

**DE HARDHEID VAN DE NUCLEAIRE OPTIE
IN NEDERLAND**

Een onderzoek naar de doorgang van een verguisde technologie

F. van Vugt

Verantwoording

Dit rapport bevat de afstudeerscriptie van Felix van Vught, in de periode van 1 januari 2003 tot en met 1 juli 2003, doorgebracht bij ECN beleidsstudies.

Mijn fascinatie voor de thematiek van energie en milieu is ontstaan tijdens mijn derde studiejaar. In dat jaar begon ik de afstudeerstudierichting Technologische Cultuur. De tweede onderwijsmodule van dat jaar was getiteld *Megamachines* en behandelde de problematiek rond complexe technische systemen en organisaties. In de onderwijsgroep zaten ook een aantal buitenlandse studenten. Dit had een aantal nadelen tot gevolg. Ten eerste was de voertaal voortaan engels, wat het niveau van de discussies en het onderwijs niet ten goede kwam. Ten tweede schoot de motivatie van een aantal van de uitwisselingsstudenten tekort. Het bracht echter ook een voordeel met zich mee, namelijk een idealistische verfrissing. Een Spaanse studente, Layla, was weliswaar vaak onverstaanbaar, maar ook een bijzonder gedreven voorvechter van ecologische idealen. Zij hield vurige pleidooien tegen de onaantastbaarheid van de ‘tsjemmikàl industries.’ Het engels van de Chinese student, Tao, was door zijn verblijf in de Verenigde Staten uitmuntend. Tijdens dit verblijf maakte hij tevens kennis met de Westerse maatschappij. In de onderwijsgroep leverde hij vaak kritiek op de macht van de multinationals en de negatieve gevolgen van globalisering. Vergeleken bij deze studenten voelde ik mij ontzettend onverschillig en apatisch. Ik besloot een maatschappelijk relevant onderwerp te kiezen waar ik mij tijdens mijn studie aan zou weiden.

In mijn ogen is het energieverbruik en de resulterende milieubelasting één van de meest fundamentele problemen op aarde. Onze honger naar energie is niet te stillen en in hoog tempo verbranden wij fossiele voorraden die over een periode van miljoenen jaren zijn gevormd. Dit gaat gepaard met enorme milieuvervuiling. In deze prille en ook wat naïeve fase van mijn engagement vestigde ik mijn hoop op kernfusie: een vrijwel onuitputtelijke energiebron. Het enige probleem was dat het nog even ontwikkeld moest worden. Ik deed wat onderzoek en schreef een essay. Tijdens dit onderzoek kwam ik in contact met de directeur van de Nuclear Research and consultancy Group (NRG), een dochter van het Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN). Bij deze laatste instelling zou ik later stage gaan lopen op de afdeling Beleidsstudies (ECN-BS). Mijn begeleider tijdens de stage was Gerrit Jan Schaeffer. Hij was een lichtend voorbeeld voor de manier waarop een STS’er kon functioneren in een omgeving waarin de ‘harde wetenschap’ domineerde: vriendelijk, zelfverzekerd en niet aflatend kritisch. Ook mijn begeleider vanuit de studie, Ernst Homburg, wil ik bedanken voor de goede begeleiding. De prettige samenwerking hebben we ook later voortgezet tijdens het schrijven van mijn pré-scriptie. Dat was een bijzonder belangrijke en leerzame ervaring, zonder welke het schrijven van deze scriptie zeker nog moeilijker geweest zou zijn.

Verder gaat mijn dank uit naar mijn scriptiebegeleiders Ruth Mourik en Wiebe Bijker. Hun pep-talk’s en betrokkenheid, ook buiten werktijden, hebben mij op de moeilijke momenten de kracht gegeven om door te gaan. Hun deskundige begeleiding, kritische commentaar en waardevolle suggesties en ideeën hebben zonder meer bijgedragen aan de kwaliteit van deze scriptie. Voor het verschaffen van diepere inzichten in haar proefschrift ben ik dank verschuldigd aan Anique Hommels, als ook aan haar begeleider Karin Bijsterveld. Bernike Pasveer ben ik dankbaar voor haar hulp bij het doorgronden van de actor-netwerk benadering. Voor diepere inzichten in de ins en outs van (kern)energie ben ik veel verschuldigd aan alle mensen van stichting Laka (het documentatie en onderzoekscentrum voor kernenergie), Paul Lako (ECN), Alike Verheek (NRG), iedereen van ECN-BS en alle geïnterviewden.

Anneke Kuijper verdient alle lof voor haar gastvrijheid tijdens mijn twee stageperiodes. Je hebt niets nagelaten om mij thuis te doen voelen. Als laatste gaat mijn dank uit naar mijn lieve vriendin Marjolein. Haar enorme tolerantie voor woorden als kernenergie en constructie, haar engelgeduld en onvoorwaardelijke geloof in mijn kunnen, hebben er voor gezorgd dat u deze woorden nu kunt lezen. Ik vrees dat ik de moed zonder haar al lang had verloren.

Abstract

The central theme in this master's thesis is the tension between attempts aimed at phasing out the nuclear option and the resistance of the implied sociotechnical structures to this fundamental change. With the term nuclear option I mean the choice of a particular country for the generation of electricity by means of nuclear fission. This study is inspired by an empirical question: why is the intention of certain countries to phase out the nuclear option so difficult to realize. This intention is constantly the object of debate. This is shown by the delay of the planned decommissioning of the Barsebäck-plant in Sweden, the statements of the director of Electrabel (the company that manages the Belgian nuclear plants) that the plants will not be closed on the dates that were dictated by the Belgian government and by the fact that the Borssele-plant in the Netherlands is still up and running despite a parliamentary decree dictating the closure of the plant on 31st of December 2003. Did policymakers responsible for the decision to phase out make a mistake concerning the constructability of reality? Why is it so difficult to change the technological status quo? What factors play a role in this resistance? These questions form the core of this study.

To answer these questions I make use of the theoretical work of Anique Hommels. In her doctoral thesis *Unbuilding Cities: Obduracy in Urban Sociotechnical Change* she poses similar questions in relation to urban structures. Why are certain urban structures so hard to change? This resistance to change is expressed in the notion of obduracy. Hommels identifies four causations of this obduracy, which she expresses in four theoretical categories: 1) material obduracy, 2) obduracy caused by dominant ways of thinking, 3) obduracy as constituted by embeddedness, and 4) obduracy explained by persistent traditions. These notions she derives from the interdisciplinary research field of Science Technology and Society studies (STS).

I have applied three of these concepts to the attempts in the Netherlands to end the nuclear option. I have not applied the concept persistent traditions because after a preliminary investigation I could not identify factors in the obduracy of the Dutch nuclear option relating to this concept.

It is not the intent of this study to develop new instruments by which to weigh the benefits and drawbacks of nuclear fission. It is also not my intent to choose sides and to judge whether nuclear fission is desirable and necessary or not. The main aim of this study is to identify the mechanisms that constitute the obduracy of the nuclear option. To do this I make use of the above-mentioned concepts that are grounded in disciplines such as history, sociology and philosophy. These mechanisms should be interesting for both advocates and opponents of nuclear fission.

INHOUD

1.	INLEIDING	13
1.1	Het beëindigen van de nucleaire optie	13
1.2	Methoden en bronnen	16
1.3	Structuur	18
2.	DOMINANTE DENKRAMEN	19
2.1	Inleiding	19
2.1.1	Theoretisch intermezzo	19
2.1.2	De lijn van het hoofdstuk	22
2.2	Eén technologisch raam	23
2.2.1	Inleiding	23
2.2.2	Prehistorie: de belofte van kernenergie	23
2.2.3	Energieprobleem, relevante sociale groepen en een gesloten betekenis	27
2.2.4	Eén dominant raam en twee soorten hardheid	34
2.3	Een tweede technologisch raam	40
2.3.1	Inleiding	40
2.3.2	De antikernbeweging	41
2.3.3	Twee denkramen en een patstelling	44
2.3.4	De BMD: een uitweg uit de impasse?	46
2.3.5	De nucleaire optie bleek hard: ongelijkwaardige ramen	49
2.4	Conclusie	52
3.	MATERIËLE HARDHEID	54
3.1	Inleiding	54
3.2	Van pilotplant tot ‘groene weide’	55
3.3	Materiële hardheid als argument voor de wachttijd	58
3.3.1	Inleiding	58
3.3.2	De gebruikte splijtstof	59
3.3.3	Kobalt-60	61
3.4	Het problematische van materiële hardheid	63
3.4.1	Inleiding	63
3.4.2	Radioactiviteit	63
3.4.3	Financieel	66
3.4.4	Niet intrinsiek, maar wel (deels) materieel!	69
3.5	Conclusie	70
4.	VERKNOOPTHEID	72
4.1	Inleiding	72
4.1.1	Theoretisch intermezzo	74
4.1.2	Het argument	78
4.2	De handelingen van eenheid vier	79
4.3	Van het ‘Plan van Modificaties’ tot de ‘motie-Vos’	82
4.4	De Staat versus EPZ: translatie en strategie	87
4.4.1	‘Maximale duidelijkheid’	87
4.4.2	Een veranderend klimaat	88
4.4.3	De deconstructie van een verplicht punt van passage	94
4.4.4	Een omstreden afspraak	96
4.5	Metamorfosen en ‘een comeback’	100
4.5.1	Een nieuw kabinet = een nieuwe Staat	100
4.5.2	De comeback van kernenergie	101
4.6	Conclusie	102
5.	SAMENVATTING EN CONCLUSIES	105

LIJST VAN AFKORTINGEN
LIJST VAN INTERVIEWS

110
112

LIJST VAN TABELLEN

Tabel 2.1	<i>Overzicht van relevante sociale groepen en betekenisflexibiliteit</i>	30
Tabel 2.2	<i>Overzicht van elementen van het 'Economieraam'</i>	35
Tabel 2.3	<i>'Economieraam' versus het 'Ecologieraam'</i>	45
Tabel 3.1	<i>Radioactieve inventaris van de Veilige Insluiting (na 0 en na 40 jaar)</i>	61
Tabel 3.2	<i>Kostenvergelijking van ontmantelingsalternatieven</i>	67

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 2.1	<i>Schematische weergave kernsplijtingreactie van Uranium-235</i>	24
Figuur 2.2	<i>President Eisenhower kondigt het 'Atoms for Peace' programma aan op de algemene vergadering van de Verenigde Naties op dinsdag 8 december 1953</i>	26
Figuur 3.1	<i>Geografische ligging Kerncentrale Dodewaard</i>	56
Figuur 3.2	<i>De Kerncentrale Dodewaard vanuit de lucht</i>	58
Figuur 3.3	<i>Bovenaanzicht van gebruikte splijtstofelementen in het opslagbassin</i>	60
Figuur 3.4	<i>Plaatsing van de splijtstofelementen in de transportcontainer</i>	60
Figuur 3.5	<i>Schematische weergave radioactief verval ($T_{1/2}$ - halveringstijd)</i>	62
Figuur 4.1	<i>Luchtfoto van de elektriciteitscentrale bij Borssele</i>	72
Figuur 4.2	<i>Geografische ligging van de kerncentrale Borssele</i>	73
Figuur 4.3	<i>Geografische ligging Tsjernobyl (Chernobyl) en 'verboden zone'</i>	81
Figuur 4.4	<i>Luchtfoto van eenheid 4 van de kerncentrale in Tsjernobyl na het ongeval.</i>	81
Figuur 4.5	<i>Figuur van temperatuur in de laatste 1000 jaar. De y-as representeert de temperatuur en de x-as representeert de tijd. De grafiek laat zien dat de temperatuur, op het noordelijk halfrond, in de laatste twee eeuwen sterk is toegenomen. Met name de temperatuurstijging van de afgelopen eeuw is volgens het IPCC significant te noemen.</i>	89
Figuur 4.6	<i>Satellietopnames van het arctische ijs in 1979 en 2003. Het terugtrekken van de poolkap is goed zichtbaar.</i>	90
Figuur 4.7	<i>Delegatie van het personeel van de KCB overhandigt broeikasje met 5000 bedenkingen aan ambtenaar van het ministerie van Economische Zaken</i>	92

SAMENVATTING

Doelstelling van deze studie is het onderzoeken van de spanning die bestaat tussen pogingen gericht op het beëindigen van de nucleaire optie en de weerstand die de achterliggende sociotechnische structuren bieden aan verandering. Dit thema vindt zijn oorsprong in een empirische vraag: waarom de intentie van een aantal landen om de nucleaire optie te beëindigen zo moeilijk blijkt te realiseren. Deze intentie staat namelijk continue ter discussie, zoals onder meer blijkt uit het uitstellen van de geplande sluiting van de Barsebäck-centrale in Zweden, de uitlatingen van de directeur van Electrabel (de beheerder van de kerncentrales in België) om de centrales niet te sluiten op de door de overheid gedicteerde data en het feit dat in Nederland de Kerncentrale Borssele ondanks een parlementair besluit nog steeds elektriciteit produceert. Hoe komt het dat de nucleaire optie doorgang blijft vinden ondanks aanzienlijke maatschappelijke en politieke weerstanden?

Voor het beantwoorden van deze empirische vraag heb ik een beroep gedaan op het theoretische werk van Anique Hommels. In haar proefschrift stelt zij een vergelijkbare vraag ten aanzien van de weerstand die stedelijke structuren bieden aan verandering. Zij identificeert vier theoretische categorieën van hardheid, namelijk: (1) materiële hardheid, (2) hardheid door dominante manieren van denken en handelen, (3) hardheid door verknoptheid van sociale en technische elementen, en (4) hardheid door voortdurende- (culturele) tradities. Omdat materiële hardheid niet overeenkomt met het constructivistische perspectief van haar studie heeft zij dit concept niet behandeld. De overige drie concepten heeft zij wel toegepast op empirische casus.

Ik heb ervoor gekozen het concept ‘materiële hardheid’ wel te behandelen (Hoofdstuk 3). De voornaamste reden hiervoor is dat een specifieke eigenschap van materialen in kerncentrales, namelijk radioactiviteit, op het eerste gezicht wel een verklaring lijkt te kunnen geven voor hardheid. Ook pas ik de concepten ‘dominante denkramen’ (Hoofdstuk 2) en ‘verknoptheid’ (Hoofdstuk 5) toe voor het beantwoorden van mijn empirische vraag. Ik behandel het concept ‘voortdurende tradities’ niet.

In Hoofdstuk 2 heb ik een eerste aspect van hardheid onderzocht, namelijk hardheid veroorzaakt door *dominante manieren van denken en handelen*. Hiervoor heb ik gekeken naar het maatschappelijke debat rond kernenergie, dat plaatsvond in Nederland tussen 1972 en 1986. In de periode voorafgaand aan het debat was een technologisch raam opgebouwd (het economieraam). Het centrale probleem binnen dit raam was een verwacht toekomstig tekort aan energiebronnen, een bedreiging van de voorzieningszekerheid en de mogelijke gevolgen hiervan voor economische groei. Vanuit het technologische raam werd het veiligstellen van de energietoevoer, en dan specifiek met kernenergie, gezien als de oplossing. Er was sprake van een configuratie van één technologisch raam dat de ontwikkelingen domineerde. Binnen dit raam was sprake van actoren met verschillende mate van inclusie en daarmee van verschillende vormen van hardheid. Voor actoren met hoge inclusie nam deze hardheid de vorm aan van opgeslotenheid. Zij konden niet om de exemplarisch geworden artefacten heen. Voor actoren met lage inclusie nam de hardheid de vorm aannam van weerbarstigheid. Zij konden het exemplarisch geworden artefact niet aanpassen, maar zij konden er wel voor kiezen het te laten voor wat het was. Doordat zij minder geleid werden door het technologische raam waren zij bovendien in staat de problematiek te herdefiniëren. Het energieprobleem bestond voor hen niet uit een toekomstig tekort aan energie, maar uit een voortdurende verspilling van energie. De oplossing bestond dan ook niet uit meer (kern)energie, maar uit energiebesparing.

Deze actoren met lage inclusie legden de basis voor het ontstaan van een tweede technologische raam (het ecologieraam), waarbinnen de nadruk werd gelegd op het beperken van de milieuschade en het waarborgen van de veiligheid. Doordat dit raam sterk in belang toenam, ontstond

een situatie waarin de twee technologisch ramen met elkaar in evenwicht waren. De rigiditeit van de twee ramen van gelijk belang resulteerde in een periode die gekenmerkt werd door de afwezigheid van besluiten, oftewel een patstelling. De overheid organiseerde de Brede Maatschappelijke Discussie (BMD) teneinde deze impasse te doorbreken. De uitkomst van deze BMD vormde een compromis tussen de uitgangspunten van de twee ramen. Toch bleek één technologisch raam na deze BMD in staat de ontwikkelingen volledig te bepalen. Hieruit trek ik de conclusie dat de ramen toch van elkaar verschilden en wel in de mate waarin kon worden beschikt over materiële en relationele middelen en de mate waarin binnen het raam één coherente gefixeerde betekenis werd gehanteerd. Op deze punten was het Economieraam de sterkere en was zij in staat de plannen voor nieuwbouw van kerncentrales door te zetten. Aan deze plannen kwam een einde toen een kernreactor in Tsjernobyl explodeerde.

In hoofdstuk 3 heb ik een tweede aspect van hardheid onderzocht, namelijk hardheid veroorzaakt door *intrinsieke fysische, materiële en vorm eigenschappen*, met behulp van de casus van de decommissie van de Kerncentrale Dodewaard (KCD). De beheerder van de KCD, de N.V. Gemeenschappelijke Kerncentrale Nederland (GKN), stelt dat een wachttijd van 40 jaar nodig is voordat overgegaan kan worden tot de definitieve ontmanteling. In deze 40 jaar neemt de radioactiviteit met een factor 250 af en wordt het goedkoper om de centrale af te breken. Dit lijkt te duiden op materiële hardheid. Uit mijn onderzoek blijkt echter dat het concept materiële hardheid problematisch is vanwege de gestelde definitie. De oorzakelijkheid voor de wachttijd is niet toe te schrijven aan materiële hardheid alleen. Er spelen namelijk meerdere zaken een rol in het tot stand komen van het problematische van radioactiviteit, zoals instabiel materiaal, biologisch weefsel, de culturele waardering van gezondheid, wetgeving en wetenschappelijke theorieën over (radio)activiteit. Deze zaken zijn niet intrinsiek aan materie. Ook wanneer de oorzakelijkheid verschuift, doordat er een prijskaartje aan materie wordt gehangen, blijft de definitie van het concept materiële hardheid problematisch, omdat ook de kosten en het problematische pas betekenis krijgen door uiteenlopende zaken als de beschikbaarheid van deviezen, de rentevoet, de inflatie, de beschikbaarheid van geavanceerde technieken, et cetera. De verklaring voor de keuze van de wachttijd (en dus de hardheid van de centrale) is dus niet te herleiden tot intrinsieke eigenschappen van materie, maar komt tot stand in een uitgebreid netwerk van sociale en technische elementen.

Het concept van ‘verknoptheid,’ hardheid door *verwevenheid van sociale en technische elementen*, heb ik in Hoofdstuk 4 gebruikt voor het analyseren van de recentelijk mislukte poging om de Kerncentrale Borssele (KCB) te sluiten. Door het ongeval in Tsjernobyl werden de internationale veiligheidseisen aanzienlijk verscherpt. Ook de KCB moest gemoderniseerd worden om aan de nieuwe internationale standaard te voldoen en haar realiteit te behouden. Deze moderniseringsplannen moesten in de Tweede Kamer besproken worden en gaven aanleiding tot verhitte debatten. Tijdens deze debatten diende Groen Links kamerlid Marijke Vos een motie in die indirect vroeg om sluiting van de KCB. De motie werd met een meerderheid aangenomen. Minister Wijers van Economische Zaken, verantwoordelijk voor het energiebeleid en dus ook voor kernenergie, nam hierop, in overleg met de elektriciteitssector, het besluit om de KCB op 31 december 2003 te sluiten. Om zichzelf, de centrale en haar werknemers ‘maximale duidelijkheid’ te verschaffen besloot hij deze einddatum op te nemen in de vergunning. Hierdoor sloot de minister de gebruikelijke route van EPZ, de beheerder van de KCB, af. De gebruikelijke route bestond uit het voldoen aan de in de vergunning gestelde milieu- en veiligheidseisen. Met het opnemen van de einddatum construeerde de Staat zichzelf tot een verplicht punt van passage.

Hoewel EPZ in eerste instantie hiertegen geen juridische stappen ondernam en zich officieel neerlegde bij het besluit, hanteerde zij wel andere strategieën om de hardheid van de KCB op te bouwen en te handhaven. Zij verrichtte een translatie: sluiten van de KCB zou leiden tot een verlies van werkgelegenheid, van nucleaire kennis en competentie en bovenal tot het bemoeilijken van het halen van de Kyoto-verplichtingen en emissiereductie in het algemeen. Middels deze translatie wierf EPZ krachtige bondgenoten, van wie de netwerken kracht verleenden aan het

netwerk van EPZ. Nadat onder andere de werknemers van EPZ met succes de vergunningswijziging hadden aangevochten in de rechtszaal, veranderde de officiële opstelling van EPZ: de KCB zou niet gesloten worden op de door de overheid gedicteerde datum. De Nederlandse Staat probeerde alsnog via de rechtbank haar gelijk te halen door EPZ te verplichten zich te houden aan een gemaakte afspraak. De rechtbank achtte het bestaan van een afspraak, een privaatrechtelijke overeenkomst, echter onbewezen wegens het ontbreken van een contract. Dit ontbrekende contract vormde in feite een cruciale actant.

In de constitutie van de hardheid van de KCB hebben *niet-mensen* een prominente rol vervuld. De krachtigste bondgenoten van EPZ waren CO₂ en een afwezig contract. Deze actanten impliceerden grotere netwerken (inclusief smeltende poolkappen, het Kyoto-verdrag, de IPCC, de VN, Europese en nationale wet- en regelgeving, juridische instanties, de Trias Politica, et cetera) wiens kracht EPZ kon benutten voor het nastreven van haar doel: het openhouden van de KCB. Bovendien bevond het netwerk van haar rivaal zich in een toestand van flux. De Staat vormde op meerdere momenten geen eenheid, maar viel uiteen in een netwerk waarvan de verschillende elementen verschillende doelen nastreefden. Op een cruciaal moment onderging de actant Staat zelfs een metamorfose. De nieuwe Staat was tijdelijk geen rivaal meer van EPZ, maar ging deel uitmaken van het netwerk dat de KCB hard maakte. De nieuwste actant Staat claimt wel weer de sluiting van de KCB na te streven (in 2013), maar in het licht van de jurisprudentie en de zetelverdeling in de Eerste en Tweede Kamer is dit uiterst ongeloofwaardig. Ook dan zal EPZ naar verwachting in staat zijn de hardheid van de KCB, middels verknootheid, te handhaven.

1. INLEIDING

1.1 Het beëindigen van de nucleaire optie

Kernenergie levert een bijdrage aan de energiemix van de wereld van ongeveer 6 procent van de primaire energie. Hoewel dit niet een zeer grote bijdrage is, is deze ook niet marginaal. Zeker niet wanneer je het aandeel van kernenergie in de elektriciteitsproductie beschouwd. In 2002 bedroeg het aandeel kernenergie in de totale mondiale elektriciteitsproductie 16,2 procent.¹ In 2001 bedroeg deze totale mondiale elektriciteitsproductie 15.663 Terawattuur (TWh).² In het jaar 2000 bedroeg het elektriciteitsverbruik in de Europese Unie (EU) 2229 TWh. Een vergelijking van deze cijfers laat zien dat met de in 2001 wereldwijd opgewekte kernenergie ruimschoots in de elektriciteitsbehoefte van de EU in 2000 kon worden voorzien.³ Deze energie wordt wereldwijd opgewekt met behulp van 438 kerncentrales. In veel landen is het aandeel kernenergie in de elektriciteitsproductie nog aanzienlijker. Een aantal voorbeelden hiervan zijn Litouwen, Frankrijk, België en Zweden met respectievelijk 77,6, 77,1, 58,0 en 43,9 procent.⁴ In Nederland bedraagt het aandeel van kernenergie in de elektriciteitsproductie 4,2 procent, geleverd door de kerncentrale in Borssele.

Het gebruik van kernenergie is echter in veel landen onderwerp van een verhit debat. In een aantal landen in Europa is besloten 'de nucleaire optie' te beëindigen. Met de nucleaire optie bedoel ik de keuze van landen voor de toepassing van kernenergie voor het produceren van elektriciteit. Uit een aantal zaken blijkt echter dat deze besluiten continue ter discussie staan. De status-quo blijkt minder gemakkelijk te veranderen dan op het eerste gezicht gedacht zou kunnen worden. Waarom het is het beëindigen van de nucleaire optie zo moeilijk? Is de 'werkelijkheid' minder maakbaar dan de voor het besluit verantwoordelijke politici dachten? Welke aspecten spelen een rol bij deze weerstand van de nucleaire optie tegen het beëindigen ervan? Deze vragen vormen het onderwerp van deze scriptie. Het is dus niet mijn intentie om instrumenten te ontwikkelen voor het beoordelen van de wenselijkheid van kernenergie en het is zeker niet mijn bedoeling een nieuwe afweging te maken tussen de voordelen en de nadelen van kernenergie. Het centrale belang van deze scriptie is meer theoretisch geïnspireerd en betreft de processen waardoor een specifieke technologie ondanks zeer grote weerstanden doorgang blijft vinden. Ik concentreer mij dus op pogingen de status-quo wat betreft de toepassing van kernenergie voor het opwekken van elektriciteit ongedaan te maken. Omdat deze scriptie zich richt op de mechanismen achter hardheid is deze scriptie interessant voor zowel voor- als tegenstanders. Voor studenten van de studie Cultuur en Wetenschapsstudies en een ieder die geïnteresseerd is in het STS onderzoek is deze scriptie interessant omdat er nog iets meer te zeggen is over hardheid dan tot nu toe is gedaan.

Tegen de toepassing van kernenergie is in de Verenigde Staten sinds de jaren '60 en in Nederland sinds de jaren '70 grote weerstand ontstaan. Kernenergie raakte zowel maatschappelijk als politiek omstreden. Argumenten van tegenstanders richtten zich hierbij in het bijzonder op vier

¹ IAEA (2002a) p.13

² Ibid. p.21 TWh (= terawattuur = 10^9 kilowattuur) is een grootheid die gebruikt wordt voor de aanduiding van vermogen. 1 TWh komt overeen met 3,6 PJ (= petajoule = 10^{15} joule, waarbij joule de standaard eenheid voor energie en arbeid is). Vermogen is de mate waarin arbeid verricht wordt, dat wil zeggen de stroom van energie per tijds-eenheid. Dit wordt ook wel aangeduid met Watt (=joule per seconde). Ter vergelijking: De totale electriciteitsvraag in Nederland is ongeveer 100 TWh, het totale energiegebruik ongeveer 3000 PJ.

³ Wanneer we 16,2 procent nemen van 15.663 TWh dan komen we op 2537 TWh. Bij gebrek aan cijfers van het elektriciteitsverbruik van de EU van het jaar 2001 vergelijk ik gemakshalve de bovenstaande cijfers van 2000 en 2001. Ik acht dit mogelijk omdat het fungeert als een schetsmatige vergelijking om het vrij abstracte getal van 15663 TWh te concretiseren.

⁴ IAEA (2002a) p.14

aspecten: (1) veiligheidsrisico's bij de winning, verrijking en het transport van splijtstof, (2) veiligheidsrisico's van de bedrijfsvoering van reactoren, (3) de zorg voor het radioactieve afval en (4) de mogelijke proliferatierisico's van kennis en technologie en radioactieve materialen. Daarnaast stellen tegenstanders dat kernenergie in vergelijking met alternatieven te veel geld kost en alleen kan blijven bestaan bij de gratie van verborgen subsidies die overheden geven aan kernenergie (in de vorm van financiering van onderzoek, dekking van de kosten in geval van calamiteiten en de zorg voor radioactief afval).

Een aantal ongevallen bij de bedrijfsvoering van reactoren zijn van grote invloed geweest op de maatschappelijke discussie. Eén van de eerste ongevallen vond plaats in 1957 in Windscale (Engeland). De kern van grafiet in de nucleaire reactor vatte vlam en radioactiviteit kwam vrij. Bij het ongeval in Harrisburg (Pennsylvania, V.S.) in 1979 in de kerncentrale Three Mile Island (TMI) vond een gedeeltelijke *melt-down* van de reactor plaats. Hoewel er volgens officiële rapporten een verwaarloosbare hoeveelheid radioactief materiaal vrijkwam, veroorzaakte het ongeval wel veel opschudding. Het bekendste ongeval vond plaats op 26 april 1986 in Tsjernobyl. Hierbij kwam een grote hoeveelheid radioactief materiaal vrij dat met de wind verspreid werd over grote delen van Europa. Wie herinnert zich niet de nieuwsuitzendingen waarin met klem geadviseerd werd geen spinazie te eten omdat deze besmet was met radioactieve stoffen? Na Harrisburg groeide de weerstand aanzienlijk en na Tsjernobyl raakte de publieke opinie in veel landen beslissend gekant tegen kernenergie.

Door de grote verontrusting over de bovengenoemde problematiek werd in een aantal landen referenda gehouden over 'de nucleaire optie.' In Oostenrijk werd feitelijk al voor TMI in 1978 met een krappe meerderheid de nucleaire optie weggestemd. In Zweden werd in 1980, eveneens door middel van een referendum, besloten tot het gefaseerd beëindigen van de kernenergieproductie over een periode van 40 jaar. In Italië blokkeerden kiezers in 1987 de uitbreiding van het kernenergieprogramma. De drie operationele centrales werden stilgelegd en de bouw van een vierde centrale stopgezet. In 1990 begon Italië met de ontmanteling van de vier nucleaire reactoren.⁵ In Zwitserland zijn drie referenda (1979, 1984 en 1990) gehouden. Tot drie keer toe stemde de meerderheid van de Zwitsers weliswaar voor kernenergie, maar in het referendum van 1990 gaf de meerderheid (55%) van het Zwitserse publiek aan voor een tienjarig moratorium te zijn op nucleaire energie.⁶ In Duitsland bleef de conservatief/liberale coalitie (die regeerde van 1982 tot 1998) de nucleaire optie steunen, ondanks opiniepeilingen die uitwezen dat een meerderheid van het Duitse volk de voorkeur gaf aan beëindiging. Met het aantreden van de rood-groene coalitie in 1998 werd het beëindigen van de nucleaire optie boven aan de politieke agenda geplaatst. Deze intentie werd een staatsrechtelijk feit met het aannemen van de Duitse kernenergiewet op 23 april 2002. Ook in België werd op 7 juli 1999 een wetsontwerp ingediend voor een geleidelijke beëindiging van kernenergie: België zich zal inschrijven in een scenario waarbij de desactivering van de nucleaire centrales zodra ze veertig jaar oud zijn, wordt aangevat.⁷ In het Federaal Plan voor Duurzame Ontwikkeling 2000-2004 (FPDO) werd aan dit wetsontwerp een meer concrete inhoud en planning gegeven.⁸ In december 2002 werd het wetsontwerp door het Belgische parlement met een ruime meerderheid goedgekeurd. Volgens het huidige plan zullen de eerste reactoren gesloten worden in 2015 en de laatste in 2025.

Nederland neemt een iets andere plaats in met betrekking tot de bovenstaande landen. In plaats van een referendum werd in de vroege jaren '80 een brede volksraadpleging georganiseerd, de

⁵ DOE/EIA (2001) p.87

⁶ Wanneer een land (of een groep landen) besluit tot een tijdelijke opschorting van het gebruik en de ontwikkeling van kernenergie, dan wordt dit een moratorium genoemd aangeduid. Volgens Het Groot Woordenboek der Nederlandse Taal betekent moratorium **1** uitstel van betaling (van schulden), verleend aan iemand, die buiten zijn schuld door een moeilijke omstandigheden niet in staat is zijn geldelijke verplichtingen na te komen; -algemeen uitstel van betaling, door de regering van een land verordend dat in oorlog is of kan grote rampen geteisterd worden; **2** (oneig.) algemeen uitstel, tijdelijke opschorting: er wordt gestreefd naar een moratorium van kernwapens.

⁷ Belgisch regeerakkoord 1999 als geciteerd in o.a. Mels (2001)

⁸ Ibid.

zogenaamde Brede Maatschappelijke Discussie (BMD).⁹ Na afloop hiervan werd duidelijk dat onder de Nederlandse bevolking ten aanzien van kernenergie een afwijzende houding overheerste. Een belangrijke uitkomst van de BMD was dat er geen nieuwbouw zou moeten komen, voordat er een oplossing voor de afvalproblematiek was gevonden. Ondanks het feit dat het afvalprobleem over het algemeen als niet opgelost werd beschouwd, besloot de Nederlandse regering in 1985 toch tot de bouw van drie nieuwe kerncentrales.¹⁰ Het ongeval in Tsjernobyl leidde echter tot het bevriezen van deze (vergevoerde) plannen. Er moest nader onderzoek worden verricht naar de risico's van de nucleaire optie. Hangende het onderzoek was er sprake van een onofficieel moratorium.

Hoewel in Nederland nooit officieel sprake is geweest van een beleid om de nucleaire optie te beëindigen, leek de controverse in de jaren '90 te worden beslist in het nadeel van de nucleaire optie. In 1994 diende Groen Links (GL) kamerlid Marijke Vos een motie in (motie-Vos) voor de vervroegde sluiting van Borssele in 2004. Deze werd met een krappe meerderheid (76 stemmen voor) aangenomen. Ook werd Dodewaard in 1997 gesloten.¹¹ Met de publicatie van het rapport *Duurzame energie in opmars* in 1997 door het ministerie van Economische Zaken (EZ), leek het zwaartepunt in het energiebeleid definitief te zijn verschoven in de richting van duurzame energie: 'onderdeel van die strategie is een heroverweging van de huidige verdeling van fondsen over nucleair en niet-nucleair energieonderzoek.'¹² Praktisch gezien hield dit in dat het onderzoek naar duurzame energie voorrang verkreeg op het kernenergieonderzoek.¹³ De opstelling van EZ, die tot dan toe altijd een groot voorvechter was geweest van kernenergie leek hiermee te zijn veranderd.

Dit beleid ten aanzien van het beëindigen van de nucleaire optie staat echter in vrijwel al deze landen ter discussie. In Zweden is het uitstapbeleid met het uitstellen van de geplande sluiting van de tweede reactor in Barseback, een locatie op tien kilometer afstand van Kopenhagen, onzeker geworden. Ook in Nederland was de discussie met het aannemen van de motie-Vos allerminst gesloten. De beheerder van de centrale, de Elektriciteits Productiemaatschappij Zeeland (EPZ) weigert de sluiting van de kerncentrale in Borssele, waartoe in 1994 in de tweede kamer met een meerderheid werd besloten, uit te voeren. EPZ weet zich in dit standpunt inmiddels gesteund door twee uitspraken van de Raad van State. Ook op politiek niveau hebben zich intussen ontwikkelingen voorgedaan. Partijen aan de rechterkant van het politieke spectrum (CDA, VVD, SGP en LPF) hebben te kennen gegeven de nucleaire optie open te willen houden en een enkele partij (LPF) oppert zelfs plannen voor nieuwe reactoren. Een veelgehoord argument ter ondersteuning van dit standpunt is de afwezigheid van alternatieven (van een gelijke capaciteit) die een even lage uitstoot van koolstofdioxide hebben. Hoe kunnen de Kyoto doelstellingen gehaald worden als de nucleaire capaciteit wordt vervangen met gas- of zelfs kolencentrales? Deze vraag wordt des te nijpender wanneer een groot deel van de totale elektriciteitsproductie, in het geval van België 58%, wordt opgewekt met behulp van kernenergie. Het (politieke) moratorium lijkt, mede hierdoor, minder hard te zijn geworden.

De voorbeelden van Zweden en Nederland maken duidelijk dat de nucleaire optie zich niet zonder slag of stoot laat beëindigen. Dat dit ook voor België geldt, blijkt onder andere uit de recente verklaring van de directeur van Electrabel, Mampaey, om de kerncentrales in Doel en Tihange,

⁹ De BMD was geen eenmalige stemming, maar vormde een openbare ruimte waarin door de overheid een ieder (zowel organisaties als individuen) de mogelijkheid en de middelen werd geboden een geïnformeerd standpunt in te nemen en te verdedigen.

¹⁰ Deze nieuwe centrales zouden gesitueerd worden in Borssele, bij de Eemshaven en op de Maasvlakte.

¹¹ Hoewel het besluit op eigen initiatief genomen was door de SEP staat het niet los van bredere maatschappelijke ontwikkelingen. Het argument dat de SEP gaf voor de sluiting betrof de omvang van de onderzoekscentrale. Deze zou te klein zijn om te kunnen concurreren in de toekomstige geliberaliseerde markt. De centrale had echter wel nog kunnen functioneren als onderzoekscentrale, maar na Tsjernobyl bestond er geen perspectief meer voor kernenergie in Nederland. De sluiting van de centrale vormde voor de antikern-beweging in ieder geval aanleiding voor een feest. Bron: VPRO (2002)

¹² Wijers (1997) p.19

¹³ Verbong (2001) p.129

ondanks het besluit van de overheid, toch open te houden.¹⁴ Een aantal geïnterviewden twijfelen openlijk aan het uitstapbeleid. André Versteegh, directeur van de Nuclear Research and consultancy Group (NRG), zegt hierover: ‘Het is een uitstap over vijftien jaar, over twintig jaar, in ieder geval lang van nu en dan is die minister allang niet meer minister. Dan is de wereld weer anders.’¹⁵ Ook Jan Wieman, manager splijfstofcyclus van het bedrijf dat eigenaar is van de Kerncentrale Borssele, voorziet moeilijkheden wat betreft het uitvoeren van de wet: ‘Er is nu een wet aangenomen die zegt dat de centrales in België uit bedrijf genomen moeten worden, wanneer zij veertig jaar gedraaid hebben, tenzij het onmogelijk blijkt om schone vervangende energie te vinden. Nou, daar zit gelijk de ontsnappingsclausule, want het is zeer onwaarschijnlijk dat België vervangende energie kan ontwikkelen.’¹⁶ Deze hardheid, dat wil zeggen *de weerstand* die de nucleaire optie biedt *tegen beëindiging*, is het onderwerp van deze scriptie. De centrale vraag kan als volgt worden geformuleerd: Waardoor behoudt de nucleaire optie in Nederland, ondanks pogingen van politici en de antikern-beweging gericht op het veranderen van de situatie, haar hardheid?

Omdat het hier een doctoraalscriptie betreft, dient de omvang van het onderzoek beperkt te zijn. Het onderzoek moet op een realistische manier en op basis van goede argumenten afgebakend worden. De belangrijkste criteria zijn uiteraard de aanwezigheid van kerncentrales en een al dan niet officiële intentie de nucleaire optie te beëindigen. Een meer praktisch criterium is de beschikbaarheid van bronnen. Vooral dit criterium heeft mij doen kiezen voor het analyseren van de Nederlandse situatie.

1.2 Methoden en bronnen

Voor het onderzoeken en analyseren van de casus van het beëindigen van de nucleaire optie in Nederland maak ik gebruik van het conceptuele kader zoals uiteengezet door Anique Hommels in haar proefschrift *Unbuilding Cities: Obduracy in Urban Sociotechnical Change*. Zij analyseert hierin de praktijk van ‘ontbouwing’ in de stedelijke omgeving in Nederland.¹⁷ Onder ontbouwing verstaat Hommels de planning en herstructureringsactiviteiten die gericht zijn op het veranderen van die elementen van steden die om een of andere reden ter discussie zijn komen te staan. Voor verdere stedelijke ontwikkeling moeten, vanwege de schaarste wat betreft de ruimte in Nederland, in veel gevallen bestaande structuren worden gesloopt of aangepast. Dit blijkt echter in veel gevallen problematisch: ‘once in place urban structures become fixed.’¹⁸ De stedelijke structuur is niet eindeloos plooibaar. Deze weerstand aan verandering wordt gevangen in het concept ‘obduracy’, oftewel hardheid. Hommels ontleent dit concept aan het interdisciplinaire onderzoeksveld van de Wetenschap en Technologie Studies (STS).¹⁹

¹⁴ Energiewereld.nl (24-1-2003), 'Electrabel wil Doel toch openhouden.' <http://www.energiewereld.nl/home.html>

¹⁵ Interview met André Versteegh (23 april 2003), Petten (NRG).

¹⁶ Interview met Jan Wieman (23 mei 2003), Borssele (EPZ).

¹⁷ Vertaling van ‘unbuilding’. De term is geïnspireerd op de door Donald MacKenzie en Graham Spinardi geïntroduceerde notie van *onuitvinding*. In het artikel *Tacit Knowledge and the Uninvention of Nuclear Weapons* benadrukken zij de rol van *impliciete kennis* in de ontwikkeling en productie van kernwapens. Impliciete kennis is kennis “that has not been (and perhaps cannot be) formulated completely explicitly and therefore cannot be effectively stored or transferred entirely by impersonal means” MacKenzie (1996) p.215. In tegenstelling tot de algemeen heersende gedachte beargumenteren zij dat een lang genoeg hiaat in de ontwikkeling en productie van kernwapens zou leiden tot een geleidelijk verdwijnen van deze ongedocumenteerde en langzaam verworven impliciete kennis en dus feitelijk tot een *onuitvinding* van kernwapens. Toekomstige pogingen een kernwapen te ontwikkelen zullen hierdoor op zijn minst even moeizaam verlopen als het Manhattan Project.

¹⁸ Hommels (2001) p.16

¹⁹ STS staat voor Science and Technology Studies. In mijn definitie is STS inwisselbaar met de term technologie dynamica. Onder technologie dynamica worden alle theoretische benaderingen verstaan, die processen van technologische verandering trachten te beschrijven en te begrijpen. Voorbeelden van zulke theorieën vanuit een meer sociologische en geschiedkundige invalshoek zijn: actornetwerk theorie, SCOT-benadering en Large Technical System Theory. Onder de overkoepelende term vallen echter ook theorieën vanuit een meer economische invalshoek, zoals de neo-Schumpeterian evolutionaire economische theorie en de quasi-evolutionaire benadering.

Onderzoek uit dit veld heeft onder meer het belangrijke inzicht opgeleverd dat technologie vanuit de maatschappij gevormd of *geconstrueerd* wordt. Hiermee leveren *constructivisten* kritiek op de aannames die aan de basis liggen van het technologisch determinisme. In deze visie ontwikkelt technologie zich autonoom en volgens een interne logica. Bovendien zou technologie de voornaamste oorzaak van sociale verandering zijn. Deze visie impliceert dat (maatschappelijke) sturing van technologie onmogelijk is, dat technologie een onbeheersbare kracht is die ons beheerst. Hommels beschrijft in haar proefschrift hoe de vroege constructivisten in hun reactie op dit technologisch determinisme keuzes maakten waardoor zij hun aandacht vooral vestigden op het micro-niveau van technologische verandering, op de contingentie en de 'construeerbaarheid'. Hierdoor verloren zij de grenzen, die door bestaande structuren/technologieën gesteld worden aan verandering, uit het oog: 'Constructivists of the 1980s, in their urge to oppose technological determinism, ended up neglecting the obdurate, restituant character of technology.'²⁰ Hommels merkt op dat ook binnen het STS-onderzoeksveld deze verwaarlozing van hardheid recentelijk onder de aandacht is gekomen. Zij pleit dan ook voor een herwaardering van hardheid: 'After STS-scholars have convincingly argued the socially shaped character of technology, it is once again relevant (...) to put the issue of technology's obduracy back on the research agenda.'²¹ Met haar proefschrift, waarin zij de confrontatie onderzoekt tussen voortdurende pogingen om de stedelijke omgeving te veranderen en de weerstand die de stad hieraan biedt, levert zij een bijdrage aan deze discussie.

Geïnspireerd door de STS-literatuur identificeert Hommels vier concepten: materiële hardheid, dominante denkramen, verknooptheid en voortdurende tradities. De concepten fungeren als categorieën waarmee zij bestaande concepten uit de STS-literatuur kan indelen.²² Hoewel de concepten aan elkaar zijn gerelateerd en er soms sprake is van overlap, benadrukt elk concept andere specifieke aspecten van hardheid en behandelt elk concept een ander verklarend mechanisme voor hardheid. Van de vier concepten past zij er drie toe op de praktijk. Met het concept 'dominante denkramen' onderzoekt zij de plannen en acties om Hoog Catharijne, een in de periode van 1960 tot 1973 gerealiseerd omvangrijk overdekt winkelgebied in de binnenstad van Utrecht, te veranderen. Met 'verknooptheid' analyseert zij de weerstand die een dwars door Maastricht snijdende snelweg biedt aan pogingen tot herstructurering. Met het concept 'voortdurende tradities' maakt zij de pogingen om een woonwijk in Amsterdam, de Bijlmermeer, te vernieuwen inzichtelijk. 'Materiele hardheid' behandelt zij niet. Bij dit concept zijn het de intrinsieke eigenschappen van materiaal of technologie die als verklaring dienen voor hardheid. Hommels stelt dat dit een naïeve verklaring is voor hardheid: 'Although it may not be difficult, technically speaking, to demolish an apartment building or to adapt a city highway, such structures may nevertheless prove to be very obdurate in some 'immaterial' sense.'²³

Ik kies er voor om het concept 'materiële hardheid' wel toe te passen. Dit omdat een specifieke eigenschap van materialen in kerncentrales, namelijk radioactiviteit, op het eerste gezicht wel een verklaring lijkt te kunnen geven voor hardheid. Ook pas ik de concepten 'dominante denkramen' en 'verknooptheid' toe voor het beantwoorden van mijn probleemstelling. Het concept 'voortdurende tradities' pas ik niet toe. Ik heb het concept wel onderzocht, maar heb in relatie tot mijn casus en mijn vraagstelling niets van belang kunnen vinden. Hiermee sluit ik niet uit dat aanvullend onderzoek op dit gebied wel iets op zou kunnen leveren.

Naast deze theoretische literatuur heb ik voor mijn onderzoek gebruik gemaakt van een grote variëteit aan bronnen, zoals technische, beschrijvende en historische literatuur, beleidsdocumenten, websites, kranten en tijdschriften. Voor het verkrijgen van een ander type informatie heb ik gebruik gemaakt van kwalitatieve open interviews.²⁴ De interviews waren in de eerste plaats in-

²⁰ Hommels (2001) p.18

²¹ Ibid. p.19

²² Zie Ibid. p.46 voor een overzicht van de concepten.

²³ Ibid. p.30

²⁴ Voor het op een verantwoorde wijze verrichten van kwalitatieve open interviews heb ik mij gebaseerd op Baarda (1997) en Seale (1999).

strumenteel in het verkrijgen van overzicht over de uiterst complexe materie en de specifieke terminologie. Ten tweede leverden de interviews (zie de bijlage *Lijst met interviews* voor een complete lijst) belangrijke gegevens op over de ideeën, opvattingen, belevingen en ervaringen van betrokkenen en/of deskundigen. Via deze interviews heb ik bovendien in sommige gevallen toegang verkregen tot nucleaire installaties. Deze rondleidingen waren uitermate behulpzaam voor een beter begrip van de fysische processen en de technische systemen.

1.3 Structuur

De structuur voor het beantwoorden van de vraag naar de hardheid van de nucleaire optie is hoofdzakelijk ingegeven door de chronologie van de gebeurtenissen.

Hoofdstuk 2 behandelt de rol van *dominante denkramen* in de hardheid van de nucleaire optie. Met behulp van dit concept beschrijf ik hoe de technologie van de toepassing van kernenergie in Nederland van de grond kwam, hoe in de jaren '70 het maatschappelijke debat hierover begon en hoe dit debat op 26 april 1986 door het ongeval in Tsjernobyl tijdelijk beslist werd in het voordeel van de tegenstanders van kernenergie.

In Hoofdstuk 3 pas ik het concept *materiële hardheid* toe op de casus van de ontmanteling van de Kerncentrale Dodewaard. De beheerders van deze kerncentrale hebben, vanwege de radioactiviteit van materialen in de centrale en de specifieke eisen die dit stelt aan de ontmanteling, besloten een wachttijd van 40 jaar in acht te nemen voordat overgegaan wordt tot de definitieve sloop van het complex. Deze oorzakelijkheid van radioactiviteit voor de wachttijd lijkt te wijzen op materiële hardheid.

In Hoofdstuk 4 beschrijf ik de recente geschiedenis van de Kerncentrale Borssele. De Nederlandse Staat heeft sinds het aannemen van de motie-Vos getracht om de kerncentrale in Borssele te sluiten en zijn in deze pogingen tot op heden niet succesvol geweest. Met behulp van het concept verknoottheid maak ik deze hardheid van de Kerncentrale Borssele inzichtelijk.

In het laatste hoofdstuk beantwoord ik naar aanleiding van mijn bevindingen uit de voorgaande Hoofdstukken 2, 3 en 4 mijn centrale vraagstelling. Daarnaast reflecteer ik op de bijdrage die ik met mijn scriptie heb geleverd aan het STS-onderzoek en werp ik vragen op voor verder onderzoek.

2. DOMINANTE DENKRAMEN

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk onderzoek ik een eerste aspect van de hardheid van de nucleaire optie, de weerstand die zij biedt aan verandering, namelijk hardheid veroorzaakt door *dominante denkramen*, oftewel *geldende manieren van denken en handelen* van actoren die betrokken zijn bij het vormgeven van technologische artefacten. Dit concept benadrukt de interactie, vaak in de vorm van een strijd voor dominantie, tussen groepen of actoren met uiteenlopende opvattingen en meningen, van wie het denken en handelen in sterke mate wordt bepaald door historisch gevormde kaders. Doordat deze denkramen vaak beperkt en moeilijk te veranderen zijn, wordt het technologische artefact hard. Anders gezegd, doordat de betrokken actoren niet in staat zijn af te wijken van ingesleten rollen, denkpatronen en strategieën bezit het technologische artefact slechts een beperkte mate van flexibiliteit.

Naar aanleiding van het bovenstaande wordt de centrale vraagstelling in dit hoofdstuk als volgt geformuleerd: hoe veroorzaken dominante denkramen hardheid van de nucleaire optie? Alvorens ik het argument van het hoofdstuk uiteenzet, is het van belang om eerst een uitstap te maken naar het domein van de theorie. In de volgende paragraaf wordt daarom eerst het conceptuele kader voor dit hoofdstuk behandeld. In de daaropvolgende paragraaf schets ik de argumentatieve lijn van het hoofdstuk.

2.1.1 Theoretisch intermezzo

In dit hoofdstuk analyseer ik de ontwikkeling van de nucleaire optie in Nederland met behulp van de SCOT-benadering (Social Construction Of Technology) van Wiebe Bijker en Trevor Pinch. Het startpunt van deze benadering is het idee dat ‘technologische ontwikkeling’ een sociaal proces is: ‘Technological development should be viewed as a social process, not an autonomous occurrence.’²⁵ Sociale processen worden echter mede bepaald door technologie. Je kunt de beide processen beschouwen als twee zijden van een medaille. De auteurs spreken daarom liever van een sociotechnisch proces. De term ‘sociotechnisch’ drukt deze onderlinge verwevenheid van maatschappij en technologie uit. Het onderscheid hiertussen is een resultaat en niet a priori gegeven. In de technologie dynamica wordt deze verwevenheid vaak aangeduid met term ‘seamless web’.²⁶ Voor het functioneren van technische systemen zijn onder meer organisaties, regelgeving en infrastructuur nodig. Om die reden zijn zij niet los te bespreken. Ook een artefact is niet puur technologisch:

The idea of a ‘pure’ technology is nonsense. Technologies always embody compromise. Politics, economics, theories of the strength of materials, notions about what is beautiful or worthwhile, professional preferences, prejudices and skills, design tools, available raw materials, theories about the behaviour of the natural environment - all of these are thrown into the melting pot whenever an artefact is designed or built.²⁷

Vanwege de sociale zijde van de medaille van technologische ontwikkeling moet dit proces volgens de auteurs worden beschreven vanuit het standpunt van *relevante sociale groepen*. Dit zijn alle groepen (bijvoorbeeld ontwerpers, opdrachtgevers, regelgevende instanties, maar ook

²⁵ Bijker (1995b) p.48

²⁶ De term Seamless web is geïntroduceerd door Thomas P. Hughes in *Networks of Power: Electrification in Western Society, 1880-1930*, (1983). De term wordt veel gebruikt in Science and Technology Studies en drukt onderlinge verwevenheid van maatschappij en technologie uit.

²⁷ Bijker (1992) p.3

gebruikers) die betrokken zijn bij de ontwikkeling van een artefact. Deze relevante sociale groepen kennen verschillende betekenissen toe aan dit artefact en deze betekenissen *constitueren* het artefact. Een dergelijke beschrijving levert volgens Bijker: “in principe evenzovele machines, technieken, en zelfs werkelijkheden op als er relevante sociale groepen zijn.”²⁸ Met het identificeren en beschrijven van deze betekenissen wordt de *interpretatieve flexibiliteit* gedemonstreerd. Dit is een cruciale eerste stap in de sociologische analyse van een technologisch artefact, omdat het laat zien dat het ‘werken’ of ‘niet werken’ van een artefact geen intrinsieke eigenschap is, maar onderhavig is aan sociale variabelen. Het ‘werken’ of ‘niet werken’ van een artefact kan volgens Bijker en Pinch niet als verklaring dienen, maar dient juist verklaard te worden.

De interpretatieve flexibiliteit neemt doorgaans af in de interactie tussen actoren, waardoor de betekenis van het artefact stabiliseert. Dit proces van stabilisering heet *sluiting*. De oorzaken van deze afname kunnen divers zijn, waarbij soms consensus wordt bereikt en soms de betekenis eenvoudigweg wordt opgelegd door één (of meer) relevante sociale groep(en). Na sluiting gaat één betekenis domineren en wordt ‘de geschiedenis’ van de ontwikkeling van het artefact herschreven: ‘closure results in one artifact - that is, one meaning as attributed by one social group - becoming dominant across all relevant social groups.’²⁹ Het is deze stabiele en gefixeerde betekenis die hardheid van het artefact veroorzaakt.

Het concept ‘*technologisch raam*’ beschrijft dit proces van sluiting en het hard worden van het artefact. Een technologisch raam wordt ‘opgebouwd’ op het moment dat de interactie begint rond een artefact. Een technologisch raam bevindt zich niet in of boven een individu, maar is gelokaliseerd tussen actoren van een relevante sociale groep. Om die reden kan een technologisch raam alleen bestaan door voortdurende interactie. Daarmee is het een dynamisch concept; zonder interactie geen technologisch raam. Toch zijn technologische ramen vrij stabiel van aard en moet het dynamische opgevat worden als dynamiek op lange termijn, waardoor het dynamische van het concept niet in strijd is met de definitie van beperkte en moeilijk te veranderen denkramen.

Een technologisch raam bestaat uit doelen, centrale problemen, heuristieken³⁰, voorwaarden waaraan oplossingen moeten voldoen, huidige theorieën en modellen, impliciete kennis, ontwerp principes, testprocedures, veronderstelde vervangen functie³¹, gebruikerspraktijken en exemplarische artefacten.³² Bijker geeft aan dat deze lijst tentatief is en dat iedere nieuwe situatie nieuwe elementen toegevoegd zouden kunnen worden om de situatie en de interacties adequaat te beschrijven.

Het opgebouwde technologische raam structureert verdere interacties binnen en tussen sociale groepen. Het concept geeft een verklaring voor het bestaan van verandering enerzijds, en constantheid anderzijds: ‘Within a technological frame not everything is possible anymore (the structure and tradition aspect), but the remaining possibilities are relatively clearly and readily available to all members of the relevant social group (the actor and innovation aspect).’³³ In dit verband zijn de zogenaamde *exemplarische artefacten*, die na sluiting deel uit maken van het technologische raam, van belang:

²⁸ Bijker (1995a) p.14

²⁹ Bijker (1995b) p.271

³⁰ Het woord heuristiek is gevormd van het Griekse woord heuriskein wat vinden betekent. Heuristieken moeten in dit verband opgevat worden als vuistregels voor de wijze waarop je problemen gaat aanpakken Bron: Van Sterkenburg (1990).

³¹ Eigen vertaling van ‘perceived substitution function’.

³² Lijst afkomstig uit Bijker (1995b) p.125, Hommels (2001) p.32

³³ Bijker (1995b) p.192

An artifact in the role of exemplar (that is, after closure, when it is part of a technological frame) has become obdurate. The relevant social groups have, in building up the technological frame, invested so much in the artifact that its meaning has become quite fixed - it cannot be changed easily, and it forms part of a hardened network of practices, theories and social institutions. From this time on it may indeed happen that, naively spoken, the artifact ‘determines’ social developments.³⁴

Het concept vertoont sterke gelijkenis met het paradigma-concept van Kuhn, maar verschilt wat betreft twee punten. Ten eerste is het concept ‘technologisch raam’ heterogener, omdat het niet slechts cognitief is en ook sociale en materiele elementen omvat. Ten tweede is het concept bedoeld om toepasbaar te zijn op alle relevante sociale groepen: ‘A key characteristic of the ‘technological frame’ is that it is applicable to all relevant social groups - technicians and others alike.’³⁵

Bijker maakt onderscheid tussen drie mogelijke *configuraties* van technologische ramen. De eerste configuratie is een situatie waarin noch een technologisch raam, noch een dominante sociale groep duidelijk is te identificeren. In deze situatie waarin gevestigde belangen afwezig zijn, is de techniekontwikkeling grillig en zeer onvoorspelbaar en kunnen zich radicale alternatieven voordoen.

De tweede en ‘waarschijnlijk de meest voorkomende’ configuratie is een situatie waarin één technologisch raam de interacties van de verschillende actoren domineert.³⁶ In deze configuratie acht Bijker het vruchtbaar onderscheid te maken tussen actoren met hoge en lage *inclusie*. Deze verschillende actoren worden geconfronteerd met verschillende vormen van hardheid, namelijk met respectievelijk opgeslotenheid en weerbarstigheid.³⁷ Actoren met hoge inclusie in een technologisch raam zullen gericht zijn op het oplossen van problemen die spelen binnen het technologisch raam, waardoor deze activiteiten gewoonlijk leiden tot incrementele innovatie, zoals kostenreductie en prestatieverbetering. Voor dit type actor is het artefact (als exemplar) hard in de zin dat het het denken en handelen sterk bepaald, maar niet in de zin dat het ‘één monolithische betekenis’ heeft.³⁸ Deze actoren kunnen niet om het artefact heen, maar kunnen het wel optimaliseren en modificeren. Zij zijn er in opgesloten. Voor actoren met een lage inclusie daarentegen is een artefact (als grensobject) hard in de zin dat het één ongedifferentieerde betekenis heeft. Zij kunnen het artefact niet veranderen, maar zij kunnen het wel links kunnen laten liggen: ‘the artifact presents a ‘take- it or leave it’ decision. They cannot modify the artifact if they ‘take’ it, but life can go on quite well if they ‘leave’ it.’³⁹ Voor hen is het artefact weerbarstig. Om die reden kunnen zij met radicaal andere oplossingen of zelfs tot herdefiniëring van de problematiek komen, juist omdat zij minder geleid worden door het technologisch raam.

Bij de derde en laatste configuratie is sprake van twee (of meer) gelijkwaardige technologische ramen die lijnrecht tegenover elkaar staan. Karakteristiek voor deze configuratie is dat argumenten die cruciaal zijn in het ene raam geen geldigheid en relevantie hebben in het andere raam. De rigiditeit van de tegenover elkaar staande raamwerken veroorzaken veelal een patstelling. In zulke gevallen speelt retoriek een belangrijke rol in het doorbreken van deze patstelling en het proces van stabilisering. Typerend voor deze configuratie is dat het stabilisatieproces resulteert in een situatie waarin niemand de totale overwinning behaalt, maar een *amalgamatie van gevestigde belangen* plaatsvindt, vaak in de vorm van een hybride artefact.

³⁴ Ibid. p.282

³⁵ Bijker (1995c) p.252

³⁶ Eigen vertaling van “probably the most common configuration” Bijker (1995b) p.276

³⁷ Dit onderscheid is afkomstig uit Bijker (1995a) p.21

³⁸ Bijker (1990) p.217

³⁹ Bijker (1995b) p.284

Uit het bovenstaande kan geconcludeerd worden dat voor het onderzoeken van hardheid dus met name de concepten ‘technologisch raam’, ‘exemplarisch artefact’ en ‘mate van inclusie’ van belang zijn. Hommels geeft dit ook aan: ‘Particularly relevant for the analysis of obduracy is Bijker’s concept of ‘technological frame’.’⁴⁰ Ook wijst Hommels op het belang te analyseren voor wie een technologisch artefact hard is en dus op het belang van het concept van ‘inclusie’.

2.1.2 De lijn van het hoofdstuk

In de nu volgende paragrafen koppel ik dit conceptuele raamwerk met mijn empirische casus. De empirische situaties die zich volgens Bijker goed lenen voor een analyse met behulp het centrale concept ‘technologisch raam’ zijn ‘situations of instability, controversy, and change.’⁴¹ Het maatschappelijke debat over de toepassing van kernenergie, dat plaatsvond in Nederland tussen 1970 en 1986, kan gekenmerkt worden als een dergelijke situatie.

In de Verenigde Staten waren al tegen het eind van de jaren ’60 verontruste geluiden te horen. Ex-medewerkers van de Atomic Energy Commission (Gofman en Tamplin) bekritiseerden het kernenergiebeleid. Zij benadrukten vooral de schadelijke gevolgen van ioniserende straling. Een bekende publicatie uit die tijd was *Poisoned Power*. In Europa begon het verzet wat later, in het begin van de jaren ’70. Voor Nederland kan het jaar 1972 aangemerkt worden als het begin van het debat. In dat jaar werd de Nota Inzake de Kernenergie, beter bekend als de ‘Nota Langman’, gepubliceerd. In deze nota werd het kernenergiebeleid uiteengezet. De regering zag een grote toekomst voor kernenergie in Nederland: in het jaar 2000 zou de helft van het totaal opgestelde elektrische vermogen kernenergie moeten zijn. Dit beleidsdocument was voor een aantal wetenschappers, verenigd in de Werkgroep Kernenergie (WKE), reden om in datzelfde jaar te komen met een tegennota: de (alternatieve) *Kernenergienota*. Deze tegennota gaf aanleiding tot een hoorzitting en aandacht van de media, waarmee het wetenschappelijke debat verbreed werd tot een publiek debat.

1986 wordt als eindpunt van de controverse genomen omdat in dat jaar het reactorongeval in Tsjernobyl plaatsvond. Na dit ongeval raakte de publieke opinie beslissend gekant tegen kernenergie, waardoor het onderwerp politiek onbespreekbaar werd. Na Tsjernobyl werden in Nederland de plannen voor nieuwe centrales uitgesteld. Hoewel het lot van de nucleaire optie daarmee niet bezegeld was en de centrales in Borssele en Dodewaard elektriciteit mochten blijven produceren, kan gesteld worden dat de controverse met het ongeval in Tsjernobyl, op zijn minst tijdelijk, beslist was in het voordeel van de tegenstanders van kernenergie.

Ik laat in dit hoofdstuk zien dat er aan het begin van de jaren ’70 sprake was van een configuratie waarin één technologisch raam de ontwikkelingen domineerde. Het centrale doel van dit raam was het oplossen van de energieproblematiek. De betekenis van de nucleaire energietechnologie was al in de interacties tussen de verschillende relevante sociale groepen gestabiliseerd en vastgelegd. Binnen dit technologische raam kan zegedifferentieerd worden tussen actoren met een hoge inclusie en actoren met lage inclusie. Ik laat zien dat dit ook het geval is met betrekking tot deze beginsituatie van de ontwikkeling van nucleaire energietechnologie in Nederland.

Vervolgens beschrijf ik de opbouw van een tweede technologisch raam. De opbouw van dit raam vangt aan vanuit de interacties tussen de actoren met hoge en lage inclusie in het op dat moment dominante technologische raam. Binnen het nieuwe raam stond een ander doel centraal en werd een andere betekenis toegekend aan nucleaire energietechnologie. Na enige tijd ontstond een nieuwe configuratie van twee technologische ramen van ongeveer gelijk belang. Ik laat zien dat deze configuratie zich op een zeker moment in een patstelling bevond en dat het daardoor in toenemende mate moeilijk was om veranderingen te bewerkstelligen. Deze patstel-

⁴⁰ Hommels (2001) p.31

⁴¹ Bijker (1995b) p.124

ling kan opgevat worden als een vorm van hardheid. Voor het doorbreken van deze impasse werd door de Nederlandse overheid besloten tot het houden van een omvangrijke volksraadpleging: de Maatschappelijke Discussie over het Energiebeleid, beter bekend als de Brede Maatschappelijke Discussie (BMD). De uitkomst van de BMD kan getypeerd worden als een amalgamatie van gevestigde belangen. Deze uitkomst werd echter verschillend geïnterpreteerd vanuit de twee verschillende technologische ramen en één van de twee ramen bleek in staat ontwikkelingen te bepalen. De overheid besloot de uitkomst van de BMD naast zich neer te leggen en de plannen voor drie nieuwe centrales door te zetten. De nucleaire optie, dat wil zeggen elektriciteitsopwekking met behulp van kerncentrales, bleek hard.

2.2 Eén technologisch raam

2.2.1 Inleiding

In 1939 werd door Halban, Joliot-Curie en Kowarski gedemonstreerd dat de splijting van de atoomkern van in de natuur voorkomend uranium een kettingreactie kon veroorzaken. Een paar jaar later, in 1942, demonstreerde Enrico Fermi in het kader van het Manhattanproject, het atoombomproject van de Amerikanen, de eerste zichzelf in stand houdende kettingreactie. Op 6 augustus 1945 werd het eerste kernwapen tot ontploffing gebracht boven Hiroshima. Twee dagen later brachten de Verenigde Staten een tweede kernwapen boven Nagasaki tot ontploffing. De verwoestende kracht van dit nieuwe wapen deed de Japanse overheid kort hierop capituleren, waarmee de Tweede Wereldoorlog was geëindigd.

Voor Nederland waren de jaren direct na de Tweede Wereldoorlog, de wederopbouw, optimistische jaren: ‘Nederland herrees en besloot haar imago als het land waar alles 50 jaar later gebeurde van zich af te schudden. We zouden een op moderne leest geschoeide, geïndustrialiseerde natie worden en welvaart zou binnen ieders bereik komen.’⁴² In de natuurwetenschappelijke wereld leefde de opvatting dat de vreedzame toepassing van kernenergie grote mogelijkheden bood voor economische groei en industriële vernieuwing.

In deze paragraaf beschrijf ik hoe in de interacties tussen relevante sociale groepen een technologisch raam werd opgebouwd en de betekenis van kernenergietechnologie werd gesloten. Ook laat ik zien dat er binnen het raam sprake is van actoren met hoge en actoren met lage inclusie, en daarmee van twee verschillende types hardheid. Vervolgens beargumenteer ik dat vanuit de interacties tussen de actoren met hoge en de actoren met lage inclusie een tweede technologisch raam werd opgebouwd. Voordat ik met deze beschrijving aanvang, schets ik eerst de historische context: hoe kernenergie van een belofte veranderde in een noodzaak.

2.2.2 Prehistorie: de belofte van kernenergie

Albert Einstein publiceerde in 1907 een theorie over de relatie tussen massa en energie: $E=mc^2$. Deze formule, die stelt dat inerte massa en energie-inhoud één en hetzelfde ding is, laat zien dat bij het omzetten van een klein beetje massa zeer veel energie vrijkomt⁴³; immers energie is massa maal de snelheid van het licht (de snelheid van licht in een vacuüm is $0,29979 \cdot 10^9 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$)⁴⁴ in het kwadraat. Een dergelijke vermenigvuldiging levert zelf bij een kleine massa zeer grote getallen op. Dit principe wordt in kernreactoren toegepast om energie vrij te maken. Een kerncentrale werkt in principe hetzelfde als andere (fossiele) elektriciteitscentrales. Net als in elektriciteitscentrales die fossiele brandstoffen verbranden, wordt in een kerncentrale warmte geproduceerd die gebruikt wordt om water te verhitten, hiermee stoom te maken en dit vervolgens te gebrui-

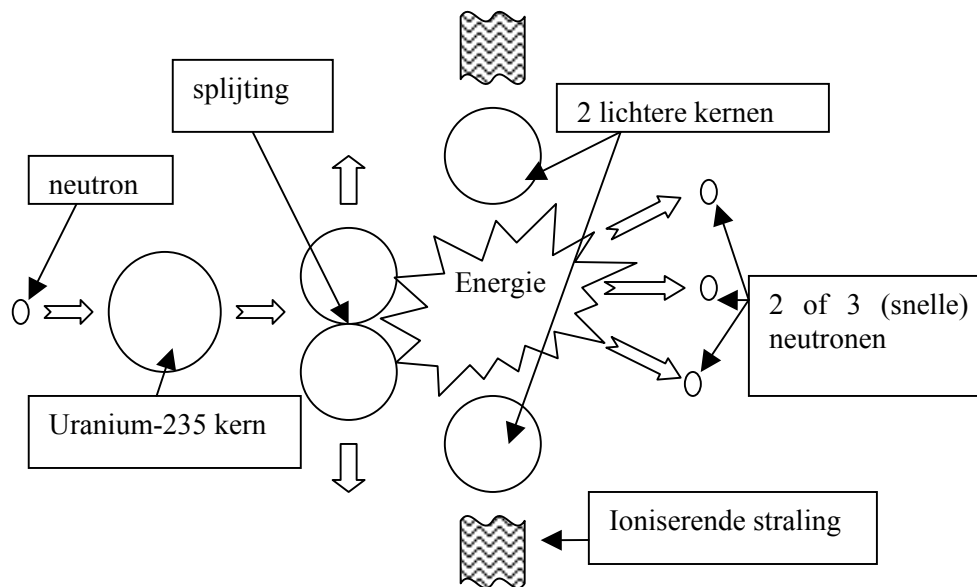
⁴² Hermans (1990) p.11

⁴³ Splijting van 1 kilogram U-235 vermindert de massa met 1 gram, waarbij 8,2 Terajoule (ruwweg gelijk aan de energie van 1400 vaten ruwe olie) energie vrijkomt. Smil (1999) p.171

⁴⁴ Freudenreich (1996) p.25

ken om een turbine te laten draaien. De turbine drijft een generator aan, die het eindproduct, elektriciteit, produceert. Het enige verschil tussen een kerncentrale en andere elektriciteitscentrales is de manier waarop warmte geproduceerd wordt. In kerncentrales gebeurt dit door middel van kernsplijting.

Kernsplijting is het splijten (zie Figuur 2.1) van een zware atoomkern in twee lichtere elementen die splijtingsproducten genoemd worden. Dit splijten vindt plaats wanneer een neutron op een uraniumkern botst. Wanneer de uraniumkern splijt, komt daar energie bij vrij. Door middel van kernsplijting kan veel meer energie vrijgemaakt worden dan met behulp van conventionele chemische reacties.⁴⁵



Figuur 2.1 Schematische weergave kernsplijtingreactie van Uranium-235

Naast energie komen er ook gemiddeld tweeënehalf (soms 2, soms 3) neutronen vrij. Deze neutronen kunnen weer op andere uraniumkernen botsen en daarmee nieuwe splijtingen veroorzaken. Dit proces, ook wel een kettingreactie genoemd, wordt op twee manieren toegepast. Het type reactie dat toegepast wordt in een energiecentrale is een zogenaamde gecontroleerde kettingreactie. Hierbij botst steeds slechts één van de gemiddeld tweeënehalf vrijkomende neutronen op een nieuwe uraniumkern. De overige neutronen worden met behulp van bepaalde stoffen (bijvoorbeeld cadmium, boor of water) geabsorbeerd. De tweede manier waarop de kettingreactie wordt toegepast, is in een kernwapen. Kernwapens worden zo ontworpen dat het aantal neutronen dat splijtingen veroorzaakt maximaal en ongecontroleerd is, waardoor in zeer korte tijd een verwoestende hoeveelheid energie vrijkomt.

Hiroshima en Nagasaki maakten duidelijk dat de Verenigde Staten de competenties bezat een nucleaire kettingreactie tot stand te brengen, hetgeen betekende dat de Verenigde Staten een enorm potentieel aan kennis op het gebied van kernenergie en kernfysica had verworven.⁴⁶ Nederland moest wat betreft deze ontwikkelingen niet achterop raken, maar meegaan in de vaart der volkeren.⁴⁷ Het was dan echter wel noodzakelijk het kernenergieonderzoek krachtig te stimuleren. Mede hiertoe werd in 1946 de Stichting Fundamenteel Onderzoek der Materie (FOM) opgericht. Het instituut ontwikkelde zich al snel tot de belangrijkste Nederlandse onderzoeksinstelling op het gebied van kernenergie.⁴⁸ De FOM kreeg als taak het uitvoeren van wetenschap-

⁴⁵ De energie die vrijkomt als gevolg van kernsplijting is meer dan een miljoen keer groter dan de energie die verkregen wordt uit chemische reacties waarbij een brandstof verbrand wordt. McGraw-Hill (2003) p.1

⁴⁶ Uitham (1977) p.14

⁴⁷ Lagaaij (1998) p.43

⁴⁸ Ibid.

pelijk onderzoek op het gebied van de kernfysica met alle ten dienst staande middelen.⁴⁹ De FOM werkte samen met Noorse instituten⁵⁰ aan de ontwikkeling van een reactor en deed verder onderzoek naar uraniumverrijking⁵¹ door middel van het zogenaamde Ultracentrifuge-procédé.

In de jaren vijftig bestond wereldwijd een algemeen heersende euforie over de mogelijkheden van de vreedzame toepassing van kernenergie.⁵² De technologie was weliswaar geboren uit het meest vernietigende wapen ooit, de belofte van civiele toepassing voor de mensheid was enorm. In deze begintijd bestonden weliswaar al wat kritische geluiden, zo werd bijvoorbeeld al door Albert Einstein zelf gewezen op en gestreden tegen de militaire toepassingen van nucleaire technologie, maar de algemene teneur was dat kernenergie *positief en veelbelovend* was. Ze kon toegepast worden voor de aandrijving van schepen, voor het opwekken van elektriciteit, voor de productie van warmte en waterstof voor de industrie en voor het ontzouten van zeewater om de woestijnen te laten bloeien. In tegenstelling tot de fossiele brandstoffen was kernenergie veilig en schoon. Er werd soms zelfs geopperd dat zij onuitputtelijk zou zijn, zeker wanneer de technologie voor kernfusie tot wasdom was gebracht, waarvan toen werd gedacht dat ook dat niet lang op zich zou laten wachten. Bovendien zou zij te goedkoop zijn om door te berekenen aan de consument, oftewel ‘too cheap to meter’. Dergelijke optimistische opvattingen waren zeer dominant en in de publieke opinie waren weinig afwijkende geluiden te horen.

Deze euforie was voor een groot deel het gevolg van het ‘Atoms for peace’ programma van de Verenigde Staten. Het volgende citaat is afkomstig uit de toespraak die de toenmalige president van de Verenigde Staten Dwight D. Eisenhower hield op 8 december 1955 tijdens een Algemene Vergadering van de Verenigde Naties (zie Figuur 2.2):

The United States know that if the fearful trend of atomic military build-up can be reversed, this greatest of destructive forces can be developed into a great boon, for the benefit of all mankind. The United States know that peaceful power from atomic energy is no dream of the future. The capability, already proved, is here today. Who can doubt that, if the entire body of the world's scientists and engineers had adequate amounts of fissionable material with which to test and develop their ideas, this capability would rapidly be transformed into universal, efficient and economic usage?⁵³

⁴⁹ Ibid. p.16

⁵⁰ Door toedoen van de voorzitter van de FOM kwam een internationale samenwerking tot stand tussen Noorwegen en Nederland. Het bestuur van de FOM kwam tot de conclusie dat de bouw van een kernreactor voor een klein West-Europese land als Nederland financieel niet op te brengen was. Dit zou echter wel mogelijk zijn voor een aantal samenwerkende (kleine) landen. Een voorraadje uraniumerts dat de Nederlandse Staat, dankzij de vooruitziende blik van hoogleraar in de natuurkunde W.J. de Haas, voor de Tweede Wereldoorlog had verworven, kwam hierbij goed van pas. Dit uraniumerts vormde, in combinatie met de kennis en vaardigheden van de Noren om zwaar water te fabriceren, de basis voor de Noors-Nederlandse samenwerking. Eind 1950 tekenden beide landen een overeenkomst voor de bouw van een reactor te Kjeller (Noorwegen), de Joint Establishment Experimental Pile (JEEP), en de oprichting van een gezamenlijk onderzoeksinstituut, de Joint Establishment for Nuclear Energy Research (JENER).

⁵¹ Uraniumverrijking is het verhogen van de fractie van het splijtbaar isotoop is U-235 (chemische aanduiding van Uranium met een massagetal van 235; het massagetal is de som van alle protonen en neutronen in de atoomkern). Het van nature op aarde voorkomende uranium is een mengsel van twee verschillende isotopen. Isotopen zijn atomen van eenzelfde chemisch element, maar met een verschillende opbouw van de atoomkern. Dit verschil zit hem in het aantal neutronen in de atoomkern. Natuurlijk Uranium bestaat uit 99,3 procent U-238 en 0,7 procent U-235. U-238 splijt niet wanneer het geraakt wordt door een neutron. In plaats daarvan absorbeert hij het neutron en verandert daardoor in Pu-239 (Plutonium). Het zeldzame U-235 splijt wel wanneer het geraakt wordt door een neutron. Verrijking vergroot dus de kans op het optreden van splijtingen. Dit is cruciaal voor het op gang brengen en in stand houden van een kettingreactie in lichtwaterreactoren.

⁵² Goldschmidt (1982)

⁵³ Eisenhower (1953)

In zijn toespraak kondigde hij een nieuw beleid aan:

The United States would be more than willing - it would be proud to take up with others 'principally involved' the development of plans whereby such peaceful use of atomic energy would be expedited.⁵⁴



Figuur 2.2 *President Eisenhower kondigt het 'Atoms for Peace' programma aan op de algemene vergadering van de Verenigde Naties op dinsdag 8 december 1953*

Tot deze toespraak was het Amerikaanse beleid met de 'McMahon Act' namelijk gericht op strikte geheimhouding. De oorzaak van de omkering van het beleid moet enerzijds gezocht worden in het falen van dit beleid, waarvoor de ontwikkeling van een nucleair wapen door het Verenigd Koninkrijk in 1952, een test van een thermonucleair wapen⁵⁵ in de Sovjetunie in 1953, en de eerste prestaties in het kader van de Franse en Scandinavische civiele nucleaire programma's het bewijs vormden. Anderzijds wilden de Verenigde Staten voorkomen dat de Sovjetunie andere landen (waaronder landen in West-Europa) zouden ondersteunen met de benodigde nucleaire kennis. Dit was onwenselijk vanwege de politieke invloed die met deze kennis gepaard zou gaan. Het was namelijk de tijd van de Koude Oorlog en de confrontatie in Korea⁵⁶ tussen Oost en West was nog volop aan de gang. Een belangrijke doelstelling van het beleid was de verdere expansie van het communistische Oostblok en de proliferatie van kernwapens tegen te gaan door de obstakels voor de internationale uitwisseling van gegevens, materialen, en uitrusting ten behoeve van de vreedzame toepassing van kernenergie voor 'bevriende' landen op te heffen.

Nederland was een bevriend en daarmee ontvangend land van deze Amerikaanse kennis en ervaring. In 1954 sloot Nederland een verdrag dat het mogelijk maakte een onderzoeksreactor en splijtstof bij de Amerikanen te bestellen. Aan dergelijke leveringen werden wel (door de Vere-

⁵⁴ Ibid.

⁵⁵ Een thermonucleair wapen wordt ook wel waterstofbom genoemd. Dit type wapen is gebaseerd op een combinatie van de principes van kernsplijting en kernfusie. De totale energie die vrijkomt, en dus de vernietigende kracht, is vele malen groter dan bij een wapen dat alleen gebruikt maakt van kernsplijting. Ter vergelijking de bom op Hiroshima (kernsplijting) had een explosieve kracht gelijk aan 12,5 kiloton aan TNT. Hierbij kwam 84 TJ ($TJ = 1 \times 10^9$ joule) aan energie vrij. Het meest krachtige thermonucleaire wapen dat ooit tot ontploffing is gebracht, had een kracht van 58 megaton TNT. Hierbij kwam 240 PJ ($PJ = 1 \times 10^{15}$ Joule) vrij.

⁵⁶ Op 25 juni 1950 trokken Noordkoreaanse troepen de grens van Zuid Korea over, waarmee de Korea-oorlog een feit was. De oorlog kwam tot een einde met de conferentie van Genève in 1954. Bron: Caljé (1998)

nigde Staten gedichteerde) voorwaarden verbonden, namelijk dat de kennis en grondstoffen (in het bijzonder verrijkt uranium) uitsluitend voor vreedzame doeleinden zouden worden gebruikt. De ontvangende landen moesten inspecteurs toelaten om dit te verifiëren. Bovendien moest er een strikte boekhouding van splijtbare materialen (verrijkt uranium en plutonium) in het leven worden geroepen. De Verenigde Staten zouden deze taken op zich nemen tot het moment dat hiervoor een speciale organisatie zou zijn opgericht. Dit gebeurde in 1956 met de oprichting van de IAEA. Deze organisatie had initieel als doelstelling de uitwisseling van kennis en splijtstof en het waarborgen tegen misbruik hiervan. Deze taken werden voor West-Europa in 1957 overgenomen door de Europese Gemeenschap voor Atoomenergie (Euratom)⁵⁷. Bij het tot stand komen van Euratom speelden de Verenigde Staten een belangrijke rol: 'They had two distinct objectives: European integration, and the promotion of American-type nuclear plants, fueled with enriched uranium.'⁵⁸ Op deze wijze konden de Amerikanen effectief hun invloedssfeer uitbreiden en bovendien de aantrekkelijke Europese markt open stellen voor Amerikaanse reactor-technologie.

Een bijkomend gunstig effect van het 'Atoms for Peace' programma was de positieve uitwerking die het programma had op het imago van nucleaire technologie, die met Hiroshima, Nagasaki en de daaropvolgende wapentesten in een kwaad daglicht was komen te staan. Het beeld van een nucleaire utopie moest de plaats innemen van de nucleaire Apocalyps.

2.2.3 Energieprobleem, relevante sociale groepen en een gesloten betekenis

Met de Suez-crisis in 1956 stagneerde tijdelijk de olietoevoer naar Europa. Dit vormde een van de eerste concrete tekenen van de eindigheid van de fossiele brandstoffen. In het in 1957 gepubliceerde rapport van de 'drie wijze mannen'⁵⁹ werd gesteld dat het op grote schaal inzetten van kernenergie de enige oplossing bood voor het Europese probleem van energieafhankelijkheid, hetgeen als volgt was verwoord:

As oil imports increase, so will the temptation to use them as a means for exerting political pressure. Not only would an interruption of our oil supplies during the next few years threaten us with economic catastrophe, but in more general terms it is evident that the dependence of highly industrialized countries on politically unstable areas have serious worldwide repercussions. It is therefore vital that oil should remain only one of the factors in industrial expansion, and should not become a political weapon.

Thus Europe, in order to protect her economy from risks of this kind, must find other sources of energy so that she can, if necessary, limit any further increases in her oil imports. This can only be achieved by making use of a new form of energy: nuclear power.⁶⁰

Hiermee was het karakter van kernenergie veranderd. Was nucleaire energietechnologie voorheen slechts een belofte, nu maakten de eindigheid van de fossiele brandstoffen en de daaraan gekoppelde economische risico's van de explosieve stijging van de brandstofprijzen en het politieke risico van energieafhankelijkheid, kortom de energieproblematiek, het tot een bittere *noodzaak*.

⁵⁷ Maart 1957 werd het Euratomverdrag, op hetzelfde moment als het verdrag voor het tot stand brengen van een gedeelde markt, door de 6 landen van de Europese Gemeenschap voor Kolen en Staal (EGKS) in Rome getekend. De doelstelling van het verdrag was het versnellen van de toepassing van kernenergie en de ontwikkeling van de nucleaire industrie. De 6 EGKS landen waren Frankrijk, Duitsland, Italië, België, Luxemburg en Nederland.

⁵⁸ Goldschmidt (1982) p.293

⁵⁹ De drie wijze mannen waren Louis Armand (directeur van het Commissariat à l'Énergie Atomique, het belangrijkste Franse overheidsorgaan op het gebied van kernenergie), Franz Etzel (lid van de Hoge Autoriteit van de Europese Gemeenschap voor Kolen en Staal), en Francesco Giordani (president van het Italiaanse Comité voor Nucleaire Energie).

⁶⁰ Als geciteerd in Goldschmidt (1982) p.301

Voor de toenmalige Nederlandse minister van Economische Zaken (EZ) Zijlstra was de Suez-crisis de aanleiding voor de publicatie van de *Nota Inzake de Kernenergie* in 1957. In deze nota werd een zeer ambitieus programma bekend gemaakt voor de introductie van kernenergie. We ontwaren hier de eerste voor de ontwikkeling in Nederland van nucleaire energietechnologie relevante sociale groep: *de overheid*. Het centrale doel van de Nederlandse overheid was de aanpak van de energieproblematiek. De voorzieningszekerheid (en daarmee de economische groei) moest gewaarborgd worden. De oplossingsstrategie van de overheid bestond uit (stimuleren van en voorwaarden scheppen voor) de diversificatie van energiebronnen. Volgens de plannen van Zijlstra zou binnen twintig jaar de helft van de Nederlandse elektriciteitsvoorziening moeten worden verzorgd met kernenergie. Vanaf 1975 zou het nieuw te installeren elektriciteitsvermogen zelfs volledig uit kernenergie bestaan.⁶¹ De overheid wilde echter zelf geen centrale rol spelen: ‘Van de centrale overheid zal een sterk stimulerende werking moeten uitgaan, terwijl zij anderzijds de voorwaarden dient te scheppen voor een zo ruim mogelijke ontplooiing van het particuliere initiatief.’⁶²

Dat de ambitieuze plannen van Zijlstra vervolgens ‘gesmoord werden in een overvloed van goedkope olie’⁶³ vanuit het Midden Oosten en bovendien, met de ontdekking in 1959 van een enorme gasbel onder het Groningse plaatsje Slochteren, door gas uit eigen bodem, had niemand kunnen voorzien. Ondanks deze onvoorziene gebeurtenissen bleef de positie van kernenergie voor de Nederlandse overheid als de enige oplossing voor de energieproblematiek onaangetast. Dit blijkt onder meer uit het destijds gevoerde beleid ten aanzien van het aardgas. Dit moest zo snel mogelijk opgemaakt worden, omdat ‘men verwachtte dat in de toekomst de waarde van het aardgas sterk zou dalen door grootschalige toepassing van kernenergie.’⁶⁴

Naast diversificatie bestonden er voor de Nederlandse overheid nog andere motieven voor het ontwikkelen van kernenergie. De verwachting bestond dat kernenergie een mondiale groeiemarkt voor de nabije toekomst zou worden. Om die reden stimuleerde de overheid, en het ministerie van EZ als verantwoordelijke voor het industriebeleid in het bijzonder, niet alleen de toepassing van kernenergie, vanwege de gunstige betalingsbalans⁶⁵, maar ook het tot stand komen van een Nederlandse nucleaire industrie, waarvan met name het innoverende karakter van nucleaire technologie en de hoogwaardige werkgelegenheid als positief (voor de economische groei) werden ervaren.

Een tweede relevante sociale groep, *de industrie*, richtte, met het oog op een potentiële mondiale groeiemarkt en gestimuleerd en gesubsidieerd door de overheid, in 1959 het industriële consortium N.V. Neratoom⁶⁶ op. Deze organisatie had de opdracht na te gaan in hoeverre de productie van kerncentrales of onderdelen daarvan in Nederland mogelijk was. Uiteraard stond de industrie hierbij de mogelijkheid van het genereren van een winst voor ogen. Voor het opdoen van de benodigde ervaring en kennis was het volgens de industrie nodig één of meer centrales in Nederland te bouwen. De provinciale elektriciteitsbedrijven zouden deze, met steun van de overheid, moeten afnemen.

⁶¹ Zijlstra (1957) p.3

⁶² Ibid. p.2

⁶³ Verbong (2001) p32

⁶⁴ Ibid. p.35

⁶⁵ Hiermee wordt het kostenverlagende effect van een lage en stabiele energieprijis op de productie van exportproducten bedoeld.

⁶⁶ Deelnemers aan dit consortium waren onder meer Phillips, de Rotterdamse Droogdok Mij. (RDM), de Koninklijke Schelde Mij., Wilton Feyenoord, de Machinefabriek Breda en de Verenigde Machinefabrieken (VMF). Bron: Uitham (1977) p.20 Op het eerste gezicht lijkt dit wellicht een merkwaardige groep actoren. Het toekomstperspectief in het begin van de jaren '50, namelijk een veelbelovende mondiale groeiemarkt voor kerncentrales (waarvoor onder meer reactorvaten, turbines en pompen geleverd moesten worden) en zeevaartschepen met nucleaire propulsie, werkt in dat opzicht verhelderend.

De afnemers van kerncentrales, *de elektriciteitssector* verenigd in de Arnhemse Instellingen⁶⁷, kunnen aangemerkt worden als derde relevante sociale groep. Zij waren eveneens geïnteresseerd in de ontwikkeling van kernenergie. Enerzijds vanwege de eindigheid van de fossiele brandstoffen, en daarmee gepaard gaande stijging van de brandstofprijzen, en anderzijds vanwege het sterk stijgende elektriciteitsverbruik in het Nederland van na de Tweede Wereldoorlog. De zorg om de energieproblematiek deelden zij dus met de overheid en de industrie, maar zij hadden andere belangen. Hoewel de provinciale elektriciteitsbedrijven commerciële bedrijven waren en dus opereerden met een winst oogmerk, hadden zij statutair de verplichting op zich genomen ‘tot stroomlevering, tegen zo laag mogelijke kostprijs en zo groot mogelijke betrouwbaarheid.’⁶⁸ De kosten van stroomproductie moesten dus zo laag mogelijk zijn, zonder daarbij de leveringszekerheid in gevaar te brengen.

Naar aanleiding van het bovenstaande kunnen we een schema (zie Tabel 2.1) opstellen met de verschillende relevante sociale groepen en de door hen aan kernenergie toegekende betekenissen. Aan dit schema wordt nog een vierde groep toegevoegd, namelijk die van de (natuur)wetenschappelijke wereld. Het was deze groep die direct na de Tweede Wereldoorlog de cruciale impuls gaf voor de ontwikkeling door de Nederlandse overheid te overtuigen van de belofte. Deze groep werd vervolgens door de overheid gefinancierd om in researchinstellingen als het FOM, het Interfacultair Reactor Instituut (IRI), het Reactor Centrum Nederland (RCN), en de Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek (TNO) aan de ontwikkeling van kernenergie te werken. Tot de onderzoeksinstituten worden ook de (technische) Universiteiten gerekend.

Hoewel de aan kernenergietechnologie toegekende betekenissen van elkaar verschillen, is de gemene deler de energieproblematiek. Ook hebben ze, met uitzondering van de researchinstellingen, de nadruk op *economie* gemeen.⁶⁹ De kern van de energieproblematiek is voorzieningszekerheid, die nodig is voor economische groei. Kernenergie is noodzakelijk voor het oplossen van deze problematiek. Impliciet in deze probleemdefinitie is de gedachte dat het welvaartspeil en het energiegebruik van landen gekoppeld zijn. Het ontwikkelen van kernenergietechnologie betekende bovendien voor de industrie het ontwikkelen van een exportproduct, voor de overheid werkgelegenheid, en voor de researchinstellingen werk. Alleen de elektriciteitssector nam een iets andere positie in. Hoewel zij ook belang hadden bij een ongestoorde levering van stroom was voor hen nog onduidelijk of met kernenergie ook economisch elektriciteit op te wekken zou zijn.

⁶⁷ De provinciale elektriciteitsbedrijven in Nederland waren tot de privatisering en de liberalisering van de energiemarkt georganiseerd de ‘Arnhemse Instellingen’. De geschiedenis van deze instellingen begon met de oprichting in 1919 van de Vereniging van Directeuren van Elektriciteitsbedrijven (VDEN). In 1927 werd de NV tot Keuring van Electrotechnische Materialen (KEMA) opgericht. Voor het bewaken van de netwerken en beheren van de netten werd in 1949 de NV Samenwerkende Elektriciteitsbedrijven (SEP) opgericht. In 1965 werd hier nog de NV Gemeenschappelijke Kerncentrale Nederland (GKN) aan toegevoegd voor het beheer van de centrale in Dodewaard.

⁶⁸ Uitham (1977) p.22

⁶⁹ Hoewel de economie vanwege het contextoverschrijdende en lange-termijn karakter ook opgevat kan worden als een *hardnekkige traditie*, behandel ik het in dit hoofdstuk omdat economie vanuit de context van een technologisch raam een specifieke betekenis krijgt. Vanuit het in deze paragraaf geïntroduceerde technologische raam betekent economie *groei*, dat wil zeggen een toename van het welvaartsniveau. De redenering binnen dit raam is het waarborgen van groei door het zekerstellen van de energietoevoer: economie is meer welvaart, is meer energie. Economie kan echter ook anders geïnterpreteerd worden, bijvoorbeeld als verhoogde efficiëntie. Door efficiënter gebruik van grondstoffen en energie kan eveneens een hoger (of gelijkblijvend) welvaartsniveau worden bereikt.

Tabel 2.1 *Overzicht van relevante sociale groepen en betekenisflexibiliteit*

Relevante sociale groepen	Betekenis van kernenergietechnologie
Overheid	Veilig stellen van de voorzieningszekerheid middels de diversificatie van energiebronnen en het scheppen van gunstige voorwaarden (nucleaire industrie, gunstige betalingsbalans, innoverende karakter van technologie) voor economische groei en (hoogwaardige) werkgelegenheid.
Industrie	Verkrijgen van een exportpositie voor kerncentrales (of onderdelen daarvan) en benutten van gunstige voorwaarden (voorzieningszekerheid, gunstige betalingsbalans, innoverend karakter van technologie, hoogwaardige werkgelegenheid) voor economische groei en winstmaximalisatie.
Elektriciteitssector	Tegemoet komen aan de groeiende elektriciteitsvraag, het reduceren van de kosten van stroomproductie en winstmaximalisatie.
Onderzoeksinstellingen	Onder meer in het kader van de energieproblematiek verrichten van wetenschappelijk onderzoek op het gebied van atoom en reactorfysica en het ontwikkelen van nucleaire technologie.

De elektriciteitsbedrijven vonden het financiële risico van een commerciële centrale nog te groot en stelden een commissie in om te onderzoeken 'of een kerncentrale ook economisch verantwoord gebouwd kon worden.'⁷⁰ De commissie concludeerde na een bezoek aan de Verenigde Staten in 1959 dat het nog te vroeg was om een commerciële centrale te bouwen.⁷¹ In plaats daarvan adviseerde de commissie een tweesporenbeleid te volgen: enerzijds de ontwikkeling van een eigen reactortype, een homogene suspensiereactor.⁷² De keuze voor dit type valt goed te begrijpen vanuit de motieven van de elektriciteitsbedrijven. In dit type reactor zou namelijk de 'brandstof' vloeibaar zijn en daarom continue kunnen worden vernieuwd, waardoor de beschikbaarheid van de centrale werd vergroot, wat uiteindelijk de kostprijs van een kilowattuur zou reduceren. Bovendien zou met dit reactortype 'gekweekt' kunnen worden.⁷³

Door de Arnhemse instellingen werd zelfs nog in 1965 openlijk getwijfeld aan de mogelijkheid economisch verantwoord elektriciteit te produceren met lichtwaterreactoren.⁷⁴ Dit type maakte volgens hen slechts voor een gering deel gebruik van de potentiële energie van uranium. Zij zagen de ontwikkeling van kweekreactoren als een noodzakelijk einddoel. Midden jaren zestig werd het steeds duidelijker dat de snelle kweekreactor⁷⁵ de voorkeur genoot en dus niet de ther-

⁷⁰ Lagaaij (1998) p.44

⁷¹ De commissie Kerncentrale had gesprekken gevoerd met Amerikaanse elektriciteitsbedrijven en kwam tot de ontdekking dat er door elektriciteitsbedrijven die werkten met kerncentrales grote verliezen werden geleden. De Atomic Energy Commission (AEC) van de Verenigde Staten, de belangrijkste overheidsinstantie op nucleaire gebied, beaamde 'dat het economisch nog niet aantrekkelijk was om kerncentrales te bouwen.' Bron: Lagaaij (1998) p.45

⁷² In een homogene reactor bevindt de splijtstof zich in een vloeibare of gasvormige toestand in de reactorkern, bijvoorbeeld als een oplossing van een uraniumzout of een suspensie van uranium in water. Omdat het splijtbare materiaal, de moderator (zie voetnoot 82) en het koelmiddel vermengd zijn, noemt men dit type reactor een homogene reactor.

⁷³ Kweken is het door bestraling met neutronen omzetten van niet splijtbaar materiaal in splijtbaar materiaal. Een voorbeeld hiervan is de omzetting van Uranium-238 in Plutonium-239. Dit bestralen gebeurt in zogenaamde kweekreactoren. Door kweken kan 60 tot 80 maal effectiever gebruik gemaakt worden van de op aarde beschikbare uraniumvoorraden (die voornamelijk bestaan uit niet splijtbaar Uranium-238). Bron: Loon (1994) p.84

⁷⁴ Lagaaij (1998) p.86

⁷⁵ De term 'snel' heeft betrekking op het feit dat de bij het splijtingsproces gevormde snelle neutronen niet, zoals in de meeste reactoren, afgeremd worden.

mische⁷⁶ kweker (de homogene suspensiereactor) die ontwikkeld werd bij de KEMA. Dit betekende echter niet direct het einde van het project. Dit kwam pas in 1977 toen de vergunning voor de reactor afliep. Doordat de kosten voor verdere ontwikkeling binnen de nationale context volgens de KEMA te hoog zouden zijn en er wereldwijd een afname was van de researchinspanningen werd het project stopgezet.⁷⁷

Het tweede spoor dat de commissie adviseerde te volgen, was de bouw van een kleine pilotplant. Voor de realisatie van dit plan werd een beroep gedaan op de overheid. Op grond van de adviezen van een door de Minister van EZ in 1960 ingestelde commissie onder voorzitterschap van ir. Th.P. Tromp⁷⁸ kwam de overheid tegemoet aan dit beroep. De commissie 'Tromp' had de opdracht gekregen advies uit te brengen over de mogelijkheden van de toepassing van de kernenergie voor de Nederlandse industrie.⁷⁹ In het rapport van de commissie werd, onder andere, gepleit voor *directe overheidssteun* voor de industriële ontwikkeling van kernenergie, waarbij een nauwe relatie tussen de nationale industrie en de elektriciteitsbedrijven noodzakelijk werd geacht. Voor het verkrijgen van een exportpositie op nucleair gebied moest de nationale industrie in staat worden gesteld één of meer kerncentrales in Nederland te bouwen. De overheid begon in 1962 de industrie financieel te steunen, ook ten aanzien van de bouw van de zo vurig gewenste Nederlandse reactor.⁸⁰

Met het aannemen van de Kernenergiewet in 1963 en een aanvullende 'noodwet', waarin General Electric (de leverancier van het nucleaire gedeelte van de centrale) werd vrijgesteld van de wettelijke aansprakelijkheid in zowel Nederland als de omringende landen, was het wettelijke kader voor de bouw en exploitatie van een kernreactor gerealiseerd. Na toezegging van financiële garanties door Euratom was de weg vrij en kon in 1965 worden begonnen met de bouw van een kerncentrale van het Amerikaanse lichtwatertype.⁸¹ In dit type reactor wordt gekoeld en *gemodereerd*⁸² met zogenaamd *licht water*.⁸³ Door de elektriciteitsproductiebedrijven werd voor het 'het bouwen, in bedrijf stellen en exploiteren van een kernenergiecentrale, waarbij zoveel mogelijk praktijkkennis kan worden opgedaan' de GKN opgericht.⁸⁴ De centrale werd officieel in gebruik gesteld op 26 maart 1969.

⁷⁶ In thermische reactoren worden de neutronen met behulp van een moderator (zie voetnoot 82) afgeremd tot 'thermische' snelheid.

⁷⁷ Lagaaij (1998) p.81-82

⁷⁸ De heer Tromp was directeur van de NV Philips. Bron: Uitham (1977) p.21

⁷⁹ Ibid.

⁸⁰ Sinds 1962 staat er een post op de begroting van EZ voor nucleaire industriële ontwikkeling. Bron: Uitham (1977) p.22. De totale overheidssteun voor kernenergie en kernfysica in de periode 1955-1969 bedroeg 969,69 miljoen gulden. Bron: Lagaaij (1998) p.98

⁸¹ Licht water is 'gewoon' water (H₂O). Het wordt licht water genoemd om het verschil met 'zwaar water' aan te duiden, waarvan de kernen van de waterstofatomen een (extra) neutron bevatten. Dit in tegenstelling tot 'gewone' waterstofatomen die alleen een proton bevatten. Er zijn in feite twee varianten lichtwaterreactoren: (1) de drukwaterreactor of pressurized-water-reactor (PWR) en de (2) kokendwaterreactor of boiling-water-reactor (BWR). Het belangrijkste verschil is dat in een PWR het water niet kookt, doordat het onder hoge druk staat. De warmte van het koelwater wordt via een warmtewisselaar overgedragen aan een secundair systeem, waarin het water wel gaat koken om vervolgens een turbine aan te drijven. In een BWR gaat het koelwater wel koken (boiling) en drijft direct de turbine aan. Dodewaard is een BWR, Borssele een PWR.

⁸² In Paragraaf 2.2.1 is uitgelegd hoe een splijtingsreactie verloopt. Hierbij werd gesteld dat er bij de splijting van Uranium-235 gemiddeld 2 tot 3 neutronen vrijkomen, die op hun beurt weer splijtingen kunnen veroorzaken. Hierbij is echter verzuimd te vermelden dat deze 2 tot 3 neutronen een zeer hoge energiewaarde hebben en om die reden met een zeer hoge snelheid wegvliegen. Aangezien de kans dat een neutron een splijting kan veroorzaken omgekeerd evenredig is met zijn snelheid, wordt in vrijwel alle reactoren (snelle kweekreactoren uitgezonderd) moderators ingezet. Doordat de neutronen op de atomen van de moderator botsen worden de neutronen afgeremd. Dit vergroot hun kans om nieuwe kernsplijtingen teweeg te brengen. Doordat het energieverlies per botsing groter is voor botsingen met lichte atomen wordt voor een efficiënte afremming gebruikt gemaakt van materialen zoals water (H₂O), zwaar water (D₂O), Beryllium (Be) en grafiet (C).

⁸³ Zie voetnoot 81.

⁸⁴ KEMA (1999) p.1.1

Naast de bouw van een pilotplant ondersteunde de overheid, via het fonds voor 'nucleaire industriële ontwikkeling', nog vier andere projecten. In de periode tussen 1956 en 1971 werd bij het RCN gewerkt aan de ontwikkeling van een reactor voor scheepvaartvoortstuwing (het Nederlandse Eerste Reactor Ontwerp (NERO)-project). Dit project werd in 1971 beëindigd, maar kreeg al sinds 1968 minder prioriteit toen bleek dat het vierde project (zie volgende alinea) aanzienlijk duurder uitviel. In de periode tussen 1955 en 1970 werd, eerst bij de FOM en later bij het RCN, gewerkt aan het ontwikkelen van een techniek voor uraniumverrijking (het Ultracentrifuge-project). Dit project verliep succesvoller en het procédé werd met het Verdrag van Almelo in 1970 gecommercialiseerd. In de periode tussen 1959 en 1977 werkte de KEMA zeggend aan de ontwikkeling van eigen reactor type: de homogene suspensiereactor.

Het vierde project dat gefinancierd werd vanuit het fonds was het Kalkarproject, een internationaal programma voor de ontwikkeling van een snelle natriumgekoelde kweekreactor (SNR). Nederland participeerde sinds 1967 in dit project. De andere deelnemende landen waren Duitsland, België en Luxemburg. In de ogen van de Industriële Raad voor de Kernenergie (IRK) (en dus de industrie) was de kweekreactor de *noodzakelijke opvolger* van de lichtwaterreactor:

De Raad wijst er nog op dat volgens verschillende recente energiestudies het toenemende energieverbruik omstreeks de eeuwwisseling tot een ernstige schaarste aan fossiele brandstoffen zal leiden. Zonder kernenergie zou West-Europa voor zijn energievoorziening in nog sterkere mate afhankelijk worden van het Midden-Oosten, en wellicht van Oost-Europese landen. Het gebruik van huidige thermische reactoren zou die afhankelijkheid kunnen verminderen, doch bij toepassing op grote schaal van deze reactor typen zouden de wereldvoorraden economisch winbaar uranium snel uitgeput raken. De toepassing op grote schaal van kweekreactoren ziet de Raad derhalve als een absolute noodzaak.⁸⁵

Het daadwerkelijke besluit van de Nederlandse overheid tot financiering van de bouw van een prototype viel in 1972. De reactor zou vlak over de Nederlandse grens worden gebouwd bij het Duitse plaatsje Kalkar. Duitsland zou het leeuwendeel (70%) van de financiering op zich nemen. Nederland zou (evenals België) 15% voor haar rekening nemen en zich vooral toeleggen op de ontwikkeling van het natriumkoelsysteem. Hiermee waren zowel de belangen van de overheid (waarborgen voorzieningszekerheid op lange termijn), de industrie (ontwikkeling van een exportproduct voor de lange termijn) en de elektriciteitssector (ontwikkeling van een economische nucleaire elektriciteitscentrale) behartigd.

Dat de belangen van de verschillende relevante sociale groepen echter ook tegengesteld konden zijn, bleek uit de beslissing van de Provinciale Zeeuwse Energie Maatschappij (PZEM) in 1969 om een drukwaterreactor (PWR) van 477 megawatt elektrisch vermogen (MW_e) bij een Duits consortium te bestellen. De keuze voor een kerncentrale werd bepaald door de gegarandeerde levering van elektriciteit, en dus een volledige benutting van de capaciteit van de centrale, aan een aluminiumfabriek van het bedrijf Pechiney. Met de keuze voor een Duits consortium ging de PZEM voorbij aan de offertes van onder andere de Nederlandse industrie. Jan Wieman, voorzitter Borssele 2004+ en manager splijtstofcyclus van het Energieproductiebedrijf Zuid-Nederland (EPZ), de beheerder van de Kerncentrale Borssele, zegt over beweegredenen van het elektriciteitsbedrijf het volgende:

⁸⁵ Langman (1972) p.12

Toen is besloten om bij Siemens/KWU (Kraftwerk Unternehmung) een kerncentrale te bestellen. Dat gaf toen wel wat scheve ogen, want eigenlijk hadden andere partijen in Nederland liever gezien dat dat ding in Nederland besteld zou worden. Dodewaard was tenslotte opgezet om een Nederlandse kernenergie-industrie op poten te zetten. Maar men (de PZEM - FvV⁸⁶) wilde toen op korte termijn een kerncentrale. Er was geen fabriek in Nederland die dat op korte termijn kon en dus is men naar het buitenland gegaan waar dus Siemens/KWU al direct kon beginnen met het project.⁸⁷

De teleurstelling in Nederland was groot. Met name EZ 'gaf bij herhaling aan hoogst ongelukkig te zijn met de gang van zaken'⁸⁸ en stelde voor de kernenergielwet te wijzigen en de vrijheden van de elektriciteitsbedrijven aan banden te leggen. De PZEM verdedigde zich met het argument dat zij voor de goedkoopste optie hadden gekozen.⁸⁹ Door verscheidene auteurs⁹⁰ wordt deze gebeurtenis aangewezen als de doodklap voor een Nederlandse reactorindustrie: 'Dit besluit betekende effectief het einde van de pogingen een onafhankelijke Nederlandse nucleaire industrie op te bouwen.'⁹¹

Naar aanleiding van de beslissing van de PZEM en het niet van de grond komen van een Nederlandse reactorindustrie werd op verzoek van D'66 een beleidsdocument opgesteld inzake kernenergie, welke maart 1972 onder auspiciën van de toenmalige minister van EZ, H. Langman, werd gepubliceerd. In deze 'Nota Langman' werd nogmaals gewezen op de prangendheid van de energieproblematiek en de noodzaak van kernenergie voor industriële ontwikkeling en economische groei: 'De welvaart hangt in toenemende mate af van een goedkope en ongestoorde voorziening in de energiebehoefte. (...) Voorshands komt kernenergie praktisch alleen in aanmerking voor de productie van elektriciteit. Daar het gebruik van elektriciteit relatief het sterkst stijgt, is een alternatieve voorzieningsmogelijkheid juist in die sector van groot belang.'⁹² Hiermee werd de lijn van de Nota Inzake de Kernenergie van 1957 doorgezet.

Op 28 augustus 1972 publiceerden de elektriciteitsbedrijven hun visie op de ontwikkeling van kernenergie in Nederland. De helft van het opgestelde vermogen in 2000 zou bestaan uit kerncentrales. De sterke overeenkomsten met de 'Nota Langman' is, zoals we in de volgende paragraaf zullen zien, niet toevallig. De elektriciteitsbedrijven stelden bovendien dat het mogelijk was de centrales veilig te bouwen en veilig te bedrijven. De mogelijke gevolgen van 'routinematige lozingen' zouden 'verwaarloosbaar klein' zijn en de opslag van radioactief afval vereiste weliswaar bijzondere zorg, maar 'praktisch bruikbare oplossingen' leken aanwezig.

De lichtwaterreactor en de snelle kweekreactor waren met respectievelijke de keuze van de PZEM voor een PWR en het Nederlandse besluit tot financiering van een prototype *exemplarisch* geworden. In de 'Nota Langman' werd dit eveneens onderschreven:

⁸⁶ FvV is mijn toevoeging.

⁸⁷ *Interview met Jan Wieman* (23 mei 2003), Borsele (EPZ).

⁸⁸ Lagaaij (1998) p.90

⁸⁹ Ibid.

⁹⁰ Uitham (1977), Verbong (2001), Turkenburg (1978) Hierbij speelden volgens hen overigens ook de gesloten buitenlandse markten en de lage (fossiele) brandstofprijzen een grote rol.

⁹¹ Verbong (2001) p.40 Hierbij speelden volgens hen overigens ook de gesloten buitenlandse markten en de lage (fossiele) brandstofprijzen een grote rol.

⁹² Langman (1972) p.2

In de zestiger jaren is geleidelijk aan komen vast te staan dat van de reeds beproefde typen reactoren de met verrijkt uranium werkende lichtwaterreactoren de meest economische zijn. (...) Gezien de tijd, die nodig is om de bovengenoemde geavanceerde reactortypen (kweekreactoren - FvV) tot commercieel bruikbare reactoren te ontwikkelen, lijkt het waarschijnlijk, dat de uitbreiding van het nucleaire productievermogen tot in de tachtiger jaren voornamelijk met lichtwaterreactoren zal plaatsvinden. Daarna zullen de lichtwaterreactoren geleidelijk aan terrein verliezen en zal de verdere uitbouw van het nucleaire productievermogen in toenemende mate geschieden op basis van de snelle kweekreactoren.⁹³

Met de nota was de betekenis van kernenergie gesloten: Elektriciteitsopwekking met kernenergie als noodzakelijke oplossing voor het veiligstellen van de voorzieningszekerheid en het waarborgen van economische groei, met lichtwaterreactoren op korte termijn en snelle kweekreactoren op lange termijn. Ik wijk af van het conceptuele raam werk wat betreft de mogelijkheid van twee exemplarische artefacten binnen één raam. Volgens het conceptuele raamwerk ontstaat rond ieder artefact (bijvoorbeeld een fiets, maar ook een onderdeel daarvan, zoals een moer) een technologisch raam. In deze situatie is echter sprake van een huidige toepassing en een toekomstige toepassing. Zonder de belofte van kweekreactoren voor het opwekken van kernenergie op de lange termijn, zou kernenergie in dit stadium van de ontwikkeling niet interessant genoeg geweest zijn, zeker voor de elektriciteitssector en de overheid. De verwachting van de kweekreactor was cruciaal voor het volgen van de nucleaire route en dus mede bepalend voor de betekenis van de onmiddellijk toe te passen lichtwaterreactoren. Om deze reden acht ik het naast elkaar bestaan van twee exemplarische artefacten binnen één raam mogelijk en in feite noodzakelijk.

2.2.4 Eén dominant raam en twee soorten hardheid

In het voorgaande heb ik beargumenteerd dat de betekenis van kernenergietechnologie in de interacties tussen de verschillende relevante sociale groepen (de overheid, de industrie, elektriciteitssector en de onderzoeksinstellingen) is gestabiliseerd. In deze interacties tussen de relevante sociale groepen is een technologisch raam opgebouwd, waarin de nadruk werd gelegd op energieproblematiek en economische groei. Hoewel zij handelden vanuit verschillende motieven, zijn zij naar eenzelfde technologisch raam geëvolueerd waarin zij gemeenschappelijke doelen hadden, dezelfde probleemdefinities en heuristische hanteerden, vanuit dezelfde theorieën en modellen dachten, et cetera. Ook werkten en refereerden zij aan dezelfde (exemplarische) artefacten. In Tabel 2.2 wordt een overzicht gegeven van de verschillende elementen van het technologische raam.

⁹³ Ibid.

Tabel 2.2 *Overzicht van elementen van het 'Economieraam'*

Doelen	Het oplossen van de energieproblematiek en het bevorderen van economische groei.
Centrale problemen	Bedreiging van de voorzieningszekerheid door toekomstige schaarste van fossiele brandstoffen, groeiende energievraag en de afhankelijkheid van politiek instabiele regio's (Midden Oosten).
Strategieën voor het oplossen van problemen	Ontwikkelen van kernenergie (diversificatie van energiebronnen en opzetten van nucleaire industrie).
Voorwaarden waaraan de oplossingen moeten voldoen	Voorzieningszekerheid en energieonafhankelijkheid, lage (stabiele) elektriciteitsprijs, (economische) veiligheid, bevorderend voor economische groei.
Huidige theorieën en modellen	Energie-, atoom- en reactorfysica, economische theorievorming (welvaarsniveau is gekoppeld aan energiegebruik).
Veronderstelde vervangen functie	Elektriciteitsopwekking met fossiele brandstoffen.
Exemplarisch artefact	Lichtwaterreactor (korte termijn) en snelle kweekreactor (lange termijn).

Dat deze in oorsprong verschillende sociale groepen tot eenzelfde technologisch raam gerekend kunnen worden, blijkt tevens uit de mate waarin zij vervlochten waren in instanties als de IRK en het RCN. Het IRK was één van de vijf adviesraden⁹⁴ die met de kernenergiewet in 1963 werd ingesteld. Het IRK was tevens de belangrijkste van de vijf, daar zij goede toegang had tot de overheid en het nucleaire ontwikkelingsfonds beheerde. Het in 1977 gepubliceerde onderzoek *Kernenergie in Nederland: een onderzoek naar machtsstructuren* (Uitham, 1977) concludeerde dat de IRK via dubbelfuncties⁹⁵ een centrale positie innam in het netwerk dat betrokken was bij de ontwikkeling van kernenergie: 'De IRK is een ontmoetingspunt voor functionarissen uit de industrie, de elektriciteitssector en de overheid. Gebleken is dat binnen de Raad afspraken gemaakt konden worden tussen de elektriciteitsproducenten en de industrie, waarbij een beroep gedaan werd op de overheid om deze afspraken kracht bij te zetten.'⁹⁶ De adviezen van de Raad bepaalden in sterke mate het gevoerde overheidsbeleid en waren met name gericht was op het standpunt van de industrie. Dit was volgens Uitham te wijten aan de samenstelling van de Raad. De vertegenwoordigers van met name de industrie, maar ook de elektriciteitssector en de researchinstellingen, waren via dubbelfuncties in de Raad vertegenwoordigd. De Raad had hierdoor een expertisepositie hadden opgebouwd. Anders gezegd: zij had een informatievoorsprong. Uitham stelde eveneens dat 'deze mogelijkheid tot bundeling van informatie door het Ministerie van EZ via het benoemingsbeleid bewust is gecreëerd.'⁹⁷

Deze situatie gold eveneens het in 1955 opgerichte RCN, dat als doel had 'de inspanningen van de overheid, industrie, elektriciteitsinstellingen en researchinstututen op het gebied van kernenergie te bundelen.'⁹⁸ Bij deze instelling werd onder meer gewerkt aan de ontwikkeling van reactortypen en werd onderzoek verricht naar de effecten van ioniserende straling. Uit het onderzoek van Uitham blijkt dat het RCN eveneens een goede toegang had tot de overheid: 'Het Reactor Centrum Nederland (RCN) dat in de kernenergie research een dominerende rol speelt, is met 25 eenheden (dubbelfuncties - FvV) rechtstreeks op beleidsbepalend niveau verbonden.'⁹⁹

⁹⁴ Deze waren de Centrale Raad voor de Kernenergie (CRK), de Wetenschappelijke Raad voor de Kernenergie (WRK), de Industriële Raad voor de Kernenergie (IRK) en de Interdepartementale Commissie voor de Kernenergie (ICK). De sinds 1919 bestaande Gezondheidsraad kreeg er een taak bij.

⁹⁵ Met de term 'dubbelfuncties' wordt het bekleden van twee of meer bestuursfuncties door een persoon bedoeld. Deze persoon speelt een rol bij informatieoverdracht en coördinatie van activiteiten. De dubbelfuncties vormen een netwerk van verbindingslijnen tussen de bij de ontwikkeling van kernenergie betrokken organisaties. Een analyse van dit netwerk verschaft inzicht in machts- en invloedsposities.

⁹⁶ Uitham (1977) p.43

⁹⁷ Ibid. p.83

⁹⁸ Ibid. p.67

⁹⁹ Ibid.

Ook concludeert Uitham dat de industrie sterk vertegenwoordigd was in de researchinstelling: 'We constateren dat de industrie naast haar invloed op het overheidsbeleid, ook een sterke greep heeft op het door de overheid gefinancierde research- en ontwikkelingswerk op het gebied van kernenergie.'¹⁰⁰

In de hierboven geschetste 'beginfase' van de ontwikkeling van kernenergie was sprake van een configuratie van één dominant technologisch raam, het 'Economieraam', dat de ontwikkelingen domineerde. In een dergelijke configuratie kan onderscheid gemaakt worden tussen actoren met hoge en actoren met lage inclusie. Actoren met hoge inclusie zijn, in hun pogingen de technologie te veranderen, gericht op het oplossen van problemen die spelen binnen het technologische raam, hetgeen gewoonlijk leidt tot incrementele innovatie. Het artefact bepaald in sterke mate het denken en handelen. Zij kunnen er niet om heen, maar kunnen het wel aanpassen. Hardheid heeft voor hen het karakter van opgeslotenheid. Naar aanleiding van de netwerkanalyse van Uitham kunnen we stellen dat met name de industrie, de elektriciteitssector en de onderzoeksinstellingen actoren¹⁰¹ zijn met hoge inclusie.¹⁰² Voor deze actoren heeft het veranderen van de technologie het karakter van prestatieverbetering, kostenreductie en optimalisatie. Dit type verandering is in feite fundamenteel bepaald door het denkraam: de oplossing voor het dreigende tekort aan energie is *méér (kern)energie*.

Met betrekking tot opgeslotenheid zijn de exemplarisch geworden artefacten van belang. In deze artefacten is door de relevante sociale groepen zoveel geïnvesteerd dat de betekenis ervan is gefixeerd. Om reactoren economischer te maken, wordt bijvoorbeeld de schaal of de beschikbaarheid van de centrale vergroot, maar niet een revolutionaire reactor, splijtstofcyclus of zelfs een alternatief voor kernenergie ontworpen. Het is moeilijk geworden af te wijken van de dominante manier van denken en het exemplarische artefact. Illustratief in dit opzicht is het feit dat de lichtwaterreactor ook vandaag de dag voor de opwekking van elektriciteit met kernenergie dominant is. Op dit moment is het lichtwater type het meest voorkomende reactortype. In 2001 waren er van het PWR-type 259 en van het BWR-type 92 in bedrijf. Ter vergelijking: het totaal aan overige reactortypes bedroeg 87. Er zijn dus vier keer zoveel lichtwaterreactoren als er andere reactoren zijn; 80 procent van alle reactoren zijn lichtwaterreactoren.

Voor actoren met een lage inclusie echter is een artefact weerbarstig. Zij hebben niet de mogelijkheid het artefact te veranderen. Zij kunnen alleen kiezen het te accepteren of te laten voor wat het is. Actoren met lage inclusie worden minder geleid door het dominante technologische raam en kunnen om die reden met radicaal andere oplossingen komen. Soms komen zij zelfs tot herdefiniëring van de problematiek. Zij stappen daarmee in feite uit het technologische raam. In de ontwikkeling van kernenergie is een dergelijke groep te herkennen, namelijk kritische wetenschappers.

In 1946 werd het Verbond van Wetenschappelijk Onderzoekers (VWO) opgericht. Het VWO was een 'verlichtte elite van natuur- en maatschappijwetenschappers met een roeping inzake het oplossen van de wereldproblemen, die zichzelf een potentieel grote macht toekeende.'¹⁰³ In de beginselverklaring van het VWO werd gesteld dat de wetenschap dienstbaar moest zijn: 'De onderzoeker moet het verschil kennen tussen dat wat men in de wetenschap doet en dat, wat

¹⁰⁰ Ibid. p.43

¹⁰¹ Deze relevante sociale groepen zijn te definiëren als actoren omdat zij met één stem spreken. Zij vormen een homogeen geheel en kunnen als het ware gereduceerd worden tot één punt. Indien binnen een groep onenigheid zou bestaan, dan zou dit niet mogelijk zijn geweest. Dan zou er gedifferentieerd moeten worden naar de verschillende standpunten. Dit is in dit stadium van het verhaal echter niet het geval.

¹⁰² Centraalheid van eenheden in 1972 op basis van het aantal dubbelfuncties: 1.RCN (24), 2.IRK (23), 3.KEMA (19), 4.GKN (18), 5.Gezondheidsraad (16), 6.TNO-nijverheidsorganisatie (16), 7.Ultra Centrifuge Nederland (UCN) (14), 8.SEP (14), 9.producent van splijtstofelementen FEUL (13), 10.Rijn-Schelde-Verolme Machinefabrieken NV (RSV) (11), 11.Wetenschappelijke Raad voor Kernenergie (WRK) (11), 12.Nederlandse organisatie voor Zuiver Wetenschappelijk Onderzoek (ZWO) (11), 13.FOM (11), 14.SHELL (10), 15.Neratoom (10), 16.Ontwerpbureau Comprimo (10), 17.Verenigde Machinefabrieken (VMF) (9), 18.Ministerie van EZ (8). Bron: Uitham (1977) p.81

¹⁰³ Molenaar (1994) p.75

men kan doen, dat wil zeggen behoort te doen.¹⁰⁴ Dit verschil kwam bij uitstek tot uiting in de toepassing van de kennis die het atoomtijdperk had gebracht. Betrokken mensen zagen de atombom achteraf vaak als de dominerende ontstaansgrond van het VWO.¹⁰⁵ Het VWO had echter nog meer doelstellingen, zoals het vergroten van de invloed van wetenschappers op de politieke besluitvorming en een verhoging van de sociale status van de wetenschapper.

Naar aanleiding van de bommen op Hiroshima en Nagasaki stelde het VWO een commissie in 'ter bestudering van problemen rondom het gebruik van de wetenschap en haar resultaten voor oorlogsdoeleinden.'¹⁰⁶ Hoewel er in 1948, in het licht van de globale polarisatie met de Koude Oorlog, ook een tegengestelde beweging te herkennen was naar een meer traditionele scheiding van politiek en wetenschap, bleven de militarisering van wetenschappelijke kennis en de kwestie van internationale atoomcontrole in de jaren '50, met de kernwapenwedloop en de uitvinding van de waterstofbom, belangrijke thema's. Wat betreft de 'atoomenergie' kan gezegd worden dat vele leden van het VWO betrokken waren bij de ontwikkeling daarvan. Voorbeelden hiervan zijn J.J. Went, die bij de KEMA leiding gaf aan het onderzoek naar de suspensiereactor, J. Kistmaker, die bij het FOM leiding gaf aan het Ultracentrifuge project, en J.M.W. Milatz, directeur van het RCN. De paar leden, vooral biologen en genetici, die in de jaren '50 wezen op de potentiële risico's van radioactieve straling, kunnen getypeerd worden als witte raven. Ook in de wetenschappelijke wereld was kernenergie voornamelijk positief.

Aan het eind van de jaren '60 werd door een aantal met het VWO ontevreden leden de Bond van Wetenschappelijke Arbeiders (BWA) opgericht. Zij typeerden het VWO als het *Oude Verbond* dat volgens hen nieuw leven ingeblazen diende te worden. De nieuwe *Bond* onderscheidde zich van de oude doordat zij 'mensen uit het hoger onderwijs, analisten en werkers in de gezondheidszorg en het welzijnswerk'¹⁰⁷ wilde omvatten en 'compromisloos wilde opereren vanuit een direct engagement.'¹⁰⁸ Een van deze ontevreden leden was de Groningse fysicus Peter Boksmas, die in 1969 samen met Gerard de Vries lid was van de Gronings-Twentse werkgroep 'Ultracentrifuge' dat in 1970 het omvangrijke rapport uitbracht *Ultracentrifuge: een goudmijntje of een gevaar voor de vrede*. In 1971 aan de vooravond van de parlementaire behandeling van het Ultracentrifugeverdrag tussen Nederland Groot-Brittannië, en de Bondsrepubliek deed Boksmas mee aan een symposium over het Ultracentrifugeproject. Het belangrijkste argument tegen het procédé was de proliferatie van kernwapentechnologie. Boksmas was een centrale figuur in een nieuwe visie op de rol van wetenschap in de samenleving: 'Groepen wetenschapsmensen konden zich op basis van empirische studies uitspreken over de maatschappelijke implicaties van nieuwe technologieën en daarmee een eigen bijdrage leveren aan de democratisering van het publieke debat.'¹⁰⁹

Het succes van deze werkwijze stimuleerde de oprichting van een aan het VWO gelieerde groep die zich specifiek richtte op kernenergie: de Werkgroep Kernenergie (WKE)¹¹⁰. Wim Smit, onderzoeker aan de Technische Universiteit Twente en destijds lid van de WKE, zegt over de oprichting het volgende:

In 1970 sprak ik tijdens een conferentie van fysici, op Vlieland, professor Groenewold. Hij maakte zich ongerust over de toepassing van kernenergie naar aanleiding van een bezoek aan de Verenigde Staten. Vlak na deze conferentie werd besloten tot het oprichten van de Werkgroep Kernenergie (bestaande uit een zevental personen). Deze werkgroep zou gaan studeren op het kernenergievraagstuk. De werkgroep onderhield ook nauw contact met de Vereniging Milieudefensie. De conclusie van de werkgroep

¹⁰⁴ Publicatie 'De achtergrond van ons streven' als geciteerd in Molenaar (1994) p.66

¹⁰⁵ Molenaar (1994) p.73

¹⁰⁶ Beginselverklaring VWO als geciteerd in Molenaar (1994) p.9

¹⁰⁷ Molenaar (1994) p.241

¹⁰⁸ Ibid.

¹⁰⁹ Ibid. p.246

¹¹⁰ Officieel gebruikt de groep deze naam vanaf 1973. Bron: Verbong (2001) p.48

was dat er velerlei problemen zouden ontstaan als kernenergie op grote schaal zou worden toegepast: radioactieve vervuiling, radioactief afval, reactorongevallen, proliferatie en warmtevervuiling.¹¹¹

De WKE publiceerde deze bevindingen begin september 1972 als een reactie op de ‘Nota Langman’ in de (alternatieve) *Kernenergienota*. In deze nota uitte de werkgroep kritiek op de door het ‘Economieraam’ noodzakelijk geachte kernenergie. De WKE onderkende echter wel het belang van energie: ‘energie is onmisbaar in elk systeem. (...) niet alleen de welvaart, maar ook het welzijn hangt in steeds sterkere mate af van ongestoorde energievoorziening.’¹¹² Ook onderkende zij de problematiek ‘De energievoorziening is nu vrijwel geheel afhankelijk van fossiele brandstoffen die eens uitgeput raken.’¹¹³ In die zin maakte de WKE deel uit van het dominante technologische raam. De groep wees kernenergie echter af en kwam tot een herdefinitie van de energieproblematiek. In plaats van het energieprobleem te definiëren als een toekomstig tekort was het uitgangspunt van de WKE juist de grote verspilling van energie. De WKE bestempelde de manier van denken van het ‘Economieraam’ beperkt: ‘Het denken over energie is ook nu nog steeds gebaseerd op het idee dat een overvloed aan energie beschikbaar moet zijn tegen een zo laag mogelijke prijs per verbruikseenheid.’¹¹⁴ De WKE zag een dergelijke gedachtegang als ‘een geloof in blinde vooruitgang.’¹¹⁵

De WKE verweet de verdedigers van de ‘Nota Langman’ gebrek aan ‘gezonde wetenschappelijke twijfel’, omdat van bezinning op de noodzaak van een 6 tot 8-voudige stijging van het elektriciteitsverbruik (de prognoses in de ‘Nota Langman’) geen sprake was en deze prognose zou fungeren als een *self-fulfilling prophecy*. Volgens de WKE ging de nota ‘voorbij aan een aantal kritische aspecten van milieu en veiligheid’¹¹⁶ en was ‘de energie-lobby’ zo overtuigd van het nut van de kernenergie dat zij een serieuze studie naar energiebesparende en minder milieubelastende alternatieven niet nodig achtte. Wanneer (reeds bestaande) energiebesparende maatregelen zouden worden toegepast, zoals efficiënter gebruik van fossiele brandstoffen en afbuiging van de vraag, en andere energiesystemen zouden worden ontwikkeld, zoals hernieuwbare bronnen en kernfusie, zou er volgens de WKE ruimschoots voldoende capaciteit zijn voor een ongestoorde elektriciteitsvoorziening, waardoor kernenergie overbodig zou zijn. Het overbodig zijn van kernenergie was in de ogen van de WKE positief. Ten eerste omdat zij niet geloofden dat kernenergie zo schoon en veilig was als door belanghebbenden werd beweerd en ten tweede omdat zij het gebruik van kernsplijting tegenstrijdig achtte aan ‘een werkelijk energiebeleid’ dat gebaseerd moest zijn op ‘de energievoorziening op lange termijn en streven naar het optimaliseren van welzijn en de besparing van energie.’¹¹⁷ Ook het argument dat de ontwikkeling van kernenergie noodzakelijk was vanuit het oogpunt van industriële ontwikkeling werd ongeldig verklaard: ‘want Nederland heeft gewoon niet de industriële capaciteit om meer dan een bescheiden rolletje te spelen in de scherp concurrerende markt van kernsplijting.’¹¹⁸ Met de technologieën voor energiebesparing en opwekking met hernieuwbare bronnen die ‘beter bij onze capaciteiten’ paste, kon daarentegen ‘baanbrekend werk verricht worden.’¹¹⁹

De lijst van samenstellers van deze nota¹²⁰ is veelzeggend. Zij bestond voornamelijk uit natuurwetenschappers en technici, waarvan sommigen direct werkten aan (kern)energie. Zo was Ir.

¹¹¹ Interview met Wim Smit (24 april 2003), Enschede (UT).

¹¹² WKE (1972) p.6

¹¹³ Ibid.

¹¹⁴ Ibid. p.4

¹¹⁵ Ibid. p.7

¹¹⁶ Ibid.

¹¹⁷ Ibid. p.5

¹¹⁸ Ibid.

¹¹⁹ Ibid.

¹²⁰ Dr. P.Boskma (kernfysicus), Drs. M. Chamalaun (scheikundige), Ir. C.Daey-Ouwens (natuurkundige), J.Möller (onderwijzeres), Ir. D.Nolson (elektro-technisch ingenieur), G.A.Sanders (directeur electriciteitsbedrijf), Drs. W.A.Smit (natuurkundige), Ir. E.J.Tuininga (werktuigbouwkundig ingenieur), Drs. W.Turkenburg (natuurkundige), Mr. I. de Vos (advocaat) en Th. J.van Waas (stralingsdeskundige).

D.Nolson bijvoorbeeld werkzaam bij het RCN, promoveerde Drs. W.Turkenburg bij J. Kistemaker, werkte Ir. E.J.Tuininga aan energievraagstukken bij TNO en was Th. J. van Waas stralingsdeskundige en voormalig werknemer van de kerncentrale Dodewaard. Van een groot aantal leden van deze groep kan beargumenteerd worden dat zij vanwege professionele betrokkenheid bij het energievraagstuk deel uitmaakten van het dominante technologische raam. Smit geeft dit ook aan: ‘één voordeel dat ik had (en een aantal van ons ook),... was dat wij een natuurwetenschappelijke opleiding hadden. Dat betekent dat de culturele kloof tussen de technici van RCN of van de KEMA en ons niet erg groot was. In zekere zin behoorde je tot dezelfde familie van natuurwetenschappers.’¹²¹ Het karakter van de groep is echter niet eenduidig aangezien de oprichter (Jannetje Möller) onderwijzeres was en sommige andere leden (zoals Roel van Duyn en Wouter van Dieren) uit de milieubeweging afkomstig waren. Wel is duidelijk dat een groot deel van de leden een (natuur)wetenschappelijke achtergrond hadden, en daarmee te typeren zijn als actoren met inclusie in het dominante technologische raam, en dat deze groep het begin van het debat in Nederland initieerde.

Op 14 september 1972 werd een openbare hoorzitting in de Tweede Kamer gehouden naar aanleiding van de ‘Nota Langman’ en de (alternatieve) *Kernenergiemeta*.¹²² Door de hoorzitting kreeg de tegennota veel publiciteit. Wim Turkenburg, hoogleraar Natuurwetenschap en techniek aan de Universiteit Utrecht en destijds lid van de WKE, zegt over de hoorzitting het volgende:

Die nota hebben we toen ook naar de Tweede Kamer gestuurd, die moest een besluit gaan nemen over de nota Langman. Er is een hoorzitting belegd en we hebben toelichting gegeven op onze nota. Dat werd trouwens wel kritisch ontvangen. Ik herinner mij onder andere de heer Lansink (KVP), die nogal wat kritiek en vragen had bij onze nota, want hij was een voorstander van kernenergie. Maar aan de linkerkant viel het goed. Niet bij de communisten, maar natuurlijk wel de PPR en D’66. Zij waren ook heel snel overtuigd door de problemen van kernenergie, het milieu, de veiligheid, het afval. Dat waren de belangrijkste thema’s. De nota heeft tot allerlei debatten in de Kamer geleid, dus de eerste positiebepalingen. (...) Je zag dat er een maatschappelijk debat ontstond, ook in de media zag je kritiek komen, men sprong daarop en al heel snel was 50% van de bevolking tegen de bouw van nieuwe kerncentrales.¹²³

Ook Smit geeft dit aan: ‘Tijdens deze hoorzitting bleek een duidelijke tegenstelling van opvattingen te bestaan. (...) Daarna verplaatste het debat zich naar de rest van Nederland. Elke paar weken was er wel een debat ergens in een zaaltje.’¹²⁴ Naar aanleiding van de nota en de genoemde hoorzitting werden ook door leden van de fracties van de progressieve partijen vragen aan minister Langman gesteld over waarom hij het snel stijgende energieverbruik als onvermijdelijk beschouwd en waarom er in de ‘Nota Langman’ te weinig aandacht is besteed aan de gevaren van kernenergie. Hieruit wordt duidelijk dat de Nederlandse overheid niet te beschouwen is als één homogene entiteit.

De interactie tussen de actoren met hoge inclusie en de WKE had in eerste instantie het karakter van een wetenschappelijk debat, maar deze interactie vormde tegelijkertijd het beginpunt van een breder maatschappelijk debat. De kritiek die afkomstig was van de WKE viel in de vruchtbare aarde van de maatschappelijke ontwikkelingen van dat moment. De opkomende milieube-

¹²¹ Interview met Wim Smit (24 april 2003), Enschede (UT).

¹²² Bij deze hoorzitting waren de volgende instellingen aanwezig: de Arnhemse instellingen van de elektriciteitsbedrijven, de Werkgroep Kernenergie, de Landelijke vereniging tot behoud van de Waddenzee (die bang was dat kernreactoren geplaatst zouden worden in het waddengebied vanwege de beschikbaarheid van koelwater), de Vereniging milieuhygiëne Zeeland (die om dezelfde reden bang was voor plaatsing in Zeeland), de Nijmeegse biologenvereniging (die kritiek uitte op de afwezigheid in de nota van de gevolgen van straling), de Maatschappij Kritische Klub van medewerkers van het Reactor Centrum Nederland, het Koninklijk Instituut van Ingenieurs en de Nederlandse Vereniging voor Stralingshygiëne.

¹²³ Interview met Wim Turkenburg (27 augustus 2003), Utrecht (UU).

¹²⁴ Interview met Wim Smit (24 april 2003), Enschede (UT).

weging pikte het thema op en daarmee begon in feite de opbouw van een tweede denkraam met betrekking tot kernenergietechnologie.

In deze paragraaf heb ik beargumenteerd dat verschillende sociale groepen relevant waren voor de ontwikkeling van kernenergie: de overheid, de industrie, de elektriciteitssector en de onderzoekswereld. In de interacties tussen deze relevante sociale groepen werd de betekenis van kernenergietechnologie gestabiliseerd en een dominant technologisch raam opgebouwd, het 'Economieraam'. Een groep kritische wetenschappers, die wel inclusie hadden in het technologische raam, maar werd er minder door geleid, reageerden op het beleidsdocument met een herdefinitie van de problematiek en een radicaal andere oplossing. In plaats van een dreigend tekort aan energie op te lossen met *meer* (kern)energie, stelde zij dat het probleem juist de verspilling van energie was en dat de oplossing lag in besparing en ontwikkeling van alternatieve bronnen. Deze kritiek vormde het beginpunt van de opbouw van een tweede technologisch raam. De opbouw van dit raam beschrijf ik in de volgende paragraaf.

2.3 Een tweede technologisch raam

2.3.1 Inleiding

In de voorgaande paragraaf heb ik beargumenteerd dat er in de periode van de Tweede Wereldoorlog, en vooral na de Suez-crisis, tot het uitkomen van de 'Nota Langman' sprake was van één dominant technologisch raam dat de ontwikkeling van kernenergie domineerde. Kernenergie werd gezien als enige oplossing voor de energieproblematiek. De ontwikkeling van kernenergie was positief en noodzakelijk voor het tegemoetkomen aan de onvermijdelijk stijgende energievraag en het handhaven van het welvaartspeil. Er waren weinig andere geluiden hoorbaar. Turkenburg zegt hierover het volgende: 'Het beeld in die tijd was heel positief. Er moest vooral aan gewerkt worden. In 1972 kwam de nota Langman uit, het eerste grote regeringsdocument dat aangaf dat er een grote toekomst was voor kernenergie in Nederland en dat in 2000 de helft van het vermogen kernenergie zou zijn.'¹²⁵ Hoewel het 'Economieraam' dominant in deze periode was, vormde zich toch een langzaam groeiende onderstroom, waarin kritiek werd geleverd op het onbegrensde vertrouwen in de technologische vooruitgang.¹²⁶

In deze paragraaf beschrijf ik hoe vanuit deze onderstroom een tweede technologisch raam werd opgebouwd, het 'Ecologieraam', waarvan het beginpunt werd gevormd door de reactie van de WKE op de 'Nota Langman'. Tussen de opbouw van het 'Ecologieraam' en de acties van het reeds opgebouwde 'Economieraam' is een directe relatie. Omdat de ramen op elkaar reageren, heeft de beschrijving het karakter van een keten van acties en reacties. Ik laat zien dat de ramen zich echter op een zeker moment in een patstelling bevonden. De patstelling maakte het in toenemende mate moeilijk veranderingen te bewerkstelligen. Het evenwicht kan begrepen worden vanuit de SCOT-benadering als een nieuwe configuratie van twee ongeveer gelijkwaardige technologische ramen. Voor het doorbreken van deze impasse werd door de Nederlandse overheid een volksraadpleging georganiseerd: de Maatschappelijke Discussie Energiebeleid, beter bekend als de Brede Maatschappelijke Discussie (BMD). De uitkomst van de BMD is te karakteriseren als een amalgamatie van gevestigde belangen. Na de BMD bleek het 'Economieraam' echter in staat de ontwikkelingen te bepalen. De overheid zette, gesteund door de industrie en de elektriciteitssector, de plannen voor drie nieuwe centrales door en de nucleaire optie blijkt hard. Hieruit concludeer ik dat de twee ramen niet gelijkwaardig waren. Vervolgens reflecteer ik op een mogelijke verklaring voor dit verschil. Besloten wordt met het reactorongeval in Tsjernobyl, waarmee het debat (op zijn minst tijdelijk) beslist werd in het voordeel van het 'Ecologieraam'.

¹²⁵ Interview met Wim Turkenburg (27 augustus 2003), Utrecht (UU).

¹²⁶ Verbong (2001) p.23

2.3.2 De antikernbeweging

De jaren '60 waren roerige tijden waarin Nederland volgens de historicus Hans Righart¹²⁷ ingrijpender veranderde dan in de Tweede Wereldoorlog: de protestgeneratie, opgegroeid in een periode van snel toenemende welvaart en ongekende ontplooiingsmogelijkheden, botste met de vooroorlogse generatie, gevormd door de crisisjaren en de oorlog, en eiste meer democratisering van de maatschappelijke instituties. De op handen zijnde veranderingen waren wellicht het eerst zichtbaar in de cultuur. Met de Beatles en de Rolling Stones maakt een groot publiek kennis met de popmuziek. De nozem en de provo deden hun intrede. Voor het establishment waren zij het toonbeeld van onaangepast gedrag. Op 10 maart 1966 werden rookbommen gegooid bij het huwelijk van Beatrix en Claus en in mei 1969 bezette studenten het Maagdenhuis in Amsterdam. De Nederlandse maatschappij werd onder druk gezet door talrijke sociale bewegingen die elk op hun eigen wijze emancipatie eisten: de studentenbeweging, de provobeweging, de vrouwenbeweging en de kraakbeweging. Ook ontstond een groeiende onderstroom die kritisch stond ten opzichte van het geloof in technologische vooruitgang. Anders gezegd: deze periode werd gekenmerkt door een groeiend bewustzijn van de aantasting van het leefmilieu door de oprukkende industrie.

Dit opkomende milieubesef gaf aanleiding tot het voeren van actie. Er werden veel (radicale) milieuoorganisaties¹²⁸ opgericht. In 1969 kon voor het eerst de studierichting milieukunde worden gekozen. In 1970 behaalde de 'Kabouter partij' 5 zetels in de gemeenteraad van Amsterdam. Deze partij pleitte onder meer voor een autoverbod in de binnenstad en het verstrekken van gratis (witte) fietsen. Ook op het niveau van de overheid kwam milieu steeds hoger op de agenda te staan. In 1971 werd met het Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne opgericht, dat in 1972 de *Urgentienota Milieuhygiëne* uitbracht. De milieubom sloeg in Nederland echt in met de publicatie van het *Rapport van de Club van Rome* in 1972. De boodschap van dit rapport was de volgende: 'als we op de ingeslagen weg zouden doorgaan, dan zou een catastrofe onvermijdelijk zijn. De combinatie van overbevolking, toenemende milieuverontreiniging en uitputting van grondstoffen zou de mensheid te gronde richten.'¹²⁹ In 1972 werd ook de eerdergenoemde nota van de WKE gepubliceerd. Deze groep kritische wetenschappers had met de nota de inhoudelijke basis gelegd voor de opkomende oppositie tegen kernenergie. Deze aanzet werd opgepikt door de milieubeweging en politici. In de interacties tussen deze groepen, verenigd in de antikernbeweging (AKB), werd een tweede technologische raam opgebouwd, waarin een andere betekenis aan kernenergietechnologie werd toegekend.

De AKB als beweging ontstond toen de Nederlandse regering april 1973 besloot tot het invoeren van de zogenaamde Kalkarheffing. De totale kosten van het Kalkarproject stegen schrikbarend snel. In 1969 waren de kosten nog beraamd op 800 miljoen gulden, maar drie jaar later was dit gestegen naar 1,7 miljard. Voor het opvangen van deze kosten werden de elektriciteitsbedrijven verplicht om 3% van hun inkomsten uit geleverde stroom af te dragen. De elektriciteitsbedrijven mochten dit verhalen op de consument en deden dat ook. Wim Smit was de eerste die zijn standpunt kenbaar maakte door te weigeren de heffing te betalen. In een brief aan het elektriciteitsbedrijf gaf hij aan dat hij wel bereidt was de heffing te betalen als deze werd ingezet voor het ontwikkelen van alternatieve bronnen. Kort daarop werd hij door de elektriciteitsbedrijven afgesloten: 'en daar zaten we in het donker. Gelukkig hadden we kaarsen in huis en een petroleumvergasser die veel licht geeft. Maar ook de centrale verwarming was uitgevallen. Want wel brandt deze op gas, maar het circulatiepompje gaat op elektrisch.'¹³⁰ Deze gebeurtenis kreeg veel aandacht in de media. Meer mensen gingen weigeren. De door leden van de WKE,

¹²⁷ Righart (1995)

¹²⁸ Voorbeelden hiervan zijn 'de Vereniging tot behoud van de Waddenzee' (1965), 'de Actiegroep Oosterschelde Open' (1968), verscheidene anti-Progil groepen (1968), die zich verzette tegen de bouw van de Progil koolstoffabriek in Amsterdam, 'Aktie Strohalm' (1970), 'De kleine Aarde' (1971), de 'Stichting Zeehondenreche Pieterburen' (1971), de 'Zeeuwse Milieufederatie' (1971) en de 'Raad voor Milieudefensie' (de latere Vereniging Milieudefensie) (1971).

¹²⁹ Verbong (2001) p.23

¹³⁰ Smit (1974) p.12

de Vereniging Milieudefensie en 'Aktie Strohalm', opgerichte 'Landelijke Stroomgroep Stop Kalkar' (LSSK), ondersteunde deze weigeraars en trachtte de ontstane beweging te verbreden. Op 10 december 1973 verleende de gerechtelijke uitspraak, die Smit in het gelijk stelde, belangrijke stuwkracht aan de weigeractie en de AKB. Voor veel Nederlanders was dit vermoedelijk de eerste confrontatie met de kernenergieproblematiek.

Het jaar 1973 is om nog meer redenen een belangrijk jaar voor de ontwikkeling van kernenergie. Ten eerste werd in juni de centrale in Borssele in werking gesteld en ten tweede leidde de Yom Kippur oorlog (6 oktober 1973) tot de eerste Oliecrisis. Nederland werd vanwege het pro-Israëliëse beleid door de Arabische landen geboycot. Den Uyl deed de befaamde uitspraak dat 'de tijden van weleer, gekenmerkt door overvloedige en goedkope energie, nooit meer terug zouden keren.'¹³¹ Er werd wetgeving ingesteld voor benzinedistributie en er werden enkele autoloze zondagen afgekondigd, hetgeen de crisis voor velen tastbaar maakte. Er moest een geïntegreerd energiebeleid komen, in plaats van de sectorale aanpak die tot dan toe werd gehanteerd. Zo werd Nederland in 1974 lid van de Internationale Energie Agentschap (IEA) en werd door de toenmalige minister van wetenschapsbeleid F. Trip werd in 1974 de Landelijke Stuurgroep Energie Onderzoek (LSEO) ingesteld, wiens officiële taak het was om 'het energievraagstuk in den brede en de diepte te beschouwen.'¹³² Uit dezelfde periode is het besluit van de ministerraad van 27 juni 1975 tot omvorming van het RCN. Met behulp van de LSEO zou gewerkt worden aan een verbreding van het RCN tot een algemeen energiecentrum. Het RCN werd omgedoopt in Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN) en in augustus 1976 uitgebreid met een Energie Studie Centrum (ESC)¹³³.

Door de Oliecrisis leek de toepassing van kernenergie in de ogen van het zittende kabinet eens te meer noodzakelijk, zoals bleek uit de plannen die Ruud Lubbers, de toenmalige minister van EZ, ontvouwde in de *Energienota*. Als voordelen van kernenergie noemde Lubbers:

Bij de huidige prijzen van fossiele energiedragers en de verwachtingen dienaangaande is kernenergie een goedkope vorm van elektriciteitsopwekking. De toepassing van kernenergie betekent tevens een uit een oogpunt van voorzieningszekerheid gewenste verscheidenheid in de energievoorziening. De bij toepassing van fossiele brandstoffen onvermijdelijke luchtvervuiling treedt niet op. Ten slotte zijn er belangrijke motieven uit het oogpunt van werkgelegenheid en betalingsbalans, zeker wanneer men de uitputting van het Slochterenveld in de beschouwing betreft.¹³⁴

Dit woog volgens hem op tegen de nadelen: 'Op grond van de voordelen zou er veel voor te zeggen zijn in Nederland een maximale inspanning met betrekking tot kernenergie te gaan leveren.'¹³⁵ Voor het bouwen van een publieke vertrouwensbasis zou een terughoudender benadering echter effectiever zijn. In plaats van de helft van het opgestelde vermogen in 2000, werd de bouw van drie nieuwe centrales (van 1000 MW_e elk) aangekondigd, te realiseren in 1985. Ook zou Nederland blijven deelnemen aan de ontwikkeling van een snelle kweekreactor. De nota was een grote teleurstelling voor de AKB en in september 1974 demonstreerden meer dan 10.000 betogers tegen de bouw van de reactor in Kalkar. Toch was in de nota een deel van de, onder meer door de WKE, geuite kritiek ter harte genomen. Het uitgestippelde beleid was fundamenteel anders dan het eerder gevoerde (sectorale) beleid. Er werd geen nadruk meer gelegd op stimulering van het energiegebruik, maar juist op energiebesparing. Ook de bouw van drie centrales en de plafonnering van het Kalkarfonds vormde een aanzienlijke afzwakking van eerdere plannen. Het besluit zou bovendien pas uitgevoerd worden nadat een complete risicoanalyse was verricht naar de volledige splijtstofcyclus, een aantal studies waren verricht naar de mili-

¹³¹ Verbong (2001) p.57

¹³² Interim-rapport van de LSEO als geciteerd in Verbong (2001) p.59

¹³³ Tot 1982 genoot het ESC een onafhankelijke status. Daarna ging het als de afdeling Beleidsstudies (BS) deel uitmaken van ECN.

¹³⁴ Lubbers (1974) p.175-176

¹³⁵ Ibid. p.176

eu-, volksgezondheids- en veiligheidsaspecten en een organisatiestructuur voor de elektriciteitsproductie door middel van kernenergie tot stand was gekomen, waarin de centrale overheid op essentiële punten een beslissende stem zou hebben.¹³⁶

De WKE, via minister Trip al bekend met de inhoud van de Energienota, richtte de *Bezinningsgroep Energiebeleid* (BE) op.¹³⁷ Deze groep presenteerde kort voor de publicatie van de Energienota de *Bezinningsnota Kernenergie* aan de regering. In deze nota wordt de regering gevraagd de bouw van nieuwe centrales 5 jaar uit te stellen: ‘Over 5 jaar, als mede dank zij het uit te voeren onderzoek de doelstellingen de noden en de keuzemogelijkheden voor onze samenleving veel duidelijker liggen, kan de beleidskeuze voor de energievoorziening wezenlijk aan de orde komen.’¹³⁸ De oproep werd ondersteund door ‘33 vooraanstaande wetenschapsmensen van zeer divers pluimage.’¹³⁹ Kort na de publicatie van de Energienota bracht de BE een verklaring uit waarin zij de voorwaarden die door Lubbers waren gesteld aan de uitvoering van het besluit (de verschillende studies naar de risico’s) onderschreef, maar eiste dat deze uitgevoerd zouden worden door onafhankelijke deskundigen. Daarnaast achtte de BE de noodzaak van kernenergie nog onvoldoende bewezen.

Minister Lubbers reageerde mei 1975 dat aan uitstel nadelige gevolgen zouden kleven. Er zou geen ervaring worden opgedaan, de energievoorziening zou steeds meer op olie gaan berusten, hetgeen duurder was en slecht voor de wergelegenheid, en Nederland kon het zich niet veroorloven ‘internationaal gezien uit de pas te lopen.’¹⁴⁰ Kort daarop (september 1975) werden de in de Energienota toegezegde rapporten¹⁴¹ aan de Tweede Kamer aangeboden. De analyse van de risico’s werd in hoge mate gebaseerd op het ‘Rasmussen Rapport’, één van de eerste studies naar de risico’s van kerncentrales in de Verenigde Staten, uitgevoerd in 1975 onder leiding van professor Norman C. Rasmussen. Dit type studie wordt Probabilistic Safety Assessment (PSA) genoemd en gaat uit van het vermenigvuldigen van faalkansen met de gevolgen daarvan. De algemene teneur van de rapporten was, net als in het ‘Rasmussen Rapport’, dat kerncentrales voldoende veilig waren en de risico’s van kernenergie verwaarloosbaar klein¹⁴², wat betekende dat de regering derhalve over kon gaan tot de bouw van de drie centrales.

Intussen zat de AKB niet stil. Eind 1975 werd door het LSSK¹⁴³, de Politiek Partij Radicalen (PPR) en de Pacifistisch Socialistische Partij (PSP) het Landelijk Energie Comité (LEK) opgericht. De organisatie had drie hoofddoelstellingen: 1) de energieproductie en –consumptie moesten ecologisch inpasbaar zijn, 2) er moest een zo groot mogelijke besparing op het energieverbruik gerealiseerd worden, en 3) de energievoorziening moest gedemocratiseerd worden. Hiermee richtte het LEK zich niet alleen op kernenergie, maar op de gehele energieproblematiek. De oprichting van deze organisatie betekende een belangrijke maatschappelijke en inhoudelijke verbreding van de AKB. Eveneens in 1975 publiceerde de BE de *Tweede Bezinningsnota*, waarin onder meer werd voorgerekend dat energiebesparing, zoals warmte-isolatie en zuiniger apparaten, de bouw van nieuwe (kern)centrales overbodig zouden maken. Ook werd beargumenteerd dat de fabricage van schone- en energiebesparende technologie de werkgelegenheid ten goede zou komen.

¹³⁶ In de Energienota werden tevens de oprichting van twee andere instellingen aangekondigd, de Nederlandse Energie Ontwikkelings Maatschappij (NEOM) en de Algemene Energie Raad (AER).

¹³⁷ Interview met Wim Turkenburg (27 augustus 2003), Utrecht (UU).

¹³⁸ BE (1974)

¹³⁹ Turkenburg (1978) p.319

¹⁴⁰ Ibid. p.320

¹⁴¹ De risicoanalyse van de splijtstofcyclus was uitgevoerd door de SEP, UCN en Interfuel; het volksgezondheidsrapport was uitgevoerd door de Gezondheidsraad; het veiligheidsrapport was uitgevoerd door de commissie Reactorveiligheid.

¹⁴² De Gezondheidsraad constateerde dat een ernstig reactorongeval zeer onwaarschijnlijk was, maar dat een dergelijk ongeval wel zeer ernstige gevolgen kon hebben.

¹⁴³ De LSSK was intussen een naamsverandering ondergaan. In plaats van de Landelijke Stuurgroep Stop Kalkar heette de organisatie voortaan de Landelijke Stuurgroep Stop Kernenergie.

Ook de milieubeweging bleef activiteiten ontplooiën. Sietze Leeftang van de Kleine Aarde werkte bijvoorbeeld aan een *minimal energyhouse*. In dit huis zou de energie door wind, zon en (zelf geproduceerde) biogas geleverd worden. In 1974 vereerde de koningin het huis met een bezoek, met als gevolg dat Leeftang subsidiering kreeg voor verdere experimenten en metingen. Het project toonde aan dat energiebesparing en energieopwekking met hernieuwbare bronnen mogelijk was. Voor de AKB verschaftte het project exemplarische artefacten (zoals isolatie, zonnecollectoren en windturbines) die als retorische instrumenten konden worden ingezet tegen de noodzakelijkheid van kernenergie. Veel van deze zaken waren toen heel nieuw, maar zijn later heel gewoon geworden.

Bevreesd dat de overheid snel een beslissing zou nemen over de bouw van de centrales publiceerde de BE op 31 januari 1976 in de dagbladen Trouw en het NRC Handelsblad een paginagrote advertentie getiteld *Leden van de Tweede Kamer geef ons het voordeel van de twijfel*. Hierin werd gewezen op de problemen ‘de kans op grote ongelukken, de arbeidsrisico’s, het langlevend radioactief afval, de onvoorstelbare risico’s van misbruik van kernsplijting voor niet-vreedzame doeleinden.’¹⁴⁴ Ook werd getwijfeld aan de noodzaak van kernenergie, werd gesteld dat wie ‘werkgelegenheid, onafhankelijkheid, handelsbalans en energieproductie’ veilig wilde stellen zou ‘moeten kiezen voor een groot besparingsprogramma’ en werd geconcludeerd dat ‘recente berekeningen’ aantoonde dat ‘het kostprijnsvoordeel veel geringer’ was dan in de Energieneota werd aangegeven.¹⁴⁵ De regering werd daarom opgeroepen de beslissing over de bouw van nieuwe centrales uit te stellen:

Wij hebben reeds veel kapitaal en inspanning besteed aan een eenzijdige technologische ontwikkeling, die en zeer veel kost en zeer riskant is. Wij zullen moeten aanvaarden dat we van onze vergissingen mogen leren. Op grond van bovenstaande menen ondergetekenden dat ten opzichte van de bouw van meer kerncentrales een afwachtende houding dient te worden aangenomen.¹⁴⁶

De advertentie was ondertekend door 1200 mensen met name afkomstig uit kringen van de wetenschap. Prominente ondertekenaars waren onder meer H. Casimir (fysicus en Philips-topman), J. Tinbergen (econoom), J. Pen (econoom), W.J. Beek (directeur van Unilever Research), S.L. Mansholt (politicus), E. Schillebeeckx (theoloog) en J. Verkuyl (theoloog). De verklaring werd ook naar de regering gestuurd. Hoewel het onduidelijk is wat de impact van de verklaring en de advertentie was, werd de beslissing in 1976 inderdaad uitgesteld.

2.3.3 Twee denkrampen en een patstelling

Onderzoek naar de houding van de Nederlandse bevolking ten aanzien van kernenergie laat zien dat in de periode tussen 1973 en 1975 het aantal over kernenergie verontruste mensen sterk toenam. Ook geloofde een groeiend deel van de bevolking niet meer dat kernenergie *absoluut noodzakelijk* was.¹⁴⁷ In Nederland tekende zich een meerderheid af tegen kernenergie.¹⁴⁸ Steeds meer maatschappelijke organisaties, zoals vakbonden, kerkelijke instellingen en politieke partijen stelden zich kritisch op ten aanzien van kernenergie. Dit betekende echter niet dat de belangrijkste voorstanders (de regering, de industrie en de elektriciteitssector) van mening waren veranderd.

Het kabinet Van Agt I (1977-1981) startte een inspraakprocedure over de vraag waar in Nederland kerncentrales gebouwd konden worden. Hierdoor oogstte de regering veel kritiek van de AKB, de milieubeweging en de linkse oppositie. Het debat moest volgens de critici gaan over

¹⁴⁴ BE (1976)

¹⁴⁵ Ibid.

¹⁴⁶ Ibid.

¹⁴⁷ Verbong (2001) p.63

¹⁴⁸ Volgens Turkenburg (1990) meer dan 50 procent tegen; ook Verbong (p.66). D.D.L. Daamen liet in een persoonlijke communicatie weten dat volgens hem dergelijke metingen in deze periode (tot 1980) niet werden uitgevoerd.

de noodzaak en wenselijkheid, over of de centrales gebouwd moesten worden. Omdat weinig mensen meededen en vrijwel niemand zich wilde uitlaten over mogelijke locaties liep de inspraakprocedure uit op een mislukking. In deze periode werden *geen besluiten* genomen ten aanzien van kernenergie. Dit blijkt onder meer uit het in 1978 verschenen Elektriciteitsplan van de SEP waarin gesteld werd dat in de komende 10 jaar 3500 MW_e aan nieuw vermogen bijgebouwd moest worden, maar dat het ‘ook thans niet mogelijk (is - FvV) tot een nadere keuze te komen voor de benodigde uitbreidingen vanwege de bestaande onzekerheid ten aanzien van het energiebeleid - in confrontatie met het milieubeleid - van de rijksoverheid op deze termijn.¹⁴⁹

Niet langer was er sprake van een situatie waarin één technologisch raam de ontwikkelingen bepaalde. Het debat was sterk gepolariseerd en er was een impasse ontstaan tussen aan de ene kant het ‘Economieraam’ en aan de andere kant een tweede technologisch raam dat was opgebouwd in de interacties tussen kritische wetenschappers, politici en de milieubeweging. Kernenergie was vanuit de optiek van dit raam niet noodzakelijk en de risico’s onvoldoende bekend en mogelijk onbeheersbaar. Bovendien kon een kernramp nooit worden uitgesloten, hetgeen ook gold voor de proliferatie van kennis, technologie en materiaal voor het vervaardigen van nucleaire wapens en bovenal vormde radioactief afval een onoplosbaar vraagstuk. De nadruk werd gelegd op het *beperken van de milieuschade en het waarborgen van de veiligheid*. Om die reden noem ik dit raam het ‘Ecologieraam’. In Tabel 2.3 wordt een overzicht gegeven van de elementen van deze twee ramen.

Tabel 2.3 ‘Economieraam’ versus het ‘Ecologieraam’

	‘Economieraam’	‘Ecologieraam’
Doelen	Het oplossen van de energieproblematiek en het bevorderen van economische groei.	Het beperken van de aantasting van het leefmilieu, het optimaliseren van welzijn en het waarborgen van veiligheid.
Centrale problemen	Bedreiging van de voorzieningszekerheid door toekomstige schaarste van fossiele brandstoffen, groeiende energievraag en de afhankelijkheid van politiek instabiele regio’s (Midden Oosten).	Verspilling van energie en de daaraan gekoppelde milieuschade. Mogelijk onbeheersbare risico’s van kernenergie: reactorongevallen, proliferatie en nucleair afval. Kernenergie bovendien te dure oplossing.
Strategieën voor het oplossen van problemen	Ontwikkelen van kernenergie (diversificatie van energiebronnen en opzetten van nucleaire industrie).	Energiebehoefte afbuigen, efficiënter gebruiken van fossiele brandstoffen en ontwikkelen van alternatieve energiebronnen, schone- en energiebesparende technologie.
Huidige theorieën en modellen	Energie-, atoom- en reactorfysica, economische theorievorming (welvaartsniveau is gekoppeld aan energiegebruik en kernenergie is competitief) en Probabilistic Safety Assessment (PSA).	Energiefysica, milieukunde en economische theorievorming (economische groei is mogelijk bij gelijkblijvend energieverbruik, kernenergie is niet economisch).
Voorwaarden waaraan de oplossingen moeten voldoen	Voorzieningszekerheid en energieonafhankelijkheid, lage (stabiele) elektriciteitsprijs, (economische) veiligheid, bevorderend voor economische groei.	Milieuvriendelijk, energiebesparend, veiligheid en inspraak van de bevolking.
Veronderstelde vervangen functie	Elektriciteitsopwekking met fossiele brandstoffen.	Elektriciteitsopwekking met kernenergie.
Exemplarisch artefact	Lichtwaterreactor (korte termijn) en snelle kweekreactor (lange termijn).	Minimal energyhouse.

¹⁴⁹ SEP als geciteerd in Turkenburg (1978) p.321

Gesteld kan worden dat een nieuwe configuratie was ontstaan van twee technologische ramen van ongeveer gelijke belang. Van het evenwicht tussen deze ramen ging een verlamdend effect uit ten aanzien van de besluitvorming en de ontwikkeling van kernenergie in Nederland. De argumenten van het 'Economieraam', zoals de noodzakelijkheid van kernenergie om tegemoet te komen aan het door economische groei onvermijdelijk toenemende energieverbruik, hadden geen geldigheid en relevantie in het 'Ecologieraam'. De tegenstelling wordt wellicht het sterkst duidelijk uit de opvattingen met betrekking tot het nucleaire afval. Volgens actoren uit het 'Economieraam' was er technisch gezien geen sprake van problematiek (je kunt het immers onder de grond in klei- of zoutlagen stoppen). Bovendien zou het om een zeer kleine hoeveelheid gaan, die daarnaast in tegenstelling tot chemisch afval steeds minder schadelijk werden. Het 'Ecologieraam' definieerde het afval echter wel als problematisch in ethische zin. Je mocht toekomstige generaties niet opzadelen met afval dat was ontstaan door keuzes waarop zij geen invloed hadden gehad. Onder de grond stoppen was geen oplossing. Ook met betrekking tot andere onderwerpen waren de opvattingen tegengesteld. Zo meende het 'Economieraam' dat hernieuwbare alternatieven en energiebesparing op korte termijn alleen een marginale rol konden spelen en dat het leveren van basislaststroom alleen kon geschieden door middel van fossiele brandstoffen en kernenergie. Het 'Ecologieraam' stelde dat dit wel kon en wel zonder kernenergie.

De rigiditeit van de tegenover elkaar staande raamwerken veroorzaakten een *patstelling* in de besluitvorming. Om een einde te maken aan deze patstelling deed de Synode van de Nederlandse Hervormde Kerk in 1977 een voorstel voor een brede maatschappelijke discussie over het energiebeleid.¹⁵⁰ De regering reageerde positief en hoopte dat de polarisatie en de emotionele lading van het debat hiermee kon worden weggenomen.¹⁵¹ Het voorstel van de Synode werd ondersteund door de Federatie Nederlandse Vakbeweging (FNV) en de Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG) en opgepikt door de vanuit de BE ontstane Stichting Energie en Samenleving. Nog datzelfde jaar richtte deze stichting de Initiatiefgroep Energiediscussie op en kwam met de nota *Meedenken, meedoen, democratisch beslissen over (kern)energie*. Hierin werd een procedure voorgesteld voor een maatschappelijke discussie. Ook de Algemene Energie Raad (AER) bracht over een te volgen procedure een advies uit. Dit vormde de aanleiding voor de Maatschappelijke Discussie over het Energiebeleid, beter bekend als de Brede Maatschappelijke Discussie (BMD).

2.3.4 De BMD: een uitweg uit de impasse?

De in 1978 aangekondigde BMD ging pas in 1981 van start. Deze vertraging werd mede veroorzaakt door de gedeeltelijke kernsmelting die op 28 maart 1979 in de kerncentrale op TMI bij het Amerikaanse plaatsje Harrisburg plaatsvond. Opeens leek het ergst denkbare (en door het 'Economieraam' uitgesloten) scenario reëel. Het maatschappelijk draagvlak daalde naar een dieptepunt (65% van de bevolking stond negatief ten opzichte van kernenergie¹⁵²), hetgeen de BMD in de ogen van de regering eens te meer noodzakelijk maakte voor het creëren van draagvlak. Deze houding van de regering bleek onder meer uit een uitspraak van minister-president Van Agt: 'Ik ben zelf al van de noodzaak van kernenergie overtuigd. Maar in Nederland is eerst een BMD nodig om dit het volk in te prenten.'¹⁵³ Voor het mogelijke geval dat dit niet zou luk-

¹⁵⁰ De inmenging van de kerk lijkt vreemd, maar is dit allerminst. De maatschappelijke discussie was op dit moment dermate verbreed, dat ook werknemersorganisaties, kerkelijke instellingen, organisaties uit het bedrijfsleven en belangenorganisaties als de consumentenbond van zich lieten horen. Dit blijkt ook uit de deelname aan de Brede Maatschappelijke Discussie.

¹⁵¹ De groei van de protesten is illustratief voor deze emotionele lading. Op 02 april '77 verzamelden zich 10.000 betogers voor een demonstratie tegen de uitbreiding van UCN in Almelo. Op 4 maart '78 was dit aantal gegroeid tot 40.000 betogers. Op september 1974 demonstreerden meer dan 10.000 betogers tegen de bouw van de reactor in Kalkar. September 1977 demonstreerden in Kalkar meer dan 50.000 betogers. Bij deze betogingen ging het er soms gewelddadig aan toe.

¹⁵² Bron: Daamen (1993) p.9. Turkenburg (1990) stelt dat 85 procent van de Nederlandse bevolking negatief stond ten aanzien van kernenergie.

¹⁵³ Van Agt als geciteerd in Gabriëls (2001) p.92

ken werden de menings- en de besluitvorming in de BMD ontkoppeld, zodat regering en parlement niet gebonden waren aan de uitkomst. Met name door deze ontkoppeling deed de meer radicale tak van de AKB niet aan de BMD mee. Zij zagen de BMD als strategische zet van de overheid om het kernenergiebeleid voort te zetten. Ook de gestelde probleemdefinitie en verkozen scenario's waren onderwerp van veel kritiek. Desondanks namen veel verschillende organisaties, met vermoedelijk evenzoveel verschillende motieven, deel aan de BMD.

De BMD werd gecoördineerd door de zogenaamde Stuurgroep Maatschappelijke Discussie Energiebeleid (SMDE), die de centrale vraag van de BMD als volgt had geformuleerd: 'Wat zijn de algemene vooruitzichten en onderscheiden mogelijkheden voor de Nederlandse Energiehuishouding tegen de achtergrond van de internationale ontwikkelingen en wat zou de plaats van vergrote toepassing van kernenergie daarin kunnen zijn?'¹⁵⁴ Voor het beantwoorden van deze vraag werd de BMD ingedeeld in twee fases: een informatiefase en een discussiefase. Gedurende de informatiefase werden gegevens verzameld over kernenergie en andere energiebronnen. Hiertoe werden ook individuele burgers en maatschappelijke organisaties opgeroepen hun visie op het meest wenselijke energiebeleid te geven. Aan deze oproep werd gehoor gegeven met 3952 reacties. Op basis van deze reacties werden 93 individuele burgers en maatschappelijke organisaties uitgenodigd om hun visie in hoorzittingen toe te lichten. Deze hoorzittingen resulteerden in een *Tussenrapport* (SMDE, 1983) dat diende als basis voor de discussiefase. Er werden discussies georganiseerd binnen maatschappelijke organisaties, plaatselijke discussies in ongeveer 1000 gemeenten en discussies in scholen. De uitkomsten van deze discussies en de uitslag van een enquête werden gepubliceerd in een *Eindrapport* (1984).

Met de BMD werd door de overheid een openbare ruimte gecreëerd waarin de deelnemers middelen en mogelijkheden werden geboden om hun standpunt te bepalen en deze vervolgens kenbaar te maken. In deze openbare ruimte herhaalden de twee technologische ramen (zie Tabel 2.3) veelal hun argumenten en bekrachtigden deze met behulp van scenario's en wetenschappelijke publicaties.¹⁵⁵ Het 'Economieraam' stelde dat kernenergie bij het huidige prijsniveau van fossiele brandstoffen goedkoper zou zijn, dat de toepassing de afhankelijkheid zou verminderen en de economie zou bevorderen. Voor het probleem van het radioactieve afval zouden 'bij een zorgvuldige en rationele benadering alleszins bevredigende oplossingen' voorhanden zijn.¹⁵⁶ Bovendien wezen de statistieken uit dat veiligheidsrisico's bij de bedrijfsvoering van kernreactoren verwaarloosbaar klein waren: 'het percentage ongevallen ligt circa zesmaal lager dan bij energieopwekking met olie of kolen (...) waarbij in aanmerking moet worden genomen dat het bij kernenergie ook voor 99 procent conventionele ongevallen gaat.'¹⁵⁷ Het 'Ecologieraam' achtte kernenergie vanwege de milieu- en veiligheidsrisico's onwenselijk en met het oog op opwekkingsalternatieven en besparing niet noodzakelijk en stelde tegenover deze expertise hun

¹⁵⁴ Stuurgroep Brede Maatschappelijke Discussie als geciteerd in Ibid.

¹⁵⁵ In het beargumenteren van de standpunten en het construeren van geloofwaardigheid speelden voor beide ramen scenariostudies een cruciale rol. De AER, verantwoordelijk voor het ontwerp en de opzet van de BMD, had eisen geformuleerd waaraan de in de BMD op te nemen scenario's dienden te voldoen. Er waren vier scenario's die hieraan voldeden: (1) het CE-scenario, dat door het Centrum voor Energiebesparing (CE) werd ontwikkeld; (2) het Referentiescenario van het Centraal Plan Bureau (CPB), dat in opdracht van het Ministerie van EZ was ontwikkeld; (3) het Industrieel Herstel Scenario en (4) het Arbeidsdelingscenario, die allebei in opdracht van de door de Stuurgroep Maatschappelijke Discussie Energiebeleid, de instantie die verantwoordelijk was voor de organisatie van de BMD, waren uitgevoerd. Het "Ecologieraam" refereerde met name aan het CE-scenario. Dit scenario trachtte een toekomstbeeld te schetsen "op basis van een beleid dat de risico's op het gebied van de energievoorziening en de aantasting van natuur en milieu zoveel mogelijk probeerde te beperken. (Verbong (2001) p.103)" De mogelijkheid van energievoorziening op basis van een rigoureuze energiebesparing en de toepassing van warmtekrachtkoppeling en energie uit duurzame bronnen werden in dit scenario doorgerekend. De conclusie van het scenario was dat de energievoorziening kon volstaan zonder de toepassing van kernenergie. Het "Economieraam" refereerden daarentegen aan het scenario van het CPB. Binnen dit scenario waren twee varianten, één met en één zonder de inzet van kernenergie. Beide varianten kenden slechts een geringe bijdrage toe aan energiebesparing en alternatieve energiebronnen in de periode tot 2000. In het scenario zonder kernenergie werd een aanzienlijke bijdrage toegekend aan de inzet van kolen.

¹⁵⁶ SMDE (1983) p.200

¹⁵⁷ R. Kuiken, ingenieur en manager van 'Safety and Licencing' van Nucon B.V. als geciteerd in Gabriëls (2001) p.107.

contra-expertise om hun argumenten ‘wetenschappelijk’ te ondersteunen. Een voorbeeld hiervan was de door de BE uitgebrachte nota *Gedecentraliseerde productie van elektriciteit*, waarin alternatieven voor kernenergie (zoals warmtekrachtkoppeling) waren doorgerekend. Ook wees de AKB bijvoorbeeld veelvuldig op een mededeling van de SEP ‘dat de kerncentrales, gezien de bestaande overcapaciteit, voor 1985 niet nodig waren.’¹⁵⁸

Uit de verdeling van de ‘beleidsvoorkeuren van institutionele sprekers’ blijkt dat de twee ramen tijdens de BMD diametraal tegenover elkaar bleven staan. Er waren drie standpunten geformuleerd door de SMDE: 1) Het gebruik van kernenergie voorlopig beperken tot de twee centrales in Borssele en Dodewaard; 2) Het gebruik uitbreiden met een of meer nieuwe centrales; 3) het gebruik definitief afwijzen en ook de twee bestaande centrales sluiten. Het ‘Economieraam’ (werkgeversorganisaties¹⁵⁹, de industrie¹⁶⁰, de elektriciteitssector¹⁶¹ en de nucleaire wetenschappers en technici¹⁶²) koos voor verdere uitbreiding en het ‘Ecologieraam’ (kritische wetenschappers, politici en milieuorganisaties¹⁶³) koos voor definitieve afwijzing. Geert Verbong, hoogleeraar techniekgeschiedenis aan de Technische Universiteit Eindhoven, maakt een vergelijkbare observatie: ‘Het maatschappelijk debat had de polarisatie over dit onderwerp niet kunnen verminderen. De scheidslijnen tussen voor- en tegenstanders waren grotendeels hetzelfde gebleven.’¹⁶⁴ Hiermee lijkt het alsof de BMD een bipolaire discussie was. Er was echter nog een derde groep te onderscheiden die voornamelijk bestond uit werknemers-, en levensbeschouwelijke organisaties. Deze organisaties maakten geen deel uit van het ‘Ecologieraam’ en kunnen ook niet tot het ‘Economieraam’ gerekend worden. Deze actoren hadden zagezegd lage inclusie in de technologische ramen en konden om die reden kiezen voor een derde mogelijkheid, namelijk ‘kernenergie voorlopig beperken tot de twee bestaande centrales’. Aan verdere toepassing werd de voorwaarde verbonden dat de afvalproblematiek opgelost diende te zijn.

Naar aanleiding van de uitspraken van de BMD-deelnemers formuleerde de SMDE de uitkomst van de BMD wat betreft kernenergie als volgt:

- 1) Een beslissing nú tot de uitbreiding van de toepassing van kernenergie in Nederland ligt niet voor de hand; 2) De kerncentrales Dodewaard en Borssele kunnen worden opgehouden; 3) Aangezien bij uitvoering van welk standpunt dan ook de afvalproblematiek aan de orde zal zijn, dient met kracht verder gewerkt te worden aan een oplossing hiervoor.¹⁶⁵

Verdere conclusies en aanbevelingen in het *Eindrapport* waren: drastische energiebesparing, snelle introductie van hernieuwbare bronnen, terughoudendheid met betrekking tot het gebruik van met name kolen en olie, en in mindere mate gas, en de creatie van meer mogelijkheden voor gedecentraliseerde opwekking en warmtekrachtkoppeling. Verder rapporteerde de SMDE dat de risico’s geassocieerd met reactorongevallen tot dan toe overschat waren. Hierbij werd met name naar het ongeval in Harrisburg verwezen. Bij dit ongeval waren geen doden gevallen, was vol-

¹⁵⁸ Potma (1979) p.103

¹⁵⁹ Contactgroep van werkgevers in de metaalindustrie, Verbond voor Nederlandse Ondernemingen en Nederlands Christelijk Werkgeversverbond.

¹⁶⁰ Vereniging van de Nederlandse Aardolie-industrie, Vereniging van de Nederlandse Chemische industrie, NV Neratoom, ENCI, Natronchemie BV, Imperial Chemical Industries Holland BV, Unie van Kunstmestfabrieken BV, NV Gist-Brocades, Norsk Hydro, Hoechst Holland BV, Du Pont de Nemours (Nederland) BV, Hoogovens groep BV, Air Products NV en Parenco.

¹⁶¹ GKN, SEP, KEMA en VDEN.

¹⁶² Nederlands Economisch Instituut, Nederlandse Vereniging voor Management, KIVI-kern, Stichting Microcentrum, Stichting Staalcentrum Nederland, Koninklijke Academie van Wetenschappen en Vereniging Krachtwerktuigen.

¹⁶³ Landelijke Vereniging voor Behoud van de Waddenzee, Stichting Natuur en Milieu, Vereniging tot behoud van het IJsselmeer, Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten, Milieufederatie Groningen en Milieufederatie Limburg, Stichting Energie Anders, Vereniging Centrum voor Energiebesparing en het Landelijk Energie Komitee.

¹⁶⁴ Verbong (2001) p.108

¹⁶⁵ SMDE (1983) p.352

gens officiële bronnen nauwelijks radioactiviteit ontsnapt en was de verspreiding van splijtingsproducten aanzienlijk minder dan voorheen was aangenomen. Ook stelde de SMDE dat nog geen definitieve oplossing was gevonden voor het afvalprobleem en dat verder intensief onderzoek op dit gebied noodzakelijk was.

Deze uitkomst is te typeren als een *amalgamatie van gevestigde belangen*. Geen van beide ramen had een volledige overwinning behaald, maar van beide ramen waren cruciale elementen in de uitkomst opgenomen. Jan Wieman, voorzitter Borssele 2004+ en manager splijstofcyclus bij EPZ, maakt een vergelijkbare observatie over de uitkomst:

- FvV:¹⁶⁶ Kunt u op persoonlijke noot zeggen hoe u de Brede Maatschappelijke Discussie heeft ervaren?
- J. Wieman: Nou, ik was er toen heel enthousiast over. Ik vond het een heel goed initiatief. Achteraf denk ik dat ook een tactische zet is geweest van de regering om de milieubeweging in te kapselen. Die hebben dat ook zo ervaren. Aan de andere kant heeft de milieubeweging ook heel handig weten te infiltreren in die Brede Maatschappelijke Discussie en ze hebben een flinke stempel gezet op de uitkomst. Zoals je weet kwam daar uit dat er geen overtuigend draagvlak was voor kernenergie, maar het werd ook niet overtuigend afgewezen. Iedereen kon de uitslag naar eigen wens gebruiken.

Veel van de wensen van het ‘Ecologieraam’ (drastische energiebesparing en de ontwikkeling van hernieuwbare bronnen) vonden hun weerslag in de uitkomst, met uitzondering van een definitieve afwijzing van kernenergie. Ook het ‘Economieraam’ was gedeeltelijk tegemoetgekomen: weliswaar geen nieuwe centrales tot het afvalprobleem was opgelost, maar de bestaande centrales konden blijven draaien en verder onderzoek werd noodzakelijk geacht.

2.3.5 De nucleaire optie bleek hard: ongelijkwaardige ramen

Het belang van de uitkomst van de BMD voor de besluitvorming werd vrijwel onmiddellijk door politici gerelativeerd. Het kabinet Lubbers I (1982-1986) beschouwde de bevindingen in het *Eindrapport* als aanbevelingen en advies die ‘meegenomen zouden worden’ in de besluitvorming over kernenergie. Het werd al vrij snel duidelijk dat regering niet bereid was één van de belangrijkste conclusies van het rapport (voorlopig geen nieuwbouw) te accepteren. De plannen voor drie nieuwe centrales en het Kalkarproject zouden worden doorgezet. Juni 1985 stemde een meerderheid van het parlement in met dit besluit. Dit besluit werd gesteund door de elektriciteitssector, de industrie en de nucleaire researchinstellingen. Het ‘Ecologieraam’ en de werknemers- en levensbeschouwelijke organisaties daarentegen waren teleurgesteld en verontroost. Nog diezelfde maand braken activisten in het Departement Energie van het Ministerie van EZ in en stalen zes postzakken vol documenten, waarvan vele vertrouwelijk. In de daaropvolgende week werd veel hiervan via de pers publiek gemaakt. Ook werden alle ‘publieke participatie avonden’ over de vestigingsplaatsen van de drie centrales verstoord door honderden activisten. Toch nam de protestbereidheid van de AKB af, hetgeen blijkt uit de afname van het aantal demonstraties en tevens de aantallen demonstranten. Op 22 september 1984 demonstreerden nog maar 3.000 betogers in Emmeloord.¹⁶⁷ Veel meer demonstraties waren er in deze periode niet.

De patstelling die veroorzaakt werd door de rigiditeit van de twee ongeveer gelijkwaardige technologische ramen werd niet doorbroken door de BMD. De amalgamatie van gevestigde belangen, die de uitkomst van de BMD inhield, betekende niet de uitweg uit de impasse. In plaats

¹⁶⁶ Interview met Jan Wieman (23 mei 2003), Borssele (EPZ).

¹⁶⁷ Emmeloord was één van de mogelijke vestigingsplaatsen voor nieuwe centrales. 3.000 betogers volgens Brinkman (1987) p.26. Een andere bron, Windt (1996) p.33, meldt 7.000 betogers. Ook dit getal betekent echter een aanzienlijke afname in vergelijking met de eerder genoemde aantallen, zoals de 50.000 betogers bij Kalkar in 1977. Bron: Brinkman (1987) p.26.

daarvan bepaalde één van de twee ramen compromisloos de ontwikkelingen. Het 'Economieraam' was in staat het 'Ecologieraam' buiten spel te zetten door de betekenis van kernenergie te monopoliseren: elektriciteitsopwekking met kernenergie is noodzakelijk voor het waarborgen van de voorzieningszekerheid en daarmee de economische groei.

Deze capaciteit van het 'Economieraam' doet de vraag rijzen naar de juistheid van het veronderstelde evenwicht tussen de twee ramen, de configuratie die leidde tot een patstelling. Waren de twee ramen wel gelijkwaardig? En indien zij niet gelijkwaardig waren, in welk opzicht waren zij dan verschillend? Een mogelijk antwoord hierop werd al in 1973 door de WKE verwoord: 'Iedereen die wel eens in een actiegroep heeft gezeten, weet uit ervaring hoe moeilijk het is een nieuw standpunt te introduceren. Men heeft gebrek aan aanvullende informatie, tijd, geld, organisatie en 'sociale status' om makkelijk geaccepteerd te worden.'¹⁶⁸ Het verzet werd meestal verricht in de vrije tijd. De actiegroepen waren veelal los georganiseerd en konden slechts beschikken over beperkte middelen. Ook tijdens de BMD werd door H. Verhagen van de Vereniging Milieudefensie (VMD) opgemerkt dat er sprake was van ongelijke verhoudingen:

De energiebeweging (is - FvV) in tegenstelling tot het bedrijfsleven niet betrokken bij de beleidsvoorbereiding, heeft zij nauwelijks of geen zitting in adviesorganen van de overheid, beschikt zij niet over formele of informele contacten met ministers of tobambtenaren, kan geen onderzoek op grote schaal verrichten enzovoorts. (...) Daarbij komt de financieel-economische ongelijkheid. De GKN kan het zich veroorloven bonbons uit te delen aan de bevolking van Dodewaard (na de eerste blokkadeactie in 1980), Shell kan het zich permitteren TV-reclame te kopen of een mooi boekwerk over energie beneden de kostprijs te verkopen en vervolgens het effect ervan op de publieke opinie te laten vaststellen door onderzoek. Dergelijke mogelijkheden heeft de energiebeweging niet.¹⁶⁹

Deze citaten wijzen op een verschil in de capaciteit om invloed uit te oefenen. De capaciteit om de handelingen van anderen te doen overeenkomen met eigen doelen. Anders gezegd, op een verschil in *macht*. Wat betreft de oorsprong van de capaciteit wijzen de citaten enerzijds op het belang van (financiële) middelen en anderzijds op het belang van relaties. Dus op een materiële factor enerzijds en een relationele anderzijds.

Bijker stelt dat het begrip macht een veelheid aan betekenissen omvat. Hij zou vanwege dit gebrek aan precisie bij voorkeur afzien van het gebruik ervan: 'I would indeed rather argue for abstaining from its usage completely.'¹⁷⁰ Omdat het concept echter als steno kan dienen voor een aantal belangrijke vragen ten aanzien van de vorming van technologie bespreekt hij de term toch. Hij stelt dat het concept 'sluiting' met name van belang is: 'Closure and stabilization result in a fixity of meanings. This fixity of meaning represents power. (...) The fixity of meanings affects the shaping of technology through technological frames.'¹⁷¹ Dus de capaciteit invloed uit te oefenen ligt onder andere besloten in de gefixeerde betekenis van een technologie.

Hier ontwaren wij een belangrijk verschil tussen het 'Economieraam' en het 'Ecologieraam'. Ik heb laten zien dat de opbouw van het 'Ecologieraam' begon als een reactie op deze gestabiliseerde betekenis. Actoren met lage inclusie gaven een herdefinitie van de problematiek en kenden een andere betekenis toe aan de kernenergietechnologie: onveilig, onwenselijk en onnodig. Deze betekenis is echter nooit in dezelfde mate gestabiliseerd als de betekenis binnen het 'Economieraam'. Binnen de AKB werden verschillende probleemdefinities gehanteerd. Hoewel het overgrote merendeel kernenergie als een milieuprobleem definieerde, waren er ook groepen die kernenergie als een ethisch of een maatschappelijk probleem zagen. Voor een aantal groepen

¹⁶⁸ WKE (1973) p.7

¹⁶⁹ H. Verhagen als geciteerd in Gabriëls (2001) p.96-97

¹⁷⁰ Bijker (1995b) p.261

¹⁷¹ Ibid. p.264

binnen de AKB vormde kernenergie-technologie het symbool voor alles wat er mis was met de moderne westerse samenleving. Wim Turkenburg zegt hierover het volgende:

In die antikernenergiebeweging waren allerlei segmenten ontstaan. Er was een heel duidelijke stroming die het kernenergie-debat gebruikten om kritiek te leveren op de moderne westerse samenleving. Voor hen was kernenergie een symbool. Kernenergie kreeg een andere betekenis. Er werd door sommige groepen een andere invulling aan gegeven, zoals klassenstrijd of maatschappijhervorming.¹⁷²

Sommige groepen zagen in de specifieke eigenschappen van kernenergie bijvoorbeeld een bedreiging voor de democratische rechtstaat. De veiligheidseisen die kernenergie-technologie stelde zouden automatisch leiden tot een politiestaat en inperking van de persoonlijke vrijheden en het privé-domein van burgers. Andere groepen zagen in kernenergie het najagen van materialisme, zonder acht te slaan op immateriële waarden. Voor weer andere groepen vormde kernenergie het bewijs van de overheersing van de grootschalige technologie en haar dehumaniserende effecten.

De variëteit aan probleemdefinities en betekenissen staan in schril contrast met de enkelvoudige betekenis en probleemdefinitie van het 'Economieraam': kernenergie-technologie was goedkoop, veilig en noodzakelijk en eventuele problematiek slechts technisch van aard. Het 'Economieraam' vormde in zekere zin één front, terwijl het 'Ecologieraam' een verdeelde coalitie vormde, die bovendien in mindere mate middelen en relaties kon inzetten om haar doelen na te streven. Doordat het 'Economieraam' stabiel, en bovendien in materieel en relationeel opzicht sterker, was dan het 'Ecologieraam' kon het de ontwikkelingen bepalen en bleek de nucleaire optie hard.

Aan het debat kwam (voorlopig) een einde met het reactorongeval op 26 april 1986 bij de Russische plaats Tsjernobyl. Grote gebieden kregen te maken met radioactieve neerslag, ook West-Europa. De overheden van veel landen sloegen alarm: groentes van eigen bodem mochten niet meer worden gegeten, koeien moesten binnen blijven en import van voedsel uit Oost-Europa werd opgeschort. Het was een ramp van ongekende omvang en het draagvlak dat een kleine opleving had vertoond na de beslissing van de Nederlandse regering om de plannen voor drie nieuwe centrales ondanks de uitkomst van de BMD door te zetten, was wederom gedaald naar het niveau van kort na het ongeval in Harrisburg: 68% van de Nederlandse bevolking had een negatieve houding ten aanzien tegen kernenergie, waarvan 19% kernenergie 'heel slecht' vond.¹⁷³ Ook de Nederlandse regering was zeer geschrokken en de inmiddels gevorderde plannen voor drie nieuwe centrales werden uitgesteld. De besluitvorming zou pas in 1988 weer aan de orde komen. Er moest eerst een onderzoek komen naar de toedracht van de ramp en de betekenis daarvan voor het Nederlandse Kernenergiebeleid. Het betekende het voorlopige einde van het debat omdat het ongeval in strijd was met het eerder ingenomen standpunt van het 'Economieraam' dat de kans op ongevallen verwaarloosbaar klein was. Zij hielden zich voorlopig gedeisd, maar wezen wel op de *technische verschillen*. Het ongeval in Tsjernobyl was een direct gevolg van ontwerpfouten, van een 'communistische reactor' en een (on)veiligheidscultuur. Jan Wieman zegt hierover bijvoorbeeld het volgende:

Tsjernobyl had technisch met ons verder niks te maken. (...) De technische oorzaak van het ongeluk in Tsjernobyl was dat het een instabiele reactor was. Men vertrouwde op de bedrijfsvoerders om de reactor veilig te besturen, maar het ding was van zichzelf instabiel. (...) Dat is één ding. Het andere was dat de reactor van Tsjernobyl geen insluitsysteem had. Beide aspecten zijn in Westerse kerncentrales ondenkbaar.¹⁷⁴

¹⁷² Interview met Wim Turkenburg (27 augustus 2003), Utrecht (UU).

¹⁷³ Daamen (1993) p.9. Volgens Turkenburg (1990) had 85 procent van de Nederlandse bevolking een negatieve houding ten aanzien van kernenergie.

¹⁷⁴ Interview met Jan Wieman (23 mei 2003), Borsele (EPZ).

Het 'Ecologieraam' hoefde echter niets aan het ongeval toe te voegen: 'Waar een jarenlange discussie de voorstanders van kernenergie niet het zwijgen kon opleggen, kon een kerncentrale dat wel.'¹⁷⁵

Het ongeval betekende echter niet het einde van de nucleaire optie: de bestaande centrales konden blijven draaien, Nederland bleef betrokken bij het Kalkarproject en onderzoek bij de nucleaire researchinstellingen werd voortgezet. In de nu volgende hoofdstukken worden twee andere (materiele en relationele) aspecten van hardheid belicht die hiervoor een mogelijke verklaring kunnen bieden.

2.4 Conclusie

In dit hoofdstuk is een eerste aspect van hardheid onderzocht, *hardheid veroorzaakt door dominante denkramen*, door te kijken naar het debat rond kernenergie, dat plaatsvond in Nederland tussen 1972 en 1986. Meer specifiek is hiervoor gebruik gemaakt van het conceptuele raamwerk van de SCOT-benadering van Wiebe Bijker en Trevor Pinch. Van dit kader zijn met name de begrippen technologisch raam, exemplarisch artefact, mate van inclusie en configuraties geoperationaliseerd.

Gesteld wordt dat in de periode voorafgaand aan de publicatie van de 'Nota Langman' (1945-1972) in de interacties tussen verschillende relevante sociale groepen (de overheid, de industrie, de elektriciteitssector en de nucleaire wetenschappers en technici) de betekenis van kernenergie was gestabiliseerd (*elektriciteitsopwekking met op korte termijn lichtwaterreactoren en op lange termijn kweekreactoren is noodzakelijk voor het waarborgen van de voorzieningszekerheid en daarmee de economische groei*). In de interacties werd een technologisch raam opgebouwd. Vanwege de nadruk die binnen dit raam werd gelegd op *economische groei* wordt dit raam het 'Economieraam' genoemd. Er was sprake van een configuratie waarin één technologisch raam de ontwikkelingen op het gebied van kernenergie domineerde. Er kunnen echter actoren met verschillende mate van inclusie in het technologisch raam worden onderscheiden.

Actoren met hoge inclusie worden sterk geleid door het raam en kunnen niet om een exemplarisch geworden artefact heen, maar deze wel aanpassen. Voor hen manifesteert hardheid zich in de vorm van *opgeslotenheid*. Tot deze groep actoren kunnen de industrie, de elektriciteitssector, de nucleaire researchinstellingen en een deel van de rijksoverheid (met name EZ) gerekend worden. Voor actoren met lage inclusie zijn deze exemplarische artefacten *weerbarstig*. Dat wil zeggen dat zij het artefact niet kunnen aanpassen. Het is simpelweg slikken of stikken. Zij werden minder geleid door het dominante denkraam en kunnen daardoor komen met radicaal andere oplossingen en herdefiniëring van de problematiek. In de ontwikkeling van kernenergie in Nederland kon een dergelijke groep geïdentificeerd worden, namelijk de Werkgroep Kernenergie. Zij reageerden op de 'Nota Langman' met de (alternatieve) *Kernenergienota*. Hiermee schetsten zij de contouren voor de opbouw van een tweede technologisch raam.

De inhoudelijke basis die door de kritische wetenschappers met de (alternatieve) *Kernenergienota* was gelegd, werd opgepikt door de milieubeweging en (vooral linkse) politici. Deze drie groepen vonden elkaar in de antikernbeweging. In hun interacties werd een tweede technologisch raam opgebouwd, het 'Ecologieraam', waarin de nadruk lag op het beperken van de milieuschade en het waarborgen van de veiligheid. Kernenergie werd in de optiek van dit raam niet noodzakelijk en juist onwenselijk geacht vanwege de veelal onbekende en mogelijk onbeheersbare risico's (reactorongevallen, proliferatie en nucleair afval). Met de invoering van de Kalkarheffing en de plannen voor drie nieuwe centrales groeide de weerstand tegen kernenergie en werd het technologisch raam aanzienlijk verbreed.

¹⁷⁵ Gabriëls (2001) p.111

Na de publicatie van de *Bezinningsnota Energiebeleid* door de Bezinningsgroep Energiebeleid ontstond een situatie waarin het in toenemende mate moeilijk was veranderingen te bewerkstelligen. De regering stelde de plannen voor nieuwe centrales uit. De elektriciteitssector en de industrie durfden geen beslissingen te nemen. De ontwikkeling van kernenergie was verlamd door een evenwicht tussen de twee diametraal tegenover elkaar staande technologische ramen. Er was *hardheid ontstaan door een patstelling* tussen de twee dominante denkramen. Voor het doorbreken van deze impasse stelde Synode van de Nederlandse Hervormde Kerk in 1977 voor om een maatschappelijke discussie te organiseren. Dit voorstel werd positief ontvangen door de regering en het parlement. Zij vormde een Stuurgroep die de Maatschappelijke Discussie Energiebeleid, beter bekend als de Brede Maatschappelijk Discussie (BMD), moest organiseren en coördineren.

In deze BMD bleken de dominante manieren van denken en handelen echter te worden herhaald. De twee ramen gaven dezelfde argumenten, dit maal ondersteund met wetenschappelijke retoriek, en bleven diametraal tegenovergesteld. Een derde groep kon echter worden onderscheiden: vakbonden en levensbeschouwelijke organisaties. Deze groepen hadden een lage mate van inclusie in zowel het 'Economieraam' als het 'Ecologieraam', waardoor voor hen nog een andere oplossing mogelijk was: *niet definitief afwijzen of uitbreiden*, maar aan verdere ontwikkeling de voorwaarde verbinden dat de afvalproblematiek wordt opgelost. De Stuurgroep destilleerde uit de BMD een vergelijkbare uitkomst: geen nieuwe centrales bouwen, maar wel bestaande centrales openhouden en intensiveren van het onderzoek naar de afvalproblematiek. Ook achtte de Stuurgroep energiebesparing en ontwikkeling van hernieuwbare bronnen van groot belang. Deze uitkomst is te typeren als een amalgamatie van gevestigde belangen. Beide ramen konden hun standpunt deels herkennen in de uitkomst, maar geen van beide won een totale overwinning.

De uitkomst van de BMD werd echter door de overheid genegeerd en het 'Economieraam' was in staat de verdere ontwikkelingen te bepalen. De patstelling die veroorzaakt werd door de configuratie van twee gelijkwaardige ramen was niet voldoende om de ontwikkeling oneindig te verlammen. Hieruit concludeer ik dat de twee ramen niet (meer) gelijkwaardig waren. Een mogelijke verklaring hiervoor vormt het verschil in de capaciteit om invloed uit te oefenen, ofwel een verschil in macht. Het 'Economieraam' was in staat de ontwikkelingen te bepalen, doordat het materieel en relationeel sterker was dan het 'Ecologieraam' en bovendien een eenduidiger betekenis hanteerde van zowel de technologie als de problematiek.

Met het ongeval in Tsjernobyl werd het debat voorlopig beëindigd. Dit betekende echter niet het einde van de nucleaire optie. Hieruit blijkt dat nog meer zaken van belang zijn voor het begrip van hardheid. In de volgende hoofdstukken onderzoek ik de materiele en relationele aspecten van hardheid.

3. MATERIËLE HARDHEID

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk beschrijf ik een tweede aspect van de weerstand die de nucleaire optie biedt aan ‘ontbouwen’ (zie Paragraaf 1.2), oftewel de hardheid. Hierbij wil ik direct de kanttekening plaatsen dat de analyse in dit hoofdstuk op een ander niveau plaatsvindt dan in de overige hoofdstukken. Waar het in de overige hoofdstukken de nucleaire optie betreft, is het niveau van analyse in dit hoofdstuk de kerncentrale zelf, en wel de casus van de decommissie¹⁷⁶ van Dodewaard. Ik acht deze casus om twee redenen interessant. Ten eerste omdat ontmantelen een zeer concrete vorm van het veranderen van een bestaande situatie is. Bij ontmanteling van een kerncentrale worden installaties en gebouwen daadwerkelijk ontbouwt, in de zin dat deze volledig worden afgebroken. Na de ontmanteling bevindt zich op de plek waar de centrale stond een *groene weide*.¹⁷⁷ Ten tweede kom je bij de ontmanteling van een kerncentrale op fysieke wijze in aanraking met materie en technologie, waardoor het mogelijk wordt de theoretische notie *materiële hardheid* toe te passen en te evalueren.

Het concept materiële hardheid legt de nadruk op *intrinsieke fysische, materiële en vorm eigenschappen* als oorzaak van hardheid: ‘Material obduracy highlights the material aspects of obduracy. Technology is not merely ‘thought stuff’, but there is an obdurate material reality that plays a crucial role in processes of urban change.’¹⁷⁸ In haar proefschrift onderzoekt Hommels de hardheid van stedelijke structuren. Om die reden behandelt zij bij de theoretische paragraaf over het concept materiële hardheid met name auteurs die geschreven hebben over stedelijke structuren, zoals stedelijke geschiedkundigen, ontwerpers en architecten. Deze auteurs wijzen op de belangrijke rol van fysische en materiele aspecten bij het veranderen van stedelijke structuren. Josef Konvits, een stedelijke geschiedkundige, zegt bijvoorbeeld het volgende: ‘Characteristic twentieth-century building materials like steel and concrete are much more durable and allow for much larger buildings that are also harder to remove.’¹⁷⁹ Ook James Trefil, een natuurkundige die tevens schrijft over steden, benadrukt de fysische en materiele aspecten van hardheid: ‘cities develop and function according to laws of nature. There is a limit for instance, to how high a wooden, stone or steel building can be - a limit that is defined by ‘interatomic forces’.’¹⁸⁰ Met betrekking tot materiële hardheid van kerncentrales is voor zover ik weet niets gepubliceerd.

Ik acht het concept materiële hardheid bij uitstek geschikt voor deze casus, omdat het harde materiaal, het beton en staal waaruit de centrale bestaat, immers uit elkaar moet worden ‘geplozen’, veelal met behulp van machines. Bij een kerncentrale is dit verhaal zelfs nog complexer, want in de centrale bevinden zich materialen die radioactief zijn. Wellicht is het concept hierdoor juist nog relevanter voor de analyse van deze casus. De algemeen aanvaarde definitie van radioactivi-

¹⁷⁶ Met de term ‘decommissie’ wordt het geheel aan activiteiten bedoeld dat wordt uitgevoerd na een definitieve beëindiging van de elektriciteitsproductie van een kerncentrale. Hieronder vallen en diverse zaken zoals de vergunningsprocedure, het uit bedrijf nemen (afschakelen, schoonmaken en verzegelen) van de verschillende systemen, eventueel het gereed maken van de centrale (het ontmantelen of conserveren van (onderdelen van) systemen) voor een wachttijd en de definitieve ontmanteling.

¹⁷⁷ De term is afgeleid van het Engelse begrip “green field conditions”, waarmee wordt bedoeld dat het terrein gebruiksgereed is. Voor voormalige kerncentrales wil dat zeggen dat het terrein vrij moet zijn van radioactiviteit en geschikt voor menselijke activiteit. Voor de kerncentrale te Dodewaard betekent ‘groene weide’ dat het in de uiterwaarden gelegen gebied, in het kader van de beleidslijn ‘Ruimte voor de rivier’, optimaal wordt ingepast in het open rivierlandschap. Dit houdt in dat het terrein niet bebouwd mag worden, maar zal dienen als natuurgebied en (met name in de wintermaanden) als buffer voor hoge waterstanden van de rivier.

¹⁷⁸ Hommels (2001) p.47

¹⁷⁹ Ibid. p.28

¹⁸⁰ Ibid.

teit is: *(radio)activiteit is een eigenschap van stoffen met instabiele atomen, ook wel radionucliden genoemd, die gekenmerkt worden door spontaan optredende veranderingen in de atoomkern, zogenaamde kerntransmutaties*. Radioactiviteit is dus volgens deze definitie een intrinsieke eigenschap van (instabiele) materie.

Een recent artikel (19 april 2003) in de Volkskrant getiteld ‘nog veertig jaar uitstralen’¹⁸¹ bespreekt de ontmanteling van de Kerncentrale Dodewaard (KCD). De titel verwijst naar de reden van de 40 jaar durende wachttijd. ‘De komende veertig jaar staat het complex af te koelen, zoals dat heet, om de ergste radioactiviteit van zich af te schudden. Pas daarna kunnen de gebouwen worden gesloopt.’¹⁸² Ir. Peter van der Hulst, manager buitenbedrijfstelling en conservering bij de KCD stelt dat het wél mogelijk is om direct te ontmantelen, maar in Nederland wordt de KCD niet direct ontmanteld. Definitieve ontmanteling zal pas plaatsvinden over 40 jaar. Hierdoor rijst de vraag of het niet een risico inhoudt dat men een dergelijk complex nog 40 jaar laat staan. Dit is iets wat Greenpeace zich ook afvroeg. Deze organisatie eist onmiddellijke sloop van het complex en vindt het ‘onverantwoord om de centrale langer dan nodig daar te laten staan. Daar mag je de komende generaties niet mee opzadelen.’¹⁸³ Er zijn vele voorbeelden te noemen van woningcomplexen, kantoren en fabrieken die wel direct gesloopt (moeten) worden. Waarom de KCD dan niet? Wat is de verklaring voor de keuze om 40 jaar te wachten met ontmantelen?

De Milieu Effect Rapportage (MER) die de beheerder van de KCD, de N.V. Gemeenschappelijke Kernenergiecentrale Nederland (GKN), heeft moeten opstellen, wordt gesteld dat de ‘plannen voorzien in een wachttijd om de resterende radioactiviteit grotendeels te laten vervallen.’¹⁸⁴ Dit lijkt te wijzen op *hardheid* veroorzaakt door *intrinsieke eigenschappen van materie*, in dit geval specifiek radioactiviteit. De centrale vraag van dit hoofdstuk kan daarom als volgt worden geformuleerd: wordt de wachttijd van 40 jaar ingegeven door materiële hardheid (intrinsieke fysische, materiële en vorm eigenschappen) van de centrale? Daaraan gekoppeld wordt de vraag gesteld naar de bruikbaarheid van het concept materiële hardheid.

Ik beantwoord de centrale vraag door achtereenvolgens te kijken naar twee aspecten van materiële hardheid die van belang zijn in deze casus, namelijk radioactieve materialen en de kosten van ontmanteling. Ik beargumenteer dat bij geen van deze twee aspecten de hardheid verklaard kan worden door intrinsieke eigenschappen van materie, dat voor de verklaring een beroep gedaan kan worden op een verscheidenheid aan elementen, waaronder immateriële, en dat de 40 jarige wachttijd derhalve niet wordt ingegeven door materiële hardheid. Hoewel ik hieruit concludeer dat materiële hardheid niet een volledige verklaring biedt voor de hardheid van de KCD, laat ik echter wel zien dat materialiteit wel een belangrijke stabiliserende factor is.

De structuur van het hoofdstuk is als volgt: eerst beschrijf ik kort de geschiedenis van Dodewaard: van de eerste ontwikkelingen die resulteerden in de bouw van Dodewaard, tot en met het besluit om de centrale stil te leggen en te ontmantelen. Vervolgens beschouw ik de rol van radioactiviteit van materialen met betrekking tot de decommissie. Daarna behandel ik de financiële aspecten van de ontmanteling. Ik besluit met een samenvatting van de bevindingen en een reflectie op de verklarende kracht van het concept.

3.2 Van pilotplant tot ‘groene weide’

In het vorige hoofdstuk hebben we gezien dat de Nederlandse overheid, industrie en elektriciteitsproductiebedrijven verschillende motieven hadden voor het steunen van de ontwikkeling van kernenergie-technologie, voordat zij evolueerden tot één technologisch raam. De overheid

¹⁸¹ Persson (2003) p.5W

¹⁸² Ibid. p.W5

¹⁸³ Rianne Teule, woordvoerder van Greenpeace, zoals geciteerd in Ibid. p.5W

¹⁸⁴ KEMA (1999) p.S.2

wilde economische groei en werkgelegenheid veilig stellen. De industrie wilde kernreactoren of onderdelen daarvan produceren en verkopen. De elektriciteitssector wilde zo laag mogelijke productiekosten voor stroom. Deze verschillende belangen vonden elkaar in de kerncentrale bij het Gelderse plaatsje Dodewaard, gelegen op de noordoever van de rivier de Waal op ongeveer 15 kilometer ten westen van Arnhem (zie Figuur 3.1). De centrale die op 26 maart 1969 in gebruik werd genomen, was een zogenaamde pilotplant, dat wil zeggen dat zij bedoeld was voor het opdoen van ervaring met kernenergie. Voor de Nederlandse industrie betekende de centrale dat zij kon leren hoe zij onderdelen van centrales moest produceren.¹⁸⁵ Voor de elektriciteitssector leverde de centrale kennis op over het bedienen van een kerncentrale. Voor de overheid betekende het de eerste stappen op de weg van de realisatie van haar ambitieuze plannen voor de toepassing van kernenergie.



Figuur 3.1 Geografische ligging Kerncentrale Dodewaard

In de periode na 1969 ontstond in Nederland, maar ook elders in de wereld, veel commotie rond kernenergie. Hierdoor werd een publiek debat op gang gebracht. De aanleiding, het verloop en de consequenties van dit debat is reeds besproken in Hoofdstuk 2. De houding van de Nederlandse bevolking, en daarmee de overheid, was ten aanzien van kernenergie ingrijpend veranderd door twee belangrijke gebeurtenissen, namelijk de ongelukken bij TMI en Tsjernobyl.

Met het ongeval met de reactor TMI laaide het debat op en kwam kernenergie serieus ter discussie te staan. De overheid organiseerde in 1981 de Brede Maatschappelijke Discussie (BMD), maar legde de uitkomst daarvan (geen verdere uitbreiding) naast zich neer en besloot verder te gaan met de verwezenlijking van plannen voor drie nieuwe kerncentrales. Door het ongeval in Tsjernobyl op 26 april 1986 werden de plannen van de Nederlandse overheid om het kernenergievermogen uit te breiden uitgesteld. Wim Turkenburg, hoogleraar Natuurwetenschap en Samenleving aan de Universiteit Utrecht en wetenschappelijk directeur van het Copernicus Instituut voor Duurzame Ontwikkeling en Energie, zegt hierover:

¹⁸⁵ Het nucleaire gedeelte werd namelijk geleverd door het Amerikaanse bedrijf General Electric.

Toen Tsjernobyl plaatsvond, heeft men de hele exercitie afgeblazen. Toen is min of meer een herbezinningstijd geproclameerd, die in feite nooit formeel is afgelopen. We zitten nog steeds in de naweeën van Tsjernobyl en een definitief besluit over kernenergie is niet genomen. (...) Sommigen zeggen van uitstel is afstel gekomen, maar andere zeggen 'het is een uitstel, maar nog niet een definitief besluit om er helemaal mee te stoppen.' Dat besluit is in Nederland nooit genomen, dat we nooit meer kerncentrales zullen gaan bouwen.¹⁸⁶

De publieke opinie was na Tsjernobyl zeer sterk gekant tegen kernenergie en dus was het doorzetten van de plannen voor nieuwe centrales politiek onhaalbaar: 'De discussie zou pas weer worden heropend als de regering en het parlement een goed inzicht zouden hebben gekregen in de oorzaken en gevolgen van het ongeluk en de betekenis daarvan voor westerse (en eventuele nieuwe Nederlandse) kerncentrales.'¹⁸⁷

Met de publicatie van de Derde Energienota in 1995, het beëindigen van de financiering van Project Instandhouding Nucleaire Kennis (PINK) en de Vervolgnota Klimaatverandering werd duidelijk dat de houding van de overheid ten aanzien van kernenergie steeds negatiever geworden was: 'Het werd gewoon duidelijk dat het perspectief op nieuwe centrales nihil was geworden. Dus het doel 'knowhow opdoen voor toekomstige centrales' vervaagde.'¹⁸⁸ Bovendien zou, door het beleid van liberalisatie, elektriciteit in de toekomst op de vrije markt verhandeld gaan worden. Omdat de KCD (zie Figuur 3.2) gebouwd was met het doel onderzoek te verrichten naar kernenergie en de ontwikkeling van kernreactoren 'is de centrale er niet op ingericht tegen concurrerende kosten te produceren.'¹⁸⁹ Het bovenstaande was de aanleiding voor de aankondiging op 3 oktober 1996 van het voornemen de KCD vervroegd buiten bedrijf te stellen. Op 26 maart 1997 werd de KCD daadwerkelijk stilgelegd. De KCD zou anders pas in 2004 zijn stilgelegd.¹⁹⁰

Voor de decommissie van de centrale heeft de GKN gekozen voor een zogenaamde 'uitgestelde ontmanteling', waarmee een 'conservering van de installatie gevolgd door een wachttijd' wordt bedoeld.¹⁹¹ In het kader van de MER zijn in totaal vier alternatieven onderzocht: (1) het zogenaamde nulalternatief,¹⁹² (2) de directe ontmanteling, (3) de uitgestelde ontmanteling en (4) de Veilige Insluiting voor zeer lange (onbepaalde) tijd.¹⁹³ De gekozen strategie is onder te verdelen in vier fases: (1) de uitbedrijfname, (2) de buitenbedrijfstelling, (3) de wachttijd of 'Veilige Insluiting'¹⁹⁴ en (4) de ontmanteling. De eerste fase wordt door de GKN als volgt gedefinieerd: 'gedurende deze fase worden de splijstofelementen afgevoerd en overbodige systemen worden uitgeschakeld, schoongemaakt en verzegeld.'¹⁹⁵ Tijdens deze fase worden geen gebouwen of installaties afgebroken. Wel worden de splijstofelementen uit het reactorvat gehaald en in het splijststofopslagbassin geplaatst. Hier blijven de elementen tot het eind van de voorgeschreven afkoeltijd, waarna ze naar de opwerkingsfabriek in Sellafeld worden getransporteerd. Niet noodzakelijke systemen, zoals het reactorvat en de turbine, worden in deze fase schoongemaakt

¹⁸⁶ Interview met Wim Turkenburg (27 augustus 2003), Utrecht (UU).

¹⁸⁷ Hermans (1990) p.63-64

¹⁸⁸ Interview met Peter van der Hulst (11 juli 2003), Dodewaard (KCD/GKN).

¹⁸⁹ KEMA (1999) p.2.3

¹⁹⁰ Hierbij moet overigens vermeld worden dat in beide gevallen (dus bij stillegging in 1997 of in 2004) buitenbedrijfstelling en uiteindelijke ontmanteling zou hebben plaatsgevonden. Met andere woorden: er zou hoe dan ook ontmanteld worden. Het enige verschil is dat de decommissie eerder aanvangt.

¹⁹¹ KCD/GKN Plannen voor de decommissie van de Kerncentrale Dodewaard

¹⁹² Het nulalternatief zou inhouden dat, na afvoer van de splijstof, de huidige bedrijfsvoering (onderhoud en beveiliging) tot in lengte van dagen zou worden voortgezet.

¹⁹³ Veilige Insluiting voor zeer lange tijd ("in-situ") zou inhouden dat de centrale voor onbepaalde tijd (een periode van 100 jaar of meer) "ingepakt" (geïsoleerd en veilig ingesloten) zou worden. Dit alternatief wordt door de GKN als het meest milieuvriendelijk beschouwd, omdat het het meest gunstig is wat betreft de hoeveelheid radioactief afval en de radiologische veiligheid. Bron: KEMA (1999), p.6.25

¹⁹⁴ "Het geheel aan maatregelen om radioactiviteit binnen een daarvoor gedefinieerd en gecontroleerd gebied te houden." KEMA (1999) p.1.4

¹⁹⁵ Ibid. p.2.4

en verzegeld. Alle andere werkzaamheden zullen normaal, dat wil zeggen zoals tijdens de bedrijfsperiode, plaatsvinden.



Figuur 3.2 De Kerncentrale Dodewaard vanuit de lucht

Tijdens de tweede fase, de buitenbedrijfstelling, worden alle maatregelen genomen om te komen tot een ‘Veilige Insluiting’. Alle in de centrale aanwezige systemen worden of ontmanteld of geconserveerd voor de wachttijd. Dit betekent dat alle radioactief besmette installaties en systemen worden gedecontamineerd, dat wil zeggen ‘het zoveel mogelijk verwijderen van radioactieve stoffen door middel van mechanische, chemische of fysische processen.’¹⁹⁶ Verder worden maatregelen getroffen die gericht zijn op het binnen een gedefinieerd en gecontroleerd gebied houden van de resterende radioactiviteit. De centrale wordt hermetisch afgesloten, met uitzondering van de hoofdtoegang en doorvoeringen voor de elektriciteit, koeling en ventilatie.

De wachttijd of ‘Veilige insluiting’ zal een periode beslaan van veertig jaar. Tijdens deze periode moet de integriteit van de gebouwen en de installatie behouden blijven. Dit betekent het plegen van onderhoud en het tot een minimum beperken van corrosie door middel van ventilatie met droge lucht. Tijdens de wachttijd zal continu gecontroleerd worden op veranderingen in de stralingsniveau’s binnen de Veilige Insluiting en op radioactiviteit van lozingen naar de omgeving. Verder zal het terrein bewaakt en de Veilige Insluiting continu geïnspecteerd en onderhouden worden. Kortom: er wordt een aanzienlijke hoeveelheid werk verricht om de omgeving te beschermen tegen het mogelijk ‘weglekken van radioactiviteit’ en dus om het concept Veilige Insluiting betekenis te geven.

Tenslotte worden na de veertig jaar durende wachttijd de resterende installaties en gebouwen ontmanteld en wordt het terrein gebruiksgereed achtergelaten, hetgeen ‘green field conditions’ wordt genoemd, wat in dit geval wil zeggen dat het vrij is van radioactiviteit. In de volgende paragraaf ga ik dieper in op de rol die deze radioactiviteit speelt bij de decommissie van de KCD.

3.3 Materiële hardheid als argument voor de wachttijd

3.3.1 Inleiding

Over de strategie van uitgestelde ontmanteling zegt de GKN het volgende: ‘In de wachttijd zullen veel radioactieve stoffen op natuurlijke wijze ‘vervallen’. Dat wil zeggen dat hun radioactiviteit afneemt met de tijd. Na bijvoorbeeld 40 jaar is nog maar ongeveer 0,5% van de activiteit over.’¹⁹⁷ Volgens dit argument wordt de *moelijkheidsgraad* van het ontmantelen veroorzaakt

¹⁹⁶ Ibid. p.V.2

¹⁹⁷ KCD/GKN (17 april 2003), <http://www.kcd.nl/plannen/index.html>

door de resterende radioactiviteit, welke op zijn beurt direct beïnvloed wordt door de keuze van de wachttijd: ‘hoe langer gewacht wordt, hoe meer de radioactiviteit is afgenomen.’¹⁹⁸ In deze paragraaf zal uiteengezet worden wat zich aan radioactieve materialen in de centrale bevindt. Wanneer een centrale uit bedrijf genomen wordt bevinden zich eigenlijk twee typen radioactieve materialen, namelijk de gebruikte splijtstof en overige (door activering en contaminering) radioactief geworden materialen. Eerst kijken we naar de gebruikte splijtstof en vervolgens behandelen we de overige radioactieve materialen.

3.3.2 De gebruikte splijtstof

Bij uitbedrijfname bevindt zich nog de hoogradioactieve splijtstof in de centrale. Het is cruciaal dat de splijtstof afgevoerd is voordat aan de fases van buitenbedrijfstelling en ontmanteling begonnen kan worden. Van der Hulst zegt hierover het volgende:

De splijttingsproducten van het uranium, de kort levende en de lang levende, vormen gewoon bij elkaar het grootste gevarenpotentieel. Daar is het ontwerp van de centrale op uitgelegd, om dat te kunnen beheersen. [...] Aanwezigheid van splijtstof is een potentiële risicofactor. Als je dat afgevoerd hebt dan is de potentiële risicofactor gewoon dramatisch gereduceerd. Dan heb je 99,9% van je radioactiviteit afgevoerd, maar niet alles.¹⁹⁹

Naast dit gevarenpotentieel is het cruciaal dat de splijtstof verwijderd wordt in verband met het feit dat de verschillende systemen in de centrale samenwerken: ‘als je één systeem uit bedrijf neemt, dan heeft het consequenties voor de rest, want het werkt allemaal samen. Het zijn nooit individuele, los van elkaar werkende systemen. Het zijn altijd systemen die samenwerken.’²⁰⁰ Pas op het moment dat de splijtstof uit de centrale verwijderd is, kunnen de overige componenten (zoals het reactorvat, het thermische en biologische schild, het splijtstofopslagbassin, het beveiligingssysteem, enzovoorts) in een strikte keten buiten bedrijf gesteld worden. Dit lijkt te wijzen op materiële hardheid. De intrinsieke eigenschap van het materiaal, radioactiviteit, vereist een strikte keten van handelingen.

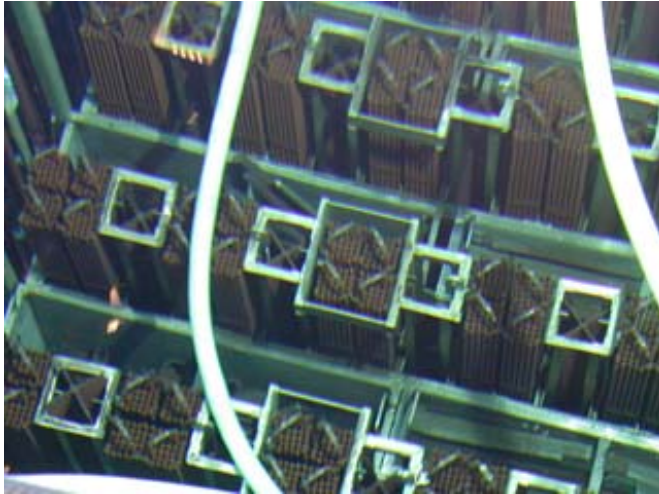
De hoogradioactieve splijtstofelementen moeten met afstandgereedschap uit het reactorvat gehaald en in het splijtstofbassin geplaatst (zie Figuur 3.3) worden. Het splijtstofbassin is in feite een grote bak water dat de ioniserende straling moet tegenhouden. Hier zullen zij één jaar wachten: ‘Ontladen splijtstof laat je eerst een jaar afkoelen voordat het vervoerd kan worden.’²⁰¹

¹⁹⁸ KEMA (1999) p.2.11

¹⁹⁹ Interview met Peter van der Hulst (11 juli 2003), Dodewaard (KCD/GKN).

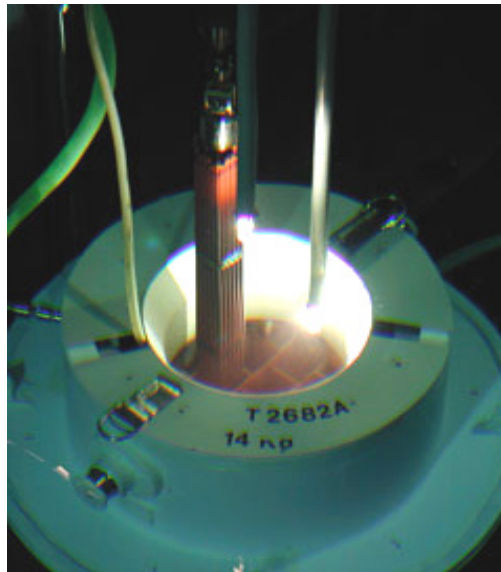
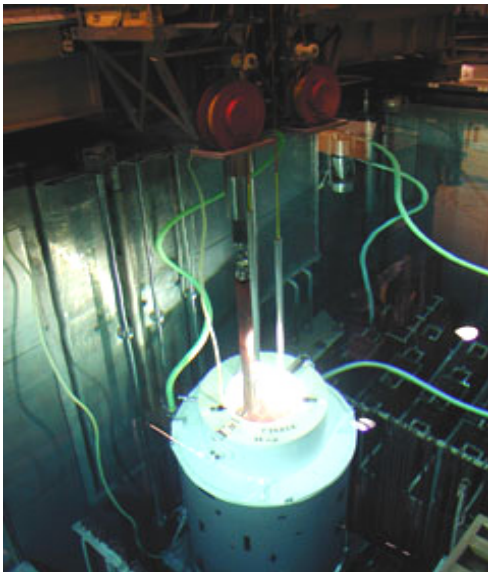
²⁰⁰ Ibid.

²⁰¹ Ibid.



Figuur 3.3 Bovenaanzicht van gebruikte splijstofelementen in het opslagbassin

Met afkoelen wordt in feite twee zaken bedoeld, namelijk warmte verliezen en radioactiviteit kwijtraken. Vervolgens worden de elementen (wederom met afstandsapparatuur) in speciale transportcontainers geplaatst (zie Figuur 3.4) om naar de opwerkingsfabriek in Sellafield te worden getransporteerd. Ook deze noodzakelijke keten van handelingen lijken geïnterpreteerd te kunnen worden als veroorzaakt door materiële hardheid.



Figuur 3.4 Plaatsing van de splijstofelementen in de transportcontainer

Ten aanzien van de splijstof verschillen de alternatieven die onderzocht zijn in de MER overigens niet. In al deze alternatieven wordt als eerste de splijstof verwijderd, waarna de overige handelingen kunnen volgen. De aanwezigheid van de splijstof heeft dus geen invloed gehad op de lengte van de wachttijd, maar wel op het moment waarop met deze wachttijd aangevangen kan worden. Van der Hulst zegt hier het volgende over:

We konden dat pas uit bedrijf nemen op het moment dat alle splijstof was afgevoerd. Nou, op dat moment begon Greenpeace heel vervelend te doen. Zij stelde ons niet in staat om die splijstofelementen af te voeren. Dus wij hebben hier drie jaar vertraging gehad om die splijstof af te voeren. Dus drie jaar lang konden wij niet verder met het uitbedrijfname van deze centrale, omdat die splijstof hier nog aanwezig was.²⁰²

²⁰² Ibid.

Wanneer de splijtstof niet afgevoerd kan worden, verstoort dit de strikte keten van de decommissie. Er lijkt hierdoor sprake te zijn van materiele hardheid. De radioactiviteit van de splijtstof stelt specifieke eisen en vertraagd daarmee de ontmanteling.

3.3.3 Kobalt-60

Van der Hulst stelt dat na het verwijderen van de splijtstof niet alle radioactiviteit uit de centrales is verwijderd. Er bevinden zich naast de splijtstof namelijk nog andere materialen in de centrale die radioactief zijn. Het betreft systemen die ofwel zijn *geactiveerd* ofwel zijn *gecontamineerd*. Systemen zoals het reactorvat, de regelstaven²⁰³ en het primaire insluitsysteem (het betonnen omhulsel van het reactorvat) hebben zich gedurende de gehele bedrijfsperiode dicht bij de reactorkern bevonden en zijn daardoor blootgesteld aan neutronen. Zij hebben deze neutronen ingevangen (opgenomen in de kern) en zijn hierdoor radioactief geworden (geactiveerd): ‘Stalen onderdelen zijn gaan stralen.’²⁰⁴ Verder is er nog een heel scala aan systemen (de hoofdstoomleidingen, de turbine, het reactorvatkoelsysteem, het ventilatiesysteem, et cetera) die besmet zijn geraakt (gecontamineerd) met radioactieve stoffen. In Tabel 3.1 wordt een overzicht gegeven van alle radioactieve materialen in de ‘Veilige Insluiting’, de mate waarin zij radioactief zijn (voor en na de wachttijd) en de wijze waarop zij radioactief geworden zijn.

Tabel 3.1 *Radioactieve inventaris van de Veilige Insluiting (na 0 en na 40 jaar)*²⁰⁵

Materialen in Veilige Insluiting	Radioactiviteit in Becquerel ²⁰⁶ [Bq]		Contaminatie (C) of activering (A)
	T=0 (2003)	T=40 (2043)	
Beton	600×10^9	40×10^9	A (voornamelijk)
Roestvaststaal	270×10^6	$6,6 \times 10^6$	C
Koolstofstaal	$2,5 \times 10^9$	60×10^6	C
Staal reactorvat	40×10^{12}	200×10^9	A (voornamelijk)
Kabelgootmateriaal (koper, staal, pvc)	405×10^6	$9,9 \times 10^6$	C
Elektriciteitskastmateriaal (koper, staal, pvc)	$67,5 \times 10^6$	$1,6 \times 10^6$	C
Koper	50×10^6	880×10^3	C
Lood	$36,8 \times 10^6$	$1,2 \times 10^6$	C
Hout	$11,2 \times 10^6$	274×10^3	C
Aluminium	$8,3 \times 10^6$	219×10^3	C
Kunststof	$6,8 \times 10^6$	164×10^3	C
Asbest	$2,3 \times 10^6$	55×10^3	C
Overigen	83×10^6	$2,2 \times 10^6$	C
Totaal Veilige Insluiting	$40,6 \times 10^{12}$	240×10^9	

In het schema is zichtbaar dat de *totale radioactiviteit* gedurende de wachttijd afneemt van $40,6 \times 10^{12}$ Bq (op t=0) naar 240×10^9 Bq (op t=40). Dat is een vermindering met ongeveer een factor 170. Van der Hulst zegt hierover het volgende:

²⁰³ Regelstaven (of regelbladen) zijn gemaakt van een sterk neutronenabsorberend materiaal (zoals borium of hafnium). Regelstaven worden in kernreactoren gebruikt om het aantal splijtingen per seconde te regelen. Dit doet men door ze meer of minder in de reactorkern te bewegen. Wanneer ze heel snel volledig in de kern worden bewogen, dan stopt de kernreactie. De regelstaven dienen dus als veiligheidsvoorziening. Bron: Loon (1994) p.129

²⁰⁴ Interview met Kees Andriessse (5 mei 2003), Utrecht (UU).

²⁰⁵ Tabel is een samenvoeging van 2 tabellen uit KEMA (1999) p.4.12 en p.5.19

²⁰⁶ Bq staat voor Becquerel. Dit is een eenheid van activiteit. Eén Becquerel komt overeen met een vervallende atoomkern per seconde.

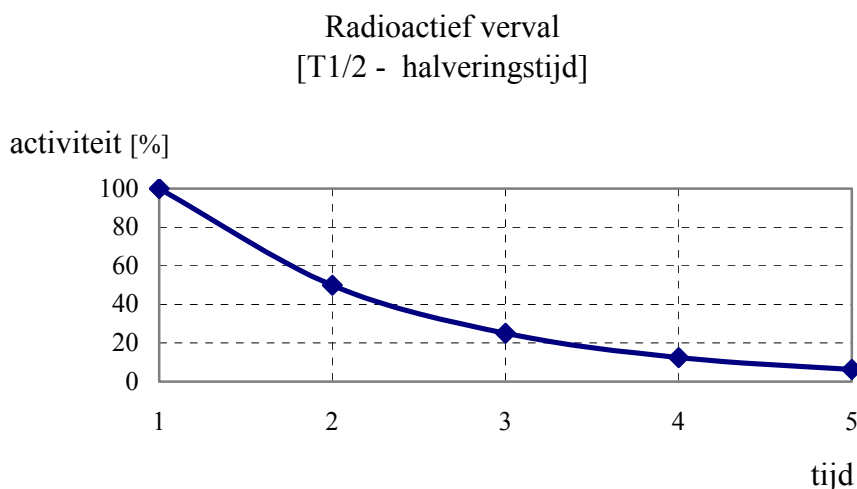
De radioactiviteit vervalt. Wij hebben hier, nadat de splijtstof weg is, als bepalend nuclide, en dan ga ik de fysische kant op, Kobalt-60. Dat is absoluut bepalend voor al onze radioactiviteit. Er zijn nog wel wat anderen nuclides, maar dit is echt wel bepalend.²⁰⁷

Het nuclide Kobalt-60 (Kobalt met een massagetal van 60) is bepalend omdat het meer dan 95% de totale radioactiviteit van zowel het geactiveerde staal van het reactorvat als de in- en uitwendige contaminatie van de verschillende systemen en installaties voor zijn rekening neemt.²⁰⁸ Kees Andriessse, wetenschappelijk onderzoeker verbonden aan de Universiteit Utrecht, zegt over dit Kobalt-60 het volgende: 'In staalsoorten die in het verleden werden gebruikt zit nog al eens Kobalt. Dit Kobalt heeft neutronen gevangen waardoor Kobalt-60 ontstaat. Kobalt-60 is een stevige straler.'²⁰⁹ Van der Hulst beaamt dit: 'Het straalt een harde gammastraling.'²¹⁰ In het volgende citaat zegt Van der Hulst waarom dit nuclide bepalend is voor de keuze van de wachttijd:

Een eigenschap van Kobalt-60 is dat het elke 5,3 jaar met de helft vervalt. De halveringstijd is 5,3 jaar. Als je dat dan uitreken dan heb je over 40 jaar een factor 250 minder radioactiviteit. Het zijn zeg maar acht halveringstijden, iets minder. (...) Dat is meer dan een factor 250 zelfs, maar er zijn anderen nuclides. Dus dat is het eerste grote voordeel. Je gaat een factor 250 omlaag in je radioactiviteit en dat is natuurlijk mooi meegenomen.²¹¹

Deze halveringstijd is 'de tijdsduur waarin de helft van de atoomkernen van een gegeven hoeveelheid radioactieve stof verandert.'²¹² Anders gezegd is het de tijd die een bepaalde radioactieve stof nodig heeft om de helft van zijn radioactiviteit kwijt te raken. In Figuur 3.5 is dit schematisch weergegeven. In de figuur is zichtbaar dat na 1 halveringstijd nog maar 50% van de (radio)activiteit resteert, na 2 halveringstijden nog maar 25%, enzovoorts.

Figuur 3.5 Schematische weergave radioactief verval ($T_{1/2}$ - halveringstijd)



²⁰⁷ Interview met Peter van der Hulst (11 juli 2003), Dodewaard (KCD/GKN).

²⁰⁸ KEMA (1999) p.4.12

²⁰⁹ Interview met Kees Andriessse (5 mei 2003), Utrecht (UU).

²¹⁰ Interview met Peter van der Hulst (11 juli 2003), Dodewaard (KCD/GKN).

²¹¹ Ibid.

²¹² Loon (1994) p.53

Halveringstijden zijn voor alle stoffen verschillend: ‘afhankelijk van de stof varieert de halveringstijd van fracties van een seconde (bijvoorbeeld Polonium-214) tot vele miljarden jaren (bijvoorbeeld Uranium-238).²¹³ Van Kobalt-60 is deze dus zoals reeds opgemerkt 5,3 jaar. Halveringstijd is dus te definiëren als een intrinsieke eigenschap van materie.

Recapitulerend: in de centrale bevinden zich op het moment van uitbedrijfname radioactieve materialen, te weten: de gebruikte splijtstofstaven en geactiveerde en gecontamineerde materialen. Radioactieve materialen stellen eisen aan de ontmanteling. Zo moeten de systemen in een strikte keten uit bedrijf worden genomen, waarbij het cruciaal is dat de hoogradioactieve splijtstof eerst uit het reactorvat wordt gehaald en zo snel mogelijk uit de centrale wordt verwijderd. Ook moeten bij de omgang met (hoog)radioactieve materialen beschermende maatregelen worden genomen, zoals afstandsapparatuur, waterscheiding en speciale containers. Van deze radioactieve materialen is de halveringstijd van het nuclide Kobalt-60 bepalend geweest voor de keuze van een wachttijd van 40 jaar. De radioactiviteit zal na veertig jaar met een factor 250 verminderd zijn en daardoor is het makkelijker om de centrale af te breken. Volgens het bovenstaande verhaal zijn intrinsieke eigenschappen van materie, namelijk radioactiviteit en halveringstijd, bepalend voor de stabiliteit van de KCD. In die zin zou er sprake zijn van materiële hardheid. In de volgende paragraaf wordt dit geïdentificeerd.

3.4 Het problematische van materiële hardheid

3.4.1 Inleiding

Wat wordt bedoeld met intrinsieke eigenschappen? Intrinsiek is afgeleid van het Latijnse *intrinsecus* dat inwendig betekent.²¹⁴ Volgens *Het Groot Woordenboek der Nederlandsche Taal* betekent het ‘wezenlijk of innerlijk.’²¹⁵ Wanneer gesproken wordt over intrinsieke eigenschappen dan worden daar eigenschappen mee bedoeld die in de materie zitten; die er een wezenlijk of essentieel deel van uitmaken.

Hommels problematiseert in haar proefschrift de rol van materiele hardheid: ‘Although it may not be difficult, technically speaking, to demolish an apartment building or to adapt a city highway, such structures may nevertheless prove to be very obdurate in some ‘immaterial’ sense.’²¹⁶ Volgens Hommels kunnen de intrinsieke eigenschappen van materie op zichzelf de hardheid van stedelijke structuren niet verklaren: ‘It would be wrong, however, to view obduracy as an intrinsic property of technology or to explain obduracy by referring to material factors alone.’²¹⁷ Volgens Hommels is er namelijk een rol weggelegd voor een heel scala aan factoren. Ik beargumenteer dat dit ook geldt voor de decommissie van de KCD. Eerst laat ik zien dat de definitie van materiele hardheid problematisch is, vanwege de oorzakelijkheid van zogenaamde intrinsieke eigenschappen. Hierbij belicht ik twee aspecten: radioactiviteit en kosten van de ontmanteling. Vervolgens laat ik zien dat de 40 jaar wachttijd niet toe te schrijven is aan materiele hardheid.

3.4.2 Radioactiviteit

Zoals we reeds in Paragraaf 2.4 hadden opgemerkt *moet* de splijtstof eerst verwijderd worden voordat aan de strikte keten van handelingen kan worden begonnen. De radioactiviteit schrijft voor, dwingt, biedt weertand aan verandering en maakt dus hard. Zo dwingt het gebruik te maken van speciale transportcontainers bij het verwijderen van de splijtstof naar de opwerkingsfabriek in Sellafield. Van der Hulst zegt het volgende over deze speciale container:

²¹³ Steertegem (2002) p.14

²¹⁴ Kolsteren (1994) p.217

²¹⁵ Van Sterkenburg (1990) p.458

²¹⁶ Hommels (2001) p.30

²¹⁷ Ibid. p.47

Wij hebben daarvoor aangeschaft één transportcontainer die geschikt is om die splijtstof af te voeren. daar kunnen er tien [elementen - FvV] in. (...) Als je stillegt staan in ons geval 164 + 36, dan heb je 200 elementen in het opslagbassin staan, 200 elementen! Nou, als je dan met één container per keer afvoert, dan heb je dus twintig transporten nodig. Twintig maal per maand, is twintig maanden en zomermaanden zijn niet gewenst. (...) In de zomermaanden heb je weinig personeel, die zijn dan met vakantie. Er is wel eens de staking. Dat gebeurt ook om de haverklap. Er is altijd wel ergens een staking aan de gang. We moeten tegenwoordig politietransport regelen. Vroeger hoefde dat niet. Tegenwoordig hebben politiebegeleiding en als er dan iemand van Oranje trouwt, kunnen we niet transporteren, want dan is er geen politie beschikbaar. Of er is een voetbalwedstrijd. Maar ja, in de praktijk duurt die 20 maanden twee jaar.²¹⁸

In dit citaat wordt al duidelijk dat bij eventuele vertraging ook andere zaken meespelen, zoals beschikbaarheid van transportcontainers, personeel, en politiebewaking en dat deze op hun beurt verknoopt zijn met financiële middelen, vakantieperiodes, voetbalwedstrijden en trouwerijen van Oranjes. Dergelijke complexiteit is ook aanwezig bij overige aan radioactiviteit van gebruikte splijtstof toegeschreven hardheid.

In verband met het gevarenpotentieel moet de splijtstof zo snel mogelijk verwijderd worden, maar waarom is het dan zo gevaarlijk? Van der Hulst stelt dat dit ‘puur de straling’ is. Bij radioactief verval wordt ioniserende straling uitgezonden.²¹⁹ Blootstelling aan ioniserende straling kan biologische schade veroorzaken in weefsels, wat ‘kan leiden tot gezondheidsproblemen (bijv. kanker, erfelijke afwijkingen). Dit maakt een afdoend beheer tegen blootstelling noodzakelijk.’²²⁰ Het is dus de ioniserende straling, een wezenlijk aspect van de gebruikte splijtstof die zo gevaarlijk is voor mensen en eisen stelt aan de wijze van ontbouwen. Laten we nog eens beter naar dit laatste citaat kijken: blootstelling aan straling kan *biologische schade* veroorzaken, die tot *gezondheidsproblemen* kunnen leiden en dus *afdoend beheer* noodzakelijk maken. Waar bevindt zich nu de oorzakelijkheid? Wordt het afdoende beheer (en daarmee de eerder genoemde moeilijkheidsgraad) bepaald door een intrinsieke eigenschap van materie? Door de biologische schade? Of wordt deze bepaald door de gezondheid van biologische entiteiten? In een hypothetische wereld waarin biologische weefsel afwezig zouden zijn, zou straling niet als schadelijk gelden. Evenmin zou het een (groot) probleem vormen in een maatschappij waar gezondheid minder hoog gewaardeerd wordt dan in de onze. Dat dit laatste niet slechts hypothetisch is, wordt geïllustreerd door de praktijk van de ontmanteling van zeeschepen in bijvoorbeeld de plaats *Alang* in India, waar ‘arbeiders niet alleen op hun werkplaats maar zelfs ook in hun nabijgelegen onderkomens worden blootgesteld aan giftige stoffen, zoals het zeer gevaarlijke asbest.’²²¹ De gevolgtrekking moet zijn dat het geen van deze drie afzonderlijk is. Het argument van uitgestelde ontmanteling is dus niet te reduceren tot intrinsieke eigenschappen van materie, maar krijgt pas betekenis door de *relatie tussen radioactieve materialen, de structuur van moleculen in biologische weefsels en de culturele waardering van gezondheid*. De mens heeft straling tot een probleem gemaakt en heeft dit probleem vastgelegd in wetgeving (dosislimieten). Deze wetgeving is echter ook geen vaststaand gegeven. Zij is onderhavig aan onderhandeling en kan, door bijvoorbeeld nieuwe wetenschappelijke ‘feiten’, bijgesteld worden, waarmee de schadelijkheid opnieuw gedefinieerd is. Het punt is dat radioactiviteit en het problematische daarvan niet ‘buiten ons’ bestaan, maar dat zij een *constructie* zijn. Zij ‘zijn alleen aanwezig vanuit de relaties die mensen ermee hebben.’²²² Als eigenschappen relationeel zijn, houdt dit automatisch in dat zij niet intrinsiek (in de zin van inwendig) kunnen zijn. Als eigenschappen niet vaststaan,

²¹⁸ Interview met Peter van der Hulst (11 juli 2003), Dodewaard (KCD/GKN).

²¹⁹ Ioniseren betekent het vrijmaken van elektronen uit atomen. Hierdoor ontstaan ionen. Ionen zijn elektrisch geladen materiële deeltjes, die doorgaans heftig reageren. Ioniserende straling is dus straling die in staat is elektronen vrij te maken uit atomen en zodanig molecuulstructuren te veranderen.

²²⁰ Vandeweerd (1999) p.135

²²¹ Greenpeace (4 mei 2001), <http://archive.greenpeace.nl/ams/toxicsIMO.shtml>

²²² Verbeek (2000) p.167

maar onderhandelbaar en herdefinieerbaar zijn, kunnen zij niet intrinsiek (in de zin van wezenlijk) zijn.

Deze wijze van analyseren is ontleend aan de Franse filosoof en onderzoeker op het gebied van wetenschap en techniek Bruno Latour. Hij analyseert de wetenschap, de techniek en de samenleving als een netwerk bestaande uit mensen en niet-mensen (dieren, technische artefacten, de zon, atomen, boeken, stenen, planten, et cetera) die hij symmetrisch behandelt en onder de gemeenschappelijke noemer *actant* vat. Met deze term duidt hij aan dat zowel menselijke als niet-menselijke elementen kunnen handelen (van het engelse *to act*). Deze actanten raken met elkaar verknoopt in een netwerk en pas in het aangaan van verbindingen zijn wat ze zijn en doen wat ze doen. Hiermee ontkent hij het bestaan van intrinsieke eigenschappen, van *essenties*: ‘essenties worden geconstrueerd in netwerken tussen existenties’ en ‘achter alles wat voor mensen het karakter van een ‘essentie’ heeft, gaat een heleboel werk schuil om haar aanwezig te laten zijn.’²²³ Latour spreekt liever van *existenties*: “ongestolde en ongedefinieerde fenomenen die pas vorm krijgen in relaties waarin ze tijdelijk stabiliseren en voor vanzelfsprekend worden aangenomen.”²²⁴ Dit lijkt een zuiver relativistisch standpunt te zijn, maar Latour ontkent niet het bestaan van de werkelijkheid: ‘Is reality something we have to believe in? (...) Are there people on earth who *don't* believe in reality?’²²⁵ Hij ontkent het bestaan van een werkelijkheid ‘buiten ons’: ‘how is it possible to imagine an outside world? Has anyone ever seen such a bizarre oddity?’²²⁶

Zo is radioactiviteit in de visie van Latour niet een vaststaand gegeven ‘buiten ons’, maar een *geconstrueerd wetenschappelijk feit*. Radioactiviteit is ooit gepostuleerd door een wetenschapper en pas na een wetenschappelijk debat geaccepteerd. Bij dit proces heeft de postulerende wetenschapper eerder verricht onderzoek, collega’s, experimenten, instabiele atomen, meetapparatuur, teksten, tabellen, grafieken en wiskundige formules ingezet voor het genereren van geloofwaardigheid. Zij hebben als bondgenoten gediend. Na acceptatie is radioactiviteit met terugwerkende kracht in de tijd een vanzelfsprekend deel van ‘de natuur’ geworden. De theorievorming wordt na acceptatie beschouwd als een goede representatie van deze ‘natuur’. Na acceptatie raakt radioactiviteit verder verknoopt in een steeds uitgebreider netwerk en is ‘waarheid’ tot het moment waarop een alternatieve verklaring (in een nieuwe controverse) wordt gepostuleerd, die in een sterker en beter gedisciplineerd netwerk van bondgenoten verknoopt is.

Laten we deze Latouriaanse wijze van redeneren met betrekking tot onze casus nog een stap verder doorvoeren. Om de gezondheid van medewerkers (en andere biologische entiteiten woonachtig in de omgeving) te waarborgen, moet afdoend beheer *bemiddelen* tussen biologische weefsel en instabiel materiaal. Dat er *dingen* zijn die dit kunnen is al beschreven in de paragraaf waarin de gebruikte splijtstof is behandeld. Middels afstandapparatuur kon de hoogradioactieve splijtstofstaven in het splijtstofbassin (een grote bak met water) worden geplaatst, waarna het met behulp van speciaal geconstrueerde containers uit de centrale verwijderd werden. Uit figuur 8 blijkt de bemiddelende functie van de container. De werknemers kunnen zonder andere bescherming de bouten op het deksel van de container aandraaien.

Afdoend beheer (bijvoorbeeld afstandsapparatuur) kan aan het netwerk toegevoegd worden ten einde biologische schade uit te sluiten. In de inleiding was reeds opgemerkt dat directe ontmanteling kan ‘met de huidige stand der techniek.’ Directe ontmanteling *kán*, maar kost volgens diverse geïnterviewde deskundigen aanzienlijk meer geld.²²⁷ Hier gebeurt iets belangrijks. De ‘oorzakelijkheid’ van de moeilijkheidsgraad (en dus de hardheid) *verschuift* van intrinsieke eigenschappen van materie (radioactiviteit en halveringstijd) naar kosten. Aan materie wordt een

²²³ Ibid. p.166

²²⁴ Ibid.

²²⁵ Latour (2000) p.1

²²⁶ Ibid. p.13

²²⁷ Dhr. André Versteegh (NRG), dhr. Jan Wieman (EPZ), dhr. Kees Andriess (UU) en dhr. Peter van der Hulst (GKN/KCD).

prijkaartje gehangen. Kosten worden als het ware tot intrinsieke eigenschap van de materie en de technologie gemaakt, of beter, geconstrueerd.



Figuur 3.1 Vastschroeven van de bouten op de deksel van de container

Samenvattend: Als argument voor de wachttijd wordt het radioactieve verval van met name Kobalt-60 genoemd, maar in deze paragraaf is beargumenteerd dat intrinsieke eigenschappen (zoals de schadelijkheid van radioactiviteit) terug te brengen zijn tot relationele eigenschappen. Het problematische van radioactiviteit krijgt pas betekenis door het netwerk van relaties (instabiel materiaal, biologisch weefsel, culturele waarde van gezondheid, wetgeving, wetenschappelijke theorieën over (radio)activiteit, et cetera) waar het deel van uitmaakt. Zonder dit netwerk bestaat zij niet. Ook blijkt het mogelijk het netwerk uit te breiden met afdoend beheer (afstandapparatuur, waterscheidingen, containers, et cetera) waardoor het problematische van radioactiviteit (de biologische schade) teniet wordt gedaan. Afdoend beheer ‘kost’ echter aanzienlijk meer. Bij de vaststelling hiervan gebeurt iets belangrijks: de oorzakelijkheid van de hardheid verschuift van radioactiviteit naar kosten. Anders gezegd: materie wordt vertaald in geld. In de volgende paragraaf zal worden beargumenteerd dat ook deze kosten geen intrinsieke eigenschap zijn, maar dat zij wederom pas betekenis krijgen in een netwerk.

3.4.3 Financieel

- Van Vugt:²²⁸ En als je per se zou willen, zou je dan direct kunnen ontmantelen?
Van der Hulst: Ja, zonder meer!
Van Vugt: Maar dan kost het veel meer?
Van der Hulst: Dan kost het veel meer en je hebt minder geld.

Wieman zegt over de kosten van directe ontmanteling het volgende: ‘Een kerncentrale bevat radioactieve stoffen. (...) Die kun je in principe wel na stillegging afbreken. In stukjes zagen en in vaten het radioactieve afval stoppen, maar dat is een erg dure oplossing. (...) Het kan direct hoor, als je bijvoorbeeld op dezelfde plek een nieuwe centrale wil neerzetten. Dan moet je meer geld neertellen en dan doe je het direct. Wij hebben ervoor gekozen eerst 40 jaar te wachten.’²²⁹ Van der Hulst beaamt dit: ‘Het is gewoon een geldprobleem. Je kunt het wel in vijf jaar ontmantelen, maar dan kost het vreselijk veel geld.’²³⁰ In de MER is onderzocht hoeveel meer di-

²²⁸ Interview met Peter van der Hulst (11 juli 2003), Dodewaard (KCD/GKN).

²²⁹ Interview met Jan Wieman (23 mei 2003), Borsele (EPZ).

²³⁰ Interview met Peter van der Hulst (11 juli 2003), Dodewaard (KCD/GKN).

rect ontmantelen kost. In de onderstaande tabel (zie Tabel 3.2) zijn de kosten van de verschillende ontmantelingsalternatieven schematisch weergegeven:

Tabel 3.2 *Kostenvergelijking van ontmantelingsalternatieven*²³¹

	UO	DO	ZLW ²³²
Buitenbedrijfstelling	89	89	89
Wachttijd/ontmanteling	76	206	> 161
Totaal	165	295	> 250

Legenda: UO: uitgestelde ontmanteling; DO: directe ontmanteling; ZLW: zeer lange wachttijd (onderstaande bedragen betreffen de benodigde fondsen in miljoenen gulden, prijspeil per 1 januari 1995)

In het schema is zichtbaar dat het verschil tussen directe ontmanteling en ontmanteling na veertig jaar 130 miljoen gulden bedraagt. Er kan geconcludeerd worden dat de uitgestelde ontmanteling ‘een aanzienlijk bedrijfseconomisch voordeel oplevert’²³³ ten opzichte van zowel directe ontmanteling als ontmanteling na een zeer lange wachttijd. Op de vraag wat bepalend is geweest voor de keuze tussen direct ontmantelen en ontmanteling na een wachttijd, antwoordde de heer Versteegh, directeur van het onderzoeksinstituut Nuclear Research and consultancy Group (NRG): ‘Volgens mij is het geld het belangrijkste.’²³⁴ Ook Van der Hulst stelt dat het financiële aspect het zwaarst heeft gewogen.

Omdat kosten echter nooit een gegeven zijn, maar altijd een resultaat, is het van belang de vraag te stellen wat direct ontmantelen dan zo kostbaar maakt? Zijn het de geavanceerde technische middelen die nodig zijn om de werknemers te beschermen tegen radioactiviteit? Is het de ruimte die nodig is voor de opslag van het radioactieve materiaal? Kan het verklaard worden met de beschikbaarheid en kostprijs van kennis en mensen?

In een studie die verricht werd door een samenwerking tussen het Nederlands Economisch Instituut (NEI) en het Interfacultair Reactor Instituut (IRI) wordt een met de berekening de MER vergelijkbaar bedrag berekend, namelijk een verschil van 105 á 110 miljoen gulden. Het verschil tussen de beide alternatieven wordt volgens de studie ‘vooral bepaald door de veronderstelde hogere kosten voor de opslag van radioactief afval’²³⁵, de lagere stijging van arbeidsproductiviteit voor ontmantelingwerkzaamheden en hogere kosten voor bewaking tijdens de wachttijd.²³⁶ De heer H. Codee, directeur van de Centrale Organisatie Voor Radioactief Afval (COVRA) in Borsele, is het hier niet mee eens. Hoewel het radioactieve afval qua activiteit en volume inderdaad afneemt, stelt hij dat dit betrekkelijk gering is.²³⁷ Volgens hem zijn andere factoren maatgevender.

Wat de precieze factoren ook mogen zijn, vaststaat dat achter de getallen in de bovenstaande kostenvergelijking uitgebreide netwerken van mensen en niet-mensen verborgen zijn en dat ook hier gevraagd kan worden waar het problematische zich bevindt. Waarom vormt het een probleem om 130 miljoen gulden meer te betalen? Bij de directe ontmanteling van de Duitse centrales in Lingen en Würzgassen was de exploitant wel bereid de meerprijs te betalen. Volgens

²³¹ Tabel is een samenvoeging van twee tabellen uit KEMA (1999) p.6.21 en p.6.23 De tabellen uit de genoemde studie zijn een resultaat van analyses van de “Werkgroep ontmanteling” van de GKN.

²³² Het benodigde fonds voor het alternatief ZLW is indicatief op tenminste NLG 250 miljoen geraamd. Omdat de onzekerheden ten aanzien van de raming groot zijn, is het zelfs mogelijk is dat de vereiste fondsen groter zullen zijn dan voor directe ontmanteling. Dit heeft te maken met onzekerheden ten aanzien van “stabiliteit van de bodem, integriteit van de gebouwen en installaties onder alle mogelijke invloeden van weer, aardbevingen, (veranderingen in) de rivier de Waal en biologische factoren” (KEMA, 1999, p.S.23).het natie

²³³ KEMA (1999) p.6.22

²³⁴ Interview met André Versteegh (23 april 2003), Petten (NRG).

²³⁵ Bij directe ontmanteling is de hoeveelheid radioactief afval groter, immers na 40 jaar wachten is de radioactiviteit door de halveringstijd afgenomen (zie § 3.3.3). In het geval van directe ontmanteling is de hoeveelheid radioactief afval 3,1.103 m3. In het geval van de voorgenomen activiteit 2,6.103 m3 KEMA (1999) p.6.8

²³⁶ NEI (1997)

²³⁷ Interview met Hans Codee (2 juli 2003), Borsele (COVRA).

Van der Hulst was 'de aanwezigheid van voldoende geld (...) in de spaarfondsen'²³⁸ een belangrijk argument voor de gekozen strategie. We ontwaren een nieuw element in *het netwerk van de verklaring voor de wachttijd*: de (on)beschikbaarheid van deviezen. Ook in België bestaat wel de bereidheid om direct te ontmantelen, maar hierbij is volgens Van der Hulst het belangrijkste argument dat de ontmanteling primair bedoeld is 'om verschillende technieken te ontwikkelen die van belang zijn bij de ontmanteling van kerncentrales. Het project wordt ook door de Europese Commissie ondersteund met onderzoeksgelden.'²³⁹ Van der Hulst geeft als antwoord op de vraag waarom de GKN dit bedrag niet wenst te betalen:

We zijn een pilotplant geweest en ja onze aandeelhouders... We hebben eigenlijk maar één aandeelhouder (de SEP – FvV), maar de aandeelhouders van onze aandeelhouder die hebben gezegd 'dit bedrag is beschikbaar en wij vinden het genoeg zo en daar kan het voor.'²⁴⁰

Op deze manier wordt duidelijk dat de keuze voor 40 jaar wachttijd een afweging is, of beter: een krachtmeting. Er is door de aandeelhouders besloten dat het voor 'dit bedrag' kon. In een hypothetische situatie waarin de benodigde deviezen beschikbaar waren geweest, of de ontmanteling deel had uitgemaakt van een onderzoeksproject, of de prijs van de grond waar de centrale op had gestaan zeer hoog was geweest, of de grond zich niet in de uiterwaarden had bevonden waar volgens het bestemmingsplan niet meer gebouwd mag worden, of een sterke politieke en maatschappelijke druk zou hebben bestaan om direct te ontmantelen, had de afweging dus anders kunnen zijn. Dit maakt eens te meer duidelijk dat de oorzakelijkheid niet te lokaliseren is bij slechts één element.

Met betrekking tot de deviezen geven verscheidene geïnterviewde deskundigen aan dat zij gedurende de wachttijd vermeederen.²⁴¹ Van der Hulst: 'Net als bij een pensioenfonds (...) zet je geld opzij en na veertig jaar is dat vermeederd (als je het goed belegt) en dat is gebaseerd op een rente van 7% per jaar, waarvan men dan aanneemt dat 3% inflatie is een 4% reële rente.'²⁴² Ook Codee stelt dit: 'het allergrootste voordeel is de rentegroei; de contant gemaakte kosten komen lager uit.'²⁴³ Wederom wordt het netwerk uitgebreid. Verhandelingen over economische 'natuurwetten' (rentevoet, inflatie, markten, conjuncturen, et cetera) gaan deel uit maken van de verklaring voor de 40 jaar wachttijd. Dat deze 'natuurwetten' echter op hun beurt weer verknoopt zijn met bijvoorbeeld het gedrag van beleggers, wetgeving, internationale verdragen, terroristische aanslagen, epidemieën zoals SARS en het vertrouwen van consumenten wordt buiten beschouwing gelaten.

Wiemann zegt dat EPZ een met de KCD vergelijkbare financiële strategie zal hanteren voor de ontmanteling van Borssele:

In die veertig jaar gebeuren er twee dingen. We hebben geld op de bank gezet, dat draagt de rente en dus komt er steeds meer geld beschikbaar voor het sloop-project. En dan andere kant neemt radioactiviteit af en wordt het de steeds goedkoper in absolute zin om het project uit te voeren. Wij denken dat je na veertig jaar ongeveer een optimum hebt en dan kun je tegen de geringste kosten zo'n installatie slopen.'²⁴⁴

Het optimum vormt als het ware een alliantie waarin geconstrueerde vanzelfsprekendheden (instabiele atomen, de halveringstijd, biologische schade, kosten van materie en vermeederende deviezen) strijden ten behoeve van de uitgestelde ontmanteling.

²³⁸ Van der Hulst als geciteerd in KEMA (1999) p.2.7

²³⁹ Interview met Peter van der Hulst (11 juli 2003), Dodewaard (KCD/GKN).

²⁴⁰ Ibid.

²⁴¹ Dhr. André Versteegh (NRG), dhr. Jan Wieman (EPZ) en dhr. Peter van der Hulst (GKN/KCD).

²⁴² Interview met Peter van der Hulst (11 juli 2003), Dodewaard (KCD/GKN).

²⁴³ Interview met Hans Codee (2 juli 2003), Borsele (COVRA).

²⁴⁴ Interview met Jan Wieman (23 mei 2003), Borsele (EPZ).

In deze paragraaf heb ik beargumenteerd dat de prijs van materie niet intrinsiek is, maar tot stand komt in een netwerk van verscheidenheid aan elementen. Ook is duidelijk geworden dat de keuze voor de uitgestelde ontmanteling van meer zaken afhankelijk is geweest dan alleen de kosten. De dominantie die door de exploitant toegeschreven wordt aan de kostprijs van de ontmanteling en de vermeerdering van deviezen door de rentevoet is derhalve eveneens een constructie.

3.4.4 Niet intrinsiek, maar wel (deels) materieel!

We hebben dus in het voorgaande vastgesteld dat de eigenschappen die toegeschreven worden aan materie niet intrinsiek zijn, maar relationeel. Dat de elementen zelf, in de terminologie van Latour de actanten, zoals de atomen, de radioactiviteit, de betonnen muren, de splijtstofelementen, de 'deeltjes en stukjes' *geconstitueerd* worden in de netwerken waarvan zij deel zijn: 'materials are interactively constituted; out-side their interactions they have no existence, no reality. Machines, people, social institutions, the natural world, the divine - all are effects or products. Which is why we speak of relational materialism.'²⁴⁵ Dat dit ook voor mensen geldt, wordt duidelijk uit het voorbeeld van Louis Pasteur. Latour beschrijft hoe Pasteur in het proces van het geaccepteerd krijgen van de immunisering van runderen tegen miltvuur een netwerk construeert dat bestaat uit onder meer bacteriën, instrumenten, laboratoria, laboratoriumassistenten, boerderijen en boeren, koeien, vaccinaties en nog meer. Het vertelt het verhaal van de wetenschappelijke praktijk, maar ook een verhaal van wie Pasteur 'is': 'Pasteur 'the succesful scientist' is an ordered network, a relational effect.'²⁴⁶ Zonder het netwerk van bacteriën, et cetera is Pasteur niet de 'succesvolle wetenschapper', maar iemand of iets anders.

Maar de vaststelling dat eigenschappen relationeel zijn, doet niets af aan de hardheid van de KCD, aan de robuustheid van de keuze voor 40 jaar wachttijd. Hoe kunnen we dat dan vanuit de Latouriaanse benadering verklaren? Om deze vraag te beantwoorden bedien ik mij van een ander verhaal, waarin Latour samen met Shirly Strum het verschil proberen te definiëren tussen een bavianensamenleving en een mensenmaatschappij. Kort gezegd komt het erop neer dat bavianen voor het vestigen van een bavianensamenleving (een continue proces van testen, onderhandelen en in de gaten houden) slechts over beperkte middelen beschikken. Hierdoor is samenleven voor bavianen *complex*: 'The intensity of their social negotiation reflects their relative powerlessness to enforce their version of society on others, or to make it stick as a stable, lasting version.'²⁴⁷ Voor een dominant bavianenmannetje is het niet gemakkelijk aan de top. Omdat hij geen *extrasomatische* middelen heeft, moet hij continue zijn positie verdedigen: 'Baboons have only 'soft tools' and can build only 'soft' societies. They have nothing more to convince and enlist others in their definition than their bodies.'²⁴⁸

Dit is anders in moderne industriële samenlevingen. Mensen verschillen van bavianen doordat zij wel beschikken over extrasomatische middelen om een samenleving vorm te geven: 'individuals employ more and more material and 'extra-social' means to simplify social negotiations. This gives them the ability to organize others on a large scale, even when those others are not physically present. By using additional resources, social actors can make weak and renegotiable associations, like alliances between male baboons, into strong and unbreakable units.'²⁴⁹ De verklaring voor stabiliteit, voor bijvoorbeeld de hardheid van een kerncentrale, is gelegen in het netwerk van 'sociale' en 'technische' relaties, in de duurzaamheid van de georganiseerde materialiteit en socialiteit. De verklaring voor de keuze van de wachttijd (en dus de hardheid van de centrale) is een netwerk dat zijn stabiliteit ontleend aan de relaties tussen beton, staal, instabiele

²⁴⁵ Law (1995) p.277

²⁴⁶ Ibid.

²⁴⁷ Latour (1999) p.121

²⁴⁸ Ibid. p.123

²⁴⁹ Ibid. p.121

atomen, culturele waardering van gezondheid, halveringstijd, processystemen, wetgeving, exploitanten, aandeelhouders, geavanceerde technieken, (on)beschikbare deviezen, rentevoet, inflatie, bestemmingsplannen, uiterwaarden, et cetera. Maar deze stabiliteit is niet statisch, is niet een vaststaand gegeven. Zij is een tijdelijke uitkomst. Een ander netwerk zal een andere uitkomst tot gevolg hebben, zoals zo beeldend wordt verwoord in dit afsluitende citaat:

A few miles outside Utrecht the fields are filled with large blocks of concrete and heavily armored bunkers. These are part of a line of defense built by slaves for the Nazis during World War Two. (...) The concrete bunkers still stand there, in the Dutch fields. Nearly fifty years of cold wet European winters have not undone all the work of those who built them. (...) we can guess that it will take 1,000 years for the Dutch weather to dissolve the Nazi bunkers, to break the chemical bonds, to rust the reinforcements. (Though, of course, under different circumstances, the forces released in an atomic explosion might do the job in a microsecond).²⁵⁰

3.5 Conclusie

In dit hoofdstuk heb ik met behulp van de casus van de decommissie van Dodewaard een aspect van de hardheid van de nucleaire optie onderzocht. Voor de analyse heb ik gebruik gemaakt van het concept *materiële hardheid*. Dit concept legt de nadruk op *intrinsieke fysische, materiële en vorm eigenschappen* als oorzaak van hardheid. De centrale vraag van dit hoofdstuk was: wordt de wachttijd van 40 jaar ingegeven door materiële hardheid (intrinsieke fysische, materiële en vorm eigenschappen) van de centrale? Daaraan gekoppeld werd de vraag gesteld naar de bruikbaarheid van het concept materiële hardheid.

De radioactieve materialen in de centrale stellen eisen aan de ontmanteling. De splijtstof moet als eerste verwijderd worden, waarna de verschillende systemen in een strikte keten uit bedrijf kunnen worden genomen. Tevens vereisen de radioactieve materialen beschermende maatregelen. Van deze radioactieve materialen is volgens deskundigen de halveringstijd van het nuclide Kobalt-60 bepalend geweest voor de keuze van een wachttijd van 40 jaar. Dit zou het argument ondersteunen dat intrinsieke eigenschappen van materie een verklaring kunnen geven voor de hardheid van de KCD en dat er in die zin sprake zou zijn geweest van materiële hardheid. Dit is echter *geproblematiseerd door intrinsieke eigenschappen terug te brengen tot relationele eigenschappen*. Er is beargumenteerd dat het problematische van radioactiviteit pas betekenis krijgt door het netwerk van relaties waar het deel van uitmaakt. Zonder dit netwerk bestaat zij niet. Ook bleek het problematische van radioactiviteit door de uitbreiding van het netwerk met specifieke technische middelen als het ware te neutraliseren. Hierbij *verschoof echter de oorzakelijkheid van de hardheid van radioactiviteit naar kosten*. Het uitbreiden van het netwerk met afdoend beheer kost meer geld: materie werd vertaald in geld. Vervolgens is aangetoond dat deze kosten ook relationeel zijn en dat de keuze voor de uitgestelde ontmanteling van meer zaken afhankelijk is geweest dan alleen de kosten. Geconcludeerd kan worden dat de wachttijd niet ingegeven is door materiele hardheid in de strikte zin van de door Hommels gegeven definitie. Hierdoor rijst de vraag hoe deze hardheid dan toch verklaard kan worden. Hoewel ik u het antwoord hierop helaas schuldig moet blijven, wil ik wel een suggestie doen voor een herwaardering van de theoretische notie in positieve zin. Hoewel het intrinsiek zijn van eigenschappen van materie problematisch is gebleken, kan worden vastgesteld dat materialiteit wel degelijk een grote invloed heeft op de hardheid van de KCD. De notie heeft weliswaar geen volledige verklaring kunnen geven, maar zij is niet onbruikbaar geweest. In de eerste plaats heeft de notie als een startpunt gefungeerd voor de analyse. Ten tweede hebben materiele elementen een stabiliserend effect gehad op het netwerk van de KCD. Het waren echter het uitgebreide netwerk aan relaties met onder andere cultuur, wetgeving, technologie en economie die van doorslaggevend

²⁵⁰ Law (1995) 279-80

belang waren. Dit effect wil ik in het volgende hoofdstuk (verknooptheid) verder gaan onderzoeken met behulp van de casus van de sluiting van Borssele.

4. VERKNOOPTHEID

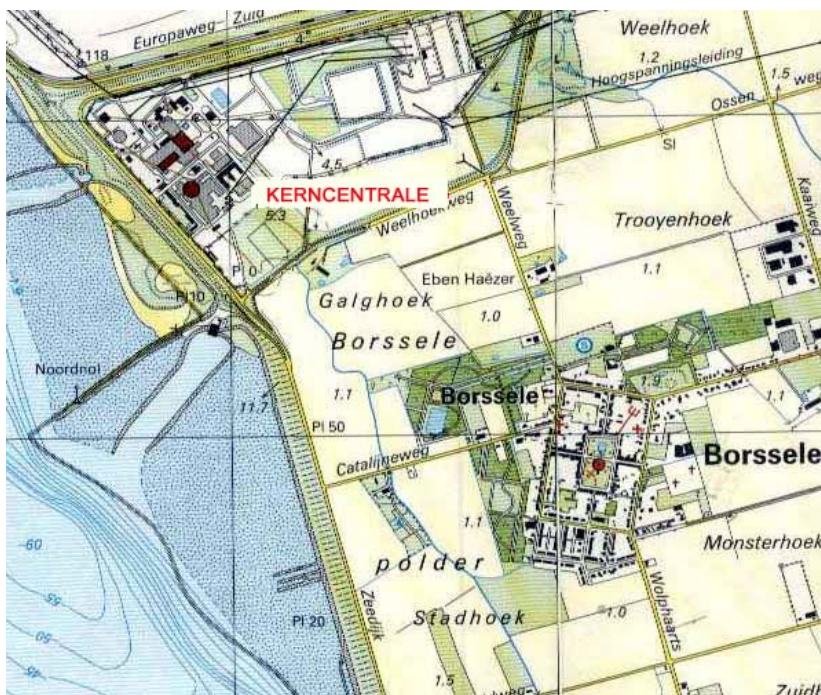
4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk analyseer ik de meest recente poging om de Kernenergiecentrale Borssele (KCB) te sluiten. De KCB is de enige momenteel nog functionerende kerncentrale in Nederland vlak bij het Zeeuwse plaatsje Borssele (zie Figuur 4.1 en Figuur 4.2). De KCB werd op oktober 1973 officieel in gebruik genomen. Zoals we in Hoofdstuk 2 hebben gezien ontstond er vanaf de jaren '70 echter een denkraam dat in belang toenam en waarbinnen kernenergie als risicovol en niet noodzakelijk werd beschouwd. De weerstand was niet alleen gericht tegen de plannen voor nieuwbouw, maar ook tegen bestaande centrales.



Figuur 4.1 *Luchtfoto van de elektriciteitscentrale bij Borssele*

De KCB produceert nu nog steeds elektriciteit ondanks de vele pogingen haar te ‘ontbouwen’. Eén van deze pogingen was een motie die werd ingediend door Marijke Vos van GL. Deze ‘motie-Vos’ werd met een kamermeerderheid aangenomen en resulteerde in een besluit en een omstreden overeenkomst om de centrale op 31 december 2003 te sluiten. De politieke partijen die voor sluiting waren en de antikernbeweging beschouwden dit besluit als een belangrijke overwinning. De KCB zou sluiten. Na een lange strijd tussen Energieproductiebedrijf Zuid-Nederland (EPZ), de beheerder van de centrale, en de Nederlandse Staat bleken het besluit en de ‘overeenkomst’ toch niet voldoende te zijn om het doek te laten vallen voor de KCB. Dit roept een aantal concrete vragen op. Hoe kon de KCB een parlementair besluit negeren en elektriciteit blijven produceren? Welke strategieën hanteerde de overheid om de KCB te sluiten en welke hanteerde EPZ om de KCB open te houden? Bezien vanuit de context van mijn onderzoek formuleer ik mijn centrale vraag als volgt, hoe heeft de KCB haar hardheid weten op te bouwen en te handhaven en welke rol speelt verknoottheid hierin?



Figuur 4.2 Geografische ligging van de kerncentrale Borssele

De analyse is in dit hoofdstuk evenals in het vorige hoofdstuk gecentreerd rond één centrale, maar het niveau van analyse bevindt zich mijns inziens niet op het niveau van de centrale. Om twee redenen acht ik deze casus illustratief voor ‘de ontbouwing’ van de nucleaire optie.²⁵¹ Ten eerste moet het sluiten van de laatste kerncentrale opgevat worden als een sterk politiek signaal tegen de toepassing van kernenergie in Nederland. Deze opvatting deelt ook Peer de Rijk van World Information Service on Energy (WISE), een organisatie die actie voert tegen de toepassing van kernenergie. Volgens De Rijk is Borssele méér dan een centrale, het is een symbool:

Borssele is het symbool voor energiebeleid in Nederland en internationaal werd veel naar Nederland gekeken. Nederland zou voorop lopen op milieubeleid en energiebeleid, Duurzaamheidspolitik en een discussie dat Borssele zomaar open kan blijven is daar heel belangrijk in. Daar wordt veel naar gekeken. Niet alleen om die centrale, maar vooral symbolisch was het heel belangrijk dat Nederland actief nog een stap zet om dat kernenergiepad te verlaten.²⁵²

Ten tweede betekent sluiting ook het wegvallen van het netwerk dat de nucleaire optie ondersteund en daarmee van de kennis en competentie die nodig is voor het bedrijven van deze complexe technologie. Een aanname die ook ondersteund wordt door voorstanders van kernenergie. Jan Wieman, manager splijtstofcyclus bij EPZ, zegt hierover:

Zolang je die kerncentrale in bedrijf hebt dan heb je gewoon meer mogelijkheden om in de toekomst opnieuw te kiezen voor of tegen kernenergie. Dus je houdt kennis in huis, je weet wat het is. Als je een start moet maken zonder dat er al een draaiende centrale is dan weet niet waar je aan begint. (...) Het openblijven van een kerncentrale maakt dus een herstart van kernenergie laagdrempeliger.²⁵³

Met het verdwijnen van het ondersteunende netwerk en daarmee de (impliciete) kennis en competentie zal het opnieuw volgen van deze route een kostbaar alternatief vormen, omdat de *know how* voor het bouwen en bedrijven van een centrale aangekocht zal moeten worden. Dit geldt

²⁵¹ Zie § 1.2 voor de definitie van ontbouwen.

²⁵² Interview met Peer de Rijk (20 oktober 2003), Amsterdam (WISE).

²⁵³ Interview met Jan Wieman (23 mei 2003), Borssele (EPZ).

eveneens voor het reguleren, controleren en handhaven door overheidsinstanties. Daarnaast vormt ontbreken van een ondersteunend netwerk (mensen, instanties, en infrastructuur) een belangrijke psychologische barrière. Sluiting van Borssele betekent het afsluiten of moeilijker be- gaanbaar maken van de kernenergie-route.²⁵⁴ Om deze reden stel ik het sluiten van de KCB ge- lijk aan het beëindigen van de nucleaire optie in Nederland.

4.1.1 Theoretisch intermezzo

In dit hoofdstuk maak ik de casus van Borssele inzichtelijk met behulp van het concept ver- knooptheid. ‘Verknooptheid’ verwijst naar een derde aspect van hardheid, namelijk hardheid door verwevenheid van sociale en technische elementen. De theoretische notie *verknooptheid* vangt deze relationele opvatting van hardheid: ‘Because the elements of a network are closely interrelated, the changing of one element requires the adaptation of other elements. The extent to which an artifact has become embedded determines its resistance to efforts aimed at changing it.’²⁵⁵ Met deze opvatting hebben wij al kennis gemaakt in het vorige hoofdstuk. Daarin werd duidelijk dat de hardheid van de kerncentrale in Dodewaard niet verklaard kon worden door te kijken naar intrinsieke eigenschappen van materie en technologie. Zij kon wel begrepen worden vanuit de relaties met een diversiteit aan sociale en technische elementen.

Deze relationele conceptie van de hardheid van technologie is een thema dat terug te vinden is bij vele benaderingen in het wetenschap- en techniekonderzoek. Zij wordt uitgedrukt in metafo- ren als ‘sociotechnische ensembles’ en ‘seamless web’ en refereert aan het grotere geheel waar een technologie deel van uitmaakt. Het meest expliciet zijn de actor-netwerk theoretici, zoals ook blijkt uit de concepten en metaforen die Anique Hommels in haar proefschrift identifi- ceert.²⁵⁶ De actor-netwerk benadering is niet zozeer een gefixeerde theorie. Het is veeleer een ‘netwerk’ van denkers. Belangrijke auteurs die geassocieerd worden met deze benadering zijn Bruno Latour, Michel Callon, John Law, Madelaine Akrich en Annemarie Mol. Deze benade- ring is geworteld in de constructivistische tak van de Technologie Dynamica en beschouwt we- tenschappelijke feiten als menselijke constructies. Niet een wereld ‘buiten ons’ dient als waar- heidscriterium, maar de mate waarin een ‘feit’ als waar wordt gezien; de mate waarin een feit wordt gedragen door een netwerk van actoren. Niet alleen het wetenschappelijke proces, maar alle vormen van verandering, en dus ook technologische, wordt door bovengenoemde auteurs beschreven als veranderingen in heterogene netwerken van menselijke en niet-menselijke acto- ren (actor-netwerken).

Callon definieert een actor als volgt: ‘an ‘actor’ is any entity able to associate texts, humans, non-humans and money. Accordingly it is an entity that more or less successfully defines and builds a world filled by other entities with histories, identities, and interrelationships of their own.’²⁵⁷ Hij maakt een onderscheid tussen *actoren* en *intermediarissen*.²⁵⁸ Deze intermediarissen

²⁵⁴ Dit lijkt te duiden op het fenomeen van padafhankelijkheid, in de evolutionaire economie veelal aangeduid met het concept ‘lock-in’. Lock-in kan optreden als een technologie zo ingebed raakt dat vernieuwing geblokkeerd wordt. Investerings die gedaan zijn, maken het onmogelijk of te duur om ‘een andere weg in te slaan.’ Dit fenomeen wordt onder meer beschreven in David, P (1986) “Understanding the economics of QWERTY: the ne- cessity of history,” in: W.N. Parker (ed), *Economic History and the Modern Economist* (Blackwell, Oxford) en Is- las, J (1997) “Getting around the lock-in in Electricity Generating Systems: The Example of the Gas Turbine.” *Research Policy* 26: 49-66. Door padafhankelijkheid lijkt technologische ontwikkeling zich te voltrekken volgens een interne en natuurlijke logica. Constructivistische benaderingen bekritisieren deze these door te wijzen op het contingente en niet-lineaire karakter van technologisch ontwikkeling. Michel Callon (1991) heeft daarentegen een concept geïntroduceerd dat sterke verwantschap vertoont met het lock-in verschijnsel, namelijk onomkeerbaar- heid. De verklaring voor deze onomkeerbaarheid is echter niet alleen gelegen in voortdurende tradities, maar ook in het groter worden en meer verknoopt raken (ook in materiele zin) van netwerken.

²⁵⁵ Hommels (2001) p.35

²⁵⁶ Op pagina 46 vat Hommels de vier concepties van hardheid samen. De concepten en metaforen die zij in verband met verknooptheid identificeert zijn voornamelijk afkomstig uit de actor-netwerk theorie.

²⁵⁷ Callon (1991) p.140

²⁵⁸ Eigen vertaling van intermediarissen: “intermediaries describe their networks in the literary sense of the term. And they compose them by giving them form. Intermediaries are both order and form the medium of the networks

kunnen de vorm aannemen van teksten, artefacten, mensen of geld. Een actor handelt, associeert, definieert, organiseert en bouwt werelden. Een actor is een *auteur* van intermediairen; dat wil zeggen dat hij de intermediairen in circulatie brengt. Het verschil tussen een actor en een intermediair is dus de handelingsbekwaamheid (agency).

Het is volgens Callon een misvatting te denken dat het auteurschap, het organiseren van intermediairen, strikt behouden is aan mensen, zoals vaak tegengeworpen wordt. Voor hem is het onderscheid een puur praktische aangelegenheid. Hij maakt aan de hand van het voorbeeld van een kernreactor duidelijk dat ook de dingen handelingsbekwaam kunnen zijn:

Consider, for instance, the case of a nuclear power station. This is a hybrid, a monstrous group which regulates interaction between graphite rods, turbines, atoms, operators, control boards, flashing lights, concrete slabs and engineers. Should we refuse this group the right to be an actor? 'It' transforms everything that is fed to it. Files, bills, fuel, water, skills and budget lines are converted into electrons transported to consumers, taxes paid to local councils, and waste products - which in turn lead to the formation of groups of angry environmentalists.

Callon stelt vast dat het hiermee zeker gedefinieerd kan worden als een netwerk, maar hij werpt gelijk de vraag op of de kernreactor ook een actor kan zijn. Zijn antwoord op deze vraag luidt:

The question is empirical. Is the plant the author of the intermediaries that it puts into circulation? And the answer is yes but only sometimes. Thus the plant is often seen as a simple link in a chain which extends from the user to the generating company, and perhaps beyond to the terrible nucleocrats who conceived and planned it. In this case the actors are taken to pass through the plant without stopping. And the humans who actually work there, like the turbines, isotopes, waste pumps and cooling circuits with which they interact, disappear into its deepest recesses. On the other hand, for certain purposes the plant is carefully distinguished from everything beyond it and becomes an author. For instance some doubt its reliability and safety, or the ability of the operators to maintain the necessarily level of concentration. Here, then, is the ambiguity. Some treat the group as an intermediary aligned by other actors who lie behind it and put it into circulation. Others treat it as a dignified actor that may introduce unexpected and unprogrammed sequences and associations.²⁵⁹

Deze ongebruikelijke toekenning van handelingsbekwaamheid aan zowel mensen als niet-mensen (zoals wetenschappelijke beweringen, technische artefacten en neutronen), ook wel 'radicale symmetrie' genoemd, is een kenmerkend element van de actor-netwerk benadering.²⁶⁰ Om de traditionele sociologische connotaties van het woord actor te vermijden en de heterogeniteit van de elementen die betrokken zijn bij verandering symmetrisch te kunnen beschrijven, hanteert Latour bij voorkeur de aan de semiotiek ontleende term *actant*.²⁶¹ Ook Callon hanteert vaak deze term. Hij definieert actant als volgt: '*Actant* refers to any entity endowed with the ability to act.'²⁶² Actanten zijn dus *handelende* elementen.

they describe." Ibid. p.135 Waar Callon spreekt van intermediairen gebruikt Latour bij voorkeur de term mediaities. Zie Latour (2000) p.307

²⁵⁹ Callon (1991) p.141-142

²⁶⁰ De basis voor deze radicale symmetrie is de ontkenning van een a priori onderscheid tussen subjecten en objecten. Deze scheiding wordt door actor-netwerk theoretici verworpen omdat volgens hen existentie vooraf gaat aan essentie: "The latter has variable geometry, changing as time passes." Callon (1995) p.54 Essenties zijn geen vaststaande zaken, maar afhankelijk van de relaties tussen de existenties. Voor een uitvoerige behandeling van de gronden voor deze ontkenning wordt verwezen naar Latour (1991), *Wij zijn nooit modern geweest: Pleidooi voor een symmetrische antropologie*.

²⁶¹ Latour (1987), Latour (1988)

²⁶² Callon (1995) p.53

Hieruit moet echter niet geconcludeerd worden dat elementen altijd handelingsbekwaam zijn; dat zij vaststaande entiteiten zijn die achteloos verbindingen met elkaar zouden aangaan: ‘pas in die verbindingen worden ze namelijk tot actant.’²⁶³ Dit illustreerde Callon in het zojuist gegeven voorbeeld van de kernreactor. Ook is iedere actant een actor-netwerk in zichzelf. Dit wordt het best duidelijk als een technisch artefact (zoals een overheadprojector), dat voorheen als één geheel, als één actant functioneerde, kapot gaat. Op dat moment valt ‘de overheadprojector’ uiteen in verschillende elementen: schroeven, moertjes, lampen, het elektriciteitsnet, de fabrikant van het artefact, de onderhoudsmonteurs, ad infinitum. Het verandert van één punt in een heel netwerk. Dit is andersom ook mogelijk: een sterk gestabiliseerd netwerk kan op succesvolle wijze gepunctualiseerd worden en als één actant een rol spelen in andere actor-netwerken.

De notie van intermediair hangt samen met het in de actor-netwerk benadering centrale begrip van *translatie*.²⁶⁴ Intermediaren worden door actanten ingezet om actie mogelijk te maken. Met behulp van een intermediair kan een actant de verschillende en vaak tegengestelde belangen zodanig aanpassen dat deze tijdelijk verenigbaar zijn en zodat de verschillende actanten met elkaar door één deur kunnen. Eén van de vormen die deze bemiddeling aan kan nemen, wordt door actor-netwerk theoretici *translatie* genoemd.²⁶⁵ De notie van translatie omvat de methoden waarmee een actant bondgenoten werft. Translatie heeft twee betekenissen: een linguïstische en een geometrische, namelijk respectievelijk *vertaling* en *verplaatsing* (displacement): ‘To translate is to displace.’²⁶⁶ Bij translatie treedt vaak een *verschuiving* op, een subtiele verandering van de betekenis. In die zin is translatie zowel een vertaling als een verplaatsing.

In het translatieproces worden door een actant situaties gedefinieerd, rollen toegekend aan andere elementen in het netwerk en een scenario geschetst: ‘To translate is to describe, to organize a whole world filled with entities (actants) whose identities and interactions are thereby defined.’²⁶⁷ Door een situatie of een probleem te definiëren maakt een actant zichzelf tot vertegenwoordiger van anderen: ‘To translate is also to express in one’s own language what others say and want, why they act in the way they do and how they associate with each other: it is to establish oneself as a spokesman.’²⁶⁸ In die zin is translatie een manier om andere actanten of actor-netwerken te domineren, om macht uit te oefenen. Door rollen toe te kennen, door ‘bondgenoten’ te werven (*to enroll*) en hun gedrag te controleren, worden netwerken opgebouwd. Netwerken die, als de gemobiliseerde bondgenoten op één lijn gebracht zijn (*to align*) en zij de hun toegekende rollen naar behoren vervullen, stabiel worden en dit voor een tijd blijven. Deze stabiliteit is wat Hommels bedoeld met hardheid door verknooptheid. De weerstand die gestabiliseerde netwerken bieden aan verandering, of zo je wilt aan concurrerende translaties.

Maar actanten laten zich meestal niet zonder slag of staat domineren. Een translatie kan geblokkeerd worden door actanten die de gedefinieerde situatie en de hun toegekende rol anders ervaren. Ook kunnen actanten zich een tijdje laten werven, daarmee hun eigen doelen nastrevend, om vervolgens de translator (de actant die de specifieke translatie articuleerde) te verraden door niet de toegekende rol te vervullen. Een translatie vereist dus werk aan de kant van de translator en kan niet met gemakzucht worden benaderd: ‘translation can not be taken for granted for it does not occur without resistance.’²⁶⁹ Als actanten zich niet zonder meer laten domineren, hoe kunnen translaties dan toch bewerkstelligd worden? Het antwoord hierop is: een translator kan

²⁶³ Verbeek (2000) p.166

²⁶⁴ Dit proces van translatie is zo centraal in de actor-netwerk benadering dat Callon ook wel spreekt van de sociologie van translaties: “Translation is the mechanism by which social and natural worlds progressively take form. The result is a situation in which certain entities control others” (Callon, 1986b, p.224). Deze notie maakt het mogelijk om op een symmetrische manier en tegelijkertijd te spreken over natuur en samenleving, over wetenschap, politiek en technologie.

²⁶⁵ In Latour (2000) worden vier vormen van bemiddeling genoemd: translatie, compositie, omkeerbare blackboxing en delegatie (scripts). Ik beperk mij echter tot translatie.

²⁶⁶ Callon (1986b) p.223

²⁶⁷ Callon (1995) p.55

²⁶⁸ Callon (1986b) p.223

²⁶⁹ Callon (1986a) p.26

zichzelf *onmisbaar* maken. Hiervoor heeft hij/zij de beschikking over een spectrum aan methoden, variërend van verleiding, via onderhandeling, tot grof geweld. Een veel gehanteerd mechanisme is *problematie*. Bijvoorbeeld atoomfysici die een toekomstig tekort aan energie (en daarmee een barrière voor economische groei) voorzien, en als oplossing voorstellen te werken aan een nieuwe energiebron: kernenergie. De oplossing is echter niet te realiseren zonder een beter begrip van het gedrag van atoomkernen. Voor het realiseren van kernenergie moet daarom onderzoek gefinancierd en verricht worden in de laboratoria van de atoomfysici. De specifieke problematisatie maakt de wetenschappers onmisbaar. Om dit probleem op te lossen kan een land niet om de atoomfysici heen.

Translatie is dus entiteiten verplichten tot het volgen van een omleiding (*detour*). Deze strategie van actanten om zichzelf onmisbaar te maken, wordt gevangen in de notie ‘verplicht punt van passage’ (*obligatory passage point*). Michel Callon introduceerde de notie om de vestiging en de evolutie van machtsverhoudingen beter te kunnen beschrijven.²⁷⁰ De notie laat zien hoe actanten controle kunnen uitoefenen over andere actanten in het netwerk door de *geografie van een netwerk* te veranderen: ‘Translation thus maps out a geography of necessary points of passage for those elements who wish to continue to exist and develop.’ Een actant kan de bewegingsvrijheid van andere actanten manipuleren en beperken door bepaalde routes af te sluiten en nieuwe routes te openen. De concepten ‘verplicht punt van passage’ en ‘netwerkgeografie’ hangen nauw samen met de tweede betekenis van translatie, namelijk *verplaatsing* in de letterlijke zin van *beweging*. Door translatie verplaatst een translator elementen in het netwerk:

Entities are converted into inscriptions: reports, memoranda, documents, survey results, scientific papers. These are sent out and received back, acted upon and reacted to. [An actant] tries to orchestrate the circulation of inscriptions, as well as the movements of people. [...] There are also movements of materials and of money. Translation cannot be effective, i.e. lead to stable constructions, if it is not anchored to such movements, to physical and social displacements.²⁷¹

Samenvattend is translatie dus het spreken in naam van anderen, het zichzelf onmisbaar maken en het verplaatsen van.

Hoewel Anique Hommels dit zelf niet expliciet doet in haar proefschrift, baseer ik mij voor dit hoofdstuk op het ‘actor-netwerk denken’.²⁷² Ik acht de actor-netwerk benadering bij uitstek geschikt voor deze casus vanwege de mogelijkheid handelen te verdelen over mensen en niet-mensen. In het debat rond de KCB is, zoals in de komende paragrafen duidelijk zal worden, een grote rol weggelegd voor niet-mensen. Daarnaast acht ik de actor-netwerk benadering interessant vanwege de aandacht voor macht. De machtskwestie wordt door verscheidene geïnterviewden gezien als zeer relevant voor de vraag waarom ondanks grote weerstand nog steeds elektriciteit wordt opgewekt met behulp van kernenergie. Kees Andriessse, als onderzoeker op het gebied van de veiligheid van kerncentrales verbonden aan de Universiteit Utrecht, zegt hierover: ‘De belangen zijn heel groot. Het is niet zomaar een koekjesfabriek die je stopt.’²⁷³ Ook De Rijk ziet macht als een bepalende factor:

²⁷⁰ De notie wordt geïntroduceerd in *The Sociology of an Actor-Network: The Case of Electric Vehicle*. Callon (1986a) en uitgewerkt in *Some elements of a sociology of translation: domestication of the scallops and the fishermen of St Brieuc Bay*. Callon (1986b).

²⁷¹ Callon (1986a) p.27

²⁷² In haar proefschrift bespreekt Hommels de actor-netwerk-benadering in het theoretische gedeelte (Hoofdstuk 2). Ook is hoofdstuk 4 (*Embeddedness*) heuristisch gezien wel (zij het niet uitsluitend) door de actor-netwerk-benadering geïnspireerd. Daarnaast doet figuur 4.10 (p.111) optisch denken aan de actor-netwerk benadering. De term netwerk wordt echter maar één keer expliciet gebruikt: ‘Each element consists of an entire network in itself.’ (Hommels, 2001, p.111), en ook voor de analyse van de casus maakt zij geen gebruik van actor-netwerk terminologie.

²⁷³ Interview met Kees Andriessse (5 mei 2003), Utrecht (UU).

Het heeft uiteindelijk met die machtsvraag te maken en ik ben er dus ook van overtuigd dat je uit het kernenergie debat niet komt door alleen maar eindeloos feitelijke argumenten aan te dragen, want waar het uiteindelijk om gaat is wie de meeste invloed en macht weet op te bouwen en druk weet uit te oefenen om of de kernenergiekant op te gaan of de andere kant.²⁷⁴

Volgens Marijke Vos, kamerlid voor GL, is macht zelfs de voornaamste verklaring voor de weerstand die de nucleaire optie biedt aan ontbouwning:

Een aantal commerciële partijen hebben groot belang bij kernenergie en hebben denk ik ook behoorlijke machtsposities opgebouwd. Ik denk dat er ook internationaal nog steeds een vrij sterk nucleair lobbynetwerk bestaat, die gewoon een gezamenlijk belang hebben: zorgen dat de kerntechnologie, dat het opwekken van elektriciteit met kernenergie blijft bestaan, zodat de kerntechnologie blijvend gebruikt zal worden. Het gaat natuurlijk om gigantisch veel geld en daar zitten toch partijen achter met grote machtsposities. Dat is volgens mij de hoofdreden.²⁷⁵

Volgens Latour wordt macht echter structureel verkeerd begrepen: 'It is impossible to grasp the modern forms of power if we do not first understand that what is called 'society' and what is wrongly called 'technology' are two *artifacts* created simultaneously and symmetrically by analysts who have too narrow a definition of power to track down the powerfull'²⁷⁶ Actor-netwerk theoretici zien macht niet als intrinsieke eigenschap van een persoon, niet als iets dat eigendom kan zijn en bewaard kan worden om op elk gewenst moment te worden aangewend. Latour verwoordt de actor-netwerk opvatting van macht als volgt: 'In order to understand domination we have to turn away from an exclusive concern with social relations and weave them into a fabric that includes non-human actants, actants that offer the possibility of holding society together as a durable whole.'²⁷⁷ Macht en kracht zijn geen eigenschappen van individuen, maar vinden hun oorsprong in de actor-netwerken waarover deze individuen beschikken. De mate van uitgebreidheid, heterogeniteit en coherentie, alsmede de mate waarin een netwerk op lokaal niveau verbonden is met netwerken op globaal niveau, bepalen hoe krachtig het netwerk is.²⁷⁸ Macht is een resultaat en dient daarom niet als verklaring, maar dient juist verklaard te worden. Macht is, net als een wetenschappelijk feit of een technisch artefact, een constructie.

4.1.2 Het argument

In dit hoofdstuk zoek ik naar een verklaring voor de macht die EPZ heeft weten uit te oefenen over de Staat. De analyse vangt aan bij het ongeval in de kerncentrale in Tsjernobyl, dat van cruciaal belang is voor de keten van gebeurtenissen die leidde tot het debat in de Tweede Kamer (TK) en tot het parlementaire besluit om de KCB te sluiten, dat door EPZ werd genegeerd. Dat het de Staat niet lukte de KCB te sluiten, roept vragen op. Welke strategieën paste de Staat toe om de KCB te sluiten en welke strategieën paste EPZ toe om de aanval van de Staat te pareren? Hoe kon EPZ het besluit negeren? Waarom bleef de KCB hard?

Voor het geven van een verklaring maak ik gebruik van de actor-netwerk benadering, en met name van de concepten 'translatie', 'verplicht punt van passage' en 'netwerkgeografie'. In de nu volgende paragraaf beschrijf ik het ongeval in Tsjernobyl en de gevolgen. Ik beargumenteer in Paragraaf 4.3 dat de realiteit van Borssele een variabele is, die na het aannemen van de 'Motie Vos' bijna het nulpunt bereikte. In Paragraaf 4.4 beschrijf ik de strategieën van de Staat om de KCB te sluiten en die van EPZ om de KCB open te houden. In Paragraaf 4.5 beschrijf ik een

²⁷⁴ Interview met Peer de Rijk (20 oktober 2003), Amsterdam (WISE).

²⁷⁵ Interview met Marijke Vos (1 juni 2003), Den Haag (Tweede Kamer).

²⁷⁶ Latour (1988) p.22

²⁷⁷ Latour (1991) p.103

²⁷⁸ Callon (1991), Latour (1987), Law (1992)

belangrijke wending in het verhaal, namelijk de metamorfose van een actant. Ik besluit met de conclusie.

4.2 De handelingen van eenheid vier

Op vrijdag 25 april 1986 werd in eenheid vier van de reactor in Tsjernobyl, een dorpje gelegen aan de rivier Pripjat in de Oekraïne op 130 kilometer ten noorden van Kiev en 16 kilometer ten zuiden van de grens met Wit-Rusland (zie Figuur 2.11), een experiment gestart ter voorbereiding van een normale onderhoudsbeurt. Het was de bedoeling om onder praktijkomstandigheden te onderzoeken hoe lang de generator stroom kon blijven leveren wanneer de centrale van het openbare stroomnet af werd geschakeld.²⁷⁹ Om het experiment mogelijk te maken moesten bepaalde veiligheidsvoorzieningen uitgeschakeld worden, waarmee de verantwoordelijken internationale veiligheidsvoorschriften overtraden.

Het experiment begon met het afschakelen van één van de twee generatoren. Vierentwintig uur later daalde het thermisch vermogen van de reactor onverwacht naar 30 Megawatt (MW).²⁸⁰ Het was echter de bedoeling om het experiment uit te voeren bij een vermogen van 700-1000 MW. Teneinde het vermogen te verhogen, trokken de operatoren, eveneens in strijd met de veiligheidsvoorschriften, meer regelstaven uit de kern. Hoewel het vermogen niet boven de 200 MW uitkwam, besloten de verantwoordelijken door te gaan met het experiment. Door het te ver uittrekken van de regelstaven en een verkeerde watertoevoer werd de reactor echter instabiel. Toen het vermogen plotseling sterk toenam, werd besloten de regelstaven snel volledig in de kern te bewegen, teneinde de reactie te stoppen en de reactor weer onder controle te krijgen. De reactor gedroeg zich echter niet zoals verwacht. Het vermogen nam in tegenstelling tot de verwachte daling juist zeer snel toe, 'tot honderden keren het maximale vermogen waarvoor de reactor was ontworpen.'²⁸¹ Door de hoge temperatuur (2000-4000 °C) begaven de splijtstofstaven het. Hierdoor kwam de splijtstof in contact met het koelwater, dat vervolgens veranderde in stoom, waarvan de zeer hoge druk een zware explosie veroorzaakte. Deze werd gevolgd door een tweede zware explosie veroorzaakt door gevormd waterstof. Deze explosies tilden het 2.000 ton zware deksel van het reactorvat op en sloegen een gat in het reactorgebouw (zie Figuur 4.4). De radioactieve stoffen konden zich hierdoor in de omgeving verspreiden, hetgeen bespoedigd werd door het in brand vliegen van de grafietblokken die in de reactor werden gebruikt als moderator.²⁸² Een mengsel van gassen en fijne vaste radioactieve deeltjes steeg op vanuit de brandende reactor en verspreidde zich in de atmosfeer. De radioactieve wolk werd door de wind meegevoerd waardoor grote delen van Europa in meer of mindere mate te maken kregen met radioactieve neerslag. Ongeveer 8000 kilogram radioactief materiaal kwam in het milieu terecht.²⁸³

Na een aanvankelijk stilzwijgen werd op 28 april via de Russische staatstelevisie een persbericht van de ministerraad bekend gemaakt: 'Er heeft zich een ernstig ongeval voorgedaan in de kerncentrale van Tsjernobyl. Een van de reactoren is beschadigd. Er worden maatregelen genomen om de gevolgen van het incident te beperken. De gewonden worden geholpen. Er is een regeringscommissie ingesteld.'²⁸⁴ Meer informatie over het ongeval werd op dat moment niet vrijgegeven en de ernst van de zaak was allerminst duidelijk. Dit werd het wel toen secretaris-

²⁷⁹ Een dergelijke situatie zou zich voor kunnen doen bij een stroomstoring.

²⁸⁰ Voor het produceren van 1000 megawatt elektrisch vermogen is een veel grotere hoeveelheid energie (ongeveer 3200 MW) in de vorm van warmte (thermisch vermogen) nodig.

²⁸¹ Stam (1996) p.15

²⁸² Grafiet is een vorm van koolstof en dus uiterst brandbaar.

²⁸³ Loon (1994) p.153, Stam (1996) p.16

²⁸⁴ Stam (1996) p.11 Zweedse diplomaten hadden de Russische autoriteiten al eerder om opheldering gevraagd, naar aanleiding van metingen die verricht waren tijdens een routinecontrole bij een Zweedse kerncentrale in het plaatsje Fosmark, ongeveer 100 kilometer ten noorden van Stockholm. Toen kort daarop bij een onderzoekslaboratorium in Uppsala eveneens een verhoogd stralingsniveau werd gemeten, rees het vermoeden dat er ergens een nucleair ongeval had plaatsgevonden. Vanwege de zuidoostelijke windrichting lag het voor de hand dat er een ongeval had plaatsgevonden in de Sovjet-Unie. De Sovjetautoriteiten zeiden echter niets te weten van een ongeval.

generaal Michail Gorbatsjov op 14 mei 1986 een toespraak hield op de Russische staatstelevisie: 'Goedenavond kameraden. Zoals u allen weet heeft een ongeval ons overvallen, het ongeval met de kerncentrale van Tsjernobyl. Het heeft de bevolking van de Sovjet-Unie pijnlijk getroffen en de bezorgdheid van de internationale gemeenschap opgewekt.'²⁸⁵ Hij ging uitgebreid in op de bestrijding en de grote gevolgen van het onverwachte gedrag van eenheid vier van de reactor in Tsjernobyl. In een straal van 30 kilometer moesten 135.000 mensen en tienduizenden runderen geëvacueerd worden. Deze straal is als 'verboden zone' nog steeds van kracht (zie Figuur 4.3). Het ongeval had 31 zogenaamde 'acute doden' tot gevolg. Over de hoeveelheid indirecte slachtoffers (door bijvoorbeeld schildklierkanker en leukemie) wordt veel gespeculeerd, maar de onzekerheden zijn groot. Veel van de geëvacueerde mensen kregen te maken met psychische en psychosomatische gezondheidsklachten, zoals hoofdpijn, slaapstoornissen, zenuw-aanvallen, benauwdheid, hoge bloeddruk, ernstige vermoeidheid en depressies.²⁸⁶ Ook was het alcoholgebruik sterk gestegen. Tot in Ierland en Griekenland werd radioactiviteit gemeten en in veel landen werd in de dagen na het ongeval de noodklok geluid. In Nederland kregen de koeien een graasverbod, moesten schildklieren van slachtvee vernietigd worden, werd de verkoop en productie van schapenkaas en schapenmelk verboden en werd spinazie uit de handel genomen. In de woorden van Callon: 'When the clouds from Chernobyl spread over Europe to contaminate Lapp reindeer and Welsh sheep, the plant became an actor rather than an intermediary.'²⁸⁷ Eenheid vier werd een actant.

Gorbatsjov stelde dat ondanks de ernst van het ongeval kernenergie onmisbaar was voor de verdere ontwikkeling van de wereldeconomie. De les van Tsjernobyl was volgens Gorbatsjov dat de betrouwbaarheid en de veiligheid van kernenergie voorop moest staan. Om de veiligheid te vergroten moesten er internationale afspraken en verdragen gemaakt worden. Dit gebeurde ook: 'Sinds de ramp in Tsjernobyl bepalen internationale afspraken dat elke kerncentrale op de wereld om de tien jaar moet worden onderzocht op haar technologische staat, met name op het gebied van veiligheid.'²⁸⁸ De handelingen van eenheid vier, het ongeval in Tsjernobyl had verscherpte internationale veiligheidseisen ten aanzien van andere kernreactoren tot gevolg. Ook had eenheid vier het klimaat voor kernenergie wereldwijd ingrijpend veranderd. In Nederland veroorzaakte het een grote verschuiving in de houding tegenover de toepassing van kernenergie. Na het ongeluk was het aantal Nederlanders dat negatief stond ten aanzien van kernenergie gestegen van 50% naar bijna 70%.²⁸⁹ De plannen voor nieuwbouw werden stopgezet en het kabinet Lubbers-II kondigde een algehele herbezinning op de toepassing van kernenergie aan. Een onderdeel hiervan was een evaluatie van de veiligheidssituatie van de twee bestaande kerncentrales. Het onderzoek werd in augustus van datzelfde jaar uitgevoerd door het in Wenen gevestigde Internationale Atoomenergie Agentschap (IAEA), die concludeerde dat Borssele gedomineerd moest worden.

²⁸⁵ Ibid. p.25

²⁸⁶ Ibid. p.31

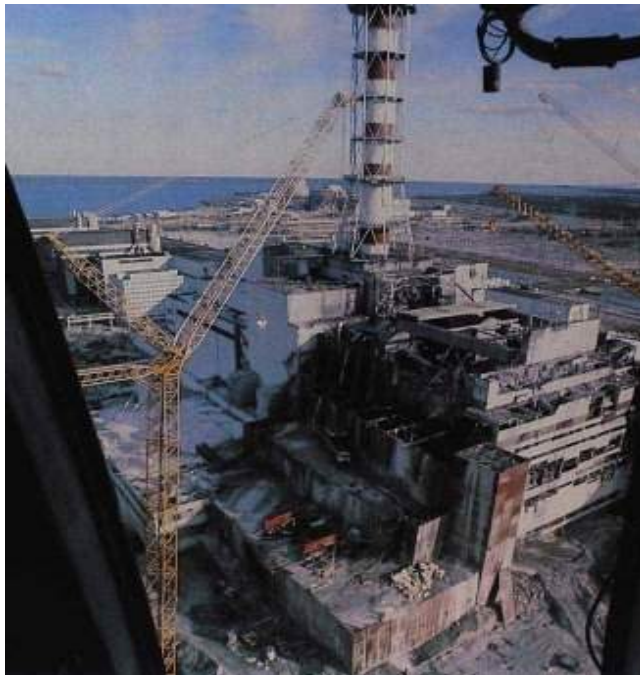
²⁸⁷ Callon (1991) p.142

²⁸⁸ Bax (2000)

²⁸⁹ Daamen (1993) p.9



Figuur 4.3 Geografische ligging Tsjernobyl (Chernobyl) en 'verboden zone'



Figuur 4.4 Luchtfoto van eenheid 4 van de kerncentrale in Tsjernobyl na het ongeval.

In de volgende paragraaf beschrijf hoe de handelingen van eenheid vier leidde tot het aannemen van de motie om de KCB te sluiten.

4.3 Van het ‘Plan van Modificaties’ tot de ‘motie-Vos’

Vanuit traditionele innovatietheorie valt de geschiedenis van de KCB moeilijk te begrijpen. Deze vertoont namelijk niet een duidelijk lineair verloop zoals veelal verondersteld wordt door theorieën over *technologische trajecten*, maar veeleer een zwalkend pad van contingentie. Aan het begin van het verhaal produceerde de KCB elektriciteit en werd door een omvangrijk en invloedrijk netwerk onmisbaar geacht, om na de motie-Vos zo goed als gesloten te zijn. Wat na de motie restte was in feite het materiele omhulsel. De werknemers zouden op de afgesproken datum het licht uit doen en het verhaal zou eindigen, maar dat was niet het geval. De brand smeulde als het ware ondergronds door en vlamde weer op. De KCB bleek aan het eind van het verhaal weer springlevend.

Latour bekritiseert de metafoor van *technologische trajecten* en de *fasen* waaruit deze zouden bestaan, door te stellen dat de realiteit van een technologie een variabele is die kan toenemen of afnemen. Hij stelt dat van een actor-netwerk, zoals een kernreactor, gezegd kan worden dat deze meer of minder realiteit bezit. Op een bepaald moment kan een kernreactor volgens een invloedrijk netwerk onmisbaar zijn en daarmee zeer reëel: ‘An entity gains reality if it is associated with many others that are viewed as collaborating with it.’²⁹⁰ Wanneer een krachtiger netwerk dezelfde kernreactor weg wil hebben of niet meer geïnteresseerd is in het voortbestaan ervan, kan de realiteit van de reactor afnemen of zelf helemaal verdwijnen: ‘It loses in reality if, on the contrary, it has to shed associates or collaborators (human and non-human).’²⁹¹ De geschiedenis van de KCB is er één van dergelijke fluctuaties in de mate van realiteit. Vanuit het theoretische perspectief van deze scriptie kan gesteld worden dat een technologie hard is wanneer deze een grote mate van realiteit bezit.

Hoe onmisbaar de KCB aanvankelijk werd geacht, bleek onder meer toen sluiting voor de eerste keer ter sprake kwam in de TK. Zowel de kleine oppositiepartijen PPR en PSP, als het grotere PvdA, drongen in 1979, na het geruchtmakende ongeval in de kernenergiecentrale TMI, aan op sluiting. Het Kabinet (Van Agt-I) gaf opdracht de mogelijkheid te onderzoeken de kerncentrales in Dodewaard en Borssele eerder te sluiten. De ingestelde regeringscommissie ‘Bestaande Centrales’ bracht januari 1983 een rapport uit waarin geconcludeerd werd dat vervroegde sluiting enkele miljarden guldens zou gaan kosten.²⁹² Het volgende Kabinet (Lubbers-I) werd geconfronteerd met een recordhoogte van de werkloosheid, moest grote bezuinigingen doorvoeren om de overheidsfinanciën te saneren en peinsde in tijden van crisis niet over vervroegde sluiting. De centrale was onmisbaar! Tegenstanders konden niet om de *realiteit* van de KCB heen. Ook in de uitkomst van de Brede Maatschappelijke Discussie (BMD), waarvan het eindrapport in 1984 uitkwam, werd openhouden van de bestaande centrales bepleit.²⁹³

Een tweede maal dat vervroegde sluiting ter sprake kwam in de TK was naar aanleiding van uitspraken van de Bezinningsgroep Energiebeleid (BE) die op grond van een uitgelekt ECN rapport stelde dat in de centrale in Borssele een zelfde ongeluk plaats zou kunnen vinden als in Tsjernobyl. Wim Turkenburg, destijds voorzitter van de BE, zei hierover ‘In het verleden is dit type ongeval uitgesloten, nu blijkt het toch mogelijk. We zullen de minister vragen een studie te laten doen. In afwachting daarvan zou Borssele moeten worden stilgelegd.’²⁹⁴ Kort hierop deed A.M. Versteegh, directeur van de Nuclear Research en consultancy Group (NRG), afstand van eerder gedane uitspraken dat Borssele ‘inherent veilig’ zou zijn.²⁹⁵ Deze reeks van gebeurtenissen veroorzaakte veel ophef in de TK. Een aantal fracties (PvdA, D66 en GL) eisten op 3 de-

²⁹⁰ Latour (2000) p.158

²⁹¹ Ibid.

²⁹² B2004+ Dertig jaar kerncentrale Borssele - Nog vele jaren: Pieter van Geel kondigt sluiting in 2013 aan (Herhaalt zich de geschiedenis?)

²⁹³ Een andere conclusie van de BMD “geen nieuwe centrales” legde de regering echter naast zich neer. Tot 26 april 1986, tot Tsjernobyl, bleef de regering voornemens drie nieuwe centrales te bouwen.

²⁹⁴ Anoniem (1990a)

²⁹⁵ Deze uitspraken waren gedaan in het kader van de “Herbezinning Kernenergie”. Een door de overheid ingesteld onderzoek naar aanleiding van het ongeluk in Tsjernobyl.

cember 1990 opheldering en voorlopige sluiting van de centrales in Dodewaard en Borssele.²⁹⁶ Minister de Vries van het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW), verantwoordelijk voor de veiligheid van de centrale, reageerde in een radiovraaggesprek: “Uit informatie van de Kernfysische Dienst is mij gebleken dat er niets wezenlijks aan de hand is.”²⁹⁷ Tijdens een overleg in de TK op 30 januari 1991 weigerde het kabinet de centrale te sluiten. In plaats daarvan moest de KCB juist gemoderniseerd worden, zoals het IAEA had geconcludeerd.

Bij de behandeling van de begroting van het ministerie van Economische Zaken (EZ) op 14 november 1991 werd door de PvdA, D66 en GL aangedrongen op het niet doorvoeren van deze modernisering. Zij stelden opnieuw voor de KCB te sluiten. Dodewaard zou als een politiek compromis open mogen blijven als kenniscentrum. Minister Andriessen (CDA) van EZ, verantwoordelijk voor het energiebeleid (en dus ook voor kernenergie), zei echter niets te voelen voor het terugdraaien van eerder goedgekeurde plannen en genomen besluiten. Volgens Andriessen speelde de overheid verder geen rol meer in de procedure. Bovendien was moderniseren volgens hem het goedkoopste alternatief: ‘vervangend vermogen vergt een investering van 700 miljoen.’²⁹⁸ Vervroegd sluiten van Borssele was ‘absoluut niet aan de orde.’²⁹⁹ Daarmee kwam het CDA niet tegemoet aan het voorstel van coalitiegenoot PvdA en behield de KCB zijn hardheid.

Voor het behoud van de KCB werd echter wel een prijs betaald. Het netwerk moest in het kader van het ‘Plan van Modificaties’ worden uitgebreid met een groot aantal nieuwe en heterogene elementen, namelijk: ‘een nieuw drukhoudsysteem inclusief kleppen, leidingen en besturing’, ‘verse stoom en voedingswaterleidingen’, ‘een functionele scheiding van het veiligheids- en koelsysteem van de reactor’, ‘een nieuw koelsysteem waarbij water uit de ondergrond wordt gepompt’, ‘scheiding van de reactorbeveiliging van het reactorgebouw’, ‘een extra regelzaal met procescomputer in een nieuw gebouw’, ‘uitbreiding van de noodstroomvoorziening, onder te brengen in een aparte bunker’, ‘een installatie om waterstof te kunnen verbranden en een voorziening om de overdruk in de reactor op te heffen bij een onverhoopte kernsmelting’, een nieuwe simulatiecentrale voor het trainen van de operatoren en ‘een veiligheidsrapport en een technisch informatiepakket’ dat moest voldoen aan de eisen van kwaliteitszorg die de EPZ, de leverancier en de overheid (kernfysische dienst) stelden.³⁰⁰ Er moesten bovendien duizenden nieuwe bouwtekeningen gemaakt worden en nog eens duizenden oude aangepast. Uiteraard moest de verbouwing, die 400 miljoen gulden zou vergen, ook nog gefinancierd worden, hetgeen de NV Samenwerkende Elektriciteitsproductiebedrijven (SEP³⁰¹) voor haar rekening zou nemen.³⁰² Al deze (menselijke en niet-menselijke) elementen werden aan het netwerk van de KCB toegevoegd om het voortbestaan ervan zeker te stellen. Zonder deze nieuwe bondgenoten, deze serie technische en organisatorische aanpassingen om de veiligheid verder te verhogen, zou de KCB niet voldoen aan de strengere veiligheidseisen en zou zij moeten sluiten.

Op 6 februari 1992 vroeg EPZ *de bouwvergunning* voor de modificatie aan. Iets meer dan een jaar later deelde de minister van EZ aan de TK mee dat de modernisering van de KCB in een uitgebreide vergunningsprocedure, inclusief het opstellen van een Milieu Effect Rapportage (MER), zou worden getoetst uit vrees voor nietigverklaring van de vergunning door de rechtbank wegens gebrek aan inspraak, zoals met de centrale in Dodewaard was gebeurd. Hierdoor stegen de beraamde kosten voor de modernisering met 70 miljoen en zou het project bovendien drie jaar vertraagd worden. Binnen de SEP ontstond een conflict. Volgens één van de aandeelhouders zou de modernisering hierdoor niet meer renderen. De SEP liet op 21 juni 1993 aan de minister van EZ weten ‘dat door de opgetreden vertraging van ca. 3 jaar, de periode waarin de

²⁹⁶ Anoniem (1990b)

²⁹⁷ Anoniem (1990c)

²⁹⁸ Andriessen als geciteerd in Anoniem (1991b)

²⁹⁹ CDA-woordvoerder M. Boers-Wijnberg als geciteerd in Anoniem (1991c)

³⁰⁰ Westerhoudt (1993)

³⁰¹ EPZ is één van de vier aandeelhouders van de SEP.

³⁰² Anoniem (1991a)

uitgaven voor het modificatieprogramma konden worden terugverdiend te kort was geworden.³⁰³ Tijdens een overleg kwamen de SEP en minister Andriessen overeen dat de KCB drie jaar langer (tot 2007) in bedrijf gehouden zou worden zodat de investering terugverdiend kon worden. Op 20 december vroeg EPZ een nieuwe bouwvergunning aan, voorzien van een uitgebreide MER. Met de uitbreiding van het netwerk met een levensduurverlenging, een bouwvergunning en een MER kan gesteld worden dat de realiteit van de KCB voorlopig gewaarborgd was. Het maakte de KCB hard.

De wens tot verlenging van de bedrijfsduur met drie jaar werd in het *Elektriciteitsplan 1995-2004* (E-plan³⁰⁴) opgenomen: 'Om de investering die hiermee (de modificatie - FvV) gemoeid is ook in economisch opzicht te kunnen verantwoorden, is het wenselijk nu te besluiten dat deze eenheid dan ook tot 2007 in bedrijf zal blijven.'³⁰⁵ Dit E-plan werd eind maart ter goedkeuring aan de minister van EZ voorgelegd. De TK was op 19 april 'in kennis gesteld van het plan'' en vervolgens werd op 23 en 30 juni 'met de Kamer van gedachten gewisseld.'³⁰⁶ Tijdens deze gedachtewisselingen dienden de fracties van GL en D66 (motie-Vos/Tommel) gezamenlijk een motie in tegen de levensduurverlenging. Tegen de achtergrond van deze motie werd in de goedkeuringsbrief aan de SEP aangegeven dat 'er in relatie tot het besluit tot verlenging van de levensduur van de centrale, voor de Kamer de mogelijkheid zou bestaan om, ook gehoord de zienswijze van een nieuw kabinet op het punt van kerncentrales, desgewenst nog een gedachtewisseling te voeren.'³⁰⁷ Eind juni 1994 werd dit nog eens bevestigd in de Kamer door Wim Kok, demissionair vice-premier en waarnemend minister van EZ. Hij zei dat 'mogelijke oplossingen voor andere routes' niet zouden worden geblokkeerd en er geen 'onomkeerbare processen' in werking zouden worden gesteld.³⁰⁸ Het ingrijpen van Kok nam mogelijke bezwaren vanuit de Kamer weg en de minister van EZ keurde het E-plan op 11 juli goed. Alle overige verantwoordelijke ministers gaven op 2 augustus hun goedkeuring aan de vergunning.³⁰⁹ Greenpeace tekende onmiddellijk bezwaar aan tegen de goedkeuring, hetgeen aanleiding gaf tot verdere discussies in de Kamer.

Ondanks de garanties van Andriessen en Kok liet ir. Niek Ketting, directeur van de SEP, in de pers weten dat 'er politiek geen streep meer gezet kan worden door de moderniseringsplannen'. Naar aanleiding hiervan stelde PvdA-kamerlid Crone vragen in de TK. Uit het antwoord van de kersverse minister van EZ, G.J. Wijers, bleek dat de processen wel omkeerbaar waren, maar dat dit geld zou kosten: 'wanneer de overheid eerdere beleidsopvattingen met betrekking tot de goedkeuring van het Elektriciteitsplan zou wensen te wijzigen, dat wel gepaard zou moeten gaan met compensatie van de kosten. (...) de sector heeft inmiddels al zo'n f 160 miljoen uitgegeven c.q. gecommitteerd voor dit project.'³¹⁰ EPZ liet echter kort daarop weten f 800 miljoen te zullen claimen indien de overheid het reeds uitgezette beleid zou wijzigen.³¹¹ In het theoretisch intermezzo heb ik reeds gewezen op de wijze waarop actor-netwerk theoretici macht verklaren: macht is een effect van een netwerk en niet een intrinsieke eigenschap van een persoon. Het bovenstaande is illustratief voor deze zienswijze. Het werk dat door Andriessen, Kok en EPZ werd verricht in het voordeel van de KCB was macht in actie. Verschillende elementen, zoals een E-

³⁰³ Wijers (1994a) p.3

³⁰⁴ Onder de voormalige Elektriciteitswet was de SEP verplicht elke twee jaar een Elektriciteitsplan (E-plan) ter goedkeuring aan de minister van EZ voor te leggen. In dit E-plan werd de voorgenomen inzet van diverse productie-eenheden in de planperiode uiteengezet, zodat de overheid kon controleren of de elektriciteitsvoorziening gewaarborgd zou zijn. In 1994 besloeg deze planperiode tien jaar.

³⁰⁵ SEP (1994) p.29

³⁰⁶ Wijers (1994a) p.4

³⁰⁷ Ibid.

³⁰⁸ Lodewijkx (1995)

³⁰⁹ EZ, VROM, SZW en WVC. Wijers was als minister van EZ verantwoordelijk voor het energiebeleid in zijn totaliteit en daarmee ook voor de energiepolitieke aspecten van kernenergie. De milieutechnische aspecten behoren tot het domein van de minister van VROM en de veiligheids- en werkgelegenheidsaspecten tot het domein van de minister van SZW. Het ministerie van WVC is betrokken vanwege infrastructurele aspecten en de lozing van koelwater op het oppervlaktewater.

³¹⁰ EZ (1994a) p.2

³¹¹ Scholtens (1994)

plan, garanties dat processen niet onomkeerbaar zouden zijn en een claim van f 800 miljoen, werden ingezet om het netwerk van de KCB te stabiliseren en haar reëel te houden.

Wijers liet in een brief aan de TK weten ‘geneigd’ te zijn ‘eerdere besluitvorming te handhaven’ en dus de modernisering te laten plaatsvinden en de bedrijfsduur te verlengen met drie jaar.³¹² Hij kon dit besluit echter niet alleen nemen. Hiervoor had hij de toestemming van de Kamer nodig en die Kamer was verdeeld: PvdA, GL tegen en VVD en CDA voor. Het standpunt van de Wijers’ eigen fractie (D66 was voor sluiting in 2004) plaatste hem in een lastige positie. Op 9 november 1994 zou de kwestie in de Kamer behandeld worden, maar grote onenigheid in het kabinet (Paars-I) en hevige debatten in de Kamer creëerden een impasse. Hoewel er zich op dat moment een kleine meerderheid leek af te tekenen voor modernisering, waren de mogelijk doorslaggevend standpunten van de kleine fracties (de ouderenpartijen en de kleine christelijke partijen) nog onzeker. Het kabinet streefde naar uitstel van de stemming en de fracties ter linker zijde buitelden over elkaar met uiteenlopende moties: PvdA wilde ‘wel moderniseren, maar sluiten in 2004’, D66 ‘beperkt moderniseren en sluiten in 2004’ en GL ‘niet moderniseren en zo snel mogelijk sluiten’.

Hoewel de exacte formulering van de motie van GL niet vroeg om onmiddellijke sluiting, betekende zij dat wel: ‘De Kamer, gehoord de beraadslaging; verzoekt de regering af te zien van haar voornemen om in te stemmen met de bedrijfstijdverlenging voor de kerncentrale Borssele, en gaat over tot de orde van de dag.’³¹³ Deze wijze van formuleren (niet principieel tegen kernenergie) maakte een brede steun in de Kamer mogelijk, maar, zo redeneerde GL, geen verlenging van de bedrijfsduur stond gelijk aan het niet rendabel zijn van de modernisering en dus het niet uitvoeren ervan. Dit stond weer gelijk aan het niet kunnen voldoen aan de internationale en nationale veiligheidseisen en dus sluiting: ‘Een slimme formulering: geen verlenging betekent geen modernisering (althans volgens de op dat moment beschikbare informatie) en dus sluiting over enkele jaren.’³¹⁴ Op 22 november 1994 vond de eerste hoofdelijke stemming plaats. De uitslag van deze stemming was 73 voor en 73 tegen.³¹⁵ Deze staking van de stemming vereiste het houden van een nieuwe stemming tijdens de volgende vergadering.³¹⁶ De volgende vergadering zou op 23 november plaatsvinden. De PvdA-fractie had voor de gelegenheid de drie in de Verenigde Staten en Curaçao verblijvende fractieleden overgevlogen en kamerlid Leerkes (Unie 55+) werd een dag eerder uit het ziekenhuis ontslagen, teneinde bij de stemming aanwezig te kunnen zijn. De tweede hoofdelijke stemming werd hierdoor beslist in het voordeel van de motie-Vos met 77 stemmen voor en 73 tegen. Ook in het bovenstaande zien we het uitoefenen van macht in actie, maar dan in de tegenovergestelde richting. Hier mobiliseerde de tegenpartij elementen (moties en kamerleden) om de KCB te sluiten, irreëel te maken.

Met het aannemen van de motie resteerden minister Wijers drie mogelijkheden: (1) een ramkoers met het parlement door de motie naast zich neer te leggen en een motie van afkeuring of wantrouwen (en daarmee een kabinetscrisis) te riskeren, (2) een tussenoptie door de centrale te sluiten in 2004 en half te moderniseren of geheel te moderniseren en de niet afgeschreven kosten te compenseren, en (3) vervroegd sluiten in 1996. Al vrij snel maakt Wijers namens het kabinet bekend dat de centrale niet onmiddellijk gesloten zal worden: ‘Er zijn fracties die onmiddellijke sluiting beogen. Er zijn er die de centrale willen modificeren en openhouden tot 2004. En er zijn er die eigenlijk tegen zijn maar vóór stemden, omdat hun eigen motie onvoldoende steun kreeg. Het kabinet neemt zijn eigen verantwoordelijkheid.’³¹⁷ Deze ‘eigen verantwoorde-

³¹² Wijers (1994a) p.5

³¹³ Vos (1994)

³¹⁴ Anoniem (1994d)

³¹⁵ De rol die de RPF (nu onderdeel van de Christen Unie) speelde was opmerkelijk. De RPF was weliswaar voor de moderniseringsplannen, maar had desondanks een eigen motie ingediend waarin fractievoorzitter Van Dijke vroeg om een “gedegen debat over de toekomst van kernenergie in Nederland op de lange termijn.” Bron: Lagas (1994) Hij had de steun van de VVD verwacht, maar kreeg die niet en de motie werd als overbodig weggestemd. Uit verbolgenheid stemde de RPF (3 zetels) voor de motie van Groen Links.

³¹⁶ Ingevolge het tweede lid van artikel 72 van het Reglement van orde.

³¹⁷ Anoniem (1994a)

lijkheid' bestond eruit de motie te nemen 'naar de letter' en Borssele tot 2004 open te houden. Zijn besluit moest een compromis vormen tussen de verschillende standpunten en was tevens een translatie. Wijers definieerde de situatie, kende rollen toe en schetste een scenario. De verschillende partijen waren echter niet gelukkig met de translatie van Wijers. Voor GL was de uitleg die minister Wijers aan de motie gaf 'onverteerbaar.' Fractievoorzitter Rosenmöller zei tijdens een toespraak voor zijn partij: 'Laat minister Wijers niet met het verhaal komen dat het mogelijk is de kerncentrale wel te moderniseren, maar niet langer open te houden. Dan hebben wij ons maandenlang in de maling laten nemen.'³¹⁸ Hij dreigde met een spoeddebat en een motie van wantrouwen. GL stond echter geïsoleerd wat betreft haar klacht dat Wijers de motie naast zich neerlegde. Ook EPZ uitte haar onvrede: 'We hebben de plannen voor de aanpassing van de kerncentrale met de grootst mogelijke zorgvuldigheid met alle betrokkenen besproken. Ik ben verbaasd dat de Kamer nu toch een ander besluit heeft genomen.'³¹⁹

Op 14 december 1994 vond overleg plaats tussen de Samenwerkende Elektriciteitsproducenten (SEP), als vertegenwoordiger van EPZ, en het Ministerie van Economische Zaken (EZ), als vertegenwoordiger van de Nederlandse Staat. Tijdens dit overleg werd 'overeengekomen' dat de KCB op 31 december 2003 definitief gesloten zou worden. Ter compensatie van niet afgeschreven kosten van de modernisering zou de SEP een tegemoetkoming ontvangen van f 70 miljoen, mits de centrale op de afgesproken datum buiten werking zou worden gesteld.³²⁰ De heer Ketting, directeur van de SEP, zei teleurgesteld te zijn over het voorgenomen besluit, maar dat hij tevens van oordeel was dat het van groot belang was dat er politieke consensus bestond over de sluiting in 2004: 'Mooier was natuurlijk geweest wanneer de sluiting uiteindelijk zou zijn bepaald op 2007.'³²¹ Overigens achtte de heer Ketting 'het hele arrangement evenwichtig en te verdedigen' en verwachtte hij dat de Raad van Commissarissen en zijn ook aandeelhouders met dit besluit konden leven, hetgeen hij de dag daarvoor bevestigd had gekregen.³²² Sluiting in 2004 zou namelijk in ieder geval eerdere sluiting uitsluiten. De inzet van de tegemoetkoming van f 70 miljoen en deze garantie maakten de translatie van Wijers (wel moderniseren en sluiten in 2004) voor de SEP acceptabel. Concreet zou de motie en de daarop gesloten 'overeenkomst' tussen de SEP en EZ het einde betekenen van de commerciële elektriciteitsopwekking met behulp van kernsplijting in Nederland. Op 16 december stuurde minister Wijers van Economische Zaken (EZ) een brief aan de TK waarin hij het 'onderhandelingsresultaat' aankondigde. De 'overeenkomst' moest effectief het einde van de KCB per 1 januari 2004 betekenen. Per die datum zou de decommissie moeten aanvangen. De politieke partijen die voor sluiting waren, de milieubeweging en wat er nog over was van de antikernbeweging, allen dachten ze dat het lot van de KCB bezegeld was. De Rijk van WISE zegt hierover: 'Er was echt het idee van die centrale gaat dicht!'³²³

In deze paragraaf heb ik beargumenteerd dat de hardheid van de KCB met de 'motie Vos' en het besluit om de KCB te sluiten bijna het absolute nulpunt bereikte. De zeer kleine hoeveelheid realiteit die de KCB nog bezat zou volgens 'afspraak' op 31 december 2003 verdwijnen. In de volgende paragraaf wordt duidelijk hoe het kon dat dit toch niet gebeurde.

³¹⁸ Anoniem (1994b)

³¹⁹ Algemeen directeur H. van Meegen van de NV EPZ als geciteerd in Anoniem (1994c)

³²⁰ Dit geld was afkomstig uit een door de overheid in het leven geroepen fonds dat bedoeld was voor het opvangen van heftige schommelingen in de energieprijzen.

³²¹ EZ (1994b) p.2

³²² Ibid.

³²³ Interview met Peer de Rijk (20 oktober 2003), Amsterdam (WISE).

4.4 De Staat versus EPZ: translatie en strategie

In deze paragraaf laat ik zien hoe zowel de Staat als EPZ hun netwerk verder probeerden te stabiliseren, door bondgenoten te werven en deze te controleren. Ook maak ik de strategieën die beide partijen hanteerden om elkaar te domineren inzichtelijk met behulp van de actor-netwerk benadering.

4.4.1 ‘Maximale duidelijkheid’

De Staat wilde absolute zekerheid dat de KCB ook daadwerkelijk dicht zou gaan op 31 december 2003. Ook zei Wijers ‘maximale duidelijkheid’ te willen scheppen voor de beheerder van de KCB en haar werknemers. Als verantwoordelijke voor het kernenergiebeleid vertaalde hij het doel van de Staat (de KCB te sluiten op 13 december 2003) in een doel van EPZ (zo lang *mogelijk* openblijven en niet langer in onzekerheid verkeren). Hij zei hiermee in feite ‘wij willen sluiting in 2004, waarom jullie niet? Want wat jullie willen is eigenlijk hetzelfde als wat wij willen!’ Door te stellen dat het doel van EPZ eigenlijk hetzelfde was als die van de Staat verrichte minister Wijers een translatie. Hij definieerde de situatie (EPZ en haar werknemers verkeerde in onzekerheid over de toekomst), kende een rol toe aan EPZ (die van bevestigde: EPZ mocht blij zijn dat de KCB tot 2004 open kon blijven) en schetste een scenario (tenminste openblijven tot 2004 of eerder indien EPZ daarvoor zou kiezen). Middels de translatie reduceerde de Staat de bewegingsruimte van EPZ en trachtte zij haar gedrag te controleren.

Maar waarom zou EPZ zich laten domineren door de Staat? Waarom zou zij zich neerleggen bij de translatie die Wijers gaf? Het zou voor EPZ fortuinlijker zijn om de KCB langer open te houden dan 2004. Op het moment dat een kerncentrale volledig afgeschreven is, brengt deze namelijk veel geld op. De heer Wieman zegt hierover het volgende: ‘In het verleden is er geïnvesteerd en als die investeringen eenmaal gedaan zijn en als die investeringen afbetaald zijn dan heb je heel goedkope stroom. En zeker nu dus veel kerncentrales ouder worden dan twintig jaar en dus afgeschreven zijn, zijn het voor de eigenaars uiterst renderende objecten geworden.’³²⁴ De heer Versteegh beaamt dit: ‘Borsele is natuurlijk goedkoop. Dat is helder! Dat is elke centrale die afgeschreven is. Een kerncentrale die afgeschreven is, levert de goedkoopste stroom dat je kunt hebben. Daar is geen discussie over.’³²⁵ Als sluiting in 2004 voor EPZ nadelig is, waarom zou zij dan de translatie van de Staat accepteren? De enige verklaring hiervoor is: als de gebruikelijke route van EPZ is geblokkeerd! De gebruikelijke route bestond uit het voldoen aan de milieu- en veiligheidseisen zoals gesteld in de vergunning, die in principe gold voor onbepaalde tijd. Wanneer EPZ zich netjes hield aan de eisen zoals gesteld in de vergunning kon zij in principe net zo lang door gaan met het vrijmaken van kernenergie als zij zelf zou willen.

Om ‘maximale duidelijkheid’ te scheppen voor EPZ en haar werknemers, maar ook voor zichzelf blokkeerde hij de gebruikelijke route van EPZ door de Kernenergiewet (Kew³²⁶) te wijzigen in de zin ‘dat als beperking daarin wordt opgenomen, dat de werking van de centrale uiterlijk op 1 januari 2004 feitelijk beëindigd dient te zijn.’³²⁷ De Staat trachtte middels deze vergunningswijziging de route die binnen het netwerk afgelegd diende te worden voor te schrijven, daarmee de bewegingsvrijheid van EPZ reducerend. De Staat wilde door middel van een alliantie met bestuursrecht, met papier en juridische instanties sluiting onvermijdelijk maken. De Staat sloot, met het opnemen van een einddatum in de vergunning, de gebruikelijke route van EPZ af en construeerde zichzelf daarmee tot een *verplicht punt van passage*. Zij wijzigde hiermee de netwerkgeografie. EPZ kon niet anders dan haar weg te vervolgen via de Staat, want voor een nieuwe vergunning moest EPZ aankloppen bij de Staat.

³²⁴ Interview met Jan Wieman (23 mei 2003), Borsele (EPZ).

³²⁵ Interview met André Versteegh (23 april 2003), Petten (NRG).

³²⁶ De Kew is een uit 1963 afkomstige hermetisch dichtgetimmerde wet die geheel in de geest van die tijd vanuit een positieve grondhouding de toepassing van kernenergie in Nederland mogelijk moest maken.

³²⁷ Wijers (1994b) p.3. Formele afkondiging van de wijziging op 7 december 1997. Officiële datum van de wijziging: 9 december 1998.

4.4.2 Een veranderend klimaat

EPZ vervulde in eerste instantie de haar toebedeelde rol, dat wil zeggen dat zij niet tegen de translatie in ging. Directievoorzitter H. van Meegen zei tijdens de presentatie van het jaarverslag over 1996 'Uiteraard leggen wij ons neer bij een democratisch genomen besluit.'³²⁸ Daar voegde hij echter aan toe 'maar wij hopen nog dat het tij is te keren.' Hoewel deze formulering een passieve houding suggereerde, was Van Meegen niet van plan willoos af te wachten tot het tij uit zichzelf zou keren. In plaats daarvan probeerde hij andere actanten te werven door de sluiting van Borssele te vertalen in andere problemen, zoals verlies van werkgelegenheid en nucleaire kennis en competentie. Door deze vertalingen kwam EPZ tegemoet aan de expliciete belangen van andere actanten. Deze actanten en de achterliggende netwerken werden hierdoor ingelijfd in en verleenden hun kracht aan het netwerk van EPZ. Door te stellen dat sluiten van Borssele zou leiden tot het verlies van werkgelegenheid rekruteerde EPZ bijvoorbeeld actanten als de Zeeuwse Provincie en het ministerie van SZW. Door sluiting van Borssele gelijk te stellen aan verlies van kennis wierf EPZ bondgenoten als researchinstellingen, het KIVI en het ministerie van Onderwijs Cultuur en Wetenschappen (OC&W). Maar belangrijker nog was de vertaling van het openhouden van Borssele in het reduceren van de emissie van broeikasgassen, en dan met name koolstofdioxide (CO₂). Indien de Nederlandse overheid Borssele zou sluiten, zou zij haar CO₂-reductie op een andere manier moeten zien te realiseren. Van Meegen was hoopvol: 'als de aanpassingen aan de centrale zijn voltooid en over een paar jaar blijkt dat tegen lagere kosten veilig kan worden geproduceerd in een CO₂-vrije omgeving, hoop ik dat het parlement zijn besluit herziet.'³²⁹ Uit dit citaat blijkt dat Van Meegen zich verzette tegen de translatie van de Staat door tegemoet te komen aan de expliciete belangen van deze zelfde Staat. Hij hoopte echter niet alleen, hij was actief bezig het netwerk van EPZ uit te breiden en daarmee haar machtspositie op te bouwen.

De klimaatproblematiek kwam eind van de jaren '80 wereldwijd (en ook in Nederland) hoog op de agenda te staan. Vele wetenschappelijke instanties, milieugroeperingen en overheden schaarde zich achter de stelling dat de recent waargenomen opwarming van de aarde niet alleen toegeschreven kon worden aan natuurlijke oorzaken.³³⁰ Een deel van de verklaring zou gezocht moeten worden in menselijke invloeden. Als mogelijke oorzaak wordt gewezen op de enorme toename van zogenaamde broeikasgassen³³¹ (waarvan CO₂ als de voornaamste wordt beschouwd), door de verbranding van fossiele brandstoffen. In 2000 bedroegen de CO₂-emissies door de verbranding van fossiele brandstoffen zes miljard ton per jaar.³³² Een belangrijke instantie op dit gebied, de Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) van de Verenigde Naties (VN), beweert dat het aandeel atmosferische CO₂ is toegenomen met 31%, van 280 naar 369 *parts per million* (ppm³³³), ten opzichte van het niveau van voor de industriële revolutie. Hiermee heeft het CO₂-gehalte van de atmosfeer volgens onderzoekers van de IPCC in ieder geval het hoogste punt in 420,000 jaar bereikt, en waarschijnlijk ook van de afgelopen 20 miljoen jaar.³³⁴ Wetenschappers produceren steeds meer bewijzen van de menselijke hand in de klimaatverandering. De gemiddelde temperatuur op aarde is sinds halverwege de 19e eeuw toe-

³²⁸ Hoving (1997a)

³²⁹ Ibid.

³³⁰ Hiertoe worden onder meer vulkaanuitbarstingen, verhoogde zonneactiviteit of natuurlijke temperatuurschommelingen gerekend.

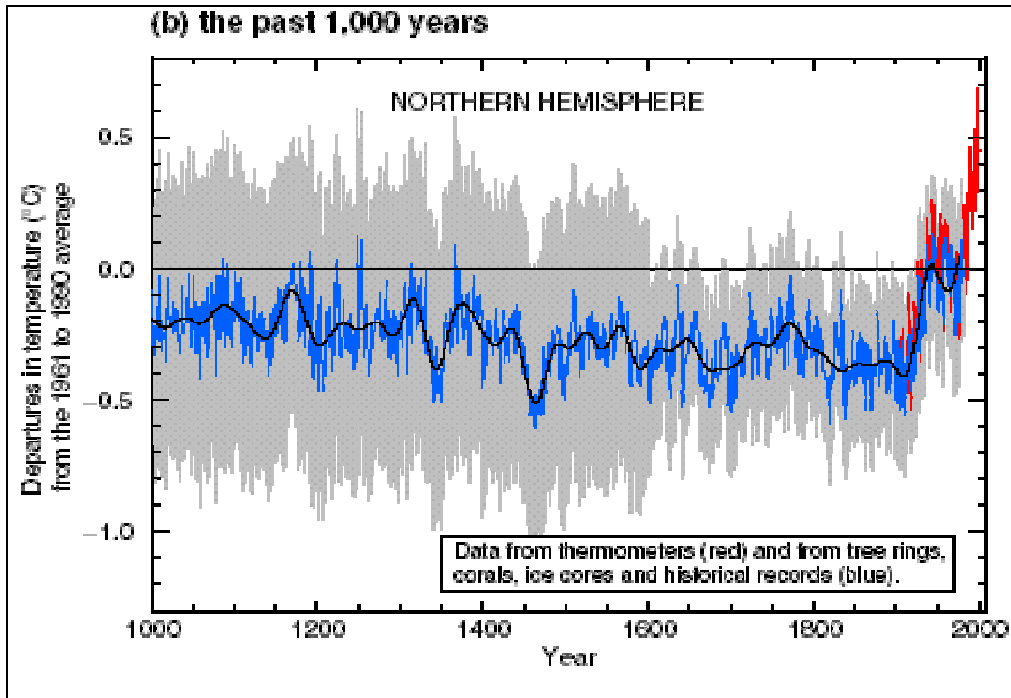
³³¹ Zonder broeikasgassen zou biologisch leven op aarde niet mogelijk zijn. Bij de afwezigheid van alle broeikasgassen zou de gemiddelde temperatuur op aarde circa -18 °C zijn. Broeikasgassen zijn onder meer waterdamp (H₂O), koolstofdioxide (CO₂), methaan (CH₄), lachgas (N₂O), CCL₃F en CCL₂F₂. Bron: Koninklijke Universiteit Nijmegen (09-06-2002), Woordenboek van de organische chemie, <http://www.woc.sci.kun.nl/cgi-bin/view?broeikasgassen>.

³³² IPCC (20-11-2003), <http://www.IPCC.ch/>

³³³ Eén part per million betekent één deeltje per miljoen deeltjes, dus een CO₂-gehalte van 369 ppm betekent 369 CO₂-moleculen per miljoen deeltjes van het gemeten luchtmengsel.

³³⁴ Kok (2001) p.46

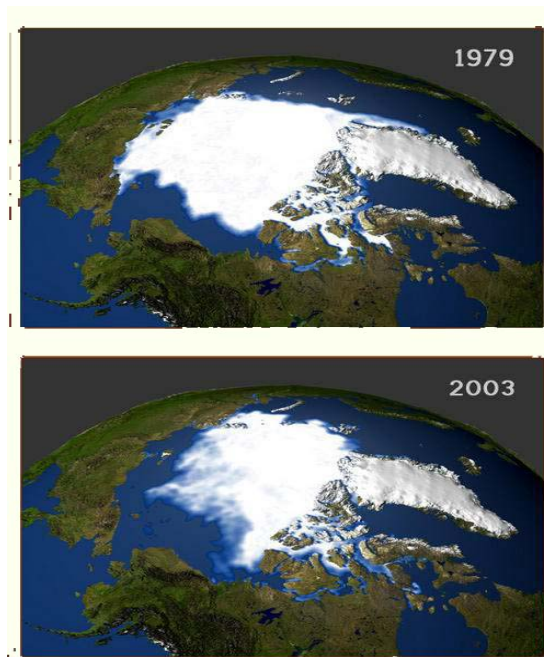
genomen met 0,6°C (zie Figuur 4.5).³³⁵ Door de hogere gemiddelde temperatuur vermindert de bedekking van de aarde met sneeuw en ijs dat onder meer zichtbaar is door het terugtrekken van gletsjers en het smelten van poolkappen (zie Figuur 4.6). In combinatie met het uitzetten van het zeewater heeft dit een stijging van het zeeniveau tot gevolg. Deze stijging is door meerdere instanties en op verscheidene lokaties waargenomen.



Bron: (IPCC, 2003)

Figuur 4.5 *Figuur van temperatuur in de laatste 1000 jaar. De y-as representeert de temperatuur en de x-as representeert de tijd. De grafiek laat zien dat de temperatuur, op het noordelijk halfrond, in de laatste twee eeuwen sterk is toegenomen. Met name de temperatuurstijging van de afgelopen eeuw is volgens het IPCC significant te noemen.*

³³⁵ Ibid. p.38



Bron: <http://forum.fok.nl/>

Figuur 4.6 Satellietopnames van het arctische ijs in 1979 en 2003. Het terugtrekken van de poolkap is goed zichtbaar

Het IPCC verklaarde in 2001 dat deze opwarming toe te schrijven is aan menselijk handelen: ‘there is new and stronger evidence that most of the warming observed is attributable to human activities.’³³⁶

Vele nationale overheden raakten overtuigd van de ernst van de problematiek.³³⁷ In 1992 werd het Klimaatverdrag (de UN Framework Convention on Climate Change) gesloten. Nederland ratificeerde dit verdrag in 1994. Al in 1989 werd door het ministerie van Volksgezondheid, Ruimtelijke Ordening en Milieu (VROM) het eerst *Nationaal Milieubeleid Plan* (NMP) gepubliceerd. Hierin werd de basis gelegd voor het Nationaal Onderzoek Programma Mondiale Luchtverontreiniging en Klimaatverandering (NOP). In 1995 gaf de Nederlandse overheid in de Vervolgnota Klimaatverandering aan welke klimaatverandering politiek nog acceptabel werd geacht.³³⁸ In 1997 werd het Kyoto Protocol gesloten. In dit protocol had een grote hoeveelheid landen afspraken vastgelegd om hun uitstoot van broeikasgassen te reduceren.³³⁹ Deze reductie

³³⁶ IPCC als geciteerd in Dunn (2001) p.25

³³⁷ Volgens het IPCC zijn er een aantal redenen om iets aan het klimaat probleem te willen doen. Ten eerste de risico's voor unieke en waardevolle (vaak bedreigde) systemen zoals gletsjers, poolkappen en koraalriffen. Ten tweede bestaat er het gevaar van een toename van weersextremen dat weer een stijging van het aantal overstromingen kan betekenen. Een derde gevolg van klimaatverandering zijn de repercussies voor economieën en sectoren. Door woestijnvorming, overstromingen, de migratie van de graangordel en het verdwijnen van unieke ecosystemen zal er veel economische schade geleden worden, met name in de kwetsbare landen (de derde wereld), hoewel deze landen zelf het minst aan de oorzaken van het probleem hebben bijgedragen. Ook zal de geografische spreiding van tropische ziektes als malaria toenemen. Een laatste reden is het risico van niet-lineaire veranderingen in het klimaatsysteem. Het klimaatsysteem is complex en nog niet goed begrepen. Een mogelijk gevolg van het opwarmen van de gemiddelde wereldtemperatuur is het vertragen of zelfs stilvallen van de zogenaamde thermohaliene circulatie van de oceaan (circulatie van warmte in de oceaan die onder meer verantwoordelijk is voor de warme Golfstroom). Hierdoor zal het klimaat het in Europa aanmerkelijk kouder worden, met grote gevolgen voor de economie en vooral de agrarische sector. Ook zou door het smelten van de toendra en het ontsnappen van zeer grote hoeveelheden methaan (een nog sterker broeikasgas dan koolstofdioxide) het broeikas effect op hol kunnen slaan. Bron: Kok (2001)

³³⁸ De wereldwijde temperatuurstijging mocht niet meer bedragen dan 2 °C ten opzichte van het preindustriële niveau.

³³⁹ Deze afspraken gelden voor de periode van 2008 tot 2012, de zogenaamde ‘eerste budgetperiode’. Alle landen die het protocol ondertekend hebben, verplichten zichzelf een bepaalde emissiereductie te realiseren ten opzichte van het niveau in 1990. Nederland heeft zich in dit kader verplicht tot een emissiereductie van 6 procent. De emissie-

kan zowel binnenlands als in het buitenland worden gerealiseerd. Kernenergie mag wel meegeteld worden voor de binnenlandse reductie, maar behoort vooralsnog niet tot de mogelijkheden om emissies in het buitenland te reduceren, ondanks actieve lobby van de kernindustrie: ‘The Clean Development Mechanism will not effectively eliminate carbon emissions unless this incentive is available to all categories of technology and projects needed for sustainable development. Foremost among these technology needs is large-scale, base-load, electricity generation for urban populations. And the cleanest choice for such base-load electricity is nuclear energy.’³⁴⁰

De mogelijkheid om emissies te reduceren met behulp van kernenergie werd al in het *Dossier Kernenergie*, dat het Kabinet Lubbers-II in 1993 als voorbereidend werk voor toekomstige besluitvorming had opgesteld, geopperd. In het beleidsstuk werden de vermoedens van de menselijke invloed op de klimaatverandering en de rol van CO₂ daarin herhaald en werd tevens gesteld dat ‘de potentiële bijdrage die kernenergie aan de beperking van de CO₂-emissies kan leveren’ van belang was.³⁴¹ Het dossier vormde een sterke bondgenoot in het netwerk van EPZ.

Door het openhouden van Borssele te vertalen in emissiereductie kwam EPZ expliciet tegemoet aan de belangen van de Nederlands overheid en in het bijzonder de voor het energie- en milieubeleid verantwoordelijke ministeries VROM en EZ. EPZ zei met deze translatie: ‘wij willen wat jullie willen.’ Dit is volgens Latour de makkelijkste manier om bondgenoten te werven: ‘The easiest means to enroll people in the construction of facts is to let oneself be enrolled by them! By pushing their explicit interests, you will also further yours.’³⁴² Op 17 juli 1997 (hetzelfde jaar waarin het Kyoto-protocol tot stand werd gebracht) bracht een delegatie van het personeel van de KCB een bezoek aan Den Haag, alwaar zij een broeikasje en in totaal 5000 bedenkingen tegen de vergunningswijziging en de vervroegde sluiting van de centrale overhandigde aan een ambtenaar van EZ (zie Figuur 4.7). Wijers zei toe dat zijn ministerie de bedenkingen zou behandelen: ‘We doen ons best met zorg naar elke bedenking te kijken.’³⁴³ Een aantal maanden later liet Wijers weten door te gaan met de procedure om de KCB te sluiten. De 5000 overhandigde bezwaren had hij inzake de Kew³⁴⁴ ongegrond verklaard.³⁴⁵

Kamerleden van de VVD (Te Veldhuis) en het CDA (Lansink) gaven kort daarop (september 1997) gehoor aan de vertaling van EPZ. Lansink onderkende het probleem van het kernafval, maar vroeg zich af of dat zoveel erger is dan het klimaatvraagstuk: ‘door CO₂ wordt de aarde opgewarmd.’³⁴⁶ Anderhalf jaar later (januari 1999) had de boodschap van EPZ en de door het personeel opgerichte stichting Borssele 2004+ (behoud van werkgelegenheid en CO₂-reductie) ook bij de meerderheid van de Statencommissie welzijn van de Provinciale Staten van Zeeland gehoor gevonden. Zij lieten weten bezorgd te zijn over de klimaatproblematiek en wezen op de voordelen van kernenergie in dit verband.³⁴⁷ Te Veldhuis sympathiseerde met de actie van de Zeeuwse Provincie: ‘Niet alleen vanwege de werkgelegenheid en het behoud van technologische kennis, maar vooral omdat daarmee de uitstoot van CO₂ kan worden beperkt.’³⁴⁸

reducties mogen volgens het Kyoto Protocol zowel in het eigen land als in het buitenland worden gerealiseerd. Voor het reduceren van emissies in het buitenland bestaan twee instrumenten: 1. Clean Development Mechanism en 2. Joint Implementation. Deze instrumenten stellen landen in staat met subsidie projecten in het buitenland te realiseren, zoals de implementatie van hernieuwbare energie (zoals wind, zon, water en biomassa), of het terugbrengen van de koolstoffractie in fossiele brandstoffen (schoon fossiel). Daarnaast is ook biologische vastlegging in bijvoorbeeld bossen en zee (de engelstalige term hiervoor is ‘sinks’) als optie geïntroduceerd.

³⁴⁰ Foratom (2000)

³⁴¹ EZ (1993) p.34

³⁴² Latour (1987) p.110

³⁴³ Wijers als geciteerd in Anoniem (1997a)

³⁴⁴ Artikelen 15b en 17a, tweede lid van de Kernenergiwet, Oranje-Nassau (1963 [versie 2003]).

³⁴⁵ Sleutjes (1997)

³⁴⁶ Anoniem (1997b)

³⁴⁷ Sep (1999)

³⁴⁸ Werf (1999a)

De vertaling van EPZ werd ook op regeringsniveau opgepikt. Maart 1999 bleek uit het antwoord van minister Jorritsma van EZ op vragen van Tweede Kamerlid Van den Akker (CDA) dat de optie om de kerncentrale Borssele langer dan eind 2003 open te houden was opgenomen in een door het ECN/RIVM³⁴⁹ gepubliceerd rapport.³⁵⁰ In het document werd aangegeven dat dit in de eerste budgetperiode (2008-2012) van het Kyoto-protocol een reductie van 1 megaton CO₂ per jaar zou opleveren.³⁵¹ Jorritsma gaf niet aan dat de optie uitgesloten was: ‘In hoeverre de opties uit het Optiedocument zullen worden ingezet, zal in de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid worden aangegeven.’³⁵² Hiermee zei ze impliciet dat het openhouden van de KCB als mogelijkheid om emissiereductie te realiseren op regeringsniveau overwogen werd, waarmee ‘dus niet is bewezen dat Borssele langer open moet blijven.’³⁵³ Toch zou zij zich daar ‘nooit tegen verzetten’, hoewel ze zelf niet van plan was initiatieven te nemen: ‘Ik ben sterk, maar aan een dood paard ga ik niet trekken.’³⁵⁴



Bron: fotobureau Van Leeuwen, Den Haag

Figuur 4.7 *Delegatie van het personeel van de KCB overhandigt broeikasje met 5000 bedenkingen aan ambtenaar van het ministerie van Economische Zaken*

De Zeeuwse Provincie en de VVD-fractie in de Kamer namen dit initiatief echter wel. Tegelijkertijd met het bespreken van de Klimaatnota van minister Pronk lanceerden zij op 28 augustus 1999 de ‘Actie Strohalm’. Hierbij werden zij gesteund door het CDA. Te Veldhuis herhaalde wederom de translatie van EPZ: ‘De kerncentrale Borssele is veilig, produceert geen CO₂ en biedt aan duizend mensen werk.’³⁵⁵ Bij het bespreken van de Klimaatnota in de TK leverden de VVD en het CDA felle kritiek op het sluitingsbeleid dat zij ‘onlogisch’, ‘inconsistent’, ‘onver-

³⁴⁹ Energieonderzoek Centrum Nederland en Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu

³⁵⁰ ECN/RIVM (1999), Optiedocument voor emissiereductie van broeikasgassen.

³⁵¹ Aangenomen dat de KCB 10 jaar in bedrijf zou kunnen blijven.

³⁵² EZ (1999)

³⁵³ Jorritsma als geciteerd in Werf (1999b)

³⁵⁴ Jorritsma als geciteerd in Anoniem (1999a)

³⁵⁵ Te Veldhuis als geciteerd in Hoving (1999)

koopbaar' en 'hypocriet' noemden.³⁵⁶ In november van dat jaar was de opstelling van minister Jorritsma veranderd. Bij de bespreking van het *Energierapport* opperde zij de mogelijkheid om de sluiting uit te stellen: 'Nederland haalt de bij de VN-Klimaatconferentie in Kyoto gemaakte afspraken over vermindering van CO₂ niet. Met sluiting van de kerncentrale dreigt Nederland nog verder achterop te raken.'³⁵⁷

Voor het niet verder achterop raken stelde Greenpeace een ander alternatief voor, namelijk windenergie. Volgens Greenpeace zou 'het potentieel aan windenergie op het Nederlandse deel van de Noordzee' genoeg zijn 'om twee keer de jaarlijkse Nederlandse elektriciteitsconsumptie op te wekken.'³⁵⁸ EPZ schat de rol van alternatieve energiebronnen aanzienlijk lager in: 'Zelfs met een forse besparing op het verbruik zullen de zogenaamde duurzame energievormen (wind, zon, waterkracht en biomassa) de eerste decennia van de komende eeuw de vraag naar energie niet aan kunnen.'³⁵⁹ De heer Versteegh, directeur van het onderzoeksinstituut NRG in Petten, beaamt dit: 'Nou, duurzame energie is op zich een prima oplossing, maar kan nooit binnen de komende decennia structureel, of laat ik het zo zeggen substantieel bijdragen aan de elektriciteitsvoorziening, of energievoorziening.'³⁶⁰ Deze visie op de beperkte en kostbare rol van alternatieve energiebronnen, alsmede de impopulariteit van maatregelen als het verlagen van de maximumsnelheid, maakten de sluiting van de KCB in de ogen van Jorritsma en haar ministerie allerminst opportuun.

Voor EPZ betekent de gehanteerde translatiestrategie op de lange termijn echter een mogelijk risico, vanwege de kritiek die geleverd wordt op de these van het versterkt broeikaseffect en de veronderstelde menselijke oorzaak hiervan. Als de zogenaamde *klimaatceptici* aan terrein winnen, loopt de vertaling gevaar. Daar de ontwikkelingen in het klimaat dermate grote schalen (tijd en ruimte) beslaan, heeft EPZ hier op korte termijn weinig van te vrezen. Op korte termijn resulteert de koppeling aan de klimaatproblematiek daarentegen wel in het diffuser maken van de diametrale tegenstelling tussen de denkramen uit Hoofdstuk 2. Door te appelleren aan ecologische doelen plaatste EPZ de milieubeweging in een lastige positie. EPZ plakte met haar translatie een groen label op kernenergie. De milieubeweging kan de klimaatproblematiek moeilijk negeren of ontkennen. Zij zou zich daarmee ongeloofwaardig maken, doordat de these van het versterkte broeikaseffect ondersteund wordt door groot en invloedrijk netwerk. Ook kan zij moeilijk ontkennen dat kerncentrales geen CO₂ uitstoten. In plaats daarvan verwijst zij naar de indirecte CO₂-emissies in de gehele keten, van de winning en verwerking van erts, via de bouw en het bedrijven van de centrale, tot de verwerking en de opslag van radioactief afval.³⁶¹ De milieubeweging en de groene partijen geven ook toe dat kernenergie minder CO₂ uitstoot, maar zeggen het ene probleem (klimaatverandering) niet te willen oplossen met het andere (radioactief afval, ongevallen en proliferatie).

³⁵⁶ Anoniem (1999b)

³⁵⁷ Anoniem (1999c)

³⁵⁸ Anoniem (2002)

³⁵⁹ EPZ (1998b)

³⁶⁰ Interview met André Versteegh (23 april 2003), Petten (NRG).

³⁶¹ Twee onderzoekers verbonden aan de Universiteit Groningen (Phillip Smith, hoogleraar energiefysica, en Jan Willem Storm van Leeuwen, deskundige energieanalyse) weerleggen, na analyse van literatuur van de kernindustrie zelf, de claim dat bij het vrijmaken van energie uit kernsplijting geen CO₂ wordt geëmitteerd: "there are large hidden energy costs involved in producing electrical energy by nuclear power plants. Under present conditions that means burning fossil fuel, with the concomitant emission of CO₂" Storm van Leeuwen (2003) p.1. De claim van EPZ, "elektriciteitscentrales die elektriciteit opwekken met behulp van kernenergie stoten géén CO₂ uit" EPZ (1998a), is volgens deze onderzoekers een halve waarheid. De centrale produceert weliswaar geen CO₂, maar de rest van de keten wel. Deze indirecte CO₂-uitstoot vindt vooral plaats bij de winning en verwerking van erts. De huidige CO₂-uitstoot bedraagt volgens hen "30 procent of the total CO₂ emission of a gas-fired plant" Storm van Leeuwen (2003) p.6. Naarmate de rijke erts schaarser worden, zal men (volgens de onderzoekers over 10 jaar) moeten overgaan op erts met een lager gehalte aan uranium, waardoor de CO₂-uitstoot verder zal stijgen. Hiermee betwijfelen zij de oplossing die kernenergie kan bieden met betrekking tot het probleem van de uitstoot van CO₂: "If all of the contributions are taken into account, the difference in the total amount of CO₂-emission is not very large. Nuclear power is not a solution to the CO₂-emission problem" Storm van Leeuwen (2003).

De koppeling met de klimaatproblematiek door EPZ resulteerde op korte termijn tevens in de rekrutering van invloedrijke bondgenoten, zoals de reeds genoemde IPCC (een commissie van de VN), nationale overheden en de Europese Unie. Zo heeft het Directoraat-Generaal Transport en Energie (DG-E&T) van de Europese Commissie (EC) zich groot voorstander van kernenergie verklaard. Zij publiceert met enige regelmaat documenten waarin gewezen wordt op het emissiereducerend vermogen van kernenergie: Nuclear energy (...) avoids 312 Mt of emissions of CO₂ per Year in the European Union (7% of all the greenhouse gases emitted in the Union), the equivalent of the CO₂ emissions produced by some 75 million cars.³⁶² Ook door groot aantal gerespecteerde wetenschappers wordt deze stelling gesteund. EPZ kan voor het uitbreiden van haar netwerk en het krachtiger maken van haar translatie putten uit een poel van kennis, waartoe bijvoorbeeld Bob van der Zwaan, onderzoeker verbonden aan de universiteit van Harvard en het ECN, behoort. Hij stelt dat kernenergie serieus overwogen dient te worden als optie om CO₂-emissies te reduceren:

Nuclear energy possesses large disadvantages, among which waste, proliferation and safety. An expansion of nuclear energy would encounter great social, institutional and economic barriers. Because the 21st century requires a radical transformation of global energy production and consumption towards non-fossil fuels, however, it is one of the non-carbon emitting alternatives that, at present, deserve enhanced research and development efforts. If nuclear energy were expanded 10-fold, it could contribute significantly to mitigating carbon emissions.³⁶³

Hij stelt overigens dat kernenergie niet de oplossing voor het klimaatprobleem is: ‘Nuclear energy, however, can be no panacea for the problem of global warming. Even with a massive expansion, nuclear energy should be complemented by drastic fossil fuel carbonization measures or the development of renewable energy resources.’³⁶⁴ Uit de zinsnede blijkt wel dat Van der Zwaan van mening is dat deze andere emissiereducerende maatregelen een aanvulling (complement) vormen op kernenergie. Hij acht kernenergie onmisbaar.

Door de translatiestrategie van EPZ werd het actor-netwerk van de KCB uitgebreid en gestabiliseerd. Nieuwe bondgenoten (CO₂, smeltende poolkappen, het klimaat, kwetsbare landen, de VN, het IPCC, het Kyoto-protocol, de Zeeuwse provincie, de VVD, het CDA, het ECN, het RIVM, een *Optiedocument*, een *Energierapport*, het DG-E&T van de EC en wetenschappers als Bob van der Zwaan) werden geworven, het klimaat voor kernenergie veranderde en de KCB herkreeg stukje bij beetje realiteit.

4.4.3 De deconstructie van een verplicht punt van passage

Naast het uitbreiden en krachtiger maken van haar netwerk hanteerde EPZ een tweede strategie. Zij trachtte het door de Staat geconstrueerde verplichte punt van passage, de vergunningswijziging, te deconstrueren. Zij deed dit in eerste instantie echter niet in naam van EPZ. In 1997 liet EPZ al weten dat zij het opnemen van een sluitingsdatum in de vergunning overbodig achtte, omdat deze al was vastgelegd in het *Elektriciteitsplan 1997-2006* van de SEP. Daarnaast zei EPZ van mening te zijn dat de Kew zich niet leende voor het opnemen van een einddatum.³⁶⁵ Desondanks deelde EPZ-directeur Van Meegen aan het personeel van de KCB mee dat de directie van EPZ geen beroep zou aantekenen tegen het besluit van de minister van EZ om de vergunning te wijzigen: ‘De directie acht zich gebonden aan de gesloten overeenkomst.’³⁶⁶ De normale route (voldoen aan de milieu- en veiligheidseisen zoals gesteld in de vergunning die in principe gold voor onbepaalde tijd) was voor EPZ immers door de opname van een einddatum

³⁶² EC (2000) p.33

³⁶³ Zwaan (2002) p.287

³⁶⁴ Ibid.

³⁶⁵ Sleutjes (1997)

³⁶⁶ Van Meegen als geciteerd in Hoving (1997b)

in de vergunning afgesloten en de alternatieve route (een nieuwe vergunning) liep noodzakelijk via de Staat. Kort daarop maakte Van Meegen echter bekend dat EPZ zich ‘het recht’ zou voorbehouden ‘om als er in de toekomst om wat voor reden dan ook behoefte aan deze centrale zou blijken te bestaan, stappen te ondernemen om de beperking van de werkingsduur van de vergunning ongedaan te maken. (...) wij nemen alleen geen juridische stappen meer.’³⁶⁷ De vergunningswijziging vormde, door de verankering in de het juridisch bestel, op dat moment nog een niet te vermijden passagepunt in de netwerkgeografie.

Een woordvoerder van het personeel liet weten dat ze wel stappen zouden ondernemen: ‘Wij zijn niet gebonden aan een afspraak met de minister.’³⁶⁸ In tegenstelling tot EPZ was de netwerkgeografie voor hen niet dwingend. Het personeel had zich verenigd in nieuwe actant, de Stichting Borssele 2004+, en overhandigde, zoals reeds gezegd, op 17 juli 1997 een symbolisch broeikasje met daarin 5000 bezwaarschriften aan de minister van EZ. De minister verklaarde kort daarop het merendeel van deze bezwaarschriften ongegrond, omdat deze niet voldeden aan de door de Kew gestelde eisen. Bedenkingen door derden konden volgens de Staat alleen ingebracht worden indien zij waren ontleend aan vrees voor nadelige gevolgen van de betrokken activiteit voor mensen, dieren, planten en goederen.³⁶⁹

Niet EPZ zelf (voor wie immers deze route geblokkeerd was), maar het personeel verenigd in Borssele 2004+, het Koninklijk Instituut van Ingenieurs (KIVI), de stichting ‘Stichting Netherlands Nuclear Society’ en een aantal andere belanghebbenden gingen op 19 januari 1999 in beroep tegen het ongegrond verklaren van de door hen ingediende bedenkingen en tevens meer in het algemeen tegen de vergunningswijziging.³⁷⁰ Zij wezen op procedurele fouten ten aanzien van het ongegrond verklaren van de bezwaren en ook ten aanzien van het opnemen van de einddatum in de vergunning en de motivering daarvan door de Staat.³⁷¹ Als laatste wezen de appellanten op de tegenstrijdige houding van ‘de Staat’, die wel de sluiting van de KCB ten uitvoer wilde brengen, maar zich tevens op verschillende momenten tegen sluiting uitliet (minister Jorritsma van EZ):

Het komt de appellanten op zijn zachts gezegd toch wel enigszins wrang voor dat, (...) gezien het standpunt dat diezelfde Minister van Economische Zaken recentelijk nog in het Kabinet en richting de Tweede Kamer heeft ingenomen ten aanzien van sluiting van de kerncentrale Borssele, door de voorgenomen sluiting van de centrale opnieuw ter discussie te stellen, (...) namens diezelfde Minister hier vandaag wordt gepleit vóór sluiting van Borssele.³⁷²

De zitting van de Raad van State (RvS) vond plaats op 10 december 1999. Ongeveer drie maanden later (op 24 februari 2000) deed zij uitspraak: “De Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State (...) verklaart de beroepen gegrond en vernietigt het besluit.”³⁷³ Doordat de procedurele gronden alleen genoeg waren voor vernietiging van het besluit kwam de RvS niet meer

³⁶⁷ Van Meegen als geciteerd in Jansen (1998)

³⁶⁸ Leurs, woordvoerder van de personeelsvereniging Borssele 2013+, als geciteerd in Ibid.

³⁶⁹ Hierbij verwees minister Wijers naar artikelen 17a, tweede lid, 15c, derde lid, 19, tweede lid en artikel 20, eerste lid van de Kew.

³⁷⁰ De overige belanghebbenden waren: J.L. Wieman, C. Kalverboer, ir. J.A.M. Schoonderwoerd, ir. G.L.C.M. Vaysier, ir. J. den Boer, ir. J.C.L. van Cappel.

³⁷¹ De wet vereist dat voor het ambtshalve sluiten van een draaiende kerncentrale gebruik gemaakt moest worden van serieuze argumenten zoals beschreven in artikel 15b van de Kew. Deze waren: de bescherming van mensen, dieren, planten en goederen; de veiligheid van de Staat; de bewaring en bewaking van splijtstoffen en van ertsen; de energievoorziening; het zeker stellen van de betaling van de vergoeding, aan derden toekomende voor schade of letsel, hun toegebracht; de nakoming van internationale verplichtingen. Bron: (Oranje-Nassau, 1963 [versie 2003]) Het argument van veiligheid was hiervoor niet bruikbaar, omdat de centrale juist was gemoderniseerd. Om die reden hanteerde de Staat het argument van de energievoorziening. EZ concludeerde dat Borssele kon worden gemist omdat de SEP en EPZ zelf in de E-plannen voor 1995-2004 en 1997-2006 hadden ingestemd met het verdwijnen van Borssele als leverancier van elektriciteit. Knip (2000b)

³⁷² Leyendeckers (1999)

³⁷³ RvS (2000)

toe aan de overige aspecten van het pleidooi. Na de uitspraak veranderde de opstelling van EPZ definitief: sluiting in 2004, maar ook in 2007, was van de baan, omdat de Kew door de uitspraak van RvS weer gold voor onbepaalde tijd en de gebruikelijke route niet meer geblokkeerd was. Directeur ir. H. Droog gaf aan dat er geen enkele reden was ‘om hem al in 2007 te sluiten.’³⁷⁴

Naast de procedurele fouten werd door RvS ook gesteld dat sluiting van overheidswege mogelijk in strijd zou zijn met Europees recht. Door de invoering van de Elektriciteitswet '98 werd de energiemarkt vrijgemaakt. De wet voorziet onder meer in voorwaarden waardoor stroomproducenten zich van concurrenten kunnen onderscheiden. De belangrijkste hiervan is de door de Europese Unie opgelegde bepaling dat elke producent zelf mag bepalen hoe hij elektriciteit produceert.³⁷⁵ Hoewel dit aspect niet in detail door de RvS werd onderzocht, verleende de suggestie ervan wel extra kracht aan het netwerk van EPZ. Door de uitbreiding van het netwerk met het juridische kader van de Europese Unie werd de KCB nog harder.

Ir. H. Droog, directeur van EPZ, gaf kort na de uitspraak van de RvS zijn vertaling: ‘Een gedwongen sluiting van Borssele verdraagt zich niet met Europese regelgeving.’³⁷⁶ Hiermee liet hij het niet alleen bij het ontsluiten van een geblokkeerde route. Door te wijzen op de Europese wetgeving ten aanzien van het inrichten van de energievoorziening trachtte EPZ eveneens een verplicht punt van passage te construeren. EPZ probeerde het besluit om Borssele te sluiten te vertalen naar onrechtmatige overheidsbemoediging. Een woordvoester van EZ erkende dat de verwijzing naar Europese regelgeving een lastige situatie had geschapen: ‘Wij kunnen natuurlijk niet met besluiten en wetten komen die zich niet verdragen met de Europese richtlijnen. Dat zal de Raad van State niet toestaan.’³⁷⁷ De overheid had na de invoering van de Elektriciteitswet '98 niets meer te zeggen over de inrichting van de energievoorziening. Het systeem van E-plannen bestond niet meer en de situatie was volgens EPZ wezenlijk veranderd. EPZ hanteerde in feite dezelfde strategie als de Staat door de gebruikelijke route van de Staat af te sluiten en zichzelf onmisbaar te maken. Indien de Staat de KCB wenste te sluiten zou zij om de tafel moeten met EPZ om hierover te onderhandelen, hetgeen ook bleek uit een uitspraak van de heer Droog: ‘We moeten zien *consensus* over de toekomst van Borssele te bereiken.’³⁷⁸ Het bereiken van *consensus* impliceert een onderhandeling, waaruit blijkt dat de netwerkgeografie in ieder geval voor EPZ niet langer dwingend was.

4.4.4 Een omstreden afspraak

Ondanks de uitspraak van de RvS bleef het kabinet (Paars-II) bij het standpunt dat de KCB op de ‘afgesproken datum’ gesloten diende te worden. Premier Wim Kok verklaarde dat het kabinet eensgezind was en er nog steeds naar streefde de KCB in 2004 te sluiten: ‘Het kabinet had die lijn en heeft die nog.’³⁷⁹ Minister Jorritsma sloot zich hier (ondanks eerdere fluctuaties in haar standpunt) bij aan: ‘Voor mij staat voorop dat een afspraak een afspraak hoort te zijn.’³⁸⁰ De Staat, vertegenwoordigd door EZ, ging er vanuit dat haar juristen ‘er spoedig in zullen slagen een nieuwe motivatie voor de sluiting te vinden, die wel genade kan vinden in de ogen van de Raad van State.’³⁸¹ Uit deze uitspraak kon worden afgeleid dat de Staat alsnog zou proberen middels de Kew een verplicht punt van passage te construeren. Dit ondanks de verklaring van een ambtenaar van het ministerie van EZ (betrokken bij de advisering van minister Jorritsma) dat sluiting op basis van de huidige Kew zeer moeilijk zou worden. Sluiting zou alleen te recht-

³⁷⁴ Knip (2000a)

³⁷⁵ Bax (2000)

³⁷⁶ Droog als geciteerd in Knip (2000a)

³⁷⁷ Een woordvoester van EZ als geciteerd in Knip (2000b)

³⁷⁸ Droog als geciteerd in Ibid. Cursivering van mij.

³⁷⁹ Kok als geciteerd in Anoniem (2000a)

³⁸⁰ Jorritsma als geciteerd in Anoniem (2000b)

³⁸¹ Ibid.

vaardigen zijn als de veiligheid in het geding was: ‘En de veiligheid schiet in Borssele niet tekort.’³⁸²

Op 5 juni 2000 kwamen EZ, als vertegenwoordiger van de Staat, en EPZ bijeen om te spreken over de kwestie. EZ stelde dat het door het kabinet en TK genomen besluit en de daarop gemaakte afspraak met de E-sector dat de KCB eind 2003 dicht zou gaan als uitgangspunt diende voor het gesprek: ‘afspraak is afspraak.’³⁸³ EPZ vroeg als reactie hierop wat deze uitdrukking eigenlijk betekende en stelde van oordeel te zijn dat er geen afspraak bestond tussen EPZ en EZ: ‘Wellicht is er sprake van een afspraak tussen kabinet en TK, maar dat raakt EPZ niet.’³⁸⁴ EPZ herhaalde haar argumenten tegen de sluiting van de KCB (emissiereductie, behoud van werkgelegenheid en nucleaire kennis en competentie), wees op de sterk gewijzigde omstandigheden (vernietiging van de vergunningswijziging en de liberalisering van de energiemarkt) en liet weten dat de door de overheid opgelegde sluiting van de KCB in strijd was met de ‘Europees-rechtelijke dimensie.’ EZ stelde dat niet de marktomstandigheden relevant waren, maar het onveranderde gebrek aan draagvlak voor kernenergie. Ook fungeerde de SEP, ‘destijds - op grond van de Overeenkomst van Samenwerking - als vertegenwoordiger van en spreekbuis namens de vier productiebedrijven (...) en dus ook namens EPZ.’³⁸⁵ Er was volgens EZ op 14 december 1994 een afspraak gemaakt tussen de Staat en de heer Ketting, destijds directeur van de SEP en dus vertegenwoordiger van EPZ, die immers tijdens dit overleg zei dat hij ‘het hele arrangement evenwichtig en te verdedigen’ vond.³⁸⁶ EPZ liet weten zich niet gehouden te voelen aan de vermeende afspraak: ‘EPZ meent dat de KCB zeker tot 2013 open kan blijven; wellicht ook langer.’³⁸⁷ EZ zei te mikken op een vervolgoverleg op ministerieel niveau.

Twee dagen later maakte EPZ-voorman Van Meegen via de pers zijn visie op het bestaan van een afspraak via de pers kenbaar: ‘We werden in 1994 gedwongen om akkoord te gaan met sluiting in 2004.’³⁸⁸ Bovendien zou deze vermeende afspraak tijdens het genoemde overleg gemaakt zijn met ‘de sectorclub SEP en niet met EPZ zelf.’³⁸⁹ Hieruit blijkt dat de identiteit van actoren zelf ook een punt van discussie is.³⁹⁰ Dit bleek ook al uit de uitingen van minister van EZ, Jorritsma, die tegelijkertijd pleitte voor een heropening van het debat en de sluiting van Borssele, waardoor ‘de Staat’ niet sprak met één stem en niet handelde als één actant. Hierdoor kon de Staat (tijdelijk) niet worden opgevat als één monolithisch geheel. De actant Staat viel in een netwerk uiteen en boette hierdoor aan kracht in. Van één actant was pas weer sprake nadat premier Kok de verschillende entiteiten (minister Jorritsma en haar ministerie) in het netwerk weer op één lijn had gebracht en hij het netwerk weer had gepunctualiseerd tot één actant.

Het ministeriele overleg waar EZ op mikte, vond plaats op 6 juli 2000, ditmaal tussen de regering en EPZ. De regering gaf aan dat er geen sprake was van ‘een blanco situatie.’ Er was namelijk een Kamerbesluit genomen en met de SEP een afspraak gemaakt.³⁹¹ Ook gaf de regering aan op de hoogte te zijn van de zogenaamde ‘veranderde omstandigheden’ en de argumenten die EPZ hanteerde tegen sluiting van de KCB. Dit deed volgens de regering echter geen afbreuk aan

³⁸² Ambtenaar EZ als geciteerd in Werf (2000) Zoals gezegd diende gebruik gemaakt te worden van argumenten als beschreven in artikel 15b van de Kew. De Staat kon het argument van de energievoorziening, de overbodigheid van Borssele, een tweede maal opvoeren, maar de verklaringen van Jorritsma over de omvang van de rol van Borssele bij het halen van de Kyoto-afspraken maakten dit ongeloofwaardig.

³⁸³ EZ (2000a) p.1

³⁸⁴ Ibid.

³⁸⁵ Ibid. p.2

³⁸⁶ EZ (1994b)

³⁸⁷ EZ (2000a) p.3

³⁸⁸ Van Meegen als geciteerd in Anoniem (2000c)

³⁸⁹ Van Meegen als geciteerd in Ibid.

³⁹⁰ Op dit methodologische aspect wees ook Michel Callon: “both the identity and the respective importance of the actors are at issue in the development of controversies (...) The positions of the protagonists are never clearly defined, even retrospectively. (...) Science and Technology are dramatic ‘stories’ in which the identity of the actors is one of the issues at hand.” Callon (1986b) p.199

³⁹¹ EZ (2000b)

de ‘met SEP/EPZ gemaakte afspraak.’³⁹² Na een herhaling van de respectievelijk standpunten vroeg de regering naar de positie van EPZ: ‘is er nu een afspraak of niet?’³⁹³ EPZ stelde dat die er niet was en weigerde de KCB op de ‘destijds gedicteerde datum’ te sluiten. De regering zei zich te gaan beraden op het nemen van verdere stappen.

Op 18 december 2000 startte de Staat een rechtszaak tegen EPZ om alsnog sluiting af te dwingen. In plaats van de publiekrechtelijke weg (de vergunningswijziging) koos zij nu voor het bewandelen van de privaatrechtelijke weg (de afspraak).³⁹⁴ De Staat verzocht de RvS:

1. te verklaren voor recht dat tussen de Staat en EPZ eind 1994 een overeenkomst tot stand is gekomen op grond waarvan EPZ jegens de Staat verplicht is de kerncentrale Borssele uiterlijk op 1 januari 2004 definitief buiten gebruik te stellen; en
2. EPZ te veroordelen tijdig alle maatregelen te treffen die nodig zijn om te bewerkstelligen dat de kernenergiecentrale te Borssele uiterlijk op 1 januari 2004 definitief buiten gebruik wordt gesteld; en
3. EPZ te veroordelen de kerncentrale te Borssele uiterlijk op 1 januari 2004 definitief buiten gebruik te stellen, zulks op straffe van verbeurte van een dwangsom van NLG 2 miljoen 9 zegge: twee miljoen gulden) voor elke dag of gedeelte daarvan dat EPZ geheel of gedeeltelijk in gebreke blijft te voldoen aan deze vordering; en
4. EPZ te veroordelen tot de kosten van deze procedure.³⁹⁵

Op 21 september deed de RvS een tussentijdse uitspraak. Ze oordeelde dat er vooralsnog geen hard bewijs was van een afspraak tussen de Staat en de SEP over de sluiting van Borssele. Tevens wees zij het verweer van EPZ, dat de vermeende afspraak met de SEP was gemaakt en niet met EPZ, van de hand. Eveneens wees zij van de hand dat door de sterk gewijzigde omstandigheden eerder gemaakte afspraken zouden komen te vervallen, waarmee de RvS de poging van EPZ om eveneens een verplicht punt van passage te construeren vrijde.³⁹⁶ De RvS kondigde extra getuigenverhoren aan.

Op 25 januari werd Wijers, destijds minister van EZ, gehoord. Hij vond het ‘vreemd’ dat de afspraak nooit op schrift was vastgelegd: ‘ik wist niet dat er geen formeel-juridisch contract was.’³⁹⁷ Als reden voor het ontbreken van een contract noemde de oud-minister ‘de nauwe relatie’ tussen de elektriciteitssector en het Ministerie van Economische Zaken. Ook EZ-topambtenaar C. Dessens verklaarde tijdens zijn verhoor dat er een afspraak was, maar deze was ‘zo simpel’ dat het niet nodig was deze vast te leggen. Bovendien was volgens hem ‘de onderlinge sfeer (...) er ook niet naar om zoiets in een contract vast te leggen. Zo gingen EZ en de sector niet met elkaar om.’³⁹⁸ Dat de afspraak in het E-plan was opgenomen was voldoende: ‘Dat plan was heilig.’³⁹⁹ De heer Ketting verklaarde andermaal dat hij het niet nakomen van de gemaakte afspraak beschouwde als ‘contractbreuk.’⁴⁰⁰ De getuigenis van zijn collega Van Loon, destijds tevens directielid van de SEP, weersprak dit echter. Van Loon verklaarde het volgende: ‘Er zijn alleen afspraken gemaakt om uit een politiek probleem te komen. (...) Er was geen

³⁹² Ibid. p.1

³⁹³ Ibid. p.2

³⁹⁴ Het recht (dat de menselijke verhoudingen ordent) werd door de Romeinse jurist Ulpianus (ca. 170-228 n.Chr.) onderscheiden in publiek- en privaatrecht. Publiekrecht ziet op het algemeen belang. Privaatrecht op de belangen van afzonderlijke mensen. Bron: Enschede (2002) p.569

³⁹⁵ Wijk (2000) p.8-9

³⁹⁶ In een eventuele volgende kwestie heeft EPZ veel kans dat het verplichte punt van passage overeind blijft. Nationale overheden hebben weinig mogelijkheden om bijvoorbeeld de bouw van een bepaald type centrale op te leggen. Wel is het mogelijk dat een nationale overheid door milieueisen bepaalde opties begunstigt en andere minder aantrekkelijk maakt. Zij kan dus sommige opties via het vergunningsbeleid aanmoedigen. Verbieden van een optie is weliswaar een mogelijkheid (zoals ook een specifieke chemische stof of een bepaald product verboden kan worden), maar daarvoor ontbreekt in Nederland draagvlak. EPZ is dus vrij om te bepalen wat voor type centrale zij bedrijft of bouwt. Zolang zij zich houdt aan de gestelde wettelijke eisen. Bron: Lako (2003)

³⁹⁷ Wijers als geciteerd in Anoniem (2002b)

³⁹⁸ EZ-topambtenaar Dessens als geciteerd in Werf (2002a)

³⁹⁹ Dessens als geciteerd in Ibid.

⁴⁰⁰ Ketting als geciteerd in Ibid.

wilsovereenstemming.⁴⁰¹ Geen wilsovereenstemming hield in dat er geen ruimte was geweest voor onderhandelingen, dat de Staat het besluit had gedictieerd en er dus geen sprake kon zijn van een afspraak. De heer Droog, oud-directeur van EPZ, beaamde dit door te zeggen dat 'de datum uit Den Haag kwam.'⁴⁰²

Na alle getuigen gehoord te hebben deed de RvS op 25 september 2002 uitspraak. Zij achtte het onbewezen dat 'de Staat en de SEP (EPZ) op of omstreeks 14 december 1994, althans in 1994, een civielrechtelijke overeenkomst zijn aangegaan, waarbij is overeengekomen dat de KCB uiterlijk op 1 januari 2004 definitief zou worden gesloten.'⁴⁰³ De uitspraak kwam er in essentie neer dat door geen van beide partijen de kwestie benaderd was als een onderhandeling en dat de sluiting van de KCB op 31 december 2003 niet schriftelijk was vastgelegd. Er ontbrak een cruciale actant: een contract. Jurist Hamilcar Knops, universitair docent energierecht in Delft en Leiden, verklaarde de 'fout' van het ministerie van EZ als volgt: 'Kernenergie leek in de jaren negentig marginaal geworden. En iedereen dacht onbewust dat het goed geregeld was, dat 'Borssele' gesloten zou worden.'⁴⁰⁴ Wellicht was de Staat naïef geweest en had zij gedacht dat 'de samenleving' puur bestond uit sociale relaties en 'de technologie' uit puur technische relaties, dat deze werelden strikt gescheiden waren en dat 'de nauwe relatie' tussen de E-sector en EZ voldoende was om een technologie te beëindigen. Kees Andriessse zei hierover het volgende:

Minister Wijers (sloddervos dat die was) heeft verzuimd de afspraken goed op papier te zetten. Die afspraken waren kort na het Kamerdebat in het overleg tussen het ministerie en de eigenaar van de centrale gemaakt. Die twee hadden een gentleman's agreement. Toen de directie later zag dat ze daaraan juridisch niet gebonden was heeft ze via de rechter haar gelijk gehaald.⁴⁰⁵

De Staat had het bestaan van een civielrechtelijke overeenkomst (van een afspraak vastgelegd in een contract) niet kunnen aantonen en de KCB mocht dus elektriciteit blijven produceren zolang EPZ dat wenste en zolang zij zich hield aan de voorschriften in de Kew, tenzij de overheid alsnog op een correcte manier een wijziging van de Kew in werking zou zetten en deze ook door de Tweede en de Eerste Kamer zou komen.

Ik heb in het voorgaande beargumenteerd dat de Staat zichzelf middels een wijziging van de Kew tot een verplicht punt van passage probeerde te construeren. Op deze wijze trachtte zij EPZ te domineren. EPZ reageerde hierop met een specifieke vertaling van de sluiting van de KCB, namelijk het niet halen van de Kyoto-afspraken en het bemoeilijken van emissiereductie in het algemeen. Ook stond sluiting gelijk aan verlies van werkgelegenheid en van nucleaire kennis en competentie. Daarnaast trachtte het netwerk van EPZ het verplicht punt van passage van de Staat te deconstrueren. Zij deed dit door het ongegrond verklaren van ingediende bezwaren en de motivatie van de Staat voor de vergunningswijziging aan te vechten, door te stellen dat de vergunningswijziging in strijd was met Europese regelgeving, door te beweren dat de afspraak niet gemaakt was met EPZ, maar met de SEP, en door te wijzen op het ontbreken van een cruciale actant: een contract. Bovendien trachtte EPZ zelf ook een verplicht punt van passage te construeren middels de Elektriciteitswet '98 (de liberalisering van de energiemarkt) en Europese wetgeving. Bepalen hoe EPZ stroom op mocht wekken zou hiermee tot illegale overheidsbemoeienis worden gemaakt. In de juridische arena kwam de strijd tot een apotheose. Hoewel de rechtbank in Den Bosch de poging van EPZ om een verplicht punt van passage te construeren vrijde, was de uitspraak in het voordeel van EPZ. Zij achtte het bestaan van een civielrechtelijke overeenkomst onbewezen. De KCB veranderde van een materieel omhulsel, waarvan de datum van de decommissie reeds was vastgesteld, in een voorlopig elektriciteit producerende en

⁴⁰¹ Van Loon als geciteerd in Werf (2002b)

⁴⁰² Droog als geciteerd in EPZ (04-08-2002), Staat voerde "afspraak" pas achteraf op.
<http://www.epz.nl/popup.asp?id=nw024>

⁴⁰³ RvS (2002)

⁴⁰⁴ Goudsmit (2002)

⁴⁰⁵ Interview met Kees Andriessse (5 mei 2003), Utrecht (UU).

emissiereducerende kerncentrale. De strategieën die EPZ hanteerde bleken succesvoller dan die van de Staat. EPZ bleek te beschikken over een krachtiger netwerk, doordat zij beter in staat was geweest bondgenoten te werven en hun gedrag te controleren.

4.5 Metamorfosen en ‘een comeback’

In deze paragraaf beschrijf ik een wending. Voor de toekomst van de KCB had uitspraak van de RvS namelijk niets meer uitgemaakt, want de centrale mocht ongeacht de uitspraak elektriciteit blijven produceren. Tot deze wending had het er alle schijn van dat de uitspraak van de rechtbank beslissend zou zijn. Een tijdelijke metamorfose van één van de in de juridische strijd verwikkelde (de Nederlandse Staat) ondermijnde dit echter. De tijdelijke metamorfose van een actant maakte de KCB en de nucleaire optie in zijn totaliteit hard.

4.5.1 Een nieuw kabinet = een nieuwe Staat

De verkiezingsuitslag van 15 mei 2002 betekende het einde van het kabinet Paars-II en de nieuwe op dat moment nog te beëdigende regering (CDA, VVD en LPF) kondigde al op 3 juli in het zogenaamde *Strategisch akkoord* aan dat het ‘gegeven de Kyoto-verplichtingen’ niet zinvol was ‘de kerncentrale te Borssele voortijdig te sluiten.’⁴⁰⁶ De uitspraak van het kabinet Balkenende-I zette de verhouding tussen de twee partijen (EPZ en de Staat), die op dat moment nog verwikkeld waren in een juridische strijd, op zijn kop. Voordat de RvS uitspraak kon doen gaf de *nieuwe* Staat aan dat de uitspraak niet meer terzake deed voor de KCB. Hiermee was niet gezegd dat de uitkomst van de rechtszaak er helemaal niet toe deed. Winst voor de Staat zou wel resulteren in een betere positie in toekomstige onderhandelingen.

EPZ reageerde verheugd op de uitspraak: ‘Daar zijn wij blij mee.’⁴⁰⁷ EPZ stelde bovendien vast dat in het regeerakkoord niet vermeld stond tot wanneer de centrale open mocht blijven. De linkse oppositiepartijen daarentegen (GL, D’66, SP en PvdA) eisten actie tegen het open houden van de KCB. GL-kamerlid W. Duijvendak diende een motie in om staatssecretaris van milieu, Van Geel (CDA), te dwingen in beroep te gaan tegen het vonnis van de RvS. Van Geel liet weten hier niets voor te voelen en probeerde de partijen gerust te stellen met de toezegging ‘dat het kabinet in elk geval geen initiatief zal nemen om nieuwe centrales te bouwen.’⁴⁰⁸ Dat de KCB onbetwistbaar was geworden, bleek eens te meer toen op 25 november een motie om de regering te dwingen in hoger beroep te gaan met een Kamermeerderheid werd verworpen en opnieuw toen een op 8 januari 2003 door Marijke Vos ingediend initiatiefwetsvoorstel om kernenergie te verbieden geen meerderheid behaalde.

De actant Staat had een gedaanteverwisseling ondergaan. Zij viel tijdelijk uiteen in een netwerk waarvan de verschillende entiteiten opnieuw werden geschikt, om daarna opnieuw gepunctualiseerd andere doelen na te streven. Alsof zij het karakter had van een elektrische schakelaar: na omschakeling veranderde zij van een isolator in een geleider. Van een negatieve houding ten aanzien van ‘aatomstroom’ schakelde zij om naar een positieve houding ten aanzien van ‘klimaatneutrale energie.’ Het vormde een aardverschuiving in de netwerkgeografie.

Januari 2003 kwam het nieuwe kabinet ten val en werden nieuwe verkiezingen uitgeschreven. De partijen die de KCB wilden sluiten, behaalden geen meerderheid en konden geen regering vormen. De actant Staat onderging een tweede metamorfose en vormde het Kabinet Balkenende-II (CDA, VVD, D66). De nieuwe Staat publiceerde op 16 mei haar regeerakkoord *Meedoen, meer werk, minder regels* waarin zij een nieuwe sluitingsdatum aankondigde voor de KCB: ‘de

⁴⁰⁶ Anoniem (2002b), Balkenende (2002) p.22

⁴⁰⁷ Anoniem (2002d)

⁴⁰⁸ Anoniem (2002e) Deze uitspraak is op zijn zachtst gezegd opmerkelijk te noemen in het licht van de vrije energiemarkt. De overheid neemt sinds de liberalisering per definitie geen initiatieven meer tot nieuwbouw van welk type centrale dan ook.

kerncentrale Borssele zal worden gesloten wanneer de technische levensduur (ultimo 2013) geëindigd is.⁴⁰⁹ Deze einddatum was op aandringen van D'66 opgenomen in het regeerakkoord, die immers wel voor sluiting was. Hiermee had de Staat zich wederom op het standpunt gesteld dat de KCB van overheidswege gesloten moest worden. Per de Rijk van WISE zegt over deze ambitie echter het volgende:

D66 is apetrots op het feit dat ze een datum hebben vastgelegd gekregen, 2013. Die trots is gewoon nergens op gebaseerd. Behalve dat het veel te ver weg is, is het ook, ondanks wat D66 gezegd heeft, niet waar dat het een keiharde datum is. Althans niet als daar geen verdere invulling aan gegeven wordt. Een afspraak op zichzelf heeft geen betekenis. Dan zul je bijvoorbeeld in het overleg met de centrale een civielrechtelijke overeenkomst moeten sluiten die stand houdt.⁴¹⁰

Ook Stichting Borssele 2004+ vraagt zich af of de Staat geen lessen heeft geleerd uit het verleden: 'Merkwaardigerwijze wil de regering toch regelen dat over 10 jaar de kerncentrale sluit. Zijn de voordelen en nadelen van sluiting over 10 jaar dan anders dan nu? En gaat de geschiedenis zich herhalen?'⁴¹¹ Jan Wieman, manager van de splijtstofcyclus bij EPZ, stelt dat deze nieuwe einddatum geen praktische consequenties heeft:

Er staat nu 'Borssele zal worden gesloten wanneer de technische levensduur beëindigd is in 2013.' Nou kan D66 roepen van "we hebben toch even zeker gesteld dat die een keer dichtgaat." Maar in de praktijk heeft dit geen consequenties, want wat willen ze gaan doen? Ze zullen eerst de wet moeten wijzigen. Dat zal niet meevallen. Dus wij denken dat er voorlopig niet zoveel gaat gebeuren.⁴¹²

De KCB mag, indien zij zich aan de eisen gesteld in de vergunning, ook na 2013 elektriciteit blijven produceren en de regering kan daar alleen verandering in brengen door de Kew op een correcte manier (dat wil zeggen zonder procedurele fouten) te wijzigen.

4.5.2 De comeback van kernenergie

De media spreekt met gevleugelde woorden van een comeback van de kernenergie: 'De Nederlandse kernenergie maakt een sterke comeback'⁴¹³, en 'Kernenergie krijgt nieuwe kansen.'⁴¹⁴ Naast het feit dat de KCB openblijft, lijken enkele andere zaken hier ook op te wijzen. In het ontwerpprogramma voor de Statenverkiezingen van 2003 schreef de Groningse VVD dat het bouwen van een kerncentrale in de Eemshaven weer bespreekbaar zou moeten zijn. Voormalig directeur van ECN, Wouter Schatborn, maakte via de pers bekend dat het 'niet ondenkbaar' is 'dat Nederland op termijn weer een centrale opent.'⁴¹⁵ In 2003 startte het Rathenau-instituut een onderzoek getiteld 'Kernenergiediscussie op Herhaling.'⁴¹⁶ Het instituut motiveerde het onderzoek als volgt:

⁴⁰⁹ Balkenende (2003)

⁴¹⁰ Interview met Peer de Rijk (20 oktober 2003), Amsterdam (WISE).

⁴¹¹ "Stichting Borssele 2004+" (10-16-2003), Dertig jaar kerncentrale Borssele - Nog vele jaren: Pieter van Geel kondigt sluiting in 2013 aan (Herhaalt zich de geschiedenis?) <http://www.kerncentrale.nl/par/stand/html>

⁴¹² *Interview met Jan Wieman* (23 mei 2003), Borsele (EPZ).

⁴¹³ Goudsmit (2002)

⁴¹⁴ Engels (2003)

⁴¹⁵ Schatborn als geciteerd in Anoniem (2002c)

⁴¹⁶ Het Rathenau-instituut organiseert maatschappelijke debatten over wetenschap en technologie en brengt advies uit aan het parlement.

Kernenergie als mogelijkheid om elektriciteit te produceren, keert aarzelend terug op de maatschappelijke en politieke agenda. Vooral de klimaatproblematiek – met kernenergie zou Nederland zijn internationale afspraken voor CO₂-reductie makkelijker kunnen realiseren – draagt hieraan bij. Maar ook de liberalisering van de Europese energiemarkt leidt ertoe dat Europese landen hernieuwde afwegingen maken over het ‘uitfaseren’ van bestaande of de bouw van nieuwe kerncentrales.⁴¹⁷

In mei 2003 werd bekend gemaakt dat de TK een Themacommissie instelt die moet kijken naar het technologiebeleid. Eén van de technologieën die de commissie wil bestuderen, is kernenergie. Volgens de commissie lijkt ‘de tijd (...) rijp voor een hernieuwde discussie.’⁴¹⁸ Op dertig september 2003 opende Koningin Beatrix het nieuwe Hoogradioactieve Afval Behandeling en Opslag Gebouw (HABOG). De milieubeweging en de politieke partijen die tegen het gebruik van kernenergie zijn noemden de feestelijke opening van dit gebouw, dat bestemd is voor de opslag van hoogradioactieve gebruikte splijtstof, ongepast en onbegrijpelijk. Zij zijn van mening dat de koningin door het verrichten van de opening voor kernenergie heeft gekozen.

Al deze elementen tonen een tendens dat kernenergie terug is van weggeweest, dat er sprake is van een comeback. Van een marginale rol, van een bijna totale irrealiteit, bevindt kernenergie zich wederom op de maatschappelijke en politieke agenda.

4.6 Conclusie

In dit hoofdstuk heb ik beschreven hoe de KCB sinds haar ingebruikname in 1973 verscheidene pogingen om haar te sluiten heeft doorstaan, waarvan de meest recente poging plaats vond in 1994. Naar aanleiding van het ongeval in Tsjernobyl werden de internationale veiligheidseisen verscherpt. Om te voldoen aan deze eisen moest de KCB gemoderniseerd worden. De minister van EZ moest voor het goedkeuren hiervan met de Kamer van de gedachten wisselen. Tijdens dit debat diende Marijke Vos een motie in die vroeg om sluiting. Deze werd met een meerderheid aangenomen en leidde tot een parlementair besluit om de KCB te sluiten. Dit besluit bleek echter niet voldoende om haar te sluiten.

Ik heb met behulp van het concept verknootheid gezocht naar een verklaring voor deze hardheid. Het concept verwijst naar hardheid door verwevenheid van sociale en technische elementen. Mijn centrale vraag in dit hoofdstuk was: hoe heeft de KCB haar hardheid weten op te bouwen en te handhaven en welke rol speelt verknoottheid hierin? Deze vraag heb ik getracht te beantwoorden met behulp van de actor-netwerk benadering, waarvan ik met name de concepten ‘translatie’, ‘verplicht punt van passage’ en ‘netwerkgeografie’ heb geoperationaliseerd.

Een opsomming van de verschillende technische en sociale elementen waarmee de KCB verknoot is, volstaat niet als verklaring. In de strijd tussen EPZ en de Staat werden deze elementen ingezet, op een strategische manier. Beide partijen hebben getracht hun netwerk uit te breiden en te stabiliseren, door bondgenoten te werven en hun gedrag te controleren, teneinde de andere partij te domineren. Paradoxaal genoeg waren voor EPZ een afwezig contract en moleculen bestaande uit één koolstofatoom en twee zuurstofatomen haar meest krachtige bondgenoten. Deze bondgenoten en de geïmpliceerde achterliggende netwerken werden door EPZ middels het proces van translatie succesvol gerekruteerd en verleenden hun kracht aan het netwerk van EPZ. Ook de Staat trachtte bondgenoten te werven (bestuursrecht, papier en juridische instanties) middels de constructie van een verplicht punt van passage. Door een einddatum op te nemen in de vergunning wijzigde zij de netwerkgeografie voor EPZ. Haar gebruikelijke route (voldoen aan de eisen als gesteld in de vergunning die gold voor onbepaalde tijd) werd hiermee geblokkeerd.

⁴¹⁷ Sterrenburg (2003)

⁴¹⁸ TK (2003) p.11

Deze poging EPZ te domineren hield maar beperkte tijd stand. Vanuit het netwerk van EPZ (werknemers en gelieerde belangengroepen) werd het verplichte punt van passage gedeconstrueerd en de geblokkeerde route ontsloten. De vergunning gold weer voor onbepaalde tijd. Op haar beurt probeerde EPZ exact dezelfde strategie te hanteren als de Staat: te domineren door aanpassing van de netwerkgeografie. EPZ verrichtte een translatie en mobiliseerde elementen als de Elektriciteitswet '98 en Europese wetgeving. De overheid kon in het licht van de liberalisering van de energiemarkt niet meer uitmaken hoe EPZ stroom wenste te produceren. De Staat kon volgens deze translatie niet meer om EPZ heen, maar moest onderhandelen. De poging van EPZ werd echter vrijdeld door de RvS. Na deze eerste mislukte poging van de Staat om EPZ te domineren, trachtte zij het een tweede maal door te stellen dat er een afspraak bestond. Ook deze poging mislukte echter door het ontbreken van een cruciale actant: een contract.

EPZ heeft de Staat weten te domineren. Deze macht is een effect van een meer heterogeen, uitgebreider, meer gestabiliseerd netwerk. Kracht en macht hebben te maken met de verbindingen met en het geïmpliceerd zijn in andere netwerken (zoals klimaatproblematiek en Europees recht). EPZ beschikte over een netwerk waarmee zij macht kon uitoefenen. Ook bleek de EPZ-translatie dermate krachtig dat zelfs elementen uit het netwerk van haar rivaal (Jorritsma en het ministerie van EZ) geworven werden. De Staat bleek geen vaststaande entiteit te zijn. Om meerdere momenten in het verhaal verloor de actant Staat haar eenheid, viel zij uiteen in een netwerk, waarvan de elementen niet volledig op een lijn lagen. Cruciaal voor de uiteindelijke uitkomst (de hardheid van de KCB) vormde de metamorfose van de Staat. De verkiezingen van 2002 deden de actant Staat uiteenvallen in een netwerk om vervolgens herschikt en opnieuw gepunctualiseerd te worden. De nieuwe Staat zou de KCB ongeacht de uitspraak van de RvS (die op dat moment nog niet zeker was) openhouden: sluiting was niet zinvol gegeven de Kyoto-verplichtingen. De EPZ had middels de translatie haar eigen rivaal geworven.

De coherentie van het netwerk van EPZ, maakten haar tot één sterke actant. Zij was in een strijd verwickeld met een actant die haar eenheid op meerdere momenten verloor en hierdoor zwakker was. Met het werk dat EPZ verrichtte, wierf zij meer bondgenoten wier gedrag zij wist te controleren. EPZ heeft harder gevochten, omdat zij vocht tegen de dood, tegen het verdwijnen van haar realiteit. De Staat, voorzover je daarvan kunt spreken, heeft de sluiting van de KCB niet hard genoeg gewild. Zij had immers de wet kunnen wijzigen.

Uiteindelijk betekende de stabilisatie van het netwerk van de KCB niet alleen het openhouden van één centrale, maar het openhouden van de nucleair optie. De koppeling aan de klimaatproblematiek heeft hieraan een onmiskenbare impuls gegeven. De actor-netwerken die middels deze vertaling binnen het netwerk van de KCB zijn betrokken, dragen bij aan de stabilisatie van een route: het vrijmaken van elektriciteit door het vrijmaken van kernenergie.

Verknooptheid werd door de beide partijen nagestreefd voor het construeren van machtsposities. Om de metafoer op een andere meer letterlijke manier te benaderen: Knopen kunnen dienen om iets vast te houden (zoals bleek uit de succesvolle strategie van EPZ), maar zijn soms ook moeilijk te leggen of te ontwarren (zoals bleek uit de mislukte pogingen van de Staat). Maar de conclusie dat de strategie van EPZ succesvoller was dan die van de Staat, omdat zij aan het einde van het verhaal de strijd had gewonnen zou als een triviale cirkelredenering kunnen worden opgevat. Als de Staat had gewonnen dan had zij dus volgens deze redenering sterkere knopen gelegd, waren haar strategieën succesvoller geweest. Uit deze vaststelling blijkt mogelijk een tekortkoming van de actor-netwerk benadering. Met dit conceptuele raamwerk kan een beschrijving worden gemaakt, maar kan zij ook een verklaring geven? Mijns inziens is de cirkelredenering, dat de Staat had gewonnen als haar netwerk sterker was geweest, niet zozeer een bewijs van de tekortkoming van de actor-netwerk benadering, maar juist haar kracht. Het laat zien dat de uitkomst ook volledig anders zou zijn geweest wanneer er andere relaties waren gelegd. Een andere situatie resulteert in een andere uitkomst. De actor-netwerk benadering stelt de analist juist in staat alternatieve situaties op een symmetrische manier te beschrijven door macht en kracht te lokaliseren in de specifieke eigenschappen van de netwerken waarover een actant kan

beschikken. Het verwijt dat de actor-netwerk benadering slechts een beschrijving levert, is in die zin terecht, maar 'slechts' beschrijven is onvermijdelijk voor een benadering die uitgaat van volledige contingentie. Uiteindelijk vormt de stelling dat EPZ won omdat zij machtiger was eenzelfde cirkelredenering en evenmin een verklaring. De winst van de actor-netwerk benadering is dat de wijze waarop macht uitgeoefend zichtbaar wordt maakt.

5. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

Het centrale thema in deze scriptie is de spanning die bestaat tussen pogingen gericht op het beëindigen van de nucleaire optie en de weerstand die de achterliggende sociotechnische structuren bieden aan verandering. Dit thema vindt zijn oorsprong in een empirische vraag: waarom de intentie van een aantal landen om de nucleaire optie te beëindigen zo moeilijk blijkt te realiseren. Deze intentie staat namelijk continue ter discussie, zoals onder meer blijkt uit het uitstellen van de geplande sluiting van de Barsebäck-centrale in Zweden, de uitlatingen van de directeur van Electrabel (de beheerder van de kerncentrales in België) om de centrales niet te sluiten op de door de overheid gedicteerde data en het feit dat in Nederland de Kerncentrale Borssele ondanks een parlementair besluit nog steeds elektriciteit produceert. Hoe komt het dat de nucleaire optie doorgang blijft vinden ondanks aanzienlijke maatschappelijke en politieke weerstanden?

Voor het beantwoorden van deze empirische vraag heb ik een beroep gedaan op het theoretische werk van Anique Hommels. In haar proefschrift stelt zij een vergelijkbare vraag ten aanzien van de weerstand die stedelijke structuren bieden aan verandering. Zij identificeert vier theoretische categorieën van hardheid, namelijk: (1) materiële hardheid, (2) hardheid door dominante manieren van denken en handelen, (3) hardheid door verknooptheid van sociale en technische elementen, en (4) hardheid door voortdurende- (culturele) tradities. Omdat materiële hardheid niet overeenkomt met het constructivistische perspectief van haar studie heeft zij dit concept niet behandeld. De overige drie concepten heeft zij wel toegepast op empirische casus.

Ik heb ervoor gekozen het concept ‘materiële hardheid’ wel te behandelen (Hoofdstuk 3). De voornaamste reden hiervoor is dat een specifieke eigenschap van materialen in kerncentrales, namelijk radioactiviteit, op het eerste gezicht wel een verklaring lijkt te kunnen geven voor hardheid. Ook pas ik de concepten ‘dominante denkramen’ (Hoofdstuk 2) en ‘verknooptheid’ (Hoofdstuk 5) toe voor het beantwoorden van mijn empirische vraag. Ik behandel het concept ‘voortdurende tradities’ niet.

In dit laatste hoofdstuk vat ik de voorgaande hoofdstukken samen, breng ik de onderzoeksresultaten van de verschillende casus bijeen en tracht ik de hoofdvraag van deze scriptie te beantwoorden: Waardoor behoudt de nucleaire optie in Nederland haar hardheid, ondanks pogingen van politici en de antikern-beweging gericht op het veranderen van de situatie?

In Hoofdstuk 2 heb ik een eerste aspect van hardheid onderzocht, namelijk hardheid veroorzaakt door *dominante manieren van denken en handelen*. Hiervoor heb ik gekeken naar het maatschappelijke debat rond kernenergie, dat plaatsvond in Nederland tussen 1972 en 1986. In de periode voorafgaand aan het debat was een technologisch raam opgebouwd (het economieraam). Het centrale probleem binnen dit raam was een verwacht toekomstig tekort aan energiebronnen, een bedreiging van de voorzieningszekerheid en de mogelijke gevolgen hiervan voor economische groei. Vanuit het technologische raam werd het veiligstellen van de energietoevoer, en dan specifiek met kernenergie, gezien als de oplossing. Er was sprake van een configuratie van één technologisch raam dat de ontwikkelingen domineerde. Binnen dit raam was sprake van actoren met verschillende mate van inclusie en daarmee van verschillende vormen van hardheid. Voor actoren met hoge inclusie nam deze hardheid de vorm aan van opgeslotenheid. Zij konden niet om de exemplarisch geworden artefacten heen. Voor actoren met lage inclusie nam de hardheid de vorm aannam van weerbarstigheid. Zij konden het exemplarisch geworden artefact niet aanpassen, maar zij konden er wel voor kiezen het te laten voor wat het was. Doordat zij minder geleid werden door het technologische raam waren zij bovendien in staat de problematiek te herdefiniëren. Het energieprobleem bestond voor hen niet uit een toekomstig tekort aan energie, maar uit een voortdurende verspilling van energie. De oplossing bestond dan ook niet uit meer (kern)energie, maar uit energiebesparing.

Deze actoren met lage inclusie legden de basis voor het ontstaan van een tweede technologische raam (het ecologieraam), waarbinnen de nadruk werd gelegd op het beperken van de milieuschade en het waarborgen van de veiligheid. Doordat dit raam sterk in belang toenam, ontstond een situatie waarin de twee technologisch ramen met elkaar in evenwicht waren. De rigiditeit van de twee ramen van gelijk belang resulteerde in een periode die gekenmerkt werd door de afwezigheid van besluiten, oftewel een patstelling. De overheid organiseerde de Brede Maatschappelijke Discussie (BMD) teneinde deze impasse te doorbreken. De uitkomst van deze BMD vormde een compromis tussen de uitgangspunten van de twee ramen. Toch bleek één technologisch raam na deze BMD in staat de ontwikkelingen volledig te bepalen. Hieruit trek ik de conclusie dat de ramen toch van elkaar verschilden en wel in de mate waarin kon worden beschikt over materiële en relationele middelen en de mate waarin binnen het raam één coherente gefixeerde betekenis werd gehanteerd. Op deze punten was het Economieraam de sterkere en was zij in staat de plannen voor nieuwbouw van kerncentrales door te zetten. Aan deze plannen kwam een einde toen een kernreactor in Tsjernobyl explodeerde.

In Hoofdstuk 3 heb ik een tweede aspect van hardheid onderzocht, namelijk hardheid veroorzaakt door *intrinsieke fysische, materiële en vorm eigenschappen*, met behulp van de casus van de decommissie van de Kerncentrale Dodewaard (KCD). De beheerder van de KCD, de N.V. Gemeenschappelijke Kerncentrale Nederland (GKN), stelt dat een wachttijd van 40 jaar nodig is voordat overgegaan kan worden tot de definitieve ontmanteling. In deze 40 jaar neemt de radioactiviteit met een factor 250 af en wordt het goedkoper om de centrale af te breken. Dit lijkt te duiden op materiële hardheid. Uit mijn onderzoek blijkt echter dat het concept materiële hardheid problematisch is vanwege de gestelde definitie. De oorzakelijkheid voor de wachttijd is niet toe te schrijven aan materiële hardheid alleen. Er spelen namelijk meerdere zaken een rol in het tot stand komen van het problematische van radioactiviteit, zoals instabiel materiaal, biologisch weefsel, de culturele waardering van gezondheid, wetgeving en wetenschappelijke theorieën over (radio)activiteit. Deze zaken zijn niet intrinsiek aan materie. Ook wanneer de oorzakelijkheid verschuift, doordat er een prijskaartje aan materie wordt gehangen, blijft de definitie van het concept materiële hardheid problematisch, omdat ook de kosten en het problematische pas betekenis krijgen door uiteenlopende zaken als de beschikbaarheid van deviezen, de rentevoet, de inflatie, de beschikbaarheid van geavanceerde technieken, et cetera. De verklaring voor de keuze van de wachttijd (en dus de hardheid van de centrale) is dus niet te herleiden tot intrinsieke eigenschappen van materie, maar komt tot stand in een uitgebreid netwerk van sociale en technische elementen.

Het concept van ‘verknoptheid,’ hardheid door *verwevenheid van sociale en technische elementen*, heb ik in Hoofdstuk 4 gebruikt voor het analyseren van de recentelijk mislukte poging om de Kerncentrale Borssele (KCB) te sluiten. Door het ongeval in Tsjernobyl werden de internationale veiligheidseisen aanzienlijk verscherpt. Ook de KCB moest gemoderniseerd worden om aan de nieuwe internationale standaard te voldoen en haar realiteit te behouden. Deze moderniseringsplannen moesten in de Tweede Kamer besproken worden en gaven aanleiding tot verhitte debatten. Tijdens deze debatten diende Groen Links kamerlid Marijke Vos een motie in die indirect vroeg om sluiting van de KCB. De motie werd met een meerderheid aangenomen. Minister Wijers van Economische Zaken, verantwoordelijk voor het energiebeleid en dus ook voor kernenergie, nam hierop, in overleg met de elektriciteitssector, het besluit om de KCB op 31 december 2003 te sluiten. Om zichzelf, de centrale en haar werknemers ‘maximale duidelijkheid’ te verschaffen besloot hij deze einddatum op te nemen in de vergunning. Hierdoor sloot de minister de gebruikelijke route van EPZ, de beheerder van de KCB, af. De gebruikelijke route bestond uit het voldoen aan de in de vergunning gestelde milieu- en veiligheidseisen. Met het opnemen van de einddatum construeerde de Staat zichzelf tot een verplicht punt van passage.

Hoewel EPZ in eerste instantie hiertegen geen juridische stappen ondernam en zich officieel neerlegde bij het besluit, hanteerde zij wel andere strategieën om de hardheid van de KCB op te

bouwen en te handhaven. Zij verrichte een translatie: sluiten van de KCB zou leiden tot een verlies van werkgelegenheid, van nucleaire kennis en competentie en bovenal tot het bemoeilijken van het halen van de Kyoto-verplichtingen en emissiereductie in het algemeen. Middels deze translatie wierf EPZ krachtige bondgenoten, van wie de netwerken kracht verleenden aan het netwerk van EPZ. Nadat onder andere de werknemers van EPZ met succes de vergunningswijziging hadden aangevochten in de rechtszaal, veranderde de officiële opstelling van EPZ: de KCB zou niet gesloten worden op de door de overheid gedicteerde datum. De Nederlandse Staat probeerde alsnog via de rechtbank haar gelijk te halen door EPZ te verplichten zich te houden aan een gemaakte afspraak. De rechtbank achtte het bestaan van een afspraak, een privaatrechtelijke overeenkomst, echter onbewezen wegens het ontbreken van een contract. Dit ontbrekende contract vormde in feite een cruciale actant.

In de constitutie van de hardheid van de KCB hebben *niet-mensen* een prominente rol vervuld. De krachtigste bondgenoten van EPZ waren CO₂ en een afwezig contract. Deze actanten impliceerden grotere netwerken (inclusief smeltende poolkappen, het Kyoto-verdrag, de IPCC, de VN, Europese en nationale wet- en regelgeving, juridische instanties, de Trias Politica, et cetera) wiens kracht EPZ kon benutten voor het nastreven van haar doel: het openhouden van de KCB. Bovendien bevond het netwerk van haar rivaal zich in een toestand van flux. De Staat vormde op meerdere momenten geen eenheid, maar viel uiteen in een netwerk waarvan de verschillende elementen verschillende doelen nastreefden. Op een cruciaal moment onderging de actant Staat zelfs een metamorfose. De nieuwe Staat was tijdelijk geen rivaal meer van EPZ, maar ging deel uitmaken van het netwerk dat de KCB hard maakte. De nieuwste actant Staat claimt wel weer de sluiting van de KCB na te streven (in 2013), maar in het licht van de jurisprudentie en de zetelverdeling in de Eerste en Tweede Kamer is dit uiterst ongeloofwaardig. Ook dan zal EPZ naar verwachting in staat zijn de hardheid van de KCB, middels verknooptheid, te handhaven.

Een belangrijke uitkomst van mijn onderzoek is de vaststelling dat er geen monocausale verklaring is. Zoals blijkt uit Hoofdstuk 3 is het concept dat uitgaat van hardheid die intrinsiek is aan materie of technologie problematisch. Het zijn niet de interatomaire en intermoleculaire krachten tussen de deeltjes waaruit beton en staal bestaan, noch het instabiele materiaal en de radioactiviteit die zorgen dat in Nederland elektriciteitsopwekking met behulp van kernenergie doorgang vindt. De vele elementen die de nucleaire optie stabiliseren zijn niet eenduidig van karakter. Integendeel, de verklaringen kunnen technologisch, cultureel, economisch, juridisch, milieuhygiënisch en politiek van aard zijn. Het karakter van de verklaring hangt in sterke mate af van wie de verklaring levert. Wat wil zeggen dat dergelijke karakteriseringen strategisch ingezet worden, in pleidooien voor of tegen de nucleaire optie. Hieruit volgt een andere belangrijke conclusie, namelijk dat hardheid een constructie is. De hardheid van de nucleaire optie is niet inherent aan de technologie, niet een fase in een technologisch traject, niet een natuur- noch een economische wet, maar zij is een uitkomst van de handelingen van wellicht honderdduizenden mensen, de materiële en relationele middelen die hen ter beschikking staan, de handelingen van miljarden technische elementen, van exploderende reactoren, van de media en de publieke opinie, van internationale en nationale wetgeving, van een veranderend klimaat, van doorbraken op het gebied van andere energiebronnen, van oorlogen en ziektes; kortom het is een uitkomst van de strijd tussen voor- en tegenstanders en de netwerken waarover zij weten te beschikken. De gene met het meest uitgebreide, meest coherente en best gedisciplineerde netwerk oefent de meeste invloed uit en behaalt de (veelal tijdelijke) winst.

Van deze opsomming van elementen kan beweerd worden dat zij de zaken niet verheldert, maar mijns inziens levert zij wel een belangrijk inzicht op, namelijk dat de uitkomst ook geheel anders had kunnen zijn. Deze constatering van het contingente karakter van sociotechnische verandering vormt een bron van hoop. Berusting in een bepaalde sociotechnische situatie is niet noodzakelijk noch onvermijdelijk, want verandering en, tot op zekere hoogte, sturing zijn mogelijk. Dit blijkt zeker ook uit Hoofdstuk 2, waarin het ecologieraam dusdanig in belang toenam dat de oorspronkelijke ambitieuze plannen van de Nederlandse overheid ten aanzien van kern-

energie niet werden verwezenlijkt. In de jaren '70 was het beleid gericht op een grootschalige implementatie van kernenergie. In 2000 zou de helft van het elektrische vermogen (35.000 MW_e van de 70.000 MW_e) opgewekt worden met kerncentrales. Momenteel wordt door één enkele centrale ongeveer 450 MW_e opgewekt. De geschiedenis van de ontwikkeling van kernenergie vormt een sterke ondersteuning voor de these dat het mogelijk is om vanuit de maatschappij invloed uit te oefenen op techniekontwikkeling.

De vaststelling dat de huidige capaciteit in Nederland een schim is van deze oorspronkelijke plannen vormt een mogelijke tegenwerping tegen de hypothese dat de nucleaire optie hard is gebleken. In die context zou je kunnen stellen dat de nucleaire optie juist zacht is gebleken en dat de probleemstelling in deze scriptie wellicht anders geformuleerd had moeten worden. Maar in feite is de Nederlandse Staat wel geconfronteerd met een niet uitgevoerd parlementair besluit om de KCB te sluiten en de nucleaire optie te beëindigen. Ook laten verschillende studies zien dat al sinds het ongeval in Harrisburg een meerderheid van de Nederlandse bevolking tegen kernenergie is. Deze bevolking heeft dit standpunt ook op meerdere momenten geuit (tijdens demonstraties, opiniepeilingen en tijdens de BMD). De KCB produceert echter nog steeds elektriciteit en zal dit volgens de beheerder zeker blijven doen tot 2013 (en vrijwel zeker nog langer). De wens van de meerderheid van de Nederlandse bevolking wordt hiermee dus niet gerespecteerd. Vanuit dat perspectief kan enige hardheid niet ontkend worden.

Uit het bovenstaande moet vastgesteld worden dat de nucleaire optie noch volledig zacht, noch volledig hard is gebleken. Hardheid en zachtheid moeten dan ook beschouwd worden als twee extremen van een spectrum waartussen sprake is van constante dynamiek. De interacties tussen voor- en tegenstanders zorgt voor deze dynamiek. Afhankelijk van de bondgenoten die zij weten te werven en te controleren kan de balans doorslaan naar één van de twee extremen. Een tweede Tsjernobyl zou zeker leiden tot een sterke beweging richting zachtheid. Dit geldt ook voor doorbraken op het gebied van hernieuwbare bronnen en, belangrijker nog, een efficiënt en mobiel opslagmedium voor vrijgemaakte energie. Aan de andere kant zullen het uitblijven van dergelijke technologische doorbraken en het plaatsvinden van catastrofes die aanwijsbaar veroorzaakt worden door klimaatverandering de balans in het voordeel van de nucleaire optie doen bewegen.

Het is ten aanzien van de probleemstelling bovendien belangrijk te beseffen dat het wat betreft de nucleaire optie niet zozeer gaat om hoeveel kerncentrales er daadwerkelijk elektriciteit produceren, als wel om het idee dat kernenergie een volwaardige optie is voor een land om elektriciteit op te wekken. Het gaat dus naast concrete centrales en aantallen megawatts om ideeën en opvattingen. De meest recente tendens toont zowel internationaal als voor de Nederlandse situatie een opleving van het idee dat kernenergie een volwaardige mogelijkheid is om elektriciteit op te wekken. In landen als India en China worden momenteel nieuwe centrales gebouwd. In de Verenigde Staten is wetgeving aangenomen die het gemakkelijker moet maken om kerncentrales te bouwen. In Finland heeft het parlement haar fiat gegeven voor de mogelijke bouw van een kerncentrale in het kader van het beleid van emissiereductie. Maar ook in Nederland komt kernenergie schoorvoetend terug op de maatschappelijke en politieke agenda. De positie van de voorstanders heeft met het openhouden van de KCB een belangrijke slag gewonnen en de weg voor de nucleaire optie weer begaanbaar gemaakt. De klimaatdiscussie en de recente liberalisering van de energiemarkt hebben hier onmiskenbaar aan bijgedragen. Maar ook deze overwinning betekent niet het einde van de strijd, want ook de tegenstanders blijven campagne voeren voor hun doel: het beëindigen van de nucleaire optie.

Een laatste conclusie op basis van mijn onderzoek vormt de observatie dat zowel het handhaven van de hardheid als het bewerkstelligen van zachtheid van een technologie enorme inspanning vergen. Dit is in essentie het antwoord op de centrale vraag van deze scriptie. De nucleaire optie heeft in Nederland haar hardheid ondanks de grote maatschappelijke en politieke weerstanden behouden door de inspanningen aan de kant van de voorstanders van kernenergie. Zij beschikten over een uitgebreid en beter gedisciplineerd netwerk dat over meer financiële en relationele middelen kon beschikken. Bovendien vochten vele voorstanders een strijd die fundamenteel an-

ders was dan die van de tegenstanders, namelijk een strijd voor het behoud van hun centrale, hun bedrijf, hun levensonderhoud en vaak ook levensvervulling. Volgens de Chinese wijsgeer en krijgshere Sun Tzu levert dit de meest krachtige en onverschrokken krijgers op:

‘Put them in a spot where they have no place to go, and they will die before fleeing. If they are to die there, what can they not do? Warriors exert their full strength. When warriors are in great danger, then they have no fear. When there is nowhere to go they are firm, when they are deeply involved they stick to it. If they have no choice, they will fight.’⁴¹⁹

Hoewel de toon van dit citaat wellicht dramatisch over kan komen, ben ik van mening dat het zeer zeker een belangrijk verschil in motivatie heeft geleverd tussen bijvoorbeeld EPZ en de Staat.

De drie toegepaste concepten verklaren weliswaar niet volledig, maar zij verklaren wel veel. Alle drie zijn zij bijzonder behulpzaam geweest in het ontleden van de hardheid van de nucleaire optie. Zij benadrukten verschillende aspecten van hardheid doordat zij uitgingen van verschillende oorzakelijke mechanismen en doordat zij op verschillende niveaus analyse faciliteerden. Het concept materiële hardheid richtte de aandacht op het atomaire niveau en de stabiliserende rol van materialiteit. Het concept dominante denkramen liet de rol zien dominante manieren van denken binnen technologische ramen op het niveau van het artefact. Hierbij was niet alleen sprake van hardheid binnen een technologisch raam; zij het in de vorm van weerbaarheid, dan wel in de vorm van opgeslotenheid. Uit deze scriptie is gebleken dat het evenwicht tussen twee ramen van gelijk belang ook kan resulteren in een vorm van hardheid, namelijk hardheid door een patstelling. Het concept verknoptheid maakt vormen van hardheid zichtbaar die zich bevinden op het niveau van uitgebreide zich tot globale proporties uitstreckende netwerken. Hoewel specifiek het concept verknoptheid mij naar mijn mening het beste in staat heeft gesteld de hardheid van de nucleaire optie in Nederland te verklaren, zijn de andere concepten wel degelijk van belang geweest. In de eerste plaats als startpunten van analyse en in de tweede plaats als subvragen. Zoals Anique Hommels al vermoedde in haar proefschrift heeft de combinatie van de concepten in die zin een meerwaarde. Welk concept de meeste verklaringskracht heeft hangt dus samen met het niveau van analyse, wat op zijn beurt weer samenhangt met het type vraag dat je stelt. Was mijn vraag bijvoorbeeld toegespitst op de hardheid van het lichtwatertype reactor, dan had het concept dominante denkramen in hoofdzaak de vraag beantwoord. Maar dat was mijn vraag niet. Ik stelde de vraag naar de hardheid van de nucleaire optie in Nederland en verknoptheid is mijn antwoord.

⁴¹⁹ Tzu (1988)

LIJST VAN AFKORTINGEN

AEC	Atomic Energy Commission
AER	Algemene Energie Raad
AKB	Antikernbeweging
BE	Bezinningsgroep Energiebeleid
BMD	Brede Maatschappelijke Discussie
Bq	Becquerel
BWA	Bond van Wetenschappelijke Arbeiders
BWR	Boiling Water Reactor (=kokendwaterreactor)
CDA	Christen Democratisch Appél
CO ₂	Koolstofdioxide
COVRA	Centrale Organisatie Voor Radioactief Afval
D'66	Democraten 1966
DG-E&T	Directoraat-Generaal Transport en Energie
EC	Europese Commissie
ECN	Energieonderzoek Centrum Nederland
ECN-BS	Energieonderzoek Centrum Nederland, afdeling Beleidsstudies
EGKS	De Europese Gemeenschap voor Kolen en Staal
E-plan	Elektriciteitsplan
EPZ	Energieproductiebedrijf Zuid-Nederland (nu onderdeel van Essent)
ESC	Energie Studie Centrum
Euratom	De Europese Gemeenschap voor Atoomenergie
EZ	Ministerie van Economische Zaken
FNV	Federatie Nederlandse Vakbeweging
FOM	Stichting Fundamenteel Onderzoek der Materie
GKN	N.V. Gemeenschappelijke Kernenergiecentrale Nederland
GL	Groen Links
HABOG	Hoogradioactieve Afval Behandeling en Opslag Gebouw
IAEA	International Atomic Energy Agency
IEA	Internationale Energie Agentschap
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IRI	Interfacultair Reactor Instituut
IRK	Industriële Raad voor de Kernenergie
KCB	Kern(energie)centrale Borssele
KCD	Kern(energie)centrale Dodewaard
KEMA	NV tot Keuring van Elektrotechnische Materialen
Kew	Kernenergiewet
KIVI	Koninklijk Instituut van Ingenieurs
LEK	Landelijk Energie Comité
LPF	Lijst Pim Fortuijn
LSEO	Landelijke Stuurgroep Energie Onderzoek
LSSK	Landelijke Stroomgroep Stop Kalkar
LWR	Lichtwaterreactor
MER	Milieu Effect Rapportage
MW	Megawatt
MW _e	Megawatt elektrisch vermogen
MZT	Stichting Miljoenen Zijn Tegen
NEI	Nederlands Economisch Instituut
NEOM	Nederlandse Eenergie Ontwikkelings Maatschappij
NERO	Nederlandse Eerste Reactor Ontwerp(-project)
NMP	Nationaal Milieubeleid Plan

NOP	Nationaal Onderzoek Programma Mondiale Luchtverontreiniging en Klimaatverandering
NRG	Nuclear Research and consultancy Group
OC&W	Ministerie van Onderwijs Cultuur en Wetenschappen
PINK	Project Instandhouding Nucleaire Kennis
Ppm	parts per million
PPR	Politiek Partij Radicalen (opgegaan in Groen Links)
PSA	Probabilistic Safety Assessment (= probabilistische risico analyse)
PSP	Pacifistisch Socialistische Partij (opgegaan in Groen Links)
PvdA	Partij van de Arbeid
PWR	Pressurized Water Reactor (=drukwaterreactor)
PZEM	Provinciale Zeeuwse Energie Maatschappij
RCN	Reactor Centrum Nederland
RIVM	Rijks Instituut voor Volksgezondheid en Milieu
RSV	Rijn-Schelde-Verolme Machinefabrieken NV
RvS	Raad van State
SCK	Studie Centrum voor Kernenergie
SCOT	Social Construction of Technology (benadering)
SEP	N.V. Samenwerkende Elektriciteitsproductiebedrijven
SMDE	Stuurgroep Maatschappelijke Discussie Energiebeleid
SNR	Snelle natriumgekoelde kweekreactor
SP	Socialistische Partij
STS	Science and Technology Studies
SZW	Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid
TK	Tweede Kamer
TMI	Three Mile Island
TNO	Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek
TWh	Terawattuur
UCN	Ultra Centrifuge Nederland
VDEN	Vereniging van Directeuren van Elektriciteitsbedrijven
VMF	Verenigde Machinefabrieken
VN	Verenigde Naties
VNG	Vereniging van Nederlandse Gemeenten
VROM	Ministerie van Volksgezondheid, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
VVD	Volkspartij voor Vrijheid en Democratie
VWO	Verbond voor Wetenschappelijke Onderzoekers
WISE	World Information Service on Energy
WKE	Werkgroep Kernenergie
WRK	Wetenschappelijk Raad voor Kernenergie
ZWO	Nederlandse organisatie voor Zuiver Wetenschappelijk Onderzoek

LIJST VAN INTERVIEWS

- Ir. A. Versteegh, algemeen directeur NRG; Petten: 23 april 2003.
- Dr. Ir. W. Smit, wetenschappelijk onderzoeker TU Twente; Enschede: 24 april 2003.
- Dr. Ir. G. Meskens, wetenschappelijk onderzoeker SCK/CEN; Mol (BE): 25 april 2003.
- Drs. A. Polfliet, inhoudelijk medewerker portefeuille kernenergie en attaché staatssecretaris O. Deleuze; Brussel (BE): 28 april 2003.
- Prof.dr.ir C. Andriesse, wetenschappelijk onderzoeker Universiteit Utrecht; Utrecht: 05 mei 2003.
- Ir. J. Wieman, manager splijstofcyclus EPZ; Borssele: 23 mei 2003.
- Prof. G. Eggermont, wetenschappelijk onderzoeker SCK/CEN; Brussel (BE): 26 mei 2003.
- Drs. E. Laes, wetenschappelijk onderzoeker SCK/CEN; Mol (BE): 27 mei 2003.
- Dr. Ir. A. van Heek, wetenschappelijk onderzoeker NRG, Petten: 24 juni 2003.
- Prof. Dr.ir. A.H.M. Verkooijen, wetenschappelijk directeur van het IRI en hoogleraar energievoorziening bij Werktuigbouwkunde TU Delft; Delft: 30 juni 2003.
- Ir. M. Vos, Tweede kamerlid voor Groen Links; Den Haag: 01 juli 2003.
- Prof. Dr. A. Verbruggen, hoogleraar economische aspecten energievoorziening Universiteit Antwerpen; Antwerpen: 01 juli 2003.
- Dr. H. Codee, directeur van de COVRA; Borssele: 02 juli 2003.
- Ir. P. van der Hulst, manager buitenbedrijfstelling en conservering bij de KCD/GKN; Dordewaard: 11 juli 2003.
- Prof. Dr. W. Turkenburg, hoogleraar technologie en samenleving aan de Universiteit Utrecht en wetenschappelijk directeur van het Copernicus instituut voor duurzame ontwikkeling en innovatie; Utrecht: 27 augustus 2003.
- P. de Rijk, algemeen coördinator WISE; Amsterdam: 20 oktober 2003.

REFERENTIES

- Anoniem (1990b). *Kamerfracties willen beide kerncentrales voorlopig sluiten*. Volkskrant, 3-12-1990.
- Anoniem (1990c). *De Vries niet van plan kerncentrale Borssele voorlopig te sluiten*. NRC Handelsblad, 5-12-1990.
- Anoniem (1991a). *Kerncentrale in Borssele vergt bijna 400 miljoen*. Volkskrant, 11-10-1991.
- Anoniem (1991b). *CDA komt PvdA niet tegemoet bij sluiting Borssele*. ANP-telex, 14-11-91.
- Anoniem (1991c). *Andriessen wil centrale in Borssele niet sluiten*. NRC Handelsblad, 14-11-1991.
- Anoniem (1994a). *Wijers neemt afstand van motie-Borssele*. Volkskrant, 14-11-1994.
- Anoniem (1994b). *GroenLinks staat op snelle sluiting Borssele*. Volkskrant, 28-11-1994b.
- Anoniem (1994c). *Kamer ziet toch af van langer gebruik Borssele*. NRC Handelsblad, 24-11-1994.
- Anoniem (1994d). *De kern van de zaak*. Groen Links Magazine, december 1994.
- Anoniem (1997a). *Broeikasje vol EPZ-protest*. Provinciale Zeeuwse Courant, 17-07-1997.
- Anoniem (1997b). *Nieuwe twijfel over sluiting kerncentrale*. Trouw, 04-09-1997.
- Anoniem (1999a). *Sluiting van Borssele ter discussie gesteld*. Trouw, 24-06-1999.
- Anoniem (1999b). *VVD en CDA tegen sluiting Borssele*. Trouw, 27-10-1999.
- Anoniem (1999c). *Jorritsma: Borssele wellicht langer open*. Volkskrant, 12-11-1999.
- Anoniem (2000a). *Kabinet wenst Borssele toch in 2004 dicht: Ondanks Raad van State*. NRC Handelsblad, 26-02-2000.
- Anoniem (2000b). *Kabinet rekt op sluiting van Borssele in 2004*. NRC Handelsblad, 19-04-2000.
- Anoniem (2000c). *EPZ verzet zich tegen plan sluiting Borssele*. Trouw, 07-06-2000.
- Anoniem (2002). *Choose Positive Energy! Kies voor windenergie (Brochure juli 2002)*. Amsterdam: Greenpeace Nederland.
- Anoniem (2002b). *Kerncentrale Borssele is 'blij'*. ANP-telex, 3-7-2002.
- Anoniem (2002b). *Wijers: wel afspraken over sluiting Borssele*. Provinciale Zeeuwse Courant, 25-01-2002.
- Anoniem (2002c). *ECN: wellicht nieuwe kerncentrale*. Metro, 23-09-2002.
- Anoniem (2002d). *Kerncentrale Borssele is 'blij'*. ANP-telex, 03-07-2002.
- Anoniem (2002e). *Oppositie wil actie tegen Borssele*. NRC Handelsblad, 26-11-2002.
- Anoniem (2003). *Poolkappen smelten*. Retrieved November, 3, 2003: <http://forum.fok.nl/B2004+> (2003). *Dertig jaar kerncentrale Borssele - Nog vele jaren: Pieter van Geel kondigt sluiting in 2013 aan (Herhaalt zich de geschiedenis?)*. Retrieved October, 16, 2003: <http://www.kerncentrale.nl/par/stand/html>
- Baarda, D.B., Goede, M.P.M de & Meer-Middelburg, A.G.E. van der (1997). *Basisboek Open Interviews: praktische handleiding voor het voorbereiden en afnemen van open interviews*. Houten: Steinfert Kroese.
- Balkenende, J.P. (2002). *Werken aan vertrouwen, een kwestie van aanpakken: Strategisch Akkoord voor Kabinet CDA, LPF, VVD*. Den Haag: Ministerie van Algemene Zaken.
- Balkenende, J.P. (2003). *Meedoen, meer werk, minder regels. Hoofdlijnenakkoord voor het kabinet CDA, VVD, D66*. Den Haag: Ministerie van Algemene Zaken.
- Bax, W. (2000). *Blufpoker rond een kerncentrale*. Trouw, 1
- BE (1974). *Bezinningsnota Kernenergie*. September 1974, Utrecht: Bezinningsgroep Energiebeleid.
- BE (1976). *Leden van de Tweede Kamer geef ons het voordeel van de twijfel*. NRC Handelsblad, 31-01-1976.
- Bijker, W.E & Law, J. (Red.) (1992). *Shaping Technology/ Building Society: Studies in Sociotechnical Change*. Cambridge, M.A.: The MIT press.

- Bijker, W.E. (1990). *The Social Construction of Technology*. Enschede: Universiteit Twente.
- Bijker, W.E. (1995a). *Democratisering van de Technologische Cultuur*. Maastricht: Oratie, Rijksuniversiteit Limburg.
- Bijker, W.E. (1995b). *Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs: towards a theory of socio-technical change*. Cambridge, M.A.: The MIT Press.
- Bijker, W.E. (1995c). Sociohistorical Technology Studies. In: Jasanoff, Sheila (et al) (Red.), *Handbook of Science and Technology Studies* (pp.p.229-256). Thousand Oaks, London & New Dehli: SAGE Publications.
- Brinkman, G. (1987). *De terugval van de anti-kernbeweging*. Doctoraal-scriptie Politicologie, Nijmegen: Katholieke Universiteit Nijmegen.
- Caljé, P.A.J. & Hollander, J.C. den (1998). *De nieuwste geschiedenis*. Utrecht: Spectrum.
- Callon, M. (1986a). The Sociology of an actornetwork: the Case of the Electric Vehicle. In: Callon, M., Law, J. & Rip, A. (Red.), *Mapping the dynamics of Science and Technology* (pp.p.19-34). London: MacMillan.
- Callon, M. (1986b). Some elements of a sociology of translation: Domestication of the scallops and the fishermen of St. Brieuc Bay. In: Law, J. (Red.) (Red.), *Power, Action and Belief: A New Sociology of Knowledge* (pp.p. 196-233). London: Routledge and Kegan Paul.
- Callon, M. (1991). Techno-economic networks and irreversibility. In: Law, J. (Red.) (Red.), *A Sociology of Monsters: Essays on Power, Technology and Domination* (pp.p.132-164). London: Routledge.
- Callon, M. (1995). Four Models for the Dynamics of Science. In: Jasanoff, S. (et al) (Red.), *Handbook of Science and Technology Studies* (pp.p.29-63). Thousand Oaks, London & New Dehli: SAGE Publications.
- Daamen, D.D.L. & Kips, J. (1993). *De Energiemonitor: Trends in publieksoordelen over de toepassing van kernenergie, kolen en andere energiebronnen ten behoeve van de elektriciteitsproductie*. Lucht & Energie 112, Leiden: Rijksuniversiteit Leiden, Faculteit der Sociale Wetenschappen, Werkgroep Energie en Milieu-onderzoek.
- DOE/EIA (2001). *International Energy Outlook 2001*. DOE/EIA-0484(2001), Washington, DC: Energy Information Administration, U.S. Department of Energy.
- Dunn, Seth (2001). *Hydrogen Futures: Toward a Sustainable Energy System*. Washington, DC: Worldwatch Institute.
- EC, DG-Energy and Transport. (2000). *Green Paper EU 2000*. Bruxelles: DG-Energy and Transport.
- Eisenhower, D.D. (1953). 'Atoms for Peace' Address to the 470th Plenary Meeting of the United Nations General Assembly Tuesday, 8 December 1953, 2:45 p.m.
- Energiewereld.nl (24-1-2003). 'Electrabel wil Doel toch openhouden.' <http://www.energiewereld.nl/home.html>. Retrieved 24-1-2003
- Engels, J. (2003). Kernenergie in de lift. *Trouw*, 13-09-2003.
- Enschede, Ch.J. (2002). Wet en recht. In: Kohnstamm, D. & Cassee, E. (Red.), *Het Cultureel Woordenboek* Amsterdam: Uitgeverij Anthos.
- EPZ (1998a). De feiten over kernenergie en CO2. In: (Red.), *Feiten over Kernenergie* Eindhoven: Lecturis BV.
- EPZ (1998b). Enkele feiten over energie in de toekomst. In: (Red.), *Feiten over Kernenergie* Eindhoven: Lecturis BV.
- EPZ (2002). Staat voerde 'afspraak' pas achteraf op. <http://www.epz.nl/popup.asp?id=nw024>.
- EZ (1993). *Dossier kernenergie*. TK, 1993-1994, 21 666, nr. 8, Den Haag: Ministerie van Economische Zaken.
- EZ (1994a). *Schriftelijke kamervragen van TK-lid Crone (PvdA) aan de minister van EZ betreffende de Kerncentrale Borssele, d.d 05-10-1994, & Antwoord van minister van EZ, d.d. 26-10-1994*. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken.
- EZ (1994b). *Verslag van het overleg SEP/EZ over de projectmodificaties van de kernenergie-eenheid - Borssele (KCB), d.d. 14 december 1994*. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken.

- EZ (1999). Schriftelijke kamervragen van Tweede Kamerlid Van de Akker aan de ministers van EZ en VROM, betreffende het langer open houden van de kerncentrale Borssele, d.d. 19-02-1999. & Antwoord van de minister van EZ, J. Jorritsma, mede namens minister van VROM, drs. J.P. Pronk, d.d. 11-3-1999. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken.
- EZ (2000a). *Verslag van de bespreking tussen EPZ en EZ inzake de bedrijfsduur van de KCB, gehouden te Eindhoven op 5 juni 2000*. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken.
- EZ (2000b). *Verslag van de bespreking tussen EPZ en de regering inzake de bedrijfsduur van de kerncentrale Borssele, gehouden te Den Haag op 6 juli 2000*. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken.
- Foratom (2000). *Nuclear Energy Projects: An Integral Tool in the Clean Development Mechanism*. Foratom, ENS, NEI, TAIF, UI, Canadian Nuclear Association, KAIF: Position Paper.
- Freudenreich, W.E. (1996). *Kern- en Reactorfysica: dictaat behorend bij de introductie cursus kernenergie*. Petten: NRG.
- Gabriëls, R. (2001). *Intellectuelen in Nederland : publieke controversen over kernenergie, armoede en Rushdie*. Amsterdam: Boom.
- Goldschmidt, B. (1982). *The Atomic Complex: A Worldwide Political History of Nuclear Energy*. La Grange Park, Ill.: American Nuclear Society.
- Goudsmit, G. (2002). Steun rechter voor Borssele. *Trouw*, 26-9-2002.
- Greenpeace (2003). <http://archive.greenpeace.nl/ams/toxics/IMO.shtml>. Retrieved 9 augustus,
- Hermans, H. (1990). *Even stilstaan bij vooruitgang: jubileumboek van het directoraat-generaal voor Energie*. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken.
- Hommels, A.M. (2001). *Unbuilding Cities: Obduracy in Urban Sociotechnical Change*. Faculty of Arts and Culture, Maastricht: Universiteit Maastricht.
- Hoving, R. (1997a). *EPZ wil Borssele later sluiten*. Provinciale Zeeuwse Courant, 31-5-1997.
- Hoving, R. (1997b). *EPZ legt zich neer bij sluiting kerncentrale*. Provinciale Zeeuwse Courant, 16-12-1997.
- Hoving, R. (1999). *Slofoffensief voor Borssele: Provincie en VVD-Kamerleden lanceren actie behoud kerncentrale*. Provinciale Zeeuwse Courant, 28-07-1999.
- IAEA (2002a). *Energy, Electricity and Nuclear Power Estimates for the Period up to 2020*. Reference Data Series No.1, Vienna: International Atomic Energy Agency.
- IPCC (2003). <http://www.IPCC.ch/>.
- Jansen, B. (1998). *EPZ: kerncentrale Borssele verdient het langer open te blijven*. Provinciale Zeeuwse Courant, 06-01-1998.
- KCD/GKN (2003). <http://www.kcd.nl/plannen/index.html>.
- KCD/GKN (2003). Plannen voor de decommissie van de Kerncentrale Dodewaard. Retrieved April, 17, 2003: <http://www.kcd.nl/plannen/index.html>
- KEMA (1999). *Milieu-effect rapport: buitenbedrijfstelling en wachttijd kernenergiecentrale Dodewaard*. 99-009/GKN/R, Dodewaard: N.V. GKN.
- Knip, K. (2000a). *Directie wijst op Europese regels: 'Centrale Borssele niet eerder dicht'*. NRC Handelsblad, 14-04-2000.
- Knip, K. (2000b). *Een Zeeuws wonder: Hoe de kerncentrale Borssele kan profiteren van een Haagse fout*. NRC Handelsblad, 15-05-2000.
- Kok, M.T.J., et al (2001). *Klimaatverandering, een aanhoudende zorg. Eindrapportage tweede fase Nationaal Onderzoek Programma Mondiale Luchtverontreiniging en Klimaatverandering (NOP-II) 1995-2001*. 410200113, Bilthoven: Programma Bureau NOP.
- Kolsteren, A (1994). *Prisma Vreemde Woorden*. Utrecht: Het Spectrum.
- Koninklijke Universiteit Nijmegen (2003). *Woordenboek van de organische chemie*, <http://www.woc.sci.kun.nl/cgi-bin/view?broeikasgassen>. Retrieved 24-11-2003
- Lagaaij, A. & Verbong, G. (1998). *Kerntechniek in Nederland 1945-1974*. Den Haag/ Eindhoven: Universiteitsdrukkerij TUE.
- Lagas, T. (1994). RPF geeft in stemming de doorslag. *Trouw*, 23-11-1994.

- Lako, P. (2003). *Persoonlijke communicatie, d.d. 17 november 2003, over EU-richtlijnen die de rol van overheden ten aanzien van elektriciteitsopwekkingmethoden beperken*. Petten: ECN-Beleidsstudies.
- Langman, H (1972). *Nota inzake het Kernenergiebeleid*. Zitting 1971-1972 - 11 761 1-2, Den Haag: Ministerie van Economische Zaken.
- Latour, B. (1987). *Science in action: How to follow scientists and engineers through society*. Cambridge, M.A.: The Harvard University Press.
- Latour, B. (1988). *The pasteurization of France*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Latour, B. (1988). *The prince for machines as well as for machinations*. In: Elliot, B. (Red.), *Technology and Social Process* (pp.P.20-34). Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Latour, B. (1991). *Technology is society made durable*. In: Law, J. (Red.) (Red.), *A Sociology of Monsters: Essays on Power, Technology and Domination* (pp.p.103-131). London: Routledge.
- Latour, B. (2000). *Pandora's Hope*. Cambridge & London: Harvard University Press.
- Latour, Bruno (1999). *Redefining the social link: from baboons to humans*. In: MacKenzie, Donald (Red.), *The Social Shaping of Technology* Buckingham and Philadelphia: Open University Press.
- Law, J. & Mol, A. (1995). *Notes on materiality and sociality*. *The sociological review*, pp.274-294.
- Law, John and Michel Callon (1992). *The Life and Death of an Aircraft: A Network Analysis of Technical Change*. In: Bijker, Wiebe en John Law, (ed.) (Red.), *Shaping Technology/ Building Society: Studies in Sociotechnical Change* Cambridge, M.A.: The MIT press.
- Leyendeckers, mr. F.M.G.M. (1999). *Pleitnotities van mr. F.M.G.M. Leyendeckers, advocaat te Breda, gemachtigde van 1. Stichting Borsssele 2004+ te Borsssele, mede namens F.C.M. Aarts te Heinkenszand e.a., 2. de heer Ir. J.L. Wieman te Middelburg, 3. Ir. J. den Boer te Middelburg, 4. Stichting Netherlands Nuclear Society te Arnhem*.
- Lodewijkx, M. (1995). *Geen onomkeerbare processen*. *Greenpeace*, 1 (1995), pp.p.13.
- Loon, A.J. van (1994). *Kernenergie van A tot Z*. Dodewaard: N.V. GKN.
- Lubbers, R.F.M. (1974). *Energienota*. Zitting 1974-1975, 13 122 nrs. 1-2, Den Haag: Ministerie van Economische Zaken.
- MacKenzie, D. & Spinardi, G. (1996). *Tacit Knowledge and the Uninvention of Nuclear Weapons*. In: MacKenzie, Donald (Red.), *Knowing Machines* Cambridge, MA: MIT press.
- McGraw-Hill (2003). *Multimedia Encyclopedia of Science & Technology: Nuclear Power*.
- Mels, K. (2001). *De kernuitstap. Het waarom en de gevolgen*. Berchem: De Wrikker.
- Molenaar, L. (1994). *'Wij kunnen het niet langer aan de politici overlaten...'* *De geschiedenis van het Verbond van Wetenschappelijke Onderzoekers (VWO) 1946-1980*. Faculteit der Letteren: Universiteit van Amsterdam, Uitgeverij Elmar: Delft
- NEI (1997). *Kostenvergelijking ontmantelingstarieven kerncentrale Dodewaard*. nr. Ab 3999 NV/NR, Rotterdam en Delft: Nederlands Economisch Instituut (NEI) en Interfacultair Reactor Instituut (IRI).
- Oranje-Nassau, J. (1963 [versie 2003]). *Wet van 21 februari 1963, houdende regelen met betrekking tot de vrijmaking van kernenergie en de aanwending van radioactieve stoffen en ioniserende stralen uitzendende toestellen*. Den Haag: Nederlandse Staat.
- Persson, M. (2003). *Nog veertig jaar uitstralen*. *Volkskrant*, pp.5W, zaterdag 19 april.
- Potma, T. (1979). *Het vergeten scenario: minder energie, toch welvaart*. Amsterdam: Meulenhoff Informatief bv.
- Righart, H. (1995). *De eindeloze jaren zestig. De geschiedenis van een generatieconflict*. Amsterdam: De Arbeidspers.

- RvS (2000). Vonnis van de arrondissementsrechtbank te 's-Hertogenbosch, meervoudige kamer voor de behandeling van burgerlijke zaken, d.d. 24 februari 2000, in het geding tussen de stichting 'Stichting Borssele 2004+', de stichting 'Stichting Netherlands Nuclear Society', het Koninklijk Instituut van Ingenieurs (KIvI), ir. J.L. Wieman, C. Kalverboer, ir. J.A.M. Schoonderwoerd, ir. G.L.C.M. Vayssier, ir. J. den Boer, het KIvI afdeling kerntechniek, ir. J.C.L. van Cappelle, appellanten, en de Minister van Economische Zaken, de Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer en de Minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, verweerders. Den Bosch: Raad van State.
- RvS (2002). Vonnis van de arrondissementsrechtbank te 's-Hertogenbosch, meervoudige kamer voor de behandeling van burgerlijke zaken, d.d. 25-09-2002, in de zaak van: De Staat der Nederlanden, zetelende te 's-Gravenhage, eiser, procureur mr. J.E. Lenglet, tegen: de N.V. Elektriciteitsproductie maatschappij Zuid-Nederland, gevestigd te Eindhoven, gedaagde, procureur mr. J.H.M. Erkens. Den Bosch: Raad van State.
- Scholten, B. (1994). *Kerncentrale Borssele dilemma voor Wijers*. Volkskrant, 05-11-1994.
- Seale, C. (1999). *The Quality of Qualitative Research*. In: Seale, Clive (ed.) (Red.), *Researching Society and Culture* London, Thousand Oaks, New Delhi: Sage Publications.
- SEP (1994). *Elektriciteitsplan 1995-2004*. Arnhem: NV Samenwerkende Elektriciteitsproductiebedrijven.
- Sep, M. (1999). *Provincie mengt zich alsnog in discussie sluiting kerncentrale*. Provinciale Zeeuwse Courant, 19-01-1999.
- Sleutjes, L. (1997). *Bezwaren ongegrond verklaard. Wijers sluit Kerncentrale in 2004*. Provinciale Zeeuwse Courant, 10-12-1997.
- SMDE (1983). *Het eindrapport van de Brede Maatschappelijke Discussie*. Leiden: Stenfert Kroese.
- SMDE (1983). *Het tussenrapport: Basis voor de Brede Maatschappelijke Discussie*. Leiden: Stenfert Kroese.
- Smil, V. (1999). *Energies: an illustrated guide to the biosphere and civilization*. Cambridge, MA: MIT press.
- Smit, W.A. (1974). *De drie procent voor kalkar: waarom wij niet betalen en wat de gevolgen zijn*. Wetenschap en Samenleving.
- Stam, B. (Red.) (1996). *Vragen over Tsjernobyl: 10 jaar later*. Petten: Stichting Energieonderzoek Centrum (ECN).
- Steertegem, M. van (Red.) (2002). *Milieu- en Natuurrapport Vlaanderen: Thema's*. MIRA-T 2002, Antwerpen-Apeldoorn: Vlaamse Milieu Maatschappij en Garant.
- Sterrenburg, L. (2003). *Projectvoorstel: Kernenergiediscussie op Herhaling*. Den Haag: Rathenau-instituut.
- 'Stichting Borssele 2004+' (2003). *Dertig jaar kerncentrale Borssele*
- Storm van Leeuwen, J. & Phillip S. (2003). *Can nuclear power provide energy for the future; would it solve the CO2-emission problem?* <http://www.oprit.rug.nl/deenen>, Groningen: Rijksuniversiteit Groningen.
- TK (2003). *Instelling van twee themacommissies (vergaderjaar 2002-2003, 28 923, nr. 1)*. Den Haag: Tweede Kamer der Staten-Generaal.
- Turkenburg, W.C. & Roos, W.J. (1978). *Op zoek naar een betere besluitvorming over kernenergie in Nederland*. TNO Project, 78 (9).
- Turkenburg, W.C. (1990). *Kernenergie, verguisd en geprezen. Voordracht op het DGE 25 jaar seminar 'Energie en Samenleving'*. Den Haag.
- Tzu, S. (1988). *The Art of War* (Cleary, Thomas, vert.). Boston, MA: Shambhala Publications, Inc. (Oorspronkelijke uitgave 6e eeuw voor Christus)
- Uitham, C., Vries, B. de & Zijlstra, G.J. (1977). *Kernenergie in Nederland: een onderzoek naar machtstructuren*. Groningen: Xenon.
- Van Sterkenburg, P.G.J. (Red.) (1990). *Van Dale: Handwoordenboek Hedendaags Nederlands*. Utrecht [etc.]: Van Dale Lexicografie.
- Vandeweerd, V. (Red.) (1999). *Milieu- en Natuurrapport Vlaanderen: thema's*. MIRA-T 1999, Leuven-Apeldoorn: Vlaamse Milieumaatschappij en Garant.

- Verbeek, P.P. (2000). *De daadkracht der dingen*. Amsterdam: Boon.
- Verbong, G., Selm, A. van, Knoppers, R. & Raven, R. (2001). *Een kwestie van lange adem: de geschiedenis van duurzame energie in Nederland*. Boxtel: Aeneas uitgeverij.
- Vos, M.B. (1994). *Kamerstuk, nr. 16226 018 (Motie Vos), d.d. 15-11-1994*. Den Haag: SDU Uitgevers.
- VPRO (2002). *Noorderlicht: Onderweg naar Morgen*, Hilversum: VPRO.
- Vugt, F. van (2003). *Interview met André Versteegh*. 23 april 2003, Petten (NRG).
- Vugt, F. van (2003). *Interview met Hans Codee*. 2 juli 2003, Borsele (COVRA).
- Vugt, F. van (2003). *Interview met Jan Wieman*. 23 mei 2003, Borsele (EPZ).
- Vugt, F. van (2003). *Interview met Kees Andriessse*. 5 mei 2003, Utrecht (UU).
- Vugt, F. van (2003). *Interview met Marijke Vos*. 1 juni 2003, Den Haag (Tweede Kamer).
- Vugt, F. van (2003). *Interview met Peer de Rijk*. 20 oktober 2003, Amsterdam (WISE).
- Vugt, F. van (2003). *Interview met Peter van der Hulst*. 11 juli 2003, Dodewaard (KCD/GKN).
- Vugt, F. van (2003). *Interview met Wim Smit*. 24 april 2003, Enschede (UT).
- Vugt, F. van (2003). *Interview met Wim Turkenburg*. 27 augustus 2003, Utrecht (UU).
- Werf, H. van der (1999a). *VVD-Kamerlid juicht heroverwegen sluiting kerncentrale toe*. Provinciale Zeeuwse Courant, 20-01-1999.
- Werf, H. van der (1999b). *Deur op een kier voor kerncentrale*. Provinciale Zeeuwse Courant, 12-04-1999.
- Werf, H. van der (2000). *Kerncentrale sluiten wordt heel moeilijk*. Provinciale Zeeuwse Courant, 04-03-2000.
- Werf, H. van der (2002a). *Akkoord Borssele in auto gesloten: Topambtenaar en directeur SEP bespreken kwestie tijdens rit naar diner*. Provinciale Zeeuwse Courant, 26-01-2002.
- Werf, H. van der (2002b). *Directieleden SEP spreken elkaar tegen over afspraken sluiting Borssele*. Provinciale Zeeuwse Courant, 09-03-2002.
- Westerhoudt, T. (1993). *Plan Kerncentrale*. NRC Handelsblad, 11-6-1993.
- Wijers, G.J. (1994a). *Brief aan de Tweede Kamer betreffende kernenergie en warmte/krachtkoppeling, d.d. 07-11-1994*. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken.
- Wijers, G.J. (1994b). *Brief aan de Tweede Kamer betreffende Kernenergiecentrale Borssele, d.d. 16-12-1994*. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken.
- Wijers, G.J. (1997). *Duurzame energie in opmars: actieprogramma 1997-2000*. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken.
- Wijk, J.W.H. van (2000). *Dagvaarding EPZ door Staat, d.d. 18 december 2000*. Den Haag: Pels Rijcken & Droogleever Fortuijn, advocaten & notarissen.
- Windt, H.J. van der & Harle, N. (1996). *Environmental Chronology Of the Netherlands*. Biologiewinkel rapport 45, Haren: Biologiewinkel en Sectie Wetenschap en Samenleving Biologisch Centrum.
- WKE (1972). *(alternatieve) Kernenergienota*. Amsterdam: Werkgroep Kernenergie van de Raad voor Milieu Defensie.
- WKE (1973). *Energie en Energiebeleid*. Amsterdam: Werkgroep Kernenergie van de Vereniging Milieudefensie.
- Zijlstra, J (1957). *Nota Inzake de Kernenergie (Opwekking van Kernelektriciteit)*. Zitting 1956-1957 III 4727, Den Haag: Ministerie van Economische Zaken.
- Zwaan, B. van der (2002). *Nuclear energy: Tenfold expansion or phase-out?* Technological Forecasting & Social Change, 69 (2002), pp.287-307.