

Advies van het Europees Economisch en Sociaal Comité over het Stappenplan voor koolstofarme energie in 2050 (verkennd advies)

(2011/C 107/08)

Rapporteur: **Antonello PEZZINI**

De Commissie heeft op 12 mei 2010 besloten het Europees Economisch en Sociaal Comité overeenkomstig artikel 304 van het Verdrag betreffende de werking van de Europese Unie te raadplegen over het

Stappenplan voor koolstofarme energie in 2050

(verkennd advies).

De afdeling Vervoer, energie, infrastructuur, informatiemaatschappij, die met de voorbereidende werkzaamheden was belast, heeft haar advies op 2 februari 2011 goedgekeurd.

Het EESC heeft tijdens zijn op 16 en 17 februari 2011 gehouden 469e zitting (vergadering van 17 februari) onderstaand advies uitgebracht, dat met 193 stemmen vóór en 3 tegen, bij 5 onthoudingen, werd goedgekeurd.

1. Conclusies en aanbevelingen

1.1 Het is van groot belang dat de EU een daadwerkelijk geïntegreerd energiebeleid gaat voeren. In het kader van dat beleid zou een EU-strategie voor de middellange en lange termijn moeten worden uitgewerkt, met een stappenplan voor de concurrerende en duurzame vermindering van het CO₂-gehalte van geproduceerde energie van nu tot in 2050. Dit zou het middel zijn dat de EU inzet om het wereldwijde probleem van de klimaatverandering aan te pakken en aan de maatschappelijke en industriële behoeften te voldoen.

1.2 Om op het wereldtoneel een gemeenschappelijk energiebeleid te voeren, is het nodig om in overeenstemming met artikel 194 van het Verdrag een „geïntegreerde energiegemeenschap” op te richten.

1.3 Een stappenplan voor koolstofarme energie in 2050 zou volgens het EESC het volgende moeten omvatten:

- uiteenlopende mogelijke ontwikkelingstrajecten voor de productie en het verbruik van energie in Europa;
- een studie naar mogelijkheden voor een op consensus berustende economische overschakeling;
- verduidelijking van de manier waarop er op de diverse bestuursniveaus voortdurend over het stappenplan wordt overlegd;
- vermelding van verenigbare economische systemen die de concurrentie vrijwaren en een draagvlak hebben onder de bevolking;
- vermelding van de punten waarop flexibiliteit mogelijk is, omdat het stappenplan zonder flexibiliteit niet op korte termijn aan klimaatveranderingen, nieuwe technologie en de groei van de wereldeconomie kan worden aangepast.

1.4 Er is behoefte aan een beleidsmix van

- maatregelen voor energie-efficiëntie;
- veilige systemen voor de opvang en opslag van CO₂ (CCS);
- solide regelingen voor de handel in emissierechten;
- maatregelen voor een concurrentiekrachtige ontwikkeling van hernieuwbare energie;
- maatregelen om elektriciteitscentrales koolstofarm te maken;
- maatregelen om vervoersmiddelen duurzaam te maken;
- maatregelen voor adequate wereldwijde technische normalisering;
- maatregelen ter bevordering van het gebruik van hoogrendabele warmtekrachtkoppeling (Combined heat and power production (CHP)).

1.5 Vier variabelen zijn bepalend voor de opzet van dit stappenplan:

- het hoge tempo waarin technisch-wetenschappelijke en technologische vooruitgang wordt geboekt;
- de verantwoordelijkheid die alle landen en betrokken sectoren ondubbelzinnig op zich nemen;
- de duurzaamheid van een financieel kader dat ook op termijn betrouwbaar is;
- de meetbaarheid van de tussentijdse doelstellingen en de mate waarin die doelstellingen aan de technisch-wetenschappelijke vooruitgang kunnen worden aangepast.

1.6 Wat het „instrumentarium” van de geïntegreerde Europese energiemarkt betreft zou nu al moeten worden overeengekomen om te investeren in

- slimme netwerken (*smart grids*) en de verbetering van de netwerken voor het vervoer van energie;
- O&O van gemeenschappelijke programma's voor duurzame energie, nanowetenschappen en -technologie, informatica die op macrosystemen van netwerken wordt toegepast, en microsystemen voor woninginformatica;
- het vermogen om complexe systemen te beheren en het bedrijfsleven en particuliere en overheidsactoren een stabiel referentiekader te bieden;
- de opvoering van gestructureerd en interactief overleg met de sociale partners, consumentenorganisaties en de publieke opinie;
- solide randvoorwaarden voor overleg en wereldwijde samenwerking tussen al lang geïndustrialiseerde landen en nieuwe industrielanden, op grond van in overleg tot stand gekomen meetbare doelstellingen.

1.7 Doelstellingen die met onmiddellijke ingang moeten worden nagestreefd, betreffen

- maatregelen voor energie-efficiëntie, vooral in woningbouw en vervoer, met meer aandacht voor de Europese richtlijnen;
- maatregelen om de regelingen voor de handel in emissierechten snel overal te verbeteren;
- concrete systemen om stroomopwekking geleidelijk koolstofarm te maken doordat vaart wordt gezet achter de lopende proefprojecten en de resultaten daarvan algemeen in praktijk worden gebracht;
- maatregelen voor krachtige steunverlening aan experimenten om technologieportefeuilles met weinig CO₂-uitstoot en beperkte kosten te ontwikkelen;
- een ruimschoots gebruik van alternatieve vormen van energie, middels belastingvoordelen en financiële prikkels;
- bevordering van onderwijs en opleiding in exacte vakken, op grond van geïntegreerde multidisciplinaire modellen;
- de ontwikkeling van energie-infrastructuur en trans-Europese netwerken en verspreiding van genormaliseerde slimme netwerken, via Europese normaliseringssystemen;
- de totstandbrenging van een doeltreffend kader voor internationale samenwerking.

1.8 Op de middellange termijn moet worden gezorgd voor

- een wereldmarkt voor koolstofarme technologieën waarvan de kosten beperkt zijn en die aan gemeenschappelijke internationale technische normen voldoen;
- een stipte controle op de tussentijdse doelstellingen, zodat de EU en de wereldmarkt hun verantwoordelijkheid niet uit de weg gaan;
- bijwerking van de doelstellingen naar gelang van de veranderingen die zich voordoen: wetenschappelijke ontdekkingen, economische omwentelingen en veranderingen in de wereldhandel;
- eventuele herziening van de strategieën om de uitstoot van CO₂ met 60 à 80 % te verminderen;
- concrete spreiding van de gemeenschappelijke instrumenten voor het beheer van de netwerken en van de centra voor opslag en distributie van energie;
- betere regelingen om consensusvorming en interactief overleg tussen alle betrokken actoren in goede banen te leiden;
- de ontwikkeling van kernsplitsing van de IIIe naar de IVe generatie in de lidstaten die deze technologie verder willen toepassen, en de ontwikkeling van technieken voor hergebruik van de meeste materialen;

- steun voor onderzoek op het gebied van kernfusie, op basis van de European Fusion Development Agreement (EFDA) en met name het door de Commissie gesteunde JET-experiment (Joint European Torus), waarmee de weg wordt geëffend voor de lancering (na 2020) van ITER;

- opvoering van de strijd tegen de energiearmoede waardoor steeds grotere bevolkingsgroepen en zelfs hele landen buiten de boot dreigen te vallen.

1.9 Dit betekent om te beginnen dat moet worden gezorgd voor

- een politiek engagement voor een geïntegreerd energiesysteem van de EU, met gemeenschappelijke regels;
- stabiele en geharmoniseerde regelgeving;
- gemeenschappelijke technische normen;
- Europese centrales die met het oog op de interoperabiliteit verenigbare normen hanteren;
- communautaire plannen voor een homogene opleiding van personeel;
- doeltreffende regelingen voor de uitwisseling van *best practices* en van beschikbare technologie;

- geautomatiseerde systemen inzake controle en operationele veiligheid;
- een mentaliteitsomslag naar duurzame energie.

1.10 Van cruciaal belang is dat in Europa een samenhangend communicatiebeleid wordt gevoerd. Daarvan moet een berichtgeving uitgaan die efficiënt en geloofwaardig is en waar de diverse belanghebbende kringen, maar vooral ook het grote publiek toegang toe hebben.

2. Inleiding

2.1 Dat het klimaat wereldwijd verandert, daarover is men het in brede kring eens, maar over aard en reikwijdte van de consequenties daarvan wordt nog wel van mening verschild.

2.2 De EU moet uitmaken hoe Europa er vanaf 2020 moet gaan uitzien. De Commissie pleit voor duurzame groei met behulp van een energiestrategie voor de periode van 2011 tot 2020, met een stappenplan om ervoor te zorgen dat Europa in 2050 op koolstofarme energie draait.

2.3 De Commissie heeft het EESC om twee verkennende adviezen over de ontwikkelingsperspectieven voor de middellange en lange termijn gevraagd, één tot 2020 en één tot 2050. Onderhavig advies betreft de perspectieven tot 2050.

2.4 Een stappenplan voor koolstofarme energie in 2050 moet aan de volgende eisen voldoen:

- daarin moeten voor de productie en het gebruik van energie in Europa **uiteenlopende mogelijke concurrerende ontwikkelingstrajecten** worden uitgewerkt die aansluiten bij de internationale klimaatdoelstellingen voor de lange termijn en de maatschappelijke en industriële behoeften in de EU;
- daarin moet worden uitgezocht welke **mogelijkheden** er zijn **voor een consensus** over de manier waarop in de economie op koolstofarme energie wordt overgeschakeld. Die consensus moet worden bereikt t.a.v. de besluitvorming over energiebeleid, nu en in de toekomst. Daarvoor moet de instemming worden verkregen van de sociale partners en het maatschappelijk middenveld, door middel van permanent interactief overleg;
- daarin moet zijn aangegeven **hoe op de diverse niveaus het permanente overleg over het stappenplan moet worden gevoerd**, tussen politici, overheidsinstanties, bedrijven voor het beheer en de distributie van energie, de industrie, vakbonden, milieuorganisaties, handels- en dienstverlenende bedrijven, verbruikers uit de elektriciteit-, woning-, diensten- en vervoersector, wetenschappers en technici, onderwijsinstellingen, banken en financiële instellingen, landbouwers, consumenten en stedelingen;
- daarin moet zijn aangegeven **welke maatregelen noodzakelijk** zijn voor een beter begrip van de strategische besluiten die voor de verwezenlijking van de doelstellingen inzake de vermindering van de broeikasgasuitstoot met 60 à 80 % moeten worden genomen. Bij dat laatste moet vooral worden gedacht aan grootschalige invoering van nieuwe energietechnologie waardoor de concentratie van koolstofdioxide in de atmosfeer op de lange termijn op een niveau

van minder dan 450 ppmv (volumeconcentratie uitgedrukt in delen per miljoen) kan worden gestabiliseerd;

- daarin moeten **economisch verenigbare systemen** worden uitgewerkt die de concurrentie vrijwaren en draagvlak hebben in de samenleving. Daarbij moet worden gedacht aan systemen voor publieke en private financiering, voor belastingheffing en voor begrotingsplanning;
- daarin moet **duidelijk worden gemaakt welke vormen van flexibiliteit onontbeerlijk zijn**, omdat er zich in het wetenschappelijk onderzoek, in de ontwikkeling van de economie en in de evolutie van de maatschappelijke cultuur nu eenmaal, soms bij herhaling, veranderingen voordoen.

2.5 Alle nu al opgestelde scenario's voor de vermindering van de broeikasgasuitstoot vóór 2050 met 80 % vereisen volgens het EESC een beleidsmix van

- maatregelen voor energie-efficiëntie;
 - over het hele grondgebied verspreide stelsels voor opvang en opslag van koolstofdioxide en krachtigere mechanismen om de handel in emissierechten te reguleren;
 - maatregelen om veel meer energie uit hernieuwbare bronnen te winnen;
 - maatregelen om kernsplitsing van de IIIe naar de IVe generatie verder te ontwikkelen en het onderzoek op het gebied van kernfusie te ondersteunen;
 - maatregelen om veel meer stroom op te wekken uit systemen voor de productie van koolstofarme energie;
 - vergaande maatregelen voor de omschakeling van het weg-, lucht- en scheepsvervoer en om in woningen en de dienstensector het energieverbruik terug te dringen;
 - maatregelen om te investeren in O&TO & Demonstratie en in overdracht in het kader van marktinnovatie;
 - maatregelen om de technische normalisering, in en buiten de EU, te versnellen;
 - maatregelen ter bevordering van het gebruik van hoogrendabele warmtekrachtkoppeling (Combined heat and power production (CHP)).
- 2.6 Bovenop de hierboven uiteengezette beleidsmix en de ontdekkingen die al tot de verworvenheden behoren, moet voor de geïntegreerde Europese energiemarkt in „uitrusting” worden geïnvesteerd. Daartoe
- dienen er intelligente netwerken en netwerkconfiguraties te worden ontwikkeld waarin verder wordt gewerkt aan technologieën voor de opslag van stroom en warmte;
 - dienen de diverse O&TO en Demonstratie-programma's tot functioneel onderdeel van de Europese Ruimte voor Onderzoek en Innovatie op energiegebied te worden gemaakt;
 - moet er een solide en stabiel politiek klimaat worden gecreëerd waarin alle betrokkenen met een redelijke mate van zekerheid kunnen opereren;

- moeten er stevige maatregelen voor capaciteitsopbouw worden genomen, waardoor een stelsel van efficiënt en daadkrachtig bestuur ontstaat;
- moeten er wegen worden gevonden voor stabiele en goed onderbouwde internationale samenwerking.

2.7 Volgens het rapport van het IEA (Internationaal Energieagentschap) en volgens vele andere internationale organisaties blijkt uit verschillende scenario's dat het huidige energiebeheer, als dat voor de hele wereld in de tijd wordt geëxtrapoleerd, in tal van opzichten (milieu, economie en samenleving) niet duurzaam is.

2.8 Alle landen ter wereld zouden zich ertoe moeten verbinden om nog dit jaar (2011) strategieën uit te stippelen voor een koolstofarme ontwikkeling van sectoren met veel uitstoot. Anders bestaat het gevaar dat Europese energie-intensieve industrieën niet langer op de internationale markt kunnen concurreren en daarom hun productie verplaatsen naar landen buiten Europa („koolstoflek”), zonder dat de CO₂-uitstoot ook maar enigszins vermindert. Dergelijke strategieën zouden bijvoorbeeld ook maatregelen moeten omvatten om de ontbossing van tropische regenwouden op korte termijn een halt toe te roepen.

2.9 De G20 heeft twee categorieën voor internationale strategische acties ingesteld, nl. die voor de korte en die voor de middellange termijn.

2.9.1 De acties van de eerste categorie zijn bedoeld om de vraag te stimuleren en de inkomens te ondersteunen. Daarbij wordt gedacht aan

- verbetering van de energie-efficiëntie;
- verbetering van de infrastructuur, met dien verstande dat die koolstofarm moet worden gemaakt;
- ondersteuning van de markt door de toepassing van schone technologie.

2.9.2 De acties voor de middellange en lange termijn zijn bedoeld om particuliere ondernemers en investeerders in sectoren die moeten uitgroeien tot de hoekstenen van een milieuvriendelijke ontwikkeling, te „binden”. Daarbij wordt gedacht aan

- de lancering van proefprojecten, vooral voor CSS-technologie (i.e. technologie voor CO₂-opvang en -opslag);
- stimulansen voor wereldwijd onderzoek;
- stimulansen voor investeringen in koolstofarme technologie.

2.10 Volgens sommige scenario's kan de uitstoot wereldwijd vóór 2050 met de helft worden verminderd als actie wordt ondernomen op de volgende gebieden:

- energie-efficiëntie (voor ruim de helft van de beoogde vermindering);
- benutting van hernieuwbare energiebronnen (voor zo'n 20 % van de beoogde vermindering);

- CSS-technologie (ook voor zo'n 20 % van de beoogde vermindering);
- benutting van kernenergie (voor de vermindering die dan nog nodig is).

In werkelijkheid is de technologie waarvan voor deze scenario's wordt uitgegaan, soms nog niet beschikbaar of moet deze nog aanzienlijk verbeterd en/of goedkoper gemaakt worden.

2.11 Gesuggereerd wordt om gebruik te maken van CCS-technologie en van technologie voor de ontwikkeling van elektrische voertuigen.

2.11.1 Elektrische voertuigen moeten technisch nog veel beter worden t.a.v.

- de oplaadcapaciteit van de accu's;
- de mogelijkheid om elektriciteit uit hernieuwbare energiebronnen op te laden, via intelligente netwerken;
- buffertechnieken om de soms discontinue voorziening in hernieuwbare energie te ondervangen en energie op te slaan en te bewaren;
- de normalisering van de accu's, zodat deze in speciaal daarvoor toegeruste centra snel in de auto's kunnen worden vervangen.

2.12 Ook is de verwachting dat er, waarschijnlijk na 2020, veel vooruitgang zal worden geboekt in de ontwikkeling van waterstofvoertuigen.

2.13 Vooralsnog ontbreekt een behoorlijk Europees rechtskader voor elektrische auto's. De Commissie is dan ook van plan om dit euvel op korte termijn te verhelpen (COM(2010) 186 definitief).

2.14 Het EESC is ervan overtuigd dat koolstofarme stroomopwekking in de sectoren van de eindverbruikers tot veel reductie van de CO₂-uitstoot kan leiden (zo kan van verwarming met fossiele brandstoffen worden overgestapt op het gebruik van efficiënte gaswarmtepompen).

2.15 In het scenario van de „positieve spiraal” waarbij de concentratie van koolstofdioxide in de lucht beduidend zou kunnen worden teruggedrongen, is sprake van diverse combinaties van maatregelen (waaronder een productieve mix van hernieuwbare energiebronnen en kernenergie, energie-efficiëntie, investeringen in nieuwe technologie en CO₂-opvang). Om de uitstoot te halveren, moeten de voor O&TO-programma's voor koolstofarme technologie bestemde overheidsmiddelen naar schatting worden verdubbeld of zelfs vervijfvoudigd (IEA-rapport „Energy Technology Perspectives 2010 – Scenarios & Strategies to 2050”). Ook moeten de meest geslaagde methoden (*best practices*) op het gebied van ontwerp en verspreiding worden overgenomen.

2.15.1 In het IEA-rapport 2010 over de technologische vooruitzichten op energiegebied worden de diverse scenario's onderzocht en tegen elkaar afgezet. Daaruit komt naar voren wat de voornaamste opties zijn voor een veiligere en duurzame energievoorziening.

2.16 De veelzijdige problematiek van de energievoorziening wordt door de lokale bevolking als zeer indringend ervaren. Dit moet volgens het EESC de doorslag geven: burgers zoeken naar op hun lokale omstandigheden afgestemde oplossingen en vrezen dat hun levensstandaard en de ontwikkeling van hun regio in het gedrang komen of aan banden worden gelegd.

2.17 Er zijn veel verschillende opties voor de vorderingen die volgens het stappenplan voor 2050 moeten worden gemaakt en/of geprogrammeerd, teneinde met behulp van koolstofarme technologie een ware revolutie in de energievoorziening op gang te brengen. Voor die opties wordt uitgegaan van de volgende vijf sleutelfactoren:

- de versnelling van de technisch-wetenschappelijke en technologische vooruitgang;
- de ondubbelzinnige toezegging van alle landen en betrokken sectoren dat zij hun verantwoordelijkheid niet uit de weg zullen gaan;
- de duurzaamheid van een financieel kader waarop blijvend kan worden gerekend;
- de meetbaarheid van de tussendoelstellingen en de mogelijkheid om die doelstellingen aan de technisch-wetenschappelijke vooruitgang aan te passen;
- de manier waarop de diverse actoren op het aangekondigde beleid reageren en het risico op desinformatie, in de vorm van te optimistische berichtgeving of van verregaand doemdenken.

3. Scenario's en opties

3.1 Internationale - particuliere en publieke - organisaties en organisaties zonder winstbejag dragen al geregeld scenario's en opties aan om als uitgangspunt te dienen voor strategieën, beleid en/of beleidsinstrumenten.

3.2 Die organisaties doen dit bijna altijd in de veronderstelling dat regeringen verzuimen om nieuw energie- of klimaatbeleid uit te vaardigen.

3.3 Van **streefcijfers voorziene** (*target-oriented*) **scenario's** onderscheiden zich voornamelijk door een voor ieder scenario weer andere streefdatum: het onderscheid tussen scenario's is dus niet zozeer inhoudelijk. Die streefcijfers zijn: vermindering van de CO₂-uitstoot met 30 % voor 2030 en met 50 % voor 2050 (referentiejaar: 2005). Ook wordt in de diverse scenario's bekeken hoe die doelstellingen zo snel en zo goedkoop mogelijk kunnen worden bereikt, waarvoor wordt uitgegaan van de toepassing van goedkope en koolstofarme technologie. Voorondersteld wordt dat

- de investeringen die van het basisscenario met 36 biljoen euro zullen overschrijden (+ 17 %), maar dat op de brandstofkosten 87 biljoen euro zal worden bespaard (1 euro = 1,28 USD);
- CCS-technologie zal worden ingezet om 9,4 gigaton CO₂ op te vangen, verdeeld over elektriciteitscentrales (55 %), fabrieken (21 %) en installaties voor brandstofverwerking (24 %);
- de CO₂-uitstoot van woningen en de dienstensector met tweederde zal verminderen, omdat koolstofarme stroom

wordt verbruikt, efficiënt met energie wordt omgegaan en van technologie met weinig CO₂-uitstoot wordt overgestapt op technologie met nulmissie;

- bijna 80 % van alle lichte voertuigen die worden verkocht, hybride *plug-in* voertuigen of elektrische auto's zijn, die worden aangedreven door waterstofaccu's;
- de CO₂-uitstoot van stroomcentrales met 76 % wordt teruggedrongen, waardoor de koolstofintensiteit van stroomopwekking wordt verlaagd tot 67 gr CO₂ per kWh;
- de CO₂-uitstoot van fabrieken met ongeveer een kwart wordt verminderd. Dit zal voornamelijk te danken zijn aan meer energie-efficiëntie, vervanging van brandstoffen, recyclage van het gebruikte materiaal, invoering van systemen voor de herwinning van energie en toepassing van CCS-technologie.

3.3.1 De verwezenlijking van die doelstellingen vraagt om de beschikbaarheid van een breed scala aan koolstofarme en goedkope technologieën. Een verandering van de beoogde omvang kan niet worden bewerkstelligd door één enkele technologie of een kleine groep technologieën.

3.4 Koolstofarme stroomopwekking is een uiterst belangrijke doelstelling en moet gepaard gaan met een aanzienlijke vergroting van het aandeel van hernieuwbare energiebronnen en, in de lidstaten die daarvoor hebben gekozen, ook kernenergie. Ook zal in thermo-elektrische centrales die op fossiele brandstoffen draaien, gebruik moeten worden gemaakt van CCS-systemen en zal warmtekrachtkoppeling meer moeten worden toegepast.

3.5 *Conditio sine qua non* om de doelstellingen inzake de vermindering van de uitstoot van koolstofdioxide binnen de gestelde termijnen te kunnen verwezenlijken, is dat inspanningen worden gedaan op het gebied van onderzoek, demonstratie en technologische markttoepassingen.

3.6 Scenario voor de ontwikkeling van kernfusie

Kernfusie is het proces waarmee de zon en de sterren hun energie opwekken. Op aarde biedt kernfusie de mogelijkheid om op veilige en milieuvriendelijke wijze langdurig aan de energiebehoeften van de groeiende wereldbevolking te voldoen. In het kader van de European Fusion Development Agreement (EFDA) gebruiken fusiewetenschappers nu plasma van honderden miljoenen graden, in fusiemachines op industriële schaal; de grootste daarvan is de JET (Joint European Torus). Uitgaande van deze en andere wereldwijde verwezenlijkingen wordt momenteel in Frankrijk gewerkt aan de bouw van de experimentele reactor ITER - het belangrijkste onderzoeksproject op het gebied van energie ter wereld. Het energievermogen ervan wordt vergelijkbaar met het vermogen van een middelgrote reactor (500/700 MW). ITER vormt de opstap naar een eerste energiecentrale voor demonstratiedoeleinden en moet later leiden tot een commerciële reactor met een vermogen van gemiddeld ongeveer 1,5 GWe (een kerncentrale waar stroom wordt opgewekt met kernfusie, verbruikt weinig brandstof. Een centrale van 1 GW heeft ongeveer 100 kg deuterium en 3 ton lithium nodig om een jaar te kunnen draaien, en produceert in dat jaar ongeveer 7 miljard kWh. Een steenkoolcentrale zou voor datzelfde resultaat ongeveer 1,5 miljoen ton fossiele brandstoffen nodig hebben (bron: <http://fusionforenergy.europa.eu>).

3.6.1 Bij de primaire reactie waarop kernfusie is gebaseerd, komt geen radioactief afval vrij (de wanden van de ruimte waar de reactie plaatsvindt, worden tijdens de levenscyclus van de reactor wel radioactief, maar die radioactiviteit kan bij een goede materiaalkeuze in een paar decennia weer zijn verdwenen. Een eeuw later kan al het materiaal weer in een nieuwe reactor worden gerecycleerd, bron: www.jet.efda.org), noch vervuilende emissies. De reactie vindt plaats door de versmelting van atomen die in de natuur, en dan vooral in zeewater, wijdverspreid voorkomen. Daarenboven wordt dit proces gekenmerkt door intrinsieke veiligheid.

3.6.2 De bij de primaire reactie betrokken atomen zijn: deuterium, tritium, lithium en helium. Bij de versmelting van deze atomen komt veel energie vrij, in de vorm van warmte die wordt opgeslagen in een warmtewisselaar met een temperatuur van 550/650 °C (een gemiddelde kernreactor die op kernsplitting draait, heeft een gemiddelde temperatuur van 700 °C). Als geavanceerd materiaal wordt ontwikkeld, kan een temperatuur van 1 000 °C worden bereikt. De stoom die wordt geproduceerd, brengt de turbine (rotor) op gang die inductiestroom produceert (stator).

3.6.3 Een deuteriumkern (1 proton en 1 neutron) versmelt zich met een tritiumatoom (1 proton en 2 neutronen). Uit die fusie ontstaat een heliumkern (2 protonen en 2 neutronen), waarbij een neutron vrijkomt. Die neutron versmelt zich met een lithiumatoom (3 protonen en 3 neutronen), en brengt een heliumatoom voort (2 protonen en 2 neutronen) en een tritiumatoom (1 proton en 2 neutronen). De materie in de reactorruimte (Torus) bevindt zich daar in een speciale toestand: als plasma, met gemiddelde temperaturen van 200 miljoen °C.

3.6.3.1 Er is ongeveer 50 MW energie nodig om het plasma in ITER te verwarmen. Met het fusieproces wordt dus ruim tien maal zo veel energie verkregen als nodig is voor het op gang brengen van het proces: $Q > 10$.

4. Algemene opmerkingen

4.1 Het EESC wijst op de volgende knelpunten in het stappenplan voor 2050:

- **kosten en rentabiliteit van de investeringen:** de investeringen beliepen de afgelopen drie jaar jaarlijks gemiddeld ongeveer 130 miljard euro. Dat jaarlijkse gemiddelde moet worden opgevoerd tot 600 miljard euro;
- **fondsenwerving voor die investeringen:** beleggers moet een stabiel kader worden geboden, er moeten adequate systemen in het leven worden geroepen waardoor beleggers hun investeringen kunnen terugverdienen, en er moet worden gezorgd voor financiële steun en belastingvoordelen;
- **stroomopwekking zonder CO₂-uitstoot:** het roer van het energiebeleid moet worden omgegooid. Daarbij moet veel worden geïnvesteerd in maatregelen om onafhankelijk te worden van fossiele brandstoffen;
- **ontwerp, werking en tenuitvoerlegging van stroomnetwerken:** intelligente netwerken en transformatiecentrales moeten flexibel zijn. Dan kunnen pieken beter worden opgevangen en kunnen de diverse vormen van energie op rationele wijze worden bijeengebracht en herverdeeld (het

gebruik van hernieuwbare energiebronnen, samen met dat van slimme meters, brengt verandering in het systeem voor het vervoer van energie);

- **programma's voor energie-efficiëntie:** deze programma's zijn vooral bedoeld om de CO₂-uitstoot van **fabrieken** te verminderen (22 % van het totaal);
- **vermindering van alle** (d.i. rechtstreekse en indirecte) **CO₂-uitstoot van woningen** (40 % van hete totaal): hiertoe worden alle bouwstructurele aspecten van woningen aangesproken;
- **vermindering van de CO₂-uitstoot in het vervoer** (38 % van het totaal): tijdige vermindering van de CO₂-uitstoot impliceert voor deze sector (waarover het EESC een advies in voorbereiding heeft) dat minder gebruik wordt gemaakt van traditionele brandstoffen, dat het aandeel van ethanol en biodiesel wordt vergroot, dat de kwaliteit van gashoudende brandstoffen (LPG, CNG (gecomprimeerd aardgas), biogas) wordt verbeterd en dat profijt wordt getrokken van uitvindingen en technologische innovatie;
- **internationale coördinatie:** Europa, de VS, Japan, China, India en Brazilië zouden voor de periode van 2030 tot 2050 gemeenschappelijke doelstellingen moeten vastleggen. Wel zou daarbij rekening moeten worden gehouden met de specifieke kenmerken van iedere regio (mate van economische ontwikkeling en natuurlijke rijkdommen).

4.2 Voor 2020 is al een streefcijfer voor de vermindering van de CO₂-uitstoot vastgelegd, nl. met 20 %. Hierover heeft het EESC een advies in voorbereiding.

4.3 Wat de perspectieven voor het stappenplan voor 2050 betreft, acht het EESC de volgende aspecten van fundamenteel belang:

- versnelling van de technisch-wetenschappelijke en technologische vooruitgang: meer subsidies en meer programma's, niet alleen voor klimaatverandering en energiebronnen, maar vooral ook voor gebruik en behoud van natuurlijke en strategische rijkdommen;
- ondubbelzinnige toezegging van alle landen en betrokken sectoren dat zij hun verantwoordelijkheid kennen en niet uit de weg zullen gaan;
- duurzaamheid van een financieel kader vis-à-vis de begroting van de EU, het stabiliteitspact en het begrotingsbeleid van de lidstaten, waarop blijvend kan worden gerekend;
- meetbaarheid van de tussendoelstellingen en mogelijkheid om die doelstellingen aan de technisch-wetenschappelijke vooruitgang aan te passen;
- de manier waarop de diverse actoren op het aangekondigde beleid reageren en het risico op desinformatie;
- ondersteuning van de technisch-wetenschappelijke cultuur, alsook culturele stimulansen en subsidies om ervoor te zorgen dat meer jongeren aan hogere technische scholen gaan studeren;

- zorgvuldigere naleving door de lidstaten van de EU-Richtlijnen inzake energie-efficiëntie en energiebesparing (men denke daarbij aan de achterstand waarmee Richtlijn 2002/91/EG betreffende de energieprestatie van gebouwen, is omgezet).
- Verbetering van onderwijs en opleiding in bètavakken: techniek, natuurkunde, basisscheikunde, architectuur, planologie en ruimtelijke ordening. Daarbij moet vooral worden gestreefd naar de totstandbrenging van geïntegreerde systeemmodellen, met name op gebieden als nanowetenschappen en de nanotechnologie van energiesystemen die koolstofarme energie kunnen produceren.
- politiek engagement voor een gemeenschappelijk geïntegreerd energiesysteem met gemeenschappelijke regels, geharmoniseerde en stabiele normen, technische EU-normen, genormaliseerde Europese centrales, EU-systemen voor homogene cursussen voor personeelsmedewerkers, uitwisseling van meest geslaagde methoden en van informatie over B.A.T. (*Best Available Technologies*) en interoperationele informaticasystemen voor toezicht en veiligheid.

4.4 De in juni 2010 gelanceerde industriële initiatieven (Eolica, Solare, CCS-technologie en *smart grids*) moeten worden opgevolgd door programma's inzake bio-energie en kernsplitting, bovenop FCH JTI (*Fuel Cell and Hydrogen Joint Technology Initiative*) en JTER, voor kernfusie.

4.5 Het is volgens het EESC van doorslaggevend belang dat het pleidooi voor efficiënter gebruik niet wordt beperkt tot energie alleen: alle natuurlijke rijkdommen, in het bijzonder ook water, moeten doelmatig worden benut.

4.6 Verder benadrukt het nogmaals dat voorrang dient te worden gegeven aan de ontwikkeling van alternatieve brandstoffen en technologieën voor vervoer, warmte en licht. De beste strategie ter bestrijding van de klimaatverandering is de ontwikkeling van andere opties op het gebied van energie dan fossiele brandstoffen (zie CESE 766/2010).

4.7 Er moet meer worden gedaan tegen de energiearmoede waardoor steeds meer groepen burgers buiten de boot dreigen

te vallen („groene” energie kan duur uitvallen door hogere tarieven en/of door belastingen die vooral de zwakkeren in de samenleving treffen). Nagegaan moet worden welke ervaring in Europa met het scheppen van daadwerkelijke, duurzame en concurrerende „groene” banen en het wegwerken van ongelijkheden is opgedaan ⁽¹⁾, waarbij de consument „... *de toegang tot energiediensten en tot de arbeidsmarkt in een koolstofarme economie ...* ” moet worden gegarandeerd ⁽²⁾.

4.8 De opwekking van stroom is volgens het EESC het eerste gebied waar het aandeel van hernieuwbare energie en van door kernsplitting van de IIIe naar de IVe generatie (d.i. met een minimale hoeveelheid radioactief afval) gegenereerde energie moet worden vergroot. Daartoe moet worden geïnvesteerd in technologie voor afvalverwerking, met onderzoek naar de mogelijkheid van hergebruik, in het kader van nanowetenschappen.

4.9 CCS-systemen zijn volgens het EESC erg belangrijk voor de vermindering van de uitstoot. Dat daarom „... *moet (worden) gestreefd ... naar een snellere ontwikkeling en een zo vlug mogelijke toepassing van deze aanpak*” ⁽³⁾ geldt niet alleen voor de vijf proefprojecten.

4.10 De gemeenschappelijke energiemarkt moet beslist worden versterkt, „... vooral wat betreft de aspecten die samenhangen met infrastructuur, de regeling voor overheidsopdrachten, het correct functioneren van de markt en consumentenbescherming. Cruciaal voor de oprichting van de interne markt voor energie is in dit verband de ontwikkeling van energieinfrastructuur en trans-Europese netwerken.” ⁽⁴⁾

4.11 Onontbeerlijk is dat er in navolging van artikel 1 van het VWEU ⁽⁵⁾ een geïntegreerde energiegemeenschap wordt opgezet in een geïntegreerd Europees referentiekader voor concurrentievermogen, welzijn en nieuwe werkgelegenheid voor de Europese burgers.

Brussel, 17 februari 2011

De voorzitter
van het Europees Economisch en Sociaal Comité
Staffan NILSSON

⁽¹⁾ PB C 48 van 15.2.2011, blz. 65

⁽²⁾ PB C 48 van 15.2.2011, blz. 81

⁽³⁾ PB C 27 van 3.2.2009, blz. 75

⁽⁴⁾ PB C 48 van 15.2.2011, blz. 81

⁽⁵⁾ PB C 83 van 30.3.2010, blz. 47