

NUCLEAIRE TRANSITIE

EEN ANALYSE VAN BELEID IN DRIE EUROPESE LANDEN



Thales Kolsteren
21-01-2013
Begeleider: Jessica de Boer



"The smug pioneer with his pickaxe, the stern bureaucrat with his briefcase, the holy man with his halo, they exemplify Max Weber's three types of rationality: bureaucracy, market, and religious charisma; at the same time as three of the grid-group cultures, positional, individualist, and sectarian enclave" (Douglas, 2006).



Samenvatting

Binnen het kader van energietransitie heeft de Europese Unie richtlijnen opgesteld waarbij de aandacht wordt gelegd op de energiehuishouding van de lidstaten. Op basis hiervan wordt gekeken hoe Frankrijk, Duitsland en Nederland kernenergie een rol toedichten binnen hun nationale energievoorzieningen. Bij nucleair beleid spelen voornamelijk ecologische, economische, politieke en sociale risicofactoren een rol. Aan de hand van de *'Grid and Group'* theorie zoals ontwikkeld door Mary Douglas wordt de wijze waarop landen met deze risico's omgaan ingedeeld binnen kaders van risicomangement. Als tweede pijler wordt de publieke opinie erbij betrokken.

Frankrijk heeft sinds de oliecrisis jaren zeventig de nucleaire capaciteit uitgebreid tot 75 procent van de totale energievoorziening, en is daar sindsdien niet meer van afgeweken. De publieke opinie deelde aanvankelijk deze mening maar maakt sinds de jaren tachtig aanspraak om meer zeggenschap betreffende het nationale beleid. Voor Duitsland was de controverserige rondom Chernobyl aanleiding om kernenergie volledig af te schaffen; de voordelen wogen simpelweg niet op tegen de risico's. De bevolking deelt over het algemeen deze mening. Nederland begon vroeg met kernenergie maar heeft zich bovenal gekenmerkt door besluiteloosheid, de overheid heeft nooit een definitieve beslissing durven nemen. De publieke opinie is sinds de jaren tachtig sterk wisselvallig.



Inhoudsopgave

Hoofdstuk	Onderwerp	Bladzijde
1	Inleiding	5
1.1	Inleiding	6
1.2	EU richtlijnen	7
1.3	Transitie	7
2	Theorie	8
2.1	Conceptueel model	9
2.2	Theoretisch kader	10
2.3	risico's en management	12
3	Methodologie	14
4	Nucleaire ontwikkeling	16
4.1	Ontwikkeling Frankrijk	17
4.2	Ontwikkeling Duitsland	20
4.3	Ontwikkeling Nederland	23
5	Analyse	26
5.1	Algemene gegevens Frankrijk	27
5.2	Publieke opinie Frankrijk	28
5.3	Analyse Frankrijk	29
5.4	Algemene gegevens Duitsland	30
5.5	Publieke opinie Duitsland	31
5.6	Analyse Duitsland	32
5.7	Algemene gegevens Nederland	33
5.8	Publieke opinie Nederland	33
5.9	Analyse Nederland	35
6	Conclusie	36
7	Literatuur	39



rijksuniversiteit
 groningen

faculteit ruimtelijke
 wetenschappen

HOOFDSTUK 1

INLEIDING



1.1 Inleiding

Kernenergie is in de tweede helft van de twintigste eeuw uitgegroeid tot een lucratieve energiebron. Veel landen hebben een deel van hun fossiele energieopwekking vervangen door nucleaire reactoren, die een overvloed aan goedkope energie leveren. Catastrofes in Harrisburg, Chernobyl en recentelijker Fukushima hebben echter de betrouwbaarheid en veiligheid van kernenergie op de proef gesteld. Steeds vaker worden overheden gewezen op hun verantwoordelijkheid om niet alleen economische belangen in acht te nemen, maar ook de veiligheid voor hun inwoners te waarborgen. Vanuit de Europese Unie zijn er bovendien richtlijnen opgesteld die in het kader van energietransitie de duurzaamheid van energiebeleid benadrukken.

De vraag is nu hoe Europese landen omgaan met de controverse. Welke positie dichten zij kernenergie toe binnen de kaders van energiehuishouding? Wie recentelijk het nieuws heeft gevolgd, heeft al kunnen opmerken dat Europese landen sterk verschillen in hun nucleaire beleid. Zo heeft Duitsland besloten kernenergie geleidelijk volledig afschaffen en lijkt Frankrijk vooralsnog onverstoortbaar door te gaan met de exploitatie van nucleaire reactoren. Zijn dit impulsieve reacties op de groeiende druk vanuit de bevolking en het buitenland of is het beleid dieper ingebed in de overheidsstructuur? Vervolgens wordt de vergelijking met Nederland gemaakt. Volgt Nederland het beleid van Frankrijk, Duitsland of houdt zij zich op de vlakte?

Daarnaast zal de vraag gesteld worden of de publieke opinie invloed op het beleid van de landen heeft, of dat deze opinie juist gevormd wordt door het gevoerde beleid in de bovengenoemde landen. Als laatste probeert dit onderzoek een antwoord te vinden op de vraag waar dit alles toe zal leiden in de toekomst.

Probleemstelling

In dit onderzoek zal bekeken worden hoe de feitelijke handelingen van overheden en de opinie van inwoners passen binnen theoretische kaders omtrent risicomanagement en welke rol zij kernenergie toedichten in het transitiebeleid van duurzame energieproductie.

De onderzoeksvraag luidt:

Welke rol kennen Nederland, Frankrijk en Duitsland toe aan kernenergie, in het kader van de internationale richtlijnen en hoe hangt deze rol samen met de publieke opinie rondom kernenergie?

Deze vraag zal beantwoord worden aan de hand van de volgende deelvragen:

- Wat zijn de richtlijnen waar de landen zich aan moeten houden?
- Hoe is het kernenergiebeleid in Frankrijk tot stand gekomen?
- Hoe is het kernenergiebeleid in Duitsland tot stand gekomen?
- Hoe is het kernenergiebeleid in Nederland tot stand gekomen?
- Hoe verhouden de bevindingen zich tot theoretische kaders?



1.2 EU richtlijnen

In 2010 presenteerde de Europese Unie een langetermijnstrategie die voortbouwt op het akkoord van Lissabon van 2000. Naast ambitieuze plannen op het gebied van onderwijs en economie wordt groene economische groei benadrukt. De '20/20/20' doelstellingen zijn kort maar bondig:

- 20 procent vermindering van de Co2 uitstoot ten opzichte van 1990;
- 20 procent van de brandstoffen halen uit duurzame energie;
- 20 procent toename van energie-efficiëntie (Rijksoverheid, 2012).

Uit de meest recente ramingen van het Europees Parlement komt naar voren dat we momenteel op koers liggen om slechts de helft hiervan te bewerkstelligen. Bovendien zal de toenemende invoer tegen stijgende prijzen de economische groei in de EU belemmeren. Daarom heeft de Europese Commissie een nieuw energie-efficiëntieplan (EEP) voorgesteld. Hierin worden bepaalde richtlijnen omgezet in bindende maatregelen (Europese Commissie, 2012). De richtlijnen kunnen zowel restrictief (duurzame energie) als bekrachtigend (co2 uitstoot) zijn voor kernenergie.

1.3 Energietransitie

Dit alles speelt binnen het kader van de zoektocht naar een duurzame energiehuishouding, de zogenaamde energietransitie. Een energiesysteem is vanuit socio-technisch perspectief *"the linkages between elements necessary to fulfil societal functions"* (Geels, 2004). Transitie wordt gedefinieerd als een *"fundamentele verandering in de structuur, cultuur en werkwijzen van een maatschappelijk systeem"* (Rotmans en Loorbach, 2010). Het gaat dus om innovaties in de energiesector die moeten leiden tot een efficiënter energiesysteem. Hierbij gaat het niet alleen om technische innovaties. Transitietheorie claimt dat innovaties tot stand komen door de interactie tussen landschap, regime en niche (Kern & Smit, 2008). In het landschap spelen externe factoren zoals klimaatverandering een rol. Niche en regime gaan op hun beurt over de verhouding tussen nieuwe energieinitiatieven in marktniches en de gevestigde orde (Kern & Smit, 2008). De uiteenlopende transitiepaden kunnen leiden tot bijvoorbeeld een 'all-electric'-samenleving, een waterstof-samenleving of juist een samenleving die voornamelijk op nucleaire energie gebaseerd is. De klimaatconferentie in Kopenhagen in 2009 heeft er in ieder geval voor gezorgd dat de transitie naar duurzame energie wereldwijd hoog op de agenda staat, met name vanwege een dreigende energiecrisis en klimaatcrisis. *"Het besef dat besef dat onze energievoorziening afhankelijk is van politiek en economisch instabiele regio's is actueler dan ooit"* (Rotmans, 2011).



rijksuniversiteit
groningen

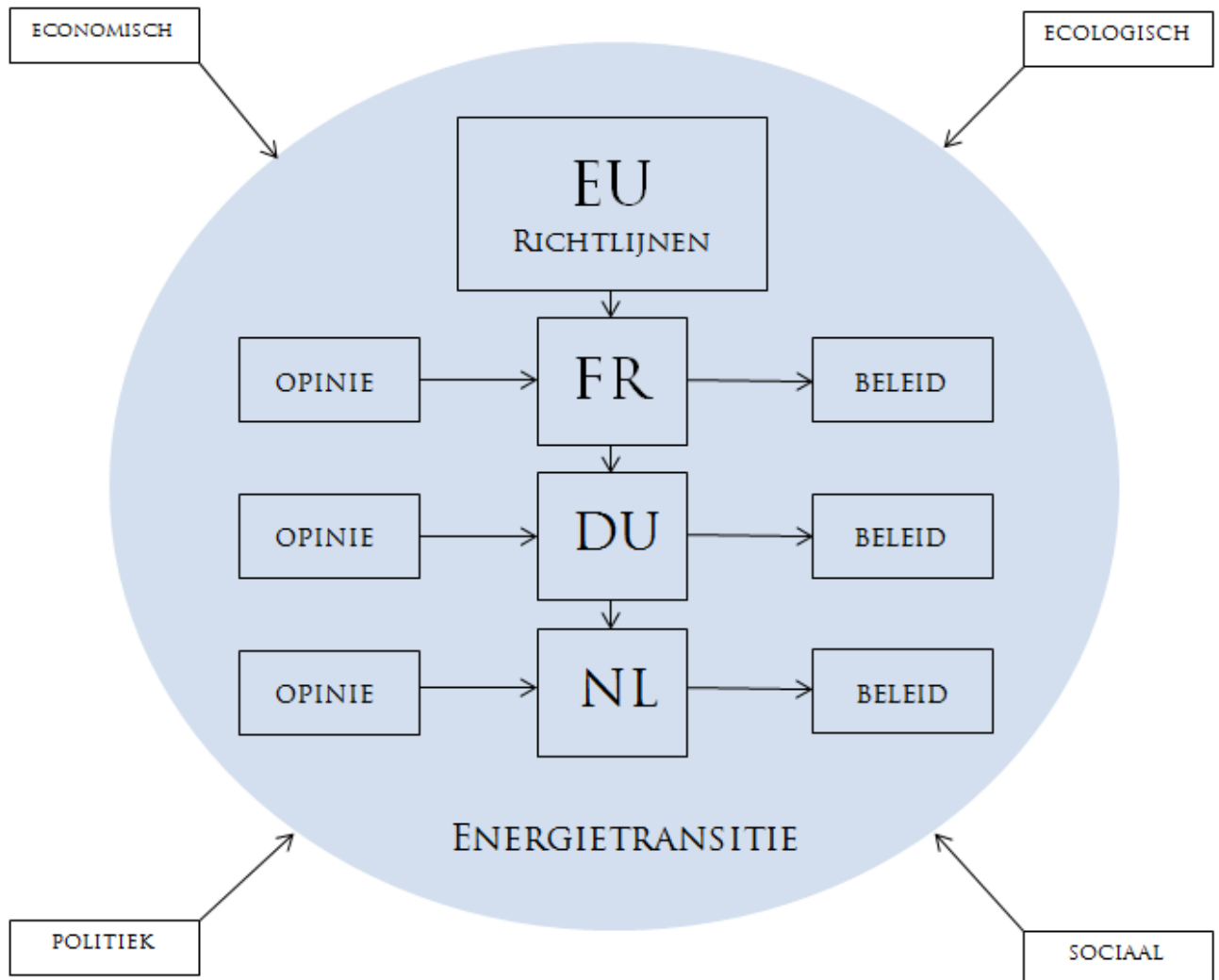
faculteit ruimtelijke
wetenschappen

HOOFDSTUK 2

THEORIE



2.1 Conceptueel model



Het bovenstaande model toont de verhoudingen tussen de actoren in het onderzoek. In eerste instantie speelt de 'top down' benadering vanuit de EU naar de drie landen een rol. Vanuit de landen wordt vervolgens nucleair beleid gevormd terwijl deze landen tevens onder druk staat van de maatschappelijke opinie. Deze opinie werkt echter niet direct door in het beleid maar zal alleen indirect van invloed zijn. De processen vallen gezamenlijk binnen het kader van energietransitie. Buiten de cirkel staan vier externe factoren die invloed op het proces kunnen uitoefenen, dit zijn de ecologische, economische, politieke en sociale risico's die geassocieerd worden met kernenergie.



2.2 Theoretisch kader

Culturele theorie heeft zich in de loop der tijd ontwikkeld tot een belangrijk kader waarin duidelijk wordt gemaakt hoe groepen in de maatschappij gevaar interpreteren en vertrouwen in instituties opbouwen (Tansey & O’Riordan, 1999). Een bruikbaar voorbeeld is de 4 myths of nature theorie van Mary Douglas, die door haar zelf verder werd uitgewerkt en door andere wetenschappers is toegepast op andere terreinen. Ook voor de opvattingen over risico management bij kernenergie is deze theorie toepasbaar. De ‘4 myths of nature’-theorie van Mary Douglas werd in het boek *Natural Symbols: Explorations in Cosmology* uit 1970 geïntroduceerd. Het beschrijft de rol van actoren in situaties die potentieel ecologische schade opleveren. Hierbij zijn vier groepen te onderscheiden:

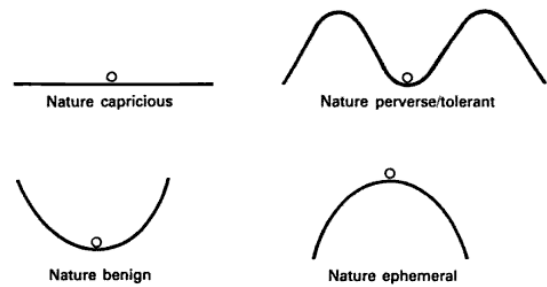


Figure 1.1 The myths of nature.

Bron: Tansey & O’Riordan, 1999

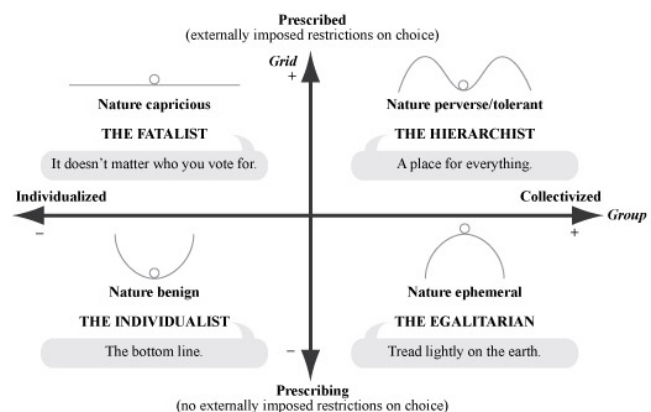
Nature benign: De natuur herstelt zichzelf, beheerders kunnen een “*laissez-fair*” instelling hebben;

Nature ephemeral: Het tegenovergestelde van ‘nature benign’, elke verandering kan catastrofaal zijn, beheerders moeten voorzichtig handelen;

Nature perverse/tolerant: Natuur kan zichzelf grotendeels herstellen, maar beheerders moeten maatregelen nemen tegen onvoorziene omstandigheden;

Nature capricious: Beheren of leren, slechts omgaan met situaties als ze zich voordoen.

Deze theorie is in de afgelopen 40 jaar door zowel Mary Douglas zelf als andere wetenschappers, zoals Schwarz en Thompson, verder uitgewerkt. Een bekende variant die hieruit is ontstaan is de ‘Grid and Group theory’. Hierbij worden dezelfde risicomangement verhoudingen als in de ‘4 myths of nature’ theorie toegepast, in een organisatorische context en geplaatst op een grid as (verticaal) en group as (horizontaal). Hierbij worden vier varianten onderscheiden en beschreven. Bij de *Fatalist* is weinig coöperatie binnen de groep en een gebrek aan toewijding aan collectieve acties. De *Hierarchist* kent daarentegen veel verbondenheid met de groep en hecht veel waarde aan bestaande regels en procedures. De *Individualist* prefereert marktgerichte oplossingen, concurrentie en individualisme. De *Egalitarian* tenslotte staat voor sterke verbondenheid met de groep en een proces benadering bij projecten en programma’s (Schwarz & Thompson, 1990).

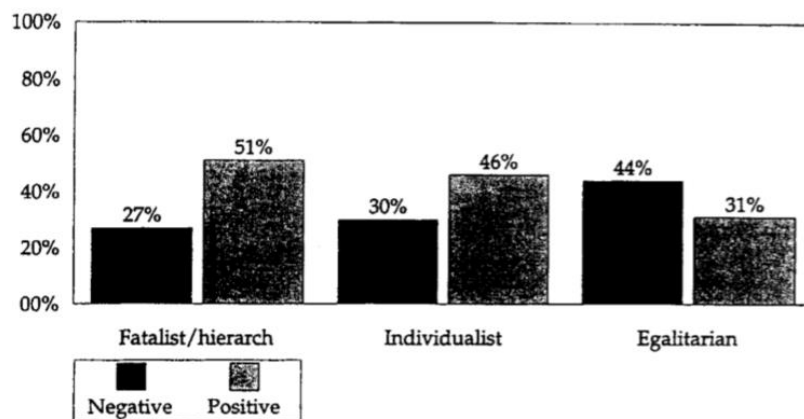


Bron: Schwarz & Thompson, 1990



Mary Douglas heeft een achtergrond in antropologie en haar interesse in risicoperceptie kwam in eerste instantie voort uit onderzoek in de jaren zestig naar vervuiling en gevaren bij inheemse stammen (Tansey & O’Riordan, 1999). Het werk van Basil Bernsteins, over het tweedimensionale schema van familie organisatie waarin hij ‘positional’ en ‘personal’ gebruikte voor familie verhoudingen, vormde uiteindelijk de inspiratie voor de ‘grid’ en ‘group’ assen van haar Culturele theorie (Douglas, 2006). Douglas koos ervoor om vier typen te gebruiken omdat het zowel alomvattend als begrijpelijk is. Een veelvoud aan typen is ook mogelijk maar zou eerder afdoen aan de overzichtelijkheid dan iets toevoegen aan de theorie (Douglas, 2006).

In eerste instantie waren vooral onderzoekers van het Nieuwe Testament bijzonder geïnteresseerd in het werk van Douglas om hun begrip van de sociale oorsprong van de Christelijke teksten te interpreteren (Spickard, 1989). In de jaren zeventig leverde politiek analist Aaron Wildavsky een grote bijdrage aan de ontwikkeling van Culturele theorie. Tot grote verbazing van sociologen nam in die tijd de angst voor nucleaire energie sterk toe. De theorieën over risico in die tijd legden de nadruk op de psychologie van het individu. Douglas en Wildavsky, daarentegen, opperden ‘grid and group’ als middel voor een politieke analyse.



Bron: Peters & Slovic, 1996

Peters en Slovic gebruikten Culturele Theorie in hun onderzoek naar risicoperceptie in nucleaire kwesties (zie grafiek). Ze gebruikten hierbij de begrippen affectie en cognitie om personen in te delen binnen de vier types. Hoewel ze in hun analyse ‘Fatalist’ en ‘Hierarchist’ samenvoegden, valt wel op te maken dat mensen binnen de groep ‘Egalitarian’ inderdaad de meest negatieve perceptie van kernenergie hebben (Peters & Slovic, 1996).



2.3 Risico's en management

De risico's die betrekking hebben op kernenergie omvatten onder meer ecologische, economische, politieke en sociale aspecten. In de volgende paragraaf worden de voor- en nadelen van deze aspecten verder uitgelicht, vervolgens wordt bekeken hoe energiebeleid hierdoor wordt beïnvloedt.

Bij de totstandkoming van kernenergie spelen verschillende milieu gerelateerde factoren een rol, te beginnen bij uraniumwinning. Net als bij andere vormen van ertswinning worden mijnwerkers blootgesteld aan radongas, hetgeen longkanker kan veroorzaken. Het gebruikte grondwater wordt bovendien vervuild met zware metalen die lozing op het oppervlaktewater milieubelastend maken (Kreusch et al.,2006). Als een reactor operationeel wordt vormt het kernsplijtingsproces de belangrijkste risicofactor. De radioactieve stoffen die hierbij vrijkomen veroorzaken ioniserende straling, de opslag van deze niet recyclebare afvalstoffen vormt een groot probleem (Scheepers et al.,2007). Ioniserende straling is daarnaast verantwoordelijk voor DNA beschadiging bij mensen en dieren, dit kan leiden tot celdood, functieverlies en mutaties. Soms is er ook sprake van stochastische (van toeval afhankelijke) effecten die zich pas jaren na blootstelling openbaren (Smetser,2011). Kernenergie onderscheidt zich echter in positieve zin van fossiele brandstoffen op het gebied van emissies naar de lucht, de uitstoot van Co2 en andere verzurende stoffen zijn nihil (Scheepers et al.,2007).

In economisch opzicht is de energiemarkt, vooral op lange termijn, onzeker. Voorzieningszekerheid kan deels worden gegarandeerd door de overheid, maar afnamezekerheid is meer blootgesteld aan economische factoren (De Jong,2010). Waar sprake is van een monopolie kunnen de hoge bouwkosten van een kerncentrale (vaak 3 tot 4 miljard euro) worden doorberekend naar de consument. In geval van toenemende marktwerking krijgen goedkopere, minder complexe methoden van energieopwekking een voet tussen de deur omdat deze op korte termijn rendabel zijn (Trigilio,2006). Verticale integratie van productie en levering kan hierbij helpen en tegelijkertijd prijsrisico's van elektriciteitsconsumptie beperken (De Jong,2010). De brandstofkosten van kerncentrales zijn echter wel lager dan die van fossiele centrales (Oxera, 2005).

Bij de politieke besluitvorming omtrent kernenergie speelt de verhouding tussen energielevering en het juist inschatten van van risico's voor huidige en toekomstige generaties een rol. In het kader van energietransitie moet het gat tussen energievraag en duurzaam energieaanbod gevuld worden (Bruggink en Van der Zwaan,2002). De politieke invloed strekt van wetgeving en vergunningen tot sturingsinstrumenten zoals subsidies en heffingen (AEF,2010). De rol van de overheid bij kernenergie ligt bijvoorbeeld bij het bevorderen van het investeringsklimaat om kapitaalintensieve projecten te stimuleren, het verbinden van kernenergie aan duurzame energiebronnen en het bevorderen van het maatschappelijke draagvlak (De Jong,2010). Daarnaast kan de politiek vestigingslocaties beoordelen op basis van milieuaspecten zoals bodem, oppervlaktewater, geluid, straling, externe veiligheid en op de mogelijkheden tot restwarmtebenutting (Scheepers et al, 2007).



De sociale aspecten van kernenergie omvatten met name de perceptie van risico's in de maatschappij. Gutteling en Slovic wijzen op de discrepantie tussen 'experts' en de meningen onder de bevolking. Experts op het gebied van kernenergie kijken vooral naar de technische risicobeoordeling en statistieken. Voor de bevolking zijn kansoverwegingen minder interessant, zij willen vooral weten of rampen kunnen gebeuren (Gutteling, 2001, Scheepers et al., 2007).

In stakeholderbijeenkomsten opgezet door de Nederlandse overheid kwam duidelijk in beeld hoe de verhouding tussen overheid en bevolking gekarakteriseerd wordt. Zo kwam naar voren dat de maatschappelijke tolerantie voor risico's erg laag is. "Veiligheid is daarmee niet alleen het vaststellen van een norm, maar ook het erkennen en accepteren van de wisselende percepties bij de bevolking" (AEF,2010). "Wanneer er over de risico's verschillend wordt geoordeeld kan een benadering worden gevolgd waarbij bewustwording en vertrouwen wordt opgebouwd bij betrokkenen"(Scheepers et al.,2007). De overheid kan ervoor kiezen om zelf besluiten te nemen, desnoods onder maatschappelijke weerstand, onder de notie dat de inwoners toch geen experts worden. De overheid kan echter ook inlichting en mogelijk scholing van de bevolking prefereren met als doel acceptatie van kernenergie te vergroten (AEF,2010). Hoewel dit een voorbeeld uit Nederland is, kan worden aangenomen dat in de andere landen dezelfde problematiek een rol speelt.De mate waarin de sociale factor een rol speelt, lijkt dus af te hangen van het belang dat de overheid hieraan hecht.

De afzonderlijke factoren kunnen allen van doorslaggevend belang zijn bij de vorming van nucleair beleid. Zo zal een land dat de 'individualist' benadering volgt vooral naar de economische aspecten kijken terwijl bij een 'egalitarian' de ecologische aspecten waarschijnlijk hoger in het vaandel staan. Het is echter niet onwaarschijnlijk om aan te nemen dat alle factoren wederzijds invloed op elkaar uitoefenen en dus allen in meer of mindere mate een rol zullen spelen bij de totstandkoming van beleid.



rijksuniversiteit
groningen

faculteit ruimtelijke
wetenschappen

HOOFDSTUK 3

METHODOLOGIE



Methodologie

Het onderzoek wordt opgebouwd aan de hand van twee assen: feitelijke handelingen van overheden en de vorming van publieke opinie. De staat van energietransitie en Europese richtlijnen vormen de aanleiding van het onderzoek en zullen ook meegenomen worden in de analyse. Bij de uiteenzetting van deze informatie zal gebruik worden gemaakt van secundaire data. Wetenschappelijke artikelen worden aangevuld met statistische gegevens van onder andere het Internationaal Atoom Agentschap en krantenartikelen voor de recentere informatie.

Om een integraal beeld te vormen van overheidsbeleid zijn artikelen gebruikt uit meerdere decennia, vanaf de jaren zestig tot 2012. Reden hiervoor is dat vooral de ontwikkeling door de jaren heen duidelijk naar voren moet komen. De keuzes die de landen maken onder druk van onder andere de oliecrisis van 1973, de Chernobyl ramp in 1986 en Europese richtlijnen zullen duidelijk maken hoe de respectievelijke overheidsstructuren zijn opgebouwd. De vergelijking tussen Frankrijk, Duitsland en Nederland staat hierin centraal. Om deze reden zal de nadruk liggen op conformiteit van informatie zodat de landen zo goed mogelijk met elkaar vergeleken kunnen worden.

Wat betreft de publieke opinie zullen enquêtes worden geanalyseerd. Wederom uit meerdere jaartallen om ook hier ontwikkeling in beeld te brengen en diens juxtapositie met overheidsbeleid te tonen. Er zal rekening worden gehouden met verschillen in vraagstelling. Zo kan een enquête bijvoorbeeld de vraag *“Moeten er nieuwe kerncentrales worden gebouwd?”* stellen om een positieve mening te peilen, waar een andere enquête de vraag *“Is kernenergie een toevoeging aan de energiehuishouding?”* oppert. Als de antwoorden vervolgens numeriek worden weergegeven (bijvoorbeeld 50% is voor kernenergie) kan dit problemen opleveren.

De ‘Grid and Group’-theorie van Mary Douglas vormt een geschikte theorie om op het vraagstuk toe te passen. De theorie vindt haar oorsprong in de antropologie maar is door de jaren heen, dankzij risicovraagstukken in de nucleaire industrie, uitgegroeid tot een theorie die uitstekend toepasbaar is op politieke analyse. De overheid en de cumulatie van bevolkingsonderzoeken vormen de actoren die worden weergegeven op de ‘Grid en Group’-assen. In tegenstelling tot eerdere onderzoeken over dit onderwerp staan niet de emoties van individuele personen in een sociale structuur centraal, maar de tendens naar algehele consensus vanuit bevolking en overheid. Deze schaalverandering moet ertoe leiden dat overheid en bevolking op gelijke tred geanalyseerd kunnen worden en internationale trends zichtbaar worden gemaakt. Als beleid en opinie aan verandering onderhevig zijn wordt dit weergegeven met een pijl in de richting van de trendvorming.



rijksuniversiteit
 groningen

faculteit ruimtelijke
 wetenschappen

HOOFDSTUK 4

NUCLEAIRE ONTWIKKELING



4.1 Nucleaire ontwikkeling Frankrijk

Het Franse nucleaire programma werd in de jaren vijftig opgezet met de hulp van gas-grafiet technologie. Frankrijk was hiermee een vooraanstaand land op het gebied van kernenergie. De nieuwe technologie werd ontvangen met veel vertrouwen en ontzag voor de wetenschappelijke inventiviteit. In 1969 besloot de overheid over te stappen op het 'Westinghouse light water reactor'-model. Hiermee werd expansie van kernenergie mogelijk gemaakt. Er werd een plan opgesteld om 8000 megawatt aan elektriciteit te produceren in de hieropvolgende jaren (Nelkin & Polak, 1980).

In 1973 brak de oliecrisis uit. Dit was een belangrijk moment voor Europese landen om hun energiebeleid te evalueren. De Franse overheid besloot de crisis als aanleiding te zien om kernenergie nog verder uit te breiden. Nog in de jaren zeventig moesten dertien nieuwe reactoren met een capaciteit van 1000 megawatt elk worden gebouwd (Nelkin & Polak, 1980). Een belangrijke reden hiervoor was dat Frankrijk in de jaren daarvoor substantiële expertise had opgebouwd op het gebied van kerntechnologie, maar zelf weinig inlandse energiebronnen bezat. Gezien de relatief lage kosten van uranium was kernenergie een goede manier om import te minimaliseren en een hoge energiezekerheid te garanderen (Kidd, 2009).

Deze strategie zou de essentie van het Franse energiebeleid gaan vormen in de decennia die hierop volgden. Tussen 1974 en 1981 werd het nucleaire programma gezien als het "sine qua non" van Franse onafhankelijkheid. Het "Commissariat à l'énergie atomique" en het staatsenergiebedrijf "Électricité de France" kregen van de overheid volledige zeggenschap over kernenergie (Fagnani & Moatti, 1984).

In dezelfde jaren zeventig kwam er steeds meer oppositie jegens kernenergie. Er werden enkele milieuorganisaties opgericht en een voorzichtige lobby via de media uitte kritische noten over het beleid van de regering. Naast de technische onzekerheden zoals afvalmanagement was de rol van de overheid reden tot zorg voor veel inwoners. Er werd gesproken over een "nuclear society." (Nelkin & Polak, 1981). Via het publieke domein was er echter weinig mogelijkheid tot inspraak voor de bevolking; de overheid was uitermate gecentraliseerd en gesloten voor debat. De president van het EDF zei destijds: *"France accepts the state as a protective mother, protecting their interests even if they are unaware of precise measures"* (Dickinson, 1986).

In 1981 kwam de socialistische partij aan de macht. Het energiebeleid veranderde hierdoor weinig. Kernreactoren waren inmiddels in het hele land gebouwd en veel lokale economieën profiteerden hiervan door een overvloed aan beschikbare banen (Fagnani & Moatti, 1984). Er werden in het begin van de jaren tachtig wel stappen gezet om publieke inspraak te verbeteren. In mei 1983 keurde het parlement een wet goed die publiekelijke inzichten en wetenschappelijke onderzoeken mogelijk maakten. Hoewel de algemene opinie positief was (56% was voor kernenergie in 1981) betekende dit een stap in de richting van een democratisering van energie (Fagnani & Moatti, 1984).



Halverwege de jaren tachtig werd 75% van de elektriciteitsproductie gegenereerd door kernenergie en kende Frankrijk de laagste energieprijzen van Europa (Dickinson, 1986). De ramp in Chernobyl bracht in 1986 verandering in de voorspoed. Publieke goedkeuring van kernenergie daalde van 62% in december 1985 tot 46 % in november 1986, waarna het uiteindelijk stabiliseerde rond de 50% in 1987. In dezelfde periode steeg het aantal personen dat tegen kernenergie was van 35% naar 52%. Uiteindelijk daalde het weer licht naar 46% in 1987 (Chaussade, 1990). Het ongeluk was de katalysator die het optimisme deed omslaan. Het ontzag voor de technische kunde en economische voorspoed maakte plaats voor verdeeldheid onder de bevolking. De vraag of de voordelen wel opwogen tegen de veiligheidsrisico's die met kernenergie gepaard gingen werd steeds vaker gesteld.

Enkele jaren later deed een nieuw probleem zich voor: de verwerking van radioactief afval. Franse technocraten hadden nooit verwacht dat dit een probleem op zou leveren. Plutonium en uranium werden hergebruikt en mede hierdoor was er relatief weinig radioactief afval. Pas toen de overheid gaten ging graven in landelijke regio's om afval op te slaan, begonnen de problemen. Tot ieders verbazing kwam de lokale bevolking hevig in opstand. Claude Mandil van het ministerie van industrie zei hierover: *"It's not the risk of a waste site, so much as the lack of any perceived benefit"* (Palfreman, 2011).

In de jaren negentig deed onder andere Weinberg onderzoek naar risicoperceptie van kernenergie. Hij concludeerde hierbij dat kernenergie het beste gedijt in landen waar de onderliggende politieke structuur elitair en autoritair is. De sociaal culturele context hiervan is dat de Franse bevolking buitengewoon trots is op kernenergie, omdat men het als een Franse uitvinding beschouwt. De meeste Fransen wonen bovendien in de buurt van kerncentrales. Uit internationaal onderzoek is gebleken dat mensen die in de buurt van kerncentrales wonen kernenergie vaker als acceptabel beschouwen (Wiegman et al, 1995).

Het aantal kerncentrales werd uiteindelijk in de jaren negentig en tweeduizend uitgebreid naar 59, die samen 75% van de elektriciteitsproductie voor hun rekening namen. De EDF groeide tevens uit tot een substantiële netto exporteur van elektriciteit met plannen om nog meer kerncentrales te bouwen in binnen- en buitenland (Kidd, 2009).

Op 11 maart 2011, 25 jaar na de ramp in Chernobyl, werd Japan getroffen door een aardbeving met een kracht van 9 op de schaal van Richter. Wat volgde waren tsunami's van meer dan 15 meter hoog. De TEPCO's Fukushima Dai-ichi kerncentrale werd zwaar getroffen, het water en de meegesleurde brokstoffen richtten catastrofale schade aan. Uiteindelijk werd de situatie onhandelbaar en na een serie van explosies en oververhitting vond radioactieve besmetting plaats in de omgeving. Het zou de geschiedenis ingaan als een van de grootste kernrampen ooit (IAEA,2012).



Het was voor de Europese Commissie aanleiding om alle Europese kerncentrales aan uitgebreide stresstests te onderwerpen. Frankrijk kwam overwegend positief uit de tests. Uit een ander rapport van het ASN (*Autorité De Sûreté Nucléaire*) in samenwerking met het *Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire* (IRSN) kwam wel naar voren dat het wenselijk was om zogenaamde “*hard core*” veiligheidsmaatregelen te nemen. Deze houden organisatorische en materiële verbeteringen in om de vitale functies van kerncentrales te garanderen tijdens aardbevingen, overstromingen en stroomstoringen (World Nuclear,2012, ASN,2012).

De Franse minister van energie zei in juli 2011 dat Frankrijk een scenario zou maken waarin kernenergie geleidelijk wordt afgebouwd. Zijn persoonlijke voorkeur lag bij een scenario waar in 2040 of 2050 nog tweederde van de elektriciteitsproductie door kernenergie gegenereerd wordt (Nutall,2011). In een toespraak aan het Internationaal Atoom Agentschap liet Bernard Bigot, voorzitter van de Franse Atoom Commissie (CEA), weten dat Frankrijk ambieert een drijvende kracht te zijn op het gebied van internationale kernveiligheid door het delen van diens expertise (IAEA,2012). Hoewel het onwaarschijnlijk lijkt dat Frankrijk kernenergie zal laten vallen, is het wel opvallend dat de Franse overheid voor het eerst in jaren open lijkt te staan voor een kritisch debat hierover.



4.2 Nucleaire ontwikkeling Duitsland

Duitsland was tot het verdrag van Parijs in 1955 uitgesloten van het gebruik van kernonderzoek en andere technologieën van militair belang (Carson, 2002). Toen het eindelijk beschikbaar werd hadden Duitse wetenschappers en ingenieurs gebrekkige expertise. Desondanks werd de nieuwe technologie met enthousiasme ontvangen. Het werd gezien als de oplossing voor alle energieproblemen (Wieland, 2006). In datzelfde jaar werd het *Federal Ministry for Atomic issues* gevormd. Minister Jozef Strauss verklaarde: " *The Main task is the promotion of nuclear technology in order to rapidly catch up with international developments* ". Volgens hem liep Duitsland 10 tot 15 jaar achter op deze internationale ontwikkelingen (Wieland, 2006). In eerste instantie creëerde de federale overheid universitaire opleidingen en onderzoeksfaciliteiten op het gebied van nucleaire fysica en techniek (Wieland, 2006). De ontwikkeling van nucleaire reactoren moest geschieden door middel van samenwerking tussen drie partijen: de overheid zou de projecten reguleren en politieke stabiliteit garanderen, de industrie moest het lange termijn instrument vormen, en de wetenschap, tenslotte, zou kennis en leiderschap leveren (Carson, 2002).

De eerste stap richting commercialisatie van kernenergie was de invoer van het Eltville programma in 1957. In dit onofficiële vijfjarenplan moesten vijf typen demonstratiereactoren gebouwd worden door verscheidene industriële firma's. De types waren onder andere de Amerikaanse 'light water'-reactoren en de Europese 'high temperature gas'-reactoren. Uiteindelijk zou een enkel type reactor geselecteerd worden om op lange termijn in te voeren en zo concurrerend te worden op de wereldmarkt. Federale subsidiëring werd hierbij zo laag mogelijk gehouden (DeLeon, 1980). Hoewel de opzet diversiteit in acht nam, lag de feitelijke voorkeur van de staat bij natuurlijk uranium. Dit hoefde immers niet geïmporteerd te worden (Wieland, 2006). De industriële sector vreesde echter hoge energieprijzen en selecteerde de beproefde 'light water'-reactor in een strategische keuze voor 'Uncertainty avoidance' (Wieland, 2006). Volgens Joppke (1992) was vooral de passieve rol die de Duitse staat in deze fase van nucleaire ontwikkeling innam veelzeggend.

In het begin van de jaren zestig groeide het aantal 'light water' reactoren, overheidssubsidie was nu niet meer nodig. Met elke nieuwe reactor groeide de productiviteit en namen de technische en economische risico's af (Wieland, 2006). Nu de eerste fase van nucleaire ontwikkeling succesvol was, vond de staat het tijd voor de tweede fase. Terwijl de bouw van reactoren gestaag doorging begon de staat onderzoek te doen naar 'fast breeders'. De term 'breeder' betekent een reactor die energie kan maken van anders niet splijtbare isotopen (Wieland, 2006). Een 'fast breeder' produceert meer splijtbare energie dan het consumeert, hetgeen een bijna oneindige energiebron inhoudt (Wieland, 2006). Het uiterst ambitieuze plan was een signaal van de overheid dat er aan zelfvertrouwen geen gebrek was.

In dezelfde periode besloten grootmachten Siemens en AEG om hun marktaandeel te vergroten door hun nucleaire takken te fuseren. De uitgevers van *Nuclear engineering* schreven hierover: " *Say no more of Germany's late start, for this has been caught up. The comprehensive programme which many thought too ambitious to be accomplished is being achieved rather than cut back. And Germany has shown faith in the practical future of nuclear energy by placing more power station orders during the past year than any other country* (DeLeon, 1980)."



Net als in Frankrijk was de oliecrisis in de jaren zeventig aanleiding om de nucleaire optie te blijven volgen. In 1973 werd substantiële overheidssteun beschikbaar gesteld voor de expansie van kernenergie. Nucleair gegenereerde elektriciteit moest hiermee groeien van 7 procent van de totale elektriciteitsproductie in 1975 naar ruim 35 procent in 1985. Het besluit werd gemaakt door een netwerk van overheid, wetenschap en industrie, en ondanks een miljardeninvestering leidde dit niet tot massale controverse (Nelkin & Polak, 1980). Dit neemt niet weg dat de publieke kritiek wel begon toe te nemen in de jaren zeventig. De bouw van een afvalverwerkingsfaciliteit in het ruraal gelegen Gorleben, mobiliseerde veel lokale boeren en anti-nucleaire groeperingen tegen kernenergie (Nelkin & Polak, 1981). De staat hield vast aan neutraliteit (*‘Überparteilichkeit’*) in de nucleaire kwestie. De minister van Wetenschap claimde: *“The federal government is not a party to the dispute between supporters and opponents of nuclear energy, but the independent advocate of the common good”* (Boyle, 1998). De Bundestag keurde in 1976 een wetgeving goed, die inhield dat nucleaire faciliteiten alleen een licentie konden verkrijgen als zij aan alle mogelijke veiligheidsvoorschriften voldeden (Nelkin & Pollak, 1981). De wet betekende een delegatie van zeggenschap van de staat naar de rechtsprekende macht. De deur voor tegenstanders werd hiermee geopend en vanaf dit moment werd de bouw van elke nieuwe reactor aangevochten bij de rechter (Boyle, 1998).

Met de Chernobyl ramp in 1986 kwam de nucleaire expansie tot een abrupt einde. De SPD (*Sozialdemokratische Partei Deutschlands*) besloten op hun conventie in Nuremberg dat het plannen in werking zou stellen om kernenergie binnen tien jaar compleet in fases af te schaffen (Weizsäcker, 2005). Alle partijen, inclusief de conservatieven, sloten een consensus om kernenergie als een transitionele energiebron te reguleren. De ‘Light water’-reactor werd voortaan als fossiel beschouwd en de toekomst moest liggen bij micro-elektronica en biogenetische techniek (Joppke, 1992). De ‘Faster breeder’-reactor die in 1986 zou openen werd geannuleerd, en de laatste nucleaire reactor zou in 1989 gebouwd worden (World Nuclear, 2012).

Na de hereniging van Oost- en West-Duitsland in 1990 besloot president Kohl om alle Oost Duitse reactoren te sluiten. De *Earth summit* in Rio de Janeiro (FCCC) was voor de Duits Fysische Gemeenschap (DPG) aanleiding om op de nucleaire optie levend te houden. De lage CO₂ uitstoot van kernenergie was hiervoor een belangrijk argument. De Christen Democraten in Beieren en Baden-Württemberg vonden bovendien dat de schok van Chernobyl voorbij was en dat het tijd was voor een terugkeer naar de ‘rede’, met andere woorden expansie van nucleaire energie (Weizsäcker, 2005).

In 1998 kwam er na 16 jaar verandering in de politieke configuratie. Na de verkiezingen in oktober werd een coalitie gevormd tussen de SPD en de Groene Partij. De twee partijen kwamen overeen om de wet aan te passen waardoor een stapsgewijze afschaffing van kernenergie mogelijk werd (World Nuclear, 2012). Deze zogenaamde *‘ausstieg’* hield in dat oudere, onderhoudsbehoevende reactoren werden stilgelegd, terwijl de nieuwere reactoren operationeel zouden blijven totdat ze hun economische levensduur uitgeput hadden. Dit zou tot 2025 of 2030 kunnen duren. Tot die tijd zou maximaal 2623 kilowattuur energie mogen worden geleverd door de centrales gezamenlijk (Weizsäcker, 2005; Jahn & Korolczuk, 2012).



In 2007 deed Jürgen Falter uitgebreid onderzoek naar de publieke opinie omtrent kernenergie in Duitsland. Hij concludeerde dat de relatieve meerderheid van de Duitse bevolking voor de fasegewijze afschaffing van kernenergie is. Een derde is echter voor verlenging van deze periode en 17 procent is voor het behouden van kernenergie. Meer dan 60 procent vindt echter dat uitfasering zonder goede alternatieven geen optie is. In totaal was 59 procent van de bevolking dat jaar tegen kernenergie. Aan de andere kant vond 75 procent van de bevolking dat transport van radioactief afval een risico vormde voor de veiligheid (Falter,2007).

De ramp in Fukushima was voor de overheid aanleiding om de plannen nogmaals te herzien. Bondskanselier Merkel kondigde een moratorium af voor alle kernreactoren gedurende drie maanden. In die tijd moest de Reaktorsicherheitskommission (RSK) de faciliteiten onderzoeken op robuustheid in geval van natuurrampen. Angela Merkel besloot zonder de resultaten af te wachten dat reactoren van voor 1980 met onmiddellijke ingang gesloten dienden te worden, hetgeen de landelijke capaciteit deed afnemen met 6,4 procent (World Nuclear, 2012). De RSK concludeerde dat alle zeventien reactoren in principe veilig waren, maar desondanks adviseerde de Ethische Commissie om de risico's te limiteren door nucleaire energie zo snel mogelijk af te schaffen. Op basis van dit advies en toenemende druk van anti-nucleaire staten besloot de regering om nucleaire energie in 2022 compleet stil te leggen en het aandeel duurzame energie op te voeren tot 35 procent (Jahn & Korolczuk, 2012).



4.3 Nucleaire ontwikkeling Nederland

Al in de jaren veertig was Nederland een pionier op het gebied van kernenergie. Natuurkundigen wisten destijds de overheid te overtuigen om 'yellow cake' (uranium) in grote kwantiteit aan te schaffen. De voorraad, die wonderbaarlijk genoeg nooit ontdekt werd door de Duitsers, bleek een goede investering voor de ontwikkeling van nucleair onderzoek na de Tweede Wereldoorlog (Mulder, 2012).

Tot 1953 lag de verantwoordelijkheid van de nucleaire ontwikkeling vooral bij wetenschappers, met name natuur- en scheikundigen van de Stichting Fundamenteel Onderzoek der Materie (FOM), die in 1946 was opgericht om nucleair onderzoek te coördineren. De overheid speelde ook een belangrijke rol middels het ministerie van Economische Zaken, dat energietoevoer en industrieel beleid in portefeuille had (Lagaaij & Verbong, 1999).

In 1957 presenteerde minister Zijlstra de nota inzake kernenergie waarin hij verklaarde dat kernenergie zo snel mogelijk operationeel moest worden gemaakt. De streefdatum hiervoor was 1962. De minister voorzag dat er in 1975 drieduizend megawatt aan kernenergie nodig zou zijn en in de decennia daarna alle elektriciteit nucleair zou worden opgewekt (Lagaaij & Verbong, 1999). De overheidssteun en het optimisme vanuit de energie- en industriesector leidde uiteindelijk in 1965 tot de oprichting van de kerncentrale in Doodewaard. De reactor produceerde slechts 50 megawatt, maar was dan ook bedoeld als semi-experimentele faciliteit voor de nationale industrie. In 1973 werd een tweede kerncentrale, met een capaciteit van 450 megawatt, operationeel in Borselle (Mulder, 2012).

Ondertussen had de Nederlandse Aardolie Maatschappij (NAM) in 1959 een gasveld ontdekt nabij Slochteren. De economische waarde hiervan was nog niet meteen duidelijk, pas in de jaren zestig bleek dat het met 2800 miljard kubieke meter het grootste aardgasveld ter wereld was (Gasterra, 2012; Kaijser, 1996). De aardgasreserves bleken ruim voldoende om Nederland tot ver in de 21^e eeuw te voorzien van energie. Als percentage van energieconsumptie steeg aardgas dan ook van twee procent in 1960 tot vijftig procent in de jaren tachtig. Deze energiezekerheid zette de langetermijnplannen van de overheid op een laag pitje, op middellange termijn bleef kernenergie nog wel van relatief groot belang (Benett, 1998).

De oliecrisis in 1973 deed de waarde van aardgas nog verder stijgen. Toch bleven er twijfels bestaan over de economische concurrentiepositie van aardgas (Gasterra, 2012). Minister Lubbers presenteerde in 1974 nogmaals een nota omtrent kernenergie. Hierin werd het belang van centrale coördinatie vanuit de overheid benadrukt. Tot die tijd had de overheid slechts zeggenschap inzake veiligheidsaspecten van kerncentrales. In de toekomst zou de minister van economische zaken primair verantwoordelijk moeten worden gesteld voor de constructie van nieuwe kerncentrales. Daarbij werd een gematigde uitbreiding van drie reactoren met een capaciteit van duizend megawatt elk voorgesteld (Lagaaij & Verbong, 1999).



Halverwege de jaren zeventig was er een vrij plotselinge opkomst van anti-nucleaire bewegingen. De aankondiging van nucleaire uitbreiding, en toenemende zorg over veiligheid als gevolg van incidenten zoals bij 'Three mile island' in Harrisburg waren aanleiding voor grootschalige demonstraties. De grootste vond plaats in Almelo in 1978. Hierbij waren ruim veertigduizend demonstranten betrokken (Mulder, 2012).

De overheid besloot hierop in 1978 een publiek debat genaamd de Brede Maatschappelijke Discussie (BMD) te organiseren. Bij deze zes miljoen gulden kostende enquête werden 42 duizend mensen ondervraagd (Benett, 1998). *"Van de individuele sprekers was 17%-26% voor uitbreiding van kernenergie, 16%- 40% voor het voorlopig openhouden van de twee bestaande kerncentrales en 33%-56% voor onmiddellijke sluiting van deze centrales"* (Dekker et al, 2010). In het eindrapport van 1984 werden vier conclusies opgesomd: (1) er moet geen uitbreiding van kernenergie plaatsvinden; (2) meer nadruk moet liggen op decentralisatie van energieproductie; (3) een significante toename van duurzame energie is gewenst; en (4) het energiedebat moet een primaire bron voor overheidsbeleid vormen (Benett, 1988). Verzet tegen kernenergie daalde aanzienlijk in deze jaren; de rol die de overheid de publieke opinie toediende werd blijkbaar gewaardeerd (Mulder, 2012). Nog geen jaar later besloot het kabinet echter om onder het mom van kostenbezuiniging twee nieuwe kerncentrales met een totale capaciteit van vierduizend megawatt te bouwen (Benett, 1998). De ramp van Chernobyl gooide vlak daarna roet in het eten. De besluitvorming omtrent kernenergie werd per onmiddellijk opgeschort en kernenergie verdween van de politieke agenda (Dekker et al, 2010).

Een opiniepeiling in 1987 toonde aan dat 87 procent van de bevolking tegen uitbreiding van kernenergie was, terwijl 53 procent sluiting van de bestaande kerncentrales wenselijk achtte (Benett, 1998).

Het kabinet besloot in 1994 om de afschaffing in fases van kernenergie in gang te zetten. De kerncentrale in Borssele zou in 2003 gesloten moeten worden. Wegens juridische obstakels werd dit echter al snel verschoven naar 2013 (World Nuclear, 2012).

Onderzoek in de jaren negentig richtte zich voornamelijk op de technologische risico's van kernenergie (Dekker et al, 2010). Weinberg concludeerde in zijn vergelijking van risicoperceptie in Frankrijk en Nederland, dat in een land met een open, anti-autoritaire traditie de nucleaire oppositie sterk genoeg moest zijn om kernenergie tegen te houden. Hij kon deze conclusies destijds echter niet met empirische data onderbouwen (Wiegman et al, 1995).

Sinds de liberalisatie van de energiemarkt is er vernieuwde interesse in kernenergie: *"Kolen zaten aan het plafond en het aandeel gas was te hoog, niet zozeer vanwege voorzieningszekerheid maar vanwege de prijsaspecten"* (De jong, 2004).



In juni van 2006 sloot de overheid een contract met de aandeelhouders van Borselle om de centrale operationeel te houden tot 2034 onder voorwaarde dat er wel 250 miljoen euro in duurzame energie geïnvesteerd werd (World Nuclear, 2012). In september presenteerde staatssecretaris Van Geel het rapport 'Voorwaarden voor kerncentrales'. Hierin verklaart hij dat de bouw van nieuwe kerncentrales binnen het transitie-model een reële optie is. Het beleid moest richting de energierichtlijnen van de EU worden aangepast, en de uitbreiding van kernenergie kon daarom bijdragen aan de beoogde 20 procent reductie van CO₂ uitstoot (World Nuclear, 2012). Nog in datzelfde jaar vatte onderzoeksbureau PQR de publieke houding samen als *"het moet, maar liever niet"* (Dekker et al, 2010).

De kerncentrale van Borssele werd na de ramp in Fukushima, net als alle 143 centrales in de EU, onderworpen aan een stresstest. Uit het peerreview-rapport kwam naar voren dat de beveiliging van de kerncentrale in Borselle conform internationale vereisten is. *"Peer review exercise suggests a good approach has been adopted in the Netherlands for the management of potential severe accidents. This approach goes back many years – the improvements that Borssele has put in place, e.g. from past PSRs, are only now starting to be implemented in some other nations."* (ENSREG, 2012 via. Rijksoverheid).

De plannen voor een tweede kerncentrale in Borssele van Delta en RWE/Essent zijn in ieder geval voor de komende twee à drie jaar opgeschort. De economische crisis heeft de vraag naar elektriciteit doen dalen, terwijl de productie juist is toegenomen. De plannen zijn echter niet definitief van de baan (Rijksoverheid, 2012).



rijksuniversiteit
 groningen

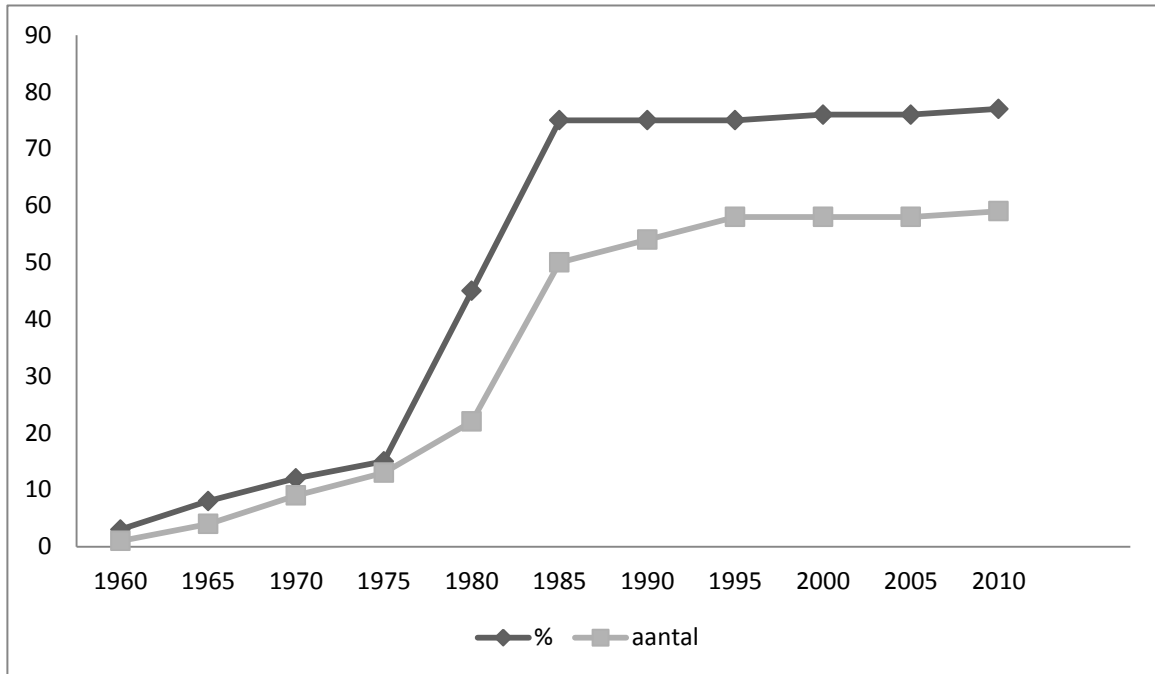
faculteit ruimtelijke
 wetenschappen

HOOFDSTUK 5

ANALYSE



5.1 Algemene gegevens Frankrijk



Bron: World Nuclear, 2012

Bovenstaande grafiek toont de ontwikkeling van nucleaire energie in de afgelopen vijftig jaar. De donkere lijn laat het aandeel van nucleaire energie als percentage van de totale elektriciteitsproductie zien. De lichtere lijn staat voor het aantal nucleaire faciliteiten in Frankrijk. Duidelijk is af te lezen hoe snel het aandeel van nucleaire energieproductie steeg na de oliecrisis in het begin van de jaren zeventig. In de jaren tachtig stagneerde het op ruim vijftig faciliteiten die tot de dag van vandaag goed blijft voor driekwart van de elektriciteitsproductie.

De figuur hiernaast is afkomstig uit het artikel van Elizabeth Boyle uit 1988 waarin ze de nucleaire structuur van onder andere Frankrijk en Duitsland met elkaar vergelijkt. Ze onderscheidt hierbij drie kenmerken van de Franse staat, waaruit naar voren komt dat de sterk gecentraliseerde besluitvorming doorgaans een paternalistische insteek heeft. Belangrijk is ook om te vermelden dat wanneer de overheid eenmaal een besluit heeft gemaakt, de staat uniform achter het uitgestippelde beleid blijft staan.

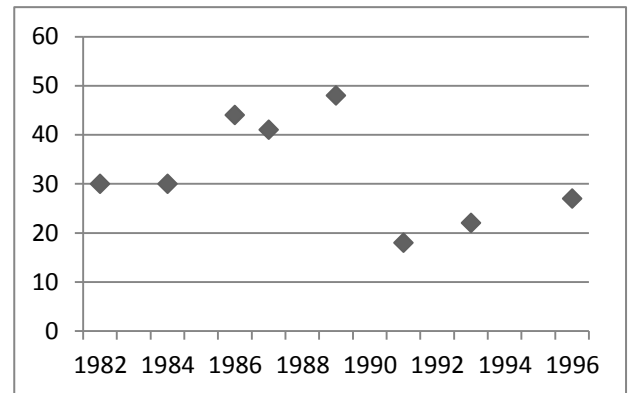
Centralized	Decentralized
FRANCE <ul style="list-style-type: none"> • State bureaucracy determines collective good on behalf of public • Suspicion of elected officials and litigants because of ties to special interests • Centralized state stands uniformly behind policy 	

Bron: Boyle, 1998



5.2 Publieke opinie Frankrijk

De publieke opinie is minder eenvoudig numeriek weer te geven. Dit vanwege een gebrek aan conformiteit in de wijze van enquêtering. Nevenstaande grafiek laat zien hoe de publieke opinie zich vormde rondom de Chernobyl ramp van 1986. De stippen laten zien welk percentage van de respondenten 15 jaar of ouder "onacceptabel", "enigzins tegen" of "geheel tegen" antwoordden op de vraag hoe ze tegenover kernenergie stonden. Uit het voorgaande hoofdstuk valt op te maken dat dit aandeel mogelijk zelfs zo hoog was als 52 procent.



Bron: Eurobarometer via Dekker et al, 2010

Volgens Eurobarometer steeg het aantal mensen dat negatief tegenover nucleaire energie stond na de jaren negentig weer tot 40 procent in 2008.

De volgende tabellen laten zien welke moeilijkheden zich voor kunnen doen bij het onderzoeken van publieke opinie. De eerste tabel toont de respons op de stelling: "The construction of nuclear power should be continued". De middelste groep is hierbij ingedeeld als "perhaps agree or refuse to answer". De tweede tabel toont een vergelijkbare opiniepeiling maar hierbij worden aan de respondenten 4 opties voorgelegd waarbij "no opinion" als aparte optie geldt. Uit de tweede tabel blijkt dat ruim 60 procent tegen de bouw van nieuwe reactoren is, maar huidige reactoren wel operationeel wil houden. In het eerste onderzoek komt vooral naar voren dat het aantal mensen dat tegen nieuwe kernreactoren was in het begin van de jaren tachtig met 7 procent afnam. Als we de vergelijking met het onderzoek van Eurobarometer maken zien we dat de sterk negatieve opinie tussen 1986 en 1990 in het onderzoek uit het artikel van Chaussade nauwelijks op te maken is. Het aantal mensen dat antwoordde met "All nuclear power plants should be shut down" nam slechts marginaal toe in deze periode. Daarom is het verstandig om vooral in tendensen te spreken en niet in absolute aantallen. Wel kan geconcludeerd worden dat de algeheel opinie minder resoluut reageerde om de ramp in Chernobyl dan andere Europese landen.

Table 2. Replies to the statement: "The construction of nuclear power should be continued" (in percent).

	November 1978	April 1981	June 1981	June 1982
Disagree or tend to disagree	50.5	44.5	42.4	43.1
Perhaps agree or refuse to answer	25.7	24.1	24.2	24.8
Quite agree and completely agree	23.8	31.3	33.3	32.0

Bron: Fagnani, 1984

FRENCH PUBLIC OPINION AND NUCLEAR POWER

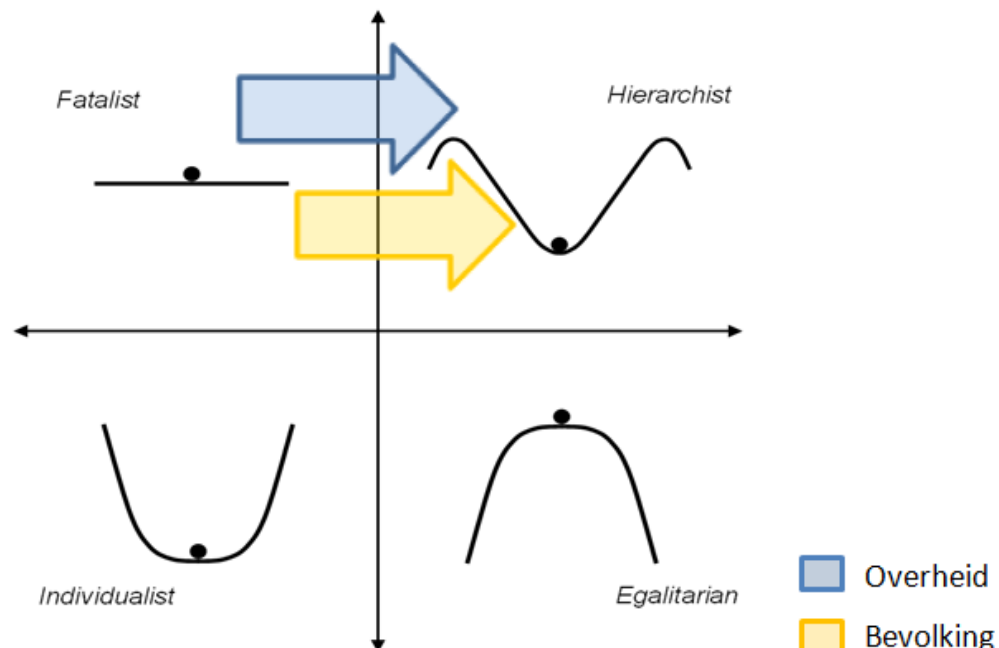
Question: Which of these three options would you prefer for France?

	Nov. 1986	May 1987	Oct. 1988	Oct. 1989
Nuclear power plants should continue to be built	19	19	15	14
No new nuclear power plants should be built, but existing plants should continue to operate	63	60	65	67
All nuclear power plants should be shut down	14	16	17	15
No opinion	4	5	3	4
TOTAL	100%	100%	100%	100%

Polls by SOFRES (the French Opinion Poll Organization) reflect the attitudes of the French public to nuclear power plants. Results have been stable for the past 3 years.

Bron: Chaussade, 1990

5.3 Analyse



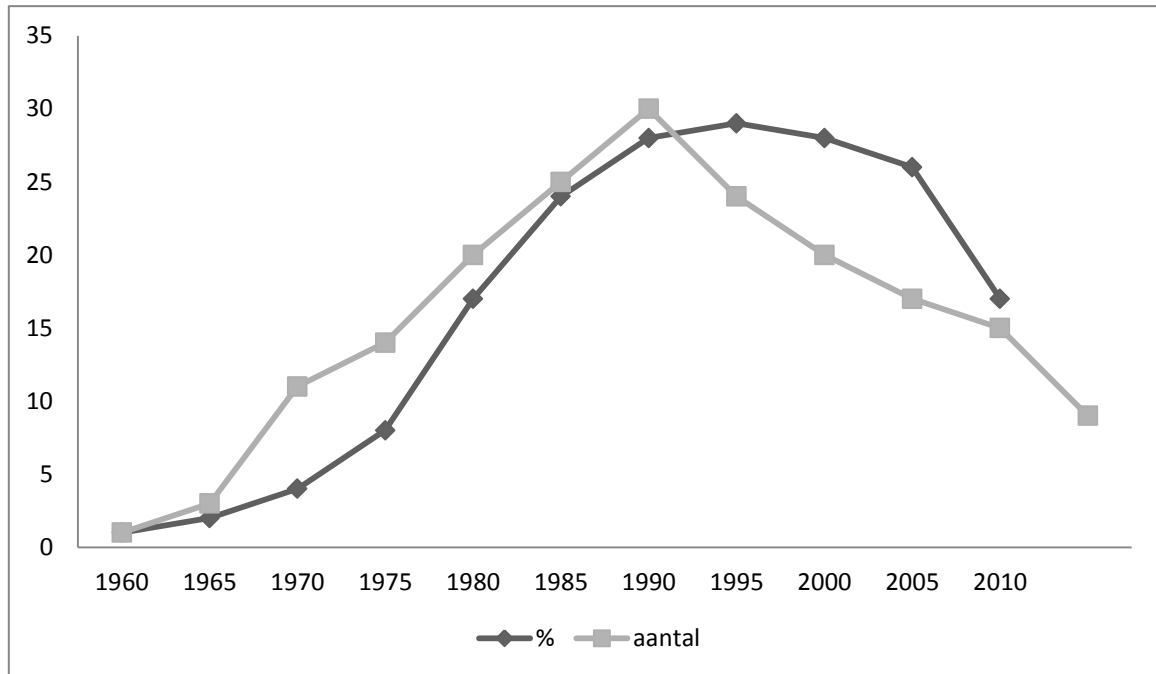
Als we de voorgaande informatie samenvatten en herleiden tot de theorie zoals uiteengezet in hoofdstuk 2, kunnen we aantal dingen concluderen. De Franse staat ontving kernenergie met veel vertrouwen en optimisme. Dit is door de jaren heen weinig veranderd. Waar tegenspoed mondiaal vooral twijfel bracht was het voor de Fransen eerder een bevestiging van het uitgestippelde beleid. De elitaire en autoritaire politieke structuur kende weinig ruimte voor inbreng of tegenspraak. Bij een dergelijke politieke houding is sterke maatschappelijke oppositie wellicht te verwachten. Dit is in de praktijk niet uitgekomen. Uiteraard was er wel kritiek vanuit de bevolking en in enkele gevallen leidde dit tot massale protesten. Dit was echter vooral als de bevolking direct geraakt werd door maatregelen, bijvoorbeeld bij afvalverwerking op het platteland.

De houding van de Franse staat komt sterk overeen met die van een 'fatalist'. Kenmerkend voor deze positie is weinig coöperatie binnen de groep, geringe erkenning van eventuele risico's en veel extern opgelegde restricties van vrijheid. De pijl in de richting van 'hierarchist' toont aan dat de overheid recentelijk meer bereidheid toont tot het aangaan van een publiek debat, hetgeen een verschuiving op de 'group'-as in de richting van meer samenwerking impliceert. Bij deze positie hoort ook een voorzigtigere omgang met risico's. Hoewel dit wel is uitgesproken door de minister van Energie, is het nog de vraag of dit zal blijken uit het beleid. Vandaar dat de pijl nog vooral op 'fatalist' staat.

De publieke opinie begon aanvankelijk op dezelfde positie als de staat. De bevolking uitte trots voor de blijk van nucleaire kunde en gevaren werden nauwelijks erkend. Door de jaren heen heeft zij dezelfde transformatie ondergaan als de staat, maar zij begon hier ook eerder mee. De bevolking erkende risico's al vanaf de jaren tachtig en maakte in een vroeg stadium aanspraak om meer zeggenschap betreffende het nationale beleid. Vandaar dat de pijl dezelfde route aflegt, maar horizontaal al meer opgeschoven is richting 'hierarchist'.



5.4 Algemene gegevens Duitsland



Bron: World Nuclear, 2012 & World Bank, 2012

Bovenstaande grafiek toont dezelfde verhouding tussen kernenergie als percentage van totale energieproductie en het aantal nucleaire reactors, maar ditmaal in Duitsland. Af te lezen valt dat vooral tussen 1975 en 1985 het aantal reactors sterk groeide. Na de Chernobyl ramp in 1986 veranderde het beleid en vanaf 1990 begon de staat met het sluiten van de reactors. Wat verder opvalt is dat de productie hierna nog enkele jaren constant bleef, hetgeen hogere output van de nog actieve reactors impliceert.

De Duitse staat komt in het eerder genoemde artikel van Elizabeth Boyle naar voren als minder gecentraliseerd dan Frankrijk. In plaats van staatsbureaucratie die de definitie van het collectieve bepaalt, worden publieke vertegenwoordigers betrokken bij besluitvorming. De overheid erkent daarnaast het belang van consensusvorming omdat decentralisatie van beleid de vatbaarheid voor kritiek verhoogt.

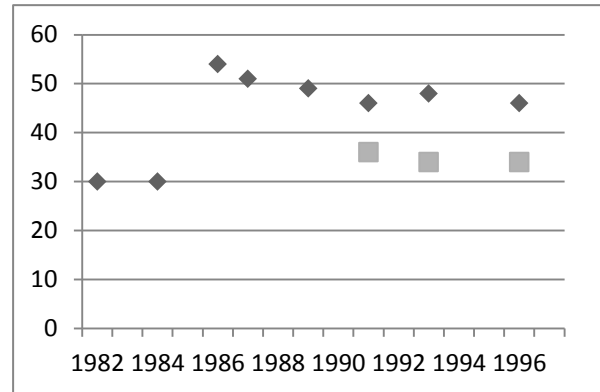
Centralized	Decentralized
	<p>GERMANY</p> <ul style="list-style-type: none"> • State and public representatives negotiate the definition of the collective good • Formal representatives of civil society have input into policymaking • Consensus building across levels is important because decentralization leaves policies vulnerable to criticism

Bron: Boyle,1998



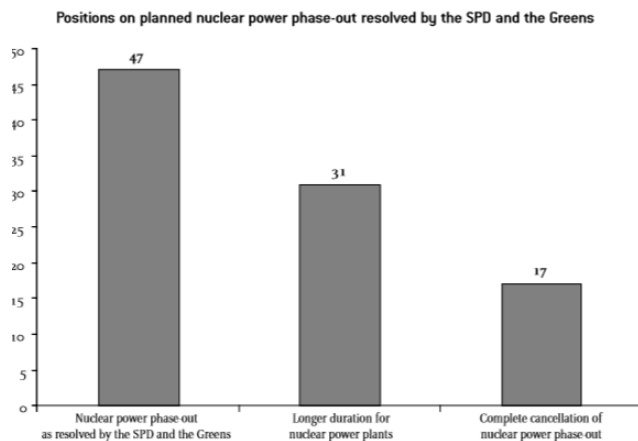
5.5 Publieke opinie Duitsland

De publieke opinie in Duitsland staat in figuur 2 afgebeeld. De vierkanten staan voor de opinie in Oost Duitsland na de hereniging van de DDR en de BRD. Opvallend is dat tot aan 1986 slechts 30 procent van de bevolking negatief tegenover kernenergie stond, maar net als in Frankrijk veranderde dit na Chernobyl. In tegenstelling tot de Franse situatie heeft de publieke opinie in Duitsland zich daarna echter niet meer hersteld. Tot ver in de jaren negentig bleef 50 procent van de bevolking in de voormalige BRD, en 35 procent van de bevolking in de DDR tegen kernenergie. Gemiddeld meer dan in de periode voor 1986.

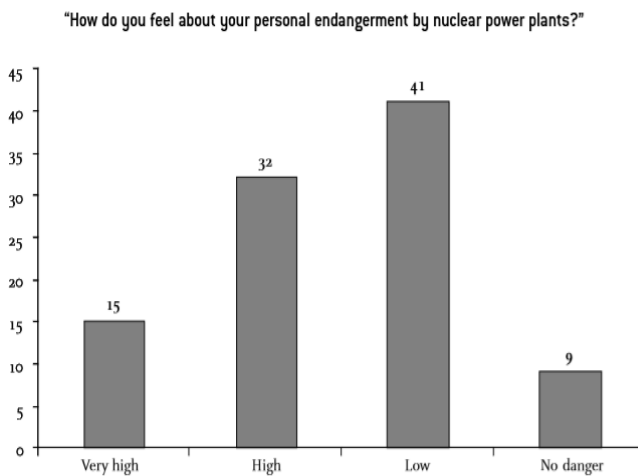


Bron: Eurobarometer via Dekker et al, 2010

De tabellen hiernaast tonen de resultaten van een grootschalige opiniepeiling van het Forsa Instituut uit 2007. De eerste tabel peilt de opinie omtrent gefaseerde afschaffing van nucleaire energie zoals beoogd door de SPD en de Groene partij. Hieruit komt naar voren dat 47 procent voorstander is van deze uitfasering, 31 procent de levensduur van reactors wil verlengen en 17 procent wil dat de uitfasering geannuleerd wordt. De tweede tabel gaat over de directe gevaren die personen ervaren als gevolg van de aanwezigheid van nucleaire reactors. Hieruit komt naar voren dat de Duitse bevolking verdeeld is: 47 procent ervaart de gevaren als hoog of erg hoog en 50 procent als laag of niet aanwezig. Uit onderzoek van de Eurobarometer bleek dat slechts twee jaar eerder, in 2005, 60 procent van de bevolking negatief tegenover kernenergie stond (Dekker et al, 2010). De opinie omtrent kernenergie lijkt dus over het algemeen niet bepaald te worden door de eventuele risico's die ermee gepaard gaan.

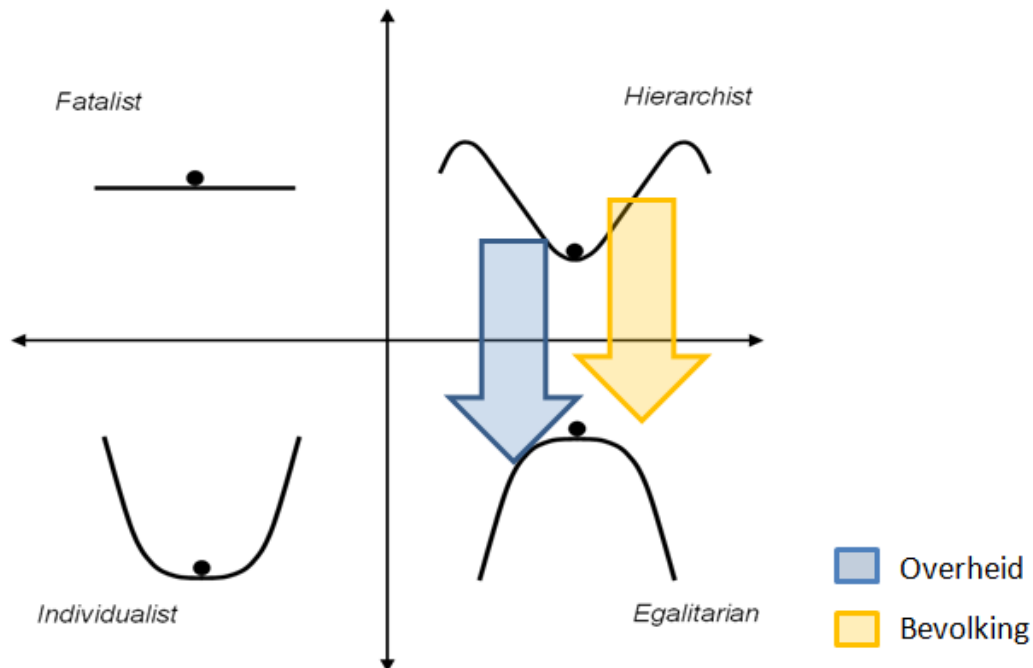


Bron: Forsa, 2007 via Falter



Bron: Forsa, 2007 via Falter

5.6 Analyse



Het Duitse nucleaire programma kende een late start maar realiseerde ook in de jaren zeventig een sterke expansie. Vanaf het begin af aan was dit echter minder gecentraliseerd dan in Frankrijk. De wetenschap en industrie werden meer betrokken en de overheid hanteerde in de jaren vijftig en zestig zelfs een *'hands off'* benadering. Desondanks maakte kernenergie een belangrijk deel uit van de energiehuishouding, tot de ramp in Chernobyl hier een abrupt einde aan maakte.

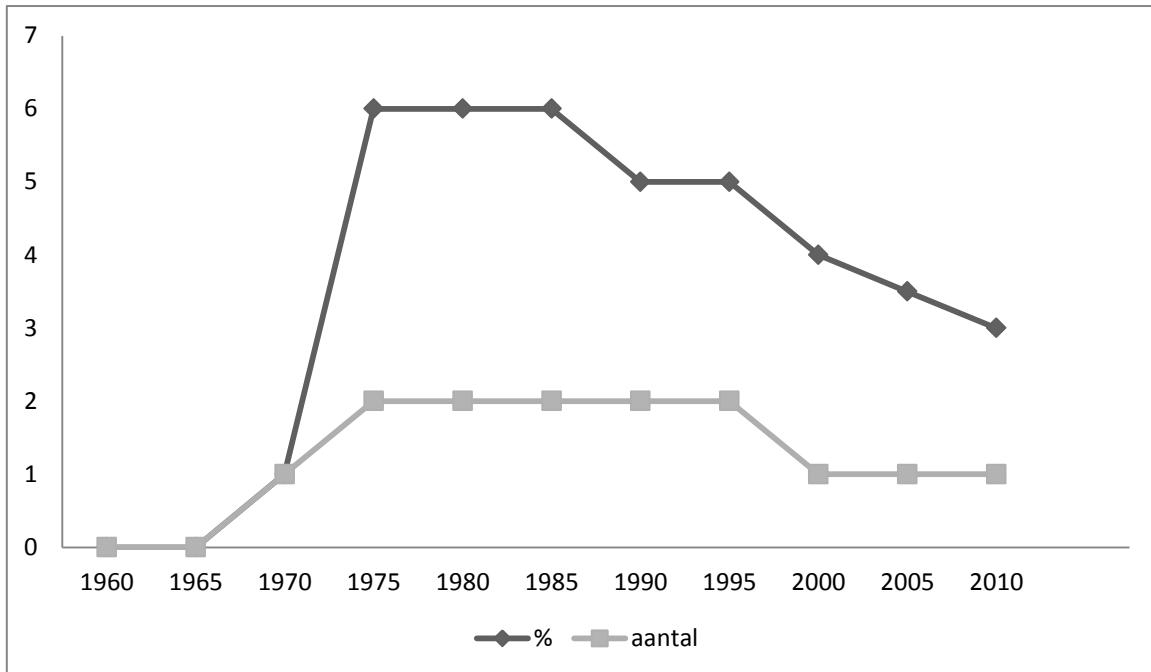
De maatschappelijke positie was net als in Frankrijk aanvankelijk solidair met de staat, enthousiasme voerde de boventoon. In de jaren tachtig sloeg dit om. Het is moeilijk in te schatten of deze omslag ook het overheidsbeleid beïnvloedde of dat de bevolking het simpelweg eens was met de positie van de staat. Wel komt naar voren dat de staat en de bevolking over het algemeen eensgezind waren.

De positie van de Duitse overheid komt overeen met die van de 'hierarchist'. Kernenergie wordt geïmplementeerd, maar dit gebeurde in samenwerking met andere partijen. Daarnaast werd veel waarde gehecht aan bestaande procedures. De Chernobyl ramp die leidde tot de afschaffing van kernenergie was het omslagpunt die de positie van de staat naar 'egalitarian' bracht. Inherent aan deze positie is dat risico's hoog worden ingeschat en potentieel catastrofaal zijn.

De bevolking onderging dezelfde transformatie maar was voorzichtiger in haar oordeel. Hoewel de opiniepeiling van Eurobarometer aantoonde dat de opinie sterk negatief werd na 1986 blijkt uit het onderzoek van Forsa dat de opinie tegenwoordig verdeeld is, en minder gebaseerd op risico's. Om deze reden is de pijl in de richting van 'egalitarian' minder ver gevorderd dan bij de staat.



5.7 Algemene gegevens Nederland

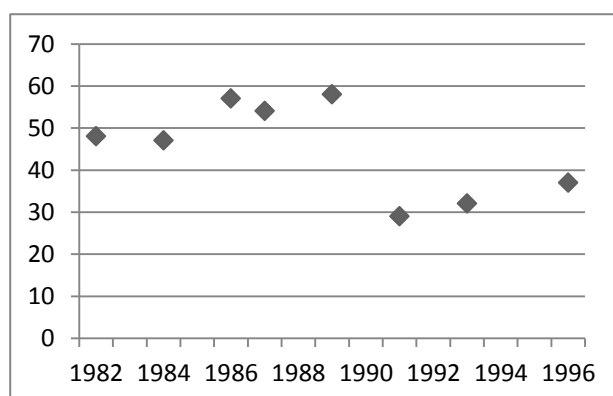


Bron: World Nuclear, 2012 & World Bank, 2012

De ontwikkeling van kernenergie in Nederland is veel minder grootschalig geweest dan in Frankrijk en Duitsland, dit valt goed af te lezen uit de grafiek. Op het absolute hoogtepunt rond 1980 kwam slechts 6 procent van de elektriciteitsproductie voor rekening van kernenergie. Ter vergelijking, in Frankrijk en Duitsland werden in 1980 respectievelijk 45 en 17 procent van de elektriciteitsproductie gegenereerd door nucleaire reactoren.

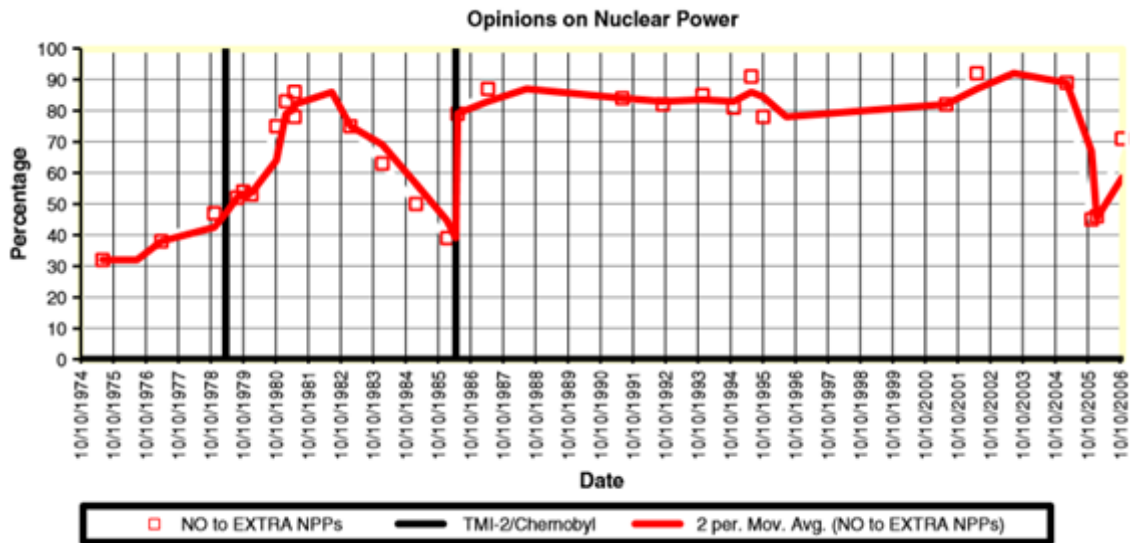
5.8 Publieke opinie Nederland

De publieke opinie in Nederland was in een vroeg stadium negatiever dan Frankrijk en Duitsland. Uit de grafiek valt af te lezen dat in het begin van de jaren tachtig bijna de helft van de bevolking negatief tegenover kernenergie stond. Na Chernobyl steeg dit naar bijna 60 procent. In het begin van de jaren negentig werd de algemene opinie weer wat minder negatief. In dat opzicht lijken de verhoudingen meer op de situatie van Frankrijk dan van Duitsland.



Bron: Eurobarometer via Dekker et al, 2010

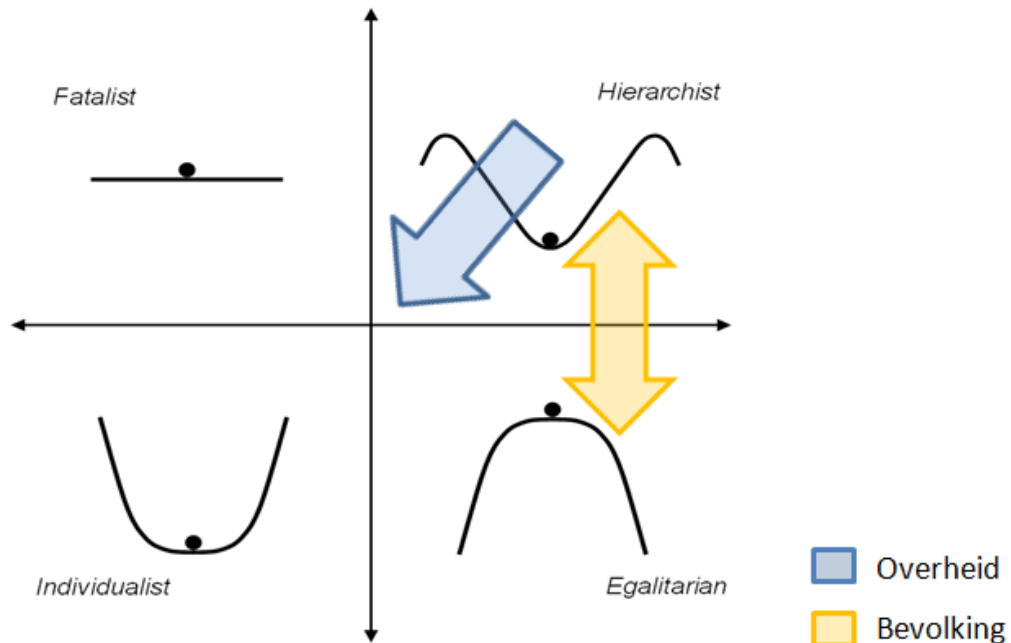
Ook de licht stijgende lijn na 1990 is vergelijkbaar met Frankrijk, hoewel het aandeel mensen met een negatieve houding ten opzichte van kernenergie nog altijd wel hoger was in Nederland.



Bron: Mulder, 2012

Bovenstaande grafiek is afkomstig uit het artikel van Mulder en toont de reacties op steekproeven afgenomen tussen 1974 en 2006. De grafiek is samengesteld uit 30 verschillende opiniepeilingen uit literatuur, websites en media-archieven (Mulder, 2012). De rode lijn staat voor het percentage respondenten dat geen nieuwe kerncentrales wilt (No to EXTRA NPPs). Uit deze grafiek zijn een aantal zaken goed af te lezen. De opinie was aanvankelijk niet negatief maar groeide gedurende het einde van de jaren zeventig van 30 procent tot bijna 90 procent tegen de bouw van nieuwe kerncentrales. In het begin van de jaren tachtig nam dit aantal weer sterk af. In het bovenstaande kwam al naar voren dat gedurende deze periode de Brede Maatschappelijke Discussie (BMD) plaatsvond en dat het verzet tegen nucleaire kwesties in deze tijd afnam. Deze grafiek lijkt die uitkomst te ondersteunen. Net als in het onderzoek van Eurobarometer komt hier ook naar voren dat de opinie sterk reageerde op de ramp in Chernobyl. Dit valt af te lezen aan de verticaal omhooggaande rode lijn. Tevens valt af te lezen dat het aantal opiniepeilingen na Chernobyl minder werd. Dit komt overeen met het gegeven dat nucleaire energie in deze periode niet meer op de politieke en maatschappelijke agenda stond. Opvallend verschil met de resultaten van Eurobarometer is dat volgens deze grafiek de publieke opinie nauwelijks meer veranderde tot aan 2005. Uit de resultaten van Eurobarometer kwam naar voren dat het aantal mensen dat negatief tegenover kernenergie stond in het begin van de jaren negentig weer afnam. Hoewel deze informatie tegenstrijdig lijkt kan het zo zijn dat de algehele opinie in deze periode minder negatief werd, maar dat de uitbreiding van het aantal reactoren alsnog uit den boze was. Wederom geldt hier dat we geen conclusies kunnen verbinden aan de absolute aantallen, maar vooral naar de tendensen moeten kijken. Deze lijkt over de gehele lijn overwegend negatief te zijn, maar potentieel gevoelig voor veranderingen in het beleid van de overheid.

5.9 Analyse



Nederland was, zoals in de tekst al werd vermeld, een pionier op het gebied van kernenergie. Net als in Duitsland lag de verantwoordelijkheid van nucleaire exploitatie in beginsel vooral bij de wetenschap. De ontdekking van een gasveld nabij Slochteren boodt Nederland een energiezeekerheid die Frankrijk en Duitsland niet hadden. Kernenergie heeft dan ook nooit een grote rol gespeeld in het energiebeleid van Nederland.

De publieke oppositie nam conform de internationale trends toe in de jaren zeventig. Net als in Frankrijk werd de opinie sterk negatief na Chernobyl, maar daalde daarna weer tot een lager niveau. In Nederland was kernenergie in deze jaren echter van de politieke agenda verdwenen. Het is aannemelijk dat maatschappelijke oppositie minder sterk is als kernenergie geen relevante kwestie is.

De positie van de overheid in het theoretische kader was aanvankelijk die van een 'hierarchist'. Net als in Duitsland werden externe partijen betrokken bij het nucleaire vraagstuk en delegeerde de overheid zeggenschap naar deze partijen. Procedures en regelgeving waren hierbij wel belangrijk. Sinds de liberalisering van de energiemarkt is de overheid verschoven in de richting van 'individualist'. Kenmerkend hiervoor is een '*laissez faire*' instelling vanuit de centrale overheid en een nadruk op marktgerichte oplossingen.

De publieke opinie kan beschreven worden als wisselvallig en zoals in de vorige paragraaf naar voren kwam schijnbaar tegenstrijdig. Wel valt af te lezen dat de opinie sterk reageert op controverses, zoals de ramp in Chernobyl, maar niet permanent een enkele positie aanneemt. De plaats binnen de theorie wisselt dus tussen 'hierarchist' en 'egalitarian' waarbij soms de risico's doorslaggevend zijn, en soms de voordelen erkent worden.



rijksuniversiteit
groningen

faculteit ruimtelijke
wetenschappen

HOOFDSTUK 6

CONCLUSIE



Concluderend kan worden gesteld dat de drie landen kernenergie allen een andere rol in de maatschappij toedichten. De opkomst van nucleaire activiteiten verliep niet gelijktijdig, maar wel vergelijkbaar in vorm en inhoud. In de beginjaren vierden trots en ontzag de boventoon. In de jaren zeventig begonnen technische en economische tegenslagen vorm aan te nemen. Het waren deze tegenslagen die de landen een andere weg deed inslaan. Voor Frankrijk was de oliecrisis van 1973 aanleiding om zich vol op kernenergie te storten. Het bood energiezekerheid en men hoefde geen elektriciteit meer te importeren. Voor Duitsland was de controverse rondom Chernobyl aanleiding om kernenergie volledig af te schaffen; de voordelen wogen simpelweg niet op tegen de risico's. Nederland kenmerkte zich in deze periode vooral door twijfel. De controverse werd erkend, maar de overheid durfde het niet aan om een definitieve beslissing te nemen. Daarom is kernenergie voorlopig opgeschort, maar nog altijd niet van de baan.

Terugkomend op de probleemstelling: "*hoe de feitelijke handelingen van overheden en de opinie van inwoners passen binnen theoretische kaders omtrent risicomangement en welke rol zij kernenergie toedichten in het transitiebeleid van duurzame energieproductie*", kan worden allereerst geconcludeerd dat de 20/20/20 richtlijnen van de Europese Unie lijken vooralsnog geen doorslaggevende invloed te hebben op het beleid van de drie landen. Frankrijk kan kernenergie hierbinnen inpassen als een manier om CO₂ uitstoot zo laag mogelijk te houden. Voor Duitsland is het een bevestiging van het gevoerde beleid in de richting van de opwekking van duurzame energie. Voor Nederland, tenslotte, betekent de veelzijdigheid van de richtlijnen dat er geen bindende uitspraken nodig zijn.

Wat betreft publieke opinie heeft de theorie aangetoond dat deze zelden conform is aan het uitgestippelde beleid. Soms is de algehele maatschappelijk tendens negatiever dan de politieke, maar soms is deze ook optimistischer. Naar aanleiding hiervan kan niet worden gesteld dat het nationale beleid van de landen doorslaggevende invloed heeft op de publieke opinie. Andersom lijkt maatschappelijke kritiek ook zelden van doorslaggevend belang te zijn wat betreft het beleid van de overheid. Wat betreft de relatie tussen overheidsbeleid en publieke opinie, werd in Frankrijk bijvoorbeeld de opkomst van anti-nucleaire bewegingen in de wind geslagen. Nederland organiseerde een maatschappelijk debat, maar liet de resultaten hiervan links liggen toen bleek dat de uitkomsten overwegend negatief tegenover kernenergie waren. In Duitsland kwamen overheid en bevolking tot dezelfde conclusie, namelijk afschaffen van kernenergie.

Hoe gaan de overheden nu om met de risico's van kernenergie? Uit het theoretisch model blijkt, dat Frankrijk iets meer verantwoordelijkheden lijkt te gaan nemen, maar in grote lijnen bij het ingenomen standpunt blijft. Duitsland daarentegen laat niets aan het toeval over en neemt een verstrekkende en definitieve beslissing. Nederland neigt door het nalaten van beslissingen van het standpunt van voorzichtige verantwoordelijkheid te geraken in het standpunt van overschilligheid en besluiteloosheid.



In ruimtelijk opzicht laten deze resultaten zien dat landen verschillen in beleid, desondanks zijn ze sterk verbonden zijn op het gebied van veiligheid en economische afzetmarkt. In supranationaal opzicht zal de Europese Unie moeilijk kunnen voortbouwen op de gestelde richtlijnen omdat deze te weinig bindend zijn. Wel kan worden gestreefd naar verdere conformiteit van infrastructuur en veiligheids randvoorwaarden van de energiesystemen. Op die wijze kunnen de economische afzetmarkten maximaal worden benut en de veiligheidseisen van kernreactors worden gestandaardiseerd, maar vooralsnog ontbreken hiervoor zowel het mandaat als de middelen. De landen zelf geven meer voorkeur aan zelfvoorzienendheid. De Europese Unie zal dus een belangrijke initiatiefnemer moeten zijn voor de verbetering van grensoverschrijdende infrastructuur.



rijksuniversiteit
 groningen

faculteit ruimtelijke
 wetenschappen

HOOFDSTUK 7

LITERATUUR



Andersson Effers Felix (2010) Overeenkomsten en verschillen in het debat rondom kernenergie

ASN (2012) Complementary safety assesments of the French nuclear power plants , Parijs: L'Autorité de sûreté nucléaire

Bennett,G.(1998) Dutch nuclear power policy: The complications of democracy, *Land use policy*, 149-150

Boyle,E.(1998) Political Frames and Legal Activity: The Case of Nuclear Power in Four Countries, *Law & Society Review*, 32(1), 141-174

Bruggink,J. Van der Zwaan,B.(2002)The role of nuclear energy in establishing sustainable energy paths, *International Journal of Global Energy Issues*, 18:2

Carson,C.(2002): Nuclear energy development in postwar West Germany: Struggles over cooperation in the Federal Republic's first reactor station, *History and Technology: An International Journal*, 18(3), 233-270

Chaussade,JP.(1990)Public confidence and nuclear energy, *IAEA Bulletin*

Dekker,P.,De Goede,I., Pligt,J.(2010) De publieke opinie over kernenergie, Sociaal en Cultureel Planbureau, Den Haag

De Jong,JJ. (2004) 30 jaar Nederlands energiebeleid,*Clingendael International energy programme*

De Jong,J.(2010) Kernenergie: een international beleidsverkenning, *Clingendael international energy programme*

DeLeon,P. (1980) Comparative Technology and Public Policy: The Development of the Nuclear Power Reactor in Six Nations, *Technology and Public Policy: The Institutional Agenda*, 11(3), 285-307

Dickinson,D.(1986)France weighs benefits, risks of nuclear gamble, *Science*, 233, 930-932

Douglas,M. (2006) A History of Grid-Group Cultural Theory. Toronto: University of Toronto Press

Europees Parlement (2012) betreffende energie-efficiëntie, tot wijziging van Richtlijnen 2009/125/EG en 2010/30/EU en houdende intrekking van de Richtlijnen 2004/8/EG en 2006/32/EG, *Publicatieblad van de Europese Unie*

Fagnani,J. & Moatti,JP.(1984) The politics of French nuclear development, *Journal of Policy Analysis and Management*, 3(2), p.264

Falter,J.(2007) Public opinion on Nuclear Energy in Germany, *L'énergie nucléaire et les opinions publiques européenne*, 31-43

Geels,F. (2010) Ontologies, socio-technical transitions (to sustainability), and the multi-level perspective, University of Sussex



Gutteling,J.(2001) Current views on risk communication and their implications for crisis and reputation management, *The Pragmatics of Crisis: Special issue of Document Design*, 2(3), 236-246

IAEA (2012) Statement to 56th IAEA General Conference 2012, France

Jahn, D. & Korolczuk,S. (2012): German exceptionalism: the end of nuclear energy in Germany!, *Environmental Politics*, 21(1), 159-164

Joppke, C.(1992) Models of Statehood in the German Nuclear Energy Debate , *Comparative Political Studies*, 25(2),251-280

Kaijser,A.(1996) From Slochteren to Wassenaar. The creation of a natural gas regime in the Netherlands, 1960-1963", *NEHA-JAARBOEK voor economische,bedrijfs- en techniekgeschiedenis*, 330-363.

Kern,F.Smith,A.(2008) Restructuring energy systems for sustainability? Energy transition policy in the Netherlands, University of Sussex

Kidd,S.(2009) Nuclear in France: What did they get right?, *Nuclear engineering international*, 14-15

Kreusch, J., W. Neumann, D. Appel and P. Diehl (2006).Nuclear Fuel Cycle, *Nuclear Issues Paper*,3, Heinrich Boll Foundation

Lagaaij,J.Verbong,G.(1999) Different Visions of Power The Introduction of Nuclear Power in the Netherlands 1955-1970, *Centaurus*, 41, 37-63

Loorbach,D. & Rotmans,J.(2010) The practice of transition management: Examples and lessons from four distinct cases, *Futures*

Mulder,K.(2012) The dynamics of public opinion on nuclear power. Interpreting an experiment in the Netherlands, *Technological forecasting & Social change*, 79, 1513-1524

Nelkin,D. & Polak,M. (1980) Political parties and the nuclear energy debate in France and Germany, *Comparative Politics*, 12(2), 127-141

Nelkin,D. & Pollak,M. (1981) The atom besieged: Extraparliamentary dissent in France and Germany, p.235

Nuttall,W.(2011) Nuclear Energy, Nuclear Research and Global Security: Some observations, *Energy and Environment Seminar Series*

Palfreman,J.(2011) Why the French like Nuclear Energy, PBS: Frontline

Peters,E.Slovic,P.(1996)The role of affect and worldviews as orienting dispositions in the perception and acceptance of nuclear power, *Journal of applied social psychology*,26(16),1427-1453

Schwarz,M. & Thompson,M.(1990) Divided we stand: Redefining politics, Technology & Social choice, *Harvester Wheatsheaf*



Spickard, J. (1989) A guide to Mary Douglas's three versions of Grid/Group theory, *Sociological Analysis*, 50(2), 151-170

Smetzers, R. (2011) Risicoschatting en –management bij radiologische en nucleaire incidenten, RIVM

Scheepers, M. Seebregts, A. Lako, P. (2007) Fact Finding Kernenergie t.b.v. de SER-Commissie Toekomstige Energievoorziening, ECN

Tansey, J. & O'Riordan, T. (1999) Cultural theory and risk: A review, *health, risk and society*, 1(1)

Trigilio, S. (2006) Applying the principles of risk management to nuclear power plant safety, *IFPO*, 1-12

Wiegman, O., Gutteling, J & Cadet, B. (1995) Perception of Nuclear Energy and Coal in France and the Netherlands, *Risk Analysis*, 15(4), 513-521

Wieland, T. (2006) Paths of new technology: Nuclear Power Reactors, Biotechnology and the West-German S&T policy, *Munich centre for history of science and technology*

Websites

IAEA (2012) Fukushima nuclear accident, geraadpleegd op 11-01-2013 via <http://www.iaea.org/newscenter/focus/fukushima/>

Gasterra (2012) Opkomst en Ontwikkeling, geraadpleegd op 14-01-2013 via <http://www.gasterra.nl/aardgas/ontwikkeling>

Rijksoverheid (2012) Europese doelen voor 2020. Geraadpleegd op 05-01-2013 via <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/europa-2020/europese-doelen-voor-2020>

Rotmans, J. (2011) 'Staat van de Energietransitie in Nederland', weblog, Augustus 2011. <http://janrotmans.blogspot.com/2011/08/staat-van-de-energietransitie-in.html>

Weizsäcker, E. (2005) German nuclear policy, 151-159, geraadpleegd op 14-01-2013 via: <http://www.nppolicy.org>

World Nuclear Association (2012)

1: Nuclear power in France, geraadpleegd op 23-12-2012 via <http://www.world-nuclear.org/info/inf40.html>

2: Nuclear power in The Netherlands, geraadpleegd op 28-12-2013 via <http://www.world-nuclear.org/info/inf107.html>

3: Nuclear power in Germany, geraadpleegd op 02-01-2013 via <http://www.world-nuclear.org/info/inf43.html>

World Bank (2012) geraadpleegd op 11-01-2013 via <http://www.indexmundi.com/facts/indicators/EG.ELC.NUCL.ZS/compare?country=de#country=de:nl>



**rijksuniversiteit
 groningen**

faculteit ruimtelijke
 wetenschappen

Voorkant: AFP photo/Sakis Mitrolidis