



Universiteit Utrecht

Masterthesis Wijsbegeerte

“CO₂-opslag in Barendrecht als postnormale casus”

Matthias Pauw

3138577

Augustus 2011

Begeleider: dr. Janneke van Lith

Voor mijn lieve vader

1955 - 2010

§0.0: Inleiding

§0.1: Structuur en missie

Met de regelmaat van de klok worden er op verschillende plekken, verdeeld over de gehele wereld, projecten gestart waaraan een zeker risico verbonden is. Nederland is hier, gelukkig, geen uitzondering op. Het realiseren van een potentieel risicovol project is echter een tijdrovende bezigheid waarbij zorgvuldigheid centraal staat. Het afwegen van belangen is een lastig proces waarbij op een goed moment knopen moeten worden doorgehakt. De kunst is de juiste knopen door te hakken. Hierbij is het van belang dat een project niet nodeloos duur wordt (en daarmee onrendabel), dat de veiligheid is gewaarborgd en dat de benodigde technieken voorhanden zijn. Dit is slechts een kleine greep uit alle aspecten waarmee men rekening dient te houden.

Deze scriptie zal zich voornamelijk op het aspect *risico* richten. Zo verdient het aandacht om te onderzoeken hoe het concept risico uitgelegd wordt op verschillende niveaus en hoe hiermee om te gaan. Hierover komen we te spreken in hoofdstuk 1 dat zich voornamelijk zal richten op de analyse van het concept *risico*. Dit valt uiteen in een aantal componenten. Te weten de risicoanalyse: Wat wordt er verstaan onder de term *risico*?; risicobeleving en de risicoaanvaarding. Het lijkt geen twijfel dat deze componenten (onlosmakelijk) met elkaar zijn verbonden, toch is het belangrijk om deze te scheiden zodat er een duidelijk beeld gevormd kan worden. Niet in de laatste plaats is het belangrijk om deze duidelijkheid te scheppen om later heldere conclusies te kunnen trekken over waar fouten gemaakt worden of kunnen worden in de praktijk.

De analyse van het risicoconcept moet echter geen opzichzelfstaand onderzoek worden. Hoewel dit zeker tot de mogelijkheden behoort als het gaat om importantie van het onderwerp en beschikbare vakliteratuur, is ervoor gekozen om dit deel van het onderzoek facilitair te maken aan het onderzoek naar de praktijk van de toegepaste wetenschap is het geval van de CO₂-opslag in Barendrecht. Het Barendrechtse CO₂-opslagprogramma is een zeer interessante en actuele casus waar het gaat om de implementatie van nieuwe technieken en wetenschap. Juist omdat de techniek relatief nieuw is en nog niet op grote schaal is getest is de juiste omgang met –en evaluatie van– risico's van het grootste belang. De vraag die centraal staat in dit onderzoek vloeit hieruit voort. Is de casus Barendrecht een postnormale casus en is deze als zodanig aangepakt? De wetenschappelijke praktijk kan op meerdere manieren worden vormgegeven. Een belangrijk aspect van deze vormgeving is anticipatie op omstandigheden en risico's die spelen binnen het implementatieveld. Hoe behoort wetenschap beoefend te worden in een "extreme" omstandigheden waarbij de onzekerheid van het onderzoek of de belangen die daaraan kleven erg groot zijn? Na het beschrijven van de casus (de CO₂-opslag in Barendrecht) in hoofdstuk 2 zal hoofdstuk 3 gewijd zijn aan deze vraag. Het algemene toetsingskader dat ik hiervoor zal gebruiken is Funtowicz' and Ravetz' theorie van "Post-normal science". Hierin staat een andere benadering van wetenschap centraal dan we gewoon zijn. Een benadering van wetenschap die zich niet slechts vergewist van maatschappelijke angsten, problemen en kennis; maar deze ook daadwerkelijk onderdeel doet worden van het wetenschappelijk onderzoek, om zo tot groter draagvlak te komen en, belangrijker, tot betere wetenschap. (Ravetz & Funtowicz 1993)

Om een juist en (voor zover mogelijk) volledig beeld te krijgen van de casus en de besluitvormingsstructuur, alsmede de wetenschappelijke structuur, is het van het grootste belang

om informatie uit meerdere bronnen te verwerven. In het geval van de casusbestudering gaat het grofweg om drie groepen van informatie:

- Wetenschappelijk onderzoek (theoretisch onderzoek, modellen en MER)
- Informatie van burgers en belanghebbenden
- Informatie van (rijks)overheid

De verwerking van deze informatie moet tot een evenwichtig beeld leiden dat laat zien hoe de besluitvorming plaatsvond, hoe de omgang met (informatie van) burgers was en hoe dit zich manifesteerde in wetenschappelijk onderzoek.

Tenslotte richt hoofdstuk vier zich op het trekken van conclusies over deze casus in het bijzonder en het doen van aanbevelingen voor soortgelijke projecten. De verwachting is dat er aanbevelingen worden gedaan of conclusies worden getrokken over het betrekken van burgers in *wetenschappelijk onderzoek* in het bijzonder en in politieke besluitvorming. Hoewel dit onderzoek zich voornamelijk richt op de wetenschappelijke praktijk, is het onmogelijk (en onwenselijk) om dit los te zien van de politieke realiteit. Omdat politiek en wetenschap nauw verweven zijn in dit soort gevallen zullen sommige conclusies en aanbevelingen zich uitstreken tot het politieke domein. Aannemelijk is dat toetsing aan het kader van “Post-normal science” leidt tot conclusies en aanbevelingen over de implementatie hiervan of over de kracht van het toetsingskader zelf. Dit zal afhangen van de (intuïtieve) aannemelijkheid van de aanbevelingen en conclusies. Hoewel er vertrouwen is dat de postnormale methode een goede methode is voor de aanpak van dergelijke casussen, is er weinig wetenschappelijke of kwantitatieve onderbouwing voor de theorie. De keuze echter om de casus te testen aan het toetsingskader van postnormale wetenschap wordt vergemakkelijkt, in die zin, dat vanuit overheidswege (RIVM) akte wordt gemaakt van de wenselijkheid van implementatie hiervan in specifieke gevallen.

Het behoeft geen verdere uitleg dat uiteraard ook het toetsingskader zelf grondig onderzocht zal worden op haar claims en uitgangspunten. Dit zal deel uitmaken van de behandeling in hoofdstuk drie.

Voor alle gebruikte literatuur en informatie geldt dat deze ofwel vrij toegankelijk was, ofwel dat deze eigenhandig is vergaard ofwel dat het geclassificeerde informatie betreft die met uitdrukkelijke toestemming van de auteur en betrokkenen is vrijgegeven.

§0.2: Theoretische filosofie in de praktijk

Het is niet zonder meer evident om een filosofische verhandeling te geven over een maatschappelijke casus als de CO₂-opslag in Barendrecht. Toch is het niet vreemd om een dergelijke casus te beschouwen vanuit een theoretisch filosofisch perspectief. Een belangrijk aspect van filosofie bestaat immers uit de verheldering van taal en concepten. De vraag naar de betekenis van een concept of term binnen een bepaalde context is—wellicht niet uitsluitend—een typische taak van de moderne filosofie. Hoofdstuk één van deze scriptie moet ook vooral in dit licht gezien worden. Zoals hierboven gemeld gaat hoofdstuk één over het *concept* risico. Omdat dit concept een centrale rol speelt in besluitvorming en wetenschap is het van het grootste belang om te begrijpen wat er precies mee wordt bedoeld. Een mogelijkheid is dat gebruik van de term *risico*—afhangende van de gehanteerde definitie—in bepaalde contexten onbruikbaar of onintelligibel is. Dit leidt tot

verwarring, tegenspraak en zinnen van geen of weinig betekenis. Gezien de lading van de onderzochte term, en de context waarin deze wordt onderzocht bevinden we ons op het raakvlak van taalfilosofie en wetenschapsfilosofie.

Het tweede filosofisch deel van deze scriptie begint in hoofdstuk drie. In hoofdstuk drie wordt de casus getest aan het kader van een typisch wetenschapsfilosofische theorie. Het gaat hier om *post-normal science*. Er is hier sprake van een normatieve wetenschapsfilosofische theorie die een handvest moet bieden: hoe wetenschap te bedrijven als aan bepaalde, limiterende voorwaarden wordt voldaan? Uiteraard wordt er een verklaring gegeven over waarom juist deze theorie als leidraad wordt gebruikt bij het analyseren van deze casus, en het mag geen twijfel leiden dat ook de uitwerking van de casus invloed kan hebben op de beoordeling en evaluatie van de theorie als zodanig.

De auteur heeft zicht tot doel gesteld de invalshoek zo theoretisch mogelijk te houden. Het zou zinloos zijn om te ontkennen dat maatschappelijke aspecten een rol spelen in overwegingen die in dit werk volgen, echter, de intentie is om ethische en politiek-filosofische discussiepunten uit de weg te gaan. Deze worden meegenomen slechts tot op hoogte van bewezen statistische voorkeuren.

Hoofdstuk 1: Het concept *risico*

§1.1: Inleiding tot het concept

Het woord *risico* is afkomstig van het Griekse woord $\rho\iota\zeta\alpha$ dat wortel of basis betekent. Later is het woord in het Latijn *klif* gaan betekenen. Het originele Griekse woord werd gebruikt als navigatieterm op zee, wat zoveel zou betekenen als “te ontwijken object” of moeilijkheid. Nog enige tijd na de middeleeuwen had de term een positieve klank, en betekende zoveel als durven of ondernemen. Duidelijk is dat al sinds oudsher, het woord *risico* hand in hand gaat met zowel kans als gevaar¹.

Risico is een veel gebruikt woord in velerlei situaties. Wat de term precies betekent verschilt van situatie tot situatie, en van partij tot partij. Menig woordenboek geeft een omschrijving die bestaat uit een relatie tussen twee kernwoorden, zijnde gevaar en schade (of verlies). In sommige gevallen wordt—wellicht ten overvloede—gesproken van *mogelijk* gevaar. In deze zin van het woord is het concept *risico* betrekkelijk onomstreden, blijktens ieder gebruik van de term in de bestudeerde teksten en onderzoeken. Echter, de consensus over de algemene aard van het concept *risico* is geenszins een garantie voor gelijk gebruik van het woord. De algemene consensus bestaat er slechts uit dat het gaat om een tweeplaats-relatie tussen (mogelijk) gevaar en de schade die dit kan berokkenen. In meer formele zin wordt *risico* vaak gedefinieerd als:

$$\text{Risico} = \text{Kans} \bullet \text{Impact}$$

Het is niet altijd geheel duidelijk hoe deze formule gelezen moet worden. Het hoeft niet strikt te gaan om een product, maar kan ook als een vector beschouwd worden. Dat wil zeggen dat er een getalwaarde en een ‘richting’ wordt gegeven. Echter, we zullen zien dat er in verschillende situaties anders met het concept *risico* wordt omgesprongen.

§1.2: Gebruik van het concept in bestuurlijke zin /

In bestuurlijke zin wordt *risico* veelal benaderd vanuit de mathematische formulering. Dat wil zeggen dat de breed gedragen formulering—die slechts een relatie aanduidt tussen kans en schade—wordt vertaald naar een mathematische notatie die deze relatie formaliseert en uitdrukt als een vermenigvuldiging van genoemde termen. Deze mathematische formulering dient als hulpmiddel bij het opstellen van objectieve criteria voor het aanvaarden van *risico*'s in de praktijk waarin deze *risico*'s gelopen worden.

“Het risico wordt kwantitatief bepaald (berekend) door de kans van een gebeurtenis te vermenigvuldigen met de consequentie. Bij de berekeningen voor externe veiligheid wordt met behulp van modellen het risico gekwantificeerd.” (MER III, p. 51)

Hetzij in een laboratorium, hetzij in de samenleving, etc.. Dat er verschillende inzichten bestaan over de invulling van het begrip *risico* is ook het RIVM niet ontgaan. Er wordt in het rapport “Nuchter omgaan met *risico*'s” uit 2003 expliciet ingegaan op het gat dat er lijkt te zijn ontstaan tussen kwantitatieve analyse en maatschappelijke angsten en opvattingen die er leven. Het hier volgende citaat is van groot belang, en onderstreept ook de claim die later in deze scriptie nog onderzocht wordt van Funtowicz en Ravetz:

¹ Geraadpleegde websites: Etymologie *risico*

Het risicobeleid wordt (...) gekenmerkt door een sterke vermenging van meer objectieve technisch-wetenschappelijke met meer subjectieve belevingsaspecten. Het spanningsveld wordt verder vergroot wanneer de sterk subjectieve risico's ook nog gekenmerkt worden door een hoge mate van (wetenschappelijke) onzekerheid. (RIVM 2003, p.3)

De generieke risiconorm voor in Nederland woonachtige burgers is in 1989 vastgesteld in de notitie "Omgaan met risico's" op een sterftekans van één op een miljoen ($1 \cdot 10^{-6}$). Deze generieke norm is het uitgangspunt voor risicobeleid in Nederland. In het genoemde RIVM-rapport wordt aandacht besteed aan de ontoereikendheid van deze conceptie. Niettemin wordt er niet afgeweken van het basisidee.

§1.2.1: De proef op de som

Alvorens in te gaan op maatschappelijke problemen die samenhangen met het risicobegrip zoals dat hierboven beschreven is, is het belangrijk om de mathematische definitie goed tegen het licht te houden en te beschouwen vanuit een kritisch perspectief. De mathematische notatie doet een zekere kwantificeerbare objectiviteit vermoeden. Echter, een aantal zaken lijkt door elkaar te lopen. Als risico (R) wordt geformuleerd als "Risico = Kans • Impact" en aanvaardbaar risico (R') als " $(1 \cdot 10^{-6}) \cdot (\text{Sterfte})$ " dan blijkt dat als de waarden van R' ingevuld worden in R dit geen uitkomst genereert waarover gekwantificeerd kan worden. Logisch, daar het een vermenigvuldiging van een getal met een gebeurtenis betreft. Op zichzelf is het geen probleem dat er niet gekwantificeerd kan worden over de uitkomst (omdat er geen numerieke waarde wordt gegenereerd) als er uitgebreide richtlijnen zouden zijn voor verschillende soorten impact. Echter, omdat de verschillende maten van impact geen numerieke waarde hebben gekregen is de enige interessante impact sterfte, daar er slechts op deze gebeurtenis beleid is geformuleerd. Hierdoor is de mathematische notatie leeg. Er is immers geen enkele manier om het risico $(1 \cdot 10^{-3}) \cdot (\text{gebroken enkel})$ te vergelijken met $(1 \cdot 10^{-6}) \cdot (\text{Sterfte})$. Met andere woorden, de mathematische notatie is vacueus waar het gaat om objectieve of wiskundige kwantificatie.

§1.3: Gebruik van het concept in bestuurlijke zin II

Dat de mathematische benadering van risico niet onomstreden is en zeker niet zo mathematisch als zij doet vermoeden is zorgwekkend. Echter, het RIVM merkt op dat deze benadering van risico's niet voor alle situaties toereikend is. Het RIVM merkt op dat er soms om uiteenlopende redenen moet worden afgeweken van de generieke risiconorm (R'). Zo wordt er in de praktijk al afgeweken van deze norm in gebieden rond LPG-stations en vliegvelden.

Zo lopen tenminste 37.000 Nederlanders als gevolg van opslag, gebruik en transport van gevaarlijke stoffen een individueel risico dat groter is dan het uitgangspunt van 10^{-6} , waarvan 14.000 personen nabij LPG-stations en 19.000 nabij vliegvelden. Het beleid streeft er naar de risico's ten aanzien van LPG-stations in 2010 op het niveau van 10^{-6} teruggebracht te hebben. Aan de andere kant wordt in de nieuwe Luchtvaartwet het individueel risico op 10^{-5} begrensd en de genoemde overschrijding van het individueel 10^{-6} risico wettelijk geaccepteerd. (RIVM 2003, p.9)

In eerste instantie kan er dus afgeweken worden van de wettelijke 10^{-6} -norm als er grote strategische of economische belangen op het spel staan. Het RIVM merkt voorts op dat afwijking van de (wettelijke) normen te rechtvaardigen kan zijn om een aantal redenen:

Vaak geven meer kwalitatieve aspecten de doorslag, zoals de mate van (vermeende) vrijwilligheid, billijkheid of beheersbaarheid van blootstelling, of de vertrouwdheid met of het maatschappelijk nut van de risicovolle activiteit. (RIVM 2003, p. 11)

Billijkheid, vrijwilligheid en de mate van maatschappelijk nut verbonden aan de risicovolle activiteit zijn van belang in risicoanalyse en aanvaardbaarheid. Echter, het is niet het geval dat deze overwegingen slechts kunnen leiden tot aanvaarding van een hoger risico dan de wettelijke 10^{-6} -norm. Waar het RIVM weinig aandacht voor lijkt te hebben is dat de grens van onaanvaardbaar risico ook verhoogd kan worden als er geen sprake is van een overtuigend te billijken of nuttige situatie. Wat niet vergeten moet worden is dat de wettelijke 10^{-6} -norm een arbitrair gekozen waarde is, die niet is ingebakken in de psyche van burgers. Met andere woorden, als de kans op sterfte 1 op 10^7 zou zijn, maar het project is zo ongelooflijk nutteloos, dan nog zou het als een onaanvaardbaar risico gekwalificeerd kunnen worden.

In omstreden situaties is het volgens het RIVM van belang dat er transparant beleid wordt gevoerd waarbij inspraak van de burger moet leiden tot groot draagvlak en acceptatie van het risico.

Op dit punt zijn er een aantal strategieën van risico-coping de revue gepasseerd die het RIVM als volgt kwalificeert:

- | | |
|--|--------------------------------|
| • Simpele, operationele beslissingen over risico's | 10^{-6} -risico's |
| • Doelmatige beslissingen over risico's | $<10^{-6}$ -risico's + overleg |
| • Omstreden, tactische beslissingen over risico's | 10^{-6} -risico's + overleg |

De tweede kolom duidt bondig de strategie aan die moet worden gekozen om een project uit te voeren. 10^{-6} risico's zijn risico's die eenvoudig en bekend zijn. Projecten kunnen worden uitgevoerd als het risico gelijk is aan of kleiner dan 1 sterfgeval op een miljoen. " $<10^{-6}$ -risico's + overleg" betekent dat er afgeweken moet worden van de standaard richtlijn, dit kan, mits er overleg plaatsvindt met de belanghebbenden. Hierbij gaat het vooral om strategische projecten als vliegvelden en havens. Een groter risico mag gelopen worden mits er sprake is van een duidelijke strategische of economische noodzaak. De laatste groep duidt risico's aan die voorkomen uit omstreden projecten of onzekerheid. Hierbij is het van belang dat de generieke risiconorm wordt aangehouden en dat er tevens overleg plaatsvindt met belanghebbenden om deze risico's te aanvaarden.

De meest interessante strategie voor dit onderzoek heeft veel overlap met de derde categorie en kan hier niet geheel los van worden gezien. Dit onderzoek richt zich op een specifieke groep risicoprojecten. Projecten waar niet alleen de hierboven genoemde aspecten een rol spelen maar waar er vooral ook sprake is van grote onzekerheid. Het RIVM neemt over van Funtowicz en Ravetz:

Naar mate de onzekerheden toenemen, evenals de ernst en omvang, zal de nadruk moeten verschuiven naar een 'postnormale' benadering in aanvulling op de klassieke methoden. Hierbij zal de afbakening en structurering van het probleem, het kwantitatief in kaart brengen, het omgaan met onzekerheid en onwetendheid, het toepassen van principes als

voorzorg, afwegingsinstrumentarium, en het ontwerp van de beslisprocedures in interactie met de samenleving moeten worden vormgegeven. De rol van de wetenschap is dan veranderd van adviseur of rekenmeester naar facilitator. Dit impliceert tevens dat de politiek moet beslissen in expliciete onzekerheid. (RIVM 2003, p. 15)

Later zullen we zien dat het RIVM de klok heeft horen luiden, maar de spreekwoordelijke klepel zelfs nog niet op het spoor is. Het RIVM benoemt letterlijk de “postnormale” benadering waarop nog dieper wordt ingegaan in de volgende hoofdstukken. Opmerkelijk is dat het RIVM in vaagheden grossiert als het gaat om risicobenaderingen die op modernere leest geschoeid zijn dan de slechts kwalitatieve benaderingen. Zonder op deze plek te diep in te willen gaan op de postnormale benadering is het goed om te illustreren—in aanvulling op de laatste quotatie—dat in de praktijk van het realiseren van een project de richtlijnen van het RIVM van weinig waarde zijn. Het RIVM over de rol van de wetenschap:

Het wetenschappelijke zit dan vooral in de hiervoor genoemde attributen als ‘*transparantie*’, ‘*systematische analyse*’, een ‘*sceptische houding*’, ‘*peer review*’, ‘*onafhankelijkheid*’, het ‘*rekenschap kunnen geven*’, en het al doende ‘*leren*’. (RIVM 2003, p. 45)

§1.4: Onacceptabele risico’s

In deze hoofdparagraaf zoeken we naar wat een risico onacceptabel maakt. Het lijkt reeds duidelijk dat slechts de indicatie van een kans op een bepaalde impact niet toereikend is om te kunnen spreken van een deugdelijk afgewogen risicoanalyse. In ieder geval lijkt dit niet in alle gevallen zo te zijn. Of hier uitzonderingen op zijn, of dat de mathematische formulering altijd ontoereikend is, zijn enkele van de vragen die hier onderzocht moeten worden.

§1.4.1: Risico in de 20^e eeuw en de “acceptabel risico”-formulering

Waarom een risico precies onacceptabel is—ook al voldoet het aan de wettelijke norm—is een interessante kwestie en vraagt om iets meer duiding. Reeds sinds het eind van de jaren ’70 van de vorige eeuw is er wetenschappelijke aandacht voor de aanvaardbaarheid van risico’s. In de loop van de 20^e eeuw is er veel veranderd in de manier waarop er wordt omgegaan met implementatie van technologie in de maatschappij en andere risicodragende activiteiten. De meest belangwekkende evolutie heeft plaats gevonden in het maatschappelijk middenveld. Waar vroeger implementatie een kwestie was die speelde tussen de overheid en de fabriek (bijvoorbeeld), is dit een kwestie geworden die besproken wordt en getoetst door maatschappelijke belangengroepen en individuele belanghebbenden. Deze ontwikkeling leidde vaak tot onduidelijke en tegengestelde informatie (een probleem waarmee nog altijd geworsteld wordt), waardoor de roep steeds harder werd om een objectieve standaard te ontwikkelen. Deze standaard (van acceptabel risico) blijkt vaak niet toereikend. (Otway & von Winterfeldt 1982, pp. 248-249)

Wat “acceptabel risico” behelst moest worden gevat in een mathematisch framework, waarover kwantificatie mogelijk was. Echter, Otway & von Winterfeldt leggen de vinger op de zere plek van de kwantitatieve benadering: “An implicit assumption here is that social preferences can be expressed in engineering terms and used in the regulatory process to reduce uncertainty, ambiguity and delay – in essence an attempt to model social and political behaviours with the technical tools and the philosophy of the natural sciences.” (Otway & von Winterfeldt 1982, p. 249)

§1.4.2: Mediërende factoren tussen risico en acceptatie

Normatieve acceptatiemodellen, waarin kwalitatieve aspecten zoals sterfte en ziekte worden afgezet tegen risicoverdelingen, leiden tot een kwantitatieve risico-inschatting. Of de uitkomst hiervan acceptabel is wordt vaak afgemeten aan risico's die de burger, consument of betrokkene in het dagelijks leven sowieso al loopt. Dit is een interessante strategie die zou kunnen mediëren tussen het risiconiveau en acceptatie daarvan. Men kan zich immers afvragen waarom het risico op een auto-ongeluk wel aanvaardbaar is, terwijl een veel kleinere kans op sterfte door de gevolgen van een kernramp dat niet is. Een referentiekader is ontegenzeggelijk van belang bij de beoordeling van risico's. Echter, het blijkt dat slechts overreding door vergelijking niet toereikend is voor het accepteren van risico's. Het is te makkelijk, en feitelijk onvolledig, om alle andere factoren af te doen als slechts subjectieve factoren, in tegenstelling tot de objectieve wetenschappelijke (of bestuurlijke) benadering. Voorts is het belangrijk om op te merken dat subjectieve beleving niet hetzelfde is als irrationele beleving. Over al deze punten komen we te spreken in deze paragraaf.

Een interessant gegeven is dat de aanvaarding van risico's door leken, expliciet niet gebaseerd is op slechts de kans op fataliteiten. Onderzoek naar de relatie tussen risicobeleving en kans op fataliteiten levert zeer interessante feiten op. Zo blijkt uit onderzoek van Otway et al dat de groep die kernenergie inschat als zijnde het meest riskant tegelijkertijd te kennen geeft dat zij denken dat het de minste aantal doden per jaar oplevert. (Otway et al 1978)

Bovenstaande geeft aan dat er een aantal mediërende factoren mee moet spelen bij de aanvaarding van risico's. Gedacht moet worden aan de volgende factoren, door de meeste mensen ervaren als hebbende een negatief effect op risicoaanvaarding:

- Onvrijwillige blootstelling
- Gebrek aan controle over de uitkomst van blootstelling aan risico
- Onzekerheid over de gevolgen en kansen
- Angst voor het onbekende
- Problemen met conceptualisering en inbeelding van de risicoblootstelling
- Vertraagde somatische effecten
- Genetische effecten
- Kosten-/batensverdeling
- Mogelijkheid van menselijke fouten

Sommige factoren leiden juist (mogelijkerwijs) tot vergrote acceptatie:

- Invulling van subjectieve wensen
- Verhoogde levensstandaard
- Nieuwe banen
- Economische groei
- Nationale prestige en internationale onafhankelijkheid
- Afhankelijkheid van kleine groep van technische elite
- Strikte veiligheidsmaatregelen
- Vergrote macht van grote bedrijven
- Centralisatie van politieke en economische systemen

(Otway & von Winterfeldt 1982, pp. 252-253)

Het tweede lijstje kenmerkt zich *niet* doordat het slechts positieve mediërende factoren in zich draagt (dit is voor niet alle genoemde factoren noodzakelijkerwijs het geval). Het onderscheidt zich

echter van het eerste lijstje doordat het een opsomming is van effecten die een te realiseren project in een maatschappelijke omgeving met zich mee kan brengen in termen van meetbare resultaten en gebeurtenissen.

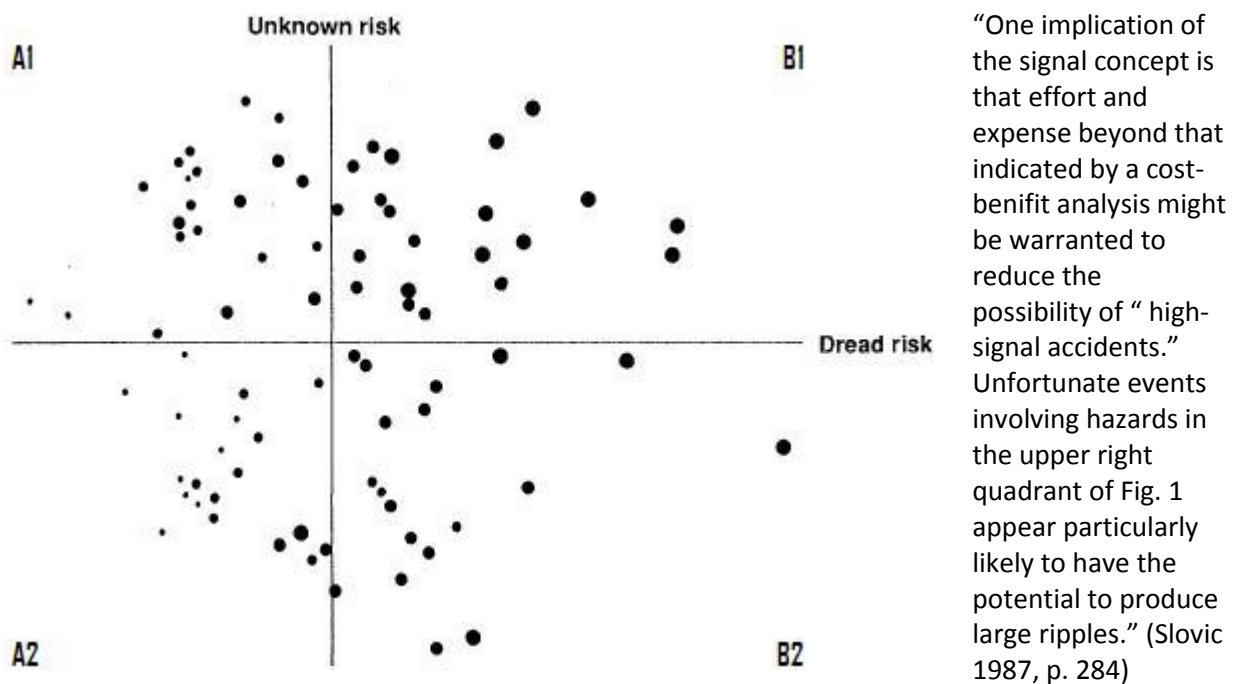
§1.4.3: Signaalfunctie

Voor de meeste bovengenoemde factoren geldt dat het goeddeels meetbare factoren zijn waarvan het niet meer dan redelijk mag worden genoemd dat ze meespelen in een rationele afweging over acceptabel risico. Er moet dan ook een helder onderscheid worden gemaakt tussen de *objectieve* of *rationele* factoren en de subjectieve weging van die factoren. Het lijkt geen twijfel dat er een subjectieve component kleeft aan hoe zwaar deze factoren worden meegewogen, dit betekent echter niet dat het irrationeel of onwetenschappelijk is om deze factoren mee te laten wegen.

Er kunnen ook factoren meespelen die wel degelijk voornamelijk op subjectiviteit of willekeur berusten. Deze factoren scharen we onder het kopje signaalfactoren. Het betreft hier een speciale groep van gebeurtenissen waarvan een (buitenproportionele) signaalfunctie uitgaat. Een typisch voorbeeld van een gebeurtenis waar een grote signaalwerking vanuit gaat (met immense gevolgen) is het incident op Three Mile Island, een (kleine) kernramp in 1979 bij Harrisburg, Pennsylvania. Het betrof hier een betrekkelijk klein incident waarbij zover gemeten geen dodelijke slachtoffers bij zijn gevallen en die zijn ook niet te verwachten. Toch zijn de effecten hiervan enorm geweest. Zo is de groei van gebruik van nucleaire energie (tijdelijk) afgevlakt, zijn er kostbare maatregelen getroffen in andere reactoren en is de weerstand tegen kernenergie fel toegenomen. (Slovic 1987, pp. 283-284)

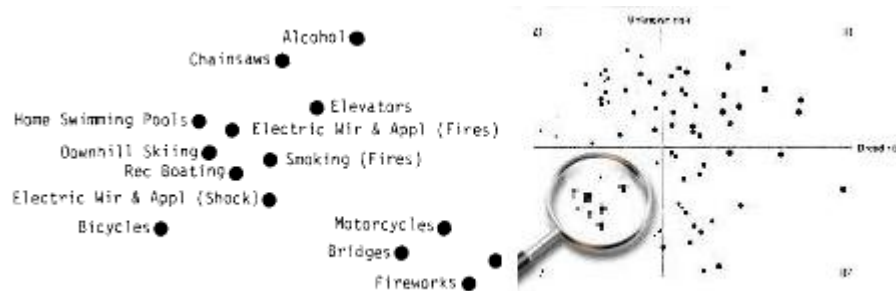
Sommige (mogelijke) incidenten hebben dus een buitenproportionele impact op de samenleving die niet te voorzien is in traditionele kosten-batenanalyses. Het betreft hier wederom voornamelijk gebeurtenissen betreft waarvoor geldt dat er sprake is van onzekerheid (of onbekendheid met het risico) of risico op grote angst of gevoel van catastrofe.

Wanneer de kans bestaat op grote signaalwerking moet dit dus wellicht meegenomen worden in de risicoanalyse (vooral in de kosten-batenanalyse) van de uitvoerende partijen. In deze zin is signaalpotentie een risico voor de beleidsmakers en wetenschappers. Het is, met andere woorden, van het grootste belang de kans op signaalwerking te voorkomen, ook als het risico dat gelopen wordt in materiële zin relatief klein is. Later komen we terug op dit onderwerp. Het onderzoek richt zich dan voornamelijk op het wegnemen van potentiële signaalwerking. Slovic geeft een adequaat schot voor de boeg: (Slovic 1987, pp. 283-284)



Figuur 1: Attitudes toward regulation of the hazards in Fig. 1. The larger the point, the greater the desire for strict regulation to reduce risk. (Slovic 1987, p. 284)

Het diagram geeft aan dat de perceptie van de aanvaardbaarheid van risico's samenhangt met angst voor catastrofale gevolgen en onbekendheid met het risico maar vooral ook dat deze twee factoren elkaar versterken. Voorts onderstreept deze diagram nog eens de eerder genoemde factor van vrijwilligheid. In het kwadrant linksonder zijn voornamelijk activiteiten te vinden waar mensen zelf voor kiezen. Denk aan roken, skiën, kettingzagen, etc.. Zaken die allerm minst zonder risico zijn. In de kwadranten A1 en B2 (aangrenzend, respectievelijk boven en rechts) zijn veel meer risico's te vinden die buiten de directe controle vallen van de burger, en waarvan de verantwoordelijkheid (deels) ligt bij de overheid of het bedrijfsleven. Goed zichtbaar is dat dit grote invloed heeft op de risicoperceptie.



Figuur 2: Uitgelicht kwadrant figuur 1. Links is zichtbaar met tekst welk risico de punten aanwijzen

Er is gekozen voor het uitlichten van kwadrant A2 (waar de stippen gemiddeld het kleinst zijn) omdat daaruit blijkt dat er (zeer) grote risico's gelopen worden waar geen of weinig signaalwerking vanuit gaan. Dit illustreert krachtig het concept van signaalwerking en geeft goed inzicht in de dynamiek ervan.

§1.4.4: Kans op catastrofe

In de bovenstaande paragraaf is het risicoveld inzichtelijk gemaakt op basis van twee factoren, zijnde onbekendheid en risico met catastrofale impact. Laatstgenoemde factor is zeer interessant temeer omdat zij ons iets kan vertellen over de eerder genoemde *mathematische benadering*. Zo blijkt namelijk uit studie van ondermeer Roeser (Roeser 2006) dat wanneer de kans bestaat dat er een ongeluk plaatsvindt met catastrofale gevolgen het veelal niet meer uitmaakt hoe klein de kans hierop is. Het feit dat er een kans bestaat dat het risico op een catastrofe zich manifesteert is genoeg reden om het risico niet te aanvaarden.

Even 20 years after the Chernobyl-accident, the area around Chernobyl is still not safe. Single car accidents might disrupt individual lives, which is bad enough, but a nuclear meltdown might change parts of our world for good. The magnitude of a hazard can be so severe that probabilities are irrelevant. (Roeser 2006, p. 697)

De vergelijking tussen een auto-ongeluk en een (mondiale) catastrofe illustreert krachtig het verband tussen acceptabelheid, signaalwerking en de mathematische benadering. Duidelijk wordt dat een (relatief) grote kans op letsel wordt aanvaard op basis van vrijwilligheid en overzichtelijkheid van de gevolgen. Waar de kans op een nucleaire ramp veel kleiner is maar de mogelijke gevolgen veel groter en onoverzichtelijker is de kans op acceptatie veel kleiner. De mogelijke impact is gewoonweg te groot om aanvaardbaar te kunnen zijn. Dit voorbeeld maakt eens te meer duidelijk dat kwantificeren over risico's niet leidt tot een eenduidig acceptabelheids criterium. Men zou ook kunnen verwerpen dat er simpelweg niet op de juiste wijze is gekwantificeerd. Als risico als een vector wordt beschouwd die een getalwaarde (in dit geval kans) aan een richting (gebeurtenis) koppelt, moet er wellicht beter

worden nagedacht over de maximale kans die bij een bepaalde gebeurtenis mag horen. Echter, het probleem is juist dat het vrijwel onmogelijk is om een dergelijke waarde te definiëren wanneer het gaat om een zeer groot, onoverzichtelijk risico.

Hoofdstuk 2: De CO₂-opslag in Barendrecht

§2.0.1: Preliminare verantwoording

Hoofdstuk twee richt zich op een aantal belangrijke zaken die op het eerste gezicht weinig van doen hebben met het werkgebied van de (wetenschaps)filosofie. Dit hoofdstuk zal voornamelijk gericht zijn op het (uitvoerig) uiteenzetten van de casus. Hierbij is het van belang dat, onder andere, alle ter zake doende begrippen en afkortingen worden uitgelegd, alsmede de chronologie van besluiten en procedures. Voorts is het van belang te kijken naar locatiekeuze, politieke verhoudingen en verhoudingen in het maatschappelijk veld. Dit alles staat in het teken van het faciliteren van hoofdstuk drie. Dat wil zeggen dat alle kennis van de zaak aanwezig moet zijn voordat er gericht kwalitatief onderzoek gedaan kan worden.

§2.1.1: Procedure en begrippen

Het plan om CO₂ op te gaan slaan in ondergrondse gasreservoirs in Barendrecht kent haar formele oorsprong op 25 mei 2007. Op die datum schrijft het ministerie van VROM een zogenaamde aanbestedingstender uit voor “grootschalige aanlevering van in Nederland geproduceerde CO₂ die anders naar de lucht geëmitteerd zou worden, opslag van CO₂ in de Nederlandse bodem en monitoring van de CO₂-opslag. Tevens rapportage omtrent de CO₂-opslag en monitoring” (Toelichting, p. 1). Op 27 november 2008 wordt de opdracht vergeven aan Shell Nederland Raffinaderij B.V. om minstens 0,2 megaton CO₂ per jaar op te slaan in uitgenutte gasreservoirs onder Barendrecht. Deze locatie is reeds door Shell in de aanbestedingstender aangeduid als meest geschikte locatie. Op 23 januari 2008 wordt de startnotitie milieu-effectrapportage (MER) gepubliceerd, wat het formele begin aanduidt van de MER-procedure. (Toelichting, pp. 1-2)

CO₂-opslag, of CCS (Carbon Capture and Storage) maakt deel uit van het pakket aan plannen om de milieudoelstellingen van de Nederlandse regering te behalen. CCS wordt gezien als een tussenoplossing om de tijd te overbruggen tussen het grijze en het groene tijdperk. CCS is dus een techniek die de brug moet vormen tussen het fossiele tijdperk en het hernieuwbare energietijdperk. CCS is op zichzelf een nieuwe technologie die nog niet veel gebruikt en getest is. Wel bestaat CCS voornamelijk uit processen die al langer bekend zijn en gebruikt worden voor andere doeleinden. Om CCS op termijn commercieel aantrekkelijk te maken is het volgens de Nederlandse regering noodzakelijk om te investeren in enkele pilot-projecten in Nederland. Op deze testlocaties moet de kosteneffectiviteit getest worden, de veiligheid en de feitelijke haalbaarheid. Één van deze aangewezen locaties is het eerder genoemde Barendrecht.

Barendrecht is een middelgrote stad ten zuidwesten van Rotterdam. Uniek aan deze locatie is dat in de diepe ondergrond twee uitgenutte gasvelden liggen en dat de locatie op schootsafstand is van de Shell raffinaderij in Pernis. Teneinde een rendabele pilot te starten is de keuze voor Barendrecht in dit licht niet verwonderlijk. De twee locaties worden aangeduid als respectievelijk Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij. Het gasveld Barendrecht is ongeveer tien keer zo klein als Barendrecht-

Ziedewij en is aangewezen als eerste testlocatie. De aanvankelijke planning ging ervan uit dan vanaf 2011, binnen drie jaar, circa $0,8 \cdot 10^9$ kg[♦] CO₂ in gasveld Barendrecht zou worden ingebracht. In Barendrecht-Ziedewij zou vanaf 2015 ongeveer $9,5 \cdot 10^9$ kg worden opgeslagen gedurende een injectietijd van 25 jaar.

Voordat er kan worden begonnen aan een dergelijk grootschalig testproject moet er een reeks van formele stappen gezet worden. Hier volgt een beknopte opsomming van de procedurestappen waarop later in dit hoofdstuk (en het hier op volgende) dieper wordt ingegaan. Het is van belang om een goed beeld te vormen van de verschillende stadia van het project teneinde op een later tijdstip accurate conclusies te kunnen trekken.

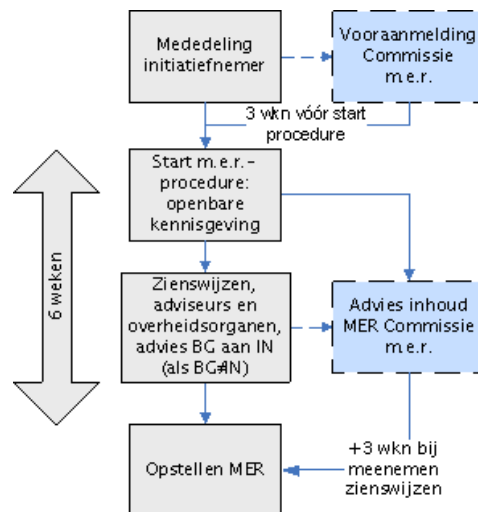
[♦] 0,8 miljoen ton

§2.1.2: Procedure en chronologie

Als de gunningprocedure volgende op de aanbestedingstender afgerond is volgt er een aantal noodzakelijke stappen voordat er daadwerkelijk begonnen kan worden met een groot (infrastructureel) project. Alvorens de formele procedure gestart te hebben is er in opdracht van een wijd palet aan belanghebbenden een AMES(CO)-rapport uitgebracht. Deze Algemene Milieu Effecten Studie (CO₂-Opslag) heeft moeten voorzien in een algemene informatiebehoefte aangaande de haalbaarheid en gevolgen van CO₂-opslag in Nederland. Dit rapport is gepubliceerd reeds op 1 Juli 2007 en uitgevoerd in opdracht van NAM, SEQ, Nogepe, Essent, Electrabel, Eneco, provincie Groningen, provincie Friesland, provincie Drenthe, provincie Zuid-Holland, ministerie van VROM en Staatstoezicht op de mijnen. De AMESCO-studie is gericht op het scheppen en in beeld brengen van de algemene voorwaarden voor CCS in Nederland.

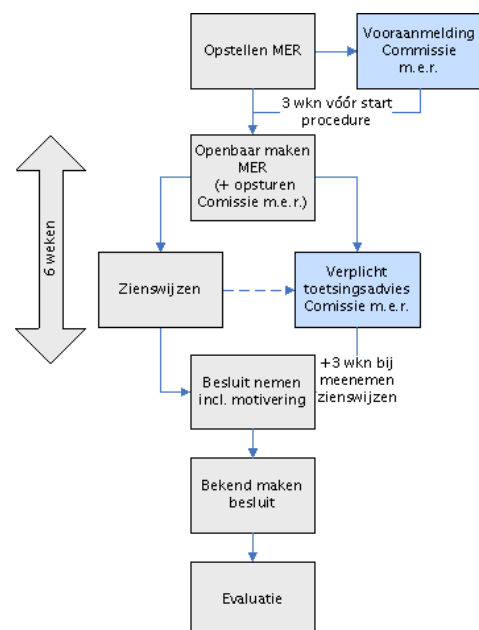
Vervolgens is op 23 Januari 2008 de startnotitie MER uitgegaan. In de startnotitie wordt mededeling gedaan van het voornemen een MER-procedure te starten voor een project. Deze startnotitie dient enige tijd ter inzage te liggen voor alle belanghebbenden, waarna besloten kan worden (zowel door overheid als belanghebbende) tot het indienen van een zienswijze. In de zienswijze kan een ieder haar bezwaren en vragen kenbaar maken welke zij beantwoord willen zien in het definitieve MER-rapport. Het bevoegde gezag bepaald, mede naar aanleiding van ingediende zienswijzen welk detailniveau gehandhaafd moet worden in de voortkomende MER.

Dit is in het geval Barendrecht vastgelegd in de *Richtlijnen voor het MER*.



Het definitieve MER is in december 2008 gepubliceerd waarna er wederom een periode heeft plaatsgevonden waarin belanghebbenden uiting kunnen geven aan vragen en opmerkingen omtrent het MER. Uiteindelijk bepaalt de commissie MER of de rapportage voldoet aan de gestelde eisen van het bestuurlijk gezag en de wettelijke eisen zoals deze zijn opgenomen in de wet milieubeheer (hoofdstuk 1,2,7,13 en 19).

Na een positief besluit van de commissie beoordeelt uiteindelijk het bevoegd gezag of de milieuvergunningen worden verstrekt, mede op basis van de mate waarin belanghebbenden zijn betrokken in het proces.



Ook zijn er een aantal informele inspraak- en informatieavonden gehouden, waaronder een avond met de bevoegde ministers (van der Hoeven, Cramer). Deze avonden hebben echter niet geleid tot een verandering van

het gevoerde beleid.

§2.2: Zienswijze en kritiek

Zoals in het korte overzicht hierboven vermeld is, zijn er een aantal momenten in de MER-procedure waarin belanghebbenden een zienswijze kunnen indienen teneinde gehoor te vinden bij de bevoegde instanties. Hierin kunnen bezwaren kenbaar gemaakt worden en zorgen worden geuit. De belangrijkste en meest uitgebreide zienswijze is ingediend door de gemeente Barendrecht, nadat de definitieve MER is opgesteld. Deze zienswijze is derhalve volledig gericht aan de commissie MER die het rapport moet beoordelen.

De kritiek van de gemeente is gebaseerd op zowel procedurele als kwalitatieve bezwaren. Het strekt niet tot noodzakelijkheid om iedere kritische noot hier te bespreken. Wel zullen de belangrijkste kritieken aan bod komen.

Plan- en besluitmer

De normale gang van zaken voor een groot (infrastructureel) project dat MER-plichtig is, is dat er zowel een planmer als een besluitmer wordt opgesteld. In dit geval is dit echter niet gebeurd en is er gekozen door Shell voor een gecombineerd plan- en besluitmer. Volgens de gemeente is dit echter onrechtmatig, daar dit slechts is toegestaan wanneer er sprake is van een gelijktijdig plan en besluit hierover.

Externe veiligheid

Ook is er kritiek op de wijze waarop de veiligheidsrisico's worden ingeschat in de definitieve MER. De gemeente merkt op dat er in de analyse die betrekking heeft op de externe veiligheid slechts wordt ingegaan op letaliteit, het risico dat er mensen ten gevolge van uitvoer van dit project sterven. Dit is volgens de gemeenste een te enge kijk op veiligheid. Er zou ook moeten worden ingegaan op gevaren omtrent ziekte (morbiditeit). (Zienswijze, p. 3)

Standing technology

De gemeente geeft aan dat er een discrepantie lijkt te bestaan tussen aan de ene zijde de lezing dat het project berust op 'standing technology' en aan de andere zijde de lezing dat er bepaalde leemten in de kennis moeten worden ingevuld gaandeweg de looptijd van het project. Dit ondermijnt het vertrouwen van de burgers in de gedachte dat er sprake is van een beproefde en veilige methode.

Voorts is het zo dat de modellen die de effecten en de reservoirdynamiek voorspellen gebaseerd zijn op interne rapporten. De gemeente verwoordt haar zorgen als volgt:

“Wij willen geenszins de wetenschappelijke integriteit van de betrokken onderzoekers ter discussie stellen. Echter gezien het karakter van dit project stellen wij wel dat een wetenschappelijke review van de bevindingen in deze rapporten door externe (onafhankelijke) wetenschappers plaats dient te vinden, alvorens besluitvorming plaats kan vinden.” (Zienswijze, p. 6)

Locatiekeuze

De gemeente laat weten meerdere bezwaren te koesteren tegen de locatiekeuze. De belangrijkste bezwaren berusten op het feit dat er niet wordt voldaan aan meerdere aanbevelingen van het onafhankelijke AMESCO-rapport met betrekking tot de samenstelling van de ondergrond en uitvoer

van het project in dichtbevolkt gebied. Deze aanbevelingen worden terzijde geschoven aan de hand van modellen die niet gevrijwaard zijn van gerechtvaardigde twijfel. (Zienswijze, p. 7)

§2.3: Einde van het project

Na het doorlopen van alle procedures lag het veld feitelijk open om te beginnen met de uitvoer van het project. De commissie-mer heeft positief geadviseerd over de rapportage en de politieke wil (op landelijk niveau) is er om het project door te zetten. Tot de Tweede Kamerverkiezingen van juni 2010. De aanhoudende maatschappelijke consternatie heeft tot gevolg dat verschillende partijen zich (impliciet) tegen het project keren. In het regeerakkoord van september 2010 laten de regeringspartijen het volgende weten:

“Opslag van CO₂ kan ondergronds plaatsvinden met inachtneming van strenge veiligheidsnormen en lokaal draagvlak” (Regeerakkoord, p. 13)

Dat er geen lokaal draagvlak bestond kwam niet als een verrassing in politiek den Haag. Zodoende werd in december 2010 officieel de stekker uit het project getrokken door verantwoordelijk minister Verhagen van ELI.

§2.4: Geselecteerde locaties



Figuur 3: Opslaglocaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij

Beide opslaglocaties liggen op afzienbare afstand van elkaar vandaan. Veld Barendrecht is een relatief klein veld (opslag capaciteit ca. 0,8 miljoen ton). Locatie Barendrecht-Ziedewij is een aanmerkelijk groter veld (ca 9,5 miljoen ton). Zowel voor locatie Barendrecht als Barendrecht-Ziedewij geldt dat ze gesitueerd zijn onder een woonwijk. De velden zijn eerder uitgenut door de NAM voor gaswinning.

De lege gasvelden bevinden zich in de diepe ondergrond. Voor veld Barendrecht geldt dat de opslag op ongeveer 1700 meter diepte moet plaatsvinden. Barendrecht-Ziedewij doet daar met 2700 meter diepte nog een aanmerkelijk schepje bovenop.

Hoofdstuk 3: Een post-normale benadering

§3.1: Post-normal science

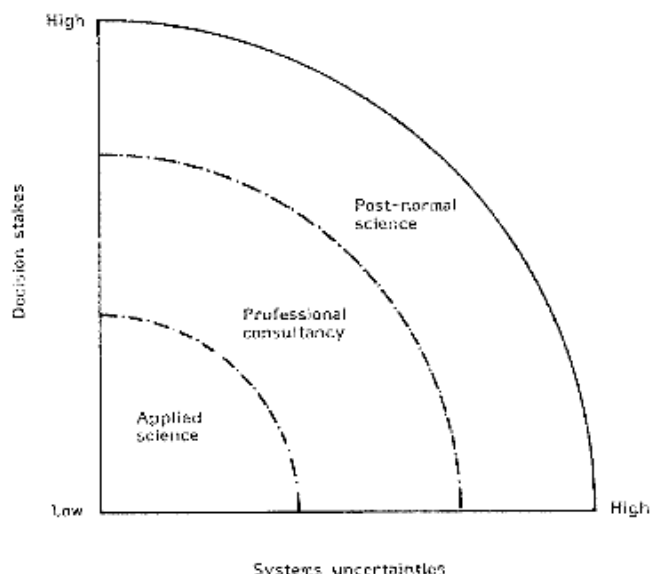
Post-normal science, of postnormale wetenschap, is een in de jaren negentig van de vorige eeuw ontwikkelde theorie over wetenschappelijke praktijk in de context van grote onzekerheid of wanneer er grote belangen op het spel staan. De theorie is ontwikkeld door Funtowicz and Ravetz in hun adequaat getitelde artikel “Science for the post-normal age”. De postnormale benadering staat in contrast met de drie traditionele benaderingen van wetenschap: zuivere wetenschap, toegepaste wetenschap en professionele consultancy. Welke benadering de juiste is kan worden beoordeeld aan de hand van twee factoren, zijnde *systemonzekerheden* (system uncertainties) en *belangen* (decision stakes). Als één van deze twee factoren hoog (of groot) is—dat wil zeggen; grote belangen of grote onzekerheid—is de postnormale aanpak gelegitimeerd volgens Funtowicz en Ravetz. In deze situaties is het van belang dat wetenschap transparant opereert en de mogelijkheid biedt om de kwaliteit te beoordelen en te beïnvloeden. Dit vereist een “extended peer community”, waarin iedereen met een belang zijn inbreng en visie kenbaar kan maken als waren zij een medewetenschapper. (Funtowicz & Ravetz 1993, p. 739)

Om een goed beeld te krijgen van de plaats van postnormale wetenschap in het traditionele spectrum is het goed om de verschillende vormen van onderzoek van elkaar te onderscheiden op basis van doelen.

Applied science is ‘mission-oriented’ ; professional consultancy is ‘client-serving’ and post-normal science is ‘issue-driven’. These three can be contrasted with core science—the traditional ‘pure’ or ‘basic’ research—which is ‘curiosity-motivated’. (Funtowicz & Ravetz 1993, p. 740)

Postnormale wetenschap is issue-driven in de zin dat het zich onderscheidt op basis van een nadruk op risico en omgeving. Typisch voor PNW is dat er een epistemologisch probleem aan ten grondslag ligt dat soms grenst aan onwetendheid. Gebrek aan kennis en ervaring met een probleem maken dat professionele consultancy (methodologie) en toegepaste wetenschap niet toereikend zijn om het probleem op te lossen. Een opmerkelijke vaststelling van Funtowicz en Ravetz is dat het postnormale gebied van wetenschap bijna diametraal tegengestelde karakteristieken heeft ten opzichte van traditionele wetenschap.

Traditionele wetenschap laat zich kenmerken door een (geloof in) zekerheid en waardenneutraliteit. Postnormale wetenschap, in contrast, wordt gekenmerkt door grote onzekerheid en oog voor uiteenlopende belangen. Deze belangen bestaan uit financiële belangen, waardeoordelen, kosten en opbrengsten. Waar traditionele wetenschap zich afzijdig houdt van dergelijke overwegingen is dit



Figuur 4: Positie van postnormale wetenschap in het bredere wetenschappelijk spectrum (Funtowicz en Ravetz 1993)

het handelsmerk van de postnormale benadering.

§3.1.1: Problem-solving strategies

De drie gemarkeerde gebieden in de figuur (figuur 4) representeren drie verschillende strategieën voor het oplossen van problemen. Op de intersectie van de assen bevindt zich het gebied van de zuivere wetenschap. Zuivere wetenschap is zoals gezegd gebaseerd op nieuwsgierigheid. Het probleem dat opgelost moet worden is een zuiver theoretisch probleem. De peer community bestaat uit slechts een groep wetenschappers die zich bezighoudt met het project. Applied science is de eerste kwart cirkel in het diagram. Dat wil zeggen dat de systeemonzekerheden en de besluitbelangen klein zijn. Applied science in deze zin is faciliterend onderzoek voor een groter project. De peer community strekt zich in dit geval uit tot kort voorbij de wetenschappers. Hierbij kan gedacht worden aan managers en operators. (Funtowicz & Ravetz 1993, pp. 745-747)

Professional consultancy is de derde problem-solving strategy. Zoals te zien in de diagram bevat professional consultancy het gebied van applied science. Als professional consultancy vereist is zijn de methoden van applied science niet afdoende om de problemen geheel op te lossen. Dit is het geval wanneer de onzekerheden op het methodologisch vlak te groot zijn. Ook kunnen de besluitbelangen groter zijn en vragen om een professioneel oordeel gebaseerd op een kosten-batenanalyse en een professionele afweging. De taak van professionele consultants is traditioneel de wensen van de opdrachtgever uit te voeren of mogelijk te maken door onderzoek. Deze rol kan problematisch worden in de uitvoer als er sprake is van aanzienlijk risico of milieubelangen waarbij het welzijn van andere belanghebbenden ook een rol speelt. Groot verschil tussen AS en PC is dat in het eerste geval er sprake is van een situatie of onderzoek dat in principe gereproduceerd kan worden. Typisch voor gevallen waarbij PC vereist is, is dat dit niet het geval is. Iedere situatie is uniek tot op zeker hoogte en vereist zodoende een judgement call van een professional. In professional consultancy worden de klanten betrokken bij de peer community omdat het hun belangen zijn die op het spel staan. (Funtowicz & Ravetz 1993, pp. 747-749)

De laatste, en meest inclusieve strategie, is post-normal science. In het postnormale spectrum zijn de systeemonzekerheden, de belangen, of—meest waarschijnlijk—beide zeer groot. In dergelijke gevallen wordt de wetenschappelijke praktijk op zijn kop gezet. Harde feiten en 'zachte' waarden verwisselen van primaat. Dit is een direct gevolg van het uitbreiden van de peer community tot alle belanghebbenden, inclusief burgers. Leken kunnen in het proces hun kennis delen met de wetenschap en angsten en feiten die aangedragen worden door burgers dienen meegewogen te worden in de besluitvorming. Funtowicz en Ravetz benadrukken dat post-normal science niet slechts een politieke strategie is, het is wel degelijk een vorm van wetenschap. De puzzels en problemen worden vastgesteld en geëvalueerd. Echter, de peer community is uitgebreid en het besluitprimaat verschuift. (Funtowicz & Ravetz 1993, pp. 749-752)

§3.1.2: Postnormale wetenschap als wetenschap

Hoe de postnormale benadering verschilt van slechts burgerparticipatie is nog niet geheel helder. Het uitbreiden van de peer community heeft op het eerste gezicht vooral een negatieve invloed op op-feiten-gebaseerde wetenschap door nadruk op emoties en angsten te forceren. Echter, postnormale wetenschap kan wel degelijk wetenschappelijke vruchten afwerpen. Door een vergrote aandacht voor burgers wier belangen op het spel staan kunnen er ook nieuwe problemen preventief

aangepakt worden die niet gezien zouden zijn door niet-belanghebbenden. Ook kunnen burgers putten uit een bron aan lokale kennis (local knowledge) wat kan leiden tot een vollediger analyse. De burger kan een zeker bevooroordeeldheid verweten worden als het gaat om een zaak waarbij hij direct is betrokken. Echter, Funtowicz en Ravetz zeggen hierover:

It can equally well be argued that the experts lack practical knowledge and have their own unselfconscious forms of bias. (Funtowicz and Ravetz 1993, p. 753)

§3.2: Is de postnormale benadering op zijn plaats?

Bij grote projecten waar wetenschappelijke kennis wordt toegepast in een maatschappelijke context is het altijd zaak om zorg te dragen voor een veilige implementatie. Echter, het is niet zo dat ieder project een postnormale aanpak vereist. Dit zou de besluitvorming en uitvoer nodeloos traineren. Een zeer belangrijke vraag die blijft staan is hoe te bepalen wanneer er behoefte is aan een postnormale aanpak. Uiteraard zijn de grondbeginselen van Funtowicz en Ravetz hierin leidend, zijnde: Systeemonzekerheden en (beslissings-)belangen. Echter, wanneer er sprake is van grote systeemonzekerheden is niet in alle gevallen overduidelijk. Juist de gevallen waarin er verschil van mening is over de onzekerheden vormen een interessant grensgebied. De casus Barendrecht is een dergelijk grensgeval. Het is derhalve van belang om in deze sectie aandacht te besteden aan de vraag: Zijn de systeemonzekerheden in 'Barendrecht' zodanig groot dat er een postnormaal traject gevolgd dient te worden?

De beslissingsbelangen vormen de tweede pijler onder postnormale wetenschap. Of de belangen zeer groot zijn hangt samen met de kwestie of er al dan niet sprake is van een te lopen risico dat zeer ingrijpende gevolgen kan hebben. Om te kunnen bepalen of de belangen voldoende groot zijn om een postnormaal traject te verantwoorden is het essentieel dat er bepaald kan worden niet *hoe groot* het risico is dat er gelopen wordt maar *welk* risico er gelopen wordt. Wat zijn de mogelijke gevolgen voor gezondheid en, bijvoorbeeld, bebouwing? De beoordeling hiervan is niet gemakkelijk en zal enigszins arbitrair zijn en afhankelijk van de oprechte en sterke gevoelens die de belanghebbenden ervaren. Echter, het moet ook niet zo zijn dat (slechts) emotie leidend is. Er moet minimaal sprake zijn van een logisch of causaal pad van P (project) naar G (gevolg) waarvoor geldt dat de kans op G groter is dan de natuurlijke kans op G, gegeven dat er een zeer kleine natuurlijke kans is op G. Voorts dient G een gebeurtenis van ingrijpende magnitude te zijn. Een voorbeeld kan het illustratieve werk doen.

Er wordt op enige afstand een flatgebouw neergezet bij een huis. Het gevolg van instorting tijdens de bouw zou theoretisch kunnen leiden tot instorten van het huis. Echter, de schade wordt niet berokkend door directe valschade maar door trillingen. De kans dat de flat precies zo valt dat er dusdanige trillingen in de grond worden veroorzaakt dat het huis inzakkt is miniem. Echter, er is een causaal pad denkbaar. Het gevolg van het project is dus (potentieel) enorm groot. Toch zouden we een dergelijk project niet in het postnormale willen trekken omdat het gewoonweg te onwaarschijnlijk is. Deze onwaarschijnlijkheidslijn is getrokken (door uw auteur, bij wijze van illustratie) op de kans van een natuurlijke oorzaak die hetzelfde gevolg teweegbrengt. Denk hierbij aan een aardbeving of een grote storm. Als de kans op de catastrofe kleiner is dan de bestaande kans op diezelfde catastrofe is er geen sprake van een onaanvaardbaar risico. De casus 'Barendrecht' komt

zeker in aanmerking voor een postnormale aanpak. De voorziene, potentiële gevolgen voor de bewoners zijn enorm groot (hoewel de kans klein is kan men denken aan sterfte, misselijkheid en braken, (kleine) aardbevingen om nog maar te zwijgen over somatische klachten) en er is geen logisch pad naar deze omstandigheden op een natuurlijke weg. Of de kans daadwerkelijk meer dan verwaarloosbaar is doet niet ter zake. Staande in de kennis dat deze gevolgen voorzien worden, is het aan de wetenschap en politiek om hier op een serieuze manier mee om te gaan. Adepten van de postnormale aanpak zouden de zaak 'Barendrecht' zeker als een casus zien die een postnormale aanpak verdient. Er is sprake van een situatie waarvoor geldt dat de belangen zeer groot zijn, de potentiële gevolgen evenzeer, de (on)zekerheid wordt betwist en de potentiële signaalwerking is immens. Al met al zou het niet meer dan redelijk zijn om mondige burgers, met de middelen om zichzelf te informeren, serieus te betrekken in het wetenschappelijk proces. Te meer omdat het RIVM in de al eerder genoemde beleidsnota te kennen geeft kennis te hebben van de postnormale praktijk, en wanneer dit toegepast dient te worden. Wetende dat deze optie bestaat en wanneer het toe te passen is, is het ondenkbaar dat in juist deze situatie niet gekozen zou worden postnormale wetenschap. Hoewel het RIVM geen verantwoordelijkheid draagt voor de uitvoer van een project als 'Barendrecht' is het niettemin kwalijk dat mogelijk aanwezige kennis niet bij de bevoegde, uitvoerende instanties terecht zou komen. Eerder heb ik opgemerkt dat het RIVM 'grossiert in vaagheden' wanneer het gaat om postnormale benaderingen. Dit *kan* reden zijn om niet tot implementatie over te gaan. Echter, als we er van uit gaan dat deze kennis aanwezig is bij het RIVM en we gaan er voorts van uit dat er geen sprake is van vaagheden, hoe kan het dan zo zijn dat deze kennis niet op de juiste plek terecht komt? Vaagheden of niet, binnen de overheid bestaat de kennis dat er in bepaalde situaties anders omgegaan dient te worden met toegepaste wetenschap. Het RIVM is het instituut dat dit soort rapporten opstelt voor de gehele overheid, zeker om meegewogen te worden in het type casus dat hier besproken wordt. Het mag verondersteld worden dat deze kennis doorsijpelt naar bevoegde instanties. Het is derhalve *kwalijk* te noemen *als* er niets—of veel te weinig—gebeurt met deze kennis.

§3.3: Is er voldaan aan eisen van postnormale wetenschap?

§3.3.1: Interview en bevindingen

Of er is voldaan aan de regelen der kunst is niet eenvoudig te beoordelen. Vast staat dat er zeker sprake is geweest van inspraak en burgerparticipatie. Dit betekent echter niet noodzakelijk dat er sprake is van "echte" postnormale wetenschap. Een aantal zaken speelt mee bij de beoordeling of het traject goed is doorlopen. De *procedure* begint feitelijk bij de benadering van het concept risico. In deze paragraaf zal blijken dat de theoretische exercitie van hoofdstuk 1 niet voor niets is geweest. De benadering van het risicoconcept is namelijk de basis om te beoordelen of de postnormale aanpak op zijn plaats is. Voordat hier een direct oordeel over geveld wordt, acht de auteur het op zijn plaats om hier te spreken over de ervaringen van direct betrokkenen. Eerst van al de ervaringen van Corrie Righolt-Dam, fractievoorzitter van het CDA in Barendrecht en tevens chemicus. In het interview dat ondergetekende had met haar, gaf Righolt-Dam aan dat de bezwaren tegen het project breed gedragen werden binnen de Barendrechtse samenleving. Het grootste bezwaar dat drs. Righolt-Dam had was dat er te weinig oog is geweest voor het risico op de (zeer) lange termijn. Ook zou het risico structureel met een factor 1000 te laag ingeschat worden. Pijnpunten zijn vooral de onvolledige risicomodellen (die weinig betrouwbaar zouden zijn voor een blow-out scenario met zeer lage windsnelheden) en de aannames waarop deze modellen gestoeld zijn. Vragen hierover, inclusief

input over omgevingsfactoren, zijn niet of pas zeer laat beantwoord. Ook geldt voor de onderzoeken in het beginstadium van het traject dat rapporten lang niet vrij zijn gegeven. Desgevraagd gaf drs. Righolt-Dam aan dat dit het vertrouwen heeft geschaad en de mobilisering van verzet in de kaart heeft gespeeld. Er is met andere woorden *te laat openheid van zaken gegeven*.

Op het gebied van de risicoanalyse is meer aan te merken, zo blijkt later in het gesprek. Zo is er aangekaart dat een volledige risicoanalyse ook rekening zou moeten houden met lekkage-scenario's buiten de injectielocaties om. Hiervan zou geen sprake zijn geweest, hoewel het niet ondenkbaar is dat ook op andere plekken lekkage op zou treden. Dit illustreert dat divergente risicoconcepties gemakkelijk kunnen leiden tot wantrouwen, nalatigheid en onbegrip. Feit is namelijk, dat er een sterke roep uit de samenleving bestond om de risicoanalyse uit te breiden teneinde de zorgen die er leefden en de waargenomen onzekerheid (deels) weg te nemen. Betrokkenen zagen met andere woorden meer risico dan de uitvoerende partijen. Het links laten liggen van deze zorgen heeft als resultaat dat het wantrouwen in de samenleving toeneemt.

Een belangrijk uitgangspunt van postnormale wetenschap is de democratiering en de transparantie van wetenschap in de praktijk. Deze democratisering heeft als voornaamste doel dat fouten die te voorkomen zijn in projecten waarmee grote belangen gemoeid zijn daadwerkelijk vermeden worden. Deze methode kan succesvol zijn in de bestrijding van tunnelvisie bij het uitvoeren van grote projecten. Dat er sprake was van tunnelvisie lijkt volgens Righolt-Dam geen twijfel. Dit wordt in het gesprek geïllustreerd aan de hand van een kleine chronologie van adviserende rapporten. Uit het AMESCO-rapport uit 2007 zal blijken dat de locatie Barendrecht de classificatie *poor* krijgt op basis van veiligheidscriteria. Tegelijkertijd zou de kosteneffectiviteit als zeer gunstig bestempeld worden. Immers, de afstand tussen de bron en de injectieput is bijzonder klein. Deze korte afstand voorkomt extra kosten die gemaakt worden bij aanleg van pijpleidingen en compressie.

Het AMESCO-rapport (Algemene Milieu Effect Studie CO₂- Opslag) geeft aan dat het zeer onwenselijk is om een opslagproject te laten plaatsvinden onder bewoond gebied. Er is immers sprake van een nieuwe techniek die niet getest dient te worden onder de huizen van mensen.

Even though it is unlikely that CO₂ will leak from a reservoir there are advantages in selecting a location in which the impacts would be smaller if it did occur. For this reason agricultural areas are to be preferred over nature reserves, and these in turn over urban areas. Similarly, it is advantageous for any vulnerable objects, perhaps an occupied building, to be relatively distant from any identified potential leakage paths, such as a well. (AMESCO, p. 120)

Surface features and uses					
Land use above reservoir	agricultural		nature reserve		urban
Proximity of vulnerable objects to potential leakage paths from the reservoir (m)	>100	50-100	25-50	10-25	<10

Figuur 5: Evaluatie van opslaglocaties (continuüm van 'good' (links) tot 'poor' (rechts) AMESCO-rapport, p. 121

In de definitieve MER wordt echter gesproken van een uitermate geschikte locatie. De MER is opgesteld in opdracht van Shell, door Royal Haskoning. De controle door de commissie-mer is in deze niet zonder meer oncontroversieel. Leden van de beoordelende commissie zouden aantoonbare

banden hebben met Shell, en zodoende de schijn van partijdigheid tegen zich hebben². Righolt-Dam laat weten niet te vrezen dat er sprake was van opzettelijke vooringenomenheid. Het gevaar van deze situatie is dat het opstellen van het rapport, alsmede de beoordeling gebeurt door hetzelfde 'type ogen'. Mensen die op dezelfde manier zijn opgeleid, en daardoor wellicht hetzelfde denken over bepaalde problemen.

Het veronderstelde risico dat gelopen zou worden is verder onaanvaardbaar gemaakt voor veel Barendrechtse omdat de noodzaak van het project niet duidelijk is geworden. Eerst van al was er sprake van een demonstratieproject. Tegelijkertijd zou het van belang zijn voor het milieu. In het kader van een demonstratieproject is het moeilijk geweest voor mensen om te slikken dat zij als proefkonijn gebruikt zouden worden, als het echter om het milieu zou gaan dan speelt een andersoortig scepticisme. Immers, de totale opslagcapaciteit van beide velden zou circa 10 miljard kg CO₂ bedragen. Deze hoeveelheid wordt geïnjecteerd over een looptijd van enkele jaren. Het CBS raamt de jaarlijkse Nederlandse CO₂-uitstoot op 169 800 miljoen kg³. Dat wil zeggen: 169,8 miljard kg. Dit betekent dat maandelijks (!) 14,2 miljard kg Nederlandse CO₂ geëmitteerd wordt. Zodoende wordt er over een looptijd van ongeveer 25 jaar een CO₂-hoeveelheid opgeslagen die gelijk is aan 73% van slechts een maand nationale uitstoot. De Barendrechtse opoffering zou een schamele 0,2% van de uitstoot compenseren tijdens de looptijd van het project. Deze overwegingen maken nut en noodzaak niet duidelijk voor burgers en lokale politici. Bovendien is CO₂ niet het enige broeikasgas dat geëmitteerd wordt. Zo wordt er jaarlijks eveneens 805 miljoen kg CH₄ (methaan) uitgestoten⁴, en nog eens 31 miljoen kg N₂O (lachgas)^{5,6}.

Naar aanleiding van het interview zijn er een aantal zaken om te onderzoeken. Zo is het van groot belang om vast te stellen of er daadwerkelijk sprake is van Shell-geschoolden in de commissie ter beoordeling van de MER. Van minstens één van de leden van de commissie heeft de auteur dit kunnen verifiëren. Minstens zo belangrijk is het om te trachten meer informatie te verwerven over gebrekkige modellen.

Los van deze openstaande vragen kan men vaststellen dat de postnormale methode niet zonder meer is gevolgd. Dat dit grote gevolgen kan hebben voor het eindresultaat wordt vaak gesuggereerd, en lijkt ook in het geval te zijn in de casus Barendrecht. Uit de reactie van Righolt-Dam blijkt namelijk dat er vooral in de beginfase van het project veel wantrouwen en ressentiment is gezaaid door de gesloten houding van de betrokken bedrijven en instanties. Righolt-Dam, drijvende kracht achter het falen van het project, had, naar eigen zeggen, wellicht minder verzet gepleegd als de inbreng van bevolking en gemeente serieus was genomen vanaf het begin.

² Van zeker één van de leden, Professor J.J. van der Vuurst de Vries, heb ik kunnen achterhalen dat dit inderdaad het geval is. (geraadpleegde websites: interview met J.J. van der Vuurst de Vries)

³ Cijfers gebaseerd op 'crisisjaar' 2009 waarin de nationale CO₂-uitstoot lager lag dan in de jaren daarvoor.

⁴ Methaan is een broeikasgas, ongeveer 20 maal sterker dan CO₂.

⁵ Lachgas is een broeikasgas, ongeveer 310 maal sterker dan CO₂.

⁶ Geraadpleegde websites: CBS: statistieken omtrent uitstoot broeikasgassen

§3.3.2: Modellen en risico's

De modellering van de risico's is terug te vinden in bijlage zes van MER III. Al op de eerste pagina's wordt de lezer geconfronteerd met de (gevreesde,) cynische werkelijkheid van hoofdstuk 1. Dat de engte van de risicoperceptie niet overdreven is blijkt uit het volgende citaat dat onderbouwt waarom er is gekozen om bepaalde risico's *wel* en andere *niet* mee te wegen en te modelleren:

In een QRA [Quantitative Risk Analysis] worden alleen letale effecten beschouwd, andere gevolgen als bewusteloosheid of stuipen zijn nu eenmaal lastig te kwantificeren. Uit de tabel wordt duidelijk dat blootstelling aan hoge concentraties CO₂ kan leiden tot dodelijke slachtoffers.

(Veiligheidsanalyse, §2.2)

Merk op dat er hier sprake is van een absurde situatie. De casus Barendrecht kampt met vele onzekerheden en angsten. Het gaat om nieuwe technologie waar burgers weinig vertrouwen in hebben. Een gunstige risicoanalyse zou minimaal moeten bijdragen aan een vergroot veiligheidsgevoel. Echter, de verantwoording van de gemodelleerde risico's kent de letterlijke tekst "bewusteloosheid of stuipen zijn nu eenmaal lastig te kwantificeren" [dus we doen het maar niet].

In bijlage 6 wordt een groot aantal grafieken gepresenteerd die de risico's in kaart moeten brengen voor verschillende risicoscenario's. Alle modellen laten zien dat er een zeer kleine kans is op fataliteiten daar de verspreiding van het gas in verschillende scenario's voor een zeer beperkt gebied voor potentieel fatale concentraties kan zorgen. Het valt niet binnen de expertise van uw auteur om de data uit deze modellen in twijfel te trekken, en het is zeker niet gerechtvaardigd om een cynisme eigen te maken dat het vertrouwen in de integriteit van de modellen in twijfel trekt. Hier ligt het fundamentele probleem dan ook niet. Het probleem ligt bij de eerder benoemde minimale insteek van de risicobenadering. Juist in deze situatie, waar veel onzekerheid meespeelt—onzekerheid die modellering noodzakelijk maakt—is het van essentieel belang dat de bredere risicobenadering prevaleert. De benadering die nadruk legt op de zachtere value-based argumenten.

§3.3.3: Professionele consultancy

Een interessante fout die gemaakt lijkt te worden is de rol van professional consultancy in het realiseren van dit project. PC dient volgens Ravetz en Funtowicz het primaat te hebben als er overkomelijke onzekerheden meespelen die kunnen worden opgelost door een (beleids)beslissing gebaseerd op ervaring en beoordelingsvermogen. Het lijdt geen twijfel dat ook in de casus Barendrecht gebruik gemaakt moest worden van PC. Dit is ook geheel in lijn met de figuur van Ravetz en Funtowicz. De gedeeltes die worden ingekapseld maken deel uit van de meer omvattende strategie. Echter, PC heeft het absolute primaat in de besluitvorming gekregen. Om meerdere redenen is dit een inschattingsfout gebleken, en kan als negatief bewijs dienen dat de postnormale methode gevolgd had moeten worden. Het is vrij lastig om de vinger precies op de zere plek te leggen in deze casus. Wat gaat er nu precies verkeerd? Het antwoord op deze vraag is wonderlijk simpel wanneer men in enig detail kijkt naar de rolverdeling. De democratisering van het wetenschappelijk proces moet namelijk verlopen via de professionele consultant. De PC echter, dient de belangen van haar cliënt en kan zodoende nooit het vertrouwen kweken dat juist erg belangrijk is als de ervaren risico's zeer groot zijn. Met andere woorden, het proces wordt op sleeptouw genomen en geleid door een afhankelijke partij die in de eerste plaats de belangen van de cliënt heeft te dienen. Democratisering van het wetenschappelijk proces is vanuit het oogpunt van de PC slechts

een geldverslindende en tijdrovende activiteit die niet in het belang is van de cliënt. Tenminste, dit is de traditionele gedachte. Zo blijkt achteraf dat de strategie om de burger geen volwaardige rol in het proces te gunnen uiteindelijk meer geld heeft gekost⁷. Ook hieruit blijkt dat het van het grootste belang is om projecten waar een grote signaalwerking vanuit gaat op een juiste manier aan te pakken. In de casus 'Barendrecht' heeft de potentiële signaalwerking een fnuikende invloed gehad op een proces dat nog ten uitvoer gelegd moest worden—in tegenstelling tot de situatie dat een project na afloop (bij een incident) grote signaalwerking krijgt. Het gebrek aan inzicht in deze dynamiek heeft er toe geleid dat niet het wenselijke pad is bewandeld.

§3.3.4: Lokale kennis

Lokale kennis is één van de aspecten die meegenomen dient te worden in een postnormaal proces. Niet alleen is het zo dat bewoners en belanghebbenden specifieke kennis kunnen hebben van de betreffende omgeving, deze kennis kan leiden tot het opstellen van de vragen die door de wetenschap beantwoord moeten worden.

“[L]ocal knowledge is said to generate hypotheses while science tests them.” (Failing et al 2007, p. 49)

Van dit scenario is overduidelijk geen sprake geweest. 'Barendrecht' heeft hét schoolvoorbeeld van een situatie waar lokale kennis heeft geleid tot een concrete, testbare onderzoeksvraag die terzijde is geschoven op basis van de eigen modellen—die betwist worden. Het gaat in het bijzonder om de informatie (kennis) die zowel de lokale politiek als de burgers hebben geopperd over de geografische ligging van Barendrecht. Barendrecht is aan alle kanten omringd door water, het mag dan ook geen verrassing zijn dat Barendrecht eveneens wordt omringd door dijken. CO₂ zou in het scenario van een groot lek als zwaar gas blijven hangen tussen deze dijken en de aanwezige zuurstof verdringen. Dat wil zeggen, deze angst leefde onder burgers, politiek en wetenschappers. Echter, juist dit scenario is niet gemodelleerd en getest.

⁷ Dit heeft er ondermeer voor gezorgd dat het proces nodeloos lang heeft geduurd. Er waren twee scenario's mogelijk geweest als er beter met de situatie was omgesprongen. Mogelijkerwijs was het project eerder stopgezet, of er was een situatie ontstaan waardoor er meer draagvlak onder de bevolking zou zijn, wat wellicht zou leiden tot doorgang van het project.

Hoofdstuk 4: Conclusies en aanbevelingen

Voordat er conclusies getrokken kunnen worden over de casus ‘Barendrecht’ en de postnormale benadering is het van belang dat er ten laatste male enige aandacht is voor de structuur van dit werk en de keuzes die hieraan ten grondslag liggen. Hoofdstuk 1 is erop gericht het concept risico te analyseren en verschillende vormen van risicoanalyse en risicoconceptie met elkaar te vergelijken. Hieruit bleek al snel dat er meerdere vormen van uitleg bestaan aangaande het concept risico. Deze verschillende gebruiken zijn niet voor iedere casus even adequaat. Zo blijkt uit een variëteit aan artikelen dat risico als een veel ruimer begrip opgevat dient te worden in specifieke gevallen dan slechts de mathematische formulering. Casussen die in aanmerking komen voor een postnormale benadering dienen zeker gezien te worden vanuit een breder risicoperspectief. Om zodoende een juist beeld te krijgen van de casus—en om deze deugdelijk te kunnen beoordelen—is het van belang dat risicoanalyse en risicoconceptie wordt gekoppeld aan postnormale wetenschap. Als er immers vastgehouden wordt aan de mathematische formulering is het schier onmogelijk om op een juiste, implementabele wijze postnormale wetenschap toe te passen. Hier wordt later in dit hoofdstuk uitgebreid op terug gekomen. Er is dus een sterke band tussen de hoofdstukken 1 respectievelijk 3. Hoofdstuk 2 is de natuurlijke verbinding tussen de hoofdstukken 1 en 3, als zijnde de casus die deze hoofdstukken bindt aan de praktijk.

De bulk van dit hoofdstuk bestaat uit conclusies en aanbevelingen. De conclusies richten zich voornamelijk op het handelen van de betrokken instanties, bedrijven en wetenschappers—voor zover deze zinvol van elkaar zijn te scheiden—bij het beoordelen en uitvoeren van het CCS-project te Barendrecht. De filosofische component zit in de analyse van het probleem, de gebruikte termen en de conclusies die men daaruit kan trekken. Toch moet deze scriptie vooral gezien worden als een wetenschapsfilosofische verhandeling, daar de conclusies (normatieve) gevolgen hebben voor wat goede wetenschap is. In dit geval limiteert zich dit uiteraard tot een afgebakende casus.

De aanbevelingen strekken verder dan de gelimiteerde casus. Deze dienen in een breder perspectief gezien te worden. De aanbevelingen zijn vooral gericht op politiek en wetenschap wanneer deze te maken hebben met soortgelijke gevallen. Soortgelijke gevallen zijn gevallen die in structuur gelijken op de casus Barendrecht. Wat een dergelijke structuur behelst wordt later behandeld.

§4.1: Conclusies

§4.1.1: ‘Risico’ wordt in bestuurlijke zin te eng uitgelegd

Hoewel er in beleidsstukken acte van gemaakt wordt dat niet ieder risico op dezelfde manier behandeld dient te worden wordt er in de praktijk niet afgeweken van de standaard mathematische formulering (risico = kans x impact). Uit de eerder genoemde rapporten blijkt dat er feitelijk slechts één maatstaf gehanteerd wordt, deze staat bekend als de 10^{-6} -norm. Hieruit blijkt ondermeer dat de enige impact die van belang is ‘sterfte’ is. Het waargenomen risico bestaat echter uit meer componenten. Zo is het voor burgers van belang wat er gebeurt met volgende generaties, kwaliteit van leven, ziekte, bodemdaling of een rampscenario. Voorts is het zo dat *aanvaardbaar risico*, niet slechts afhangt van een sterftcijfer. De aanvaardbaarheid van het te lopen risico hangt ook af van nut en noodzaak. Zowel nut als noodzaak worden betwist, hierover wordt echter niet gesproken in termen van aanpassing van de risiconorm.

§4.1.2: 'Barendrecht' is een postnormale casus

'Barendrecht' is bij uitstek een casus waarbij de postnormale methode gehanteerd moet worden. Postnormaliteit is een reactie op de democratisering van beleid en wetenschap, op een wereld waarin burgers mondig en geïnformeerd zijn en waar wetenschap geen monopolie heeft op waarheid. In het geval 'Barendrecht' zijn voornamelijk de belangen zeer groot. Voorts wordt de lage onzekerheid betwist door verschillende (vooraanstaande) wetenschappers. Er is twijfel over de deugdelijkheid van de modellen en er is nimmer in het verleden een test met deze technologie gedaan op deze schaal. In een dergelijke situatie mag de burger eisen dat zij duidelijkheid krijgt over de verschillen die er leven binnen de wetenschappelijke gemeenschap. En het is juist daar dat de kennis, angsten en bezwaren van burgers meegewogen moeten worden. Niet in de eerste plaats om tot beleid te komen, maar om tot transparante en goede wetenschap te komen.

§4.1.3: 'Barendrecht' is *niet* als postnormale casus aangepakt.

Hoewel postnormale wetenschap geen nieuw begrip is in overheidskringen en ook risicodifferentiatie een bekend begrip is, is er in Barendrecht *niet* gekozen voor de postnormale aanpak. De redenen hiervoor zijn complex, daar het op het eerste gezicht lijkt alsof er wel degelijk een postnormale strategie is gekozen. Zo waren er inspraakavonden voor burgers waar zij hun meningen en visies konden ventileren. In een aantal gevallen is er gehoor gegeven aan minimale veranderingen in het plan. Ook is formele inspraak geïnstitutionaliseerd in de MER-procedure. Immers, iedere belanghebbende kan een eigen zienswijze indienen—hier is gretig gebruik van gemaakt. Echter, op (lang) niet alle prangende vragen is antwoord gegeven en het MER-rapport wordt niettemin goedgekeurd. Aan minder formele kanalen is in het geheel geen gehoor gegeven, lopende het proces.

Democratisering van het wetenschappelijk proces is niet aan de orde geweest. De wetenschap heeft zich immers niet laten sturen door de inbreng van burgers. Zelfs een concrete hypothese (dijkscenario) is niet als zodanig getest. Nu bestaan er meerdere mogelijkheden. Wellicht is er te weinig kennis binnen de betrokken bedrijven en instanties om de implementatie van postnormaliteit mogelijk te maken; wellicht wordt postnormale wetenschap als een sausje gezien dat over een proces heen gegooid kan worden, in tegenstelling tot een fundamenteel andere benaderingswijze; of heeft men er nooit van gehoord?

De laatste optie moet uitgesloten worden geacht. Voorts zou optie 2 als bewijs voor optie 1 kunnen gelden. Het gebrek aan kennis ligt mijns inziens niet *per sé* op het gebied van postnormale wetenschap. Het zou niet tot verbazing leiden als de 'regeltjes' bekend zijn bij betrokken ministeries, instituten en bedrijven. Het probleem ligt duidelijk bij het gebrek aan inzicht in wat het betekent dat er zeer grote (beslissings-) belangen zijn. Vanuit de eigen visie is het immers zo dat de gevaren zeer klein zijn, en de belangen navenant. Zoals eerder aangekaart, ligt de wortel van dit probleem in een ondeugdelijke risicoconceptie en bijgevolg een ondeugdelijke risicoanalyse. Omdat er aan de 10^{-6} -norm wordt vastgehouden (juridisch verankerd) is het onmogelijk om andersoortige risico's te zien en hierop in te spelen. De vraag naar hoe een project de leefomgeving van iemands kleinkinderen kan gaan beïnvloeden is wel degelijk een vraag naar de belangen die op het spel staan. Voor de (zeer) lange termijn is er geen beleid ontwikkeld, is er geen juridische aansprakelijkheid, en is er geen deugdelijk risicoscenario. Hoewel de kans wellicht zeer klein blijft op een 'ramp', is dit wel degelijk een risico in de bredere zin van het woord. Tegelijkertijd is dit een risico dat niet meegenomen *kan*

worden in de bij wet vastgelegde mathematische formulering. Ergo, de ondeugdelijke risicoconceptie leidt tot onvoldoende inzicht in de belangen die op het spel staan. Dit leidt er toe dat er geen postnormaal traject wordt ingeslagen.

§4.1.4: De postnormale methode had wellicht tot een gunstiger uitkomst geleid

Conclusie 4.1.4 is zonder meer de meest speculatieve, er is geen zuivere wijze om deze conclusie te testen. Echter, er is enig bewijs voor de aannemelijkheid van deze stelling. Zo heeft de late openheid van zaken in veel gevallen kwaad bloed gezet dat het verzet tegen het project heeft gesterkt en verhard. Ook is het niet het meest controversiële project dat ooit verwezenlijkt zou worden door de Nederlandse overheid. Als er opener was gecommuniceerd, bezwaren waren gehoord en verwerkt, als de discussie binnen de wetenschap beter was belicht en er alles aan was gedaan om noodzaak van het project over te brengen, was de kans klein geweest dat er zo weinig draagvlak was geweest voor het project. Dit draagvlak ontbrak doordat aan al deze voorwaarden niet, of onvoldoende, is voldaan.

§4.2: Aanbevelingen

§4.2.1: De MER-procedure schiet fundamenteel te kort in specifieke gevallen, en dient derhalve aangepast te worden.

De MER-procedure is een waardevol instrument dat waarborgen moet bieden bij ruimtelijke ordening en projecten waaraan een milieurisico kleeft. Echter, of een project of een rapportage voldoet aan de formele eisen die de wet stelt aan een dergelijk project is niet hetzelfde als de vraag of het project uitgevoerd dient te worden. De wet schrijft een risiconorm voor die weinig onderbouwd, en niet op iedere situatie toepasbaar is.

Een mogelijkheid is om een clause in te bouwen in de MER-procedure die het onmogelijk maakt om voorbij te gaan aan de complexiteit van postnormale gevallen. Dit kan bijvoorbeeld betekenen dat er expliciet moet worden verdedigd waarom er voor is gekozen om een bepaalde risicostandaard aan te houden (zonder dat dit een droog beroep op wetgeving kan zijn). Het zou niet langer voldoende moeten zijn om slechts aan te tonen dat het groepsrisico niet de wettelijke letaliteitsnorm overschrijdt. Bij de verdediging van de aangehouden risiconorm moet een aantal zaken in ieder geval worden betrokken. Hierbij kan gedacht worden aan een expliciete verdediging van de noodzakelijkheid van een project, nut, billijkheid en evenredige verdeling. Merk op dat deze termen aanhoudend terugkomen in literatuur over risico en risicorapporten (zie hoofdstuk 1). Het is op zijn minst opmerkelijk dat er geen formeel gevolg wordt gegeven aan de kennis over risicoacceptatiecriteria.

§4.2.2: De overheid dient een ruimere opvatting van 'risico' te ontwikkelen, teneinde te kunnen anticiperen op grote bezwaren.

Zolang de enige formele risiconorm slechts gebaseerd is op het aantal fataliteiten per miljoen burgers per jaar, is het onmogelijk om beleidsmatig een vorm van postnormale wetenschap te implementeren. De wetgeving voorziet slechts in een vage ondergrens waaraan alles wordt getoetst. Het zou veel wenselijker zijn als in de wet opgenomen wordt dat er in bepaalde situaties expliciet wordt getoetst of de risico-ondergrens voldoet gezien de aard van het risico dat wordt gelopen en wellicht de onzekerheid van het onderzoek dat ten grondslag ligt aan het project. Met andere woorden, er moet minder ruimte komen om postnormale gevallen op een normale manier te behandelen. Dit vergt grote nauwkeurigheid en inzicht. Het kan uiteraard niet de bedoeling zijn dat ieder project waar burgers het niet mee eens zijn op een bepaalde manier is te framen als een postnormale casus. Dit is in lijn met de voorgaande paragraaf over de herstructurering van de MER-procedure. Het zal echter moeilijk zijn om de MER-procedure fundamenteel te veranderen zonder de wettelijke risiconorm te veranderen. Er is in essentie weinig noodzaak op de 10^{-6} -norm volledig af te schaffen, sterker nog, dit zal niet leiden tot betere bescherming van burgers. Wel moet het mogelijk worden om een dynamische interpretatie van risicoacceptatie te hanteren als de situatie hierom vraagt. Dit zal als consequentie hebben dat er voor postnormale casussen een expliciet gefundeerde (afzonderlijke) risiconorm ontwikkeld dient te worden. De wet biedt uiteraard de mogelijkheid hiertoe (daar de generieke risiconorm een ondergrens is), echter, de wetgever moet verdediging van de gehanteerde risiconorm verplicht stellen.

§5.0: Literatuur

Failing, L., Gregory, R., Harstone, H. (2007) "Integrating science and local knowledge in environmental risk management: A decision-focused approach" *Ecological Economics* 64, 47-60

Funtowicz and Ravetz (1993) "Science for the Post-Normal Age", *Futures* 25, 739-755

Otway, H. & von Winterfeldt, D. (1982) "Beyond acceptable risk: On the social acceptability of technologies", *Policy Sciences* 14, 247-256

Otway, H., Maurer, D. & Thomas, K. (1978) "Nuclear power: The question of public acceptance", *Futures* 10, 109-118

Roeser, S. (2006) "The role of emotions in judging the moral acceptability of risks", *Safety Science* 44, 689-700

Slovic, P. (1987) "Perception of Risk", *Science* 236, pp. 280-285

Rapporten, zienswijzen en toetsingskaders

Algemene Milieu Effecten Studie CO₂-opslag (AMESCO, juli 2007), 1-166

(MER I): MER ondergrondse opslag van CO₂ in Barendrecht "Deelrapport 1: Samenvattend hoofdrapport (overzicht op hoofdlijnen van MER en alle bevindingen)" 1-159

(MER II): MER ondergrondse opslag van CO₂ in Barendrecht "Deelrapport 2: Beschrijving milieueffecten (beleid, effecten en classificatie per milieuthema)" 1-233

(MER III): MER ondergrondse opslag van CO₂ in Barendrecht "Deelrapport 3: Ondergrondse opslag (locatiekeuze, risicoanalyse en lekkagescenario's ondergrond, monitoring)" 1-205

Regeerakkoord (september 2010)

RIVM (2003) "Nuchter omgaan met risico's", RIVM- rapport, 2003

Samenvatting MER ondergrondse opslag van CO₂ in Barendrecht, 1-44

Toelichting op de zienswijze (maart 2009), pp. 1-27

Toetsingsadvies over het milieueffectrapport commissie MER (april 2009) "Ondergrondse opslag van CO₂ in Barendrecht"

Zienswijze: Brief aan de MER-adviescommissie (maart 2009), 1-8

Geraadpleegde websites

Interview met J.J. van der Vuurst de Vries

<http://www.delta.tudelft.nl/nl/archief/artikel/-de-historie-heeft-shell-groot-gelijk-gegeven/10439>

(laatst geraadpleegd op 15-07-2011)

CBS: Statistieken omtrent uitstoot van broeikasgassen

<http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?DM=SLNL&PA=70946ned&D1=a&D2=a&D3=a&HDR=G2&STB=T,G1&VW=T> (laatst geraadpleegd op 01-06-2011)

(laatst geraadpleegd op 15-07-2011)

Etymologie *risico*

<http://research.dnv.com/skj/Papers/ETYMOLOGY-OF-RISK.pdf>

(laatst geraadpleegd op 04-06-2011)