10^{-6}, de macht van een getal

De invloed van kwantitatieve risicoanalyses op de veiligheid in Nederland

Master of Crisis and Disaster Management, 6e leergang
December 2004
Alex Overbeeke

Decaan: Dr. M.J. van Duin

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave **2**

1. Voorwoord **3**

2. Inleiding **5**

2.1 PROBLEEMSTELLING 5
2.2 DEELVRAGEN 5
2.3 METHODE VAN ONDERZOEK 6
2.4 LEESWIJZER 6

3. Theoretisch kader **7**

3.1 THEORETISCHE ORIËNTATIE 7
3.1.1 Wetenschappelijke begrippen *8*
3.1.2 Wetenschappelijke begrippen over de rol van de risicoregulator *12*
3.1.3 Wetenschap voor de risicoveroorzakers: risicoanalyses *17*
3.1.4 Wetenschap en de risicodragers *19*
3.2 EEN AANTAL TE TOETSEN HYPOTHESEN ALS LEIDRAAD VOOR HET ONDERZOEK 25

4. Onderzoeksresultaten **26**

4.1 ONDERZOEKSMETHODE 26
4.2 RESULTATEN 26
4.2.1 Risico en de ontwikkelingen in Nederland *26*
4.2.2 Veiligheidsbeleid in Nederland *27*
4.2.3 De motor van de Nederlandse economie levert risico's op *34*
4.2.4 De Nederlandse burger, geconfronteerd met Nederlandse risico's *37*

5. Conclusies en samenvatting **40**

5.1 KOPPELING VAN PROBLEEMSTELLING, DEELVRAGEN EN ANTWOORDEN 40
5.2 AANBEVELINGEN 41
5.3 SAMENVATTING 42

6. Bijlage **44**

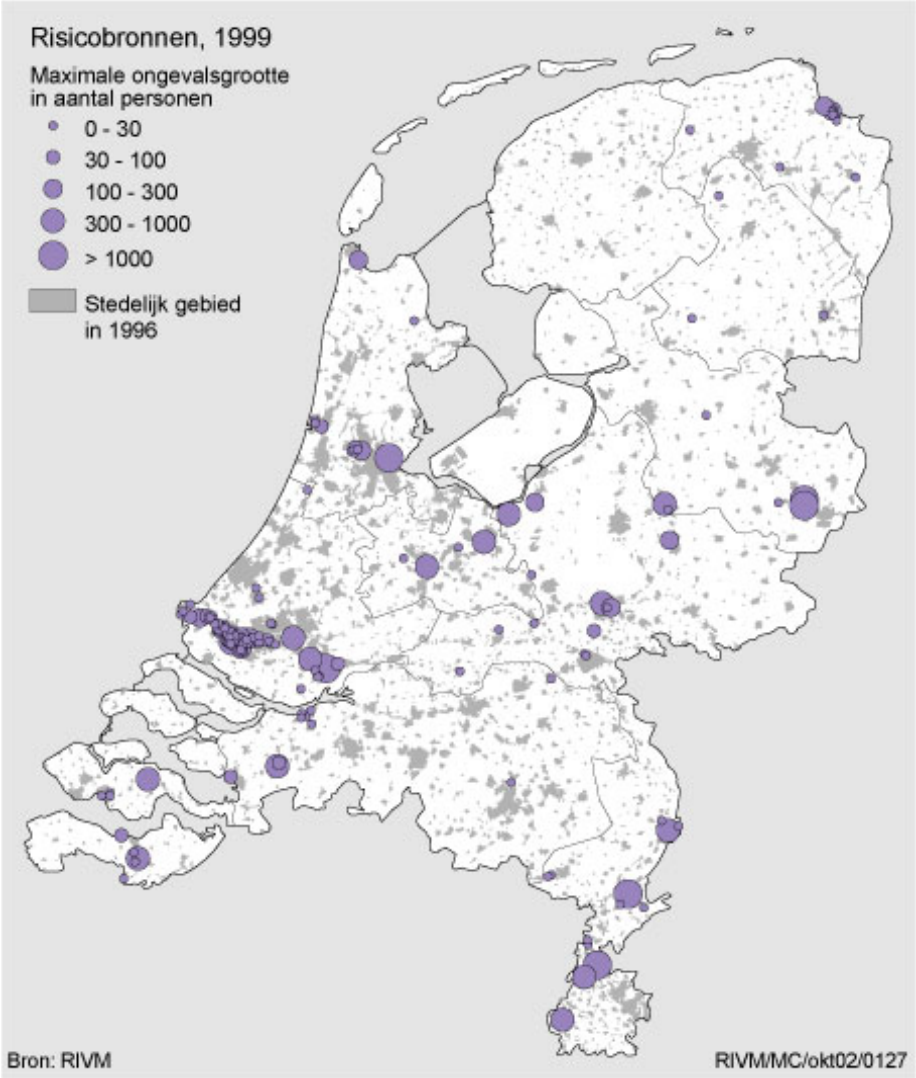
6.1 AFKORTINGENLIJST 44
6.2 LIJST GEÏNTERVIEWDE PERSONEN 44

7. Literatuurlijst **45**

GEBRUIKTE WEBSITES 47

1. Voorwoord

Wie vanuit het zuiden Rotterdam met de trein binnenrijdt, ziet op een van de gebouwen de opvallende spreuk “alles van waarde is weerloos”[1]. Als je het over waarde hebt, is Rotterdam een bijzondere stad: de havenactiviteiten in deze stad dragen direct circa 7 % bij aan het Bruto Nationaal Product in Nederland[2]. Niet geheel onverwacht telt dit gebied op de risicokaart van Nederland ook de meeste cirkeltjes, de *risicocontouren*. De stad draagt in die zin ook het meeste bij aan het risico in Nederland.



Figuur 1: risicobronnen in Nederland in 1999[3]

[1] Lucebert
[2] www.portofrotterdam.com
[3] www.rivm.nl/milieuennatuurcompendium/nl/d-nl-externe_veiligheid.html

De macht van het getal. De exponent in de kwantitatieve risicoanalyse. Kwantitatieve risicoanalyses werken met exponenten, machten. Een kenmerk hiervan is dat kleine wijzigingen in de formules de neiging hebben om uitvergroot te worden. De vraag is, welke invloed risicoanalyses hebben, en of een andere macht, de macht van diegenen die risico's ondergaan, voldoende aandacht krijgt.

Grote incidenten hebben er mede toe geleid dat veiligheid in Nederland aandacht krijgt. De inspanningen zijn er tot nu toe vooral op gericht om de risico's te vermijden, of als dat niet mogelijk is, dan toch zeker te verminderen. De vraag die zich opdringt, is of ook andere methodes denkbaar zijn naast deze methode van 'risicoverminderen'. Literatuuronderzoek leert dat risico niet op zichzelf staat maar ook bepaald wordt door de omgeving die aan het risico blootgesteld wordt. In deze studie wordt onderzocht welke andere factoren bijdragen aan risico. Te denken valt aan kwetsbaarheid en veerkracht.

Dit onderzoek is gedaan in het kader van de masteropleiding aan het Nibra, als een proeve van bekwaamheid om toegelaten te worden tot het commandeursexamen.

Het onderzoek laat zich het beste kenmerken als een zoektocht. Vanuit een idee volgt een veronderstelling dat besluiten over risico's teveel vanuit een kwantitatieve invalshoek genomen worden. Al zoekend en onderzoekend wordt vervolgens ingezoomd op dit onderwerp en wordt onder andere vastgesteld dat het nog zo slecht niet gaat. Kwantitatieve risicoanalyses in Nederland gaan niet over één nacht ijs.

Dank aan Menno van Duin voor de begeleiding en de stimulerende adviezen. Dank ook aan Nancy Oberijé en Nils Rosmuller voor de kundige wijze waarop ik in korte tijd ingewijd werd in de wereld van CPR, BRZO, SAFETI, en wat al dies meer zij.

2. Inleiding

2.1 Probleemstelling

Snelle ontwikkelingen nopen de maatschappij in toenemende mate om vooraf de negatieve consequenties van deze ontwikkelingen in de gaten te houden. Op het gebied van veiligheid hebben diverse wetenschappers in deze voor hen buitengewoon interessante periode inmiddels een keur aan boeken over veiligheid gepubliceerd.
Vanuit wetenschappelijk oogpunt is het de moeite waard om na te gaan wat hier in de praktijk allemaal van terecht komt. Sluit de praxis aan op de theorie? Wat is de stand van zaken van het veiligheidsbeleid in Nederland tegen de achtergrond van de wetenschappelijke literatuur?

Binnen het thema "van rampenbestrijding naar crisisbeheersing"[4] past een nader onderzoek naar de invloed van kwantitatieve risicoanalyses in het veiligheidsbeleid in Nederland. De verbreding die de ontwikkeling van rampenbestrijding naar crisisbeheersing inhoudt, heeft gevolgen voor de toe te passen instrumenten. Het instrument 'risicoanalyse' dat binnen de rampenbestrijding nuttig is om de vergelijking van risico's te objectiveren, zal zijn bruikbaarheid in de crisisbeheersing nog moeten bewijzen. Dit onderzoek beperkt zich tot het gebied van de externe veiligheid, afgezet tegen relevante wetenschappelijke literatuur. De studie concentreert zich op de beantwoording van de volgende centrale vraag:

> In hoeverre heeft in het Nederlandse beleid voor externe veiligheid de kwantitatieve component teveel invloed?

2.2 Deelvragen

Een algemene vraag is de vraag naar de wetenschappelijke basis die noodzakelijk is om de probleemstelling te behandelen. Naast deze vraag is de studie opgebouwd uit deelvragen.

Hoofdstuk 3 behandelt wetenschappelijke publicaties over het thema.
De deelvragen die hierbij horen zijn:
Wie mag en moet meepraten als het om veiligheid en risico's gaat?
Wat is risico?
Wat is risicoanalyse?
Reageren verschillende deelnemers in het veiligheidsdebat op elkaar en zo ja, hoe?

[4] Centraal thema van de 6e leergang MCDM

Hoofdstuk 4 schetst de praktijk in Nederland tegen deze wetenschappelijke achtergrond, met de volgende deelvragen:
Waarop is het veiligheidsbeleid in Nederland gebaseerd?
Welke discrepanties bestaan er tussen wetenschap en werkelijkheid, tussen beleid en uitvoering?
Risicoanalyse is een instrument. Zijn er nog andere instrumenten die de mate van rampzaligheid van een gebeurtenis kunnen beïnvloeden?

Tenslotte zal in het laatste hoofdstuk (Conclusies en aanbevelingen) getracht worden om een antwoord te vinden op de laatste deelvraag: kan het beter?

2.3 Methode van onderzoek

Aan het onderzoek is een intensieve literatuurstudie vooraf gegaan. Internet, maar ook standaardwerken over veiligheid en scripties van de leergangen MCDM zijn doorgenomen. Bijzonder veel nut heeft de veiligheidsdriehoek van Ravetz opgeleverd. Later in de scriptie wordt dieper op dit idee ingegaan.
Bij aanvang van het onderzoek is de veiligheidsdriehoek gebruikt om het onderwerp vanuit de drie relevante invalshoeken te benaderen. Dit heeft een brede verkenning opgeleverd. Voor iedere invalshoek zijn specifieke informatiebronnen geraadpleegd, meestal literatuur, maar ook regelgeving en interviews.

2.4 Leeswijzer

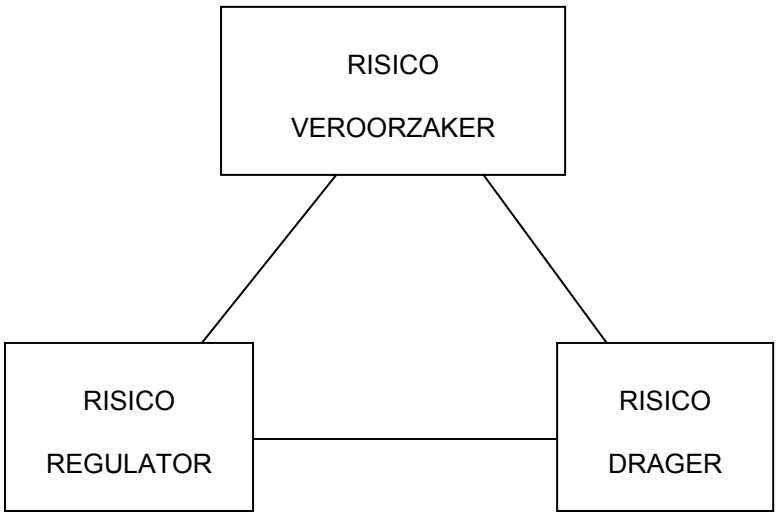
Deze scriptie bevat de belangrijkste elementen van een onderzoek naar de invloed van kwantitatieve risicoanalyses op het veiligheidsbeleid in Nederland.
Dit hoofdstuk leidt het thema in en legt het onderzoek vast op een centrale vraag. Deze vraag valt uiteen in een aantal deelvragen en de methode van onderzoek wordt kort toegelicht.
Hoofdstuk 3 is het theoretische kader. Vanuit drie invalshoeken wordt de theorie over het thema uitgediept. Het hoofdstuk sluit af met hypothesen die als basis dienen voor het vervolg van het onderzoek.
Hoofdstuk 4 beschrijft voor het onderzoeksonderwerp de situatie in Nederland. De situatie wordt beschreven aan de hand van vigerende regelgeving. In dit hoofdstuk worden de hypothesen getoetst aan de werkelijkheid.
Hoofdstuk 5 geeft enkele conclusies, die aansluiten bij de deelvragen uit het tweede hoofdstuk. De scriptie wordt afgesloten met een aantal aanbevelingen.

3. Theoretisch kader

3.1 Theoretische oriëntatie

De gekozen methode om de theorie over risico categorisch te behandelen is een benadering vanuit een drietal invalshoeken. De keuze is gemaakt vanuit de veronderstelling dat in Nederland naar verhouding meer nadruk wordt gelegd op de invalshoek van de veroorzaker dan op die van de risicodrager.

Hierbij is gebruik gemaakt van de risicodriehoek die door Ravetz[5] is geïntroduceerd. Bij maatschappelijke besluitvorming over risico's zijn drie partijen betrokken: de overheid, de industrie en de burger. Ravetz maakt gebruik van de termen risicoregulator voor de partij die het risico reguleert, risicoveroorzaker voor de partij die het risico veroorzaakt en risicodrager voor de partij die het risico ondergaat. Het gaat hierbij om maatschappelijke rollen. Afhankelijk van de situatie kunnen rollen wisselen of kunnen er dubbelrollen optreden. In sommige gevallen kan iemand een risico creëren voor zichzelf en dat ook zelf reguleren. Denk aan de beslissing die een alpinist neemt om een bergtop langs een bepaalde route te beklimmen[6]. Bij technologische risico's is doorgaans sprake van een duidelijker verdeling van rollen en verantwoordelijkheden in deze risicodriehoek. Regulator, veroorzaker en drager zijn dan scherper te onderscheiden.



Figuur 2: risicodriehoek van Ravetz

[5] Slot, W.F. et al. (1990). *Risico's en maatschappelijke beslissingen*. Heerlen: Open Universiteit: pag. 210. Ravetz 1977: risicodriehoek
[6] Slot, W.F. et al. (1990). *Risico's en maatschappelijke beslissingen*. Heerlen: Open Universiteit: pag. 210.

Zonder compleet te kunnen zijn, geeft dit hoofdstuk een overzicht van relevante wetenschappelijke literatuur over het onderzoeksonderwerp (zie ook paragraaf 2.1).
Dit hoofdstuk is opgebouwd uit een aantal paragrafen. Na een aantal algemene theoretische begrippen volgen drie paragrafen, die de wetenschappelijke literatuur behandelen van uit de invalshoek van respectievelijk de risicoregulator, de risicoveroorzaker en tenslotte de risicodrager.

Enkele hypothesen, die tot een onderbouwing van de centrale vraag moeten leiden, vormen de afsluiting van het hoofdstuk. Dit hoofdstuk dient voldoende achtergrondinformatie te bieden om in hoofdstuk 4 de stand van zaken op het gebied van externe veiligheid in Nederland te beschrijven. In hoofdstuk 4 zullen de hypothesen getoetst worden.

3.1.1 Wetenschappelijke begrippen

Zoals al in de inleiding is uiteengezet, zijn de rollen en verantwoordelijkheden ten aanzien van risico's te verdelen in de risicodriehoek. De driehoek bestaat uit risicoveroorzaker, risicoregulator en risicodrager[7]. Al eerder is verondersteld dat bij de benadering van risico's in Nederland, de invalshoek van de risicodrager in verhouding weinig aan bod komt. Juist vanuit de invalshoek van de risicodrager zijn de aspecten veerkracht en kwetsbaarheid interessante parameters om de benadering van risico's in Nederland *breder* te maken.

In dit kader is het van belang om de recente ontwikkeling in de benadering van het begrip risico te schetsen. Adams[8] citeert uit het rapport "Risk assessment" van de Royal Society uit 1983 de volgende definitie van risico:

> Risico is de kans dat een bepaalde kwalijke gebeurtenis ofwel uit zichzelf plaatsvindt in een bepaalde periode, ofwel dat deze kwalijke gebeurtenis het resultaat is van een uitdaging die is aangenomen. Risico's zijn onderhevig aan de wetten van kansberekening.

De Royal Society definieert het aan risico gerelateerde begrip 'schade' als volgt:

> …een getalsmatige schatting van het verwachte nadeel of verlies dat gerelateerd is een kwalijke gebeurtenis … in het algemeen te beschouwen als een combinatie van kans en de omvang van het verlies. Schade is in de meeste gevallen uit te drukken als financiële

[7] Slot, W.F. et al. (1990). *Risico's en maatschappelijke beslissingen*. Heerlen: Open Universiteit: pag. 210.
[8] Adams, J. (1995). *Risk*. Great Britain, London: UCL Press: pag. 8

> kosten, het verlies in levens(verwachting) of het verlies in productiviteit, en dit is noodzakelijk voor getalsmatige exercities zoals kosten-batenanalyses of risico-batenanalyses[9].

Naast 'berekenbare risico's' is er sprake van waarneembare risico's, namelijk datgene wat de risicodrager als risico waarneemt. In 1992 schrijft the Royal Society dat er sprake is van een onoverbrugbare kloof tussen waarneembare risico's en berekenbare risico's. In het rapport van 1993 hanteert the Royal Society de term *cultureel denkbeeld* voor het duiden van het begrip risico.

In 1994 wordt door Blaikie, Cannon, Davis en Wisner het begrip risico verbreed met de kwetsbaarheidcomponent. Risico wordt gezien als de som van gevaar en kwetsbaarheid. Een getalsmatige benadering wordt door deze zienswijze ingewikkeld, uitgaand van de wijze waarop Blaikie kwetsbaarheid definieert:

> De eigenschappen van een persoon of een groep, in termen van theoretische capaciteit om te anticiperen op, om te gaan met, weerstand te bieden tegen en het herstellen van de impact van een natuurramp of –gevaar[10].

De rekenkundige benadering van risico wordt later nog ingewikkelder door de introductie van de begrippen veerkracht[11] en 'coping capacity'[12]. Wildavsky legt een verband tussen veerkracht enerzijds en "trial and error" anderzijds. Het is aannemelijk dat veerkracht afhankelijk is van het aantal "trials and errors". Ook aannemelijk is het dat veerkracht geen constante is, maar varieert in de tijd. Door het aantal "trials and errors" kan veerkracht zich na verloop van tijd ontwikkelen. Wordt veerkracht in een waarde uitgedrukt, dan varieert deze waarde in de tijd. Een inschatting van de mate van risico varieert daarmee ook in de tijd.

'Coping capacity' staat voor de mate waarin men kan omgaan met de omstandigheden bij een ramp. Hierin zit een passieve component, het lijdzaam toezien, en een actieve component. Zelfredzaamheid, de actieve component, is als volgt gedefinieerd:

> Zelfredzaamheid betreft alle handelingen die door burgers verricht worden:
> a. ter voorbereiding op rampen en zware ongevallen

[9] In dit onderzoek is als uitgangspunt een ruime schadedefinitie gehanteerd: ook de extra schade die door bestrijdingsactiviteiten veroorzaakt wordt (bijvoorbeeld de milieuschade bij de brand te Sandoz) wordt meeberekend in de schade (noot AO).
[10] Leergang MCDM 2001-2003 (2003). *Water kent geen grenzen*. Arnhem: Drukkerij Roos en Roos. Pag. 24.
[11] Wildavsky, A.B. (1988). *Searching for safety*. Great Britain, Oxford: Transaction Publishers.
[12] Frerks, G. (1998). *Inaugurele rede*. Wageningen: Landbouwuniversiteit.

b. tijdens en na rampen en zware ongevallen
om zichzelf en anderen te helpen de gevolgen van de ramp of het zware ongeval te beperken[13].

Subjectief en objectief risico

In deze studie wordt gebruik gemaakt van de begrippen objectief risico en subjectief risico. Met objectief risico wordt datgene bedoeld wat met behulp van risicoanalyses berekend kan worden. Subjectief risico staat voor de manier waarop een individu of groep tegen een risico aankijkt[14]. Tussen objectief en subjectief risico bestaat een onoverbrugbare kloof, vooral omwille van het kansaspect. In berekeningen speelt het kansaspect een voorname rol en in de beleving van het publiek telt dit aspect nauwelijks mee. Adams illustreert in zijn boek Risk de relativiteit van risico door de risicothermostaat te introduceren[15]. Risico's reageren op iedere poging om het te meten en zijn daardoor constant in beweging. Adams noemt dit "de dans van de risicothermostaten".

Risico's managen vergelijkt Adams met gokken in het casino: ook een grondige analyse leidt uiteindelijk tot niets meer dan een 'guesstimate'. Deze gok wordt beïnvloed door wat men gelooft en door het gedrag van anderen. De omgeving van het risico wordt bepaald door de natuur. Dit alles maakt het onmogelijk om objectief de mate van risico te bepalen[16].

In risicoanalyses wordt de kloof tussen subjectief en objectief risico onderkend. De risicoanalyse probeert daarom integrale uitspraken te doen over ongewenste gebeurtenissen en de gevolgschade. Dit doet zij door verschillende alternatieve manieren waarop schade kan ontstaan, samen te voegen en te wegen, met andere woorden, door te aggregeren[17].

Het aggregeren van gegevens leidt volgens Ale[18] eerder tot een 'sociaal denkbeeld' dan tot iets wat wetenschappelijk gedetermineerd kan worden.

---

[13] Helsloot, I. en Ruitenberg, A.G.W. (red) (2004). *Zelfredzaamheid van burgers bij rampen en zware ongevallen*. Amsterdam. COT Instituut voor Veiligheids- en Crisismanagement, hoofdstuk 1. Een verdere inperking van het begrip zelfredzaamheid lijkt noodzakelijk. Handelingen die burgers verrichten in het kader van zelfredzaamheid beperken zich tot het in veiligheid brengen van zichzelf, anderen en have en goed. Eventuele bestrijdingsactiviteiten door burgers passen niet in de definitie van zelfredzaamheid (noot AO).
[14] Slot, W.F. et al. (1990). *Risico's en maatschappelijke beslissingen*. Heerlen: Open Universiteit, pag. 26.
[15] Adams, J. (1995). *Risk*. Great Britain, London: UCL Press, pag. 29.
[16] Adams, J. (1995). *Risk*. Great Britain, London: UCL Press, pag. 215.
[17] Slot, W.F. et al. (1990). *Risico's en maatschappelijke beslissingen*. Heerlen: Open Universiteit, pag. 36.
[18] Ale, B. (2003). *Keynote lecture: Living with risk: a management question*. Swets & Zeitlinger. Lisse. Paragraaf 4.

Risico moet vanuit verschillende gezichtspunten beoordeeld worden en een zekere mate van abstractie is onvermijdelijk. Adams citeert de filosoof Whitehead om te motiveren dat abstraheren voorzichtig moet gebeuren: het is van groot belang om bijzonder kritisch de eigen wijze van abstraheren te volgen[19].

De indeling van de risicoparticipanten in de risicodriehoek door Ravetz heeft als uitgangspunt dat alledrie de participanten actief invloed hebben op het risicobeeld. In de module "Risico's en maatschappelijke beslissingen" van de Open Universiteit wordt betoogd dat vanuit het perspectief van risicoanalyses, de risicodrager gezien wordt als een passieve participant[20]. Juist daarom is ervoor gekozen om in dit onderzoek het gezichtspunt van de risicodrager centraal te stellen.

De rol van onzekerheid in risico

Het objectieve risico, datgene dat berekend kan worden, gaat gepaard met een grote onzekerheid. Adams vergelijkt de deterministische kennis op het vlak van veiligheid met 'tasten in het duister'. Er kunnen altijd redelijke gronden voor twijfel aangevoerd worden. In dit kader haalt hij een onderzoek aan naar het verband tussen chemische stoffen en het risico op kanker: van 5 miljoen bekende chemische stoffen geldt dat deze onder de wettelijke veiligheidsnormen vallen. Van dit aantal kan van slechts minder dan 30 stoffen het verband met kanker bij de mens aangetoond worden, minder dan 1500 is kankerverwekkend bij dieren, van een totaal van 7000 stoffen die op kankerverwekkendheid getest werden. Iets meer dan 1 promille van alle chemische stoffen is getest en bij een minimale proportie is vastgesteld dat er een duidelijke relatie met kanker bestaat. Uit dit voorbeeld spreekt de oneindigheid van het probleem: hoe kan ooit een aantal van 5 miljoen stoffen getest worden? En zelfs dan, hoe zit het dan met combinaties van stoffen, of hoe zit het met het verschil in testomstandigheden en dagelijkse gebruiksomstandigheden[21]? Adams sluit zijn boek af met de beschrijving van risico als een onvoorspelbaar complex non lineair systeem[22], met een referentie naar de chaos theorie. Douglas en Wildavsky gaan nog een stap verder: de mensheid is vervloekt om te handelen in de aanwezigheid van onzekerheid. Heeft de mensheid het vermogen de toekomstige risico's te leren kennen? Douglas en Wildavsky menen van niet, maar stellen dat de mensheid moet handelen alsof ze de risico's wel kent[23].

---

[19] Adams, J. (1995). *Risk*. Great Britain, London: UCL Press, pag. 199.
[20] Slot, W.F. et al. (1990). *Risico's en maatschappelijke beslissingen*. Heerlen: Open Universiteit, pag 210.
[21] Adams, J. (1995). *Risk*. Great Britain, London: UCL Press, pag. 45.
[22] Adams, J. (1995). *Risk*. Great Britain, London: UCL Press, pag. 194.
[23] Douglas, M. en Wildavsky, A. (1982). *Risk and Culture*. Risk Analysis.

3.1.2 Wetenschappelijke begrippen over de rol van de risicoregulator

Bij beleidsvorming op het gebied van veiligheid worden de gegevens door de wetenschap aangeleverd. Op politiek vlak vindt evaluatie, oordeelsvorming en besluitvorming plaats. Is het mogelijk en is het gewenst om de wetenschappelijke en de maatschappelijke aspecten van elkaar te scheiden? Een belangrijk argument in deze principiële vraagstelling is, dat wetenschappelijke analyse objectiever verloopt wanneer deze losstaat van de met waardeoordelen en politiek geladen managementactiviteiten. Wetenschappelijke analyses staan überhaupt aan subjectiviteit bloot zoals de opleiding en de persoonlijke waarden van de analist. Er zijn argumenten om de scherpe scheidslijn tussen analyse en evaluatie in het lineaire model te doorbreken. Bij het zoeken naar alternatieve modellering kan gedacht worden aan integratie van activiteiten, of een cyclische of een iteratieve benadering. Een van de doelstellingen is dan om tot een eenvoudiger model te komen waarbij alle belanghebbenden, met hun eigen visie op risico's, tijdig worden betrokken bij de besluitvorming.

Wat is realistisch? Op basis van wetenschappelijke modellen genereren risicoanalyses objectieve cijfers. De betrouwbaarheid van deze cijfers is relatief. Subjectieve gegevens die voortkomen uit het maatschappelijke debat leveren ook een belangrijke bijdrage aan het begrip over risico. Er is sprake van een expliciete onzekerheid omdat de uitkomsten van risicoanalyses onderhevig zijn aan een zekere mate van onbetrouwbaarheid. Toch is mede op basis van deze gegevens besluitvorming noodzakelijk. Dit impliceert dat de politiek moet beslissen in expliciete onzekerheid[24].

Beck en Wildavsky leveren een belangrijke bijdrage aan het maatschappelijke debat over besluitvorming. Over de wijze waarop het debat kan resulteren in risicobeleid zijn in de literatuur geen aanwijzingen gevonden.

Instrumenten om risico's te reguleren

Het reguleren van risico's kan opgevat worden als een zoektocht. Wildavsky geeft een van zijn boeken de titel "Searching for Safety" mee. In het boek wordt al snel het verband gelegd tussen rijkdom en kwetsbaarheid: rijkdom is meer dan geld, maar

[24] Ministerie van VROM (2003). *Nuchter Omgaan met Risico's*. Bilthoven: RIVM, pag 15.

het is de overvloed van geld die omgezet wordt in veiligheid. Het is dezelfde overvloed die geschikt anticiperen mogelijk maakt en betaalbaar maakt[25]. Een instrument dat gebruikt kan worden om risico's te beheersen is veerkracht. Wildavsky beschrijft dat het ontwikkelen van veerkracht een invloedrijke methode is om het effect van een kwalijke gebeurtenis te minimaliseren. In zijn boek beargumenteert de auteur de stelling dat het ontwikkelen van veerkracht de beste strategie is voor gebeurtenissen met een kleine kans van optreden. Wildavsky beschrijft in zijn boek enkele methoden om de mate van veerkracht te verhogen. Bijvoorbeeld door bewaking door de gemeenschap te stimuleren, door te leren van 'best practices' en door te leren om te gaan met kwalijke gebeurtenissen. De aangereikte methoden behoren tot de familie van zelforganiserende systemen. In plaats van sociale controle is er sprake van een vorm van sociale spontaniteit. Wildavsky beargumenteert dat dit veel effectiever is dan hoge investeringen op grote schaal voor een beperkt toepassingsgebied[26]. Hij pleit voor een zoektocht naar veiligheid met een oriëntatie die breder is dan een opsomming van risico's of effecten. In plaats van het elimineren van 'oude', bekende risico's, zou een nieuwe risico-opleverende technologie best wel eens het meest veilige alternatief kunnen zijn. Zowel een afkeer van risico's als het nemen van risico's zijn potentieel gevaarlijk, aldus Wildavsky[27].

Ook andere auteurs geven aan dat de benadering om risico-opleverende activiteiten zoveel mogelijk te vermijden, een te enge oplossing voor het veiligheidsprobleem is. Alan Irwin[28] beschrijft het als volgt: beslissingen over risico's zijn beslissingen over sociale prioriteiten en de waarden waarmee we onze maatschappij richting willen geven. Dit impliceert een keuzemogelijkheid, het uitsluiten van de meerderheid van de bevolking bij deze fundamentele keuzes verzekert noch gelijkheid, noch effectiviteit van de gemaakte keuzes. Hoe de bevolking zou moeten participeren in een nationaal debat over risico is lastig, voornamelijk omdat de meerderheid van de bevolking niet wetenschappelijk ingesteld is[29].
Beck[30] vindt dat democratisch beheersen van risico alleen mogelijk is als mensen het vermogen hebben om zelfstandig een beoordeling te maken door een cultureel gecreëerde perceptie van gevaar. Slechts een invloedrijk, adequaat publiek debat, gewapend met wetenschappelijke argumentatie, maakt het mogelijk om het wetenschappelijke kaf van het

[25] Wildavsky, A.B. (1988). *Searching for safety*. Great Britain, Oxford: Transaction Publishers, pag. 85.
[26] Wildavsky, A.B. (1988). *Searching for safety*. Great Britain, Oxford: Transaction Publishers, pag. 93.
[27] Wildavsky, A.B. (1988). *Searching for safety*. Great Britain, Oxford: Transaction Publishers, pag. 222.
[28] Irwin, A. (1985). *Risk and the control of technology*. Manchester. Manchester University Press.
[29] Adams, J. (1995). *Risk*. Great Britain, London: UCL Press, pag. 197.
[30] Adams, J. (1995). *Risk*. Great Britain, London: UCL Press, pag 197.

koren te scheiden, en laat toe dat betrokken instanties op het vlak van technologie, politiek en recht de juiste invloed toegerekend krijgen.

Wetenschappelijke literatuur over het toepassen van kwantitatieve normen en analyses

In het volgende hoofdstuk wordt onder andere ingegaan op de methoden die gebruikt worden om met risico's te rekenen. Ook wordt deze praktijk getoetst aan de theorie die beschreven is. Omdat de praktijk met risiconormen werkt, is het noodzakelijk in te gaan op de risicocontourlijnen. Voor een risicodragende activiteit worden risicoschattingen als functie van de geografische afstand tot de activiteit berekend. Deze schattingen worden gepresenteerd in de vorm van een geografische kaart met risicocontourlijnen.

Een belangrijke beperking van het werken met normen is dat een indicatie voor persoonsgebonden risico's niet voldoende is voor een goede analyse. Wildavsky laat zien dat politieke besluitvorming zich vaak baseert op absolute aantallen en niet op relatieve risico's. Wildavsky citeert een voorbeeld uit de gezondheidszorg: bij een kans van 1 op 100000 is een dodelijke neveneffect van een medicijn bij 1 persoon eventueel acceptabel. Op een groep van 2 miljoen levert dit 20 doden en grijpt de overheid op basis van dit absolute getal in met regelgeving[31].

Getalsmatige beoordelingen van risico zijn onderhevig aan een sterke relativeringdrang van betrokkenen. Vooral nadat de rampspoed toegeslagen heeft, kijkt men anders tegen getallen aan. Een goede illustratie is de uitspraak van Richard Feynman, Nobelprijswinnaar Natuurkunde, na de Challenger ramp:

> If a guy tells me the probability of failure is 1 in 10^5,
> I know he is full of crap[32].

Normen

Normering is een methode om een grens te trekken tussen datgene dat toegelaten is en datgene dat niet meer toelaatbaar is. Voor het beoordelen van risico's wordt dan ook gebruik gemaakt van normen. Normen die gebruik maken van een beperkt aantal parameters leiden tot een smalle risicomaat. Als gebruik gemaakt wordt van een groter aantal verschillende parameters kan gesproken worden van een brede risicomaat[33].

---

[31] Wildavsky, A.B. (1988). *Searching for safety*. Great Britain, Oxford: Transaction Publishers, p.235.
[32] Adams, J. (1995). *Risk*. Great Britain, London: UCL Press, pag. 213.
[33] Interview gehouden met dr. ir. N. Rosmuller, 041104

Een proces waarin besluitvorming over de regulering van risico's gedaan kan worden, is afkomstig van Otway en Ravetz[34]. Is er sprake van een lineair model van regulering, dan wordt geacht dat besluitvorming in achtereenvolgende stappen verloopt. Dit lineaire model ligt ten grondslag aan de manier waarop normstelling in praktijk is opgezet. Het is een normatief model, met andere woorden, het geeft aan hoe besluitvorming zou moeten verlopen volgens een bepaald ideaal van besluitvorming. Er is sprake van verschillende stappen. De bepaling van de *grootte* van het risico verschilt van de besluitvorming over *aanvaardbaarheid* van datzelfde risico. Er lijkt een tendens te bestaan om volgens het lineaire model te werken[35].

Het rekenen met risico's om de vergelijking met een norm mogelijk te maken, blijft wetenschappelijk gezien nog een vraagstuk: kunnen risico's cumuleren[36]? En wat is de invloed van het dominoprincipe[37] op de veiligheid[38]?

Kwantitatieve gegevens over risico's worden weergegeven in een F-N curve. In de grafiek staat op de logaritmische x-as het aantal slachtoffers. Op de logaritmische y-as staat de kans op een groep slachtoffers. Het berekende risico wordt in deze grafiek in een kromme uitgezet. Normering houdt in dat de kromme onder de normlijn moet blijven.

Mumpower[39] beschrijft een belangrijk motief voor het werken met risicoberekeningen. Door risico's weer te geven in een getal, zijn deze uitruilbaar. Om te verzekeren dat de veiligheid voor een maatschappij niet afneemt doordat nieuwe risico-opleverende activiteiten geaccepteerd worden, kan als beperking de eis geïntroduceerd worden, dat bij acceptatie van ieder nieuw risico, een ander risico van gelijke of grotere omvang geëlimineerd moet worden.

---

[34] Otway en Ravetz (1984), internet-bron.
[35] Slot, W.F. et al. (1990). *Risico's en maatschappelijke beslissingen*. Heerlen: Open Universiteit, pag. 176, 177.
[36] Er is sprake van cumulatie als een (beperkt) kwetsbaar object is gelegen binnen de invloedssfeer van twee of meer risicovolle bedrijven. Ministerie van VROM (2004). *Handleiding Besluit externe veiligheid inrichtingen*. Den Haag: Infomil.
[37] Er is sprake van een domino-effect als bijvoorbeeld een explosie binnen één bedrijf , een explosie bij een ander bedrijf veroorzaakt. Ministerie van VROM (2004). *Handleiding Besluit externe veiligheid inrichtingen*. Den Haag: Infomil.
[38] Handreiking verantwoording groepsrisico, downloaden www.vrom.nl, pag. 68 .
[39] Wildavsky, A.B. (1988). *Searching for safety*. Great Britain, Oxford: Transaction Publishers, pag. 41.

Perverse gevolgen van het werken met normen

Adams constateert in zijn boek Risk[40] dat in het laatste deel van de vorige eeuw een snelle en enorme toename in reguleringsactiviteiten heeft plaatsgevonden. Een gevolg hiervan is de groei van de bureaucratie, waarmee niet alleen de beoogde doelstellingen gehaald worden, maar ook schadelijke bijwerkingen optreden[41].

Teveel investeren in de verkeerde projecten, bijvoorbeeld bij gebeurtenissen waarvan de kans van optreden heel laag is, is een ander gevaar. Kennis over een bepaald risico en de kans dat het zal verwezenlijken is in veel van die gevallen weinig beschikbaar[42].

Rampzaliger zijn de gevolgen als verkeerd geïnvesteerd wordt. Een klassiek voorbeeld is de Titanic: het vermogen om lekkages goed te controleren was nieuw, en dit leidde tot het verminderen van het aantal reddingsboten, het veronachtzamen van veiligheidsinstructies en het niet in acht nemen van normale instructies bij de navigatie[43]. Aan alle normen is voldaan, maar een niet meegenomen scenario, waarbij normen geen onderscheidende invloed zouden hebben op het al dan niet optreden van een ongeluk met de daarbijbehorende gevolgen heeft een rampzalig effect. Wildavsky laat dit aansluiten bij zijn stelling dat onevenredig investeren in anticipatie kan leiden tot grote schade. Naar zijn mening staat een overmaat aan anticipatie een gezonde ontwikkeling van veerkracht in de weg.

---

[40] Adams, J. (1995). *Risk*. Great Britain, London: UCL Press, pag. 205.

[41] Treffend is het citaat van Adams uit "*The mad officials*" (1994) van Booker, C. en North, R.:
"… wherever we looked, and whatever type of activity we were considering, we found the great engine of bureaucracy and its myriad officials behaving in the same identifiable ways, operating to the same mindset, using the same jargon, causing the same problems, making the same mistakes. It was as if we were always looking at the same enormous, blundering monster which, although it had many heads, was always in the end the same recognizable animal. We began automatically to draw a distinction between the "world of the monster" and the "real world", where millions of people were trying to get on with their lives, run their businesses, earn their living in, on the whole, a responsible, enterprising manner. Yet wherever the monster impinged on the real world, it invariably had the same effect. It threw out clouds of deadening jargon; it tied people up in absurd paperwork and form-filling; it made ridiculous demands; it asserted its power in a blind, wilful way; it crushed enterprise and independence; at worst, it turned far too many of those who fell under its sway into nothing more than uncomprehending and often fearful victims."

[42] Wildavsky, A.B. (1988). *Searching for safety*. Great Britain, Oxford: Transaction Publishers, pag. 88.

[43] Wildavsky, A.B. (1988). *Searching for safety*. Great Britain, Oxford: Transaction Publishers, pag. 83.

Incidentenfixatie

Het optreden van de overheid bij incidenten kenmerkt zich in veel gevallen door incidentenfixatie: de neiging bestaat om na een rampzalige gebeurtenis alles in het werk te stellen om iets dergelijks voor de toekomst in alle gevallen te vermijden. De belangstelling voorafgaand aan incidenten staat in geen verhouding tot de enorme overheids- en publieke belangstelling na een rampzalige gebeurtenis. Relatief weinig aandacht wordt besteed aan de effecten van een ramp, die kunnen leiden tot totale ontwrichting maar ook tot het verduurzamen van de economische verhoudingen[44]. Politici hebben de gewoonte snel op allerlei soorten incidenten te reageren, en hebben daardoor onvoldoende oog voor de gemeenschappelijke en dus structurele aspecten[45].

Bij de voorbereiding op rampen wordt uitgegaan van de aanwezige kennis. Hierdoor kan een vorm van bedrijfsblindheid optreden, er wordt gefixeerd op incidenten die volgens het risicoprofiel mogelijk kunnen optreden, waardoor een belangrijk deel van het risico genegeerd wordt[46]. Voor een bepaalde klasse van gebeurtenissen zijn voorbereidingen getroffen, maar voor het specifieke incident dat plaatsvindt, blijken de voorbereidingen achteraf niet passend te zijn. Turner onderkent dit als een van de terugkomende managementproblemen in de voorfase van rampen: risico's worden zeer selectief waargenomen doordat blinde vlekken bestaan in de organisatie. Deze blinde vlekken zijn cultureel bepaald. De organisatie laat zich in deze gevallen afleiden door denkbeeldige risico's die van ondergeschikt belang zijn. Echte gevaren die zich ontwikkelen, worden door de organisatie veronachtzaamd en gebagatelliseerd. Deze argumentatie past in het incubatiemodel van Turner[47] [48].

3.1.3 Wetenschap voor de risicoveroorzakers: risicoanalyses

Om de grootte van het additionele risico ten opzichte van het bestaande risico vast te stellen kan de onderneming gebruik maken van een risicoanalyse. In de bestaande risicoanalyses zijn een viertal methoden te onderscheiden.

---

[44] Wildavsky, A.B. (1988). *Searching for safety*. Great Britain, Oxford: Transaction Publishers, pag 77.
[45] Duin, M.J. van (1992). *Van rampen leren*. Den Haag: Haagse Drukkerij en Uitgeversmaatschappij, pag. 282. Een nuancering is hier op zijn plaats. De invoering van ATB na de treinramp in Harmelen is een voorbeeld van een structurele oplossing van een veiligheidsprobleem (noot AO).
[46] Wildavsky, A.B. (1988). *Searching for safety*. Great Britain, Oxford: Transaction Publishers, pag. 93.
[47] MCDM (2003). *Reader 1 en 2 van module 1*, Arnhem, 't Hart en Bovens, pag. 43
[48] Duin, M.J. van (1992). *Van rampen leren*. Den Haag: Haagse Drukkerij en Uitgeversmaatschappij, pag. 44.

De veiligheidsrisicoanalyse en de risicoanalyse van kernongevallen zijn twee van deze methoden. De kans dat de ongewenste gebeurtenis zich voordoet geldt als uitgangspunt voor deze methoden. Er is geen sprake van permanent gevaar, maar het gevaar kan zich voordoen met een zekere waarschijnlijkheid. De gebeurtenis is dus een probabilistisch verschijnsel. In de analyse wordt de nadruk gelegd op het kansaspect van de ongevallen.

De andere twee methoden zijn de milieurisicoanalyse en de risicoanalyse van continue blootstelling van de mens. Bij deze methoden is er sprake van een vast te stellen situatie. De gevolgen kunnen deterministisch worden berekend. In de analyse wordt de nadruk gelegd op het gevolgaspect van de gebeurtenissen[49].

Enkele aspecten van risicoanalyses

In risicoanalyses wordt gebruik gemaakt van het begrip plaatsgebonden risico. Bij het plaatsgebonden risico gaat het om de kans, die een denkbeeldige persoon loopt om op een bepaalde plek dodelijk getroffen te worden door een ongeluk in een bedrijf. Hierbij is het dus niet van belang of op die plaats daadwerkelijk een persoon aanwezig is[50]. Uitgangspunt is dat de denkbeeldige persoon volledig blootgesteld is aan het gevaar en dus geen enkele bescherming geniet, en bij het optreden van het gevaar niet wegvlucht.

Een ander begrip dat gebruikt wordt is het groepsrisico. Groepsrisico is het risico dat een bepaalde groep mensen ondergaat. In tegenstelling tot het plaatsgebonden risico is in het groepsrisico zelfredzaam gedrag en het optreden van hulpverleners wel ingecalculeerd.

Zoals bij veel analyses geldt ook voor de risicoanalyse dat de mate van nauwkeurigheid omgekeerd evenredig is met betrouwbaarheid[51].

Hoe komen risicoanalyses tot stand

Risicoanalyses komen altijd tot stand door middel van een proces. De bronnen, die een bijdrage leveren aan risico's worden geselecteerd. Een keuze wordt gemaakt voor de bronnen die wel, en de bronnen die niet worden meegenomen in de berekening. Dan wordt de kans op

[49] Slot, W.F. et al. (1990). *Risico's en maatschappelijke beslissingen*. Heerlen: Open Universiteit, pag. 104.
[50] http://www.rivm.nl/milieuennatuurcompendium/nl/i-nl-0304-04.html
[51] Slot, W.F. et al. (1990). *Risico's en maatschappelijke beslissingen*. Heerlen: Open Universiteit, pag 38. Fiksel en Covello.

verwezenlijking vastgesteld voor iedere bron die een bijdrage levert aan het risico. Vervolgens wordt de kans ingeschat dat er sprake is van verspreiding. Ten slotte wordt een inschatting gemaakt van de effecten. In de effectberekening wordt de factor kans weggelaten. Voor iedere bron die een bijdrage levert aan het risico wordt dit proces doorlopen. Cumulatie leidt vervolgens tot een totaaloverzicht[52].

3.1.4 Wetenschap en de risicodragers

> If men define situations as real, they are real in their consequences.

Dit *Thomastheorema* verwoordt dat bij het modelleren van risico's, een causaal model de kenmerken van de actoren als relevante factoren opneemt, maar dat het anderzijds mogelijk is om de (samenhang tussen) factoren te bezien in het licht van de percepties die actoren erop nahouden. Hieraan ligt dan de veronderstelling ten grondslag dat een wetenschappelijk verantwoorde reconstructie van de relevante factoren helemaal niet hoeft overeen te komen met de mogelijk empirisch onjuiste, maar tegelijk als zodanig wel werkzame, denkbeelden en opvattingen die de actoren in het netwerk er zélf op nahouden[53]. Als een risico in de belangstelling staat wordt erover gepraat. Als erover gepraat wordt, gaan mensen zich erover zorgen maken. (Gevaarlijke) situaties worden door mensen van een betekenis voorzien en als zij volgens deze situatiedefinities gaan handelen, worden de definities ook werkelijk, in de zin van objectief waarneembaar. Het Thomastheorema legt hiermee een verband tussen subjectief en objectief risico, waartussen een onoverbrugbare kloof verondersteld wordt[54]. De kloof wordt alleen maar dieper door het kwantitatieve kansaspect omdat dit aspect bij de beoordeling door het publiek nauwelijks een rol speelt.

Er is een instrument om de bijdrage die de risicodrager aan het risico levert te meten. Dit instrument is afkomstig van Anderson en Woodrow [55]. Een assessmentmodel maakt het mogelijk om de kwetsbaarheid en de coping capacity van een land of bevolkingsgroep bij benadering in beeld te brengen.

In wat volgt wordt de theorie vanuit enkele invalshoeken aan de orde gesteld:

---

[52] Interview ing. N. Oberijé, 041015.
[53] Sociaal en Cultureel Planbureau (2002). *Kijken naar gevaren*. Den Haag.
[54] Slot, W.F. et al. (1990). *Risico's en maatschappelijke beslissingen*. Heerlen: Open Universiteit, pag. 26.
[55] Leergang MCDM 2001-2003 (2003). *Water kent geen grenzen*. Arnhem: Drukkerij Roos en Roos, pag 255.

1. uitgaand van normale gedrag van mensen
2. uitgaand dat het gedrag zich aan het risico aanpast
3. uitgaand dat het gedrag de mate van het risico bepaalt.

Invalshoek 1: bij veiligheidsstudies uitgaan van het normale gedrag van mensen

Optreden in risicovolle omstandigheden is alleen maar effectief als uitgegaan wordt van hoe mensen zich gedragen bij risico's[56]. In "Coping with catastrophe", beschrijven Hodgkinson en Stewart effectief optreden bij calamiteiten als een acquisitieproces. Veiligheid is een product dat aan de man gebracht moet worden. Vraag en aanbod moeten op elkaar aansluiten en marketing kan de markt aan de vraagzijde beïnvloeden. De risicodrager heeft behoeften op het vlak van veiligheid en (potentiële) hulpverleners dienen deze behoeften te kennen en te beschikken over de capaciteiten om een product aan de man te brengen dat aan de behoeften kan voldoen.

Invalshoek 2: bij veiligheidsstudies ervan uitgaan dat het gedrag zich aan het risicobeeld aanpast

Mensen passen zich aan het risicobeeld. Dit adaptieve gedrag houdt in dat mensen zich anders gaan gedragen in een risicovolle omgeving. Michael Schumacher[57] past zijn rijgedrag aan naargelang hij op de openbare weg of op het circuit rijdt. Iemand kan op de begane grond eenvoudig op een doorlopende witte streep lopen en het evenwicht bewaren, maar het gedrag is anders als hetzelfde manoeuvre wordt toegepast op de rand van het dak van een wolkenkrabber.

De theorie dat risico zichzelf reguleert, aangehaald door Wagenaar[58], ondersteunt de stelling dat het gedrag zich aanpast aan het risicobeeld.

Effectief hulpverlenen wordt lastig als gedrag zich voortdurend aanpast aan het risicobeeld. Door de invloed van gedrag is het meten van risico ook lastig. De aard van de getroffenen en de aard van het risico waarmee ze geconfronteerd worden, zijn variabelen en zijn dus moeilijk te objectiveren. Een goede aansluiting tussen normale situaties en crisissituaties lijkt door het verschil in gedrag zelfs onmogelijk[59].

---

[56] Hodgkinson, P.E. en Stewart, M. (1991). *Coping with catastrophe*. Great Britain, Kent, Chatham: Mackays of Chatham PLC, pag 113.
[57] Michael Schumacher, wereldkampioen Formule 1 in 1994, 1995, 2000, 2001, 2002 en 2004.
[58] 6e Leergang MCDM (2003). *Module 3: Risico en Veiligheid*. Arnhem: Nibra, pag. 265: gedrag in risicovolle omstandigheden wordt bepaald door kostenminimalisatie: door iets meer risico te nemen, verlagen de kosten en vice versa (Yates).
[59] Hodgkinson, P.E. en Stewart, M. (1991). *Coping with catastrophe*. Great Britain, Kent, Chatham: Mackays of Chatham PLC, pag 108.

De meningen over hoe mensen reageren op een risico variëren ook. De auteurs Beck en Wildavsky onderschrijven het grote belang van cultuur en samenleving in het percipiëren van risico. Bij Beck[60] is sprake van een pessimistische ondertoon. De maatschappij wordt geconfronteerd met een sterke toename van risico's. Zonder democratisering van diezelfde risico's en een kritische tegenbeweging kunnen wetenschap en technologie zich ontwikkelen zonder controle. Wildavsky laat een boodschap horen die veel vrolijker is. Economische groei en technologische vooruitgang gaan gepaard met een sterke vooruitgang in gezondheid en levensverwachting[61].

Het gedrag dat zich aanpast aan het risicobeeld kan meegenomen worden in risicoanalyses. Adams stelt in zijn boek Risk[62] voor om risicoanalyses cultureel te filteren. De tweedimensionale risicoanalyse (met de parameters kans en effect) wordt aangevuld met een 3e dimensie door het culturele aspect toe te voegen.

Ook op het adaptieve gedrag van risicodragers is het dominoprincipe van toepassing. Frerks[63] illustreert dit met een voorbeeld uit Afrika.

> Niet alleen de oorzaken (van rampen) zijn zeer complex, verschillende typen rampen kunnen elkaar ook versterken. Als mensen van huis en haard worden verdreven in een burgeroorlog, kunnen ze geen voedsel meer verbouwen en valt ook het gebruikelijke sociale vangnet weg. Het wordt dan moeilijk te bepalen of een hongersnood, zoals in Zuid-Soedan, het gevolg is van droogte of burgeroorlog.

Een belangrijk criterium bij risicovolle situaties, is of de getroffenen de gebeurtenissen aankunnen. Rampendeskundigen hanteren daar de term *coping capacity* voor (zie ook paragraaf 3.1.1).
Frerks legt het verband tussen coping capacity en kwetsbaarheid.

> Wanneer mensen niet of moeilijk in staat zijn zichzelf te redden in noodsituaties, gebruiken we het begrip coping capacity. Het biedt tevens de beste aanknopingspunten voor te formuleren beleid. Versterken van die capaciteit houdt immers automatisch een geringere kwetsbaarheid voor rampen in.

---

[60] 6e Leergang MCDM (2003). *Reader 1 Module 1: Veiligheidszorg in een veranderende samenleving.* Arnhem, Nibra, Beck. de wereld als risicomaatschappij
[61] Adams, J. (1995). *Risk*. Great Britain, London: UCL Press, pag. 182. Een kanttekening: de context waarin de uitspraken gedaan zijn is op macro-niveau. Een ongebreidelde technologische ontwikkeling op micro-niveau in een omgeving die hierin niet meeontwikkelt, kan risico's doen toenemen. De ramp in Bhopal is hiervan een voorbeeld (noot AO)
[62] Adams, J. (1995). *Risk*. Great Britain, London: UCL Press, pag. 202.
[63] Frerks (1999). *Een tractor is geen krentenbol*. Het Parool 1999. www.parool.nl

In het kader van natuurrampen kunnen dreiging en gevaarlijkheid gezien worden als constanten, maar geldt dat kwetsbaarheid een variabele is. Ervan uitgaand dat het risico door een ramp te worden getroffen, gevormd wordt door dreiging en kwetsbaarheid, dan blijkt dat kwetsbaarheid zich beter leent voor hulpacties van buitenaf dan allerlei inspanningen om de dreiging te verminderen.

Een belangrijke theoretische pijler voor het onderzoek naar risico wordt gevormd door het sociologische onderzoek naar rampen. Het verklaren van het gedrag van burgers en hulpverleningsorganisaties na aardbevingen, overstromingen en andere grootschalige verstoringen heeft veel kennis opgeleverd over veerkracht van sociale systemen op korte en lange termijn[64].

Invalshoek 3: bij veiligheidsstudies ervan uitgaan dat het gedrag de mate van het risico mee bepaalt

Door bepaald gedrag wordt het risico groter of kleiner of krijgt het een ander karakter. In wat volgt wordt uitgegaan van het feit, dat de wijze waarop risicodragers zich gedragen, medebepalend is voor de mate en de aard van het risico.

‘Alles dat bestaat, bestaat in een bepaalde hoeveelheid, en kan om die reden gemeten worden.’ Op basis van deze uitspraak van Lord Kelvin[65] kan verondersteld worden dat risico meetbaar is.

‘Het beschouwen van iets, beïnvloedt het gedrag ervan’. De onzekerheidsrelatie van Heisenberg[66], gecombineerd met de uitspraak van Kelvin en toegepast op risico, maakt van risico een bijzonder fenomeen[67], dat onderhevig is aan een soort Droste-effect[68]. Adams introduceert de risicothermostaat om dit fenomeen te beschrijven[69]. Bij individuele risico’s bestaat een direct verband tussen risicoactor en risicodrager. Adams werkt

[64] Crisis Onderzoek Team (1998). *Crisis. Oorzaken, gevolgen, kansen*. Alphen aan den Rijn: Samsom, pag. 14: studies Haas, Quarantelli en Dynes richten zich op het in kaart brengen en verklaren van gedrag van burgers en hulpverleningsinstellingen na rampen, het accent ligt op consequenties voor civil society.
[65] Beer S., 1967, *Management Science*, London: Aldus.
[66] http://nl.wikipedia.org, onzekerheidsrelatie van Heisenberg, afkomstig uit de kwantummechanica.
[67] Adams, J. (1995). *Risk*. Great Britain, London: UCL Press. Risk compensation voor individueel risico.
[68] Droste-effect is een populaire term die enigszins illustreert hoe iedere benadering van het begrip ‘risico’ zich uiteindelijk in de staart bijt. Met het Droste-effect wordt gedoeld op het repeterend visueel effect dat ontstaat wanneer op een afbeelding een kopie voorkomt van die afbeelding waarop weer diezelfde afbeelding staat, enzovoort.
[69] Adams, J. (1995). *Risk*. Great Britain, London: UCL Press, pag. 29.

voor individuele risico's dit interactieve gedrag uit, wat leidt tot 'de dans der risicothermostaten'. Voor groepsrisico is dit bijzonder complex.

Literatuur bevestigt dat het berekende risico nauwelijks terug te vinden is in de beleving van het publiek[70]. Bepaalde artikelen baseren zich voor crisisonderzoek op de beleving door het publiek en maken gebruik van een subjectivistische benadering. Uiteindelijk bepaalt het publiek of een verstoring al dan niet een crisis is[71].

Ook Adams[72] belicht de subjectieve kant van risico's. De veelgebruikte definitie van kans maal effect is niet objectief. Als argument wordt aangevoerd dat voor toekomstige gebeurtenissen het kansaspect meespeelt. Dit is subjectief zodra van de *kans* op een toekomstige gebeurtenis gesproken wordt. De inschatting van de kans wordt onder andere gedaan op basis van historische gegevens en ervaring. Dit is niet objectief, want overzichten van incidenten uit het verleden zijn geen betrouwbare gids voor de toekomst. Mensen reageren op risico zodra dat ze risico zien. Mensen veranderen daarmee het risico. De perceptie van de kans en het effect van een mogelijk toekomstige gebeurtenis heeft bij mensen vorm en inhoud gekregen door ervaringen uit het verleden. Het risico ondergaat voortdurend wijzigingen door ons perceptief handelen[73].

Tenslotte geeft ook Wildavsky indicaties van de invloed die veerkracht (naast de invloed van anticiperen) heeft, op de mate van het effect dat een risico heeft bij verwezenlijking[74].
Voor mogelijke rampen kan anticiperen effectief zijn, maar vanuit de optiek van de risicodrager geldt dit slechts voor een deel van de mogelijke rampen. Hoogstwaarschijnlijk worden we getroffen door een catastrofe, waarvan niemand weet heeft en waarvoor op voorhand geen preventie mogelijk is. De rol van veerkracht (en het belang om hierin te investeren) is voor de risicodrager dan des te belangrijker[75].

De aard van het gedrag en de invloed ervan op risico's kan sterk uiteenlopen naar gelang het type verstoring, crisis of ramp. Natuurrampen en terreurincidenten kunnen een gevoel van saamhorigheid met zich meebrengen en positief bijdragen aan veerkracht, daarmee het effect reducerend. Conflictcrises, crises waarbij groeperingen tegen het

---

[70] Slot, W.F. et al. (1990). *Risico's en maatschappelijke beslissingen*. Heerlen: Open Universiteit, pag. 149: (Slovic 1987).
[71] Crisis Onderzoek Team (1998). *Crisis. Oorzaken, gevolgen, kansen*. Alphen aan den Rijn: Samsom. Pag. 13: subjectivistische benadering: crisis = een situatie die door betrokkenen als zodanig wordt ervaren.
[72] Adams, J. (1995). *Risk*. Great Britain, London: UCL Press, pag. 69.
[73] Adams, J. (1995). *Risk*. Great Britain, London: UCL Press, pag. 180.
[74] Wildavsky, A.B. (1988). *Searching for safety*. Great Britain, Oxford: Transaction Publishers, pag. 77.
[75] Wildavsky, A.B. (1988). *Searching for safety*. Great Britain, Oxford: Transaction Publishers, pag 91.

maatschappelijke stelsel ageren, of met elkaar in botsing komen, kunnen het negatieve effect juist uitvergroten[76].

Het wederzijds beïnvloeden van risico en gedrag, kan ook wijzigen als gevolg van cumulatie. Een portfolio van risico's biedt goede aanknopingspunten om triviale risico's waar mogelijk te elimineren, maar het cumulatieve effect kan een overheid ertoe doen besluiten om preventie toe te passen op gebeurtenissen met een bijzonder kleine impact. Dit effect is door Cox incrementeel effect[77] genoemd. Mumpower beschrijft het in "An analysis of the de minimus Strategy for Risk Management":

> "a level of risk that is not of concern in any single instance may be viewed quite differently if it is part of an ongoing cumulative series. While no single risk in such a series may be large, over time a high overall level of risk will eventually result."

Waar het bij individueel gedrag al moeilijk is om zaken te objectiveren, dan is dit zeker het geval bij gemeenschappelijk gedrag. Het is niet eenvoudig om al de verschillende effecten van schade in risicoberekeningen mee te nemen en dan ook nog te kwantificeren, al is het alleen maar omdat er over het algemeen maar heel weinig gegevens aanwezig zijn om de schade te modelleren[78].

Tenslotte heeft de maatschappelijke achtergrond waartegen crises en rampen zich afspelen ook een grote invloed op het effect. Met een concreet voorbeeld toont Wildavsky aan dat eenzelfde incident in de ene maatschappij bij verwezenlijking 62 doden maakt en in een andere maatschappij vele tienduizenden. Wildavsky concludeert hieruit, dat een positieve correlatie bestaat tussen weelde en veiligheid. Om vervolgens het ontwikkelen van veerkracht te motiveren: weelde opofferen voor het elimineren van risico's leidt niet alleen tot minder weelde, maar mogelijk ook tot minder veiligheid[79]. De auteur legt vervolgens ook het verband tussen kwetsbaarheid en de frequentie van verstorende gebeurtenissen[80]. Door het verminderen van verstorende gebeurtenissen kan in sommige gevallen de kwetsbaarheid toenemen. De risicodragers zijn het risico niet meer gewend.

---

[76] Crisis Onderzoek Team (1998). *Crisis. Oorzaken, gevolgen, kansen*. Alphen aan den Rijn: Samsom, pag. 13.
[77] Wildavsky, A.B. (1988). *Searching for safety*. Great Britain, Oxford: Transaction Publishers, pag. 40.
[78] Slot, W.F. et al. (1990). *Risico's en maatschappelijke beslissingen*. Heerlen: Open Universiteit, pag. 54.
[79] Wildavsky, A.B. (1988). *Searching for safety*. Great Britain, Oxford: Transaction Publishers, pag. 65..
[80] Wildavsky, A.B. (1988). *Searching for safety*. Great Britain, Oxford: Transaction Publishers, pag. 81.

Paradoxen

Naarmate voorzieningen een land minder kwetsbaar hebben gemaakt, komt iedere verstoring des te harder aan. Deze kwetsbaarheidparadox sluit nauw aan bij Wildasky's pleidooi voor veerkracht. Het spiegelbeeld van de kwetsbaarheidparadox is de overgevoeligheidsparadox. De risicoperceptie groeit terwijl objectieve actoren een gunstige ontwikkeling geven[81].

3.2 Een aantal te toetsen hypothesen als leidraad voor het onderzoek

Hypothese 1

De onderzoeksresultaten willen aannemelijk maken, dat kwantitatieve risicoanalyses in Nederland het voornaamste middel zijn voor argumentatie bij de uitvoering van crisisbeheersingsbeleid.

Hypothese 2: over de strategie van het crisisbeheersingsbeleid

De risicodefinitie in Nederland benadrukt het kwantitatieve aspect in het crisisbeheersingsbeleid. Daarmee wordt een beleid van risicoreductie gevoerd.

Hypothese 3: over de betrouwbaarheid van de risicoanalyses bij de industrie

Om reden van de in verhouding lage betrouwbaarheid van uitkomsten van risicoanalyses, wordt teveel waarde toegedicht aan de invloed van kwantitatieve risicoanalyses in risicoreductiestrategieën.

Hypothese 4: het gelijkheidsbeginsel in relatie tot de ongelijkheid van individuen

Vanuit de optiek van risicoregulator en risicoveroorzaker is het gelijkheidsbeginsel een correct uitgangspunt. Desondanks zijn verschillen in veerkracht, kwetsbaarheid van individuen en sociale cohesie in gemeenschappen er de oorzaak van, dat ieder verschillend individu een verschillend risico loopt.

[81] Crisis Onderzoek Team (1998). *Crisis. Oorzaken, gevolgen, kansen*. Alphen aan den Rijn: Samsom. Pag. 229.

4. Onderzoeksresultaten

4.1 Onderzoeksmethode

Een grondige bestudering van wetenschappelijke literatuur is de basis voor het onderzoek, en levert de componenten die bepalend kunnen zijn voor de mate van risico.
Interviews, regelgeving en beleidsnotities hebben geleid tot een overzicht van het vigerende veiligheidsbeleid in Nederland. Vanuit het gezichtspunt van overheid, industrie en burger wordt de uitwerking van het veiligheidsbeleid vergeleken met de beschikbare wetenschappelijke ideeën. Het vorige hoofdstuk sloot af met een aantal hypothesen. Dit hoofdstuk neemt de proef op de som: in hoeverre is de hypothese juist? De interessante verschillen in theorie en praxis worden in het hoofdstuk 5 als conclusie genoteerd.

4.2 Resultaten

4.2.1 Risico en de ontwikkelingen in Nederland

Het verhogen van veiligheid verloopt via een proces dat een strategische aanpak vergt. In Nederland is men bij het bepalen van deze strategie in belangrijke mate uitgegaan van de risicodefinitie van de Royal Society, met als gevolg dat de aanpak vooral gericht is op risicoreductie[82].

Er is onderkend dat deze aanpak beperkingen heeft en mede naar aanleiding hiervan is door het RIVM een studie uitgevoerd met de titel 'Nuchter omgaan met risico's'[83]. Terugkijkend op het risicobeleid in Nederland werd geconstateerd dat het beleid wordt gekenmerkt door een sterke vermenging van objectieve technisch wetenschappelijke en subjectieve belevingsaspecten. Voor de wetenschappelijke component geldt dat er sprake is van een hoge onzekerheid.

Hierop voortbordurend, wordt beschreven dat risico gezien moet worden als een sociaal denkbeeld, waaraan door de wetenschap slechts een beperkte bijdrage geleverd kan worden[84] [85].

---

[82] Leergang MCDM 2001-2003 (2003). *Water kent geen grenzen*. Arnhem: Drukkerij Roos en Roos; pag. 290.
[83] Ministerie van VROM (2003). *Nuchter Omgaan met Risico's*. Bilthoven: RIVM, pag. 3.
[84] Ministerie van VROM (2003). *Nuchter Omgaan met Risico's*. Bilthoven: RIVM, pag. 9.
[85] Ministerie van VROM (2003). *Nuchter Omgaan met Risico's*. Bilthoven: RIVM, pag. 24

De rol van onzekerheid in risico

Aangenomen kan worden dat in een zich ontwikkelende samenleving de onzekerheidsfactor in risico steeds groter wordt. Toenemende complexiteit en grotere verwevenheid in onze samenleving leiden ertoe dat de indirecte schade een steeds groter deel vormt van de materiële schade bij rampen en crises. De overheid heeft de verantwoordelijkheid om de geleden schade als gevolg van verstoring van het sociaal- economische en maatschappelijke proces zoveel als mogelijk te beperken. De uitdrukking 'de ramp na de ramp '[86] geeft aan hoe er gedacht wordt over de wijze waarop rampbestrijding werkt en over de negatieve effecten ervan. Bij de overheid ligt de taak om een strategie te ontwikkelen die schadelijke effecten zoveel mogelijk vermijdt of beperkt.

4.2.2 Veiligheidsbeleid in Nederland

Hypothesen 1 en 2 (paragraaf 3.2) zijn gekozen als leidraad:

> De onderzoeksresultaten willen aannemelijk maken, dat kwantitatieve risicoanalyses in Nederland het voornaamste middel zijn voor argumentatie bij de uitvoering van crisisbeheersingsbeleid.

> De risicodefinitie in Nederland benadrukt het kwantitatieve aspect in het crisisbeheersingsbeleid. Daarmee wordt een beleid van risicoreductie gevoerd.

Achterwaartse redenering: normstelling

De benadering van risicobeheersing in Nederland is gedaan op basis van rechten[87]. Het risicobeleid is een beleid dat zich richt op gelijke bescherming voor alle burgers. Dit leidt tot het stellen van normen. In de volgende paragraaf wordt hierop dieper ingegaan. Dit uitgangspunt ligt niet in het verlengde van wat Wildavsky stelt: 'wealth is health'. Wildavsky meent dat vanuit de optiek van de risicodrager, rijkdom positief gecorreleerd is met veiligheid. Rijken kunnen zich meer bescherming veroorloven. Een deux-chevaux biedt minder bescherming in een kettingbotsing dan een Volvo met vijftig airbags. In de ene wagen is de kans op overlijden dan ook groter dan in de andere.

[86] Crisis Onderzoek Team (1998). *Crisis. Oorzaken, gevolgen, kansen*. Alphen aan den Rijn: Samsom. Pag. 71: de ramp na de ramp.
[87] Ministerie van VROM (2003). *Nuchter Omgaan met Risico's*. Bilthoven: RIVM, pag. 32.

De benadering van risicobeheersing houdt bovendien onvoldoende rekening met het feit dat in een samenleving niet iedereen even kwetsbaar is en over dezelfde hoeveelheid veerkracht beschikt.

Nog een complicerende factor is het kostenaspect. Het legitieme uitgangspunt van gelijke bescherming voor iedere burger komt in het gedrang als de kosten voor de realisatie van gelijke bescherming hoog oplopen of als relevante economische activiteiten niet of minder mogelijk blijken. Recent voorbeeld hiervan in Nederland is de verbijzondering van de norm voor de nationale luchthaven Schiphol[88]. Bij een vaste norm leiden de altijd beperkte middelen steeds tot de vraag of het geld niet beter elders kan worden uitgegeven met een veel grotere gezondheidsopbrengst (equity versus efficiency)[89].

Bij het normeren wordt ook wel de term 'achterwaartse redenering' gebruikt. Uitgaand van het maximaal toelaatbaar effect wordt geredeneerd naar de bron. Voor het uitwerken van de strategie van het gelijkheidsbeginsel was het noodzakelijk om subjectieve beoordelingen zoveel mogelijk weg te laten, en gebruik te maken van objectieve criteria. Getalsmatige modellen hebben dat objectieve imago. In 1989 is in het rapport "Omgaan met risico's"[90] van het ministerie van VROM het gelijkheidsbeginsel dan ook vertaald naar een kwantitatief gegeven: niemand mag blootgesteld worden aan een kans op sterfte kleiner dan 1 op een miljoen. Kwantitatieve normen benadrukken vooral het gelijkheidsaspect van rechtvaardigheid: iedereen loopt een even groot risico.

Twee vragen die dit uitgangspunt uitlokken zijn waarom alleen de kans op sterfte is meegenomen én waarom voor een kans van 1 op een miljoen gekozen is. En dus niet voor 10^{-4} of 10^{-7} of 10^{-10}.

---

[88] In de Schipholwet is de bepaling opgenomen dat het groepsrisico rondom Schiphol vanaf 2005 niet hoger mag zijn dan in 1990, berekend met een (nog te ontwikkelen) statistisch causaal model. De regering heeft aan de Tweede Kamer laten weten dat dit door twee oorzaken niet mogelijk is. Ten eerste is een stand-still in het groepsrisico, op welke wijze ook berekend, normaal gesproken t.o.v. 1990 onmogelijk geworden, onder meer door de toegenomen bebouwing rondom Schiphol. Slechts een rigoureuze afname van het aantal vliegtuigbewegingen en/of het afbreken van deze nieuwbouw zouden dat alsnog mogelijk maken. Ten tweede is de ontwikkeling van een causaal model nog niet zover gevorderd dat daarmee voor normeringsdoeleinden geschikte berekeningen kunnen worden gemaakt, bron: www.vacs.nl

[89] Ministerie van VROM (2003). *Nuchter Omgaan met Risico's*. Bilthoven: RIVM, pag. 12.

[90] Slot, W.F. et al. (1990). *Risico's en maatschappelijke beslissingen*. Heerlen: Open Universiteit, pag 225: (*Omgaan met risico's*, VROM, 1989).

10^{-6}, waar komt de norm vandaan

Voor het plaatsgebonden risico is een wettelijke norm vastgelegd. De risiconorm rond bedrijven bedraagt een kans op sterfte die kleiner is dan 10^{-6}. Voor het groepsrisico is niet een harde norm maar een oriënterende waarde genomen die afgeleid is van het plaatsgebonden risico. Het groepsrisico is als volgt begrensd: de kans op een ongeval met 10 of meer doden door locatiegebonden activiteiten bevindt zich in een gebied, gemaximaliseerd door een toelaatbaar niveau van 10^{-5} en anderzijds beperkt door het verwaarloosbaarheidsniveau van 10^{-7}. Van de oriënterende waarde voor het groepsrisico mag afgeweken worden, mits gemotiveerd. Er geldt in dit geval wel een verantwoordingsplicht[91].

De oorsprong van 10^{-6} als grenswaarde wordt beschreven in het Indicatief Meerjaren Programma Milieubeheer 1986-1990[92]. Ten aanzien van het kankerrisico van straling zijn internationaal individuele dosislimieten onderbouwd en geformuleerd die in de praktijk voor niet-beroepsmatig blootgestelden neerkomen op een maximaal toelaatbaar niveau van circa 10^{-5} per jaar. Op basis van het bij straling reeds aanvaarde maximaal toelaatbare niveau voor de totale belasting wordt per stof / activiteit gekozen voor een bovengrens aan het maximaal toelaatbaar te achten individuele risico in een kritieke groep van 10^{-6} per jaar (dus een factor 10 kleiner). Bij het vaststellen van maatregelen voor nieuwe activiteiten met LPG heeft de regering voor het resterende individuele risico voor omwonenden een risico niveau van 10^{-6} à 10^{-7} aangehouden. Deze waarde is toen beargumenteerd, door vast te stellen dat het risico op overlijden door natuurlijke oorzaken of een ongeval dan met minder dan 1 % wordt verhoogd door een activiteit met LPG. Als basisrisico is aangehouden het risico dat de minst kwetsbare groep in de bevolking loopt, namelijk 10^{-6} per jaar[93]. Dit getal is ook afkomstig van de verkeersongevallenstatistieken. Dit is terug te vinden in de keynote lecture[94] van Ben Ale, waarin deze aangeeft dat de kans van 1 in een miljoen correspondeert met 1 % van de kans gedood te worden door een natuurlijke oorzaak of bij een verkeersongeval van de minst kwetsbare groep in onze samenleving (de 12 tot 16 jarigen) in de jaren tachtig. Deze kans was 10^{-4} en is uit westerse overlijdensstatistieken gehaald. Dit heeft de basis gevormd voor de maximaal aanvaardbare waarde voor additioneel individueel risico bij industriële incidenten.

---

[91] Ministerie van VROM (2003). *Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen*. www.overheid.nl
[92] Indicatief Meerjaren Programma Milieubeheer 1986-1990, bijlage 2, paragraaf 4, Risicobeheersing, www.vrom.nl.
[93] Slot, W.F. et al. (1990). *Risico's en maatschappelijke beslissingen. Bronnenboek bij blok 4 en 5*. Heerlen: Open Universiteit. pag 50. Indicatief Meerjaren Programma Milieubeheer 1986-1990.
[94] Ale, B. (2003). *Keynote lecture: Living with risk: a management question*. Swets & Zeitlinger. Lisse.

De maatschappelijke afweging voor de veiligheidsnormen in Nederland is gebaseerd op de uitkomsten voor het risico van nieuwe activiteiten met LPG. Op het eerste gezicht lijkt het dat het toepassingsgebied van de norm uitgebreid kan worden voor allerlei soorten risico's, hoewel het de moeite waard is om dit nog te verifiëren. Het is namelijk voorstelbaar dat de normlijn voor LPG in de F-N curve niet toepasbaar is voor andersoortige risico's[95]. Overigens is de manoeuvre om de kwantitatieve normstelling uit te breiden van het gangbare toepassingsgebied (risico's van continue blootstelling aan lage doses en concentraties) naar het terrein van de externe veiligheid (kleine kans, groot gevolg) uniek.

Voorwaartse redenering: richtlijnen voor risicoanalyses

Het Nationaal Milieubeleidsplan geeft antwoord op de vraag wat verstaan kan worden onder risico-inschatting: bij de schatting van het risico dient te worden vastgesteld wat de omvang van de gevolgen van een activiteit zal zijn en wat de kans daarop is. Voor de vaststelling wordt gebruik gemaakt van risicogroepen die in meer of mindere mate een verhoogd risico hebben ten opzichte van een risicobron[96]. In het Nationaal Milieubeleidsplan wordt onder risico verstaan, de ongewenste gevolgen verbonden met de kans van voordoen. Kwetsbaarheid is dus meegenomen, maar veerkracht is buiten beschouwing gelaten. De gewenste (positieve) gevolgen van veerkracht zijn daarmee ook niet meegerekend[97].

Risicoanalyse is een methode die rekent van bron naar effect. Dit noemt men ook wel de voorwaartse redenering, zoals voor 'normeren' de term achterwaartse redenering gebruikt wordt (zie boven). Een zorg bij kwantificeren is dat deze risicoanalyses in veel gevallen uiteenlopende resultaten opleveren[98]: om te komen tot een standaard op het gebied van industriële veiligheid zijn het gele, groene, rode en paarse boek[99] geïntroduceerd. Uit een benchmark-onderzoek[100] blijkt dat uitkomsten van analyses die toegepast worden op eenzelfde risicobron, één ordegrootte verschillen. De zorg bij kwantificeren is dus tweeledig: a. mikken we wel goed, met andere woorden, wat is het realiteitsgehalte van de uitkomst en b. is een bandbreedte met een factor 10 niet te groot.

---

[95] Interview gehouden met dr. ir. N. Rosmuller, 041104
[96] Slot, W.F. et al. (1990). *Risico's en maatschappelijke beslissingen. Bronnenboek bij blok 4 en 5*. Heerlen: Open Universiteit: pag 67.
[97] Slot, W.F. et al. (1990). *Risico's en maatschappelijke beslissingen. Bronnenboek bij blok 4 en 5*. Heerlen: Open Universiteit pag 66.
[98] Ministerie van VROM (2003). *Nuchter Omgaan met Risico's*. Bilthoven: RIVM. RIVM report, samenvatting pag. 4.
99 www.mep.tno.nl
100 Ale BJM ; Golbach GAM ; Goos D ; Ham K ; Janssen LAM (2001). Benchmark risico analyse modellen.; Shield SR 48 pages in English.

Ook uit de praktijk blijkt dat de wijze waarop geanalyseerd wordt, sterk uiteen kan lopen. Uit analyses en inspecties in het kader van het Besluit Risico's en Zware Ongevallen (BRZO)[101], waarin scenario's voor de rampenbestrijding en het aantal potentiële slachtoffers gegeven wordt, kan geconcludeerd worden dat analyses per regio verschillend uitgevoerd worden en tot verschillende resultaten leiden[102].

Confrontatie van de uitkomsten van de risicoanalyse met de norm

De kwantitatieve aanpak heeft een belangrijk voordeel. Het levert in elk geval de mogelijkheid om risico's met elkaar te vergelijken. De analysemethode zou tot een onjuist resultaat kunnen leiden, maar dan geldt dit voor alle risico's die geanalyseerd worden. De (mogelijk onjuiste) uitkomsten beantwoorden dan niet aan de realiteit maar zijn wel onderling vergelijkbaar. Ook het confronteren van de uitkomsten met de norm in de F-N curve leidt tot een bruikbaar resultaat: de locatie waar de grafiek de norm doorsnijdt duidt op een bijzonder risico. Voor het scenario dat bij dit risico hoort kan bekeken worden met welke specifieke maatregelen dit scenario voorkomen kan worden[103]. Dit sluit aan bij de theoretische achtergrond zoals die in paragraaf 3.1.2 uiteengezet is (Mumpower).

Het toepassingsgebied van normen en van risicoanalyses komt samen in het recente Registratiebesluit risicosituaties gevaarlijke stoffen[104]. Er is besloten dat risicoregisters worden aangelegd voor risicovolle activiteiten en dat in geografisch kaartmateriaal[105] veiligheidscontouren worden vastgelegd. Hierbij kan gedacht worden aan de risicocontourlijnen die voor ieder additioneel risico berekend kunnen worden. Voor een risicodragende activiteit worden risicoschattingen als functie van de geografische afstand tot de activiteit berekend. Deze schattingen worden gepresenteerd in de vorm van een kaart met risicocontourlijnen. De contourlijn die gelijk loopt met de norm is interessant: als door omwonenden een risico wordt gelopen dat groter is dan de norm moeten extra veiligheidsmaatregelen worden getroffen om beneden de norm te blijven[106].

[101] www.slagenvoorveiligheid.nl
[102] Interview gehouden met dr. ir. N. Rosmuller, 041104
[103] Interview gehouden met dr. ir. N. Rosmuller, 041104
[104] www.vrom.nl
[105] een risicokaart is een landkaart van een provincie of plattegrond van een gemeente waarop alle risicosituaties staan. Via internet kunnen bijvoorbeeld burgers aan de hand van hun postcode zien welke risico-bedrijven (lpg-stations, chemische bedrijven of bijvoorbeeld een vuurwerkopslag) in hun directe omgeving zijn gevestigd.
[106] Slot, W.F. et al. (1990). *Risico's en maatschappelijke beslissingen*. Heerlen: Open Universiteit, pag 200.

Problemen door de onzekerheidsfactor-politieke invloed

Een aanleiding voor de druk op de huidige risicobeleid, een beleid waarbij de kans op sterfte als een van de belangrijkste uitgangspunten voor de norm gebruikt wordt, is dat de norm 'smal' is. Alleen de kans op sterfte wordt meegenomen. In het Nederlandse risicobeleid is de F-N curve vastgelegd op basis van het additionele risico van LPG, afgezet tegen het aantal dode slachtoffers. Deze normlijn is vastgelegd op basis van de maatschappelijke afweging in 1989. De implementatie van deze normlijn heeft geleid tot twee vragen: a. wat is het effect van implementatie van de lijn en b. wat is het aantal slachtoffers bij 'maatschappelijk ontwrichten'. De laatste vraag geeft aan dat alleen het tellen van doden onvoldoende is. Er is een behoefte naar verbreding van de norm. De mate van maatschappelijke ontwrichting is een criterium dat voor normering als belangrijk aspect geldt. Mede naar aanleiding van de benchmark[107] is besloten om een nieuwe geünificeerde methodiek voor risicoanalyses te ontwikkelen[108].

Incidentfixatie bedreigt in Nederland een gezond veiligheidsbeleid. De aandacht gaat bij voorkeur uit naar recente incidenten en bekende scenario's. Wildavsky beschrijft de mogelijke gevolgen die een evenwichtig veiligheidsbeleid in de weg staan. Een maatschappij investeert dan veel in anticiperen, maar weinig in het ontwikkelen van veerkracht[109]. 'De geschiedenis wordt georganiseerd', waardoor een soort bedrijfsblindheid in de rampenbestrijding optreedt: men weet niet wat men niet weet, dus voor een onbekend risico wordt niets voorbereid. Met andere woorden, voor een bepaalde klasse van gebeurtenissen zijn we voorbereid, maar we worden geconfronteerd met een andere gebeurtenis. Na de vuurwerkramp in Enschede is gepoogd om herhaling te voorkomen door het actualiseren en invoeren van regelgeving en een vergunningstelsel. Op nieuwjaarsnacht werd Nederland niet geconfronteerd met een vuurwerkramp maar met een cafébrand in Volendam. Een paar maanden later werd voorafgaand aan carnaval veel tijd besteed aan de brandveiligheidscontroles van de cafés[110]. Het overheidsoptreden dat gericht is op handhaven is juist, maar handhaven dat louter gericht is op specifieke risico's heeft onvoldoende rendement.

De invloed van kwantitatieve risicoanalyses wordt gerelativeerd en daarmee verschuift de rol van de risicoanalisten. Bij strategisch beslissen in onzekerheid of ambiguïteit, wordt de analist in plaats van een rekenmeester een facilitator[111].

---

[107] Benchmark risicoanalyses, uitgevoerd ten behoeve van het unificatietraject.
[108] Projecttrekker DNV, Det Norske Veritas
[109] Wildavsky, A.B. (1988). *Searching for safety*. Great Britain, Oxford: Transaction Publishers, pag. 212.
[110] Wildavsky, A.B. (1988). *Searching for safety*. Great Britain, Oxford: Transaction Publishers, pag. 93.
[111] Ministerie van VROM (2003). *Nuchter Omgaan met Risico's*. Bilthoven: RIVM, pag. 45.

Alternatieven voor regulering

De vraag naar een bredere basis voor normen komt van veel kanten. Allereerst vanuit het kwantitatieve aspect zelf: het rekenen met de resultaten van risicoanalyses is moeilijk. Onduidelijk is hoe risico's cumuleren[112] en wat de kwantitatieve consequenties van het dominoprincipe zijn.

In verband met de smalle basis om alleen het aantal doden te tellen (kans op sterfte) wordt in de "handreiking verantwoording groepsrisico" gepleit voor een bredere visie op veiligheid[113]. Bredere risicomaten bestaan er; een voorbeeld is te vinden in Zwitserland waar een minder kwantitatieve risicomaat gebruikt wordt[114]. Naast het aantal doden, wordt voor de maat van maatschappelijke ontwrichting naar meer kengetallen gezocht. Milieuaspecten en ook een indicatie van het aantal zware slachtoffers kunnen de risicomaat verbreden.

Het succes van een bredere risicomaat is, dat bij het afleggen van verantwoording over de mate van veiligheid een bredere afweging meer overtuigingskracht heeft. De maatregelen om de veiligheid te bevorderen kunnen gevolgen hebben voor de werkgelegenheid. Bezien kan worden welke mogelijkheden voor hulpverlening de veiligheid bevorderen, en hoe de mate van zelfredzaamheid aan de veiligheid kan bijdragen. Bij een brede risicomaat zal de regionale brandweer in het kader van haar officiële adviestaak[115] dan gebruik moeten maken van de beoordelingen op lokaal niveau, bijvoorbeeld over de mate van zelfredzaamheid. Om het aspect zelfredzaamheid mee te wegen in besluitvorming over risico's door het bevoegd gezag worden in de "Handreiking verantwoording groepsrisico" kwalitatieve modellen gegeven die hulpverlening en zelfredzaamheid meenemen in de beoordeling[116].

In Nederland is de strategie gericht op het mijden of verminderen van risico. Wildavsky vraagt zich in zijn boek "Searching for safety" af of deze strategie wel effectief is. De auteur meent dat de wijze waarop de begrippen risico en veiligheid bediscussieerd worden te eenzijdig is. De discussies richten zich meestal op het gevaar van het nemen van risico's en ze laten vaak de buitenkansen die verloren gaan, door risico's te

---

[112] www.vrom.nl, dossier externe veiligheid, *Handreiking verantwoording groepsrisico*, pag. 68 .
[113] www.vrom.nl, dossier externe veiligheid, *Handreiking verantwoording groepsrisico,* pag. 63.
[114] Interview gehouden met dr. ir. N. Rosmuller, 041104
[115] www.vrom.nl, dossier externe veiligheid.
[116] www.vrom.nl, dossier externe veiligheid, *Handreiking verantwoording groepsrisico*, pag. 8.

mijden, buiten beschouwing[117]. Wildavsky meent dat dit niet in de lijn ligt van het zoeken naar veiligheid, maar dat een groot deel van de opties bij voorbaat al weggelaten wordt bij een enge risicostrategie.

Wildavsky geldt als de ambassadeur van de veerkracht. Veerkracht is een van de betere instrumenten om risico's te beheersen[118], om het effect te minimaliseren. Zeker voor de categorie 'kleine kans / groot effect' bevordert veerkracht de veiligheid. Wildavsky geeft enkele aanwijzingen voor het ontwikkelen van veerkracht in gemeenschappen: geef een gemeenschap wat ervaring in bewaking, leer een gemeenschap aan hoe om te gaan met kwalijke gebeurtenissen en succesvolle gebeurtenissen. De methode die Wildavsky aanreikt, behoort tot de familie van de zelforganiserende systemen en representeert een vorm van sociale spontaniteit. Een exclusieve aandacht en hoge investeringen op grote schaal voor een beperkt toepassingsgebied raadt Wildavsky af.

4.2.3 De motor van de Nederlandse economie levert risico's op

Hypothese 3 (paragraaf 3.2) is gekozen als leidraad:

> Om reden van de in verhouding lage betrouwbaarheid van uitkomsten van risicoanalyses, wordt teveel waarde toegedicht aan de invloed van kwantitatieve risicoanalyses in risicoreductiestrategieën.

De onderneming in Nederland die door zijn activiteiten mogelijk een additioneel risico toevoegt aan het bestaande risico, wordt door de overheid geconfronteerd met een norm voor het plaatsgebonden risico. Deze norm is een harde eis en heeft een wettelijke status, waarmee de kans op overlijden door het additionele risico gemaximaliseerd is op 10^{-6}. De norm maakt gebruik van de enge risicomaat, zoals in de vorige paragraaf uiteengezet. Voor het groepsrisico is een oriënterende waarde gegeven.
Hoewel in het berekenen van het groepsrisico meer parameters meegenomen zijn, zoals de inzet van hulpverleners en het bestaan van veerkracht, mag gemotiveerd van de waarde afgeweken worden. Dit is het *eerste punt* om het realiteitsgehalte van de kwantitatieve benadering met een enge risicomaat ter discussie te stellen. Uiteindelijk bepaalt het plaatsgebonden risico de maat der dingen.

---

[117] Wildavsky, A.B. (1988). *Searching for safety*. Great Britain, Oxford: Transaction Publishers, pag. 228.
[118] Wildavsky, A.B. (1988). *Searching for safety*. Great Britain, Oxford: Transaction Publishers, pag. 93.

Is de mogelijke gebeurtenis een probabilistisch verschijnsel dan wordt er gebruik gemaakt van de veiligheidsrisicoanalyse. In 2001 is in Nederland een benchmark[119] ondernomen om een vijftal instrumenten voor risicoanalyse met elkaar te vergelijken. De uitkomsten bleken ongeveer één ordegrootte uiteen te lopen[120]. In vergelijking met eerdere benchmark studies was dit een aanzienlijke verbetering. Verondersteld werd dat de verbetering veroorzaakt werd door het gebruik van de gekleurde boeken[121].
In dit toepassingsgebied is een verschil met één ordegrootte veel: het *tweede punt* om de resultaten van kwantitatieve risicoanalyses met de noodzakelijke voorzichtigheid te gebruiken.

In de volgende paragraaf wordt beschreven dat kwantitatieve gegevens bij de beleving van risico's nauwelijks een rol spelen. In risicoanalyses wordt alleen ratio, geen emotie opgenomen: het *derde punt* om minder waarde te hechten aan cijfers.

Het *laatste punt* om kritisch het rekenwerk te volgen, is de mogelijkheid om met cijfers te rommelen. Als het gecalculeerde risico hoger ligt dan wat wettelijk is toegestaan, kan een onderneming altijd nog op zoek naar een ingenieursbureau dat opnieuw calculeert en tot een gunstiger en veilig cijfer komt[122].

Voor de industrie in Nederland zijn de spelregels bijzonder strak geregeld. Het SAFETI model dat in Nederland gebruikt wordt, trekt internationaal veel belangstelling. De benchmark analyse heeft dit als het model gekozen om tot unificatie van de risicoanalyses te komen. De analyse vindt plaats in 4 etappes. Etappe 1 gaat over de risicobronnen. Geselecteerd wordt welke bronnen meegenomen worden in de analyse. Etappe 2 beoordeelt voor iedere bron de kans dat de gebeurtenis optreedt. Etappe 3 schat de kans in op verspreiding, de reikwijdte van de gebeurtenis. Als laatste etappe wordt per bron de mate van het effect gekwantificeerd.
De risicoanalyse mondt uit in een tabel zoals in figuur 1. Door het totaliseren van de gegevens kan iets gezegd worden van het additionele risico.

---

[119] *Benchmark risico analyse modellen*. *Ale BJM ; Golbach GAM ; Goos D ; Ham K ; Janssen LAM ; Shield SR* 48 pages in English, 2001.
[120] Exponentiële functies spelen een belangrijke rol in de analyse. Kleine variaties in brongegevens kunnen resulteren in grote afwijkingen in de effectuitkomsten.
[121] Commissie Preventie van Rampen door Gevaarlijke Stoffen. Publicatie van de gekleurde boeken.
[122] Citaat Prof J. Groeneweg. "Onder risicoanalisten vind je altijd wel een sloerie die aan de knoppen draait tot er 10^{-6} uitkomt."

	Mogelijke gebeurtenis 1	*Mogelijke gebeurtenis 2*	*Etc…*	
Vrijkomen	Kans	Kans		
Verspreiden	Kans	Kans		
Effect	Omvang	Omvang		
Totaliseren				

Figuur 3: kwantificeren van risico's in risicoanalyses

Voor bepaalde gebeurtenissen, zoals het scheuren van een drukvat, zijn de kansen van voorkomen gestandaardiseerd[123]. Deze standaardkansen zijn tot stand gekomen door gebruik te maken van casuïstiek of van 'expert judgement'. Dit standaardiseren blijkt in de praktijk een acceptabel beeld op te leveren[124]. Het is moeizamer om voor alle in de realiteit verschillende gevallen de verschillende beveiligingsfactoren te berekenen. Het interpreteren van deze beveiligingsfactoren is sterk situationeel bepaald.

Wat is te zeggen over betrouwbaarheid van risicoanalyses

Een resultaat van de benchmark analyse is dat de uitkomsten van risicoanalyses één ordegrootte uiteenlopen. Ook vanuit de industrie wordt de onbetrouwbaarheid van risicomodellen onderkend[125].

Goede risicoanalyses onderscheiden zich door het controleren van de uitkomsten op betrouwbaarheid. De betrouwbaarheid van de uitkomst valt uiteen in juistheid en gevoeligheid. De gevoeligheid van een analyse wordt bijvoorbeeld gecontroleerd door een bijzonder kleine wijziging in de input aan te brengen en na te gaan of de invloed op de uitkomst beperkt blijft. Voor controle op juistheid is de toets aan de realiteit noodzakelijk.

Het is de bedoeling dat als gevolg van het unificatietraject de bandbreedte van de uitkomsten van de gebruikte risicoanalyses in Nederland vermindert. Het vergelijken van risico's aan de hand van de analyseresultaten is daarmee ook betrouwbaarder.

[123] CPR 18
[124] Expertise is in dit kader van eminent belang: een drukvat met een inhoud van 40 m^3 geeft een contour voor het plaatsgebonden risico. Indien de inhoud van het drukvat gehalveerd wordt, nemen risico's op een BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion) toe. Maar een argeloze toepassing van de analyse voor een inhoud van 20 m^3 levert een kleinere contour van het plaatsgebonden risico op.
[125] Lammerse, H. (2001). Heeft de gemiddelde Nederlander gelijk om de uitkomsten van onze risicostudies met argwaan te bekijken? Den Haag: Presentatie: sheet 16: de onbetrouwbaarheid van risicomodellen

4.2.4 De Nederlandse burger, geconfronteerd met Nederlandse risico's

Hypothese 4 (paragraaf 3.2) is gekozen als leidraad:

> Vanuit de optiek van risicoregulator en risicoveroorzaker is het gelijkheidsbeginsel een correct uitgangspunt. Desondanks zijn verschillen in veerkracht, kwetsbaarheid van individuen en sociale cohesie in gemeenschappen er de oorzaak van, dat ieder verschillend individu een verschillend risico loopt.

De grootste groep betrokkenen die participeert in maatschappelijke besluitvorming over risico's, is de groep die beschreven wordt als de groep die het risico ondergaat.
Waar vanuit de veroorzaker concrete oplossingen berekend kunnen worden, is deze berekening voor risicodragers tot nu toe niet mogelijk[126]. Bij beperking van risico's kan niet gesproken worden van oplossingen, hoogstens van benaderingen van oplossingen.

Bij de risicodrager is er sprake van variabelen. In ieder geval varieert risicobeleving in de tijd[127], maar ook in locatie[128]. Voorbeelden tonen aan dat ook de aard van een samenleving een behoorlijke invloed kan hebben op risico[129].

Uit het rapport "Kijken naar gevaren" van het Sociaal en Cultureel Planbureau valt af te leiden dat de Nederlandse burger in het veiligheidsdebat gezien wordt als een voor te lichten individu in plaats van een gesprekspartner. Risicocontouren gelden als argumenten in een veiligheidsvoorlichting, maar de vraag is wat de burger kàn met risicocontouren[130]. In de lijn van het streven naar meer evenwicht in de risicodriehoek, is de risicodrager een actieve deelnemer in het veiligheidsdebat, anders dan een passieve factor die voorgelicht moet worden.

In 2002 werd in de Troonrede[131] een pleidooi gehouden voor de actieve rol van risicodrager op het vlak van veiligheid. Begrippen als veerkracht en zelfredzaamheid behoorden een grotere invloed te krijgen in het

---

[126] Lutje Schipholt, R. (2001). *Improving Disaster Response: It is a Balancing Act*. Den Haag: Presentatie; sheet 7: organisation versus environment / there is no solution only approaches.
[127] Sociaal en Cultureel Planbureau (2002). *Kijken naar gevaren*. Den Haag, pag.16. Na een incident neemt het zich zorgen maken over risico's toe.
[128] Sociaal en Cultureel Planbureau (2002). *Kijken naar gevaren*. Den Haag: Naar het zuiden toe maakt zich meer zorgen over risico's
[129] Frerks, G. (1998). *Inaugurele rede*. Wageningen: Landbouwuniversiteit
[130] Sociaal en Cultureel Planbureau (2002). *Kijken naar gevaren*. Den Haag, pag. 38
[131] Sociaal en Cultureel Planbureau (2002). *Kijken naar gevaren*. Den Haag, pag. 42, zie ook de uitwerking in *Bewust veiliger*. Ministerie van VROM (2002).

veiligheidsdebat, en voornamelijk op het vlak van de sociale veiligheid werd de Nederlandse burger gewezen op zijn eigen verantwoordelijkheid. Dat het onderwerp 'zelfredzaamheid' leeft, blijkt uit recente onderzoeken op dit gebied[132]. Spannend is de vraag of zelfredzaamheid te objectiveren is. Als bepaald kan worden wat de mate van zelfredzaamheid is, dan is het als data bruikbaar in modelleringen.

Invalshoek 1: in beleid uitgaan van het normale gedrag van mensen

De padvinder die in zijn wekelijkse goede daad, een oud dametje de weg over helpt, mist 'aansluiting met de hulpbehoevende', als het dametje de weg helemaal niet over moest. Het oude mensje wordt van de wal in de sloot geholpen. Aansluiting met de risicodrager en zijn gedrag dient de effectiviteit.
Optreden in rampsituaties kan veel effectiever zijn als vooraf en tijdens de bestrijding rekening gehouden wordt met de wijze waarop mensen zich gedragen bij risico's[133] [134]. Het gedrag van de slachtoffers na de Bijlmerramp in 1992 heeft bijzonder veel invloed gehad op het verloop van de gebeurtenissen na de ramp, tot de parlementaire enquête en de grootschalige gezondheidsonderzoeken toe. De aansluiting van de hulpverleners op het gedrag van de slachtoffers had wellicht de verwarring over het aantal slachtoffers en de onrust over gezondheidsklachten achteraf kunnen reduceren.

Dat de aansluiting beter kan, is af te leiden uit de scriptie van Emmen over toe- of afname van de kwetsbaarheid van de Zeeuwen na de deltawerken. De kwetsbaarheid van de Zeeuwen is nog onvoldoende betrokken in het totale veiligheidsbeleid over overstromingsdreiging[135], een beleid dat voornamelijk op technische oplossingen is gericht (de Deltawerken).

---

[132] a) Onderzoeksopdracht van BZK aan Nibra, een van de 3 belangrijke thema's voor de toekomst. Deze onderzoeksvraag naar mogelijke objectiveringen zelfredzaamheid wordt in het onderzoek door het Nibra in grote lijnen als volgt behandeld: welke risico's zijn dominant, wat doe je (bijvoorbeeld aan bestrijding) op basis van de mogelijke scenario's, over die scenario's kun je dan theoretisch nagaan of risicodragers voor die specifieke zaken zelfredzaam zijn.
b) Helsloot, I. en Ruitenberg, A.G.W. (red) (2004). *Zelfredzaamheid van burgers bij rampen en zware ongevallen*. Amsterdam. COT Instituut voor Veiligheids- en Crisismanagement
[133] Hodgkinson, P.E. en Stewart, M. (1991). *Coping with catastrophe*. Great Britain, Kent, Chatham: Mackays of Chatham PLC,.pag. 113.
[134] Duin, M.J. van (1992). *Van rampen leren*. Den Haag: Haagse Drukkerij en Uitgeversmaatschappij, pag. 235 "wanneer autoriteiten in een rampsituatie tegenstrijdige informatie verschaffen en daardoor bij de bevolking onnodig onrust en paniek veroorzaken, draagt deze slechte crisisbesluitvorming ertoe bij dat de omvang van de ramp wordt vergroot"
[135] Emmen, T. (2003). *De kwetsbaarheid van de Zeeuwen*. Arnhem: Roos en Roos, pag. 61.

Een maatschappij die sneller verandert, heeft meer behoefte aan een goede aansluiting. De weerstand vermindert door het anonimiteitisolement, criminaliteit, multiculturele tegenstellingen, etc[136]. Een andere wijziging in het gedragsaspect is de juridisering en ontwikkeling in mondigheid de gedupeerden. Risicodragers organiseren zich in belangenverenigingen[137]. Recente rampen laten zien dat deze belangengroepen al snel nazorgrollen overnemen van een overheids- of andere instantie die onvoldoende geëquipeerd is[138].

Invalshoek 2: in beleid ervan uitgaan dat het gedrag de mate van het risico mee bepaalt

Het risicobeleid in Nederland wil zich richten op gelijke bescherming voor alle burgers[139]. Als ervan uitgegaan mag worden dat niet ieder individu even kwetsbaar is en over dezelfde zelfredzaamheid beschikt, dan is het maar de vraag of het volstaat om voor iedereen de lat gelijk te leggen voor de gevaarsdreiging.

Het verschil in zelfredzaamheid bestaat niet alleen op individueel niveau, legt Emmen uit in zijn commandeursscriptie: er is een positief verband tussen sociale cohesie en de hoge mate van zelfredzaamheid bij de Zeeuwen[140].

Zelfredzaamheid kan naar Quarantelli gezien worden als een generiek middel, dat in vergelijking met specifieke middelen (zoals rampbestrijdingsplannen) een effectiever wapen kan zijn in de rampenbestrijding[141].

In Nederland is de mate van zelfredzaamheid en weerstandsvermogen een actueel probleem. Dat dit voor enkele gebieden in Nederland geldt, illustreert Paul 't Hart in "Crisis,oorzaken, kansen, gevolgen". Vooral op het gebied van sociale veiligheid baart de ontwikkeling van de economische en sociale structuur op wijkniveau de meeste zorgen[142].

---

[136] Crisis Onderzoek Team (1998). *Crisis. Oorzaken, gevolgen, kansen*. Alphen aan den Rijn: Samsom. Pag. 196.
[137] Bijvoorbeeld www.het-klankbord.vuurwerk.nl
[138] Crisis Onderzoek Team (1998). *Crisis. Oorzaken, gevolgen, kansen*. Alphen aan den Rijn: Samsom, pag. 81.
[139] Ministerie van VROM (2003). *Nuchter Omgaan met Risico's*. Bilthoven: RIVM, pag. 9.
[140] Emmen, T. (2003). *De kwetsbaarheid van de Zeeuwen*. Arnhem: Roos en Roos, p. 48
[141] Quarantelli, (1999) University of Delaware Newark: Studie naar ramp gerelateerd sociaal gedrag. Twee belangrijke punten van planvorming zijn volgens Quarantelli: werk algemeen en niet specifiek, focus op algemeenheden en niet op details
[142] Crisis Onderzoek Team (1998). *Crisis. Oorzaken, gevolgen, kansen*. Alphen aan den Rijn: Samsom. Pag. 198.

5. Conclusies en samenvatting

5.1 Koppeling van probleemstelling, deelvragen en antwoorden

De centrale vraag voor het onderzoek is:

> In hoeverre heeft in het Nederlandse beleid voor externe veiligheid de kwantitatieve component teveel invloed?

In hoofdstuk 4 is het Nederlandse beleid voor externe veiligheid afgezet tegen de wetenschappelijke achtergronden uit hoofdstuk 3. Deze informatie heeft het mogelijk gemaakt om een antwoord te geven op de deelvragen uit paragraaf 2.2.

1. Wie mag en moet meepraten als het om veiligheid en risico's gaat?
   Overheid, industrie en burgers moeten participeren in het veiligheidsdebat
2. Wat is risico?
   Risico is meer dan kans maal effect! Aspecten als veerkracht, coping capacity en kwetsbaarheid zijn moeilijk te kwantificeren maar bepalen voor een belangrijk deel de mate van risico.
3. Wat is risicoanalyse?
   Risicoanalyse is meer dan de som van kansen maal een indicatie van de bijbehorende schade. Risicoanalyse is meer dan kwantitatief risico's analyseren.
   Risicoanalyse komt tot stand door het aggregeren van gegevens die afkomstig zijn van de risicoveroorzaker en van de risicodragers, waarbij de overheid een regulerende rol heeft.
4. Reageren verschillende deelnemers in het veiligheidsdebat op elkaar en zo ja, hoe?
   Ja, de deelnemers reageren op elkaar zoals op de financiële beurs de aandelen reageren op het koopgedrag. Verhoging van veerkracht en coping capacity, en verlaging van kwetsbaarheid, beïnvloeden in positieve zin de mate van veiligheid: het wordt veiliger.
5. Waarop is het veiligheidsbeleid in Nederland gebaseerd?
   Voor een groot deel is het veiligheidsbeleid in Nederland gebaseerd op kwantitatieve normen en risicoanalyses die aantonen dat aan de norm voldaan is. De normen zijn bij wet vastgelegd. Dit heeft risicoreductie tot gevolg, waarmee niet per definitie voor de meest veilige optie gekozen wordt.

6. Welke discrepanties bestaan er tussen wetenschap en werkelijkheid, tussen beleid en uitvoering?
   Discrepanties tussen wetenschap en werkelijkheid zijn niet waargenomen. Het citaat van Douglas en Wildavsky in paragraaf 3.1.1 is veelbetekenend: “Heeft de mensheid het vermogen de toekomstige risico’s te leren kennen? Nee, maar de mensheid moet handelen alsof ze de risico’s wel kent.”. De discrepantie levert tevens de noodzakelijke ruimte waar de politieke agenda behoefte aan heeft.
   Discrepanties tussen beleid en uitvoering zijn eveneens niet aangetoond. Het vermoeden bestaat dat normatief veiligheidsbeleid onvoldoende aanknopingspunten biedt om veilige situaties van onveilige te onderscheiden. Er worden technocratische oplossingen gebruikt om het democratische vraagstuk over veiligheid het hoofd te bieden.
7. Risicoanalyse is een instrument. Zijn er nog andere instrumenten die de mate van rampzaligheid van een gebeurtenis kunnen beïnvloeden?
   Instrumenten om de veiligheid te verhogen zijn onder andere de ontwikkeling van veerkracht en coping capacity en de reductie van kwetsbaarheid.
   De kwantitatieve risicoanalyse is een instrument met een beperkt toepassingsgebied. Het is het meest geschikt om een risicoprofiel te schetsen uitgaande van de risicoveroorzaker. Als het profiel van de risicodrager in de besluitvorming meegenomen moet worden, is een aanvulling op de kwantitatieve risicoanalyse vereist.
8. Kan het beter?
   Ja, het vermoeden is dat veerkracht, coping capacity en de reductie van kwetsbaarheid een grote bijdrage kunnen leveren aan de veiligheid in Nederland. Nader onderzoek op dit onderwerp is dus aan te bevelen.

5.2 Aanbevelingen

Een aantal aanbevelingen, dat uit deze studie te destilleren is:

1. Er moet meer aandacht komen voor heldere risicocommunicatie naar de risicodrager toe
2. Goed veiligheidsbeleid moet meer evenwicht brengen in de risicodriehoek: het huidige technocratische beleid dat risicomijdende maatregelen aan de kant van de risicoveroorzaker inhoudt, moet zich ontwikkelen naar een meer democratisch beleid. Deze ontwikkeling is gericht op veiligheidsbevorderende maatregelen door regulator, veroorzaker en drager. De overheid heeft hierin als risicoregulator het primaat.

3. Bestuurders moeten worden geadviseerd door gekwalificeerde analisten die een overzicht hebben van het risicoveld. Het maken van kwantitatieve risicoanalyses wordt overgelaten aan beta's. Dit is vergelijkbaar met de verzekeraar die de polissen laat doorrekenen door een actuaris.
4. Analyses moeten worden voorzien van een betrouwbaarheidscijfer: de mate van betrouwbaarheid is belangrijke informatie, die onderdeel uitmaakt van de analyse.
5. Besluitnemers moeten besluiten op basis van geaggregeerde analyses, waarvan kwantitatieve risicoanalyses een belangrijk onderdeel zijn. De bestuurders moeten beschikken over de capaciteiten om dit te doen.
6. In de samenleving moet het mobiliseren van veerkracht gezien worden als een methode om veiligheid te verhogen. Er wordt geïnvesteerd in verder onderzoek naar veerkracht, kwetsbaarheid en coping capacity.
7. Weersvoorspellingen (over het weer dat ons *overkomt*) laten we over aan meteorologen. Het analyseren van risico (dat ons niet overkomt maar dat *is samengesteld uit op elkaar reagerende componenten*) is een gevaarlijk spel dat we over moeten laten aan ervaren professionals. In plaats van ervaren medewerkers heeft de brandweer vooral nieuwe medewerkers geworven en ingezet voor deze werkzaamheden.
8. Bij de vertaling van fundamentele waarden (zoals het gelijkheidsbeginsel) naar concrete normen moet de relatie tussen de norm en de oorspronkelijke waarde meer invloed krijgen dan de norm zelf.

5.3 Samenvatting

Deze scriptie doet verslag van een onderzoek naar de invloed van kwantitatieve risicoanalyses in het Nederlandse externe veiligheidsbeleid. Centraal staat de vraag, of in dit beleid de kwantitatieve component niet teveel invloed heeft.

Het theoretisch kader is volledig gewijd aan een literatuuronderzoek over het onderwerp. Enkele aspecten van dit onderzoek zijn hier het vermelden waard. Ten eerste vormt de risicodriehoek van Ravetz een belangrijke basis voor het onderzoek. Ravetz onderscheidt op het vlak van risico's drie actoren. De actor die het risico veroorzaakt, de actor die het risico ondergaat en de actor die het risico reguleert. Vanuit het oogpunt van de drie actoren wordt het onderzoek verder uitgewerkt. Bij de risicoveroorzaker worden de risicoanalyses beschreven. De begrippen veerkracht, 'coping capacity' en kwetsbaarheid worden uitgewerkt bij de

risicodrager. Tenslotte is vanuit het oogpunt van de risicoregulator het werken met normen onderwerp van studie.

In de onderzoeksresultaten wordt het Nederlandse beleid voor externe veiligheid beschreven vanuit dezelfde invalshoeken. Vanuit het oogpunt van de risicoveroorzaker blijkt dat kwantitatieve risicoanalyses onderhevig zijn aan een mate van onbetrouwbaarheid. De invloed die aan deze risicoanalyses toegekend wordt, moet in verhouding staan tot de mate van diens onbetrouwbaarheid. Vanuit de risicodrager wordt het belang van een goede aansluiting uitgewerkt. Een goede 'fit' van veiligheidsbeleid en risicoprofiel enerzijds en de omgeving anderzijds is een belangrijke succesfactor. De derde invalshoek, die van de risicoregulator, laat zien dat het beleid in Nederland veel gebruik maakt van kwantitatieve normen. Een gevolg hiervan is dat het beleid zich meer richt op het reduceren van risico's dan op het verhogen van de veiligheid.

De scriptie wordt afgesloten met enkele conclusies en aanbevelingen. Een conclusie die antwoord geeft op de centrale vraag is dat kwantitatieve risicoanalyses slechts een beperkte methode zijn in het toepassen van het beleid voor externe veiligheid in Nederland. Naast dit nuttige instrument zijn er ook andere instrumenten denkbaar om tot een bredere basis voor het veiligheidsbeleid te komen. Een aanbeveling op beleidsmatig vlak is een pleidooi voor meer evenwicht in de risicodriehoek, vooral ten bate van de invloed van de risicodrager op het geheel. Een aanbeveling op uitvoerend vlak is dat in het metier van risicoanalyses meer professionaliteit ontwikkeld wordt.

6. Bijlage

6.1 Afkortingenlijst

BRZO: Besluit Risico's Zware Ongevallen

BZK: Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties

COT: Crisis Onderzoek Team, Instituut voor Veiligheids- en Crisismanagement

CPR: Commissie Preventie van Rampen door Gevaarlijke Stoffen

DNV: Det Norske Veritas

IMPM: Indicatief Meerjarenprogramma Milieubeheer

LPG: Liquified Petroleum Gas

MCDM: Master of Crisis and Disaster Management

OU: Open Universiteit

RIVM: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu

SAFETI: Software for the Assessment of Flammable, Explosive and Toxic Impacts

SCP: Sociaal en Cultureel Planbureau

TNO: Theoretisch Natuurwetenschappelijk Onderzoek

VROM: Ministerie voor Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer

6.2 Lijst geïnterviewde personen

Mw. ing. Nancy Oberijé, Vakgroep Risico & Veiligheid, Nibra, Arnhem

Dhr. dr.ir. Nils Rosmuller, Vakgroep Risico & Veiligheid, Nibra, Arnhem

7. Literatuurlijst

6e Leergang MCDM (2003). *Module 3: Risico en Veiligheid*. Arnhem: Nibra.

6e Leergang MCDM (2003). *Reader 1 Module 1: Veiligheidszorg in een veranderende samenleving.* Arnhem, Nibra.

Adams, J. (1995). *Risk*. Great Britain, London: UCL Press.

Ale BJM; Golbach GAM; Goos D; Ham K; Janssen LAM (2001). *Benchmark risico analyse modellen.*; *Shield SR* 48 pages in English.

Ale, B. (2003). *Keynote lecture: Living with risk: a management question*. Swets & Zeitlinger. Lisse.

Crisis Onderzoek Team (1998). *Crisis. Oorzaken, gevolgen, kansen*. Alphen aan den Rijn: Samsom.

DNV (2004). *PHAST*. www.dnv.nl.

DNV (2004). *SAFETI*. www.dnv.nl.

Douglas, M. en Wildavsky, A. (1982). *Risk and Culture*. Risk Analysis.

Duin, M.J. van (1992). *Van rampen leren*. Den Haag: Haagse Drukkerij en Uitgeversmaatschappij.

Elias, I.C. (1999). *The perception of technological risk*. Rotterdam: Erasmus Universiteit, Faculteit der Sociale Wetenschappen, Vakgroep Sociologie.

Emmen, T. (2003). *De kwetsbaarheid van de Zeeuwen*. Arnhem: Roos en Roos.

Frerks, G. (1998). *Inaugurele rede*. Wageningen: Landbouwuniversiteit.

Helsloot, I. en Ruitenberg, A.G.W. (red) (2004). *Zelfredzaamheid van burgers bij rampen en zware ongevallen*. Amsterdam. COT Instituut voor Veiligheids- en Crisismanagement.

Hodgkinson, P.E. en Stewart, M. (1991). *Coping with catastrophe*. Great Britain, Kent, Chatham: Mackays of Chatham PLC.

Irwin, A. (1985). *Risk and the control of technology*. Manchester. Manchester University Press.

Lammerse, H. (2001). *Heeft de gemiddelde Nederlander gelijk om de uitkomsten van onze risicostudies met argwaan te bekijken?* Den Haag: Presentatie.

Leergang MCDM 2001-2003 (2003). *Water kent geen grenzen*. Arnhem: Drukkerij Roos en Roos.

Lutje Schipholt, R. (2001). *Improving Disaster Response: It is a Balancing Act*. Den Haag: Presentatie.

Ministerie van VROM (2002). *Bewust veiliger*. www.overheid.nl.

Ministerie van VROM (2003). *Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen*. www.overheid.nl.

Ministerie van VROM (2004). *Handleiding Besluit externe veiligheid inrichtingen*. Den Haag: Infomil.

Ministerie van VROM (2003). *Nuchter Omgaan met Risico's*. Bilthoven: RIVM.

Nibra (2001). *Jaarboek Onderzoek 2000*. Arnhem: Nibra.

Slot, W.F. et al. (1990). *Risico's en maatschappelijke beslissingen*. Heerlen: Open Universiteit.

Slot, W.F. et al. (1990). *Risico's en maatschappelijke beslissingen. Bronnenboek bij blok 1 t/m 3*. Heerlen: Open Universiteit.

Slot, W.F. et al. (1990). *Risico's en maatschappelijke beslissingen. Bronnenboek bij blok 4 en 5*. Heerlen: Open Universiteit.

Sociaal en Cultureel Planbureau (2002). *Kijken naar gevaren*. Den Haag.

Wildavsky, A.B. (1988). *Searching for safety*. Great Britain, Oxford: Transaction Publishers.

Gebruikte websites

http://nl.wikipedia.org

www.bndestem.nl

www.detweedekamer.nl

www.dnv.nl

www.dsm.nl

www.ez.nl

www.het-klankbord.vuurwerk.nl

www.mep.tno.nl

www.overheid.nl.

www.parool.nl

www.portofrotterdam.com

www.rivm.nl

www.slagenvoorveiligheid.nl

www.vrom.nl