samenwerking met de ontwikkelingslanden moet een klimaatvriendelijk ontwikkelingsbeleid worden uitgewerkt, met name op terreinen als energie en luchtkwaliteit. Bij het in de praktijk brengen van deze aanbevelingen moet de samenhang tussen de interne en de externe dimensie van het EU-klimaatveranderingsbeleid worden gegarandeerd. In het Europees nabuurschapsbeleid kan bijvoorbeeld de nadruk worden gelegd op een vroegtijdige omzetting en uitvoering van het klimaatgerelateerde “acquis”, zodat de convergentie met het klimaatbeleid van de EU wordt bevorderd. Een zelfde aanpak dient te worden gehanteerd in het kader van de pre-toetredingsstrategieën. Versterking van de aanpassingscapaciteit, met name van de

meest kwetsbare ontwikkelingslanden, dient een integrerend onderdeel te worden van ontwikkelingshulp.

- **Een nieuwe fase van het Europees klimaatveranderingsprogramma in 2005:** De Commissie zal de geboekte vooruitgang evalueren en onderzoeken welke nieuwe acties kunnen worden ondernomen om in synergie met de Strategie van Lissabon systematisch alle kosteneffectieve mogelijkheden tot emissiereductie te benutten. In het bijzonder zal aandacht worden besteed aan energie-efficiëntie, duurzame energie, de vervoersector (met inbegrip van de luchtvaart en het maritiem transport) en de invangst en opslag van koolstof. De rol die de EU kan spelen bij de vermindering van de kwetsbaarheid en de bevordering van aanpassing moet nader worden onderzocht in overleg met de Europese verzekeringssector.

Bij de totstandbrenging van een draagvlak voor verdere multilaterale actie tegen klimaatverandering dient de EU een echte dialoog op gang te brengen met haar internationale partners. Het lijkt de Commissie wenselijk dat de EU in 2005 met een aantal belangrijke partners de mogelijkheden onderzoekt met betrekking tot een strategie voor de periode na 2012, alvorens het standpunt te bepalen dat zij in de komende onderhandelingen zal innemen. In bilaterale contacten met de belanghebbende landen, met inbegrip van de belangrijke broeikasgasemittenten, moeten acties worden omschreven die deze landen binnen een bepaalde tijdschikhorizon en onder bepaalde voorwaarden bereid zijn te ondernemen. Op die manier kan de EU haar internationale leidersrol inzake de bestrijding van klimaatverandering gebruiken om op internationaal niveau een actiegerichte benadering te promoten.

De resultaten van dit bilateraal overleg kunnen dan naar de UNFCCC-onderhandelingen worden teruggekoppeld in de vorm van verbintenissen om actie te ondernemen of bepaalde doelstellingen te realiseren. Doel is, met het oog op de strijd tegen klimaatverandering een multilaterale regeling voor de periode na 2012 tot stand te brengen waaraan alle ontwikkelde landen op een substantiële manier participeren en waaraan ook door de ontwikkelingslanden wordt deelgenomen. Deze regeling moet de mondiale temperatuurstijging tot 2 °C beperken en alle belangrijke betrokken partijen de verzekering bieden dat de inspanningen eerlijk zijn verdeeld. Hoe vérstrekkend de emissiereductieverbintenissen zijn die de EU in het kader van een dergelijke regeling wil aangaan, zal afhangen van de aard en omvang van de door andere belangrijke emittenten geleverde inspanningen. Daarom pleit de Commissie in deze fase nog niet voor de vaststelling van een specifiek streefcijfer voor de EU.

In het licht van de in deze mededeling uiteengezette ideeën en analyses dient de EU duidelijk te maken dat zij vastbesloten blijft de strijd tegen de wereldwijde klimaatverandering te winnen en haar eerder aangegane verbintenissen gestand te doen. De EU moet blijk geven van haar vaste wil om haar broeikasgasemissies nóg ingrijpender en langduriger te verminderen, op voorwaarde dat dit gebeurt in het kader van een internationale overeenkomst over een toekomstige 'post-2012'-strategie die wereldwijd een op de 2°C-doelstelling afgestemde uitstootvermindering oplevert. Afhankelijk van het resultaat van het internationaal overleg dat in de loop van 2005 plaatsvindt zal de Commissie de Raad verdere voorstellen voorleggen betreffende een onderhandelingsstrategie van de EU voor de volgende mondiale onderhandelingsronde over klimaatverandering.

BIJLAGE

Annex 1: Effects of Continuing Climate Change

Sea level rise: By 2100, sea levels rise of 0.09 to 0.88 m, with a central value of 0.48 m, is predicted to occur. Sea level rise will cause flooding, coastal erosion and the loss of flat coastal regions. Coastal protection is possible, though this leads to adaptation costs. Rising sea level increases the likelihood of storm surges, enforces landward intrusion of salt water and endangers coastal ecosystems and wetlands. Estimates in the European Union, where the coastline is about 89,000 km long, indicate some 68 million people could be affected by sea level changes.

At a global level, the effect is potentially more extreme. Populations that inhabit small islands and/or low-lying coastal areas (e.g. small island states such as the Maldives, the Bangladesh delta) are at particular risk of severe social and economic effects from sea-level rise and storm surges. The loss of these areas (e.g. for those living on small island states) will have potentially important secondary effects through migration and potential socially contingent effects.

Agriculture: Parts of Europe, particularly in mid and northern Europe, are expected to potentially benefit from increasing CO₂ concentrations and rising temperatures. The cultivated area could be expanded northwards, and growing seasons extended. In southern parts of Europe, agriculture may be threatened by climate change due to increased water stress. During the heat wave in 2003, many southern European countries suffered drops in yield of up to 30%, while some northern European countries profited from higher temperatures and lower rainfall. Bad harvests could become more common due to an increase in the frequency of extreme weather events (droughts, floods, storms, hail), and pests and diseases.

Global projections estimate EU agricultural yield increases for up to 2°C temperature rise, but a decline beyond this level. But in subtropics/tropics damages, increased heat stress is already projected for 1.7°C temperature increase. Higher average temperatures of 2.5°C in 2080 could result in 50 million additional people at risk of hunger.

Energy: Energy use is likely to change with new average temperatures ranges, with a combination of increases and decreases in demand for heating (both in terms of overall energy supplied, and to meet peak demands). Benefits from increased winter temperatures that reduce heating needs may be offset by increases in demand for summer air conditioning, as average summer temperatures increase.

Health - thermal stress: More than 20,000 additional deaths attributable to heat, particularly among the aged population, occurred in western and southern Europe during the summer of 2003. Heat waves are projected to become more frequent and more intense during the twenty-first century and hence the number of excess deaths due to heat is projected to increase in the future. However, rising temperatures will lead to reduce deaths in winter. Globally it is estimated that an average temperature rise above 1.2°C will cause an increase in premature mortality by several hundred thousands without accounting for extreme event like heat waves.

Health - infectious disease: In Europe tick-borne encephalitis cases increased in the Baltic region and central Europe between 1980 and 1995, and have remained high. Ticks can transmit a variety of diseases, such as tick-borne encephalitis (TBE) and Lyme disease (in Europe called Lyme borreliosis). It is not clear how many of the 85,000 cases of Lyme borreliosis reported annually in Europe are due to the temperature increase over the past decades. At a global level, the rising temperatures will bring many additional people at risk of suffering from diseases like Malaria, dengue and schistosomiasis. For instance it is projected that 2°C increased will result in 210 million people more at risk of malaria and an epidemic potential increase of 30 to 50 % for dengue.

Ecosystems: Significant impacts on ecosystems and water resources are likely between 1 and 2°C, and the risks of net negative impacts on global food production occur between 2 to 3°C global warming. Recent studies¹ for instance indicate that a rise of up to 1°C above pre-industrial levels up to 10 % of ecosystem areas worldwide will shift. Some forest ecosystems will exhibit increased net primary productivity, increased fire frequency and pest outbreaks. Some hotspots with high biodiversity and protected areas of global importance will begin to suffer first climate-change induced losses. Coral reefs will suffer increased bleaching. Range shifts of species and higher risk for some endangered species are likely. Most of these impacts can already be observed today.

An increase of 1 to 2°C above pre-industrial levels will shift up to 15 to 20 % of ecosystem areas worldwide. Some protected areas of global importance and hotspots are likely to suffer severe losses of both area and species. Wildlife of arctic ecosystems will be harmed (e.g. polar bear, walrus). Bleaching events will likely be so frequent that coral reef recovery is insufficient to prevent severe losses of biodiversity.

Increase of more than 2°C above pre-industrial levels: The global share of ecosystems shifting due to climate change will likely be above 20 %, and much more in some regions. Global losses of coastal wetlands may exceed 10 %. At a global scale, reefs will undergo major disruptions and species loss, but will possibly not disappear completely. A large number of species will be endangered by range shifts. There is a risk that some protected areas of global importance will lose most of their area due to climate change.

Water resources, water supply and water quality: Above 2 to 2.5°C global average temperature increase it is projected that additional 2.4 to 3.1 billion people will be at risk of water stress.

Floods: Between 1975 and 2001, 238 flood events were recorded in Europe. Over this period the annual number of flood events clearly increased. The number of people affected by floods rose significantly, with adverse physical and psychological human health consequences¹. With 2.0 to 6.4°C temperature increase the damage from riverine floods will be several times higher than in the no climate change case. With 1.4°C temperature increase coastal floods are projected to increase the number of people at risk by 10 million, 3.2°C will bring 80 million at risk.

Impacts from storm damage and extreme weather: Extreme weather events are also likely to increase, with cold spells, heat waves, drought, floods, storms and tropical cyclones. Changes in both frequency and severity are possible, though these may not be linearly dependent on average climate. In Europe, 64 % of all catastrophic events since 1980 are directly attributable to weather extremes: floods, storms and droughts / heat waves. 79% of economic losses caused by catastrophic events result from these weather related events. Economic losses resulting from weather related events have increased significantly in the last 20 years, from an annual average of less than US\$ 5 billion to about US\$ 11 billion. This is due to wealth increase and more frequent events. Four out of the five years with the largest economic losses in this period have occurred since 1997. The average number of annual disastrous weather related events in Europe doubled over the 1990s compared with the previous decade, while non-climatic events such as earthquakes remained stable. Projections show an increasing likelihood of extreme weather events. Thus, growing damages are likely.

Regional conflicts, famines, large scale migration: There is an emerging consensus that widespread climate change may increase socially contingent effects¹, due to multiple stresses coming together. This is unlikely to affect Europeans directly, but may well have effects on Europe. The combination of stresses from climate change from the above effects may converge on a number of vulnerable areas, for example in Africa, leading to potential regional conflict, poverty or famine, migration, etc.

It is highlighted that the disproportionate impact of climate change occurs on developing countries because these countries are more vulnerable to climate change than developed countries: their economies rely more heavily on climate-sensitive activities; they are close to environmental tolerance limits; and they are poorly prepared to adapt to climate change. In contrast, richer societies tend to be better able to adapt and their economies are less dependent on climate. With the upper range of IPCC projections of climate change, the impacts are likely to adversely affect achievement of the Millennium Development Goals (as agreed at the UN Millennium Summit in New York in 2000).

Abrupt climate change: There are also a number of major effects (potentially catastrophic effects or major climate discontinuities) that could occur. These include climate feedbacks that strongly accelerate climate change by exceeding specific temperature thresholds, irreversible changes to the climate system, or result in sudden and rapid exacerbation of certain impacts requiring unachievable rates of adaptation. The temperature changes at which these thresholds would be passed are not all clearly defined as yet, due to uncertainties in the science. At temperature rise above 2°C there is an increase in the risk of a range of severe large scale events, such as shutdown of the ocean thermohaline circulation, but some thresholds may be passed at global average temperature changes below 2°C, such as the irreversible melting of the Greenland Ice sheet leading to a sea-level rise of 0.3 meter per century (to a maximum of 7 meters) at a sustained local warming of 3°C (Arctic warming).

Annex 2: The Benefits and Costs of Limiting Climate Change

The benefits

Reducing greenhouse gas emissions generates benefits in the form of avoided damages from climate change. The potential benefits depend to a large degree on estimates of (i) the availability and costs of adaptation technologies and policies, and (ii) the sensitivity of the climate to rising concentrations of greenhouse gases in the atmosphere. According to the Intergovernmental Panel on Climate Change “*comprehensive, quantitative estimates of the benefits of stabilization at various levels of atmospheric concentrations of greenhouse gases do not yet exist.*”

Allowing for scientific and economic uncertainties, the IPCC Second Assessment Report³ concluded that a 2.5°C rise in global temperature could cost as much as 1.5 to 2.0 % of global GDP in terms of future damage, with significant regional variations⁴. Indeed, the economic consequences of climate change can already be seen today. Over the past 20 years the insurance sector has seen more than a doubling of economic losses (measured in real terms), partly resulting from weather and climate-related events, though other factors such as land use changes increasing pressure on coastal areas and flood plains, and more widespread insurance coverage, have also contributed to this increase. Climate change is hitting poor developing countries hardest as they are most vulnerable and have the least economic means to respond to the negative impacts.

Many different effects of climate change have been studied in detail in recent years, and demonstrate that if climate change is not tackled economic damage will further increase as will the risk of irreversible damage. Impacts include sea level rise, pressure on freshwater resources, water supply and water quality, agriculture, energy use, human health as well as loss of productivity and bio-diversity and the increased likelihood of drought, flooding, storm damage and more extreme weather events. In the long run, as temperatures continue to rise, a more rapid or unexpected response of the climate becomes more likely or irreversible “catastrophic” events such as the shutdown of the Gulf Stream or the collapse of West-Antarctic Ice Sheet may occur.

Not all regions and locations, and not all economic sectors within the European Union or around the world will be equally affected. For instance, the Mediterranean region will suffer most from ever greater pressure on water resources. Agriculture and forestry will be adversely affected by changes in weather patterns as will hydro-electricity production. As a consequence, considerable impacts on the competitiveness of different economic sectors in different regions can be expected.

Avoiding climate change offers also co-benefits that may amount to a substantial proportion of mitigation costs. These co-benefits are significant and lead to lower emissions of other pollutants, lower pollution control costs and lower environmental impacts.

For example, a scenario with 15 % CO₂ reduction in the EU power sector compared to ‘business-as-usual’ found considerable side-impacts on the emissions of the conventional air

³ Working Group III report, chapter 6.

⁴ A significant part of the costs incurred represent reconstruction and repair activities or delocalisation activities because of the negative effects of climate change.

pollutants due to lower consumption of fossil fuels, namely a reduction of the sulphur dioxide emissions by 6% (equivalent to the total SO₂ emissions of Italy), a decline in nitrous oxide emissions (NO_x) emissions by around 1.2 % (comparable to the total emissions of Hungary), and a decline in primary emissions of particle matters smaller than 2.5 micrometers (PM2.5) by 37kt (approximately three times the total emissions of Denmark).

The costs

Estimates of the costs of climate change policies (excluding adaptation efforts) also need to be treated with considerable caution. Whilst the benefits from avoidance of climate change are potentially high, mitigation involves significant adjustment of our societies and economies, such as the restructuring of energy and transport systems. It is therefore essential to find and use the most efficient and least-cost mix of adaptation and mitigation actions over time in order to ensure that climate change mitigation and the Lisbon objective of increasing the EU's economic growth rate are coherent with each other.

The IPCC considered the costs of meeting various targets for atmospheric concentrations under various assumptions about GDP and emissions growth, and based on conservative assumptions as regards technological progress with respect to abatement technologies. They found that, on average, over the period 1990 to 2100, world GDP growth would be slowed by 0.003% per year; the maximum reduction (to reach a very ambitious target in a high growth scenario) was 0.06% per year⁵.

The Commission has also studied the possible costs of cutting world emissions consistent with stabilising greenhouse gas concentrations in the atmosphere at 550 ppmv in the long-term. Assuming gradual participation of all countries in an international effort to address climate change and full international emissions trading, the study shows that reducing EU-25 emissions annually by about 1.5 percentage points after 2012 would reduce GDP in 2025 by about 0.5% below the level it would reach in the absence of such a pro-active climate policy. Widespread international participation in lowering the cost of emission reductions is shown to be crucial. If the EU were to unilaterally reduce its emissions by a similar amount while the rest of the world did nothing, the costs could rise by a factor of three or more without the use of the flexible mechanisms of the Kyoto Protocol, with positive environmental effects being negligible.

Alternatively, according to the Commission's analysis, a somewhat less ambitious climate policy, aiming at stabilising greenhouse gas concentrations at 650 ppmv, would come at abatement costs which would amount to only a quarter of the amount to be invested under the first scenario. However, such a policy could, according to this study, lead to global warming about 25 % above the level achieved in the first scenario, leading to additional costs of climate change. Given the huge risk of non-linear responses of the climate to higher greenhouse gas concentrations such a policy is unlikely to be consistent with limiting global average temperature increase to 2 °C above pre-industrial levels.

The studies show that the choice of adjustment path is also crucial. Mitigation costs increase more than proportionally with the speed of adjustment, owing to investment cycles and the relatively long term payback from technology policies. For the EU-25, the costs in terms of GDP vary from 0.2 to 0.5% of GDP by 2025 depending on the adjustment path chosen in the

⁵ IPCC Working Group 3 report "Climate Change 2001: Mitigation", technical summary, page 61

short-term. In particular, account needs to be taken of the scope for technology policies to encourage the development and deployment of promising technologies that may emerge from 2030 onwards. International co-operation on technology should therefore become a complement to current policies even if one knows that technologies might not emerge as anticipated. Deeper cuts over shorter periods of time might not be compatible with long term investment cycles of costly infrastructure.

Commission studies show that the global costs of mitigation can be minimised under the following conditions:

- the inclusion of all sectors and greenhouse gases (especially non-CO₂ gases, bunker fuels, deforestation).
- the participation of all major emitting countries in an international effort to address climate change.
- the full and unrestricted use of emissions trading and the optimal use of other flexible measures, such as the Clean Development Mechanism. Such schemes supplement emissions trading by allowing access to lower cost abatement opportunities. Commission estimates suggest that such schemes can reduce direct abatement costs by as much as two-thirds.
- the full exploitation of synergies with other important EU policy objectives, in particular the Lisbon strategy, the energy security policy, the sustainable development strategy, the continuing reform of the Common Agricultural Policy, and the thematic strategy on air quality.

Sectoral impacts

The overall effects of mitigation policies on GDP conceal large differences between sectors, and within sectors. For example, while fossil fuel-based energy industries may be expected to face higher compliance costs, increased demand for energy from renewable sources (including energy crops in agriculture) and for electricity generated by nuclear energy is likely. Energy-intensive sectors (chemicals, iron and steel, building materials) will face higher compliance costs, while producers of abatement equipment (energy-saving technologies, carbon storage) will benefit in relative terms. This shift in the structure of the economy will require significant reallocation of capital and labour between sectors, while the presence of emissions trading will keep compliance costs as low as possible.

Annex 3: Fifteen Technology Options - each potentially reducing emissions by 3.6 Gt CO₂ per year by 2050

Efficiency and conservation

- (1) Improved fuel economy of vehicles
- (2) Reduced reliance on cars
- (3) More efficient buildings
- (4) Improved power plant efficiency

Decarbonization of Electricity and Fuels

- (5) Substituting natural gas for coal
- (6) Storage of carbon captured in power plants
- (7) Storage of carbon captured in hydrogen plants
- (8) Storage of carbon captured in synthetic fuel plants
- (9) Nuclear fission
- (10) Wind electricity
- (11) Photovoltaic electricity
- (12) Renewable hydrogen
- (13) Biofuels

Natural sinks

- (14) Forest management
- (15) Agricultural soils management

Source: Pacala, S, Socolow, R. 2004. Science Vol. 305. 968-972