

UNIVERSITEIT ANTWERPEN
UNIVERSITAIRE FACULTEITEN SINT-IGNATIUS
Studiecentrum voor Economisch en Sociaal Onderzoek



LIBER AMICORUM
OPSTELLEN AANGEBODEN AAN
PROF. DR. PIERRE-HENRI VIRENQUE

Gewoon Hoogleraar aan de Universiteit Antwerpen (UFSIA)
ter gelegenheid van zijn emeritaat

Redactie: A. Verbruggen
Coördinatie: A. Bunneghem
Tekstverwerking: K. Van den broeck en P. De Bruyn



© by SESO, Prinsstraat 13, B 2000 Antwerpen
D/1986/1169/05

DE BESLUITVORMING INZAKE DE BOUW VAN KERNCENTRALES IN BELGIE

A. Verbruggen

1. Inleiding [1]

Het dossier kernenergie kan niet door één persoon in één boekdeel gevat worden. Daarom behandelen we slechts een klein deel van de kernenergieproblematiek, nl. de besluitvorming inzake de bouw van kerncentrales voor de Belgische elektriciteitsproductie zoals die in de jaren tachtig tot stand kwam. Ook dit onderwerp is nog zeer ruim, en we zullen in deze tekst enkel kunnen beschrijven welke beslissingen gedurende de laatste jaren genomen werden, en op welke wijze ze op het publieke forum behandeld werden. We zullen slechts zijdelings raken aan de meer interessante vragen wie achter de beslissingen stak en waarom ze zo genomen werden. De bredere situering van het onderwerp, die we in deze tekst nodig hebben, is dan ook schematisch en onvolledig.

De commerciële kernenergie is een produkt van de kennis en kunde van deze eeuw, zowel op het vlak van de fysica als op dat van de gehele technologische en organisatorische ontwikkeling. De kerncentrale is slechts een schakel in de complexe samenhang van wat men gemakshalve de kernindustrie kan noemen. In deze samenhang kan men drie groepen onderscheiden die echter onderling kruisen en meermaals samensmelten. Historisch ligt het militaire belang aan de basis van de reaktorontwikkeling, waarbij de keuze van de drukwaterreaktor voor de Amerikaanse onderzeeboten de weg vrij gemaakt heeft voor de civiele verbreiding van dit reaktortype. In België werd in de jaren vijftig een wetenschappelijk apparaat gesticht (met centraal het Studiecentrum voor Kernenergie te Mol (S.C.K.)) dat een Belgische industrieel-commerciële realisatie van de kernenergie moet ondersteunen. De uitbouw van de hoog-technologische en kapitaalintensieve nucleaire infrastructuur werd beheerd door de grote financieel-economische groepen van het land, waartoe ook de elektriciteitsproducenten Intercom, Ebes en Unerg behoren.

Gestimuleerd door het naoorlogse vooruitgangsgeloof, werd kernenergie als een perfecte technologie voorgesteld die de energieschaarste zou opheffen. De nog specifieke technische en de maatschappelijk-politieke problemen die met het gebruik van kernenergie gepaard gaan, zouden door de vooruitgang van de technologie opgelost worden.

De technocratische elite, die deze visie vertolkte, is niet in staat geweest dit geloof algemeen te doen aanvaarden. Kernenergie is een omstreden onderwerp, waarbij niet zozeer technische vraagstukken dan

wel maatschappelijke visies de polarisatie van het debat veroorzaken [2].

Het lot van de commerciële kernenergie is nauw verbonden met de toekomstige ontwikkeling van de elektriciteitsproductie [3]. In het recente verleden omvatte de besluitvorming inzake de uitrustingsplannen [4] in elektrische produktiemiddelen deze van de bouw van kerncentrales voor stroomlevering aan het Belgische net.

In Hoofdstuk 2 wordt een korte schets gegeven van de Belgische elektriciteitsproductie en de erbij betrokken maatschappijen. In het volgende hoofdstuk belichten we de wijze waarop de discussie rond de uitrustingsplannen gevoerd werd en wordt, terwijl in Hoofdstuk 4 enkele kritische bemerkingen bij deze plannen gemaakt worden. Een beknopt besluit is in het laatste hoofdstuk samengebracht.

2. De Belgische elektriciteitsproductie

In Tabel 1 wordt voor de laatste drie decennia het Belgisch eindgebruik van energie in een bepaald jaar aangegeven. De energieprijstijgingen in het midden en op het einde van de jaren zeventig braken de exponentiële groeicurven van het totaal energiegebruik.

Tabel 1. Eindgebruik van energie in België voor de belangrijkste energiedragers

Energiedragers	Jaar					
	1965		1975		1983	
	in PJ(a)	%	in PJ(a)	%	in PJ(a)	%
Elektriciteit	61,8	6,3	123,0	9,2	159,9	13,1
Gassen: bereid	77,4	7,8	51,3	3,8	35,7	2,9
aardgas	-	-	234,4	17,4	251,3	20,6
Petroleum	472,0	47,8	732,6	54,5	608,2	49,7
Vaste: kolen	243,2	24,7	90,2	6,7	53,1	4,3
cokes	132,5	13,4	112,7	8,4	114,4	9,4
Totaal	986,5	100,0	1344,2	100,0	1222,6	100,0
(a) 1PJ = 10^3 TJ = 10^6 GJ = 10^9 MJ = 10^{12} kJ = 10^{15} Joule						

Bron: Ministerie van Economische Zaken, De Belgische economie in (jaarlijkse publikatie).

Het absolute en relatieve belang van de elektriciteit is gedurende de laatste 20 jaar meer dan verdubbeld. Toch blijft het aandeel van deze

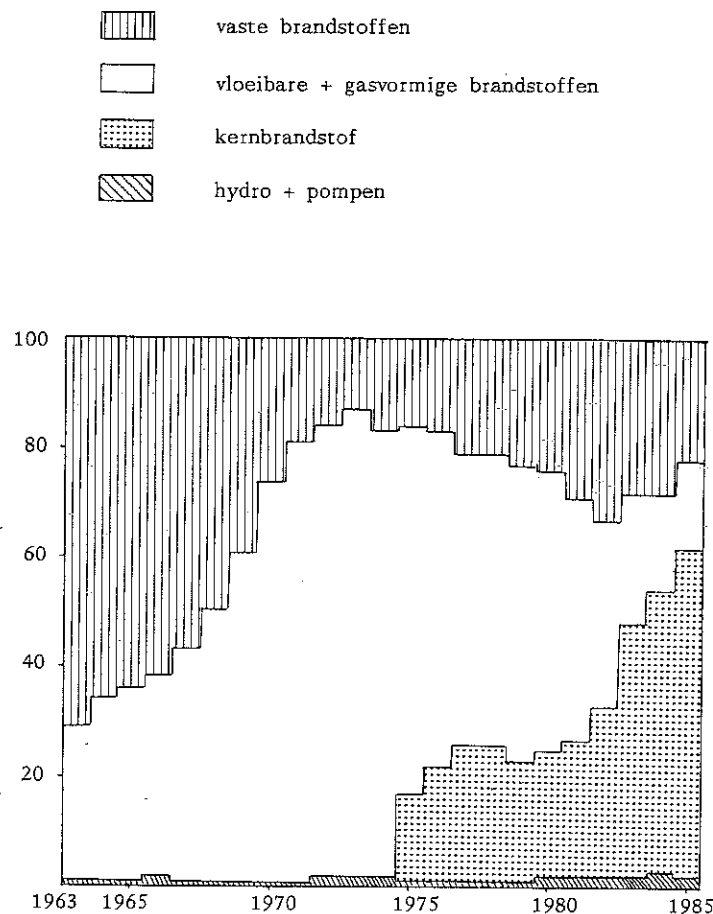
energiedrager in het totaal eindgebruik relatief beperkt (zie Tabel 1). Door de substitueerbaarheid van energie onderling moet de functie van elektriciteit in samenhang met de andere energievormen gezien worden. Voor bepaalde toepassingen is elektriciteit de exclusieve oplossing (b.v. verlichting). De groei van het verbruik is nu meer afhankelijk van minder specifieke toepassingen zoals b.v. verwarming. De onzekerheid m.b.t. de groei van de elektriciteitsvraag wordt hierdoor groter. Wanneer elektriciteit de concurrentieslag met de brandstofrivalen wint is een grote expansie van deze vector in het vooruitzicht. In het andere geval is een matige, tot zelfs negatieve groei (door besparingen), het meest waarschijnlijke scenario. Deze verwevenheid vereist het verruimen van de analyseblik op zijn minst tot de grenzen van de gehele energiesector [5].

Om in de stijgende vraag naar elektriciteit te voorzien werden meer en steeds grotere centrales gebouwd. In de jaren zestig waren kolengestookte groepen van 120 Megawatt (MW) aan de orde, in de jaren zeventig kwamen de olie/gas gestookte groepen van 300 MW in dienst, afgelost door kerneenheden van 500 MW (medio jaren zeventig) tot 1.000 MW (medio jaren tachtig). Naast de schaalvergroting van de gebouwde eenheden is de transitie in brandstofkeuze van kolen over olie/gas naar kernbrandstof, opvallend. De structuur van het beschikbaar productiepark wordt weerspiegeld in de elektriciteitsaandelen voortgebracht op basis van de diverse brandstoffen.

Men merkt in Figuur 1 duidelijk de overgang van kolen over olie/gas naar kernbrandstof. Deze fasering illustreert een typisch kenmerk van de Belgische elektriciteitsproductie, nl. het ontbreken van een beleid van ex ante diversificatie. De nieuwe kolengroepen van de eerste helft van de jaren zestig waren onmiddellijk rijp voor ombouw naar olie/gas-stook. De nieuwe olie/gas-groepen van de eerste helft van de jaren zeventig waren onmiddellijk rijp voor ombouw op steenkool. Ex post zijn deze aanpassingen - met enige vertraging - uitgevoerd. Sinds het midden van de jaren zeventig is de verdere expansie van het productiepark praktisch uitsluitend op kerncentrales gebaseerd. Er dient hierbij vermeld dat ex post ombouw van kerncentrales naar andere brandstoffen zeer moeilijk is. Voor zover onze kennis reikt is er nooit onderzocht welke kosten verbonden waren aan het gebrek aan diversificatie (b.v. veroorzaakt door economisch vermogenverlies vóór, en technisch verlies tijdens en na de ombouw).

In Tabel 2 wordt het totaal beschikbaar vermogen vermeld naast de werkelijk waargenomen spitsvraag. Het verschil is het beschikbaar reservevermogen. De ratio van dit laatste tot de spitsvraag is de reserve-marge, en geeft aan in welke mate het park lijdt aan technische over- (of onder-)capaciteit. In het Belgisch park is er een tendens tot overcapaciteit. Deze tendens wordt versterkt door de bouw van grote kerncentrales, enerzijds omdat de wenselijke reserve-marge hierdoor toeneemt van ongeveer 20 % tot ongeveer 30 %, anderzijds omdat groot-

Figuur 1. Evolutie van de aandelen van de diverse energievormen in de netto-geproduceerde elektriciteit



Bron: Bedrijfsfederatie der Voortbrengers en Verdelers van Elektriciteit, Statistische Jaarboeken.

schalige eenheden met lange bouwduur de afstemming van beschikbaar op gevraagd vermogen bemoeilijken.

Tabel 2. Ontwikkeling van het Belgisch productievermogen

Jaar	Netto-vermogens in MW			Reservemarge % (3)/(2)
	Maximum ontwikkelbaar (1)	Productie-spits (2)	Reserve capaciteit (3)=(1)-(2)	
1965	4.720	3.606	1.114	30,9
1970	6.262	4.976	1.286	25,8
1975	9.807	7.087	2.720	38,4
1980	11.004	8.353	2.651	31,7
1985(a)	13.500	8.500	5.000	58,8

(a) Schatting op basis van B.C.E.O., Nationaal uitrustingsplan voor productie en transport van elektrische energie, meerdere jaren. De hoge reserve is het gevolg van de indienstname van 2 kerncentrales van 980 MW.

Bron: Bedrijfsfederatie der Voortbrengers en Verdelers van Elektriciteit in België, Statistische Jaarboeken.

De sector van de opwekking, het transport en de verdeling van elektriciteit, is een belangrijke sector in een moderne economie. De investeringen in deze sector vertegenwoordigen ongeveer een kwart van alle nijverheidsinvesteringen (zie Tabel 3); en zijn bovendien geconcentreerd in een klein aantal projecten (de kernparken van Doel en Tihange).

Tabel 3. Investerings van de elektriciteitssector in verhouding tot de nijverheidsinvesteringen in België

Jaar	Investerings in miljarden frank		(1) in % van (2)
	Elektriciteits sector (1)	Nijverheids investeringen (2)	
1976	23,5	140,1	16,4
1977	26,7	133,7	19,9
1978	29,5	134,2	21,9
1979	32,4	142,2	22,8
1980	34,6	164,0	21,1
1981	33,1	148,5	22,6
1982	42,0	169,1	24,8
1983	37,7	165,0	22,8
1984	36,8	-	-

Bron: C. Buyse, Financiering van de elektriciteitssector, 1984.

De toeleveringsindustrie volgt daarom met aandacht de plannen voor toekomstige investeringen in kerncentrales.

Vier ondernemingen verzorgen de elektriciteitsproductie voor levering aan derden: Samenwerkende Publieke Elektriciteitsproducenten (S.P.E.) beslaat ongeveer 5 % van de markt; de resterende 95 % wordt waargenomen door de privé-producenten Ebes, Intercom en Unerg. Deze vier producenten werken samen in het Beheerscomité der Elektriciteitsondernemingen (B.C.E.O.), waar de uitrustingsplannen voorbereid worden. De samenwerking beperkt zich niet tot planning maar slaat ook op exploitatie en onderzoek.

De privé-producenten Ebes, Intercom en Unerg behoren tot de belangen van de Generale Maatschappij en de Groep Brussel-Lambert. Ze worden rechtstreeks gericht door de holding-studiebureaus Tractionel-Electrobel [6]. De verwevenheid van de beslissingscentra inzake de uitrustingsplannen met deze van de belangrijkste financieel-economische groepen van het land heeft voor gevolg dat een voorstel inzake elektrische produktiemiddelen niet uitsluitend op basis van de kWh-prijs afgewogen wordt.

Bij de regulering van de sector wordt een rendabiliteit gegarandeerd die een normale toegang tot de kapitaalmarkt toelaat. Deze regeling zet de gecontroleerde partij ertoe aan kapitaalintensieve projecten te kiezen [7]. In België wordt dit effect nog versterkt door de afhankelijkheid van de elektriciteitsmaatschappijen van de grote financiële groepen.

Een andere beïnvloeding komt van de toeleveringsbedrijven (studiebureaus, mechanische constructiebedrijven, bouwondernemingen). Sommige gedeelten van deze bedrijven zijn volledig afgestemd op een onderbroken bouw van kerncentrales. Wanneer deze bedrijven nauw verbonden zijn met de elektriciteitsproductiesector zijn hun beïnvloedingsmogelijkheden groot. Er bestaat zelfs het reële gevaar dat er transferbetalingen plaatsvinden van de sector met het minst elastische produkt (de elektriciteitssector) naar deze met produkten die minder goed in de markt liggen (toeleveringsbedrijven).

Dit zou de bouwkostprijs van centrales opdrijven. In het extreme geval zou de prijs van het gekozen alternatief (b.v. een kerncentrale) zelfs kunnen opgedreven worden tot juist onder de prijs van de naaste alternatieve oplossing.

3. Voorbereiding en goedkeuring van de uitrustingsplannen

Tot het einde van de jaren zeventig was de officiële procedure die gevolgd werd inzake de uitrustingsplannen voor elektrische produktiemiddelen uitermate eenvoudig: de elektriciteitsondernemingen bepaalden voor de komende tien jaar welke centrales ze nodig hadden en verkregen hiervoor de nodige vergunningen, ongeveer zoals andere industriële vestigingen. Het uitrustingsplan werd besproken in het Controlecomité

voor de Elektriciteit en het Gas (C.C.E.G.) (opgericht in 1955). Werkdocumenten van dit comité worden niet vrijgegeven zodat de draagwijdte van de erin uitgevoerde controle moeilijk te achterhalen is. Deze is in ieder geval gelimiteerd, omdat enerzijds het secretariaat over geringe expertisemiddelen beschikt, en geen afhankelijke experts toegelaten worden, anderzijds het Comité zich uitsluitend richt tot de efficiëntie van de elektriciteitssector zelf. Deze gang van zaken wordt vooral door het Algemeen Belgisch Vakverbond bestreden, dat het Controlecomité geboycot heeft van 1977 tot 1983 omwille van de uitblijvende hervormingen en van de beperkte doeltreffendheid van het Controlecomité.

In 1975 kondigde de toenmalige minister van economische zaken een moratorium op de bouw van kerncentrales af tot aan het spoedig te houden parlementair energiedebat. Dit moratorium was weinig effectief omdat nog in 1974 de bouw beslist was van 2 x 900 MW en 2 x 1.000 MW bijkomende kernvermogens te Doel en Tihange. Het doorkruiste wel de vooruitzichten van de Commissie van Beraad inzake Kernenergie die in maart 1976 haar rapport neerlegde en waarvan de aanbevelingen in Tabel 4 samengevat zijn. Het parlementair energiedebat kende zijn formele afwikkeling gedurende een paar zomerse dagen in 1982.

Het absentisme van de parlementairen tijdens het debat en de latere onverschilligheid t.o.v. de getroffen besluiten, illustreren dat de Belgische politieke wereld geen grote rol voor haarzelf weggelegd ziet bij de energievoorziening van het land [8].

Deze houding wordt geïnspireerd door de objectieve vaststelling dat de privé-ondernemingen in de energiesector een goede dienstverlening verzekeren en door de subjectieve banden die op vele vlakken bestaan tussen vertegenwoordigers van de energiebedrijven en publieke mandatarissen [9].

De buitenparlementaire oppositie tegen de kernenergie heeft zijn hoogtepunt gekend in de tweede helft van de jaren zeventig. In Vlaanderen werd een belangrijk deel georganiseerd in de Verenigde Aktiegroepen voor de Kernstop (VAKS). Kritische initiatieven werden ook ondernomen door individuele wetenschappers en leden van de vakverenigingen (b.v. 'Open stellingname in verband met het energiebeleid, ingenomen door academici').

Deze groepen waren vooral actief in de jaren dat de economische grond voor bijkomende kerncentrales nagenoeg ontbrak, hoewel deze wel gevraagd werden door de elektriciteitsondernemingen [10]. Door hun actie heeft de oppositie objectief bijgedragen tot een economisch evenwichtige uitbouw van het Belgisch kernpark. In de eerste helft van de jaren tachtig hebben VAKS zich ontwikkeld tot een goed gedocumenteerde en onderlegde studiegroep die diverse aspecten van de kernenergie belicht, o.a. in hun tijdschrift *Energik*.

Formele richtlijnen m.b.t. de goedkeuring van de uitrustingsplannen in elektrische produktiemiddelen werden uitgevaardigd in de Wet op de hervorming van de instellingen van 8 augustus 1980. Samengevat stelt de

Tabel 4. Overname uit het rapport 'Commissie van Beraad inzake Kernenergie', 1976

Te installeren optimaal vermogen in de vorm van kerncentrales				
Die berekening werd gemaakt op basis van de stand 1979 van het produktiepark, d.w.z. met inachtneming van de kerncentrales waarvoor het besluit nu reeds genomen is en die in 1979 reeds in bedrijf zullen zijn en tevens met aftrek van de uit bedrijf te nemen thermische centrales. De berekening werd gemaakt met behulp van een planningmodel en wel voor 24 alternatieve oplossingen. Op basis van een actualisatievoet van 4,2 %, van de investeringskosten in de kernenergiesector en van de kostprijs van de splijtstof waarvan bij de centrale hypothesen uitgegaan is, ziet het tijdschema voor de vier scenario's inzake elektriciteitsverbruik er als volgt uit : Te installeren kerncentrales (na Doel III en Tihange II) (Op basis van het thermisch park in 1979)				
Jaar	Stijging van het elektriciteitsverbruik tegen een jaarlijks % van			
	3,4 %	5,4 %	7,7 %	9 %
1980	-	-	1000MW (half 1980)	1000MW (eind 1979) 1000MW (half 1980)
1981	-	-	1000MW (half 1981)	1300MW (begin 1981)
1982	-	1000MW (begin 1982)	1300MW (begin 1982)	1300MW (begin 1982)
1983	-	1000MW (half 1983)	1300MW (begin 1983)	1300MW (half 1983)
1984	-	1300MW (half 1984)	1300MW (eind 1984)	-
1985	1000MW (1985)	1300MW (eind 1985)	-	1300MW (begin 1985)
1986	-	-	1300MW (half 1986)	1300MW (half 1986)
1987	1000MW (eind 1987)	-	-	1300MW (half 1987)
1988	-	1300MW (begin 1988)	1300MW (begin 1988)	1300MW (half 1988)
1989	1300MW (eind 1989)	-	1300MW (begin 1989)	1300MW (begin 1989)
1990	-	-	1300MW (begin 1990)	1300MW (begin 1990)

Tabel 4. (Vervolg)

Stijging van het elektriciteitsverbruik tegen een jaarlijks % van				
Jaar	3,4 %	5,4 %	7,7 %	9 %
1991	1300MW (eind 1991)	1300MW (begin 1991)	1300MW (begin 1991)	-
1992	-	1300MW (half 1992)	1300MW (begin 1992)	-
Totaal te installeren vermogen tot 1990	3300MW	5900MW	11.100MW	13.700MW
De tijdstippen zijn die van ingebruikstelling. De beslissingstijdstippen worden daaruit afgeleid op grond van de termijn nodig om de vestigingsplaats te kiezen en de centrales te bouwen.				

Wet dat de plannen gedurende één maand aan het Nationaal Comité voor de Energie (N.C.E.) voorgelegd worden, waarna de bevoegde minister over één maand beschikt om zijn beslissing te formuleren. Ontstentenis van een ministerieel antwoord wordt beschouwd als goedkeuring.

Positief aan deze regeling is de verruiming van het debat rond het uitrustingsplan tot de gehele energieproblematiek en tot een bredere kring van betrokkenen. Negatief is dat de doelstelling moeilijk haalbaar blijkt door praktische tekortkomingen. Ten eerste, het N.C.E. (opgericht in 1975) kan zijn taak niet aan, ondermeer omdat het nooit de expertisemiddelen gekregen heeft die nochtans bij de oprichting voorzien waren. Ten tweede, de regeling bepaalt geen vaste datum van neerleggen van de plannen en voorziet slechts twee maanden beoordelingstijd, hetgeen veel te kort is om een evenwichtig oordeel te formuleren, alternatieven uit te werken en tot samenwerking te komen. Deze gesimuleerde tijdnood leidt tot koortsachtige drukte waaruit de beslissing gewild door de sterkste partij en niet de beste beslissing voortkomt.

Bovendien wordt deze procedure opgelegd door de Overheid, door dezelfde Overheid doorkruist door ad hoc-commissies in het leven te roepen waarvan de leden niet vertrouwd waren met de problematiek van de uitrustingsplannen. Deze moesten in een paar maanden antwoorden formuleren op vragen waar ernstige, grote studie-eenheden in het buitenland al jaren aan werken, b.v. de kosten-batenanalyse van kern- versus kolencentrales [11]. De basis en de conclusies van bepaalde commissierapporten zijn dan ook voor kritiek vatbaar [12].

In 1982 werd de Commissie van Beraad inzake Kernenergie opgedragen haar rapport van 1976 te actualiseren. Alleen Groep I (Economische en financiële problemen) voerde een grondige studie uit en kwam tot een genuanceerde stellingname waarin kernenergie afgewogen werd tegen een beleid van rationeel energieverbruik en van energiebesparing.

Er is de laatste jaren ongetwijfeld vooruitgang geboekt in het verbreden en verdiepen van de besluitvorming inzake de elektrische uitrustingsplannen. Vanwege de elektriciteitsondernemingen en vanwege belangrijke delen van de Overheid is hieraan slechts zeer schoorvoetend meegewerkt omdat zij ervan overtuigd blijven dat de ondernemingen het best zelf en soeverein beslissen. Deze houding stoelt op de vroegere successen van de sector, maar miskent de reële noodzaak van een globaal, geïntegreerd energiebeleid, de feitelijke (subsidiërende) betrokkenheid van de Overheid in de energiesector [13], en de positieve bijdrage van 'buitenstaanders' aan het debat. Zoals we in het vervolg van deze bijdrage zullen aantonen zijn de uitrustingsplannen geenszins voorbeelden van grondige, wetenschappelijke werkstukken.

4. Kritische kanttekeningen bij de uitrustingsplannen

Hier worden enkel de plannen besproken, neergelegd bij het Nationaal Comité voor de Energie, d.w.z. deze na augustus 1980 opgesteld. In Ta-

bel 5 wordt een overzicht gegeven van de erin voorgestelde beslissingen inzake de bouw van kerncentrales in ons land.

Tabel 5. Overzicht van de uitrustingsplannen neergelegd bij het Nationaal Comité voor de Energie

Datum neerlegging + (planperiode)	Beslissingen inzake kerncentrales voorgesteld door de elektriciteitsproducenten
1) februari 1981 (1981-1986)	bestelling van 2 x 1.300 MW kernvermogen, voor ingebruikname 1990, respectievelijk 1991
2) februari 1982 (1982-1992)	bestelling van 2 x 1.300 MW kernvermogen, eerste ingebruikname in 1991, de tweede daaropvolgend (max.1993)
3) oktober 1983 (1983-1993)	-deelneming van 25 % in het Franse Chooz B (2 x 1.390 MW kernvermogen): de eerste schijf van 348 MW moet beschikbaar zijn in 1991; de tweede kan over de periode 1992-1995 in gebruik genomen worden -officiële toelating voor de bouw van een Belgische 1.300 MW centrale -keuze van vestigingsplaatsen
4) februari 1985 (1985-1995)	bevestiging van de keuzen van het plan 1983-1993, met kalender: 348 MW in Chooz B1 in 1991 348 MW in Chooz B2 in 1994 (1992-1995) 695 MW in N8 in 1995, waarbij N8 een nieuwe Belgische eenheid van 1.390 MW zou worden, gedeeld met Frankrijk

Aan het plan van 1981 werd door de val van de regering geen verder gevolg gegeven, hoewel er een gemeenschappelijk advies van de leden van het N.C.E. tot stand was gekomen. Het plan 1982 werd door de bevoegde Overheid niet voor uitvoering goedgekeurd met verwijzing naar het op til zijnde parlementair energiedebat. Het plan van 1983 werd uiteindelijk in mei 1984 aanvaard na aanslepende en verwarde besprekingen en na onderhandelingen waarvan de essentiële elementen geheim bleven. De draagwijdte van de aanvaarding is niet éénduidig bepaald, zo b.v. met betrekking tot de bouw van de volgende Belgische kerncentrale. Sommigen beweren dat hiervoor het licht op groen werd gezet; anderen twifelen aan deze interpretatie. Het plan van 1985 bevestigde de opties van het vorige plan met de uitdrukkelijke vraag naar een bijkomende Belgische kerncentrale N8 te bouwen tegen 1995. N8 moet de eerstvolgende Belgische kerncentrale worden, met een tot dusver ongekende capaciteit voor het Belgisch net [14], op een tot dusver onbekende plaats te

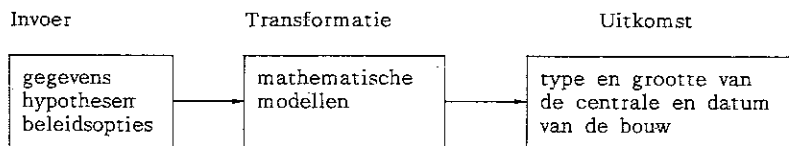
bouwen. Uitspraak over dit plan is opnieuw begraven in nog maar eens een andere commissie tot na de parlementsverkiezingen van einde 1985.

Blijkbaar is de beoordeling van een uitrustingsplan een moeilijke bevalling. Dit is deels te wijten aan het uitzonderlijke belang van de materie (miljardeninvesteringen met ingrijpende invloed op de energietoekomst van het land), deels aan het gebrekkig functioneren van de besluitvormingsprocedure, deels aan de onvolledigheid en niet-verifieerbaarheid van de neergelegde uitrustingsplannen. Dit laatste wordt in deze paragraaf nader belicht.

Uitrustingsplannen zijn het distillaat van onderzoek dat door de elektriciteitssector verricht wordt, maar niet voor buitenstaanders toegankelijk is. Het gevolg is dat een uitrustingsplan een onvolledige en niet-verifieerbare weergave geeft van een beperkt aantal, door het Beheerscomité van de Elektriciteitsondernemingen geselecteerde oplossingen.

De bevoegde Overheid kan in dergelijke omstandigheden géén goede beslissing nemen, tenzij het verwerven van bijkomende informatie. Dit is ook gebeurd in het N.C.E. en in het Controlecomité, zij het op een weinig systematische wijze, waardoor de bekomen informatie en resterende tijd nooit toereikend waren voor een ernstig debat over de essentie van de te nemen beslissing [15].

Schematisch kan de opbouw van een uitrustingsplan als volgt voorgesteld worden:



Ingevoerde gegevens, hypothesen en beleidsopties worden met behulp van mathematische modellen omgezet in uitkomsten die hier vnl. neerkomen op het type en grootte van de centrale en het jaar van haar indienststelling. Een model geeft nooit perfect de werkelijkheid weer en vertekent hierdoor de resultaten in een bepaalde zin. In het geval van de uitrustingsplannen worden de baten van decentralisatie en diversificatie van de produktiemiddelen niet gemeten en bijgevolg onderschat. Door enkel de verwachte waarde van belangrijke stochastische grootheden te beschouwen wordt de (dikwijls asymmetrische en significante) invloed van afwijkende situaties verwaarloosd.

Belangrijker dan de mathematische modellen en hun ingebouwde eigenschappen is de wijze waarop deze modellen aangewend worden in het beslissingsproces. Wanneer men een economisch en maatschappelijk belangrijke beslissing onderzoekt, is het noodzakelijk een breed spectrum van toekomstscenario's te vermenigvuldigen met een breed spectrum van

beleidsopties, zodat men over een ruim veld van uitkomsten beschikt, waaruit men dan op systematische wijze de beste kan kiezen. De gegevens in de mathematische modellen ingebouwd of eraan geleverd dienen verantwoord te worden.

De neergelegde uitrustingsplannen zijn zeer beperkt zowel qua aantal uitkomsten als qua verantwoording van de gehanteerde gegevens. Slechts enkele voorbeelden worden hier vermeld.

Onzekerheid i.v.m. de ontwikkeling van de vraag naar elektriciteit in de toekomst

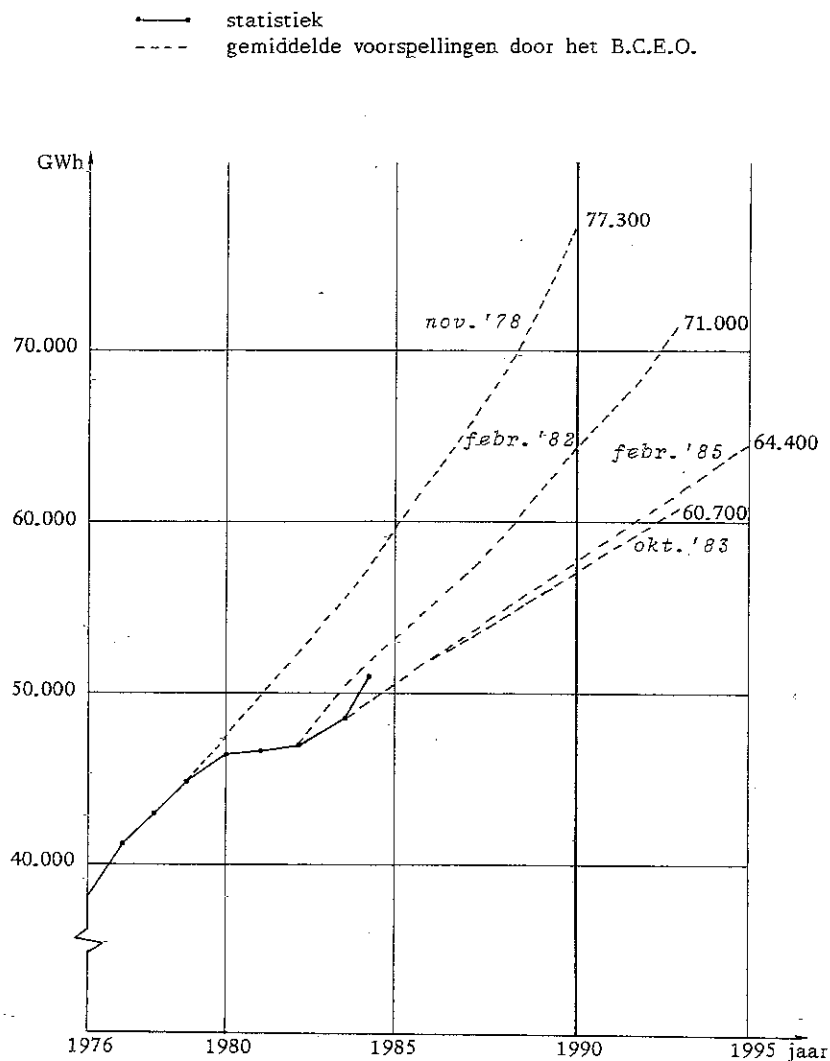
Tot het einde van de jaren zeventig was de voorspelling van de vraag naar elektriciteit eenvoudig: men benutte een exponentiële groeivoet, meestal gekoppeld aan deze van het Bruto Nationaal Produkt. De gewoonte van het exponentieel denken is diep ingeworteld zoals uit Figuur 2 blijkt, waarin de vraagschattingen in diverse jaren afgebeeld worden. Men merkt dat de voorspelde groeivoeten fors gedaald zijn onder invloed van de vraagontwikkeling in de jaren 1980-1983.

Het belang van een grondige vraagstudie kan geïllustreerd worden door het verschil in de voorspellingen voor het jaar 1990 te berekenen. In november 1978 voorspelde men een vraag van 77.300 GWh in 1990; vijf jaar later, in oktober 1983, was de voorspelling gedaald tot 56.800 GWh. Het verschil van 20.500 GWh tussen beide cijfers komt overeen met de totale jaarproduktie van het gehele kernpark van Doel. M.a.w. in 1978 achtte men de constructie van een bijkomend vermogen zoals dit van het huidige Doelpark tegen 1990 noodzakelijk; in 1983 was deze eis verdwenen.

Studie van de vraag is niet enkel nodig maar ook moeilijk. De exponentiële groeivoeten door het B.C.E.O. voorgesteld lijken ons afgeleid van een eenvoudige extrapolatie uit historische data. Pogingen van de Diensten voor de Programmatie van het Wetenschapsbeleid (D.P.W.B.) tot een wetenschappelijk gefundeerde verbreding van dit thema, leden schipbreuk op de geringe interesse vanwege de elektriciteitssector. Misschien waren de uitgangspunten van de betrokkenen ook te uiteenlopend. Voor de D.P.W.B. is elektriciteit een energievectoor af te wegen tegen andere vectoren en tegen andere kosten.

De vraag wordt als een vooral exogene grootte behandeld. Voor de sector is de vraag voor een deel te beïnvloeden [16]. Vertegenwoordigers van het B.C.E.O. stellen dat een ruim aanbod belangrijk is omdat elektriciteit een belangrijk produkt is in een geïndustrialiseerde samenleving. Zoals voor alle belangrijke produkten, ontstaat hierdoor de neiging een steeds toenemend aanbod ervan als 'onmisbaar' te beschouwen. Indien deze stelling bovendien ondersteund wordt door een omvangrijke financiële en organisatorische macht wordt ze in werkelijkheid omgezet. Eenmaal de elektrische produktiecapaciteiten gebouwd wordt het moeilijk nog hun onmisbaarheid te evalueren: het aanbod schept voor een deel zijn eigen vraag. Wie kan op dat ogenblik nog nagaan of het maatschappelijk nut van deze bijkomende elektrische stroom hoger is dan zijn maatschap-

Figuur 2. Elektrische energie gevraagd door het Belgisch net



pelijke kosten?

Opmerkelijk is de opleving sinds 1983 van het stroomverbruik in België (zie Figuur 2). Zoals men uit Tabel 2 kan opmaken zijn er voldoende produktiemiddelen voor een verdere groei in de komende jaren. Voor de langere termijn (de horizon van de uitrustingsplannen tot het midden van de jaren negentig) moet deze ontwikkeling juist ingeschat worden: breekt elektriciteit echt door op de markt van de minder geëigende (vooral thermische) toepassingen en verdrijft het de brandstoffen, of is de opleving eerder van conjuncturele aard? Het antwoord op die vraag eist grondiger studie dan een eenvoudige trendextrapolatie.

De bouwkosten van de elektriciteitscentrales

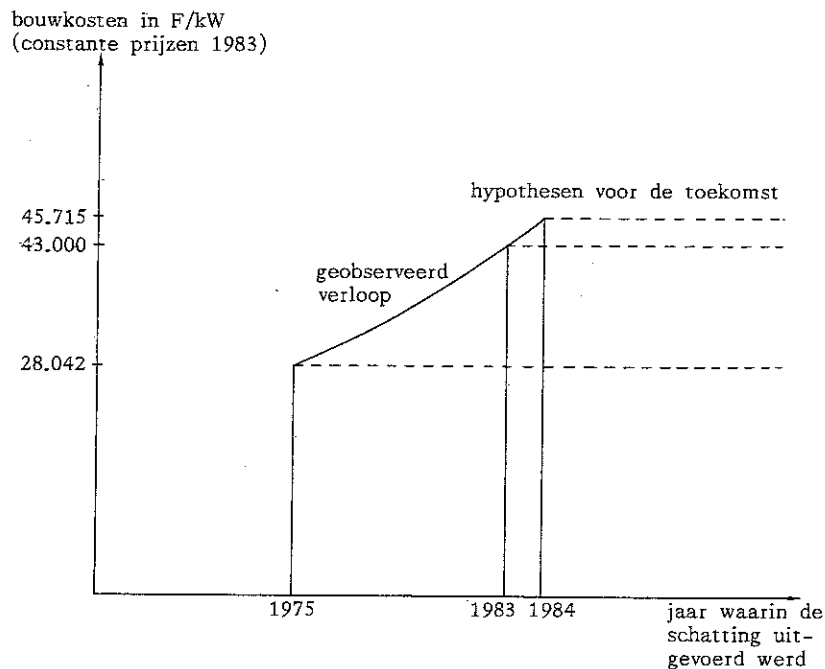
De uitkomsten van de gesofistikeerde, mathematische modellen geven vooral het type centrale, haar capaciteit en datum van netkoppeling aan die, gegeven bepaalde evoluties van vraag, factorkosten (brandstof, investeringen) en technologieën, de laagste stroomkosten oplevert. De uitkomsten worden in sterke mate beïnvloed door de vooropgestelde investeringskostprijs van centrales [17]. Zeker op dit punt geldt het adagio dat wat men invoert in het rekenmodel, er ook als resultaat uitkomt. Uitgebreide aandacht voor de bouwkooprijzen is bovendien geraden gezien de ervaring in b.v. de Verenigde Staten [18], waar de ineenstorting van het kernenergieprogramma grotendeels te wijten is aan de uit de hand gelopen bouwkosten.

De rapportering van de bouwkooprijzen in de B.C.E.O.-uitrustingsplannen is niet-verifieerbaar. Men stelt gewoon een bepaalde prijs voorop en geeft als vage verantwoording 'schatting op basis van Doel 4 en Tihange 3', 'recente informatie m.b.t. Chooz', 'referenties uit het buitenland', ... Bovendien onderstelt men dat men de bouwkooprijzen constant zal kunnen houden, hoewel belangrijke kostenescalaties in het recente verleden vastgesteld werden, terwijl ook in de gespecialiseerde pers weinig hoopgeevends kan vernomen worden [19]. In Figuur 3 is aangegeven hoe de schattingen van de bouwkosten toenamen gedurende de laatste jaren.

Gedurende de laatste 10 jaar is de schatting van de reële bouwkooprijzen van een 1.300 MW-kerncentrale met meer dan 60 % verhoogd. In het buitenland heeft men aangetoond dat dergelijke schattingen doorgaans een flink stuk onder de latere werkelijkheid liggen [19]. Opvallend is ook de hypothese van constante reële bouwkosten in de toekomst, hetgeen enigszins contrasteert met de trendmatige extrapolaties van andere grootheden (zie Figuur 2).

Tijdens de zittingen van het N.C.E. werden de bouwkooprijzen, voorgesteld door het B.C.E.O., betwist. B.v. de kooprijzen van 43.000 F/kW werd in 1983 door het B.C.E.O. afgeleid van recente informatie over de 1.000 MW-kerncentrales Doel 4 en Tihange 3 met verwachte kooprijzen 46.540 F/kW. Men had een prijsreductie aangebracht omwille van de schaalvergroting, hoewel zowel de gespecialiseerde literatuur als alle praktische ervaring aangeeft dat er sprake is van schaalnadelen i.p.v.

Figuur 3. Evolutie van de B.C.E.O.-schattingen van de bouwkostprijs (exclusief tussentijdse intrestlasten) van een 1.300 MW-kerncentrale; constante prijzen 1983



schaalvoordelen bij de overgang van 1.000 MW naar 1.300 MW-centrales (voor uitvoeriger referenties hieromtrent wordt eveneens verwezen naar de publikaties vermeld in noot 19). In vroegere plannen verdedigde het B.C.E.O. systematisch de bestelling van telkens twee kerncentrales (tweeling of duo-opstelling) met het argument dat de verbreking van deze regel een kostprijsstijging van 10 % zou teweegbrengen. Terwijl Doel 4 en Tihange 3 nog tweelingcentrales waren, is er vanaf het plan 1983 slechts sprake van één bijkomende Belgische kerncentrale (zie Tabel 4). Ook dit kostprijsselement werd genegeerd. De bouwkostprijzen van steenkoolcentrales zijn zo mogelijk nog meer stiefmoederlijk behandeld. Het B.C.E.O. beweert te steunen op buitenlandse cijfers, maar geconfronteerd met gegevens van b.v. West-Duitsland (een land met recente ervaring gezien er 38 nieuwe steenkoolcentrales in de periode 1976-1982 besteld werden) houden de B.C.E.O.-cijfers geen stand.

Deze korte bespreking sluiten we af met twee bedenkingen. Ten eerste, de geschatte kostprijs van de toekomstige nucleaire en kolen-kWh is zeer gevoelig voor de geschatte bouwkosten. Gelet op de smalle, weinig gefundeerde, en pro-kernenergie vertekende basis waarop deze schattingen steunen, kan men terecht het door de sector verkondigde significante kostprijsverschil tussen kern- en kolenenergie in twijfel trekken. Met andere - meer plausibele - hypothesen betreffende deze kostenelementen slaat de optimale beslissing om. I.p.v. grootschalige kerncentrales zou men dan een meer gedecentraliseerde kolenstrategie kunnen aanbevelen [20].

Ten tweede is er de escalatie van de bouwkosten van de kerncentrales, en zijn er de signalen in de gespecialiseerde pers dat de grotere dimensie van het Franse ontwerp (Chooz en N8) hogere kosten zal kennen omdat het serie-effect verloren gaat door een tekort aan bestellingen [19]. Reden te over om zeer voorzichtig te zijn. Daarom zijn we verwonderd dat de Belgische elektriciteitsproducenten van hun Franse collega's geen 100 % garanties hebben geëist i.v.m. de kostprijs van Chooz. In tegenstelling met vroegere samenwerking op dit gebied tussen Frankrijk en België, is er nu géén afzonderlijke maatschappij opgericht om Chooz te bouwen en te exploiteren. Frankrijk bouwt en exploiteert, en België participeert door betaling van een vierde van de kosten voor een vierde van de stroom. In zekere zin blijft België een derde partij en dit staat ook letterlijk in de (geheime) Frans-Belgische overeenkomst te lezen waar Frankrijk belooft alle kostendossiers aan België te laten inzien "à l'exception des documents qu'E.D.F. ne serait pas autorisé à communiquer à des tiers".

Van de oorspronkelijke doelstellingen van het nationale kernenergiebeleid dat vanuit de oprichting van het Studiecentrum voor Kernenergie in 1952 en met aanzienlijke overheidssteun, een technologische 'créneau' wilde tot stand brengen, is weinig gerealiseerd. Wanneer het commerciële activiteiten betreft, wordt de Belgische afhankelijkheid van de V.S. (Westinghouse) nu blijkbaar vervangen door deze van Frankrijk. De akkoorden over Chooz versterken de nucleaire band met dit land die reeds

op het vlak van de brandstofaanmaak, -verrijking en -opwerking bestaat.

Wellicht wordt, door deze band, België één van de trouwste bondgenoten van Frankrijk in zijn verdere ambities voor de bouw van kweekreactoren.

5. Besluit

Deze bijdrage is ongetwijfeld te kort om de geschiedenis van de besluitvorming inzake de bouw van kerncentrales in al zijn aspecten te beschrijven. We hebben enkel grote lijnen geschetst en we verwijzen de lezer naar de bibliografie voor een vollediger behandeling.

Als globale conclusie kan gesteld worden dat in België de officiële basis waarop de besluitvorming inzake de bouw van kerncentrales steunt smal en zwak is. De uitrustingsplannen zijn onvolledige en niet-verifieerbare documenten, terwijl de goedkeuringsprocedure telkens opnieuw schipbreuk lijdt door gebrek aan tijd, aan expertisemiddelen en aan bereidheid tot samenwerking.

Toch hebben we te maken met een dossier van tientallen miljarden waarmee de energietoekomst van het land in belangrijke mate gericht wordt. Dergelijk dossier moet kunnen steunen op een brede en sterke basis. Hiervoor is vereist dat:

- ten eerste er uitgebreide en gedocumenteerde technico-economische studies op tafel komen waarin een breed gamma van investeringsstrategieën getoetst wordt aan een breed spectrum van scenario's;
- ten tweede de uitkomsten van deze studies dienen ingepast te worden in het globaal energiebeleid. Zo moet de gevoerde politiek van aanbodsverhoging van elektriciteit afgewogen worden tegen een doorgedreven beleid van energiebehoud en rationeel energiegebruik (R.E.G.). Dit laatste beleid zal andere elektrische produktiemiddelen vereisen dan grootschalige kernparken;
- ten derde het schatten van de impact van de voorstellen op het leefmilieu, op de kapitaalmarkt, op de arbeidsmarkt, e.d.... de naakte kostprijsuitkomsten zullen verrijken tot volwaardiger informatiebronnen.

Aangezien wij op deze terreinen onderzoekswerk verricht hebben, zijn wij ons bewust van de omvang en moeilijkheidsgraad van bovenstaand programma. Deze factoren vormen echter geen afdoende verklaring voor de geringe inspanning die nu geleverd wordt. Andere elementen van verklaring zijn nodig. De elektriciteitssector zelf stelt zich minimaal op bij het vrijgeven van studies en documenten die relevant kunnen zijn voor de besluitvorming. Dit illustreert het verlangen naar de vroegere soevereiniteit, ondersteund door de bewering dat de sector uiteindelijk zelf verantwoordelijk zal zijn voor succes en vooral voor mislukking. Gedetailleerde plannen perken de bewegingsvrijheid van de sector in en verhogen de toezichtsmogelijkheden.

Een ander motief voor de afwachtende houding van de sector is het slechts gedeeltelijk 'puur elektrisch' karakter van de beslissingen voorge-

steld in het uitrustingsplan.

De elektriciteitssector en de nucleaire sector vormen in België een onderdeel van invloedrijke economische en financiële groepen [6]. Omdat de omvangrijke investeringen in de elektriciteitssector genieten van een gegarandeerde rendabiliteit, betekent deze sector een belangrijke beleggingsmarkt. De beslissingscentra van deze groepen kiezen dan ook kapitaalintensieve projecten die bovendien voor een aanzienlijk deel gerealiseerd worden door andere leden van dezelfde familie.

De houding van de Overheid is onduidelijk. De procedures die ze ontworpen heeft, vertonen nog vele gebreken. Erger is dat ze deze procedures geenszins ten volle benut, en zelfs doorkruist met andere initiatieven. De Overheid gelooft blijkbaar zelf niet dat ze een richtinggevende functie in de energiesector te vervullen heeft.

Bepaalde bemoeienis en zwakke controle laten een vlottere exploitatie van de elektriciteitssector toe dan stringente regels en scherp toezicht. Toch ontstaat hierdoor het gevaar dat buitensectoriële belangen geschaad worden en dat de kans op groter falen toeneemt. De discussie rond het juiste evenwicht van regulering van de elektriciteitssector is in andere landen volop aan de gang [7], en zal hopelijk ook in België starten.

Hoe grondig men de besluitvorming inzake elektrische produktiemiddelen ook aanpakt, steeds zal men botsen op het grote probleem van de onzekerheid. Als eersten hebben we gepleit voor een systematische en wetenschappelijke benadering van het onzekerheidsprobleem, door het realiseren van een uitvoerige beslissingsanalyse. Indien de verantwoordelijke minister deze inspanning te lang en te duur vindt, pleiten we voor het inbouwen van verzekeringsprincipes in de uitrustingsplannen. Deze principes zullen stevast hogere geschatte ex ante kosten opleveren, maar ze dienen voor het vermijden van extreme, nefaste ex post uitkomsten.

De verdere uitbreiding van het elektrisch produktiesysteem moet steunen op de principes van voorzichtigheid en verscheidenheid. Voorzichtigheid betekent dat men consequent en grondig alle mogelijke wegen moet aftasten en op hun wenselijkheid beoordelen. Ook moet men expliciet het probleem van de onomkeerbaarheden opnemen waardoor technologieën met een kortere bouwduur en met kleinere onzekerheid aantrekkelijker worden. Diversificatie is aangewezen omdat men in het nog niet zo verre verleden geleerd heeft dat éézijdige uitbouw van het park naar één technologie achteraf ombouw vereist [21]. Diversificatie is verantwoord omdat geen enkele produktietechnologie voor de basislast (kern- of kolencentrales) dominant kan genoemd worden t.o.v. de andere.

Een gedecentraliseerde kolenstrategie voor de elektriciteitsproduktie is ernstige overweging en studie waard. Zonder deze gegevens en met de informatie waarover wij beschikken, blijven we erbij dat de beslissing van 1984 tot verdere expansie in grootschalige nucleaire centrales niet de

beste beslissing was.

Noten

- [1] Met bijzondere dank aan G. Eggermont, G. Erreygers, A. Hons en S. Proost voor hun kritische lectuur en/of waardevolle suggesties. Ook de raad van enkele referenten die niet vermeld wensden te worden, werd gevolgd.
Voor alle opvattingen, beoordelingen en tekortkomingen van deze bijdrage is uiteraard alleen de auteur verantwoordelijk.
- [2] De belangrijkste concentratie van kennis op dit terrein is verbonden met, of valt onder directe controle van, de kernenergiesector (ontwerpers, bouwers en exploitanten van centrales). In het verleden waren dissidenten uit deze concentratie invloedrijke critici op de kernenergie. Hun aantal lijkt m.i. verminderd door enerzijds scherpere controle op de toetreding tot de kern, anderzijds vooruitgang geboekt in de sector zelf m.b.t. veiligheid, e.d.
- [3] Aanwending van kernreactoren voor loutere warmte-opwekking zonder koppeling aan krachtopwekking is in meerdere landen bestudeerd ('Thermos'-project in Frankrijk, 'Secure' in Zweden), maar blijkt voorlopig alleen in de U.S.S.R. toepassing te zullen vinden (te Gorki en te Voronezh).
- [4] Een uitrustingsplan is een projectie van de noodzakelijk geachte investeringen in elektrische produktiemiddelen voor de komende tien jaar en in transportfaciliteiten voor de komende vijf jaar. Hoewel 10 jaar lang schijnt omvat dit enkel de bouwperiode van een grotere kerncentrale.
- [5] De verwevenheid van de energiesector met de gehele economie dwingt tot een integrale analyse van de energie- en economische problematiek.
- [6] Zie M. Frerotte (1985).
- [7] Zie P.L. Joskow en R. Schmalensee (1985).
- [8] Deze stelling lijkt in tegenspraak met de feitelijke interventie van de Overheid in de (verlieslatende) steenkoolmijnen, in de leidinggebonden energiedistributie, in de prijsvorming van de energiedragers, in het wetenschappelijk onderzoek, ... Toch is dit geen tegenspraak, maar eerder een bevestiging van onze stelling: ondanks de aanwezigheid van een groot potentieel voor een voluntaristisch overheidsbeleid, wordt dit in de praktijk weinig

benut.

- [9] De gemengde distributie-intercommunales zijn de organen waar de belangenvermenging het duidelijkst optreedt.
- [10] Zie Nationale Uitrustingsplannen voor produktie en transport van elektrische energie, gepubliceerd door het Beheerscomité der Elektriciteitsondernemingen.
- [11] Zie G. Blauwens et.al. (1984).
- [12] Zie G. Erreygers (1984) en A. Verbruggen (1984).
- [13] Zie de betrokkenheid van de Overheid in de nucleaire sector, b.v. betreffende het wetenschappelijk onderzoek (S.C.K. - C.E.N.), de plutoniumkring (Belgonucléaire), het afvalprobleem (NIRAS/-ONDRAF).
- [14] Er is een voorlopig akkoord met Frankrijk waarbij dit land 50 % van het vermogen van de eerstvolgende Belgische centrale zou opnemen. Gelet op de lagere kostprijs van de nucleaire kWh en op de aanzienlijke nucleaire overcapaciteit in Frankrijk lijkt het noodzakelijk de gevolgen van een waarschijnlijke Franse abstinentie te onderzoeken. In informele discussies met vertegenwoordigers van de sector over dit probleem verwezen ze naar potentiële andere deelgenoten of stroomafnemers, vnl. Nederland. Zal België echter in dit opzicht niet de duimen leggen tegen ... Frankrijk dat exportmarkten voor zijn nucleaire overcapaciteit zoekt?
- [15] De meeste tijd van de comités werd besteed aan vragen stellen en antwoorden formuleren. Het lijkt logischer dat de elektriciteitsondernemingen enkele maanden vóór de aanvang van de zittingen het uitgebreide dossier ter inzage stellen zodat een fundamenteel gesprek mogelijk wordt.
- [16] Het beheersen van de vraagzijde is een belangrijke drijfveer voor de elektriciteitsondernemingen om de elektriciteitsdistributie te verzorgen via gemengde intercommunales. Formeel vormen de publieke mandatarissen hier het hoogste gezag; in werkelijkheid wordt het technisch, financieel en commercieel beleid waargenomen door de elektriciteitsondernemingen.
- [17] Voor de basislast van de elektriciteitsproduktie worden alléén grootschalige kern- of kolencentrales in aanmerking genomen. Voor deze types betekenen de investeringslasten twee derden (kerncentrales), respectievelijk een derde (kolencentrales) van de totale kostprijs van de geleverde energie.

- [18] Zie C. Komanoff (1981).
- [19] Zie de Verslagen van de hoorzittingen omtrent de uitrustingsplannen, gepubliceerd door het Nationaal Comité voor de Energie.
- [20] Voorbeeld van dergelijk principe is de eis dat de diverse beschikbare technologieën ieder een minimumaandeel van de capaciteit zouden uitmaken ('plant mix').
- [21] Ombouw van kerncentrales zou zeer duur uitvallen, waardoor het probleem van de onomkeerbaarheden zich hier stelt.

Bibliografie

- Beheerscomité der Elektriciteitsondernemingen (B.C.E.O.), Nationaal uitrustingsplan voor productie en transport van elektrische energie, meerdere jaren (vnl. 1981 t/m 1985).
- Bedrijfsfederatie der Voortbrengers en Verdelers van Elektriciteit in België, Statistische Jaarboeken, jaarlijks.
- Blauwens G., De Meester P., Jaumotte A., Tulkens H., Analyse Coûts Bénéfits des nouvelles centrales électriques belges, Rapport final transmis à MM. les Ministres Eyskens, Aerts et Knoop, 16 janvier 1984.
- Buyse C., Financiering van de elektriciteitssector, licentiaatsverhandeling, o.l.v. A. Verbruggen, Universiteit Antwerpen - UFSIA/TEW, juni 1984.
- Controlecomité voor de Elektriciteit en het Gas (C.C.E.G.), Jaarverslagen, meerdere jaren.
- Commissie van Beraad inzake Kernenergie - Groep I, Economische en financiële problemen (bestanddelen van een actualisering), april 1982.
- De Lepeleire G., Masson H., Rentmeesters F., Van Looy W., Wauters P., De integratie van steenkoolcentrales van diverse typen in het productiepark van elektriciteit, Ministerie van Economische Zaken, België, november 1984.
- Eggermont G., Kernenergie in het Belgisch energiebeleid, 1978.
- Erreygers G., Coal versus nuclear. A struggle for power-evaluation and comparison of major side-effects, Universiteit Antwerpen -

UFSIA/SESO, november 1984.

- Flavin G., Electricity's Future: The Shift to Efficiency and Small Scale Power, Worldwatch Institute, 1984.
- Frerotte M., Structuurplan van de Energie: de elektriciteitssector, Energie, nr.4, juli/augustus 1985, pp.87-92.
- Joskow P.L., Schmalensee R., Markets for Power - An Analysis of Electrical Utility Deregulation, Cambridge (Mass.), The MIT Press, 1985.
- Komanoff C., Power plant cost escalation. Nuclear and coal capital costs, regulation and economics, New York, Komanoff Energy Associates, 1981.
- Ministerie van Economische Zaken. België, De Belgische Economie in ----, jaarlijks.
- Ministerie van Economische Zaken. België, Commissie van Beraad inzake Kernenergie, Synthese Rapporten, maart 1976.
- La Revue Nouvelle 'L'Energie - qui décide en Belgique?' (themanummer), jg.31, nr.9, 1975.
- Laurent B., Vergelijkende analyse van de kernenergieprogramma's in de Verenigde Staten, Frankrijk, Groot-Brittannië en West-Duitsland, licentiaatsverhandeling o.l.v. A. Verbruggen, Universiteit Antwerpen - UFSIA/T.E.W., juni 1985.
- Leroy P., Kernenergie: milieuconflict of godsdienstoorlog?, Leuven, Acco, 1979.
- Nationaal Comité voor de Energie (N.C.E.), Verslagen van de hoorzittingen omtrent de uitrustingsplannen, meerdere jaren (vnl. 1981 t/m 1985).
- Potemans M., De Belgische Elektriciteitsproducenten en de ontwikkeling van de kerncentrales.
- Verenigde Aktiegroepen voor Kernstop (VAKS), Dossier kernenergie, 1976.
- Verenigde Aktiegroepen voor Kernstop (VAKS), Energik, meerdere nummers.
- Verbruggen A., Onderzoek naar de optimale investeringsbeslissingen betreffende de elektriciteitsproductie in België, Diensten voor de Programmatie van het Wetenschapsbeleid, Nationaal R & D

Programma Energie, maart 1982.

- Verbruggen A., Het uitrustingsplan in elektrische produktiemiddelen. De noodzaak van een grondige beslissingsanalyse, Universiteit Antwerpen - UFSIA/SESO, januari 1984.

**UITKOMSTEN VAN EEN ECONOMISCH SCENARIO DAT DE
HOOGSTE PRIORITEIT GEEFT AAN MILIEUBEHOUD
IN PLAATS VAN AAN PRODUKTIEGROEI**
R. Hueting

1. Inleiding

Tussen 1981 en 1983 heeft in Nederland een uniek experiment plaatsgevonden. Voor de periode 1980-2000 zijn drie scenario's voor de Nederlandse economie uitgewerkt door het Centraal Planbureau (CPB), het officiële adviesorgaan van het Ministerie van Economische Zaken en van de regering. Parallel hieraan is voor dezelfde periode een scenario, opgesteld door het Centrum voor Energiebesparing (CE), uitgewerkt door de Stichting Economisch Onderzoek (SEO) van de Universiteit van Amsterdam. De door het CPB uitgewerkte scenario's gaan uit van een ongewijzigd economisch beleid of van een niet principieel daarvan afwijkende variant. In de economische politiek van Nederland is, evenals in de 150 andere landen van de wereld, de groei van de produktie de centrale doelstelling. In het door het CE opgestelde scenario wordt daarentegen de hoogste prioriteit gegeven aan het sparen van milieu, waaronder energie en grondstoffen, op lange termijn.

Hieronder worden achtereenvolgens behandeld:

- de theoretische uitgangspunten (Paragraaf 2);
- de maatregelen en instrumenten (Paragraaf 3);
- de uitkomsten (Paragraaf 4);
- de redenen waarom uitvoering van het milieuscenario nodig lijkt (Paragraaf 5);
- de gang van zaken rond het milieuscenario tussen 1974 en 1983 (Appendix).

2. Theoretische uitgangspunten

De theoretische uitgangspunten zijn van belang omdat ze de logische relatie tussen de in het model ingevoerde instrumenten en de in het model optredende resultaten beschrijven. Een econometrisch model is toch enigszins een black box. Een analytische beschrijving van wat er op logische gronden als uitkomst mag worden verwacht leidt tot een beter begrip van wat zich in het model afspeelt.

Het milieuscenario gaat uit van het welvaartsbegrip, zoals dat in de economische theorie wordt gehanteerd [1]. Welvaart wordt daar gedefinieerd als de behoeftebevrediging die wordt opgeroepen door de omgang