

NL

NL

NL



COMMISSIE VAN DE EUROPESE GEMEENSCHAPPEN

Brussel, 4.10.2007
COM(2007) 565 definitief

**MEDEDELING VAN DE COMMISSIE
AAN DE RAAD EN HET EUROPEES PARLEMENT**

Ontwerp-programma van indicatieve aard inzake kernenergie

{SEC(2007) 1261}
{SEC(2007) 1262}

INHOUD

| | | |
|------|--|----|
| 1. | Inleiding | 3 |
| 2. | De mondiale energiemarkt | 3 |
| 2.1. | De marktkrachten | 3 |
| 2.2. | Vooruitzichten op mondiaal niveau en voor de EU 27-markt | 4 |
| 2.3. | Het groenboek betreffende een Europese strategie voor duurzame, concurrerende en continu geleverde energie en de rol van kernenergie | 5 |
| 3. | EU-investeringen op nucleair gebied | 6 |
| 3.1. | Kernenergiecentrales, wereldwijd en in de EU | 6 |
| 3.2. | Mededelingen inzake investeringen | 7 |
| 3.3. | Ontwikkelings- en investeringsvooruitzichten | 7 |
| 4. | De impact van kernenergie op de veiligheid van de energievoorziening, het concurrentievermogen en de bescherming van het milieu | 11 |
| 4.1. | De rol van kernenergie bij het veiligstellen van de energievoorziening | 11 |
| 4.2. | Kernenergie en concurrentievermogen | 13 |
| 4.3. | De economische aspecten van kerncentrales | 15 |
| 4.4. | Kernenergie en klimaatverandering | 17 |
| 5. | Voorwaarden voor de aanvaardbaarheid van kernenergie | 18 |
| 5.1. | Publieke opinie en betrokkenheid van het publiek | 18 |
| 5.2. | Veiligheid van kernenergie | 19 |
| 5.3. | De verwijdering van radioactief afval | 20 |
| 5.4. | Ontmanteling | 22 |
| 5.5. | Stralingsbescherming | 22 |
| 6. | Actie op EU-niveau | 23 |
| 6.1. | Het regelgevingskader (het Euratom-Verdrag) | 23 |
| 6.2. | Commissievoorstellen inzake nucleaire veiligheid | 24 |
| 6.3. | Europees programma voor de bescherming van de kritieke infrastructuur | 25 |
| 6.4. | Euratom-onderzoek | 25 |
| 6.5. | De weg vooruit | 25 |
| 7. | Conclusies | 26 |

1. INLEIDING

In artikel 40 van titel II, hoofdstuk 4, van het Euratom-Verdrag wordt de Commissie gemandateerd om *"op gezette tijden programma's van indicatieve aard te publiceren, die met name betrekking hebben op doeleinden van de productie van kernenergie en op de voor hun verwezenlijking nodige investeringen van welke aard ook."* Sinds 1958 zijn vier van dergelijke programma's van indicatieve aard en één actualisering gepubliceerd¹.

In dit programma van indicatieve aard inzake kernenergie wordt een zowel kwalitatieve als kwantitatieve beschrijving gegeven van de huidige stand van zaken van en potentiële toekomstige scenario's voor de kernenergiesector in de EU in het kader van een bredere energiestrategie. Het legt de basis voor een discussie over de nucleaire optie in de context van het aan de gang zijnde debat over het energiebeleid van de EU. De basis voor het Europees energiebeleid is door de Europese Commissie uiteengezet in een recent groenboek² en in de strategische evaluatie van de energiesituatie³. In deze context heeft het programma van indicatieve aard inzake kernenergie ook tot doel een feitelijke analyse te maken van de rol die kernenergie kan spelen om een antwoord te bieden op de toenemende bezorgdheid over de continuïteit van de energievoorziening en de noodzaak van vermindering van de CO₂-emissies, waarbij ervan wordt uitgegaan dat in het besluitvormingsproces de nucleaire veiligheid steeds op het voorplan moet staan. Ongeacht de door de lidstaten gemaakte keuzes inzake hun energiebeleid moet er inzake nucleaire veiligheid, ontmanteling en het beheer van nucleair afval op een samenhangende wijze worden opgetreden.

Kerncentrales produceren momenteel ongeveer één derde van de elektriciteit en 15% van de energie die in de Europese Unie (EU) wordt verbruikt⁴. Kernenergie is momenteel een van de grootste bronnen van kooldioxidevrije (CO₂) energie in Europa.

2. DE MONDIALE ENERGIEMARKT

2.1. De marktkrachten

Naar verwachting zal de wereldvraag naar energie tegen 2030 met 60% stijgen. In de afgelopen 10 jaar is het aardolieverbruik bijvoorbeeld met 24% toegenomen en verwacht wordt dat de mondiale vraag ieder jaar met 1,6% zal stijgen⁵.

De invoerafhankelijkheid van de EU neemt voortdurend toe. Als wij uitgaan van de huidige trends zal binnen 20 tot 30 jaar ongeveer 65% van de energiebehoeften van de EU worden gedekt met ingevoerde producten, tegen 50% vandaag, vaak uit regio's waarvan de politieke stabiliteit niet vaststaat⁶. De reserves van primaire energiebronnen zijn geconcentreerd in slechts enkele landen. Ongeveer de helft van het gasverbruik van de EU wordt gedekt door invoer uit Rusland, Noorwegen en Algerije. Als de huidige trends doorzetten, loopt het wereldverbruik van aardgas de komende 25 jaar op met 92%.

¹ Respectievelijk in 1966, 1972, 1984, 1990 en laatstelijk, bijna tien jaar geleden, 1997.

² Een Europese strategie voor duurzame, concurrerende en continu geleverde energie voor Europa, COM(2006) 105 van 8.3.2006.

³ COM(2007) 1 van 10.1.2007.

⁴ Bijlage 1: zie fig.1 en 2 waarin het elektriciteits- en energieverbruik binnen de EU wordt getoond.

⁵ International Energy Agency (IEA): World Energy Outlook 2006.

⁶ Bijlage 1: zie fig. 3 met een prognose voor de energieproductie en het energieverbruik.

De olie- en gasprijzen zijn in de afgelopen twee jaar bijna verdubbeld en de elektriciteits-tarieven hebben die tendens gevolgd. Ondanks die hoge prijzen blijft de mondiale energievraag toenemen. In 2004 is de wereldvraag met 4,3% gestegen, grotendeels in de ontwikkelingslanden. Alleen China al is goed voor 75% van de extra vraag naar steenkool. De energievraag per inwoner in Azië, Afrika en Zuid-Amerika bedraagt momenteel slechts een fractie van die in de EU. Maar in de opkomende economieën van China en India alleen al zal de vraag naar energie ongetwijfeld toenemen, wat in de toekomst een impact zal hebben op die verhouding.

Ondanks voortgezette inspanningen om de energie-efficiëntie te verbeteren, neemt de energievraag binnen de EU jaarlijks nog steeds met 0,8% toe. Overeenkomstig de laatste prognoses zal de elektriciteitsvraag in de EU in een 'business-as-usual'-scenario jaarlijks met 1,5% toenemen. Als gevolg daarvan, en tenzij actie wordt ondernomen op basis van de strategische evaluatie van de energiesituatie, kunnen de emissies van broeikasgassen tegen 2012 nog toenemen met een extra 5%, wat regelrecht indruist tegen de Kyoto-doelstelling van vermindering van de uitstoot met 8% in datzelfde tijdsbestek.

De afhankelijkheid van fossiele brandstoffen impliceert een toename van de uitstoot van CO₂ (kooldioxide) en van andere emissies die schadelijk zijn voor het milieu. Het wereldklimaat wordt warmer. Overeenkomstig de Intergouvernementele Werkgroep inzake Klimaatverandering heeft de uitstoot van broeikasgassen de wereld al 0,6°C warmer gemaakt⁷.

2.2. Vooruitzichten op mondiaal niveau en voor de EU 27-markt

In 2005 is de EU de grootste opwekker van kernenergie ter wereld⁸ (944,2 TWh (e)). De Unie heeft een rijpe kernindustrie die de gehele splijstofcyclus omspant, met een eigen technologische basis en deskundigheid. De aandacht is momenteel vooral gericht op de veiligheid en beveiliging van de nucleaire installaties en de bescherming van het publiek. De liberalisering van de elektriciteitsmarkten heeft een aanzienlijke wijziging meegebracht van de investeringsscenario's ten opzichte van de jaren '70 en '80, toen de meeste kerncentrales werden gebouwd.

De Gemeenschap heeft haar internationale relaties versterkt via overeenkomsten die de handel in nucleair materiaal en nucleaire technologieën vergemakkelijken, wat belangrijk is voor een beleid van diversificatie van de energievoorziening en toenemende samenwerking op het gebied van technologieoverdracht en handel met derde landen⁹. Tegelijk is de EU het onderzoek en de technologische ontwikkeling inzake nucleaire veiligheid, het verkleinen en behandelen van radioactief afval, de definitieve opberging van dit afval en innoverende nucleaire technologieën blijven bevorderen. In mei 2006 is Euratom volwaardig lid geworden van het Generation IV Forum (GIF) waarbinnen toekomstige nieuwe reactorontwerpen worden bestudeerd die het rendement en de veiligheid van de opwekking van elektriciteit via kernenergie verbeteren, de beveiligingssituatie versterken, het non-proliferatieprobleem verminderen en de productie van nucleair afval beperken.

Gevestigde en opkomende economieën in Azië, zoals Japan, Zuid-Korea, China en India, alsook Rusland en de VS plannen de bouw van nieuwe kerncentrales en zorgen er zo voor dat

⁷ www.IPCC.ch: Intergouvernementele Werkgroep inzake Klimaatverandering – Rapport 2001.

⁸ Bron: IAEA (Internationale organisatie voor atoomenergie), 2005.

⁹ Er zijn overeenkomsten gesloten met Australië, Canada en de VS, en meer recentelijk met Japan en Oekraïne.

kernenergie een grote rol blijft spelen bij het dekken van hun oplopende energiebehoeften. Gezien de potentiële geopolitieke implicaties voor de mondiale veiligheid, de volksgezondheid, de industrie en de publieke opinie vergt de internationale situatie een permanente aandacht en is er een consistent beleid nodig op het gebied van de nucleaire ontwikkelingen in andere delen van de wereld.

Binnen de EU hebben Finland, Frankrijk en Bulgarije beslist nieuwe kerncentrales te bouwen. In andere EU-landen, zoals Nederland, Polen (wederzijds exclusieve optie voor verwachte samenwerking met de Baltische landen), Tsjechië, Litouwen (in samenwerking met Estland, Letland en Polen), Slowakije, Slovenië en het Verenigd Koninkrijk samen met Roemenië, zijn er discussies aan de gang over een eventuele herziening van het kernenergiebeleid, hetzij door de bestaande centrales te herkeuren en eventueel langer open te houden, hetzij door die centrales te vervangen of er wellicht nieuwe te bouwen. Gedurende de huidige regeerperiode (2006-2010) worden er in Zweden geen politieke beslissingen inzake nieuw te bouwen centrales genomen. Het huidige beleid van Spanje bestaat erin de deelname in kernenergie voor elektriciteitsproductie geleidelijk terug te dringen zonder de continuïteit van de energievoorziening in het gedrang te brengen. Voorlopig blijven Duitsland en België vasthouden aan hun beleid om uit kernenergie te treden.

2.3. Het groenboek betreffende een Europese strategie voor duurzame, concurrerende en continu geleverde energie en de rol van kernenergie

Het tijdperk van goedkope energie is naar alle waarschijnlijkheid voorbij, vooral als gevolg van de sterke vraag op wereldvlak en onvoldoende investeringen in productie-, distributie- en transmissiecapaciteit in de afgelopen decennia. In deze context is in de strategische evaluatie van de energiesituatie en het groenboek van 2006 betreffende duurzame, concurrerende en continu geleverde energie de noodzaak onderstreept van aanzienlijke investeringen in de komende 20 jaar in de EU met het oog op de vervanging van de verouderende elektriciteitsopwekkingscapaciteit. Er wordt ook opgeroepen een meer duurzame, efficiënte en diverse energiemix tot stand te brengen.

Hoewel iedere lidstaat en energieleverancier zijn eigen energiemix kan kiezen, kunnen afzonderlijke nationale beslissingen met betrekking tot kernenergie een impact hebben op andere landen in termen van de grensoverschrijdende elektriciteitsstromen, de algemene EU-afhankelijkheid van ingevoerde fossiele brandstoffen en de CO₂-uitstoot, maar kunnen die beslissingen ook een invloed uitoefenen op het concurrentievermogen en het milieu.

De toekomst van kernenergie in de EU hangt in de eerste plaats af van de economische verdiensten ervan en van haar vermogen om kostenefficiënte en betrouwbare elektriciteit te leveren en zo bij te dragen tot het behalen van de Lissabon-doelstellingen, de bijdrage van kernenergie tot de gedeelde beleidsdoelstellingen op energiegebied, de veiligheid ervan en de milieueffecten en sociale aanvaardbaarheid ervan. Kernenergie kan een rol spelen in het kader van de strategische evaluatie van de energiesituatie en, met name, de voornaamste in het groenboek afgebakende prioriteiten¹⁰: veiligheid van de energievoorziening, concurrentievermogen en duurzaamheid. Tegelijkertijd zijn de aspecten nucleaire veiligheid, ontmanteling

¹⁰ In het groenboek worden zes prioriteiten genoemd: concurrentievermogen en de interne energiemarkt, diversificatie van de interne energiemix, solidariteit in de Gemeenschap, duurzame ontwikkeling, innovatie en technologie, extern beleid.

van kernreactoren op het einde van hun levenscyclus, vervoer en definitieve opberging van radioactief afval, alsook non-proliferatie belangrijke kwesties die blijvende aandacht vergen.

3. EU-INVESTERINGEN OP NUCLEAIR GEBIED

3.1. Kernenergiecentrales, wereldwijd en in de EU

Vandaag zijn er wereldwijd 443¹¹ commerciële kernreactoren in werking in 31 landen, die samen een totale capaciteit hebben van meer dan 368 GWe. Die reactoren produceren 15% van alle elektriciteit ter wereld. Daarbovenop staan er in 56 landen in het totaal 284 onderzoeksreactoren voor wetenschappelijke doeleinden. Verder zorgen 220 kernreactoren voor de aandrijving van militaire en marineschepen. Ten slotte worden er momenteel in heel de wereld 28 kernreactoren gebouwd en zijn er nog eens 35 met zekerheid gepland, wat goed is voor een extra 6%, respectievelijk 10% van de bestaande capaciteit¹².

Er zijn weinig kerncentrales gebouwd na de jaren tachtig, maar de bestaande centrales produceren tot 20% meer elektriciteit omdat zowel hun vermogen als hun beschikbaarheidsfactor is opgetrokken (d.w.z. kortere stilleggingsperiodes voor het laden van splijtstof en minder incidenten). Van 1990 tot 2004 is de wereldcapaciteit met 39 GWe toegenomen (12% dankzij zowel de bouw van nieuwe reactoren als de upgradering van sommige bestaande centrales) en is de elektriciteitsproductie met 718 miljard kWh (38%) gestegen. In de komende 10 tot 20 jaar echter zullen verschillende ouder wordende centrales hun sluitingsdatum bereiken, wat tot gevolg heeft dat het aandeel van kernenergie in de totale elektriciteitsproductie zal teruglopen¹³. Het Internationale Energieagentschap stelt in zijn World Energy Outlook 2006 dat het aandeel van kernenergie van de huidige 15% in 2030 zal zijn teruggelopen tot minder dan 8% wanneer het referentiescenario (d.w.z. ongewijzigd beleid) wordt gevolgd.

Een kwart van de kernreactoren ter wereld heeft een belastingsfactor¹⁴ van meer dan 90% en bijna tweederde heeft een belastingsfactor van meer dan 75%. Uit deze cijfers blijkt dat de reactoren bijna maximaal worden benut, rekening houdend met het feit dat de meeste reactoren elke 18 tot 24 maanden moeten worden stilgelegd om splijtstof te vervangen.

In de EU-27¹⁵ zijn er alles samen 152 kernreactoren in werking in 15 lidstaten. De gemiddelde leeftijd van de kerncentrales is bijna 25 jaar¹⁶. In Frankrijk, dat het grootste aantal (59) kernreactoren heeft, goed voor bijna 80% van de elektriciteitsproductie, en Litouwen, dat slechts één kerncentrale heeft, die echter goed is voor 70% van 's lands elektriciteitsproductie, is de gemiddelde leeftijd 20 jaar. De 23 kerncentrales van het VK hebben een gemiddelde leeftijd van bijna 30 jaar, terwijl de gemiddelde leeftijd van de 17 operationele kerncentrales van Duitsland 25 jaar bedraagt.

¹¹ World Energy Outlook 2006 van het IEA.

¹² Bijlage 1, tabel 1 en fig. 4 – Lijst van reactoren, elektriciteitsproductie en eisen qua uraanvoorziening.

¹³ Bijlage 1: zie fig. 5 voor een vergelijking van twee mogelijke scenario's.

¹⁴ De belastingsfactor is de verhouding van de gemiddelde belasting ten opzichte van de piekbelasting gedurende een gespecificeerd tijdsinterval.

¹⁵ Bijlage 2 – Informatie per land over de huidige activiteiten op het gebied van de splijtstofcyclus.

¹⁶ Bijlage 1: zie fig. 6 en 7 die een overzicht geven van de kerncentrales per leeftijd en per land.

Aangezien kernenergie goed is voor een derde van Europa's elektriciteit en aangezien de oorspronkelijke ontwerplevensduur van een kerncentrale typisch ongeveer 40 jaar is, moeten er nu beslissingen worden genomen over een eventuele verlenging van de levensduur van sommige centrales, waar de veiligheid dat mogelijk maakt, of over nieuwe investeringen om te voldoen aan de verwachte vraag en om de verouderende infrastructuur in de komende 20 jaar te vervangen. Rekening houdend met de huidige energiemix in de EU, is het duidelijk dat, als het binnen sommige EU-lidstaten geplande beleid wordt voortgezet om kerncentrales geleidelijk buiten bedrijf te stellen en als de levensduur van bestaande centrales niet wordt verlengd of geen nieuwe centrales worden gebouwd, het nucleaire aandeel in de elektriciteitsproductie aanzienlijk zal teruglopen. Aangezien de bouw van een nieuwe kerncentrale typisch ongeveer 10 jaar vergt¹⁷, moeten – als het de bedoeling is om bestaande kerncentrales door nieuwe te vervangen - nu beslissingen over nieuwe projecten worden genomen, al was het maar om het huidige aandeel van kernenergie in de elektriciteitsproductie gewoon te handhaven.

3.2. Mededelingen inzake investeringen

Overeenkomstig artikel 41 van het Euratom-Verdrag moeten investeringsprojecten met betrekking tot de splijtstofcyclus in de EU worden aangemeld aan de Commissie alvorens de contracten met de desbetreffende leveranciers worden gesloten, of - als de werkzaamheden door de onderneming met eigen middelen worden uitgevoerd - drie maanden voordat zij beginnen.

Sinds 1997 zijn in het totaal 19 projecten aangemeld bij de Commissie. Tien projecten hadden betrekking op installaties in Frankrijk, namelijk zeven projecten voor de vervanging van stoomgeneratoren in bestaande kerncentrales en de overige voor de bouw van een behandelings- en opslagfaciliteit voor radioactieve afvalstoffen (CEDRA) in Cadarache, de bouw van een nieuwe uraanverrijkingsfabriek (Georges Besse II) in Tricastin met gebruikmaking van centrifugetechnologie en de bouw van een nieuwe EPR-reactor (Europese drukwaterreactor) op de site van Flamanville.

In 2004 heeft Finland de Commissie in kennis gesteld van het plan om een nieuwe kerncentrale te bouwen in Olkiluoto, de eerste nieuwe kerncentrale die gedurende meer dan een decennium in de EU wordt gebouwd. Het plaatje wordt vervolledigd door de opwaardering van en toevoeging van capaciteit aan de drie uraanverrijkingsinstallaties in Duitsland (Urenco), Nederland en het Verenigd Koninkrijk, de bouw van een installatie voor verglaasd hoogactief afval (VEK) in Karlsruhe in Duitsland en de vervanging van de stoomgeneratoren in de kerncentrale van Tihange in België.

3.3. Ontwikkelings- en investeringsvooruitzichten

Hieronder volgt een samenvatting van de situatie in de verschillende landen die momenteel van kernenergie gebruik maken. Nadere gegevens zijn opgenomen in bijlage II.

Medio 2004 kondigde **België** een nieuw nationale energiebeleidsstudie aan betreffende plannen om kernenergie tegen 2030 uit te bannen en een eerste kerncentrale rond 2015 te sluiten. De bestaande wetgeving behelst een sluiting van kerncentrales na 40 jaren

¹⁷ Het project voor de kerncentrale van Olkiluoto in Finland werd ingediend in 2000, het werd door de regering goedgekeurd in 2002, de vergunning werd in 2004 afgeleverd, de bouw werd gestart in 2005 en naar verwachting zal de centrale in 2010 stroom beginnen te leveren.

dienst, maar op die regel zijn uitzonderingen mogelijk uit hoofde van de veiligheid van de energievoorziening. In juni 2006 heeft de federale regering besloten dat in de gemeente Dessel een opslagfaciliteit voor laag- en middelactief afval zal worden gebouwd, die tussen 2015 en 2020 operationeel moet zijn.

In **Bulgarije** exploiteerde Kozloduy NPP Plc tot eind 2006 vier van zijn zes kernreactoren. Twee eenheden (Kozloduy 1 en 2) werden in 2002 gesloten, gevolgd door Kozloduy 3 en 4 eind 2006, dit in het kader van de bij de toetredingsonderhandelingen aangegane verbintenissen. De buitenbedrijfstelling van deze eenheden wordt gesubsidieerd met EU-middelen. Ter compensatie van de hierbij verloren gegane productie en om aan de toenemende elektriciteitsbehoeften van de regio te voldoen, zullen twee extra eenheden worden gebouwd op de locatie van Belene; het ontwerp daarvan is vergevorderd.

In 2003 heeft Ceske Energeticke Zavody (CEZ), dat de twee **Tsjechische** kerncentrales van Dukovany en Temelin exploiteert, een aanvang gemaakt met een ambitieus opwaarderingsprogramma. Het doel daarvan is niet alleen het concurrentievermogen en de veiligheid van de centrales te verbeteren, maar ook de levensduur ervan te verlengen van 30 tot 40 jaar. Hoewel het voornemen bestond om de laatste uraanmijn van de Tsjechische Republiek (Dolni Rozinka), die in het verleden een belangrijke productie had, in 2005 te sluiten, geven de stijgende uraanprijzen aanleiding tot plannen om de exploitatieduur van de mijn te verlengen.

De onderneming Teollisuuden Voima Oy (TVO) ontving in februari 2005 de bouwvergunning voor **Finlands** vijfde kerncentrale, een 1600-MWe Europese drukwaterreactor (EPR) in Olkiluoto. De bouw van de centrale is al gestart en oorspronkelijk werd verwacht dat de elektriciteitsproductie in 2009 of 2010 zou beginnen. TVO heeft echter gemeld dat vertragingen bij de bouw hebben geleid tot uitstel van de startdatum tot 2010-2011. Het vermogen van de reeds in bedrijf zijnde eenheden Olkiluoto 1 en Olkiluoto 2 is opgetrokken tot 860 MW met een operationele levensduur van 60 jaar.

Posiva Oy bouwt een ondergrondse onderzoeksfaciliteit (Onkalo) in de rotsbodem van Olkiluoto om de nodige informatie te verzamelen voor het verkrijgen van een vergunning voor de bouw van een ondergrondse opbergingsfaciliteit. De aanvraag daarvoor zal in 2012 bij de Finse regering worden ingediend. Na de verzegeling van deze faciliteit is geen monitoring vereist, maar de regering heeft wel geëist dat het opgeborgen afval eventueel kan worden teruggehaald. Er zijn plannen om de opbergingsfaciliteiten voor laag- en middelactief afval in Olkiluoto en Loviisa, waarin het radioactief afval is opgeborgen in nissen en silo's die ondergronds in de rots nabij de kerncentrales zijn uitgehouwen, uit te breiden teneinde er ook ontmantelingsafval in onder te brengen. De geraamde kosten van de opbergingsfaciliteit en van andere afvalbeheersactiviteiten zijn verwerkt in de prijs van de met kernenergie opgewekte elektriciteit. De desbetreffende middelen worden geïnd bij de elektriciteitsproducenten en verzameld in een staatsfonds voor het beheer van nucleaire afval.

Voordat de **Franse** regering haar energiewet opmaakte, heeft zij in 2003 een nationaal energiedebat ingeleid. De conclusie van dit debat was dat kernenergie een centrale rol blijft spelen in de Franse energiemix. Twee aspecten die in dit debat zijn besproken, zijn de noodzaak van vervanging van de bestaande kernreactoren vanaf ongeveer 2020 en het probleem van de mondiale klimaatverandering. Op 13 juli 2005 is een kaderwet betreffende de krachtlijnen van het energiebeleid ingevoerd, die op 13 juli 2006 is aangevuld met een wet betreffende transparantie en veiligheid in nucleaire kwesties. Op 28 juni 2006 is ook een wet ingevoerd betreffende het duurzame beheer van radioactieve afvalstoffen, waarbij de regels voor het opzetten en beheren van fondsen ter dekking van de langetermijnkosten werden

vastgelegd. In de nieuwe wetgeving is de nucleaire optie niet alleen opengehouden, maar is ook de verbintenis aangegaan om de uitstoot van broeikasgassen te verminderen. Na de goedkeuring van deze wetgeving heeft de Franse regering ingestemd met het verzoek van Electricité de France (EdF) om een EPR, de tweede in de EU, te mogen bouwen, die in 2012 operationeel zal zijn.

In **Duitsland** is een wet betreffende de geleidelijke uittreding uit kernenergie aangenomen ("Atomausstiegsgesetz"), die een overeenkomst inhoudt tussen de federale regering en de kernenergieproducenten inzake de totale hoeveelheid te produceren kernenergie. De exploitanten hebben er ook mee ingestemd om vanaf 2005 te stoppen met het vervoer van afgewerkte splijtstof voor opwerkingsdoeleinden. Om transporten naar de tussentijdse opslagplaats van Gorleben te vermijden, was de bouw van opslagfaciliteiten op de locatie van verschillende kerncentrales vereist. Er zijn twee kerncentrales gesloten, Stade in 2003 en Obrigheim in 2005, zodat er nu nog 17 eenheden in werking zijn. In juli 2004 is vergunning verleend voor werkzaamheden met het oog op de ontmanteling van de kerncentrale Mülheim-Kärlich. Tevens is vergunning verleend voor de eindfase van de uitbreiding van de Urenco-verrijkingsfaciliteit in Gronau en voor de capaciteitsverhoging van de splijtstoffabricagefaciliteit ANF Framatome in Lingen.

De vier eenheden in Paks in **Hongarije**, allevier VVER-440/213-reactoren van de tweede generatie, zijn oorspronkelijk geleverd door het Russische Atomenergoexport. Een later moderniseringsprogramma heeft hun vermogen op een hoger pijl gebracht. In de afgelopen vijf jaar zijn grote werkzaamheden uitgevoerd met het oog op een potentiële verlenging van de exploitatievergunning met nog eens 20 jaar. Er zijn ook plannen om het vermogen van elke eenheid in Paks met nog eens 8% op te trekken. Er is een centraal financieringsfonds voor kernenergie opgericht dat belast wordt met de financiering van het afvalbeheer en de buitenbedrijfstelling van de Paks-centrales. De zoektocht naar een geschikte locatie voor een nieuwe opslagplaats voor laag- en middelactief afval heeft een site in Bábaapáti opgeleverd. In 2005 heeft de plaatselijke bevolking bij stemming het project aanvaard.

Hoewel **Litouwen**, als een van de voorwaarden voor toetreding tot de EU, heeft ingestemd met de sluiting van de twee door Rusland ontworpen kernreactoren van Ignalina, die naar verluid niet op een economisch verantwoorde manier konden worden gemoderniseerd, heeft het land besloten een nucleair land te blijven. In maart 2006 is een intentieverklaring ondertekend met Estland en Letland inzake voorbereidende werkzaamheden voor de bouw van een nieuwe kernreactor. Als resultaat van een haalbaarheidsstudie, bedoeld ter bevordering van activiteiten ten gunste van de veiligheid van de energievoorziening in het Balticum, zijn de regeringen van de drie Baltische staten het in beginsel eens geworden over de bouw van een nieuwe kerncentrale ergens in Litouwen. De Litouwse regering wordt geacht om in 2007 wetgeving aan te nemen met het oog op de tenuitvoerlegging van deze beslissing.

De **Nederlandse** regering en Elektriciteits Produktiemaatschappij Zuid (EPZ), de eigenaar van de centrale van Borssele, hebben overeenstemming bereikt over een verdere verlenging van de exploitatieduur van de centrale. Op voorwaarde dat dit op een veilige en economisch levensvatbare wijze kan gebeuren, zal de centrale elektriciteit blijven produceren tot in 2033. De regering is van plan de nationale wet- en regelgeving te herzien om duidelijkheid te scheppen over voorwaarden waaronder in de toekomst nieuwe kerncentrales kunnen worden gebouwd, inclusief speciale aandacht voor het probleem van de radioactieve afvalstoffen en maatregelen om terroristische aanvallen te voorkomen.

In **Roemenië** wordt één kerncentrale geëxploiteerd (Cernavoda-1). Op die locatie wordt ook een tweede eenheid gebouwd die operationeel moet worden in 2007. In datzelfde jaar zullen voorbereidende werkzaamheden van start gaan voor twee extra eenheden. Het is de bedoeling de elektriciteitsproductie tegen 2008 te verdubbelen en tegen 2015 nog twee kernreactoren in werking te stellen.

In februari 2005 heeft het **Slowaakse** ministerie voor Economische zaken vergunning verleend voor de verkoop van 66% van Slovenské Elektrárne, de kernenergieproducent van het land, aan het **Italiaanse** Enel S.p.A. Als voorwaarde voor de toetreding tot de EU, heeft de Slowaakse regering ermee ingestemd twee van zijn zes reactoren naar Russisch ontwerp, namelijk Bohunice 1 en 2, te sluiten omdat zij niet op economisch verantwoorde wijze konden worden gemoderniseerd.

Slovenië is samen met Kroatië mede-eigenaar van de kerncentrale van Krsko. In 1990 is de uraanwinning in de mijn van Zirovski VRH stopgezet; de mijn wordt nu gesloten.

Het huidige beleid van de regering in **Spanje** houdt de geleidelijke vermindering in van het aandeel van kernenergie in de elektriciteitsproductie, zonder dat op enig moment de continuïteit van de energievoorziening in het gedrang mag komen. In april 2006 is de Jose Cabrera (Zorita)-centrale na 38 jaar elektriciteitsproductie definitief stilgelegd. Dit was de kleinste en oudste centrale van het Spaanse kernenergiepark. De ontmanteling van de installatie zal starten in 2009. De centrale strategie, die in het op 23 juni 2006 door de regering goedgekeurde zesde Algemeen Plan inzake radioactieve afvalstoffen is neergelegd, is gebaseerd op de beschikbaarheid vanaf 2010 van een gecentraliseerde faciliteit voor tijdelijke opslag van radioactief afval.

Alle exploitatiemaatschappijen van de 10 kernreactoren van **Zweden** hebben moderniseringsprogramma's aangekondigd, waaronder in bepaalde gevallen ook vermogensopwaarderingen. In reactie op deze plannen hebben de veiligheidsautoriteiten nieuwe regels uitgewerkt voor de modernisering van verouderende reactoren om ze in orde te brengen met de huidige veiligheidsnormen. De door de exploitanten van kerncentrales opgerichte Zweedse onderneming voor het beheer van splijtstof en radioactief afval (SKB) is van plan een vergunningsaanvraag in te dienen voor een afvalincapselingsfaciliteit, die in 2006 dichtbij de bestaande faciliteit voor tussentijdse opslag van Oskarshamn zou moeten worden gebouwd. Een voorbereidende aanvraag voor de bouw van de inkapselingsfaciliteit is eind 2006 ingediend, terwijl de uiteindelijke vergunningsaanvraag voor de gehele diepe ondergrondse opbergingsfaciliteit naar verwachting in 2009 zal worden ingediend.

Op 1 april 2006 is de Nuclear Decommissioning Authority (NDA) van het **Vereinigd Koninkrijk** eigenaar geworden de meeste nucleaire faciliteiten voor civiel gebruik en heeft zij de verantwoordelijkheid overgenomen voor het beheer van de afvalerfenis van het land. Dit omvatte alle burgerrechtelijke aansprakelijkheden voor de kernenergiesector die oorspronkelijk lagen bij de U.K. Atomic Energy Authority (UKAEA) en de meeste van dergelijke aansprakelijkheden van de British Nuclear Fuels plc. (BNFL), waarvan ook de activa werden overgenomen. In het totaal exploiteert het VK 39 reactoren en 5 opwerkingsfabrieken, alsook andere onderzoeks- en splijtstofcyclusfaciliteiten op 20 locaties, inclusief de oudere Magnox-reactoren die alle tegen 2010 gesloten moeten zijn.

Na de oprichting van de NDA bleven BNFL en de UKAEA de meeste van hun vroegere installaties exploiteren onder contract met de NDA. Het is echter de bedoeling dat deze regeling slechts tijdelijk is. Met ingang van 2008 zal de NDA de exploitatiecontracten bij

openbare aanbesteding toewijzen, waarbij BNFL en de UKAEA met andere ondernemingen, inclusief Amerikaanse, zullen moeten concurreren. In de evaluatie van de energiesituatie in het VK van juli 2006 is onderstreept dat kernenergie in de toekomst een rol moet blijven spelen in de toekomstige VK-mix voor elektriciteitsopwekking samen met andere productieopties waarbij weinig kooldioxide vrijkomt.

4. DE IMPACT VAN KERNENERGIE OP DE VEILIGHEID VAN DE ENERGIEVOORZIENING, HET CONCURRENTIEVERMOGEN EN DE BESCHERMING VAN HET MILIEU

In dit hoofdstuk wordt de rol van kernenergie geanalyseerd in het kader van de drie voornaamste prioriteiten van het groenboek van 2006: veiligheid van de energievoorziening, concurrentievermogen ten opzichte van andere vormen van elektriciteitsopwekking en bijdrage tot de beperking van de uitstoot van broeikasgassen.

4.1. De rol van kernenergie bij het veiligstellen van de energievoorziening

Vóór de liberalisering van de energiesector was het aan de regeringen om bij de planning van hun energiesystemen het aspect van de continuïteit van de energievoorziening mee te wegen, meer bepaald door te streven naar een gediversifieerd aanbod van energiebronnen met veilige en betrouwbare leveranciers. Nu de wetgeving inzake de liberalisering van de sector in werking is getreden, wordt de taak van de regeringen meer en meer beperkt tot die van vaststelling van een geschikt mededingingskader. In geliberaliseerde markten worden investeringsbeslissingen door investeerders genomen, niet door regeringen.

Kernenergie kan bijdragen tot de diversificatie en langetermijncontinuïteit van de energievoorziening, en dit om de onderstaande redenen:

– het beperkt belang van de grondstof – natuurlijk uraan - en de beschikbaarheid daarvan

Kerncentrales zijn grotendeels ongevoelig voor schommelingen in de prijs van de gebruikte brandstof, wat niet het geval is voor de andere types van elektriciteitscentrales. De kosten voor de in kerncentrales gebruikte splijtstof, inclusief de winning van het uraan, de verrijking ervan en de aanmaak van splijtstofelementen, maken slechts ongeveer 10-15% uit van de totale kosten voor de opwekking van elektriciteit. Bovendien is het in stand houden van strategische uraanvoorraden, die goed zijn voor verschillende jaren verbruik, gemakkelijk beheerbaar zonder een grote financiële last te leggen op de schouders van de gebruikers.

Er worden in de nabije toekomst geen uraantekorten verwacht. De stijging van de uraanprijs heeft geresulteerd in een toename van exploratie en productie, maar heeft slechts een beperkt effect gehad op de kosten van elektriciteit uit kerncentrales¹⁸. Voor de komende tien jaar wordt een lichte groei van de markt verwacht, zonder dat dit een grote impact zal hebben op de kosten¹⁹. Bij een gelijkblijvend jaarverbruik volstaan vrij zekere en winbare bekende

¹⁸ "Uranium 2005: Resources, Production and demand", Nuclear Energy Agency.

¹⁹ Zie bijlage 1, fig. 8, voor de impact op de elektriciteitsproductie van een toename van de brandstofprijs met 50% voor verschillende bronnen.

uraanbronnen om tegen concurrerende prijzen gedurende ten minste 85 jaar aan de behoeften van de nucleaire industrie te voldoen²⁰.

Sinds 1985 ligt de primaire productie van uraan (nieuwe winning) op een lager niveau dan de reactorbehoefte. Dit tekort is echter goedgemaakt door secundaire bronnen (voorraden, recycling en verarming ('down blending') van hoogverrijkt uraan uit militaire voorraden). Tegen 2020 zullen die secundaire bronnen naar verwachting zijn opgedroogd en zal bijgevolg meer exploratie vereist zijn. Europese ondernemingen zoals Areva zijn medebezitters van mijnbouwondernemingen in Canada en Niger. Finland, Slowakije en Roemenië doen onderzoek naar de mogelijkheid van uraanwinning.

Krachtens het Euratom-Verdrag moet de Gemeenschap *waken over een regelmatige en billijke erts- en splijtstofvoorziening van alle gebruikers in de Gemeenschap*. Het Verdrag voorziet in een gemeenschappelijk voorzieningsbeleid, gebaseerd op het beginsel van gelijke toegang tot de hulpbronnen, en verbiedt elke handelswijze die aan bepaalde gebruikers een bevoorrechte positie verschaft. De tenuitvoerlegging van deze bepalingen is de opdracht van het Voorzieningsagentschap van Euratom (Euratom Supply Agency - ESA)²¹. Overeenkomstig zijn mandaat moet het ESA erover waken dat de invoer en uitvoer naar en van de Gemeenschap verlopen in overeenstemming met het EU-beleid inzake de continuïteit van de voorziening en dat de belangen van de gebruikers beschermd worden.

– de geopolitieke spreiding van uraanbronnen, -producenten en -leveranciers

Er is een brede geopolitieke spreiding van de uraanbronnen²², doorgaans afkomstig uit politiek stabiele regio's in de wereld. Australië en Canada alleen al voldoen momenteel aan 45% van de EU-behoefte.

– productiecapaciteit²³

Voor de verschillende stappen van de splijtstofcyclus geldt een verschillend niveau van veiligheid van de voorziening. Bepaalde diensten, zoals fabricage en vervoer, worden geleverd door een groot aantal leveranciers, wat een veilige voorziening en redelijke prijzen waarborgt. Voor andere diensten, zoals verrijking, is het aantal leveranciers beperkter, maar toch kan aan 70% van de EU-25-behoefte worden voldaan door leveranciers uit de EU.

Het internationale stelsel van veiligheidscontrole, dat de verspreiding van kernwapens moet voorkomen, legt specifieke eisen op aan de splijtstofmarkten, meer bepaald in de vorm van aangifteplicht, toezicht en verificatie van het vreedzame gebruik van kerntechnische materialen. Dit kader dat overeenkomstig het Euratom-Verdrag en de Internationale Organisatie voor Atoomenergie (IAEA) is opgericht, omvat een goed-omschreven geheel van regels. Binnen dit kader kunnen kerntechnische materialen voor vreedzaam gebruik vrij worden verhandeld tussen landen en exploitanten van centrales.

²⁰ Forty Years of Uranium Resources Production and Demand in Perspective – "The Red Book Retrospective". OESO 2006.

²¹ Krachtens het Euratom-Verdrag heeft ESA een optierecht op erts, grondstoffen en bijzondere splijtstoffen, voortgebracht op het grondgebied van de lidstaten, alsmede het uitsluitende recht om contracten te sluiten voor de levering van dergelijk materiaal herkomstig uit landen binnen of buiten de Gemeenschap. Om geldig te zijn moeten voorzieningscontracten ter sluiting worden voorgelegd aan het ESA.

²² Bijlage 1: zie fig. 9. Geopolitieke spreiding van ingevoerde gas- en uraanbronnen.

²³ Bijlage 1: zie fig. 10.1 en 10.2. Beschikbaarheid van uraan.

4.2. Kernenergie en concurrentievermogen

De kostprijs en de investeringsrisico's zijn belangrijke elementen die worden meegewogen bij de besluitvorming over de bouw van nieuwe kerncentrales. Momenteel vergt de bouw van een nieuwe centrale een investering van 2 tot 3,5 miljard euro (voor een centrale van 1000 MWe respectievelijk 1600 MWe). Gezien de Kyoto-doelstellingen heeft het overheidsbeleid zwaarwichtige redenen om een aanzienlijke premie te geven aan schone technologieën. Een cruciale vraag is of kernenergie een dergelijke beleidsinterventie nodig heeft om economisch concurrerend te zijn. Gezien er zeer veel tijd verloopt tussen de initiële investering en het moment dat die investering begint te renderen, vergen investeringen in nieuwe kerncentrales minimaal een stabiel juridisch en wetgevingskader. Aangezien geliberaliseerde markten geen langetermijnstabiliteit van prijzen kunnen waarborgen, meent het IEA dat, als regeringen willen dat de particuliere sector investeert in nieuwe nucleaire projecten, zij wellicht maatregelen moeten treffen om het investeringsrisico te verkleinen.

– Elektriciteit uit kerncentrales is concurrerend in de huidige energiemarkt

De totale inkomsten en kosten gedurende de levensduur van een kerncentrale, moeten worden vergeleken met de return uit alternatieve bronnen gedurende eenzelfde tijdsperiode. Gezien de grilligheid van de kostprijs van aardolie en -gas, alsook van de elektriciteitsprijs, is het echter zeer moeilijk de inkomsten en kosten over een dergelijk lange tijdsperiode te voorspellen. Aangezien er in de EU en de VS gedurende meer dan een decennium geen nieuwe kerncentrales zijn gebouwd, zijn er geen betrouwbare gegevens beschikbaar over de kosten van kerncentrales van de nieuwe generatie.

Een analyse door het Internationaal Energieagentschap (IEA)²⁴ en het Agentschap voor Kernenergie (NEA)²⁵, gebaseerd op data van meer dan 130 verschillende types elektriciteitsproductiefaciliteiten, onder meer kolen-, gas-, kern-, wind-, zonne- en biomassacentrales, van deskundigen uit 19 OESO-landen en 3 niet tot de ESO behorende landen, heeft uitgewezen dat wanneer de gas- en steenkoolprijzen voldoende hoog zijn nieuwe kerncentrales in de meeste geïndustrialiseerde landen een economische manier zijn om basisbelastingelektriciteit op te wekken. De industrie bevestigt dit standpunt²⁶. Overeenkomstig het IEA en het NEA is elektriciteit uit kerncentrales een concurrerend alternatief, waarbij kosten en concurrentievermogen variëren naar gelang van het project²⁷. In het WNA-rapport worden deze bevindingen gevalideerd en wordt onderstreept dat de gegevens werden verzameld vóór de recente verhoging van de prijs van fossiele brandstoffen, wat de stelling nog versterkt.

Kernenergie is traditioneel gekenmerkt door tegelijk hogere bouwkosten en lagere exploitatiekosten dan gas-, olie- of kolengestookte centrales, die lagere kapitaalkosten kennen, maar hogere en potentieel meer fluctuerende brandstof- en dus exploitatiekosten.

- De economische concurrentiekracht van kernenergie hangt af van diverse factoren, waarbij de bouwtijd, de kapitaalkosten, de berging van het afval, de ontmanteling en de operationele capaciteit een cruciale rol spelen.

²⁴ International Energy Agency, World Energy Outlook 2006, blz. 43.

²⁵ Projected Costs of Generating Electricity (2005) – NEA -studie, maart 2005.

²⁶ The New Economics of Nuclear Power – World Nuclear Association, december 2005: <http://www.world-nuclear.org/economics.pdf>.

²⁷ Bijlage 1: zie fig. 11a en 11b. OESO-ramingen van de relatieve concurrentiepositie van de elektriciteitsproductie.

- De vergunningsprocedures zijn vereenvoudigd. Hoewel strak de hand is gehouden en moet worden gehouden aan strenge veiligheids- en kwaliteitsnormen, hebben voorspelbare technische parameters en tijdschalen, van de ontwerpfase tot de certificatie, van bouw tot exploitatie, alsook verminderde regelgevingskosten, geleid tot een verlaging van de algemene financieringskosten.
- De exploitatiekosten zijn de afgelopen 20 jaar naarmate de capaciteitsfactoren toenamen gestaag gedaald. De lage marginale kosten van kernenergie²⁷ hebben de exploitanten van kerncentrales ertoe aangezet aanvragen voor verlenging van hun exploitatievergunningen in te dienen. Hoewel de uraanprijzen sinds 2004 aanzienlijk zijn gestegen, is het effect daarvan op de elektriciteitsprijs vrij gering, aangezien de uraankosten slechts een kleine fractie (ongeveer 5%) van de totale kWh-kostprijs uitmaken.
- In verscheidene EU-landen bevat de elektriciteitsprijs uit kerncentrales extra heffingen voor het beheer en de verwijdering van radioactief afval en voor de financiering van buitenbedrijfstelling en ontmanteling. De methode om de desbetreffende fondsen te beheren en beschikbaar te houden verschillen van land tot land²⁸.
- De elektriciteitsproducenten overal ter wereld zijn voornemens de levensduur van hun reactoren te verlengen²⁹. Zweden heeft toestemming gegeven voor een verlenging met tien jaar, met de mogelijkheid van een verdere verlenging met tien jaar op voorwaarde dat de nucleaire veiligheidsnormen in acht kunnen worden genomen.
- Ook de spectaculaire toename van de prijs van de andere brandstoffen heeft in deze omstandigheden het economisch concurrentievermogen van kernenergie versterkt.

Het IEA heeft haar analyse van 2006³⁰ afgerond met de conclusie dat "nieuwe kerncentrales elektriciteit produceren tegen een kostprijs van minder dan 5 US cents per kWh op voorwaarde dat de bouw- en exploitatierisico's op een passende wijze worden beheerd door de verkopers van de centrales en de elektriciteitsmaatschappijen. Tegen dergelijke kosten is kernenergie goedkoper dan elektriciteit uit gasgestookte centrales wanneer de gasprijs hoger ligt dan 4,70 \$ per MBtu. Kernenergie zou duurder blijven dan elektriciteit uit traditionele kolengestookte centrale wanneer de steenkoolprijs minder bedraagt dan 70 \$ per ton. De breakeven-kosten van kernenergie liggen lager wanneer ook de prijs van CO₂ in rekening wordt gebracht."

– De rol van overheidssteun

De nieuwe kerncentrales worden doorgaans gebouwd zonder een beroep te doen op subsidies, wat aangeeft dat kernenergie steeds meer als concurrerend wordt beschouwd. Deze trend houdt een wijziging in van de praktijk uit het verleden in verscheidene EU-landen. In Finland bijvoorbeeld wordt de nieuwe kerncentrale met particuliere middelen gefinancierd³¹. Parallel

²⁸ C(2006) 3672 def., vastgesteld op 24.10.2006.

²⁹ De Nuclear Regulatory Commission van de VS heeft onlangs voor 30 centrales een verlenging van de levensduur van de reactoren met 20 jaar goedgekeurd, wat de effectieve levensduur ervan verlengt tot 60 jaar.

³⁰ World Energy Outlook 2006, blz. 43.

³¹ De procedure voor de aanmelding van de investeringen overeenkomstig de artikelen 41-43 van het Euratom-Verdrag verliep zoals vereist en er waren geen bezwaren van de Commissie. Wat de exportkredietgarantie betreft die voor een deel van het project werd verleend, wat in overeenstemming

daarmee heeft de regering van het VK aangekondigd dat het aan de particuliere sector zal zijn om nieuwe kerncentrales te plannen, financieren, bouwen en exploiteren.

4.3. De economische aspecten van kerncentrales

De onzekerheid inzake de toekomstige elektriciteitsprijzen, marktvoorwaarden en de voorwaarden van het toekomstige energie- en klimaatveranderingsbeleid brengt grote risico's mee voor langetermijninvesteringen in de energiesector. Dit geldt in het bijzonder voor de nucleaire sector, gezien de grote kapitaalinvesteringen die vereist zijn voor de bouw van een nieuwe kerncentrale en de vrij lange periode alvorens een dergelijke investering begint te renderen. Het is daarom belangrijk dat duidelijke beleidskaders worden vastgesteld zodat de voorwaarden voor nieuwe investeringen duidelijk en op een voorspelbare wijze zijn afgebakend.

De nieuwe kerncentrale in Finland wordt weliswaar zonder overheidssubsidies gebouwd, maar dit kan slechts gebeuren door een gewaarborgde investering voor de lange termijn die mogelijk is dankzij een akkoord van de aandeelhouders dat een vaste energieprijz garandeert voor de eigenaars/investeerder, die voornamelijk aandeelhouders van de papierindustrie zijn.

Een andere cruciale kwestie voor de economische toekomst van kernenergie is in te zien hoe het commerciële rendement ervan afhangt van de structuur van de elektriciteitsmarkt³². Investeerders geven de voorkeur aan kortere terugbetalingsperiodes, wat investeringen met lagere bouwkosten, inclusief korte aanlooptijd, aantrekkelijker maakt. De aanlooptijd in de nucleaire sector (vijf jaar in het meest optimistische scenario) is, voor engineering- en vergunningsredenen, veel langer dan die voor *combined cycle gas turbines* (CCGT) of hernieuwbare energiebronnen waarvoor een aanlooptijd van slechts twee jaar of minder geldt.

De kosten voor de bouw van een kerncentrale liggen twee tot vier keer hoger dan die voor een CCGT-centrale. Onder de drie voornaamste componenten van de kostprijs van nucleaire elektriciteitsopwekking – kapitaal, splijtstof en exploitatie en onderhoud – maken de kapitaalkosten ongeveer 60% van het totaal uit, terwijl die bij een CCGT-centrale slechts ongeveer 20% uitmaken.

De economische risico's met betrekking tot kerncentrales berusten op het feit dat de zeer grote initiële kapitaalinvesteringen een haast probleemloze exploitatie gedurende de eerste 15-20 jaar van de levensduur van een centrale (40-60 jaar) vergen om te kunnen worden terugbetaald. Bovendien maken de latere ontmanteling van de centrale en het beheer van de radioactieve afvalstoffen het noodzakelijk financiële middelen beschikbaar te houden gedurende 50 tot 100 jaar na de buitenbedrijfstelling.

Het gebrek aan recente informatie over nieuw gebouwde centrales maakt het moeilijk nauwkeurige ramingen te maken voor de kostprijs van de laatste generatie reactoren. In het verleden hebben betwistingen inzake vergunningen, verzet van de plaatselijk bevolking en het ontbreken van voldoende koelwater geleid tot uitstel van de bouw en afwerking van

is met de OESO-regels voor exportkredieten, heeft de Commissie een procedure ingeleid om na te gaan of deze garantie al dan niet staatssteun is in de zin van artikel 87, lid 1, van het EG-Verdrag, en, wanneer dit het geval is, of dergelijke staatssteun verenigbaar is met de gemeenschappelijke markt. Deze procedure loopt momenteel nog.

³²

International Energy Agency (2005), "Projected costs of generating electricity, 2005 update", OESO-publicatie, Parijs.

kerncentrales zowel in de VS als in Europa³³. Aangezien diezelfde elementen hebben geresulteerd in vertragingen bij meer recente investeringen in energiesystemen, bijvoorbeeld in interconnectoren, kunnen soortgelijke vertragingen worden verwacht bij de bouw van nieuwe kerncentrales.

In het komende decennium zijn uitsluitend grootschalige kerncentrales (>500MW) beschikbaar en die grootschaligheid stelt de investeerders bloot aan grotere stroomafwaartse risico's. In de context van geliberaliseerde elektriciteitsmarkten vormt de onzekerheid over de elektriciteitsprijs een aansporing voor de bouw van kleinschalige modulaire eenheden, aangezien de timing van de inbedrijfstelling kritisch is voor het rendement van de investering. Om engineeringredenen heeft de kernenergiesector voordeel bij grootschaligheid, zodat een verkleining van het reactorformaat bij de huidige stand van de technologie niet economisch lijkt³⁴.

Bepaalde financiële en milieurisico's berusten in sommige lidstaten nog steeds bij de overheid, zoals de verantwoordelijkheid voor de faciliteiten voor de langetermijnopslag en het beheer van het radioactieve afval. Hoewel de exploitanten, en dus de particuliere sector en de consument, gedurende de levensduur van de centrale fondsen kunnen hebben opgebouwd, kan er een kloof blijven bestaan tussen de beschikbare middelen en de middelen die uiteindelijk daadwerkelijk vereist zijn. Het zal aan de regeringen en de elektriciteitsmaatschappijen samen zijn om innovatieve mechanismen te ontwikkelen om de bestaande problemen en de toekomstige uitdagingen aan te pakken. Het blijft van centraal belang dat voldoende middelen opzij worden gezet om de ontmanteling en het beheer van het afval te financieren.

Het kan voordelig zijn een groot aantal reactoren met een gelijklopend ontwerp te bouwen (de 'fleet approach'). Het kan dus aantrekkelijk zijn voor investeerders uit de particuliere sector om samen te werken en zo te profiteren van deze schaalvoordelen. De nucleaire leveranciers hebben aangestipt dat de besparing op de volgende centrales 10% tot 40% kan bedragen van de kosten van de eerste centrale, wat dus een belangrijke stimulans is om te kiezen voor een fleet approach. De besparingen zijn een gevolg van, onder meer:

- een nieuw ontwerp (prototype) moet slechts één keer worden gefinancierd;
- voor een reeks centrales naar eenzelfde ontwerp kunnen de vergunningskosten worden gespreid;
- de fleet approach maakt het mogelijk om één ontmantelingsaanpak voor de hele reeks te ontwikkelen;
- een beperkt aantal deskundigen kan op efficiëntere wijze worden ingezet, zodat een eventuele schaarste aan deskundigen kan worden voorkomen;

³³ Ludwigson J et al. (2004), "Buying an option to build: regulatory uncertainty and the development of new electricity generation", IAEE Newsletter, tweede kwartaal 2004, blz. 17-21.

³⁴ Gollier C et al. (2005) "Choice of nuclear power investments under price uncertainty: valuing modularity" *Energy Economics* 27(4): 667-685. De voordelen van één grote kerncentrale, ten gevolge van een met de schaal oplopend rendement, worden vergeleken met de voordelen van een reeks van kleinere (300 MWe), modulaire kernreactoren op dezelfde locatie. Het voordeel van modulariteit is wat de winstgevendheid betreft equivalent met een vermindering van de kostprijs van elektriciteit met slechts één duizendste euro per kWh.

- wanneer de verbintenis wordt aangegaan om verscheidene reactoren aan te kopen, kunnen gunstigere 'alles inbegrepen'-contracten worden aangeboden³⁵.

De fleet approach is echter niet zonder financiële risico's, bijvoorbeeld wanneer na een ongeval of een ander ernstig defect het hele ontwerp van een centrale moet worden overgedaan.

4.4. Kernenergie en klimaatverandering

Onze aanpak met betrekking tot de klimaatverandering is voornamelijk toegespitst op een vermindering op korte termijn van de uitstoot van broeikasgassen op basis van de in het Kyoto-protocol neergelegde doelstellingen³⁶. In kerncentrales geproduceerde elektriciteit levert grootschalige basisbelastingsenergie voor energie-intensieve bedrijven en huishoudelijk gebruik, en dit met slechts een beperkte emissie. Wereldwijd is kernenergie goed voor 38% van de extra elektriciteitsvraag sinds 1973. Aangezien aan deze vraag anders zou zijn voldaan door de bouw van klassieke centrales op basis van fossiele brandstoffen, heeft de kernenergiesector aanzienlijk bijgedragen tot een matiging van de uitstoot van CO₂, het voornaamste broeikasgas³⁷. De opwekking van een miljoen kilowattuur elektriciteit met behulp van steenkool, olie of aardgas brengt tegelijk respectievelijk 230, 190 en 150 ton koolstof in de lucht. Onder normale bedrijfsomstandigheden brengt een kerncentrale dezelfde hoeveelheid kilowattuur voort zonder noemenswaardige koolstofuitstoot. In deze vergelijking zijn de emissies ten gevolge van de winnings- en verwerkingsactiviteiten voor de diverse types brandstoffen niet in rekening gebracht.

In 2000 heeft het Agentschap voor Kernenergie³⁸ (NEA) onderzoek gedaan naar de rol van kernenergie bij het verlichten van het risico van wereldwijde klimaatverandering en heeft het een kwantitatieve basis gegeven voor een evaluatie van de vermindering van de uitstoot van broeikasgassen dankzij alternatieve nucleaire ontwikkelingstrajecten. De analyse heeft betrekking op de economische, financiële, industriële en potentiële milieueffecten van drie alternatieve kernenergiescenario's (zogenaamde "nucleaire varianten"), namelijk een scenario van blijvende groei van kernenergie, een scenario van geleidelijke uitbanning en een scenario van stagnatie gevolgd door een revival van kernenergie. Elk van deze drie varianten zou uitdagingen opleveren voor de nucleaire sector, maar ze blijken allemaal haalbaar te zijn in termen van bouwtempo, financiering, selectie van locatie/benodigde oppervlakte en

³⁵ Overeenkomstig EDF bedragen de kosten voor de bouw van de nieuwe EPR-reactor in Flamanville ongeveer 3 miljard € en zal de kostprijs van de geproduceerde elektriciteit ongeveer 43 €/MWh bedragen, wat vervolgens kan teruglopen tot 35 €/MWh als een contract wordt gesloten om een reeks van 10 kerncentrales te bouwen. Deze kosten lopen gelijk met die welke worden verwacht voor Olkiluoto, Finland.

³⁶ Het Kyoto-protocol is een amendement van het Raamverdrag van de Verenigde Naties inzake klimaatverandering, dat op 11 december 1997 ter ondertekening is geopend en op 16 februari 2005 van kracht is geworden. Met ingang van februari 2006 zijn 162 landen, met inbegrip van de EU-lidstaten, partij bij het protocol.

³⁷ Overeenkomstig het International Nuclear Forum lag de uitstoot van CO₂ door de elektriciteitsmaatschappijen wereldwijd in 1995 32% lager dan hij zou geweest zijn als fossiele brandstoffen waren gebruikt in de plaats van kernenergie. De uitstoot van zwaveldioxide en stikstofoxide lag 35% respectievelijk 31% lager.

³⁸ Het OESO-NEA is een intergouvernementele instantie die tot doel heeft de leden ervan (28 lidstaten, waaronder alle EU-lidstaten die over nucleaire programma's beschikken) bij te staan bij de instandhouding en verdere ontwikkeling, door internationale samenwerking, van de wetenschappelijke, technologische en wettelijke basis die vereist is voor een veilig, milieuvriendelijk en economisch levensvatbaar gebruik van kernenergie voor vreedzame doeleinden.

natuurlijke hulpbronnen. De conclusie was dat kernenergie een beschikbare optie is voor het verlichten van het risico van klimaatverandering. Bovendien zou het openhouden van de nucleaire optie ook verdere ontwikkelingen op andere gebieden dan de elektriciteitsproductie mogelijk maken, zoals de productie van warmte, drinkbaar water en waterstof, wat de bijdrage van kernenergie tot de vermindering van de uitstoot van broeikasgassen nog zou vergroten. Met de rol van kernenergie moet bijgevolg rekening worden gehouden in de discussies over het EU-systeem voor handel in emissierechten.

In een door de Commissie bestelde studie³⁹ wordt een diepgaande analyse en een prognose gemaakt van de energiebehoeften en de gevolgen daarvan, gebaseerd op verschillende scenario's voor de keuze van elektriciteitsopwekking in de EU in de periode van nu tot 2030. Uit die studie blijkt dat op middellange termijn een duurzame keuze van de energiemix bestaat in een combinatie van hernieuwbare energiebronnen en investeringen in de opwekking van elektriciteit in kerncentrales, in combinatie met inspanningen om energie efficiënter te gebruiken.

Kernenergie is daarom één van de opties die beschikbaar zijn voor de vermindering van de CO₂-emissies. Kernenergie is momenteel een van de grootste bronnen van CO₂-vrije energieproductie in de Europese Unie⁴⁰ en is een onderdeel van het koolstofreductiescenario van de Commissie. In de energievoorzichten 2006 van het IEA (IEA 2006 World Energy outlook) wordt wat de EU betreft gesproken over een "verlenging van de levensduur van de kerncentrales" (148 miljoen ton vermeden CO₂-emissies) samen met een toenemend gebruik van hernieuwbare energiebronnen voor de elektriciteitsproductie (141 miljoen ton vermeden CO₂-emissies). Om de nucleaire optie open te houden teneinde dit potentieel te realiseren, zullen de industrie en de overheid bepaalde beslissingen en maatregelen moeten nemen.

5. VOORWAARDEN VOOR DE AANVAARDBAARHEID VAN KERNENERGIE

5.1. Publieke opinie en betrokkenheid van het publiek

Een factor waarmee rekening moet worden gehouden en die van invloed is op het debat over de toekomst van kernenergie is de publieke opinie, gezien het effect van de publieke perceptie op de genomen beslissingen en het legitieme recht van de bevolking om bij de besluitvorming betrokken te worden. Bezorgdheid over de veiligheid van kerncentrales, het beheer van radioactieve afvalstoffen, veiligheids- en proliferatieaspecten en terrorisme heeft telkens een negatieve invloed gehad op de publieke opinie.

³⁹ 'European Energy and Transport Scenarios on Key Drivers'. Publicatie van de Commissie (september 2004) geproduceerd door de Nationale Technische Universiteit van Athene, E3M-Lab, Griekenland. De resultaten zijn gebaseerd op de toepassing van het PRIMES-model voor het onderzoek naar alternatieve energievoorzichten voor de EU-25 ten opzichte van een basisscenario op grond van de effecten van de huidige trends en beleidslijnen. De studie legde de fundamenten voor de Commissiepublicatie "European Energy and Transport - Trends to 2030".

⁴⁰ Overeenkomstig EUROSTAT waren kernenergie en waterkracht in 2005 goed voor respectievelijk 18,2% en 18,6% van het geïnstalleerde elektriciteitsproductievermogen (743 375 MWe) in de EU-27. De gemiddelde percentages voor kernenergie en waterkracht in de periode 1994-2005 waren respectievelijk 19,6% en 19,7%. Er moet echter worden opgemerkt dat kernenergie gedurende 2005 goed was voor 30,1% en waterkracht slechts voor 10,3% van de feitelijk geproduceerde en verbruikte elektriciteit (3 310 401 GWh) in de EU-27. Het gemiddelde in de periode 1994-2005 bedroeg 31,7% en 12% voor kernenergie respectievelijk waterkracht.

In 2005 heeft de Eurobarometer uitgewezen dat het EU-publiek niet goed geïnformeerd is over het kernenergievraagstuk, met name over de eventuele voordelen van kernenergie bij het matigen van de klimaatverandering en de risico's van de verschillende soorten radioactief afval. Uit de Eurobarometer bleek ook dat een meerderheid van de burgers vragen heeft bij kernenergie; 40% van de personen die gekant zijn tegen kernenergie zou van mening veranderen als er oplossingen worden gevonden voor het probleem van het kernafval. Het zijn dus die kwesties die moeten worden opgelost om kernenergie aanvaardbaar te maken.

De publieke opinie en de publieke perceptie met betrekking tot kernenergie is van cruciaal belang voor het toekomstige nucleaire beleid. Het is van essentieel belang dat het publiek toegang heeft tot betrouwbare informatie en wordt betrokken bij een transparant besluitvormingsproces. De EU zal nieuwe methoden uittesten om de toegang tot informatie te verbeteren, wellicht via de oprichting van een gegevensbank die voor de burgers toegankelijk is. De EU is een groot voorstander van veiligheidscontrole, non-proliferatie en beveiliging van kerntechnisch materiaal, verbetering van de veiligheid van nucleaire installaties, verhoging van de detectiecapaciteit, veilig beheer en vervoer van bronnen van radioactieve straling, veilige ontmanteling van centrales en stralingsbescherming van de werknemers en de bevolking. De Commissie zal haar samenwerking met de IAEA, de lidstaten en de exploitanten van centrales nog intensifiëren om de doeltreffendheid van de relevante maatregelen te versterken en de gezondheid, veiligheid en beveiliging van het publiek te waarborgen.

5.2. Veiligheid van kernenergie

Vanaf het begin werd het belang van het veiligheidsaspect erkend door de Europese Gemeenschap, zoals bepaald in het Euratom-Verdrag en herhaald door de Raad⁴¹. Tot nog toe is het veiligheids- en betrouwbaarheidspalmares van de kerncentrales in de EU onberispelijk. Twee ongevallen in kerncentrales, in Three Mile Island in de VS (1979) en in Tsjernobyl in Oekraïne (1986), hebben de aanzet gegeven tot internationale inspanningen om de veiligheidsnormen te versterken. Na deze ongevallen is de industrie aan een nauwgezet onderzoek onderworpen, wat wereldwijd heeft geresulteerd in een verbetering van de nucleaire veiligheid. Er werden belangrijke lessen getrokken voor alle nucleaire installaties. In een in 1992 gepubliceerde resolutie van de Raad betreffende de technologische vraagstukken in verband met de veiligheid van kerninstallaties werden de doelstellingen van de resolutie van 1975 bevestigd en werden deze uitgebreid tot derde landen, met name de Midden- en Oost-Europese landen en de republieken van de voormalige Sovjet-Unie⁴².

De wettelijke aansprakelijkheid bij ongevallen met kernenergie werd in de "EU-15"-lidstaten gereguleerd door het Verdrag van Parijs van 1960 dat een geharmoniseerd internationaal systeem tot stand bracht voor de aansprakelijkheid bij nucleaire ongevallen, waarbij de aansprakelijkheid voor de exploitanten bij nucleaire ongevallen momenteel wordt beperkt tot ongeveer 700 miljoen \$. Voor de meeste van de tien nieuwe lidstaten is de toepasselijke regeling die van het Verdrag van Wenen, een andere regeling met dezelfde doelstelling, maar gekoppeld aan het Verdrag van Parijs via een Gezamenlijk Protocol van 1988 (waarbij een

⁴¹ Resolutie van de Raad van 22 juli 1975 betreffende de technologische vraagstukken in verband met de veiligheid van kerninstallaties, vastgesteld met het oog op de geleidelijke harmonisatie van de veiligheidseisen en –criteria teneinde de bevolking een gelijkwaardig en voldoende niveau van bescherming tegen stralingsrisico's te bieden zonder afbreuk te doen aan het reeds bereikte veiligheidsniveau.

⁴² Resolutie van de Raad van 18 juni 1992, PB C 172 van 8.7.1992, blz. 2.

gemeenschappelijk stelsel met wederzijdse erkenning van de twee verdragen tot stand werd gebracht). De Commissie beoogt een harmonisering van de regels voor de aansprakelijkheid bij nucleaire ongevallen binnen de Gemeenschap. In dat verband zal in 2007 een effectbeoordeling worden opgestart.

Nucleaire veiligheid is nog steeds een centrale kwestie in de context van de recente uitbreiding van de EU. In overeenstemming met de toetredingsverdragen van 2004 worden vier kernreactoren van de eerste Sovjet-generatie (Ignalina 1 en 2 in Litouwen en Bohunice 1 en 2 in Slowakije) op vastgestelde tijdstippen uit bedrijf genomen⁴³. De EU levert financiële bijstand, onder bepaalde voorwaarden, aan verschillende buitenbedrijfstellingsprojecten en projecten voor alternatieve opwekking van elektriciteit. Als onderdeel van Bulgarije's toetredingsverdrag, zijn soortgelijke regelingen vastgesteld voor vier van de zes reactoren van Kozloduy, waarvan er twee al gesloten zijn en nog eens twee eind 2006 werden stilgelegd. De Commissie heeft twee voorstellen voor verordeningen aangenomen⁴⁴ die voorzien in een voortzetting van de financiële bijstand aan Litouwen en Slowakije tot 2013, waarbij ten minste eenzelfde niveau van financiering als overeengekomen voor de periode 2004-2006 wordt gewaarborgd.

Voorts is de Gemeenschap toegetreden tot het Verdrag inzake nucleaire veiligheid⁴⁵ en tot het Gezamenlijk Verdrag inzake de veiligheid van het beheer van bestraalde splijtstof en de veiligheid van het beheer van radioactief afval⁴⁶. Een herziene verklaring betreffende de bevoegdheden voor het Verdrag inzake nucleaire veiligheid is in mei 2004 neergelegd bij de IAEA⁴⁷. De verdragen hebben tot doel de nationale veiligheidsmaatregelen en de internationale samenwerking op het gebied van de veiligheid te versterken.

Buiten de Gemeenschap heeft de EU een belangrijke bijdrage geleverd tot de verbetering van de nucleaire veiligheid in de GOS-landen. Dit gebeurde via het TACIS-programma voor nucleaire veiligheid waaraan de EU in de periode 1991-2006 ongeveer 1,3 miljard euro heeft bijgedragen. Deze bijstand zal worden voortgezet op basis van een nieuw instrument voor nucleaire veiligheid en samenwerking dat niet langer beperkt is tot de GOS-landen, zodat in beginsel ook bijstand mogelijk wordt voor andere landen.

Er zijn Euratom-leningen verstrekt voor Kozloduy 5 en 6 in Bulgarije (212,5 miljoen euro in het jaar 2000), Cernavoda 2 in Roemenië (223,5 miljoen euro in 2004) en Khmelnitzky 2 en Rovno 4 in Oekraïne (83 miljoen euro in 2004) teneinde het niveau van veiligheid en/of de bouwkwiteit van die centrales te verbeteren.

5.3. De verwijdering van radioactief afval

In de gehele EU wordt jaarlijks ongeveer 40 000 m³ radioactief afval geproduceerd. Het grootste deel van dit afval is een product van de gewone exploitatie van kernreactoren en

⁴³ PB L 236 van 23.9.2003.

⁴⁴ COM(2004) 624 van 29.9.2004.

⁴⁵ Besluit 1999/819/Euratom van de Commissie van 16 november 1999, PB L 318 van 11.12.1999, blz. 20.

⁴⁶ Beschikking 2005/510/Euratom van de Commissie van 14 juni 2005, PB L 185 van 16.7.2005, blz. 33.

⁴⁷ In december 2002 heeft het Hof van Justitie van de Europese Gemeenschappen de derde alinea geannuleerd van de verklaring die gehecht is aan de besluit van de Raad van 7 december 1998 houdende goedkeuring van de toetreding van Euratom tot het Verdrag inzake nucleaire veiligheid, aangezien daarin niet was opgenomen dat de Gemeenschap bevoegd is op de gebieden die onder de artikelen 7, 14, 16, sub (1) en (3) en 17 tot en met 19 van het Verdrag vallen.

andere nucleaire installaties en wordt gecategoriseerd als laagactief en kortlevend afval. Verbruikte splijtstof heeft jaarlijks ongeveer 500 m³ hoogactief afval tot gevolg, in de vorm van hetzij bestraalde splijtstof, hetzij verglaasd afval uit opwerkingsinstallaties.

In het geval van laag- en kortlevend afval worden strategieën ten uitvoer gelegd op industriële schaal in bijna alle EU-landen die over kernenergie beschikken. In het totaal is tot dusverre in de EU bijna 2 miljoen m³ van dergelijk afval verwijderd, voornamelijk in oppervlakte-faciliteiten of faciliteiten op geringe diepte. In het geval van hoogactief en langlevend afval heeft nog geen enkel land de voorgestelde definitieve oplossing, opberging in stabiele rotsformaties diep onder de grond, ten uitvoer gelegd, maar vele stappen van de beheersstrategie zijn ondertussen wel al gezet. Diepe berging in een stabiele rotsformatie is de voorkeursoptie van de exploitanten van kerncentrales, terwijl andere partijen de voorkeur geven aan ondiepe berging teneinde toezicht en eventuele recuperatie wanneer dat in de toekomst nodig zou blijken, mogelijk te maken. Bepaalde van de belangrijkste factoren die de vooruitgang naar de uitvoering van deze definitieve maatregelen belemmeren, zijn veel meer van socio-politieke dan van technische aard. In dat verband is er vooruitgang in Finland, waar een opbergingsplaats is gekozen, met de instemming van de plaatselijke bevolking en een bekrachtiging door het Finse Parlement. De Finse wetgeving verbiedt de in- en uitvoer van kernafval in en uit Finland. Er is ook belangrijke vooruitgang geboekt bij de selectie van de locatie in Zweden en Frankrijk. In de meeste landen blijft de keuze van de locatie echter het cruciale probleem dat de opbergingsoptie in diepe geologische lagen tegenhoudt.

In onderzoeksprogramma's worden aanvullende afvalbehandelingstechnieken ontwikkeld die voornamelijk gericht zijn op een vermindering van hetzij het volume, hetzij de langlevende component van het afval. Deze technieken worden geklasseerd onder de noemer 'partitionering' en 'transmutatie'. Hoewel zij het mogelijk zouden maken de langdurige toxiciteit van dergelijke afvalstoffen te verminderen, blijft het noodzakelijk om dergelijk afval gescheiden te houden van het milieu (bv. in diepe geologische opbergingsplaatsen). Deze aanpak van "concentreren en opsluiten" maakt het mogelijk de milieueffecten te minimaliseren.

In verschillende gevallen in de EU wordt het geraamde aandeel van de kosten voor afvalbeheer en ontmanteling meegerekend in de prijs van elektriciteit en worden de op die wijze verzamelde middelen ingebracht in speciale fondsen. Aangezien de toekomstige kosten echter moeilijk te voorspellen zijn, moeten dergelijke financieringsstelsels op gezette tijden worden geëvalueerd zodat kan worden gewaarborgd dat op het gepaste moment voldoende middelen beschikbaar zijn. Het beheer van deze fondsen varieert naar gelang van de lidstaat.

Het cruciale punt om vooruitgang te waarborgen, is grotere aanvaarding door het publiek en meer betrokkenheid daarvan bij het besluitvormingsproces. Afval is in de eerste plaats een milieu- en gezondheidsprobleem. Als zodanig moet het beheer en de verwijdering van radioactief afval worden onderworpen aan hetzelfde nauwkeurige toezicht als alle projecten die een impact kunnen hebben op mens en milieu.

Veiligheid blijft ook centraal staan in de communautaire (Euratom) onderzoeksinspanning op diverse gebieden. Algemeen wordt erkend dat het niveau van de nucleaire veiligheid bij de exploitatie van het huidige kernenergiepark in Europa hoog is. Om dit niveau in stand houden en het waar mogelijk nog te verhogen, is een gezamenlijke onderzoeks- en ontwikkelingsinspanning voor de lange termijn opgezet. Het Euratom-kaderprogramma voor onderzoek is in dat verband uiterst belangrijk.

5.4. Ontmanteling

Ontmanteling is de eindfase in de levenscyclus van een nucleaire installatie. Het is een onderdeel van een algemene strategie van herstel van het milieu na het aflopen van een industriële activiteit.

Momenteel bevinden zich in de Unie ongeveer 110 nucleaire faciliteiten in een of andere fase van ontmanteling. Naar verwachting zal ten minste een derde van de 152 kerncentrales die momenteel in de verruimde Europese Unie worden geëxploiteerd tegen 2025 moeten worden ontmanteld (als tenminste een eventuele verlenging van de levensduur van kernreactoren buiten beschouwing wordt gelaten). Ontmanteling is technisch gezien een complexe operatie die aanzienlijke middelen vergt. Het bedrag dat vereist is om de locatie van een nucleaire faciliteit volledig terug in goede staat te brengen, wordt momenteel geraamd op 10 tot 15% van de initiële investeringskosten voor elk van de te ontmantelen reactoren.

Bij de vaststelling van de voorwaarden voor de interne markt voor elektriciteit⁴⁸ zijn de financieringsstelsels voor ontmantelingsactiviteiten besproken geworden door het Europees Parlement, de Raad en de Commissie. Als resultaat daarvan is een inter-institutionele verklaring⁴⁹ opgesteld waarin de noodzaak werd onderstreept van het bijeenbrengen van afdoende financiële middelen voor ontmantelings- en afvalbeheersactiviteiten, die beschikbaar moeten zijn voor het doel waarvoor ze zijn bijeengebracht en die op een volledig transparante wijze moeten worden beheerd. De Commissie heeft vervolgens twee ontwerp-richtlijnen inzake nucleaire veiligheid en de financiering van ontmanteling en afvalbeheer ingediend, die nog niet door de Raad zijn aangenomen.

Teneinde adequate financiële middelen te waarborgen, heeft de Commissie in oktober 2006 een aanbeveling gepubliceerd waarin speciale aandacht werd gegeven aan de bouw van nieuwe nucleaire installaties⁵⁰. De Commissie stelt de oprichting voor van nationale instanties die bij hun besluitvorming onafhankelijk zijn van de financiers van de ontmantelingsfondsen. Gescheiden fondsen, die hetzij extern, hetzij intern kunnen worden beheerd, met passend toezicht op het gebruik ervan, zijn nu reeds de voorkeursoptie voor bestaande installaties, maar worden uitdrukkelijk aanbevolen voor nieuwe installaties. De exploitanten moeten de reële ontmantelingskosten in hun geheel dragen, zelfs wanneer die hoger liggen dan de huidige ramingen.

5.5. Stralingsbescherming

Op basis van het hoofdstuk in het Euratom-Verdrag betreffende gezondheid en veiligheid is een aanzienlijke hoeveelheid communautaire wetgeving met het oog op de bescherming van de werknemers van de nucleaire sector en het grote publiek vastgesteld. De basisnormen voor de veiligheid zijn in 1996 geactualiseerd en zijn aangevuld met een nieuwe richtlijn met het oog op de bescherming van patiënten bij blootstelling aan straling om medische redenen⁵¹ (voor therapie en diagnose). Het medisch gebruik van radioactieve bronnen wordt steeds belangrijker, met nieuwe technologieën die de toediening van steeds grotere doses aan de patiënt inhouden. Er zijn belangrijke verlagingen mogelijk van de doses die de bevolking

⁴⁸ Richtlijn 2003/54/EG van het Europees Parlement en de Raad van 26 juni 2003 betreffende gemeenschappelijke regels voor de interne markt voor elektriciteit en houdende intrekking van Richtlijn 96/92/EG.

⁴⁹ PB L 176 van 15.7.2003.

⁵⁰ PB L 330 van 28.11.2006.

⁵¹ Richtlijn 96/29/EURATOM en Richtlijn 97/43/EURATOM.

ontvangt om medische redenen en ten gevolge van natuurlijke blootstelling (radon in gebouwen of bedrijven die ertsen bewerken met een hoog uraan- of thoriumgehalte).

In contrast daarmee is er een duidelijk dalende trend bij de blootstelling van de werkers in de nucleaire industrie in de afgelopen decennia, dit dankzij de regelgeving die eist dat alle doses "zo laag als redelijk mogelijk" (het ALARA-beginsel) moeten zijn. Ook de lozingen van radioactieve effluenten (zowel in gasvormige als in vloeibare vorm) door de nucleaire industrie, met name de opwerkingsfabrieken, zijn in de afgelopen decennia zeer aanzienlijk verminderd⁵².

Onderzoek dat in de loop van het kaderprogramma van de Gemeenschap is uitgevoerd, heeft ons inzicht verdiept in de biologische effecten van straling en heeft het belang bevestigd van de voorzorgaanpak die internationaal wordt gehanteerd. Terwijl nucleaire installaties in normaal bedrijf daadwerkelijk als veilig kunnen worden beschouwd, wordt de mogelijkheid van een groot ongeval geenszins genegeerd. De na het ongeval van Tsjernobyl vastgestelde communautaire wetgeving heeft belangrijke vooruitgang opgeleverd op het gebied van de waakzaamheid voor noodsituaties, de uitwisseling van informatie en het toezicht op de kwaliteit van levensmiddelen.

De Commissie ondersteunt eveneens maatregelen om het toezicht op radioactieve bronnen strikter te maken teneinde verkeerd gebruik, verlies of blootstelling van het publiek ten gevolge van radiologisch of nucleair terrorisme te voorkomen.

6. ACTIE OP EU-NIVEAU

6.1. Het regelgevingskader (het Euratom-Verdrag)

Het Euratom-Verdrag is een op zichzelf staand verdrag dat de Gemeenschap aanzienlijke en diverse bevoegdheden geeft. Overeenkomstig artikel 2 van het verdrag moet de Gemeenschap: het onderzoek bevorderen, uniforme veiligheidsnormen vaststellen voor de gezondheidsbescherming van de bevolking en de werknemers, de investeringen vergemakkelijken, waken over een regelmatige en billijke erts- en splijtstofvoorziening, door passende controle waarborgen dat de kernmaterialen niet voor andere doeleinden worden aangewend dan waarvoor zij bestemd zijn, het eigendomsrecht uitoefenen dat haar wordt toegekend op de bijzondere splijtstoffen, de oprichting van een gemeenschappelijke markt op de relevante gebieden waarborgen en het vreedzame gebruik van kernenergie bevorderen door met derde landen en internationale organisaties betrekkingen tot stand te brengen.

Het Verdrag (de artikelen 31 en 32) levert de rechtsgrond voor communautaire initiatieven op het gebied van de nucleaire veiligheid. Deze rechtsgrond werd in december 2002 bevestigd door het Hof van Justitie⁵³. Krachtens artikel 35 van het Verdrag moeten de lidstaten de nodige installaties oprichten om voortdurende controle uit te oefenen op de radioactiviteit die vrijkomt in het milieu en moeten zij erop toezien dat de desbetreffende niveaus onder de wettelijke basisnormen blijven. Tussen januari 1999 en juni 2006 heeft de Commissie 26 verificatiebezoeken verricht. Sinds 2004 wordt de voorrang gegeven aan de EU 10-landen

⁵² Zie bijvoorbeeld "Radioactivity in food and the environment", UK Environment Agency et al, oktober 2006, ISSN 1365-6414.

⁵³ Arrest van het Hof van Justitie van 10.12.2002 in zaak C29/99.

(kerncentrale van Ignalina (LT), kerncentrale van Temelin (CZ)) en aan installaties als de opwerkingsfabrieken in Sellafield (VK) en La Hague (FR).

Overeenkomstig artikel 37 van het Verdrag zijn de lidstaten ook gehouden aan de Commissie de algemene gegevens te verstrekken van elk plan voor de lozing van radioactieve afvalstoffen, om na te gaan of dat plan gevolgen kan hebben voor het milieu van een andere EU-lidstaat. In het totaal zijn er in de afgelopen zes jaar 66 van dergelijke meldingen gebeurd, voornamelijk door Frankrijk, Duitsland en het VK. 23 meldingen hadden betrekking op buitenbedrijfstellings- en ontmantelingswerkzaamheden en nog eens 23 betroffen wijzigingen van een bestaande faciliteit. In al deze adviezen van de Commissie werd geconcludeerd dat de verwijdering van de radioactieve afvalstoffen in kwestie geen radioactieve besmetting ten gevolge kan hebben die significant is voor de volksgezondheid in een andere lidstaat.

De Euratom-veiligheidscontrole als omschreven in de artikelen 77, 78 en 79 van het Verdrag en de uitgebreide bevoegdheden die aan de Commissie worden verleend krachtens de artikelen 81, 82 en 83 zijn fundamenteel voor het veilig en goed beveiligd gebruik van nucleair materiaal en zijn absoluut noodzakelijk als wij kernenergie willen blijven gebruiken en ontwikkelen. De meer dan 150 inspecteurs van de Commissie hebben in de periode 2004-2005 meer dan 3 400 gedetailleerde rapporten opgesteld. Als gevolg daarvan heeft de Commissie meer dan 200 verzoeken verstuurd om verduidelijking of om corrigerende maatregelen inzake niet-overeenstemming en al dan niet omvangrijke tegenstrijdigheden en tekortkomingen in de boekhoudsystemen van de exploitanten inzake hun kerntechnisch materiaal. Er is nergens aan het licht gekomen dat kerntechnisch materiaal werd afgeleid van het doel waarvoor het bestemd was. Zoals hierboven onderstreept werden echter systeemzwakheden aangetroffen die door de betrokken exploitanten zijn verholpen⁵⁴.

6.2. Commissievoorstellen inzake nucleaire veiligheid

Een grotere harmonisatie van de veiligheidseisen voor de nucleaire faciliteiten in de EU is een voorwaarde voor de toekomstige ontwikkeling van kernenergie. De Commissie heeft in de afgelopen jaren op gezette tijden voorstellen voor richtlijnen ingediend met het oog op de totstandbrenging van een Gemeenschapskader voor de veiligheid van nucleaire installaties en het beheer van het radioactief afval (destijds bekend als het "Nucleair pakket"). Hoewel die voorstellen nog niet zijn aangenomen, zijn zij de aanzet geweest voor een proces dat resulteert in een groter bewustzijn inzake de noodzaak van een communautair kader waarin de werkzaamheden van de verschillende nationale veiligheidsautoriteiten onderling worden verbonden. Als onderdeel van haar lopende werkzaamheden heeft de Commissie een rapport opgesteld waarin aanbevelingen zijn opgenomen die het mogelijk moeten maken de discussie opnieuw op te starten.

Op technisch niveau draagt de Western Europe Nuclear Regulators Association (WENRA)⁵⁵ aanzienlijk bij tot de harmonisatie-inspanning door middel van de invoering van zogenaamde "safety reference levels", waarvan reeds 88% ten uitvoer is gelegd. Voortbouwen op die werkzaamheden en ze binnen een Gemeenschapskader brengen, zou een toegevoegde waarde leveren ten opzichte van de nationale benaderingen. Gebaseerd op de technische consensus die momenteel binnen de WENRA is bereikt, is de tijd stilaan rijp om opnieuw het debat te

⁵⁴ COM(2006) 395.

⁵⁵ Rapport beschikbaar op site www.wenra.org samen met de beleidsverklaring van de nationale veiligheidsautoriteiten inzake nucleaire veiligheid (december 2005).

starten over de rol die door de verschillende relevante speler op het gebied van de nucleaire veiligheid moet worden gespeeld.

6.3. Europees programma voor de bescherming van de kritieke infrastructuur

De veiligheid en de economie van de Europese Unie, alsmede het welzijn van de burgers daarvan, hangen af van een bepaalde kritieke infrastructuur en van de diensten die daardoor worden geleverd. Ten einde de bescherming van die infrastructuur, zoals onder meer de nucleaire installaties, te verbeteren en de vernietiging of beschadiging ervan te voorkomen werkt de Commissie aan een Europees programma voor de bescherming van de kritieke infrastructuur (European Programme for Critical Infrastructure Protection - EPCIP).

6.4. Euratom-onderzoek

Het Europese onderzoek op nucleair gebied wordt momenteel gevoerd in het raam van het zevende kaderprogramma van Euratom (KP7). Met name worden cruciale kwesties behandeld van politieke en maatschappelijke aard, zoals het beheer van radioactieve afvalstoffen en de veiligheid van de bestaande reactoren, alsook energievraagstukken voor de langere termijn, zoals nieuwe splijstofcycli en reactorontwerpen. Opleiding en training en ondersteuning van de onderzoeksinfrastructuur zijn cruciale horizontale ondersteuningsgebieden. Deze onderzoeksactiviteiten dragen bij tot de structurering en katalysering van de O&O-programma's in de onderscheiden lidstaten en brengen op die manier de totstandbrenging van de "Europese onderzoeksruimte" (EOR) op het gebied van kernsplijting vooruit. De Europese Commissie heeft in 2000 de opmaat gegeven voor de oprichting van een EOR teneinde een betere coördinatie te krijgen van de onderzoeksactiviteiten, alsmede een grotere convergentie van het beleid op nationaal en EU-niveau. Dit is een integrerend onderdeel van de Lissabon-agenda die tot doel heeft een meer dynamisch en concurrerend Europa op te bouwen. De communautaire onderzoeksstrategie is gestart met het KP6 van Euratom en zal worden geconsolideerd en versterkt gedurende Euratom-KP7, met name door de oprichting van technologieplatforms die bedoeld zijn om ook op het gebied van kernwetenschappen en -technologie tot een volledige tenuitvoerlegging van de EOR te komen.

De instandhouding van de deskundigheid op het gebied van stralingsbescherming en nucleaire technologie in zowel de nucleaire industrie als de medische sector is van fundamenteel belang voor de EU, zoals ook de veiligheid en milieubescherming dat zijn, met name door de bevordering van onderzoek op kernsplijtingsgebied en naar vernieuwende reactor-technologieën. Het is belangrijk dat deze inspanning onverdroten wordt voortgezet. In samenwerking met mondiale initiatieven zoals het GIF, is het huidige Euratom-onderzoek op dit gebied voornamelijk toegespitst op de levensvatbaarheid van de voorgestelde innovatieve systemen en splijstofcycli. Daarmee draagt Euratom bij tot het debat over de toekomstige energievoorziening en tot het nemen van strategische beslissingen inzake energiesystemen en -dragers.

6.5. De weg vooruit

Zoals aangekondigd in het Groenboek over de continuïteit van de energievoorziening heeft de Commissie een strategische evaluatie van de energiesituatie in de EU opgesteld waarin een duidelijk Europees kader wordt geschetst voor de nationale besluitvorming inzake de energiemix. De evaluatie maakt ook, voor de lidstaten waarop dit betrekking heeft, een transparant en objectief debat over de toekomstige rol van kernenergie in de EU mogelijk.

Teneinde de in behandeling zijnde voorstellen te verbeteren en definitief af te ronden, moet de discussie vooral gaan over:

- de erkenning van gemeenschappelijke referentieniveaus voor de nucleaire veiligheid die ten uitvoer moeten worden gelegd in de EU, voortbouwend op de grote deskundigheid van de nationale nucleaireveiligheidsautoriteiten van de lidstaten;
- de oprichting van een Werkgroep op hoog niveau inzake Nucleaire veiligheid en afvalbeheer, met het mandaat om geleidelijk een gemeenschappelijke visie te ontwikkelen en uiteindelijk aanvullende Europese regels betreffende nucleaire veiligheid uit te werken;
- het toezicht op de daadwerkelijke invoering van de nationale plannen voor het beheer van radioactieve afvalstoffen door de lidstaten;
- gedurende de eerste fase van KP7, de oprichting van technologieplatforms om het onderzoek in het kader van nationale, industriële en communautaire programma's op het gebied van "duurzame nucleaire splijting" en "geologische opberging" beter te coördineren;
- de monitoring van de aanbeveling voor de harmonisatie van de nationale benaderingen voor het beheer van de ontmantelingsfondsen, waarbij erover moet worden gewaakt dat afdoende middelen beschikbaar komen;
- de vereenvoudiging en harmonisering van de vergunningsprocedures, gebaseerd op een betere coördinatie tussen de nationale regelgevende autoriteiten en gericht op de handhaving van de hoogste veiligheidsnormen;
- de beschikbaarheid van Euratom-leningen op voorwaarde dat de plafonds worden aangepast aan de behoeften van de markt, zoals reeds voorgesteld door de Commissie;
- de uitwerking van een geharmoniseerde aansprakelijkheidsregeling en van mechanismen om de beschikbaarheid van fondsen te waarborgen voor het geval van schade ten gevolge van een nucleair ongeval;
- het geven van een nieuwe impuls aan de internationale samenwerking, met name door nauwere samenwerking met de IAEA, het NEA, bilaterale overeenkomsten met derde landen en vernieuwde bijstand aan buurlanden.

7. CONCLUSIES

Kernenergie is momenteel een belangrijk onderdeel van de EU-energiemix en matigt op die manier onze zorg betreffende de continuïteit van de elektriciteitsvoorziening. De productie van elektriciteit in kerncentrales is weinig gevoelig aan fluctuaties van de kosten voor de invoer van de primaire energiebron (uraan), als bevestigd door het Internationaal Energieagentschap, en blijkt een economisch levensvatbare optie voor de opwekking van elektriciteit te zijn, op voorwaarde dat daadwerkelijk aan de bezorgdheid van het publiek en de samenleving tegemoet wordt gekomen.

Kernenergie, in wezen vrij van CO₂-emissies, speelt een belangrijke rol bij de matiging van de mondiale klimaatwijziging ten gevolge van de uitstoot van broeikasgassen.

Het is aan de lidstaten om er al dan voor kiezen om kernenergie te gebruiken. Wanneer EU-landen ervoor kiezen verder of vanaf nu gebruik te maken van kernenergie voor de opwekking van elektriciteit, moeten de regeringen van de lidstaten de nodige beslissingen nemen. Overeenkomstig de planning zal immers een aanzienlijk aantal kerncentrales binnen de komende 20 jaar worden gesloten. Als de lidstaten ervoor kiezen het huidige aandeel van kernenergie in de totale energiemix in stand te houden, zullen nieuwe kerncentrales moeten worden gebouwd en/of zal de levensduur van bestaande centrales moeten worden verlengd.

Wereldwijd neemt de vraag naar elektriciteitsproductie via kernenergie toe. De EU is een vooraanstaande industriële speler op het gebied van kernenergie. Dit geeft Europese ondernemingen nieuwe opportuniteiten om zaken te doen en scheidt potentiële voordelen voor de EU-economie, wat op die manier bijdraagt tot de verwezenlijking van de Lissabon-agenda. Daarom is er minimaal een adequaat investeringsklimaat en een goed wettelijk kader vereist, die het mogelijk maken om dit potentieel aan te boren wanneer dit nodig wordt.

De Gemeenschap moet haar samenwerking met de internationale instanties, zoals de IAEA en het NEA, versterken, in samenhang met al haar internationale verbintenissen, inclusief de non-proliferatie van kerntechnisch materiaal en nucleaire technologie, bescherming van de gezondheid en veiligheid van de werknemers en het grote publiek, nucleaire veiligheid en bescherming van het milieu.

De Gemeenschap beschouwt nucleaire veiligheid als van het allergrootste belang bij beslissingen van lidstaten om kernenergie te blijven gebruiken. Voor die lidstaten die ervoor kiezen kernenergie te gebruiken, is de aanvaarding daarvan door het publiek ook een belangrijke factor. De Gemeenschap heeft een belangrijke rol te spelen door erover te waken dat de nucleaire industrie zich op een veilige en goed beveiligde manier ontwikkelt. In dat verband beschouwt de Commissie het als een prioriteit voor de Gemeenschap om een wettelijk kader voor de nucleaire veiligheid vast te stellen, waardoor de harmonisatie en naleving van internationaal aanvaardbare normen wordt vergemakkelijkt. Zij beschouwt het ook als een prioriteit erop toe te zien dat adequate middelen beschikbaar zijn voor de ontmanteling van kerncentrales op het einde van hun levensduur en voor de uitvoering van de nationale beleidsplannen voor het beheer van het radioactief afval.

Zoals geldt voor de rest van het energiebeleid van de EU moet de ontwikkeling van kernenergie gestuurd worden overeenkomstig het subsidiariteitsbeginsel, gebaseerd zijn op de eigen concurrentiekracht en gezien worden als een onderdeel van de algemene energiemix. Hoewel het elke lidstaat vrij staat te kiezen in verband met zijn nationale energiemix, hebben de beslissingen die afzonderlijke lidstaten nemen op het gebied van kernenergie duidelijk een impact op de EU als geheel. Teneinde een meer op gezette tijden geactualiseerd overzicht te geven over situatie in de EU, zal de Commissie – in overeenstemming met artikel 40 van het Euratom-Verdrag – de publicatiefrequentie van de programma's van indicatieve aard inzake kernenergie verhogen.