

Wim Turkenburg\*

## Gas of uraan

### Een kernbeslissing

#### *Het kabinetsbesluit*

De vraag naar elektriciteit zal, zo verwacht de regering, in het jaar 2000 minstens 17 procent hoger zijn dan nu. Daardoor, en door veroudering van bestaande elektriciteitscentrales, dreigt er in de jaren negentig een tekort te ontstaan aan produktievermogen. Dit tekort kan oplopen tot 7800 megawatt (MW) in 2000, mogelijk zelfs meer. Hoe moet in dit tekort aan produktievermogen worden voorzien? De regering stelt dat dit gat van 7800 MW voor ongeveer 2500 MW vermogen uit warmte-krachtkoppeling (WKK), windenergie, waterkracht en biogas kan worden gevuld. In de resterende behoefte van 5300 MW wil de regering voorzien door ten minste twee grote kerncentrales (totaal wellicht 2400 MW, vermoedelijk 2000 MW) en een aantal kolencentrales (totaal dus vermoedelijk 2900 MW) te bouwen. Het zijn plannen waarvoor in de Tweede Kamer op 27 juni j.l. vrijwel geheel het groene licht werd verkregen, dank zij steun vanuit VVD, CDA en klein rechts.

Deze invulling is niet in overeenstemming met de uitslag van de BMD over het energiebeleid, zoals neergelegd in het Eindrapport van de Stuurgroep Maatschappelijke Diskussie Energiebeleid. Volgens dit Eindrapport moet thans de bouw van nieuwe kerncentrales (voorlopig) worden afgewezen, dienen de mogelijkheden van warmte-krachtkoppeling en duurzame energie maximaal benut te worden en zou eerder aardgas dan kolen moeten worden ingezet (zie het persbericht dat de Stuurgroep januari 1984 verspreidde).

#### *Een uitgewerkt alternatief*

Kan het gat van 7800 MW niet meer in overeenstemming met deze uitslag worden ingevuld? De Bezinningsgroep Energiebeleid heeft hier een studie naar verricht, een studie overigens waarvoor het ministerie van Economische Zaken geen subsidie heeft willen verstrekken. Uit

---

\*Natuurkundige en wetenschappelijk hoofdmedewerker bij de Rijksuniversiteit Utrecht. Hij is eerste auteur van het elektriciteits-scenario van de Bezinningsgroep Energiebeleid. In deze groep

komen maandelijks geïnteresseerden uit het energieonderzoek, de industrie, het overheidsbeleid, milieuorganisaties, vakbeweging en adviesorganen op energiegebied bijeen.

# tabel

## De invulling van het benodigd vermogen tot 2000: 2 varianten

	regering	bezinningsgroep
windenergie	200 MW (1000 MW)	375 MW (2500 MW)
waterkracht	100 MW	75 MW ( 100 MW)
warmte-krachtkoppeling in de industrie	1650 MW	3200 MW
stadsverwarming	250 MW	1450 MW
total energy systemen	300 MW	
subtotaal:	2500 MW	5200 MW
kernenergie	2400 MW (of meer)	—
kolen	2900 MW (of minder)	—
gas (STEG)-centrales	—	2600 MW
totaal:	7800 MW	7800 MW

Bij 1% groei van het elektriciteitsverbruik per jaar moet tot het jaar 2000 in totaal ongeveer 7800 Megawatt nieuw productievermogen in bedrijf worden genomen. De tabel geeft een overzicht van de invulling van dit vermogen zoals voorgesteld door de regering enerzijds en de Bezinningsgroep Energiebeleid anderzijds (NB: voor windenergie en voor waterkracht staan twee waarden aangegeven. Het eerste getal heeft betrekking op de vermogenswaarde; het getal tussen haakjes geeft het te installeren vermogen aan).

deze studie volgt dat het gat van 7800 MW ook voor 5200 MW met vermogen uit duurzame energie en vooral warmte-krachtkoppeling zou kunnen worden gevuld, dus 2700 MW méér dan waar de regering van uitgaat. Het overblijvende gat van 2600 MW wil de Bezinningsgroep vullen met de meest efficiënte gigestookte centrales, de zogenaamde STEG-centrales. Deze invulling lijkt het meest in overeenstemming met de uitkomsten van de BMD, hoewel één of twee nieuwe, schoon werkende kolencentrales erbij eventueel ook zou hebben gekund. De details en consequenties van zo'n invulling zijn te vinden in het rapport *Elektriciteit, een bezinning op 2000*.<sup>1</sup> Aan dit plan van de Bezinningsgroep werd vrijdag 15 februari 1985 een symposium gewijd onder de de titel *Van BMD tot 2000*. Reacties werden gegeven door vertegenwoordigers van het ministerie van Economische Zaken, de Arnhemse Instellingen voor de Elektriciteitsvoorziening, de Gasunie, de vakbeweging (FNV), TNO en de Bezinningsgroep. Wat heeft dit symposium geleerd? Alle sprekers waren het erover eens dat het plan van de Bezinningsgroep meer in overeenstemming is met de uitslag van de BMD dan het plan van de regering. Er werd aannemelijk gemaakt, en niet weerproken, dat het in beginsel mogelijk is 5200 MW van het gat met duurzame energie en warmte-krachtvermogen in te vullen. Met name warmte-krachtkoppeling in de industrie lijkt, gezien een recente studie

uitgevoerd aan de Rijksuniversiteit Utrecht,<sup>2</sup> een aanmerkelijk groter potentieel te hebben dan door de regering naar voren is gebracht in haar standpunt over de BMD. Hetzelfde moet gezegd worden over het toepassen van total-energy-systemen in onder meer de glastuinbouw en de bebouwde omgeving, zoals blijkt uit recente studies van onder meer het Centrum voor Energiebesparing in Delft.<sup>3</sup>

Anderzijds werd aanvaard dat tot 2000 de bijdrage van duurzame energiebronnen aan de elektriciteitsvoorziening nog beperkt zal blijven. Meer dan 5% lijkt niet erg waarschijnlijk. Het beleid ten aanzien van de ontwikkeling en introductie van windturbines zal zelfs geïntensiveerd moeten worden, wil er voldoende perspectief zijn op het realiseren van 1000 MW windvermogen binnen vijftien jaar.

### ***Warmte-krachtkoppeling***

De belangrijkste bijdrage aan de vermogensbehoefte wordt in het plan van de Bezinningsgroep geleverd door warmte-krachtinstallaties. De mogelijkheden hiertoe blijken groot en de partijen zijn het erover eens dat elektriciteit uit industrieel WKK-vermogen vermoedelijk goedkoper, maar in ieder geval niet duurder is dan elektriciteit uit kolencentrales. Maar komt dat vermogen er ook?

Daarover blijkt tussen de partijen eigenlijk ook geen groot verschil van mening te bestaan. Als de industrieën tegen een zeer laag tarief elektriciteit bij de openbaar-nutsbedrijven kunnen inkopen, dan valt de prikkel weg om zelf elektriciteit op te wekken, ook al zou de elektriciteit die in eigen beheer wordt opgewekt, bijvoorbeeld 2 cent per kWh goedkoper zijn dan de inkoop prijs van stroom die van de nutsbedrijven wordt betrokken. De terugverdientijd van een warmte-krachtinstallatie wordt dan voor het bedrijfsleven te lang, dat wil zeggen méér dan ongeveer vier jaar. Voor de samenleving zou dit een verlies zijn. Want de elektriciteit die niet in een warmte-krachtbedrijf wordt opgewekt moet nu op een andere manier worden gemaakt, waarbij de regering blijkens haar standpunt denkt aan kern- en kolencentrales. Dit heeft vrijwel zeker tot gevolg dat er duurdere elektriciteit wordt geproduceerd en afgeleverd dan nodig is. Bovendien wordt er méér energie verspild (de verspilling bij warmte-krachtinstallaties is ongeveer 10%, bij kern- en kolencentrales ongeveer 60%) en nemen de milieuproblemen aanmerkelijk toe.

Hoe nu dit probleem op te lossen? De regering wil het niet oplossen.

---

2. K. Blok en W. Turkenburg, *De mogelijkheden van industriële warmte-krachtkoppeling op basis van gas- en stroomturbines*, RU Utrecht, april 1985 (de resultaten zullen binnenkort ook in *ESB* gepubliceerd worden).

3. Zie o.a. H.Y. Becht, Th. van Gemert en A. van Beek, *Gasmotor, Warmtekrachtaggregaten in de glastuinbouw*, Centrum voor Energiebesparing, Delft december 1983.

Ze zegt: 't is jammer, maar als warmte-krachtkoppeling er om bedrijfs-ekonomische redenen niet komt, zullen we alternatieven in de vorm van centraal vermogen (i.c. kern- en kolencentrales) moeten accepteren. Deze visie heeft als bezwaar dat ze voor de samenleving als geheel nadeel oplevert.

Hoe moeten we het probleem dan wel benaderen? Een aantal strategieën zijn denkbaar. Zo kun je besluiten het bedrijfsleven dat lage elektriciteitstarief níét op een presenteerblaadje aan-te reiken. Het bedrijfsleven zal dan zelf via warmte-krachtkoppeling en energiebesparing streven naar zo laag mogelijke energiekosten. Je kunt ook besluiten het bedrijfsleven wél een laag elektriciteitstarief te bieden, maar in ruil daarvoor bedingen dat het bedrijfsleven de mogelijkheden van warmte-krachtkoppeling toch moet realiseren, of moet laten realiseren. De huidige zogenaamde gigantenregeling (een jaarlijkse subsidie aan grootverbruikers van elektriciteit van 500 tot 800 miljoen gulden per jaar) zou wellicht in die zin gemodificeerd kunnen en mijns inziens moeten worden. De derde strategie houdt in dat de openbaar-nutsbedrijven aanmerkelijk meer dan nu het geval is willen investeren in warmte-krachtkoppeling, juist ook bij de industrie. Nutsbedrijven kunnen immers met langere terugverdientijden werken. Als neven-effekt zou het een rem zetten op een aanzienlijke privatisering van de elektriciteitsproductie, waartoe WKK zeker kan leiden. De overheid zou deze ontwikkeling moeten stimuleren.

Duidelijk uit zich hier een verschil in denken. De regering zet de pet van de industrie op en verwacht dat op bedrijfsekonomische gronden nieuw WKK-vermogen vanaf 1995 nauwelijks meer van de grond komt. De berekeningen waarop die verwachting is gebaseerd zijn dubieus, omdat voor giganten een te lage inkoopprijs van stroom is verondersteld. Belangrijker is echter dat de Bezinningsgroep voor een makro-ekonomische benadering opteert en aldus komt tot een aanmerkelijk groter ekonomisch aantrekkelijk warmte-krachtvermogen in het jaar 2000 dan de regering.

Realisering van dit potentieel is mogelijk mits een daarop gericht beleid wordt gevoerd. Dit is in het belang van de samenleving als geheel.

Nu zegt de regering: wij voorzien weliswaar ruim 2000 MW minder warmte-krachtvermogen, maar daar staat tegenover dat in ons plan twee grote kerncentrales worden gebouwd die naar onze verwachting goedkoper elektriciteit zullen produceren dan warmte-krachtinstallaties, te weten 8,7 cent per kWh bij kerncentrales tegen 9 à 10 cent per kWh bij WKK. Bovendien, aldus de regering, is de kans groot dat de gasprijs sterk omhoog gaat, is het niet vóór 2000 dan in ieder geval ná 2000. De kostprijs van elektriciteit uit warmte-krachtssystemen zal daardoor toenemen.

### ***Prijsonwikkeling elektriciteit***

Nu is het moeilijk anno 1985 uitspraken te doen over wat er in 2000 of 2010 zal gebeuren. Zo gaat de Rotterdamse energiedeskundige Odell ervan uit dat de olieprijs ten minste tot 2020 lager zal zijn dan de prijs die wij nu kennen.<sup>4</sup> Het Centraal Planbureau daarentegen verwacht dat bij een mondiale groei van het BNP van 3,5 procent per jaar de olieprijs vanaf nu tot 1984 zal dalen, vervolgens tot 1998 sterk zal stijgen tot iets boven het niveau van 1981, om vervolgens tot 2005 weer te dalen. Zou de mondiale groei echter 2,5 procent per jaar bedragen, dan blijft de olieprijs voor lange tijd onder het huidige niveau. Nemen we bovendien aan dat de dollarkoers weer zal dalen, dan mag gekonkludeerd worden dat het vooruitzicht op een (permanent) hogere gasprijs de komende twintig tot dertig jaar allerm minst zeker is.

Dat neemt niet weg dat het plan van de Bezinningsgroep gevoelig is voor stijging van de gasprijs en het is terecht dat daarop gewezen wordt.

Je kunt daar echter tegenover stellen dat de kostprijs van elektriciteit uit kernenergie, 8,7 cent per kWh, onwaarschijnlijk laag is geschat. Zo verwacht de Bezinningsgroep dat deze eerder 12,4 cent per kWh zal bedragen (zie ook de bijlage). Bovendien zal ook deze prijs oplopen wanneer de prijs van fossiele brandstoffen stijgt, naar schatting 1 à 1,5 cent bij 50% stijging van de olieprijs. Een eenvoudige rekensom leert nu dat pas bij 50% reële stijging van de aardgasprijs de elektriciteit uit warmte-krachtinstallaties net zo duur wordt als elektriciteit uit kerncentrales, te weten 13,6 cent per kWh.

Hoe waarschijnlijk is een 50 procent hogere prijs voor het gas dat bij de elektriciteitsopwekking wordt ingezet? Vóór 2000 gelooft de regering daar niet in. Zij gaat uit van een toename van 20%. Zou dat gebeuren dan wordt het langzamerhand lonend kolen te vergassen en dit kolengas in plaats van aardgas in te zetten. In dat geval zal de prijs van elektriciteit in het Bezinningsgroeps scenario eerder door de prijs van kolengas (en dus door kolen) worden bepaald dan door de olieprijs. Dit zal een dempende werking op de prijsontwikkeling hebben. En mocht gas toch erg duur worden, dan kan in laatste instantie nog naar de prijsstelling van ons aardgas worden gekeken. Zeker wanneer dit aardgas niet meer wordt geëxporteerd hoeft dit geen dramatische konsekwenties te hebben (vergelijk dit met de prijs van bruinkool of van witte steenkool in het buitenland).

### ***Het inzetten van aardgas***

Als ander belangrijk bezwaar van het Bezinningsgroepplan wordt naar voren gebracht dat er méér aardgas wordt ingezet dan in het plan van

---

4. P.R. Odell, De OPEC, de olie-prijzen en de westerse economieën

op lange termijn, *ESB* 27-2-1985.

de regering. En inderdaad, als je besluit geen kerncentrales te bouwen en gas te verstoken in plaats van kolen dan kan dat alleen als je bereid bent gas beschikbaar te stellen voor de elektriciteitsvoorziening. Maar wat is daartegen? Dat onze aardgasvoorraden sneller uitgeput raken dan op grond van het huidige beleid verwacht mag worden? Dat nu blijkt niet het geval te (hoeven) zijn, hoe paradoxaal het wellicht ook klinkt. Want waar gaat het over?

In het plan van de Bezinningsgroep wordt in het jaar 2000 minder aardgas verstoekt dan in 1983 het geval was. Er is dus in ieder geval geen sprake van een *versnelde* uitputting van onze aardgasvoorraden in vergelijking met het beleid tot op heden.

In vergelijking met het voorgenomen beleid wordt in de periode 1983-2000 inderdaad naar schatting 60 miljard m<sup>3</sup> méér gas verstoekt.

Na 2000 kan deze meerinzet oplopen tot 150 miljard m<sup>3</sup>, wellicht ook meer. Ter vergelijking: onze aardgasvoorraden worden thans op ongeveer 2200 miljard m<sup>3</sup> geschat.

Is deze meerinzet echter onverantwoord? Brengt het de voorzieningszekerheid ná 2000 in gevaar? Als dat het geval zou zijn, dan is niet duidelijk waarom deze hoeveelheden wel mogen worden geëxporteerd. Nog dit jaar zijn nieuwe contracten tot totaal 275 miljard m<sup>3</sup> afgesloten. Deze contracten gaan dus aanzienlijk verder dan de meerinzet van aardgas in het plan van de Bezinningsgroep. Ook een plan met kolen- en kerncentrales kan dus tot een verhoogde gasafzet (in het buitenland) leiden.

Het regeringsstandpunt kan men gesimplificeerd ook als volgt belichten. Waarom zou je als BV Nederland aardgas exporteren en met het verdiende geld kolen, uraan en kerncentrales importeren als je het gas ook meteen in eigen land kunt inzetten om er elektriciteit van te maken? Zoiets is minder omslachtig en geeft een hoop minder rommel in huis.

Daarmee is echter nog geen antwoord gegeven op de vraag of de meerinzet van gas in het Bezinningsgroepplan de voorzieningszekerheid na 2000 in gevaar brengt. Het antwoord is neen. Allereerst kunnen we méér gas importeren dan nu gebeurt, bijvoorbeeld door verhoging van de gasimport uit Noorwegen, zoals ook gesuggereerd door de Stuurgroep BMD. Ten tweede mag worden verwacht dat nieuwe reserves worden aangeboord. Ten derde kan er na 2000 een geleidelijke verschuiving van aardgas op kolengas plaatsvinden. Ten vierde kan met de inkomsten uit de meerinzet een verdergaande besparing op het energieverbruik worden gerealiseerd. Het is niet moeilijk uit te rekenen dat aldus de meerinzet van 150 miljard kubieke meter weer kan worden terugverdiend. Met name de FNV heeft het creëren van zo'n energiefonds bepleit. Het zou tot extra werkgelegenheid op het terrein van energiebesparing en nieuwe energietechnieken kunnen leiden.

Een en ander maakt duidelijk dat de nadelen die vooral het ministerie van Economische Zaken in het plan van de Bezinningsgroep ziet, niet zo groot zijn als wordt gesteld. Ze kunnen zelfs in voordelen omslaan, want ze kunnen zowel leiden tot uiteindelijk een minder snelle uitputting van onze aardgasvoorraden, als tot (meer) innovaties op energietechnologisch gebied en stimulering van de werkgelegenheid.

### ***Minder milieuproblemen***

Daar komt bij dat het plan zonder meer al een aantal voordelen heeft boven het plan van de regering. Zo leidt het op alle fronten tot minder milieuproblemen. Er wordt minder SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub> en vlieggas uitgestoten en er wordt minder energie verspild. De stelling van de regering dat haar plan in 2000 tot minder uitstoot van CO<sub>2</sub> leidt, is onjuist. In het plan van de Bezinningsgroep wordt bovendien minder kolenafval geproduceerd terwijl de problemen rondom kernenergie beperkt blijven tot de centrales die reeds in Borssele en Dodewaard draaien. Daarnaast krijgen duurzame energiebronnen betere ontwikkelingsmogelijkheden.

### ***Meer investeringen***

Een ander voordeel is dat er meer wordt geïnvesteerd. Zonder energie-opslagsysteem is dit 21 miljard gulden tegenover de regering 18 miljard gulden. Dit betekent meer werk met het plan van de Bezinningsgroep. Daar komt bij dat er per geïnvesteerde gulden meer werk in Nederland kan worden gecreëerd. Het laat zich bovendien aanzien dat dit werk hoogwaardiger zal zijn en meer spin-off-activiteiten kan genereren. Kerncentrales moeten wat betreft hoogwaardige technologie uit het buitenland komen, warmte-krachtinstallaties kunnen in Nederland worden gemaakt.

### ***Minder kwetsbaarheid***

Een voordeel is voorts dat het plan minder gevoelig is voor een misinvesteringen en minder last heeft van investeringen die duurder uitkomen dan begroot. Deze kwetsbaarheid is vooral groot bij kapitaalintensieve en grootschalige technologieën en bij projecten die een relatief lange bouwtijd kennen. Met betrekking tot de bouw van kerncentrales zijn van deze gevoeligheid wereldwijd afschrikwekkende voorbeelden te vinden, ook in Europa.

Ook op andere punten toont het plan minder kwetsbaarheid. Zo is er minder kans op ernstige ontwrichting van het openbare leven door het plotseling niet beschikbaar zijn van elektriciteit vanwege storingen in grote kerncentrales of door problemen bij de distributie.

Ook is de kans op overcapaciteit, dus een teveel aan opgesteld vermogen, minder groot dan in het plan van de regering. Die kans neemt immers toe naarmate de eenheden groter worden, de bouw meer tijd vergt en er minder sprake is van een directe koppeling

tussen industriële groei en groei van het elektrisch productievermogen in de vorm van warmte-krachtvermogen. Bovendien zijn de gevolgen van overcapaciteit groter naarmate de investeringskosten per kW hoger worden. Op al deze punten zijn kerncentrales in het nadeel en warmte-krachtsystemen in het voordeel.

### ***Maatschappelijk draagvlak***

Als laatste en zeker niet minste voordeel moet worden genoemd dat het plan van de Bezinningsgroep geheel in lijn ligt met de uitkomsten van de BMD en derhalve in brede kring kan rekenen op acceptatie, temeer daar uit uitvoerige analyses blijkt dat dit plan vrijwel zeker tot een lagere kWh-prijs zal leiden dan we anno 1984 in Nederland hadden. Op jaarbasis kan het kostenverschil tegen de 1 miljard gulden bedragen. Maken we een vergelijking met het plan van de regering, dan is het niet evident dat het Bezinningsgroepplan duurder uitkomt. Wordt atoomstroom goedkoop en aardgas duur, dan is er een kostenvoordeel voor het regeringsplan. Stijgt de prijs van aardgas niet, dan is er een kostenvoordeel voor het plan van de Bezinningsgroep. Dit voordeel neemt toe naarmate atoomstroom duurder is. Uitvoering van het plan van de Bezinningsgroep zou het vertrouwen in de politiek en in de overheid kunnen bevorderen. Gevreesd moet worden dat het besluit van de Tweede Kamer om (voorwaardelijk) akkoord te gaan met uitvoering van de regeringsplannen, een tegenovergesteld effect zal hebben.

## **bijlage**

### **Kostprijsverwachtingen voor elektriciteit op basis van kernenergie (1000 MWe-centrale)**

In de discussie over de noodzaak en de wenselijkheid van elektriciteits-opwekking met kerncentrales speelt de vraag hoe duur een kWh uit kernenergie gaat kosten een niet onbelangrijke rol.

De regering acht een kostprijs van 8,7 cent per kWh voor nieuw te bouwen grote kerncentrales (1000 MWe) het meest waarschijnlijk. De Bezinningsgroep Energiebeleid verwacht dat deze kostprijs eerder 12,4 ct/kWh zal bedragen. Zij acht het niet ondenkbaar dat een prijs van 8,7 ct/kWh kan worden gerealiseerd, maar wel onwaarschijnlijk, gezien de ervaringen en ontwikkelingen in zowel Nederland als in het buitenland en gezien de verwachtingen die in het buitenland over de toekomstige kostprijs van 'atoomstroom' bestaan.

De verschillen tussen de regering (het ministerie van Economische Zaken) en de Bezinningsgroep laten zich in bijgaande tabel illustreren.



*Kostprijsverwachtingen voor elektriciteit op basis van kernenergie  
(1000 MWe-centrale)*

	<u>EZ</u>	<u>DG</u>
kapitaalkosten	4,1 ct/kWh	5,7 ct/kWh
splijstofcykluskosten	3,5 ct/kWh	4,4 ct/kWh
bedienings- en overige exploitatiekosten	1,1 ct/kWh	2,3 ct/kWh
	<u>8,7 ct/kWh</u>	<u>12,4 ct/kWh</u>

In beide berekeningen is aangenomen dat de kerncentrale 5700 uur per jaar op vollast elektriciteit zal leveren. Wellicht is dit een onderschatting. Ook 6000 uur of 6500 uur kan haalbaar blijken. In dat geval komen de kWh-prijzen lager uit. De Bezinningsgroep Energiebeleid komt tot hogere kosten onder meer op grond van de volgende overwegingen.

*a. Kapitaalkosten*

Hoe waarschijnlijk is het dat de totale investeringskosten f 3645 mln zullen bedragen, waar de regering van uitgaat, en hoe waarschijnlijk is het dat hieruit een kostprijs van 4,1 ct/kWh resulteert? De Bezinningsgroep rekent met totale investeringskosten van f 4400 mln en komt bij een annuïteitsfaktor van 0,0736 op kapitaalkosten van 5,7 ct/kWh (NB: de totale investeringskosten zijn in de regeringsplannen als volgt opgebouwd: investeringskosten f 3100 mln, bouwrente f 375 mln, ontmanteling f 170 mln).

- a1. Internationaal komen hogere investeringskosten dan f 3100 per kW respectievelijk f 3645 per kW vaker voor dan lagere. Men heeft elders doorgaans meer ervaring met het bouwen van grote kerncentrales dan in Nederland. Ook in andere landen zal men streven naar zo laag mogelijk kosten. Waarom lukt elders zo vaak niet wat nu in Nederland zeker wel zal lukken?
- a2. Het bureau Motor Columbus stelt in een recente studie voor het ministerie van Economische Zaken de investeringskosten enkele honderden gulden per kW hoger dan de regering doet.
- a3. In een land als Japan rekent het CRIEPI (vergelijkbaar met de KEMA) erop dat de investeringskosten het komende decennium nog zullen toenemen, dit in tegenstelling tot wat de regering van Nederland veronderstelt. Volgens het CRIEPI zullen de investeringskosten oplopen tot f 4300 mln à f 5000 mln (hierbij zijn we uitgegaan van een wisselkoers: 1 gulden = 72 yen).
- a4. Gezien de ervaringen elders en het gebrek aan ervaring hier, moet rekening worden gehouden met de mogelijkheid dat de bouwtijd langer dan zes jaar zal duren, zeker als de centrale niet op turn-key-basis wordt gebouwd.
- a5. Het kan uit veiligheidsoverwegingen noodzakelijk blijken tijdens de bouw toch wijzigingen in het ontwerp van de centrale (de reaktor) aan te brengen, waardoor kostprijshogingen niet uitgesloten kunnen worden.

- a6. Eventuele kosten voor het aankopen van land, het bouwrijp maken van het terrein, het uitvoeren van infrastrukturele werken (wegen, kanalen, afscheidingen, netverbinding) en het aanbrengen van voorzieningen zoals kantoorgebouwen, zijn niet in de investeringskosten opgenomen. Ze hebben wel invloed op de kWh-prijs.
- a7. Het is nog onzeker of met een economische levensduur van 25 jaar mag worden gerekend; 20 jaar lijkt voorsnog meer op zijn plaats.
- a8. Hoe waarschijnlijk is het dat de reële rente 4% en niet bijvoorbeeld 5% zal bedragen?
- a9. Is het reserveren van f 170 mln voor de ontmanteling wel voldoende? Ervaring met het ontmantelen van grote centrales (kernreactoren) bestaat nog niet, wel met kleine centrales (Shippingport). Deze ervaring suggereert dat een belangrijk hoger bedrag gereserveerd moet worden. Het gereserveerde bedrag lijkt al nodig om tot verwerking van het afval van de centrale te komen; de ontmanteling zelf moet dan nog betaald worden.

*b. Splitsstofcykluskosten*

Hoe waarschijnlijk is het dat de splitsstofcykluskosten 3,5 ct/kWh zullen bedragen?

- b1. Bij de kerncentrale te Borsselle bedroegen de splitsstofcykluskosten de laatste paar jaren voor zover bekend 3,5 à 4,4 ct/kWh. En ook de commissie-Beek kwam voor de splitsstofcyclus op kosten die hoger zijn dan 3,5 ct/kWh.
- b2. In Japan rekent het CRIEPI erop dat de splitsstofcykluskosten de komende vijftien jaar zullen stijgen — dit in tegenstelling tot wat de Nederlandse regering verwacht — van 3,6 ct/kWh naar 4,9 ct/kWh (bij een wisselkoers van 1 gulden = 72 yen).
- b3. De opwerkingskosten kunnen belangrijk hoger uitvallen dan de f 3100 per kg die door de regering is aangenomen. Zo kwam de Franse commissie-Gastaing voor de opwerking op f 5000 per kg indien het proces aan bepaalde door haar gesuggereerde normen zou voldoen. Per kWh is ongeveer 2 cent nodig om zo'n bedrag op tafel te krijgen.
- b4. De kosten voor (tijdelijke) opslag van radioactief afval zijn in Nederland sinds de oprichting van de COVRA jaarlijks sterk gestegen, in totaal tussen nu en 1981 met ten minste een faktor 5. Het heeft er alle schijn van dat met deze ontwikkeling te weinig rekening is gehouden.
- b5. Het is nog zeer onduidelijk wat uiteindelijk de kosten zullen zijn die gemaakt moeten worden om tot een definitieve oplossing van het afvalprobleem te komen.
- b6. In de splitsstofcyclus wordt nogal wat olie 'geïnvesteerd'. Stijging van de olieprijs zoals de regering verwacht, moet derhalve leiden tot (enige) verhoging van de splitsstofcykluskosten.

*c. Bedienings- en overige exploitatiekosten*

Hoe waarschijnlijk is het dat de kosten voor bediening, onderhoud en

overige exploitatie 1,1 ct/kWh zullen bedragen?

- c1. In de USA wordt gerekend met ongeveer 1 dollarcent per kWh (= 3 ct/kWh).
- c2. In de kerncentrale te Borssele zijn de kosten hoger. Thans bedragen ze naar schatting 2,7 ct/kWh. Ook als in rekening wordt gebracht dat het hier een halfgrote centrale betreft, lijkt de 1,1 ct/kWh voor een 1000 MWe-centrale te laag geschat.
- c3. De laatste jaren is er een opmerkelijke stijging te constateren in de hoeveelheid personeel (zowel vast als tijdelijk) die nodig is om een kerncentrale draaiende te houden. Hoe deze tendens zich verder ontwikkelt is onduidelijk. Mocht bijvoorbeeld waar zijn dat lage stralingsdoses aanmerkelijk grotere effecten hebben dan thans officieel wordt aangenomen, dan moet zeker op een aanzienlijke personeelsuitbreiding worden gerekend.
- c4. De verzekeringspremie dekt een schade tot f 200 mln. Bij grote ongelukken kan de schade aanmerkelijk hoger zijn, bijvoorbeeld 10 miljard. Omdat de kosten hiervan toch gedragen moeten worden, zou de post 'overige exploitatiekosten' hoger moeten zijn dan thans is aangenomen. Dit geldt zeker wanneer de mogelijke schade over enige tijd tot een maximum van 1 miljard gulden zal (kunnen) worden gedekt.

---

Over vraagstukken in verband met kernenergie en energiepolitiek publiceerden wij eerder:

Hans Schenk m.m.v. Frans Vlieg, Herman Damveld en Joop Workel, *De Bondsrepubliek en kernenergie – een politiek-ekonomische analyse*. TPE 2/1.

Cor Ultham, Bert de Vries en Gerrit-Jan Zijlstra, *Het Nederlandse Kernenergiebeleid – politiek tussen vierde en vijfde macht?* TPE 2/1.

Meindert Fennema, *Politikologisch onderzoek naar het kernenergiebeleid: drie methodes*. TPE 5/1.

Hermen Pol en Hans Schenk, *Naar een Centraal Plan voor de Elektriciteitsvoorziening*. TPE 6/1.

Herman Damveld, *De prijs van kernenergie*. TPE 6/2.

Daan Dijk en Bert de Vries, *Borssele en Dodewaard: openhouden of sluiten?* TPE 7/2

Reinier de Man, *Onderhandelen over de werkelijkheid. Energiescenario's en het politieke proces in Nederland en het Verenigd Koninkrijk 1974-1984*. TPE 8/3